



**Beschreibung**

## GEBIET DER OFFENBARUNG

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung steht allgemein im Zusammenhang mit einer mobilen Überwachung von chargenorientierten Prozessleitumgebungen und insbesondere mit einem System, das eine individualisierbare Echtzeit-Beobachtung von Chargen- und kontinuierlichen Prozessleitsystemen an mehreren mobilen Geräten ermöglicht.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Verteilte Prozessleitsysteme (distributed control systems, DCS) werden in einer Reihe verschiedener Prozessindustrien verwendet, unter anderem für Chemie, Petrochemie, Raffinerie, Pharmazie, Nahrungsmittel und Getränke, Energie, Zement, Wasser und Abwasser, Öl und Gas, Zellstoff und Papier und Stahl, und werden verwendet, um chargenorientierte bzw. Batch-, Fed-Batch- und kontinuierliche Prozesse, die in einer einzigen Anlage oder an anderen Orten durchgeführt werden, zu steuern. Prozessanlagen weisen typischerweise mindestens einen Prozess-Controller auf, der über analoge, digitale oder kombinierte analog-digitale Busse oder über eine drahtlose Kommunikationsverbindung oder ein Netz kommunikationstechnisch mit einem oder mehreren Feldgeräten verbunden ist. Gemeinsam führen die verschiedenen Geräte Überwachungs-, Steuerungs- bzw. Regelungs- und Datenerfassungsfunktionen durch, um die Prozess-, Sicherheitsabschalt-systeme, Feuer- und Gaserfassungssysteme, Entscheidungsunterstützungs- und andere Systeme zu leiten.

**[0003]** Die Feldgeräte, die beispielsweise Ventile, Ventilsteller, Schalter und Geber (z.B. Temperatur-, Druck-, Pegel- und Strömungsratensensoren) sind, sind innerhalb der Prozessumgebung angeordnet und führen im Allgemeinen physische oder Prozesssteuerungsfunktionen aus wie etwa Öffnen oder Schließen von Ventilen, Messen von Prozessparametern usw., um einen oder mehrere Prozesse zu leiten, die innerhalb der Prozessanlage oder des Prozesssystems ausgeführt werden. Intelligente Feldgeräte, wie etwa die Feldgeräte, die dem bekannten Fieldbus-Protokoll entsprechen, können auch Steuerberechnungen, Warnfunktionen und andere Steuerungsfunktionen, die allgemein innerhalb des Controllers implementiert sind, durchführen. Die Prozess-Controller, die typischerweise ebenfalls innerhalb der Anlagenumgebung angeordnet sind, empfangen Signale, die Prozessmessungen angeben, die von den Feldgeräten vorgenommen werden, und/oder andere Informationen, welche die Feldgeräte betreffen, und führen eine Controller-Anwendung aus, die beispielsweise unterschiedliche Leit- bzw. Steuermodule ausführt, die Prozessleitentscheidungen treffen, Steuer-

signale auf Basis der empfangenen Informationen erzeugen und sich mit den Leit- bzw. Steuermodulen oder -blöcken koordinieren, die in den Feldgeräten durchgeführt werden, wie etwa in HART®, Wireless-HART®- und FOUNDATION® Fieldbus-Feldgeräten. Die Steuermodule im Controller senden die Steuerungssignale über die Kommunikationsleitungen oder -verbindungen an die Feldgeräte, um dadurch den Betrieb mindestens eines Abschnitts der Prozessanlage oder des Prozesssystems zu steuern bzw. zu leiten.

**[0004]** Informationen von den Feldgeräten und vom Controller werden üblicherweise über einen Datenhighway an einem oder mehreren anderen Hardware-Geräten, wie Bediener-Workstations, Personal-Computern oder Geräten zur Datenverarbeitung, Data-Historians, Berichtsgeneratoren, zentralisierten Datenbanken, anderen zentralisierten Verwaltungsrechnergeräten in Leitständen oder an anderen Orten, die abseits von der rauen Anlagenumgebung angeordnet sind, zur Verfügung gestellt. Jedes dieser Hardware-Geräte ist typischerweise über der Prozessanlage oder über einem Abschnitt der Prozessanlage zentralisiert. Diese Hardware-Geräte führen Anwendungen aus, die beispielsweise einen Bediener in die Lage versetzen, Funktionen in Bezug auf das Leiten eines Prozesses und/oder den Betrieb der Prozessanlage durchzuführen, wie etwa eine Änderung von Einstellungen der Prozessleitroutine, eine Modifizierung des Betriebs der Steuermodule innerhalb der Controller oder der Feldgeräte, eine Betrachtung des aktuellen Status des Prozesses, eine Betrachtung von Warnungen, die von Feldgeräten und Controllern erzeugt werden, eine Simulation des Betriebs der Prozesse für den Zweck der Schulung von Personal oder einer Testung der Prozesssteuerungs-Software, die Pflege und Aktualisierung einer Konfigurationsdatenbank usw. Der von den Hardware-Geräten, Controllern und Feldgeräten genutzte Datenhighway verwendet einen drahtgebundenen Kommunikationsweg, einen drahtlosen Kommunikationsweg oder eine Kombination aus drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikationswegen.

**[0005]** Zum Beispiel weist das DeltaV™-System, das von Emerson Process Management verkauft wird, mehrere Anwendungen auf, die in unterschiedlichen, an verschiedenen Orten innerhalb einer Prozessanlage angeordneten Geräten gespeichert sind und von diesen ausgeführt werden. Eine Konfigurationsanwendung, die in einer bzw. einem oder mehreren Workstations oder Geräten zur Datenverarbeitung liegt, ermöglicht es Benutzern, Prozesssteuermodule zu erzeugen oder zu ändern und diese Prozesssteuermodule über einen Datenhighway in dafür vorgesehene verteilte Controller herunterzuladen. Typischerweise bestehen diese Steuermodule aus kommunikationstechnisch untereinander verbundenen Funktionsblöcken, die Objekte in einem objektorientierten Programmierprotokoll sind, die Funktio-

nen innerhalb des Leitschemas auf Basis von daran vorgenommenen Eingaben durchführen und die Ausgaben für andere Funktionsblöcke innerhalb desselben Leitschemas bereitstellen. Die Konfigurationsanwendung kann auch einem Konfigurationsingenieur ermöglichen, Bediener-Schnittstellen zu erzeugen oder zu verändern, die von einer Betrachtungsanwendung verwendet werden, um einem Bediener Daten anzuzeigen und um den Bediener in die Lage zu versetzen, Einstellungen, wie etwa Sollwerte, innerhalb der Prozessleitroutinen zu erzeugen oder zu ändern. Jeder dafür vorgesehene Controller und in manchen Fällen ein oder mehrere Feldgeräte speichern eine jeweilige Controller-Anwendung, welche die Steuermodule ausführt, die ihr zugeordnet und in sie heruntergeladen worden sind, um eine tatsächliche Prozessleitfunktionalität zu implementieren. Die Betrachtungsanwendungen, die an einer oder mehreren Bediener-Workstations (oder an einem oder mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung, die mit den Bediener-Workstations und dem Datenhighway in Kommunikationsverbindung stehen) ausgeführt werden können, empfangen Daten von der Controller-Anwendung über den Datenhighway und zeigen diese Daten Prozessleitsystemkonstruktoren, Bedienern oder Benutzern an, von denen die Benutzerschnittstellen verwendet werden, und können beliebige von einer Anzahl unterschiedlicher Ansichten, wie etwa eine Bedieneransicht, eine Ingenieursansicht, eine Technikeransicht usw. bereitstellen. Eine Data-Historian-Anwendung wird typischerweise in einem Data-Historian-Gerät, das einige oder alle von den Daten speichert, die auf dem Datenhighway erfasst werden, gespeichert und ausgeführt, während eine Konfigurationsdatenbankanwendung auf einem noch anderen Computer laufen kann, der mit dem Datenhighway verbunden ist, um die aktuelle Prozessleitroutinenkonfiguration und damit assoziierte Daten zu speichern. Alternativ dazu kann die Konfigurationsdatenbank in der gleichen Workstation liegen wie die Konfigurationsanwendung.

**[0006]** In vielen verteilten Prozessleitsystemen ist jedem Feldgerät in der Prozessanlage eine eindeutige Gerätebezeichnung zugewiesen. Die eindeutige Gerätebezeichnung bietet eine einfache Möglichkeit, auf das entsprechende Feldgerät zu verweisen. Gerätebezeichnungen können während der Konfiguration des Prozessleitsystems verwendet werden, um den Ursprung bzw. das Ziel einer Eingabe oder Ausgabe eines Funktionsblocks in einem Steuermodul zu spezifizieren. Mit jedem Signaltyp ist ein bestimmtes Format oder ein bestimmter Satz von Informationen assoziiert, und mit der Gerätebezeichnung für ein bestimmtes Gerät kann ein spezieller Signaltyp assoziiert sein, so dass dann, wenn die Gerätebezeichnung mit einer Eingabe oder einer Ausgabe eines Funktionsblocks assoziiert ist, der Funktionsblock das Format und die Informationen kennt, die mit dem Signal assoziiert sind. In Fällen, in denen mehrere Signa-

le mit einem Feldgerät assoziiert sind (z.B. kann ein Ventil sowohl Druck als auch Temperatur messen und übertragen), können Gerätesignalbestimmungen mit jedem Signal des Feldgeräts assoziiert sein.

**[0007]** Aus verschiedenen Gründen ist ein Zugriff auf Daten des Prozessleitsystems üblicherweise nur dann möglich, wenn man sich auf dem Gelände einer Prozessanlage befindet und/oder wenn man ein Gerät verwendet, das mit dem Datenhighway verbunden ist, der die Bediener-Workstations, Controller, Data Historians und andere Betriebsmittel miteinander koppelt. Sicherheit ist ein besonderes Anliegen, wenn es um Prozessleitsysteme geht, und somit trennen die Bediener von Prozessleitsystemen das Prozessleitsystem im Allgemeinen physisch von externen Netzumgebungen (z.B. vom Internet), um Außenstehenden weniger oder gar keine Möglichkeit zu geben, einen Schaden am Prozessleitsystem zu bewirken, die Produktqualität oder -eignung zu beeinflussen oder auf geschützte Informationen zuzugreifen oder solche zu stehlen.

**[0008]** In jüngerer Zeit wurden einige wenige mobile Lösungen entwickelt, die es Benutzern erlauben, manche Informationen aus dem Prozessleitsystem über mobile Geräte, wie etwa Smartphones, zu betrachten, auch wenn diese nicht direkt mit den Prozessnetzen und Datenhighways gekoppelt sind, aus denen die Prozessanlage besteht. Diese Lösungen ermöglichen eine Überwachung einer einzelnen Datenquelle wie etwa eines Data Historian, und daher sind die verfügbaren Daten auf solche Daten beschränkt, die im Data Historian gespeichert sind (z.B. einen kleinen Untersatz der Gesamtdaten in der Prozessanlage). Außerdem sind selbst die Daten, die über solche Systeme verfügbar sind, nicht in Echtzeit verfügbar (wegen der Frequenz, mit der Daten im Data Historian gespeichert werden). Aufgrund der Verzögerungen bei der Datenverfügbarkeit und des begrenzten Untersatzes verfügbarer Daten stehen ferner Warnungen über die derzeit angebotenen mobilen Systeme im Allgemeinen nicht zur Verfügung, und sollte eine warnungsähnliche Funktionalität auf manchen mobilen Systemen verfügbar sein, so sind die Warnungen entweder nicht „selbstverständlich“ für das Prozessleitsystem (d.h. sie werden als Schicht über dem mobilen System bereitgestellt, und ihre Implementierung erfordert umfangreiche und zeitaufwändige technische Maßnahmen) oder ihnen fehlen Echtzeit- und Erfahrungsdaten, die nötig sind, um die Warnungen zu evaluieren und sich um ihre Ursachen zu kümmern.

#### KURZFASSUNG

**[0009]** Manche Aspekte der hierin beschriebenen Systeme und Verfahren stehen im Zusammenhang mit einer sicheren und zeitnahen Übermittlung von Prozessdaten von einem Prozessleitsystem einer

Prozessanlage an ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung. Die Systeme und Verfahren können einen sicheren Echtzeit-Zugriff auf beliebige Prozessdaten, einschließlich von Chargendaten, innerhalb des Prozessleitsystems über einen mobilen Server ermöglichen, der die Prozessdaten von einem Datenserver empfängt, der die Prozessdaten seinerseits in Echtzeit vom Prozessleitsystem erhält, da die Datenwerte von Controllern innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt oder empfangen werden.

**[0010]** In einer Ausführungsform beinhaltet ein Verfahren zum Bereitstellen von Chargenprozessdaten von einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung, dass an einem ersten Gerät zur Datenverarbeitung eine Forderung nach Erzeugung einer Liste von Chargendaten, die an dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, empfangen wird. Das Verfahren beinhaltet auch die Präsentation einer Auswahlchnittstelle für einen Benutzer, um eine Auswahl von Chargendaten, die am ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, zu ermöglichen, und das Empfangen einer Auswahl einer Batch-Executive- bzw. Chargenausführungsanwendung, von der die Chargenprozessdaten bereitgestellt werden sollen, über die Auswahlchnittstelle am ersten Gerät zur Datenverarbeitung, wobei die Chargenausführungsanwendung auf einem Controller in der Prozessanlage ausgeführt wird. Ferner beinhaltet das Verfahren das Empfangen eines oder mehrerer Filterkriterien am ersten Gerät zur Datenverarbeitung über die Auswahlchnittstelle, das Anwenden der Filterkriterien auf Daten, die von der Chargenausführungsanwendung zur Verfügung gestellt werden, im ersten Gerät zur Datenverarbeitung, um einen Satz von Daten zu bestimmen, die in der Liste von Chargendaten, die am ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, enthalten sein sollen, und das Übermitteln eines Hinweises auf den Satz von Daten, der mit der Liste von Chargendaten assoziiert ist, die am mobilen Gerät bereitgestellt werden sollen, an einen mobilen Server.

**[0011]** In einer anderen Ausführungsform speichert ein materielles, nichtflüchtiges, computerlesbares Medium maschinenlesbare Befehle, die für einen Mikroprozessor auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung optimiert sind und die, wenn sie vom Mikroprozessor ausgeführt werden, bewirken, dass der Mikroprozessor eine grafische Benutzerschnittstelle (graphical user interface, GUI) anzeigt, über die GUI eine Auswahl eines oder mehrerer zu betrachtender Elemente empfängt, wobei das eine oder jedes von den mehreren Elementen einem in einem Prozessleitsystem ablaufenden Chargenprozess zugeordnet ist, und entweder über das Internet oder eine Mobiltelefon-Datenverbindung die Auswahl des einen oder der mehreren Elemente auf einen mobilen

Server überträgt. Die Befehle bewirken auch, dass der Mikroprozessor entweder über das Internet oder die Mobiltelefon-Datenverbindung vom mobilen Server mehrere Echtzeitwerte empfängt, die dem einen oder den mehreren ausgewählten Elementen entsprechen, und die mehreren Echtzeitwerte auf der GUI anzeigt.

#### Figurenliste

**[0012]** Die Merkmale und Vorteile der hierin beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme werden beim Lesen der folgenden ausführlichen Beschreibung und der begleitenden Zeichnungen am besten verständlich werden:

**Fig. 1A** bzw. **Fig. 1** ist ein Blockschema eines Beispiels für eine Prozessleitumgebung gemäß der vorliegenden Beschreibung;

**Fig. 1B** ist ein Ablaufschema, das ein Beispiel für einen Prozess in einer Prozessleitumgebung veranschaulicht;

**Fig. 1C** ist ein Blockschema einer einzelnen Einheit innerhalb des Beispielsprozesses von **Fig. 1B**;

**Fig. 1D** veranschaulicht eine einzelne Prozessleitinstanz in der Einheit von **Fig. 1C**;

**Fig. 1E** ist ein Blockschema, das einen Produktstrom durch eine andere von den Prozessleitinstanzen in dem Beispielsprozess von **Fig. 1B** veranschaulicht;

**Fig. 1F** stellt zwei Beispiele für Anzeigegrafiken dar, die gemäß der vorliegenden Beschreibung angezeigt werden können;

**Fig. 1G** stellt ein Beispiel für eine Beobachtungsliste dar, die gemäß der vorliegenden Beschreibung angezeigt werden kann;

**Fig. 1H** stellt ein Beispiel für eine Anzeige dar, die Daten zeigt, die einem bestimmten Element auf der Beobachtungsliste von **Fig. 1G** zugeordnet sind;

**Fig. 1I** stellt ein Beispiel für eine Warnungslistenanzeige gemäß der vorliegenden Beschreibung dar;

**Fig. 1J** stellt eine Anzeige dar, die für eine bestimmte Warnung auf der Warnungsliste von **Fig. 1I** erzeugt werden kann;

**Fig. 1K** stellt eine alternative Anzeige der Informationen in **Fig. 1H** dar, die gezeigt werden kann, wenn ein Gerät in ein Querformat gedreht wird;

**Fig. 1L** stellt ein Blockschema dar, das eine Gesamtarchitektur des Systems für die Verteilung mobiler Informationen in einer Prozessleit-

umgebung gemäß der vorliegenden Beschreibung veranschaulicht;

**Fig. 1M** stellt ein Beispiel für einen Startbildschirm dar, der auf einem mobilen Gerät angezeigt werden kann;

**Fig. 1N** stellt eine Chargenliste dar, die einem Benutzer eines mobilen Geräts angezeigt werden kann;

**Fig. 2A** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Datenlistenkonfigurationsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2B** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Konfigurationsdatensuchverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2C** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Datensubskriptionsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2D** ist ein Sequenzschema eines Beispiels für eine Datensubskriptionsübermittlungssequenz in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2E** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Datenserver-Kommunikationsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2F** ist ein Sequenzschema eines Beispiels für ein Datenserver-Kommunikationsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2G** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Mobilserver-Kommunikationsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2H** ist ein Sequenzschema eines Beispiels für eine Mobilserver-Kommunikationssequenz in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2I** ist ein Sequenzschema eines Beispiels für eine Ansichtlistensubskriptionssequenz in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2J** ist ein Blockschema eines Beispiels für einen Datenserver in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2K** ist ein Blockschema eines Beispiels für einen Mobilserver in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2L** ist ein Blockschema eines Beispiels für eine interne Mobilserver-Kommunikationsarchitektur in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2M** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Warnungsbenachrichtigungsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2N** ist ein Sequenzschema eines Beispiels für eine Warnungsübertragungssequenz in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2O** ist ein Blockschema eines Beispiels für eine Warnungsbenachrichtigungsarchitektur in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2P** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Warnungsbeantwortungsverfahren in einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage;

**Fig. 2Q** ist ein Blockschema eines Beispiels für eine Web-Client-Implementierung gemäß den hierin beschriebenen Systemen und Verfahren;

**Fig. 3A** ist ein Signalschema eines Beispiels für eine GUI-Erzeugungssequenz, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3B** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Listenlisten-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3C** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Liste einer Listenlisten-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3D** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Beobachtungslisten-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3E** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Beobachtungslistenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3F** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Liste einer Beobachtungslistenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3G** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Warnungslisten-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3H** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Warnungslistenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3I** ist ein Beispiel für eine Darstellung eines Schrittes in einem Prozess, in dem Beobachtungslistenelemente über eine Beobachtungslistenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, kombiniert werden;

**Fig. 3J** ist ein Beispiel für eine Darstellung eines Schrittes in einem Prozess, in dem Beobachtungslistenelemente über eine Beobachtungslistenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, ausgeführt werden;

**Fig. 3K** ist ein Beispiel für eine Darstellung eines Schrittes in einem Prozess, in dem Beobachtungslistenenelemente über eine Beobachtungslistenenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, kombiniert werden;

**Fig. 3L** ist ein Beispiel für eine Darstellung eines Schrittes in einem Prozess, in dem Beobachtungslistenenelemente über eine Beobachtungslistenenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, kombiniert werden;

**Fig. 3M** ist ein Beispiel für eine Darstellung eines Schrittes in einem Prozess, in dem Beobachtungslistenenelemente über eine Beobachtungslistenenelemente-GUI, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, kombiniert werden;

**Fig. 3N** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Listenkonfigurationsverfahren, das von einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung implementiert wird;

**Fig. 3P** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Auswahlschnittstelle, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3Q** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Suchschnittstelle, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3R** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Filterschnittstelle, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 3S** ist ein Ablaufschema eines Beispiels für ein Benutzerzugriffskonfigurationsverfahren, das von einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung implementiert wird;

**Fig. 3T** ist ein Beispiel für eine Darstellung einer Benutzerzugriffsschnittstelle, die auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird;

**Fig. 4A** ist ein Beispiel für eine Anzeige, welche die Teilprozeduren zeigt, die mit einem bestimmten Batch bzw. einer bestimmten Charge assoziiert sind;

**Fig. 4B** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Arbeitsschritte zeigt, die mit einer Teilprozedur assoziiert sind;

**Fig. 4C** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Phasen zeigt, die mit einer Operation assoziiert sind;

**Fig. 4D** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Parameter zeigt, die mit einer Operation assoziiert sind;

**Fig. 4E** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Einzelheiten einer Phase zeigt;

**Fig. 4F** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Betriebsmittel zeigt, die mit einer Gruppe von Batches bzw. Chargen assoziiert sind;

**Fig. 4G** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Phasen zeigt, die mit einem Betriebsmittel assoziiert sind;

**Fig. 4H** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Parameter zeigt, die mit einem Betriebsmittel assoziiert sind;

**Fig. 4I** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Anforderungen zeigt, die mit einer Gruppe von Batches bzw. Chargen assoziiert sind;

**Fig. 4J** ist ein Beispiel für eine Anzeige, die Einzelheiten einer Aufforderung zeigt;

**Fig. 4K** ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren zum Konfigurieren einer Liste von Chargendaten darstellt;

**Fig. 4L** ist eine Benutzerschnittstelle, die eine Bereitstellung von Chargendaten an einem mobilen Server ermöglicht;

**Fig. 4M** ist ein Beispiel für eine Schnittstelle, um Eigenschaften einer Chargenliste einzustellen;

**Fig. 4N** ist ein Beispiel für eine Schnittstelle für eine Filterung, um die Daten auszuwählen, die an einem mobilen Gerät erscheinen sollen;

**Fig. 4O** ist ein Beispiel für eine Schnittstelle zum Spezifizieren von Parametern, die an einem mobilen Gerät erscheinen sollen; und

**Fig. 4P** ist ein Beispiel für eine Schnittstelle zum Auswählen von Benutzern, um Benachrichtigungen über Eingabeaufforderungen zu empfangen.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0013]** Wie oben beschrieben, fehlt bekannten verteilten Prozessleitsystemen die Fähigkeit, dass Bediener, Wartungspersonal und andere, die mit einem Prozessleitsystem zu tun haben, immer über die Lage unterrichtet sein können, wenn sie sich nicht an Bediener-Workstations aufhalten und/oder wenn sie sich nicht am physischen Ort der Prozessanlage aufhalten. Infolgedessen ist Anlagenpersonal nicht in der Lage, den Betrieb des Prozessleitsystems und der Prozessanlage zu beobachten, wenn sie nicht physisch anwesend sind. Da Prozessanlagen häufig mit mehreren Schichten arbeiten, werden die Beobachtung und der Betrieb der Prozessanlage häufig mehrmals am Tag übergeben. Auch wenn Anlagenpersonal einer bestimmten Schicht für die Leute der nächsten Schichten Anmerkungen hinterlassen, führen diese Schichtwechsel zu Unterbrechungen im Betrieb und im Management der Prozesse und Betriebsmittel, was sich nachteilig auf die Produktqualität, den Wirkungsgrad der Anlage, die Wartung, die Sicher-

heit der Umwelt, die Einhaltung von Vorschriften und andere Aspekte einer Prozessanlagenleitung auswirken kann. Implementierungen der Systeme, Geräte und Verfahren für eine mobile Informationsverteilung, die hierin beschrieben sind, können viele der Unterbrechungen, die sich aus solchen Schichtwechsellern ergeben, und die damit verbundenen Probleme abmildern, für eine bessere Informiertheit des Anlagenpersonals sorgen und zu zusätzlichen Vorteilen führen, die in der folgenden Offenbarung deutlich werden.

**[0014]** Fig. 1A veranschaulicht ein Beispiel für ein Prozessanlagenetz **10** einschließlich einer Mobil-dienstinfrastruktur **12**, um mehrere mobile Geräte **14** zu unterstützen, die sich nicht notwendigerweise auf dem Areal der Prozessanlage befinden, das Zugriff auf Daten hat, die mit der Prozessanlage assoziiert sind. Wie hierin noch ausführlicher beschrieben wird, ermöglicht die Mobil-dienstinfrastruktur **12** eine Übermittlung von beliebigen von den Prozessanlagendaten, die innerhalb des Prozessleitnetzes **10** verfügbar sind, in Echtzeit an die mobilen Geräte **14**, während die Sicherheit des Prozessleitnetzes **10** aufrechterhalten bleibt. Jedes der mobilen Geräte **14** weist unter anderen Elementen eine Anwendung **16** auf, die von dem mobilen Gerät **14** ausführbar ist, um einem Benutzer die Interaktion mit den Prozessanlagendaten über eine graphische Benutzerschnittstelle (GUI) **18** zu ermöglichen.

**[0015]** Im Allgemeinen verwendet Anlagenpersonal eine oder mehrere Anwendungen **20**, um den Betrieb der Prozessanlage **10** zu kontrollieren oder zu leiten, und ein verteiltes Leitsystem **22**, das in die Prozessanlage **10** implementiert ist. Die Betrachtungs- oder Beobachtungsanwendungen **20** weisen im Allgemeinen eine Benutzerschnittstellenanwendung auf, die verschiedene unterschiedliche Anzeigen aufweist, um für jeden Bediener und Wartungstechniker und/oder andere Benutzer an Workstations, wie etwa den Workstations **30** und **32**, Prozessgrafiken grafisch darzustellen.

**[0016]** Die Prozessanlagenumgebung von Fig. 1A weist auch ein grafisches Konfigurationssystem **34** auf. Das grafische Konfigurationssystem **34** erleichtert im Allgemeinen die Erzeugung von Steuerungs- und Überwachungsschemata, einschließlich grafischer Anzeigen, für die Steuerung der Prozessanlage. Das grafische Konfigurationssystem **34** kann beispielsweise einen Konfigurationseditor **35** aufweisen, der für Steuermodule und Steuermodul-Templates, grafische Anzeigen und Templates und andere Aspekte des Leitsystems verwendet werden kann, die in einer Bibliothek gespeichert werden und die anschließend verwendet werden können, um Instanzen oder Anwendungsfälle zu erzeugen, die durch Herunterladen von Instanzen der Steuermodule in einen Controller oder durch Ausführen der Instanzen der

grafischen Anzeigen in Benutzeranzeigen, die beispielsweise Bedienern und Wartungspersonal während des Betriebs der Anlage **10** angezeigt werden, bei der Leitung der Prozessanlage tatsächlich ausgeführt werden. Natürlich können sowohl das grafische Konfigurationssystem **34** als auch der Konfigurationseditor **35** und die verschiedenen Steuermodule, Templates und grafischen Anzeigen in einem materiellen computerlesbaren Speicher oder Medium gespeichert und auf einem oder mehreren Prozessoren ausgeführt werden, um die hierin beschriebenen Funktionen durchzuführen.

**[0017]** Typischerweise weist das in Fig. 1A veranschaulichte verteilte Prozessleitsystem **22** einen oder mehrere Controller **40** auf, die jeweils über Eingabe/Ausgabe(I/O)-Geräte oder -Karten **48**, bei denen es sich beispielsweise um Feldbus-Schnittstellen, Profibus-Schnittstellen, HART-Schnittstellen, 4-20 mA Standard-Schnittstellen usw. handeln kann, mit einem oder mehreren Feldgeräten **44** und **46** (bei denen es sich um intelligente Geräte handeln kann) verbunden sind. Die Controller **40** sind auch über einen Datenhighway **54**, der beispielsweise eine Ethernet-Verbindung sein kann, mit einem oder mehreren Hosts oder einer oder mehreren Bediener-Workstations **30-32** verbunden. Eine Prozessdatenbank **58** kann mit dem Datenhighway **54** verbunden sein und hat die Funktion, Prozessvariablen-, Prozessparameter-, Status- und andere Daten, die mit den Controllern, Feldgeräten und irgendwelchen anderen Geräten innerhalb der Anlage **10** assoziiert sind, zu erfassen und zu speichern. Während des Betriebs der Prozessanlage **10** kann die Prozessdatenbank **58** Prozessdaten von den Controllern **40** und indirekt von den Feldgeräten **44-46** über den Datenhighway **54** empfangen.

**[0018]** Eine Konfigurationsdatenbank **60** speichert die aktuelle Konfiguration des verteilten Leitsystems **22** innerhalb der Anlage **10**, wie sie in die Controller **40** und Feldgeräte **44, 46** heruntergeladen und darin gespeichert ist. Die Konfigurationsdatenbank **60** speichert Prozessleitfunktionen, welche die eine oder die mehreren Leitstrategien des verteilten Leitsystems **22** definieren, Konfigurationsparameter der Geräte **44, 46**, die Zuweisung der Geräte **44, 46** zu den Prozessleitfunktionen und andere Konfigurationsdaten, die der Prozessanlage **10** zugeordnet sind. Die Konfigurationsdatenbank **60** kann zusätzlich grafische Objekte oder Benutzeranzeigen, ebenso wie Konfigurationsdaten, die mit diesen Objekten oder Anzeigen assoziiert sind, wie hierin näher beschrieben wird, speichern, um verschiedene grafische Darstellungen von Elementen innerhalb der Prozessanlage **10** bereitzustellen. Manche von den gespeicherten grafischen Objekten können Prozessleitfunktionen entsprechen (z.B. eine Prozessgrafik, die für eine ganz bestimmte PID-Schleife entwickelt wurde), und andere grafische Objekte können gerätespezi-

fisch sein (z.B. eine Grafik, die einem Drucksensor entspricht).

**[0019]** Ein Data Historian **62** (eine andere Datenbank) speichert Ereignisse, Warnungen, Kommentare und Maßnahmen, die von Bedienern ergriffen werden. Die Ereignisse, Warnungen und Kommentare können einzelne Geräte (z.B. Ventile, Geber), Kommunikationsverbindungen (z.B. drahtgebundene Feldbus-Segmente, WirelessHART-Kommunikationsverbindungen) oder Prozessleitfunktionen (z.B. eine PI-Regelschleife zur Aufrechterhaltung eines gewünschten Sollwerts) betreffen. Ferner speichert ein Wissensarchiv bzw. -Repository **64** Verweise, Bediener-Protokolleinträge, Hilfetemen oder Verknüpfungen mit diesen und anderen Dokumentationen, die Bediener und Wartungstechniker nützlich finden mögen, wenn sie die Prozessanlage **10** kontrollieren. Darüber hinaus speichert eine Benutzerdatenbank **66** Informationen über Benutzer wie den Bediener und den Wartungstechniker. Für jeden Benutzer kann die Benutzerdatenbank **66** beispielsweise die jeweilige Aufgabe innerhalb der Organisation, die Leitungsspanne des Benutzers, einen Bereich innerhalb der Prozessanlage **10**, mit dem der Benutzer assoziiert ist, Systemprivilegien, Schichtinformationen usw. speichern.

**[0020]** Jede von den Datenbanken **58-66** kann jede gewünschte Art von Datenspeicherungs- oder -erfassungseinheit sein, die jede gewünschte Art von Speicher und jede gewünschte Art von bekannter Software, Hardware oder Firmware zum Speichern von Daten aufweist. Natürlich müssen die Datenbanken **58-66** nicht in separaten physischen Geräten liegen. So können manche von den Datenbanken **58-66** auf einem nicht allein genutzten Datenprozessor und -speicher implementiert werden. Im Allgemeinen ist es auch möglich, mehr oder weniger Datenbanken zu nutzen, um die Daten, die gemeinsam von den Datenbanken **58-66** im Beispielsystem von **Fig. 1A** gespeichert und verwaltet werden, zu speichern.

**[0021]** Auch wenn die Controller **40**, I/O-Karten **48** und Feldgeräte **44**, **46** typischerweise innerhalb der manchmal rauen Anlagenumgebung liegen und verteilt sind, befinden sich die Bediener-Workstations **30** und **32** und die Datenbanken **58-66** üblicherweise in Leitständen oder anderen weniger rauen Umgebungen, die für Leit-, Wartungs- und verschiedenem anderem Anlagenpersonal leicht zugänglich sind. Jedoch können in manchen Fällen Handheld-Geräte, die mit dem Datenhighway **54** gekoppelt sind, verwendet werden, um diese Funktionen zu implementieren, und diese Handheld-Geräte werden typischerweise an verschiedene Stellen in der Anlage getragen. Solche Handheld-Geräte und in manchen Fällen Bediener-Workstations und andere Anzeigegeräte können über drahtlose Kommunikationsverbindungen mit dem DCS **22** verbunden sein. Die Handheld-

Geräte unterscheiden sich von den mobilen Geräten **14** darin, dass sich die mobilen Geräte nicht unbedingt auf dem Gelände der Anlage befinden müssen und nicht direkt (auf drahtgebundene oder drahtlose Weise) mit dem Datenhighway **54** gekoppelt sein müssen.

**[0022]** Bekanntermaßen wird in jedem der Controller **40**, bei denen es sich beispielsweise um den von Emerson Process Management verkauften Controller DeltaVTM handeln kann, eine Controller-Anwendung gespeichert und ausgeführt, die eine Leit- bzw. Steuerungsstrategie unter Verwendung einer Anzahl unterschiedlicher, unabhängig ausgeführter Leit- bzw. Steuermodule oder -blöcke **70** implementiert. Jedes von den Steuermodulen **70** kann aus dem bestehen, was allgemein als Funktionsblöcke bezeichnet wird, wobei jeder Funktionsblock ein Teil einer Teilroutine einer Gesamt-Leitroutine ist und in Verbindung mit anderen Funktionsblöcken (über als Links bezeichnete Kommunikationsverbindungen) arbeitet, um Prozessregelschleifen innerhalb der Prozessanlage **10** zu implementieren. Bekanntermaßen führen Funktionsblöcke, die in einem objektorientierten Programmierprotokoll Objekte sein können, typischerweise eine der folgenden Funktionen durch: eine Eingabefunktion, wie sie etwa mit einem Geber, einem Sensor oder einem anderen Prozessparametermessgerät assoziiert ist, eine Steuerungsfunktion, wie sie etwa mit einer Steuerungsroutine assoziiert ist, die eine PID, Fuzzy-Logik usw., durchführt, Steuerung oder eine Ausgabefunktion, die den Betrieb irgendeines Geräts steuert, wie etwa die eines Ventils, um irgendeine physische Funktion innerhalb der Prozessanlage **10** durchzuführen. Natürlich gibt es hybride und andere Arten von komplexen Funktionsblöcken, wie modellprädiktive Controller (MPCs), Optimierer usw. Auch wenn das Feldbus-Protokoll und das Protokoll des DeltaV-Systems Steuermodule und Funktionsblöcke verwenden, die in einem objektorientierten Programmierprotokoll entwickelt und implementiert werden, könnten die Steuermodule unter Verwendung jedes beliebigen Leitprogrammierschemas entwickelt werden, beispielsweise mit sequenziellen Funktionsplänen, Leiterlogik usw., und sind nicht darauf beschränkt, unter Verwendung der Funktionsblock- oder irgendeiner anderen bestimmten Programmiertechnik entwickelt und implementiert zu werden. Jeder von den Controllern **40** kann auch die AMS®-Anwendungssuite unterstützen, die von Emerson Process Management verkauft wird, und kann vorausschauende Intelligenz verwenden, um die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit von Produktionsanlagen einschließlich von mechanischen Betriebsmitteln, elektrischen Systemen, Prozessanlagen, Instrumenten, unintelligenten und intelligenten Feldgeräten **44**, **46** usw. zu verbessern.

**[0023]** Wie beschrieben, weist das DCS **22** eine oder mehrere Controller **40** auf, die kommunikationstech-

nisch mit der (den) Workstation(s) **30, 32** im Leitstand gekoppelt sind. Die Controller **40** automatisieren die Steuerung der Feldgeräte **44, 46** im Prozessbereich durch Ausführen von Prozessleitstrategien, die über die Workstations **30, 32** implementiert werden. Ein Beispiel für eine Prozessstrategie beinhaltet das Messen eines Drucks unter Verwendung eines Drucksensor-Feldgeräts und das automatische Senden eines Befehls an einen Ventilsteller, um ein Strömungsventil auf Basis der Druckmessungen zu öffnen oder zu schließen. Die I/O-Karten **48** übersetzen Informationen, die sie von den Feldgeräten **44, 46** empfangen, in ein Format, das mit den Controllern **40** kompatibel ist, und übersetzen Informationen von den Controllern **40** in ein Format, das mit den Feldgeräten **44, 46** kompatibel ist.

**[0024]** Durch die I/O-Karten **48** kann der Controller **40** gemäß den Steuermodulen **70**, die in die Controller **40** heruntergeladen wurden, mit den Feldgeräten **44, 46** kommunizieren. Die Steuermodule **70** werden unter Verwendung des Konfigurationssystems **34** programmiert. Im Konfigurationssystem **34** kann ein Ingenieur die Steuermodule **70** beispielsweise durch Instanziierung eines oder mehrerer Funktionsblöcke erzeugen. Zum Beispiel kann der Konfigurationsingenieur einen A1 -Funktionsblock instanzieren, um eine analoge Eingabe von einem der Feldgeräte **44, 46** zu empfangen, wobei der A1 -Funktionsblock eine Reihe verschiedener Werte empfangen kann (z.B. einen Signalwert, obere und untere Extremwerte für Warnungen, einen Signalstatus usw.), die mit der analogen Ausgabe des Feldgeräts **44, 46** assoziiert sind. Der A1-Funktionsblock kann ein entsprechendes Signal an einen anderen Funktionsblock (z.B. einen Proportional-Integral-Differential(PID)-Steuerfunktionsblock, einen benutzerdefinierten Funktionsblock, ein Anzeigemodul usw.) ausgeben. Sobald der A1 -Funktionsblock instanziiert wurde, bewirkt eine Assoziierung des Funktionsblocks mit einer eindeutigen Gerätebezeichnung, die mit dem Feldgerät **44, 46** assoziiert ist, dass der Funktionsblock, nachdem er in den Controller **40** heruntergeladen wurde, mit der geeigneten I/O-Karte **48** zusammenarbeitet, um Informationen aus dem richtigen Feldgerät **44, 46** zu verarbeiten.

**[0025]** In dem Anlagennetz **10**, das in **Fig. 1A** veranschaulicht ist, können die Feldgeräte **44, 46**, die mit dem Controller **40** verbunden sind, Standardgeräte für 4-20 mA sein, können intelligente Feldgeräte sein, wie etwa HART®, Profibus- oder FOUNDATION® Fieldbus-Feldgeräte, die einen Prozessor und einen Speicher einschließen, oder können irgendeine andere gewünschte Art von Geräten sein. Manche von den Geräten, wie etwa Fieldbus-Feldgeräte (die in **Fig. 1A** mit der Bezugszahl **46** markiert sind), können Module oder Teilmodule speichern, wie etwa Funktionsblöcke, die mit der Leitstrategie assoziiert sind, die in den Controllern **40** implementiert ist,

oder die andere Aktionen innerhalb der Prozessanlage ausführen, wie Datenerfassung, Trendermittlung, Warnung, Kalibrierung usw. Funktionsblöcke **72**, die in der Darstellung von **Fig. 1A** in zwei unterschiedlichen Fieldbus-Feldgeräten **46** angeordnet sind, können bekanntermaßen in Verbindung mit der Ausführung der Steuermodule **70** innerhalb der Controller **40** ausgeführt werden, um eine Prozesssteuerung zu implementieren. Natürlich kann es sich bei den Feldgeräten **44, 46** um jede Art von Gerät handeln, wie etwa um Sensoren, Ventile, Geber, Steller usw., und bei den I/O-Vorrichtungen **48** kann es sich um jede Art von I/O-Vorrichtung handeln, die für irgendein gewünschtes Kommunikations- oder Steuerungsprotokoll, wie etwa HART, Fieldbus, Profibus usw., geeignet ist.

**[0026]** Es wird weiterhin auf **Fig. 1A** Bezug genommen, wo gezeigt ist, dass die Workstations **30** und **32** verschiedene Anwendungen enthalten können, die für eine Reihe unterschiedlicher Funktionen verwendet werden, die vom Personal in der Anlage **10** durchgeführt werden. Jede der Workstations **30** und **32** weist einen Speicher **80**, in dem verschiedene Anwendungen, Programme, Datenstrukturen usw. gespeichert sind, und einen Prozessor **82** auf, der verwendet werden kann, um irgendwelche von den im Speicher **80** gespeicherten Anwendungen auszuführen. In dem Beispiel, das in **Fig. 1A** dargestellt ist, weist die Workstation **30** zusätzlich zur Anzeige- und Betrachtungsanwendung **20** auch eine oder mehrere Prozesssteuerungskonfigurationsanwendungen **84** auf, die beispielsweise Steuermodulerzeugungsanwendungen, Bedienerchnittstellenanwendungen und andere Datenstrukturen einschließen, die für jeden autorisierten Konfigurationsingenieur zugänglich sind, damit dieser Steuermodulen und -module, wie etwa die Steuermodule **70** und **72**, erzeugen und in die verschiedenen Controller **40** und Geräte **46** der Anlage **10** herunterladen kann. Die Konfigurationsanwendungen **84** schließen auch das Anzeige- oder grafische Konfigurationssystem **34** ein, das den Konfigurationseditor **35** aufweist, der verwendet werden kann, um die Steuermodule **70** zu erzeugen.

**[0027]** Generell ermöglicht die Betrachtungsanwendung **20** dem Bedienpersonal die Betrachtung von Anzeigemodulen, die dafür ausgelegt sind, spezifische Informationen über den Betrieb spezifischer Bereiche der Prozessanlage **10** bereitzustellen und den Betrieb der Prozessanlage **10** gemäß den Informationen auf den Anzeigemodulen zu leiten. Die Anzeigemodule werden an den Workstations **30, 32** wiedergegeben und beinhalten Echtzeit-Prozessdaten, die von den Controllern **40** und den Feldgeräten **44, 46** empfangen werden. Wie hierin verwendet, bezeichnet „Echtzeit“-Kommunikation eine elektronische Übertragung von Daten durch elektronische Kommunikationsnetze mit normalen Verzögerungen für Verarbeitung, Routing und Übermittlung,

ohne die absichtliche Einführung zusätzlicher nicht-trivialer Verzögerungen. In manchen Ausführungsformen können triviale Verzögerungen von weniger als fünf Sekunden (und vorzugsweise von weniger als zwei Sekunden) eingeführt werden, um einen Stau im Netz zu verringern, wenn Daten in Echtzeit übermittelt werden. Die Anzeigemodule können jede Art von Schnittstelle sein, die beispielsweise einem Bediener oder anderem Anwender ermöglicht, Datenwerte zu manipulieren (z.B. Lesen oder Schreiben durchzuführen), um einen Betrieb der Feldgeräte **44**, **46**, der Steuermodule **70** und Funktionsblöcke **72** und des DCS **22** und der Prozessanlage **10** als Ganzes zu überwachen oder zu ändern. Die Anzeigemodule können im Speicher **80** der Workstations **30**, **32** gespeichert werden und können auch in der Konfigurationsdatenbank **60** gespeichert werden.

**[0028]** Die Steuermodule **70** und in manchen Ausführungsformen die Anzeigemodule können Teil einer Konfigurationsdatei **74** in der Konfigurationsdatenbank **60** sein. Das heißt, die Steuermodule **70** können zusammen mit den Anzeigemodulen in der Konfigurationsdatei **74** oder getrennt von den Anzeigemodulen gespeichert werden. In jedem Fall wird in der Konfigurationsdatei **74** im Allgemeinen die gesamte Konfiguration des DCS **22** gespeichert, einschließlich von Geräten, Gerätebezeichnungen, leicht zu merkender Namen, Datenformatierungsinformationen (z.B. Skalierungsinformationen, Einheitstypen usw.), wobei diese Variablen mit den einzelnen Steuerschleifen, den definierten Leitstrategien usw. assoziiert sind. Wie bereits angegeben, kann die Konfigurationsdatei **74** auch in die Controller **40** heruntergeladen werden, um die Leitstrategien zu implementieren, die in der Konfigurationsdatei **74** definiert sind.

**[0029]** Man beachte, dass die Prozessanlage **10** viele Hundert, Tausende oder sogar Zehntausende von Signalen einschließen kann, die von Gebern (d.h. Sensoren) an Hunderte oder Tausende von Feldgeräten **44**, **46** ausgegeben werden und/oder die in diese Feldgeräte **44**, **46** eingegeben werden, um zu bewirken, dass die Feldgeräte **44**, **46** Steuerfunktionen gemäß den Leitstrategien, die in die Steuermodule **70** einprogrammiert sind, durchführen. Die Anlage **10** kann in verschiedene Bereiche aufgeteilt sein, wobei viele von diesen Bereichen von einem einzigen Controller **40** gesteuert werden können, jeder dieser Bereiche von einem einzigen Controller oder von mehreren Controllern **40** gesteuert werden kann, oder irgendeine Kombination davon möglich ist. In jedem Fall ist es wahrscheinlich, dass die Feldgeräte **44**, **46**, aus denen die Prozessanlage **10** besteht, jeweils mehrfach in der Prozessanlage **10** vorkommen (z.B. kann es viele von einer Art von Ventil, viele Pumpen, viele Heizungen, viele Tanks usw. geben). Die Feldgeräte **44**, **46** können auch zu funktionellen Gruppen innerhalb eines physischen Bereichs („Prozessbe-

reichs“) kombiniert werden, wobei die Feldgeräte **44**, **46** in diesem Prozessbereich eine spezifische Funktion des Gesamtprozesses durchführen. Zum Beispiel kann ein bestimmter Prozessbereich Betriebsmittel aufweisen, um Dampf für andere Teile des Prozesses zu erzeugen. Innerhalb der Prozessbereiche kann es Mehrfachausführungen von einzelnen Betriebsmitteln oder Betriebsmittelgruppen („Prozesseinheiten“) geben, die eine ähnliche Konstruktion und Funktion aufweisen. Zum Beispiel kann eine Prozesseinheit im Dampferzeugungsprozessbereich einen Heizungskessel und einen Turbogenerator aufweisen, und der Prozessbereich kann mehrere Exemplare dieser Prozesseinheit aufweisen.

**[0030]** Als Beispiel stellt **Fig. 1B** ein Ablaufdiagramm **100** dar, das den Prozess der Umwandlung von Rohöl in andere Kraftstoffprodukte veranschaulicht. Am Eintrittspunkt für den Raffinationsprozess trennt eine Rohöleinheit **102** die Komponenten und verteilt sie für eine weitere nachgelagerte Verarbeitung durch andere Einheiten. Jede von den Einheiten kann eine Reihe verschiedener Betriebsmittel wie etwa Pumpen, Kompressoren, Wärmetauscher, Reaktoren, Tanks, Trenn- und Destillationssäulen, ebenso wie eine Reihe verschiedener Ventile, Geber, Pumpen und dergleichen aufweisen. Viele von den Einheiten können nicht allein genutzte Verarbeitungseinrichtungen einschließen. Zum Beispiel können Heizungen in verschiedenen von den Einheiten verwendet werden.

**[0031]** **Fig. 1C** stellt ein Blockdiagramm der Rohöleinheit **102** dar, wobei die Rohöleinheit **102** eine Reihe verschiedener Feldgeräte aufweist. Auch wenn **Fig. 1C** einen Entsalzer **104**, eine Kesselheizung **106**, einen Fraktionator **108**, eine Pumpe **110** und Behälter **112**, **114** darstellt, beinhaltet die Rohöleinheit **102** auch andere Feldgeräte, wie etwa Temperatur-, Füllstands- und Druckgeber, Ventile usw., die in **Fig. 1C** nicht dargestellt sind. Die Feldgeräte, Gruppen von Geräten, Prozesseinheiten und/oder Prozessbereiche können jeweils eine entsprechende Anzeigegrafik aufweisen, die in den Anzeigemodulen verwendet wird, um sie während des Betriebs der Prozessanlage **10** dem Bediener zu zeigen und um Informationen einzuschließen, die für ihren Betrieb spezifisch sind. Zum Beispiel kann die Kesselheizung **106** in einem Anzeigemodul **116** mit einem begrenzten Satz von Parametern gezeigt werden, wie es in **Fig. 1D** dargestellt ist.

**[0032]** In **Fig. 1D** ist die Kesselheizung **106** mit sechs Parametern dargestellt. Auch wenn die Parameter natürlich für jedes der verschiedenen Betriebsmittel und in manchen Fällen für unterschiedliche Verwendungen der Betriebsmittel variieren (z.B. können die Parameter, die der in der Rohöleinheit **102** verwendeten Kesselheizung **106** zugeordnet sind, von den Parametern verschieden sein, die einer Kesselheizung zugeordnet sind, die in einem Diesel-

Hydrotreater verwendet wird), schließen die Parameter, die im Anzeigemodul **116** dargestellt sind,  $O_2$ - und  $NO_x$ -Anteile im Rauchgas (**118** bzw. **120**), Auslasstemperatur **122**, Prozessfluidströmungsrate **124**, Brenngasdruck **126** und Zugstärke **128** ein.

**[0033]** Als weiteres Beispiel, und wie in **Fig. 1B** gezeigt, strömt der Dieselkraftstoff, der aus der Rohöl-einheit **102** ausgegeben wird, in einen Hydrocracker **103**. Die Komponenten des Diesel-Hydrocrackers **103** sind in einem Blockdiagramm **130** in **Fig. 1E** dargestellt und schließen ein Zufuhrsystem **132**, einen Satz von Heizungen und Reaktoren **134**, einen Abscheider **136** und ein Gaswerk **138** ein. Natürlich kann jede der in **Fig. 1E** veranschaulichten Komponenten aus mehreren (oder vielen) Teilkomponenten bestehen. Zum Beispiel kann der Satz von Heizungen und Reaktoren **134** einen einzelnen Reaktor oder mehrere Reaktoren einschließen. Somit kann die Anzeigegrafik, die den Reaktoren **134** entspricht, einen einzelnen Reaktor oder mehrere Reaktoren einschließen und kann je nachdem, ob ein oder mehrere Reaktoren enthalten sind, unterschiedlich angezeigt werden, wie in **Fig. 1F** dargestellt. In **Fig. 1F** stellt eine Anzeigegrafik **140** einen einzelnen Reaktor dar, während eine Anzeigegrafik **142** mehrere Reaktoren darstellt. Für jede von den Anzeigegrafiken **140** und **142** sind auch assoziierte Parameter dargestellt, und man beachte, dass diese abhängig von der jeweiligen Anordnung und Verwendung der dargestellten Betriebsmittel verschieden sein können.

**[0034]** Generell kann die Prozessanlage **10** von **Fig. 1** verwendet werden, um chargenorientierte und/oder kontinuierliche Prozesse zu implementieren. Zum Beispiel können pharmazeutische Produktionsanlagen chargenorientierte Prozesse implementieren. Pharmazeutische Produktionsanlagen verwenden chargenorientierte Verarbeitungstechniken, um große Mengen einer bestimmten Substanz, beispielsweise eines Arzneistoffs, in einem schrittweise ablaufenden Prozess zu erzeugen. Dies steht im Gegensatz zu kontinuierlichen Verarbeitungstechniken, wie denen, die zum Steuern des Stroms von Erdgas durch eine Raffinerie verwendet werden, chargenorientierte Prozesse beinhalten eine Abfolge diskreter, in einer Reihenfolge stehender Schritte, wie eine Rezeptur, die separate Schritte vorgibt, um ein Produkt zu erzeugen. Zum Beispiel wird in einer chargenorientierten Verarbeitungsumgebung ein fertiges oder gewünschtes Produkt typischerweise anhand einer Abfolge von Schritten erzeugt, die als Steuerrezeptur bezeichnet wird. Jeder Schritt kann die Verwendung einer oder mehrerer Betriebsmittel, wie etwa Heizungen, Transportbänder, Tanks, Mischer usw. erfordern.

**[0035]** Es gibt drei Arten von Rezepturen: Prozeduren, Teilprozeduren und Operationen. Jede Rezeptur ist eine Abfolge von Schritten, von denen man-

che parallel zu anderen ablaufen. Prozeduren schließen eine oder mehrere Teilprozeduren als Schritte in der Rezeptur ein. Teilprozeduren schließen eine oder mehrere Operationen als Schritte in der Rezeptur ein. Operationen schließen eine oder mehrere Phasen als Schritte in der Rezeptur ein. Phasen stehen zur Verfügung, um an einem Betriebsmittel, auch als Prozesseinheit bezeichnet, ausgeführt zu werden. Um eine Phase an einem Betriebsmittel auszuführen, muss die Rezeptur sie sich vorher ‚angeeignet‘ haben, wodurch verhindert wird, dass andere Rezepturen ihre Phasen gleichzeitig ausführen. Man beachte, dass eine Einheit, die einer Teilprozedur zu eigen ist, mehrere Operationen (als Schritte der Teilprozedur) aufweisen kann, die Phasen an dieser Einheit parallel ausführen. Man beachte, dass auch ein und dieselbe Operation Phasen parallel an einer Einheit ausführen kann. Eine Prozedur kann mehrere Teilprozeduren definieren, um beispielsweise einen Lack mit einer bestimmten Farbe herzustellen. Jede Teilprozedur kann eine andere Mischphase definieren. Zum Beispiel kann eine erste Teilprozedur eine Vormischungsprozedur definieren, die verwendet wird, um Grundbestandteile (z.B. Latex, Öl, Lösungsmittel usw.) zu mischen, eine zweite Teilprozedur kann verwendet werden, um Zwischenbestandteile (z.B. ein Bindemittel, ein Tensid usw.) zu mischen, und eine andere Teilprozedur kann verwendet werden, um farbig Pigmente in das Produkt zu mischen.

**[0036]** Die Schritte jeder Teilprozedur werden anhand einer oder mehrerer Operationen implementiert, und die Schritte jeder Operation werden anhand einer oder mehrerer Phasen implementiert. Eine Prozessphase kann einer bestimmten Prozesseinrichtung entsprechen. Operationen führen Phasen für eine einzelne Einheit, nicht für verschiedene Einheiten aus. Dieses Beispiel sollte daher so geändert werden, dass es lautet ‚Eine Operation kann die Verwendung einer Bestandteilszugabephase und einer Rührphase, die einem Mischer entspricht, beinhalten. Die Zugabephase kann die Zugabe eines Bestandteils zu anderen Bestandteilen, die bereits im Mischer sind, beinhalten, und die Rührphase kann das Steuern des Mischers, um die Bestandteile zu mischen, beinhalten. Nachdem der Mischer die Bestandteile fertig gemischt hat, können die Feldgeräte **44**, **46** so gesteuert werden, dass die Mischung aus dem Mischer in einen Haltetank strömen kann, und zwar als Teil der Ablaufphase des Mischers, die als Teil derselben oder einer anderen Operation ausgeführt werden kann.

**[0037]** Eine bestimmte Anlage kann auch mehrere Rezepturen haben, die im Wesentlichen parallel ablaufen. In der Regel werden die Fertigungsanlagen logisch in voneinander abgegrenzte Betriebsmittelgruppen unterteilt. Jede Gruppe schließt gewisse Betriebsmittel ein, und häufig wird sie für gewisse Operationen vorgesehen sein. Jedes Steuerungsrezept enthält im Allgemeinen sämtliche Informationen (z.B.

Aufbau der Prozeduren, Rezeptparameter, benötigte Betriebsmittel usw.), um verschiedene Gruppen des Prozesses zu steuern, einschließlich unterschiedlicher Prozessbereiche, Einheiten, Schleifen oder Betriebsmittel, um ein bestimmtes Produkt zu fertigen. Zum Beispiel kann eine Rezeptur die Verwendung eines Mischkessels verlangen, während eine andere Rezeptur eine Erhitzung in einem Vorratsbehälter beinhaltet. Diese Steuerungsrezepturen werden von einer Batch-Executive- bzw. Chargenausführungsanwendung oder einem gleichwertigen Untersystem in ausgeführten „Batches“ bzw. Chargen instanziiert. Die tatsächliche Instanziierung einer Steuerungsrezeptur für eine laufende Charge beinhaltet in der Regel das Laden der Steuerungsrezeptur in den Prozess der Chargenausführungsanwendung, beispielsweise durch Laden der Rezeptur in die Speicherressourcen, die von der Chargenausführungsanwendung verwendet werden, und die Chargenausführungsanwendung führt die Steuerungsrezeptur unter Verwendung eines Prozessors und anderer Computer-Ressourcen, einschließlich verschiedener Hardware- und Software-Ressourcen aus.

**[0038]** Zum Beispiel führt eine von den Workstations **30**, **32** oder der Controller **40** generell eine Chargenausführungsroutine aus, wobei es sich um eine Routine auf hoher Ebene handelt, die den Betrieb eines oder mehrerer von den Feldgeräten **44**, **46** (d.h. von Betriebsmitteln) (ebenso wie von anderen Betriebsmitteln) lenkt, um eine Reihe verschiedener Schritte (gemeinsam als Phasen bezeichnet) durchzuführen, die nötig sind, um eine Produktcharge zu erzeugen, beispielsweise eine bestimmte Art von Salz. Um unterschiedliche Phasen zu implementieren, verwendet die Chargenausführungsroutine eine Rezeptur, welche die durchzuführenden Schritte, die Materialmengen und die Zeiten, die mit den Schritten assoziiert sind, und die Reihenfolge der Schritte vorgibt. Schritte für eine Rezeptur können beispielsweise das Füllen eines Reaktorbehälters mit den geeigneten Materialien oder Bestandteilen, das Mischen der Materialien oder Bestandteile im Reaktorbehälter, das Erhitzen der Materialien im Reaktorbehälter auf eine gewisse Temperatur für eine gewisse Zeitdauer, das Leeren des Reaktorbehälters und das anschließende Reinigen des Reaktorbehälters, um ihn auf den nächsten Chargendurchlauf vorzubereiten, einschließen. Jeder der Schritte definiert eine Phase des Chargendurchlaufs und die Chargenausführungsroutine innerhalb des Controllers **40** wird für jede dieser Phasen mit einem anderen Steueralgorithmus ausgeführt. Natürlich können sich die spezifischen Materialien, Materialmengen, Heiztemperaturen, Zeiten usw. für unterschiedliche Rezepturen unterscheiden, und infolgedessen können sich diese Parameter von Chargendurchlauf zu Chargendurchlauf abhängig vom gefertigten oder erzeugten Produkt und von der verwendeten Rezeptur ändern. Der Fachmann wird erkennen, dass hierin zwar Steuerroutinen und

Konfigurationen für Chargendurchläufe beschrieben werden, für die bestimmte Betriebsmittel verwendet werden, dass Steuerroutinen aber verwendet werden können, um jedes gewünschte Gerät zu steuern, um irgendwelche anderen gewünschten Chargenprozessdurchläufe durchzuführen oder um kontinuierliche Prozessdurchläufe durchzuführen, falls gewünscht.

**[0039]** Mitarbeiter in einer Raffinerie oder irgendeiner Prozessanlage sind in der Regel nicht verantwortlich für das Überwachen oder Steuern der gesamten Prozessanlage. Stattdessen weisen Mitarbeiter unterschiedliche „Verantwortungsspannen“ auf. Was die oben beschriebenen Beispiele für Raffinerieprozesse betrifft, so kann beispielsweise ein bestimmter Bediener für eine von den Rohöleinheiten und für mehrere Diesel-Hydrotreater verantwortlich sein. Andere Bediener können für andere Sätze der gleichen Betriebsmittel (z.B. eine andere Rohöleinheit im gleichen Prozessbereich, eine Rohöleinheit in einem anderen Prozessbereich usw.) verantwortlich sein, manche Bediener können für andere Sätze von Betriebsmitteln (z.B. einen Naphtha-Hydrotreater) verantwortlich sein, und noch andere Bediener können für die Überwachung des Prozesses auf einer höheren Ebene (z.B. für die Überwachung des gesamten Raffinerieprozesses oder für Eigenschaften eines oder mehrerer der ausgegebenen Produkte) verantwortlich sein. Jeder Bediener kann je nach der Verantwortungsspanne des Bedieners ein anderes Anzeigemodul überwachen und/oder manipulieren. Bediener mit ähnlichen Verantwortungsspannen - beispielsweise zwei Bediener, die jeweils für eine Rohöleinheit verantwortlich sind - können die gleichen Anzeigemodule betrachten (die jeweils die Daten für die Rohöleinheit zeigen, für die der jeweilige Bediener verantwortlich ist), während andere Bediener andere Anzeigemodule betrachten können, die angepasst (d.h. entworfen oder ausgelegt) sind, um eine Überwachung und/oder Manipulation der Parameter, Vorrichtungen und Prozesse, die jeweils ihrer Verantwortungsspanne entsprechen, zu ermöglichen. Noch andere Mitarbeiter (z.B. keine Bediener) können für Maßnahmen verantwortlich sein, welche die Umgebung der Prozessanlage betreffen, und können nur an Umgebungsparametern, Alarmen und Warnungen interessiert sein, die mit allen Betriebsmitteln in der Prozessanlage oder Untersätzen der Betriebsmittel assoziiert sind, die den Betriebsmitteln innerhalb einer der Verantwortungsspannen der Bediener entsprechen können, aber nicht müssen.

**[0040]** Die Daten und Anzeigen, die für Bediener und andere Mitarbeiter innerhalb der Prozessanlage zur Verfügung stehen, einschließlich von Echtzeit-Prozessvariablen und -parametern, Warnungen, Gefahrenmeldungen, Alarmen, Konfigurationsinformationen (z.B. von der Konfigurationsdatei **74**), Steuermodulen **70**, Anzeigemodulen, Chargeninformatio-

nen (für Chargenprozesse) und dergleichen, werden in der gesamten Beschreibung gemeinsam als „Prozessebenenendaten“ bezeichnet und können sämtliche Daten einschließen, die von den Controllern **40** verarbeitet oder übermittelt werden. Prozessebenenendaten sind natürlich für Bediener wertvoll, aber auch für Wartungspersonal und anderes Geschäftspersonal, das die Echtzeitbedingungen des gesamten Prozesses oder von Teilen davon überwachen müssen oder möchten.

**[0041]** In den hierin beschriebenen Ausführungsformen können Mitarbeiter über die mobilen Geräte **14** auf die Prozessebenenendaten (und in manchen Fällen auf zusätzliche Daten, die an anderer Stelle in der Beschreibung näher beschrieben sind) zugreifen. Dies kann beispielsweise von Nutzen sein, wenn eine Bedienperson Betriebsmittel innerhalb ihrer Verantwortungsspanne während Zeiten überwachen will, in denen sie nicht arbeitet (z.B. während einer anderen Schicht), um ein bestimmtes Problem im Auge zu behalten, das zuvor entstanden ist, oder auch nur, um einen gewissen Überblick zu behalten, um die Kontinuität während Schichtwechseln zu gewährleisten (d.h. um eine Vorstellung davon zu haben, was während früherer Schichten passiert ist, wenn sie ihre Schicht aufnimmt). Indessen kann es sein, dass Wartungsmitarbeiter über Probleme unterrichtet werden möchten, die bei ihrer Rückkehr in die Prozessanlage in Angriff genommen werden müssen. Darüber hinaus kann es sein, dass Mitarbeiter auf dem Gelände der Prozessanlage (z.B. Bediener, die gerade ihre Schicht ableisten) mit Kollegen zusammenarbeiten wollen, die derzeit nicht auf dem Gelände sind, um Hilfe bei der Diagnose und/oder der Lösung eines Störfalls in der Prozessanlage zu erhalten, und ein Zugriff auf die Prozessebenenendaten für jemanden, der nicht physisch in der Prozessanlage anwesend sind, kann eine solche Zusammenarbeit erleichtern. Natürlich kann es viele andere Gründe dafür geben, warum Anlagenpersonal von der Verfügbarkeit von Anlagenebenenendaten auf den mobilen Geräten **14** profitieren könnte.

**[0042]** Generell erleichtern die betrachteten Ausführungsformen den Zugriff auf die Anlagenebenenendaten über die mobilen Geräte **14**, indem sie Nutzern der mobilen Geräte **14** erlauben, Ansichtslisten zu konfigurieren. Die Ansichtslisten können Listen einschließen wie unter anderem Beobachtungslisten, Warnungslisten, Chargenlisten, Kalkulationslisten, Systemdiagnoselisten, gerätebezogene Alarmlisten, Leistungskennzahlen, Key Performance Indicator(KPI)-Listen, Entscheidungsunterstützungslisten und andere Abkömmlinge des „Listen“-Konzepts. **Fig. 1M** stellt beispielsweise ein Beispiel für einen Startseitenbildschirm **143** dar, der am mobilen Gerät **14** angezeigt werden kann und der eine Reihe verschiedener Ansichtslisten **145** zeigt, die für den Anwender zugänglich sind. Jede von den Beobach-

tungslisten **145** weist einen Titel/eine Beschreibung **147**, Statusinformationen **149** und ein Indikatorsymbol **151** auf. Zum Beispiel können die Statusinformationen **149** einschließen: für Warnungslisten die Zahl aktiver, inaktiver und unterdrückter Warnungen, die Teil der Warnungsliste sind; für Beobachtungslisten die Zahl der Elemente auf der Liste und die Zahl der Elemente auf der Liste mit anomalem Status; und für Chargenlisten die Zahl der Chargen auf der Liste, die ablaufen und die Zahl der Chargen auf der Liste, die angehalten sind. Indessen kann das Indikatorsymbol **151** angeben: für Warnungslisten, ob es aktive Warnungen und/oder unquittierte Warnungen gibt; für Beobachtungslisten, dass es anomale Werte unter den beobachteten Parametern gibt; und für Chargenlisten, dass Eingabeaufforderungen oder Fehleranzeigen für die Chargen auf der Liste vorhanden sind (was durch unterschiedliche Modifikationen des Symbols, wie etwa das Vorhandensein eines Ausrufezeichens (!) und/oder andere Symbole, oder durch Unterschiede in der Farbe bei ein und demselben Symbol, wie etwa die Verwendung roter Ausrufezeichen für Fehleranzeigen und blauer Ausrufezeichen bei Eingabeaufforderungen, unterschieden werden kann).

**[0043]** **Fig. 1G** zeigt ein Beispiel für eine Beobachtungsliste **144** für den Diesel-Hydrotreater **103** (mit „DHT1“ markiert). Die Beobachtungsliste für den Diesel-Hydrotreater „DHT1“ schließt eine Reihe verschiedener Elemente **146** ein, die vom Benutzer des mobilen Geräts **14** individuell angepasst werden können, und die Reihenfolge der Elemente in der Liste **144** kann ebenfalls vom Benutzer individuell angepasst werden (wie später beschrieben). Aus der Liste **144** kann der Benutzer eines der Beobachtungslistenelemente auswählen, um andere Informationen über dieses Element zu erhalten und anzusehen, wie in einer Ansicht **148** in **Fig. 1H** dargestellt ist, einschließlich von Daten aus der Vergangenheit und anderen assoziierten Parametern, wie etwa eine Bezeichnung, einen Modulnamen, einen leicht zu merkenden Namen, einen Informationsquellenpfad und andere Informationen, die von dem Element abhängen können, das aus der Beobachtungsliste ausgewählt wird. Zum Beispiel können im Falle einer Steuerschleife die Elemente die Prozessvariable selbst, ihren Sollwert, ihre Ausgabe und ihren Maßstab zusätzlich zu Warnungen und/oder anomalen Bedingungen, die mit einem Prozesswert assoziiert sind, einschließen. Wie hierin noch beschrieben wird, können viele von den dargestellten Informationen und die Art und Weise wie sie dargestellt werden, vom Benutzer individuell angepasst werden.

**[0044]** Ebenso wie der Benutzer dies in der Prozessanlage tun könnte - beispielsweise von der Bediener-Workstation **30**, **32** aus - kann der Benutzer schnell von angezeigten Daten zu zugeordneten Daten navigieren. Zum Beispiel könnte der Benutzer durch An-

tippen einer Warnung zu einer Warnungsliste **150** navigieren, wie in **Fig. 1I** dargestellt ist, und/oder zu einer Warnungsansicht **152** (siehe **Fig. 1J**), aus welcher der Benutzer die Details der Warnung ersehen kann, wie etwa den Namen der Warnung, die Beschreibung, die Zeit und das Datum der Warnung, die Reaktionsfrist, eine funktionelle Klassifizierung, Trends, die mit dem Prozesswert assoziiert sind, der die Warnung ausgelöst hat, empfohlene Korrekturmaßnahmen usw. Diese ist analog zu der Art und Weise, wie ein Bediener an den Workstations **30, 32** mit einer Warnung umgehen könnte, indem er auf sie klickt, um die assoziierten Daten zu sehen.

**[0045]** Das System kann dem Benutzer auch eine Liste von wichtigen Entscheidungen bereitstellen, die Aufmerksamkeit erfordern. Diese Listen könnten Betriebsabläufe, Planung, Wartung, Güterverwaltung und dergleichen beinhalten. Die Priorität der Entscheidungen könnte eine sich rasch ändernde und nicht leicht im Voraus zu bestimmende Bedingung widerspiegeln (gemeinsam als unstrukturierte und semi-strukturierte Entscheidungsprobleme bezeichnet). Das Entscheidungsunterstützungssystem könnte entweder vollständig computergesteuert, von Menschen betätigt oder eine Kombination davon sein.

**[0046]** In manchen Ausführungsformen könnten zusätzliche Informationen durch Drehen des mobilen Geräts **14** in ein Querformat verfügbar werden, wie in **Fig. 1K** dargestellt ist, und mittels Berührungsgesten ist eine Navigation durch die Informationen und ein Ein- und Auszoomen möglich.

**[0047]** Indessen können für eine Chargenliste andere Informationen angezeigt werden als für eine Beobachtungsliste und/oder eine Warnungsliste. **1N** stellt eine Chargenliste **153** dar, die einem Benutzer eines mobilen Geräts **14** angezeigt werden kann. Die Chargenliste **153** kann mehrere Chargen **155a-e** anzeigen, die vom Benutzer ausgewählt und dadurch in die Chargenliste **153** aufgenommen werden können, wie hierin beschrieben. Die Chargenliste **153** kann für jede von den Chargen **155a-e** aufweisen: einen Chargenstatus **157** (z.B. ob die Charge angehalten ist, läuft, abgeschlossen ist usw.); eine Gesamtlaufzeit **159**; eine Chargen-ID **161**; eine Chargenrezeptur **163**; und einen Hinweis **165** auf das Vorhandensein von Eingabeaufforderungen oder Fehleranzeigen (wobei Eingabeaufforderungen oder Fehleranzeigen durch Symbole mit unterschiedlichen Farben oder überhaupt mit unterschiedlichen Symbolen unterschieden werden). Die Chargenliste **153** kann auch drei Registerkarten **167a-c** aufweisen, die einem Benutzer jeweils erlauben, zwischen einer Betrachtung der Chargen, die für die Betrachtung ausgewählt wurden, einer Betrachtung von Betriebsmitteln, die den für die Betrachtung ausgewählten Chargen zugeordnet sind, und einer Betrachtung von Ein-

gabeaufforderungen für die für die Betrachtung ausgewählten Chargen zu wechseln.

**[0048]** Weitere Merkmale werden ausführlich unter Bezugnahme auf die Infrastruktur und Systemimplementierung beschrieben.

## Systemarchitektur

**[0049]** In **Fig. 1L** veranschaulicht ein Blockdiagramm eine Gesamtarchitektur **152** des Systems für eine mobile Informationsweitergabe in einer Prozessleitumgebung. Die Architektur ist allgemein in drei Ebenen unterteilt: eine Anlagen-/Prozessebene **154**, eine Datendienstebene **156** und eine Mobildienstebene **158**, die zusammen vier bis sechs unterschiedliche Netze aufweisen. Die Anlagen-/Prozessebene **154** weist das Feldnetz (nicht gezeigt), das die Controller **40** mit den Feldgeräten **44, 46** koppelt, und das Steuernetz auf (in **Fig. 1A** als Datenhighway **54** dargestellt), das die Controller **40** mit den Workstations **30, 32**, den Datenbanken **58-66** und anderen Komponenten koppelt, die sich innerhalb der Prozessleitanlage **10** befinden. Die Anlagen-/Prozessebene **154** kann optional ein Zwischennetz **160** aufweisen, welches das Steuernetz **54** mit anderen Anwendungen auf Geschäftsebene koppeln kann. Die Anlagen-/Prozessebene **154** ist über ein Netz **162** mit der Datendienstebene **156** gekoppelt. Die Datendienstebene **156** ist über ein Netz **164** mit der Mobildienstebene **158** gekoppelt. Die Mobildienstebene **158** weist ein oder mehrere andere Netze auf, wie etwa das Internet und/oder Mobiltelefonie-/Datennetze. Jede von den Schichten **154, 156, 158** und eigentlich jedes von den Netzen kann durch Hardware- und/oder Software-Firewalls zusätzlich zu anderen Maßnahmen von den anderen isoliert sein. Die Schichtarchitektur ermöglicht eine Isolierung zwischen den verschiedenen Netzen **54, 160, 162, 164** usw.

**[0050]** Auf der Anlagen-/Prozessebene **154** stellt eine Kommunikatorschnittstelle **170** die Schnittstelle zwischen den Controllern **40** und der Prozessanlage **10** auf der einen Seite und der Datendienstebene **156** auf der anderen Seite bereit. Auch wenn in der Darstellung von **Fig. 1L** eine einzige Kommunikatorschnittstelle **170** dargestellt ist, die mit einem einzigen Controller **40** (und somit mit einer einzigen Prozessanlage **10**) kommuniziert, kann die Kommunikatorschnittstelle **170** mit einer Vielzahl von Controllern **40** kommunizieren, die ein und dieselbe Prozessanlage steuern, wo verschiedene Bereiche der Prozessanlage **10** von separaten Controllern **40** gesteuert werden. In manchen Ausführungsformen wird auch in Betracht gezogen, dass mehrere Prozessleitsysteme **10** über mehrere Kommunikatorschnittstellen **170** mit der Datendienstebene **156** und mit der Mobildienstebene **158** gekoppelt sind. In einer bestimmten Ausführungsform ist mit jedem Prozessleitsystem **10** eine Kommunikatorschnittstelle **170** ge-

koppelt, und die Gruppe der Kommunikatorschnittstellen **170** ist mit der Datendienstebene **156** gekoppelt. Es kommt auch in Betracht, dass sich mehrere Steuersysteme physisch an unterschiedlichen Stellen (z.B. in verschiedenen Chemieanlagen) befinden.

**[0051]** Die Kommunikatorschnittstelle **170** kann Teil eines größeren Portals **171** sein, das die globale Schnittstelle für die Daten- und Mobildienstebenen **156** bzw. **158** bereitstellt. Das Portal **171** kann Funktionen aufweisen, mit denen es etwa eine Konfiguration von Benutzerinformationen, Geräte- und Systeminformationen und Software-/Hardware-Lizenzen ermöglicht.

**[0052]** Ebenfalls auf der Anlagen-/Prozessebene **154** dient eine Dateischnittstelle **172** dazu, die Konfigurationsdatei **74** auf die Datendienstebene **156** zu transportieren. In manchen Ausführungsformen ist die Dateischnittstelle **172** Teil einer vor diesen Zweck vorgesehenen einen von den Workstations **30**, **32**, die verwendet wird, um die Prozessanlage **10** zu konfigurieren, und die das grafische Konfigurationssystem **34**, den Konfigurationseditor **35** usw. einschließt. In anderen Ausführungsformen kann die Dateischnittstelle **172** Teil der Kommunikatorschnittstelle **170** sein. In jedem Fall ist die Dateischnittstelle **172** mit der Datendienstebene **156** gekoppelt und transportiert Konfigurationsdaten der Prozessanlage auf die Datendienstebene **156**.

**[0053]** Auf der Datendienstebene **156** weist ein Datenserver **174** eine Anzahl verschiedener Datendienste **176** auf, die zusammen Daten von der Kommunikationsschnittstelle **170** und der Dateischnittstelle **172** empfangen und die empfangenen Daten an die Mobildienstebene **158** weiterleiten. Zu den Daten, die von der Anlagen-/Prozessebene **154** empfangen und an die Mobildienstebene **158** weitergeleitet werden, gehören: Warnungen, Prozessparameter, Diagnose, Daten aus der Vergangenheit und Konfigurationsdaten. Die verschiedenen Datendienste **176** können auch dazu dienen, die Konfigurationsdatei **74**, die von der Dateischnittstelle **172** empfangen worden ist, zu verschlagworten. Die Verschlagwortungsoperationen können eine Verschlagwortung in Bezug auf spezielle Informationen wie etwa Modulparameter und Modulhierarchie beinhalten, um detaillierte Suchfähigkeiten zu unterstützen, die es Benutzern ermöglichen können, nach Parameternamen, Gerätebezeichnungen, Warnungen oder anderen Daten der Prozessanlage **10** zu suchen.

**[0054]** Ein Mobilserver **178** ist das Herzstück der Mobildienstebene **158**. Der Mobilserver **178** unterstützt Verbindungen mit den mobilen Geräten **14**, unterstützt die Konfiguration der verschiedenen Listen, für die das mobile Gerät **14** angemeldet ist (z.B. Warnungslisten, Beobachtungslisten usw.), stellt Suchfähigkeiten bereit und verwaltet Mobilbenachrichtigun-

gen. Der Mobilserver **178** ist auch zuständig für die Erzeugung und Aufrechterhaltung der Subskriptionen verschiedener Daten bei den Datendiensten **176**. Der Mobilserver **178** ist mit den mobilen Geräten **14** über irgendeine aus einer Reihe verschiedener drahtloser Datentechnologien gekoppelt, die Wi-Fi (d.h. Protokolle der IEEE 802.11-Protokollsuite) und/oder mobile („zelluläre“) Infrastruktur einschließen können, die irgendeinen der verschiedenen Datendienste nutzt, die derzeit oder künftig verfügbar sind oder sein werden, unter anderem LTE-Dienste, von denen alle oder manche das Internet **180** nutzen können.

**[0055]** Die mobilen Geräte **14** können mobile Geräte, auf denen das von Google entwickelte Android-Mobilbetriebssystem läuft, mobile Geräte, auf denen das von Apple entwickelte iOS-Mobilbetriebssystem läuft, oder irgendwelche anderen Betriebssysteme, die derzeit bekannt sind oder künftig entwickelt werden, einschließen. Für mobile Geräte **14**, auf denen das Android- und/oder das iOS-Mobilbetriebssystem läuft, können Benachrichtigungen an die mobilen Geräte **14** über Apple- oder Google-Benachrichtigungsdienste **182** ergehen, wie jemand, der mit der Nutzung solcher Dienste vertraut wird, ohne Weiteres verstehen wird. Der Mobilserver **178** ermöglicht eine Konfiguration der Benachrichtigungsdienste auf Systemebene und/oder auf Benutzerebene.

**[0056]** Was die Konfiguration der mobilen Informationsweitergabe betrifft, so stellt der Mobilserver **178** manche Konfigurationsoptionen über die Mobilgeräteschnittstelle bereit, die Bestandteil der mobilen Geräte **14** ist. Der Mobilserver **178** stellt außerdem Konfigurationsoptionen über Webseiten (z.B. unter Verwendung eines Web-Browsers) bereit. Wie noch beschrieben wird, können verschiedene Warnungslisten und Beobachtungslisten über die Web-Schnittstelle unter Verwendung von Suchen (d.h. Suchen der verschlagworteten Daten der Konfigurationsdatei **74**) und/oder Filtern konfiguriert werden, wobei Informationen über die Systemhierarchie, über funktionelle Klassifikationen, Warnungsprioritäten, Warnungskategorien und dergleichen genutzt werden. Zusätzliche Details über die Konfiguration des Systems werden in späteren Abschnitten dieser Beschreibung geliefert.

**[0057]** Die Verfügbarkeit der Konfigurationsdaten auf Mobildienstebene **158** kann dazu dienen, dem Endbenutzer eine besonders vielfältige mobile Umgebung bereitzustellen, da das System nicht nur auf die Daten, sondern auch auf die Beziehungen zwischen den Daten Zugriff hat. Zum Beispiel hat der Mobilserver **178** anhand der Konfigurationsdaten aus der Konfigurationsdatei **74** Zugriff auf die kontextuellen Beziehungen zwischen den Daten und den Datentypen statt nur auf den Status einer Warnung (z.B. aktiv) oder den Status eines Parameterwerts (z.B. normal, hoch, niedrig usw.). Somit kann das

System feststellen, dass eine bestimmte aktive Warnung das Ergebnis davon ist, dass ein Parameterstatus „hoch“ ist und dass der Parameterstatus seinerseits „hoch“ ist, weil der Parameterdatenwert eine bestimmte Grenze überschreitet. Als Ergebnis dieser vielfältigen kontextuellen Informationen, die für den Mobilserver **178** verfügbar sind, ist die Benutzerschnittstelle in der Lage, Daten im Kontext zu präsentieren - eine Warnung kann beispielsweise mit Echtzeitdaten und zurückliegendem Verlauf dargestellt werden oder eine Prozessvariable kann mit den aktuellen und zurückliegenden Sollwerten dargestellt werden, wodurch der Benutzer in die Lage versetzt werden kann, aufgrund von Beziehungen zwischen Prozesssteuergeräten, Funktionsblöcken usw. von einer Art von Daten zu anderen, zugeordneten Daten zu navigieren.

#### Prozessdatenkonfiguration und -übermittlung

**[0058]** Wie hierin an anderer Stelle ausführlicher beschrieben ist, werden Systeme und Verfahren offenbart zum Bereitstellen von Prozessdaten, die mit einer Prozessanlage assoziiert sind, an ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung. Die Prozessdaten können Daten von Controllern **40** über eine Kommunikatorschnittstelle **170**, von einer Prozessdatenbank **58** oder auf andere Weise über das Prozessanlagenetz **10** übermittelt einschließen. In manchen Ausführungsformen können die Prozessdaten zusätzliche, die Prozessanlage betreffende Daten einschließen oder durch deren Hinzufügung erweitert werden, beispielsweise Daten, die im Data Historian **62**, im Wissensarchiv **64** gespeichert sind oder die von einem speziellen Server **186** her empfangen werden. Die zusätzlichen Daten können Daten aus der Vergangenheit über einen zurückliegenden Betrieb der Prozessanlage, Zusammenfassungsdaten, die mit einem zurückliegenden oder aktuellen Betrieb der Anlage assoziiert sind, Chargendaten, die mit Chargen assoziiert sind, die in der Prozessanlage ausgeführt werden oder werden sollen, Planungsdaten, die mit dem Betrieb der Anlage assoziiert sind, Wartungsdaten, die mit der Anlage assoziiert sind, Geschäftsdaten in Bezug auf die Effizienz oder Profitabilität der Prozessanlage oder andere Informationen, die mit dem Betrieb der Prozessanlage assoziiert sind, einschließen. Die Prozessdaten (und gegebenenfalls zusätzliche Daten) können aus Informationen erzeugt oder abgeleitet werden, die von Komponenten in einem Prozessleitsystem erzeugt werden, das den Betrieb eines Teils oder der Gesamtheit der Prozessanlage leitet, wie etwa vom DCS **22**.

**[0059]** Die Prozessdaten (und zusätzliche Daten) werden über den Datenserver **174** und den Mobilserver **178** an den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung bereitgestellt. Der Datenserver **174** kann Datendienste **176** implementieren, um die Daten über das Prozessleitnetz **162** zu erhalten und über das

Fernzugriffsnetz **164** mit dem mobilen Server **178** zu kommunizieren. Diese Netze **162** und **164** können durch eine existierende Firewall **166** getrennt sein, wodurch eine sichere Kommunikation unter Verwendung einer existierenden Netzarchitektur möglich ist. Um die Netzkommunikation noch sicherer zu machen und um das Prozessleitsystem vor einem unberechtigten Zugriff zu schützen, könnte der Datenserver **174** in besonders bevorzugten Ausführungsformen nur Datenanforderungslisten vom Mobilserver **178** akzeptieren. In solchen bevorzugten Ausführungsformen kann der Datenserver **174** Sendeaufrufe für solche Listen an den Mobilserver **178** übertragen. Als Antwort auf einen Sendeaufruf kann der Mobilserver **178** eine Liste angeforderter Daten an den Datenserver **174** übertragen. In weiteren Ausführungsformen kann der Datenserver **174** dafür ausgelegt sein, vom Mobilserver **178** nur Datenanforderungslisten zu akzeptieren, und solche Listen könnten nur als Antwort auf einen Sendeaufruf akzeptiert werden. Zum Beispiel kann der Datenserver **174** dafür ausgelegt sein, Datenanforderungslisten von einem bekannten Mobilserver **178** nur während eines vorgegebenen Zeitraums im Anschluss an das Senden des jeweiligen Sendeaufrufs an den Mobilserver **178** zu akzeptieren. Der Mobilserver **178** kann ebenso so ausgelegt sein, dass er nur Listen mit angeforderten Daten an den Datenserver **174** überträgt, und zwar nur als Antwort auf den Empfang eines Sendeaufrufs vom Datenserver **174**.

**[0060]** Auf Basis der empfangen Listen mit angeforderten Daten kann der Datenserver **174** über das Prozessleitnetz **162** Prozessdaten vom Prozessleitsystem abfragen. Dies kann das Anfordern oder Subskribieren von Datenströmen von einer oder mehreren Komponenten innerhalb des Prozessleitsystems beinhalten, wie etwa von Prozessdaten, die mit bestimmten Controllern **40** oder Feldgeräten **46, 48** assoziiert sind. In manchen Ausführungsformen können die Prozessdaten, die vom Datenserver **174** abgefragt oder an den Mobilserver **178** übermittelt werden, nur L1-Daten vom Prozessleitsystem einschließen. Wie hierin verwendet, bezeichnet „L1-Daten“ Prozessdaten, die von den Workstations **30, 32**, den Controllern **40** oder den Feldgeräten **44-46** des Prozessleitsystems für die Leitung des Betriebs der Prozessanlage erzeugt oder verwendet werden (z.B. Anzeigegrafik und Visualisierungen von Prozesseinheiten). In anderen Ausführungsformen können zusätzliche Daten enthalten sein. Falls in den Datenanforderungslisten zusätzliche Daten angefordert werden, kann der Datenserver **174** ferner Daten von zusätzlichen Komponenten über das Prozessleitnetz **10** abfragen. Solche zusätzlichen Daten können unter anderem eine oder mehrere der folgenden Arten einschließen: Leistungsindikatoren (KPIs), Chargeninformationen, Wartungsinformationen, Effizienzinformationen, Wissensbasisinformationen in Bezug auf Betriebsmittel

oder Bedingungen innerhalb der Prozessanlage, Entscheidungsunterstützungsinformationen oder Planinformationen. Der Datenserver **174** fragt somit mehrere Datenwerte aus dem Prozessleitsystem ab. Die Datenwerte können spezielle Prozessparameterwerte, wie etwa Sensorausgabewerte, Prozessdurchsätze, Materialeingabe- oder -ausgabewerte, Betriebsmittelbetriebszustandswerte, abgeleitete oder gefolgerte Werte, Steuermodulparameterwerte oder irgendwelche anderen Werte von Datentypen, die innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt oder bewahrt werden, einschließlich von grafischen Anzeigeelementen, die in Bediener-Workstations **30**, **32** verwendet werden können, angeben. Wenn die Datenwerte vom Prozessleitsystem erhalten werden, kann der Datenserver **174** dann beliebige von den empfangenen Datenwerten, die den angeforderten Daten, die in der Listen angegeben sind, entsprechen, identifizieren oder auswählen, um sie an den mobilen Server **178** zu senden. Der Datenserver **174** übermittelt dann die identifizierten Datenwerte über das Fernzugriffsnetz **164** an den Mobilserver **178**. In bevorzugten Ausführungsformen empfängt und sendet der Datenserver **174** die angeforderten Prozessdatenwerte im Wesentlichen in Echtzeit vom bzw. an den Mobilserver **178**, sobald sie verfügbar werden (d.h. sobald die Prozessdatenwerte innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt werden, nur mit den üblichen Kommunikationsverzögerungen). Somit kann der Datenserver **174** mehrere Datenströme von Einheiten innerhalb des Prozessleitsystems empfangen und kann ferner einen oder mehrere Datenströme an den Mobilserver **178** übertragen, um Echtzeit-Datensubskriptionen einzurichten.

**[0061]** Wenn der Mobilserver **178** die angeforderten Datenwerte vom Datenserver **174** empfängt, identifiziert der Mobilserver **178** ferner ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung, die einen oder mehrere Sätze von Datenwerten empfangen sollen. Der Mobilserver **178** übermittelt dann die Sätze von Datenwerten an die jeweiligen ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung über ein Mobilnetz, welches das Fernzugriffsnetz **164**, das Internet **180** oder andere Netz beinhalten kann, die eine Kommunikation zwischen dem Mobilserver **178** und den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung ermöglichen können. In manchen Ausführungsformen kann zumindest ein Teil des Mobilnetzes ein externes Netz sein, das nicht mit dem Prozessleitsystem oder der Prozessanlage assoziiert ist (z.B. das Internet **180**). In besonders bevorzugten Ausführungsformen übermittelt der Mobilserver **178** die Sätze von Datenwerten im Wesentlichen in Echtzeit an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung, sobald die Datenwerte vom Datenserver **174** her empfangen werden. Somit können die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung Datenströme von Prozessdatenwerten vom Prozessleitsystem empfangen. Bei den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung kann es sich um die oben

beschriebenen mobilen Geräte **14** handeln, wie etwa Smartphones, Tablet-Computer, am Körper tragbare Geräte zur Datenverarbeitung wie Smart-Watches oder hochmobile Geräte zur Datenverarbeitung. Die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung können auch Notebook-, Netbook-, Desktop- oder ähnliche Computer einschließen, die sich an anderen Orten als die Prozessanlage befinden und die über eine Web-Client **198** (z.B. einen Web-Browser oder eine darin ausgeführte Anwendung) mit dem Mobilserver **178** kommunizieren. In jedem Fall kommunizieren die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung über das Mobilnetz mit dem Mobilserver **178**, um Prozessdatenwerte vom Prozessleitsystem zu erhalten. In besonders bevorzugten Ausführungsformen empfangen die Fernzugriffsgeräte Prozessdaten nur vom Mobilserver **178** und stehen ansonsten nicht mit dem Prozessleitsystem in Kommunikationsverbindung. In solchen Ausführungsformen können die Fernzugriffsgeräte nicht auf das Prozessleitnetz **10** oder das Prozessleitsystem zugreifen, außer auf die hierin beschriebene begrenzte Art und Weise über den Mobilserver **178** und den Datenserver **174**.

**[0062]** Eine solche Konfiguration verstärkt die Sicherheit des Prozessleitsystems durch Begrenzen des Zugriffs der Fernzugriffsgeräte auf den Empfang angeforderter Daten über den Mobilserver **178**, wobei der Mobilserver **178** selbst auch nur Daten vom Datenserver **174** empfängt. Diese zusätzlichen Sicherungen sind in Prozessleitsystemen wichtig, da ein Fernzugriff auf (und insbesondere eine Fernsteuerung von) Controller **40** oder anderen Komponenten des Prozessleitsystems durch nichtautorisierte Benutzer eine ernste, möglicherweise fatale Gefahr darstellt. Es kann zu einer erheblichen Beeinträchtigung und Schädigung der Prozessanlage kommen, wenn nichtautorisierte Benutzer die Kontrolle über Betriebsmittel in der Prozessanlage erlangen. Auch ohne eine solche Kontrolle können nichtautorisierte Benutzer nichtöffentliche Informationen über die Betriebsabläufe der Prozessanlage (die Handelsgeheimnisse einschließen können) zum wirtschaftlichen Schaden des Anlagenbetreibers nutzen. In herkömmlichen Prozessanlagen werden diese Probleme zum Teil durch physische Sicherheitsmaßnahmen entschärft, wie etwa durch eine Beschränkung des physischen Zugangs zu Workstations **30**, **32** und anderen sensiblen Betriebsmitteln. Durch den Fernzugriff sind jedoch neue Maßnahmen zur Sicherung der Prozessanlage über ihre physischen Grenzen hinaus erforderlich. Auch wenn Sicherheit durch eine Begrenzung oder Eliminierung eines Fernzugriffs auf Prozessdaten erreicht werden könnte, würden solche Begrenzungen verhindern, dass Informationen in Bezug auf die Anlage Prozessanlagenpersonal erreichen, die einen Zugriff benötigen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage sicherzustellen.

**[0063]** Um beide Probleme gleichzeitig anzugehen, ermöglichen die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung einen Zugriff auf Prozessdaten über den Mobilserver **178**, der mit dem Datenserver **174** kommuniziert. Um die Daten zu erhalten, fordern die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung vom Mobilserver **178** Datenwerte an, die mit Datenlisten assoziiert sind. Der Mobilserver **178** sendet dann eine oder mehrere Listen mit angeforderten Daten als Antwort auf Sendeaufrufe an den Datenserver **174**. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** eine kombinierte Liste mit angeforderten Daten aus Datenlisten erzeugen, die von mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung her empfangen wurden. Wenn Datenwerte vom Datenserver **174** her empfangen werden, kann der Mobilserver **178** dann auf Basis der Datenlisten bestimmen, welche von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung Daten angefordert haben, die den empfangenen Datenwerten entsprechen. In jedem Fall identifiziert der Mobilserver **178** Datenwerte, die vom Datenserver **174** her empfangen werden, und übermittelt die richtigen Datenwerte über das Mobilnetz an eines oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung. Um die richtigen Datenwerte zu identifizieren, die an die einzelnen ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung übermittelt werden sollen, verwendet der Mobilserver **178** die Datenlisten, die mit den einzelnen ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung assoziiert sind.

**[0064]** Die Datenlisten können von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung her empfangen werden oder können durch Datenlistenindikatoren identifiziert werden, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung her empfangen werden. Zum Beispiel kann ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung Datenwerte, die mit einer vorgegebenen, in einem Speicher des Mobilservers **178** gespeicherten Datenliste assoziiert sind, durch Senden eines Indikators für die vorgegebene Datenliste an den Mobilserver **178** anfordern. Solche Anforderungen können unter gewissen Bedingungen automatisch vom ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung erzeugt werden oder die Anforderung kann nach einer Handlung eines Benutzers des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung erzeugt werden. Die angegebenen Datenlisten können Datenlisten sein, die zuvor von einem Benutzer des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung eingerichtet wurden, oder es können geteilte Datenlisten sein, die für mehrere Benutzer von ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung zur Verfügung stehen. Bei den Datenlisten kann es sich um Folgendes handeln: Beobachtungslisten, die Prozessparameter angeben, die im Prozessleitsystem beobachtet werden sollen, Ansichtslisten, die mit Datenansichten assoziiert sind, die auf den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angezeigt werden sollen (die in gewissen, aber nicht in allen Ausführungsformen Bedieneransichten entsprechen, wie sie an

Workstations zur Verfügung stehen), Warnungslisten, die Warnungen anzeigen, die überwacht werden sollen, oder andere Arten von Daten, die an den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung empfangen werden sollen. Jede Liste kann mehrere Einträge einschließen, die Datenquellen innerhalb des Prozessleitsystems (oder zusätzliche Datenquellen, die mit zusätzlichen Daten assoziiert sind) identifizieren. Die Einträge können mit Einheiten innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sein, die Prozess- oder zusätzliche Daten, die mit der Prozessanlage assoziiert sind, erzeugen oder auf andere Weise bereitstellen, wie etwa mit Sensoren, Ventilen, Steuermodulen Funktionsblöcken, Controllern, Betriebsmitteleinheiten, Prozesseinheiten oder -bereichen. Die Einträge können ebenso mit Prozessparametern assoziiert sein, die mit dem Betrieb der Prozessanlage durch das Prozessleitsystem oder mit Bedingungen innerhalb der Prozessanlage assoziiert sind. Die Einträge können eine hierarchische Zuordnung aufweisen, so dass manche Parameter oder Einheiten Untersätze der Daten sein können, die mit einem Parameter oder einer Einheit einer höheren Ebene assoziiert sind. Zum Beispiel kann ein Bereich der Prozessanlage mehrere Prozesseinheiten einschließen, von denen jede ferner eine oder mehrere Betriebsmitteleinheiten einschließen kann, wobei jede Betriebsmitteleinheit ferner mit einem oder mehreren Steuermodulen assoziiert ist. Die Steuermodule können ferner mit mehreren Prozessparametern assoziiert sein. Somit können die Datenlisten direkt oder indirekt auf Daten verweisen, die empfangen werden sollen, wie etwa durch Anfordern von Daten für eine Einheit auf einer höheren Ebene.

**[0065]** In besonders bevorzugten Ausführungsformen können die Datenlisten auf denselben Konfigurationsdaten basieren, wie sie Bediener vor Ort zur Verfügung stehen. Genauer können die Datenlisten auf Basis von Konfigurationsdateien **74** aus dem Prozessleitsystem erzeugt werden. Solche Konfigurationsdateien **74** können von den Controllern **40**, der Konfigurationsdatenbank **60** oder der Datenschnittstelle **172** her empfangen werden. Die Konfigurationsdateien **74** können Informationen in Bezug auf die Konfiguration des Prozessleitsystems einschließen, die von den Controllern **40** der Workstations **30**, **32** verwendet werden, um das Prozessleitsystem zu betreiben. Als konkretes Beispiel können die Konfigurationsdateien FHX-Konfigurationsdateien sein, die im DeltaVTM-Leitsystem verwendet werden, das von Emerson Process Management verkauft wird. Die Konfigurationsdaten können mehrere Einträge einschließen, die mit Einheiten oder Parametern innerhalb der Prozessanlage assoziiert sind. Jeder Eintrag kann mehrere einzelne Informationen einschließen, welche die Einheit oder einen Parameter betreffen, wobei diese einzelnen Informationen durch Bezeichnungen innerhalb der Konfigurationsdaten beschrieben werden

können. Solche Bezeichnungen können die Einheit oder den Parameter, Eigenschaften der damit assoziierten Datenwerte und andere ähnliche Informationen identifizieren. Die Bezeichnungen können ferner auf Assoziationen mit anderen Einheiten innerhalb des Prozessleitsystems hinweisen, wie etwa mit Einheiten höherer Ebenen. In manchen Ausführungsformen können Einträge separate Bezeichnungen für unterschiedliche Ebenen innerhalb des Prozessleitsystems beinhalten, wie etwa eine Bereichsbezeichnung (z.B. PLANT\_AREA NAME=„AREA\_A“), eine Prozesseinheitsbezeichnung (z.B. PROCESS\_CELL NAME=„PROCESSCELL1“), eine Betriebsmittelbezeichnung (z.B. BATCH\_EQUIPMENT\_UNIT NAME=„UNIT1“), eine Steuermodulbezeichnung (z.B. MODULE TAG=„MODULE1“) oder eine Modulblockbezeichnung (z.B. MODULE\_BLOCK NAME=„MODULE1“). Somit kann ein Modul Bezeichnungen aufweisen, die das Modul mit einem Prozessanlagenbereich und einer Betriebsmitteleinheit ebenso wie dem Modul assoziieren. In weiteren Ausführungsformen können die Bezeichnungen Pfade einschließen, welche die Einheit oder den Parameter mit Einheiten höherer Ebenen assoziieren. Aus diesen Bezeichnungen kann eine komplette Systemarchitektur des Prozessleitsystems festgestellt werden. Somit kann das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung beliebige Prozessdaten innerhalb des Prozessleitsystems auf Basis der Konfigurationsdaten anfordern.

**[0066]** In manchen Ausführungsformen kann der Datenserver **174** die Konfigurationsdaten über das Prozessleitnetz **156** vom Prozessleitsystem abfragen, wobei diese Konfigurationsdaten eine oder mehrere Konfigurationsdateien **74** einschließen können. Der Datenserver **174** kann dann die Konfigurationsdaten über das Fernzugriffsnetz **164** an den Mobilserver **178** senden. Die Konfigurationsdaten können periodisch, ohne eine Anforderung vom Mobilserver **178**, gesendet werden. Der Mobilserver **178** kann dann die Konfigurationsdaten lokal in einem Speicher des Mobilservers **178** speichern, um sie an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung zu übermitteln oder von diesen durchsuchen zu lassen. Konfigurationsdaten können ferner vom Mobilserver **178** an ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung gesendet werden, oder das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung kann auf Basis von Abfrageparametern, die vom ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung an den Mobilserver **178** gesendet werden, nach Konfigurationsdaten suchen. Das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung oder der Mobilserver **178** können dann eine Datenliste auf Basis der Konfigurationsdaten erzeugen. In Ausführungsformen, in denen die kompletten Konfigurationsdaten, die mit dem Prozessleitsystem (oder einem Teil davon) assoziiert sind, an den Mobilserver **178** gesendet werden, kann ein vollberechtigter Benutzer des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung auf beliebige Informationen innerhalb des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) zugrei-

fen, und zwar so unbeschränkt, als würde der Benutzer eine Workstation **30, 32** innerhalb des Prozessleitsystems bedienen. Wie oben erörtert, könnte der Benutzer in bevorzugten Ausführungsformen jedoch trotzdem nur in der Lage sein, Daten vom Prozessleitsystem abzurufen anstatt dessen Betrieb zu steuern. Trotzdem verbessert der volle Zugriff, um spontan und von einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung aus nach Prozessdaten suchen und Benutzeranzeigen konfigurieren zu können, den Betrieb der Prozessanlage, da Fernbenutzer ein Zugriff auf dieselben Daten und Anzeigen ermöglicht wird, auf die sie vor Ort in der Prozessanlage zugreifen könnten. Außerdem bestimmen wie im Falle der Workstations **30, 32** die verfügbaren Datenbeziehungen (die aus den Konfigurationsdateien **74** bestimmt werden können) den Inhalt der Informationen, die an den mobilen Geräten angezeigt werden. Das heißt, sowohl die jeweils gezeigten Parameter, Werte, Status und Warnungen als auch die Präsentation dieser Parameter, Werte, Status und Warnungen werden, optional zum Teil, durch die Logik und die Konfiguration des Prozessleitsystems und optional zum Teil durch den Status des Systems (z.B. auf Basis von Warnungszuständen, Einheitszuständen usw.) bestimmt. Natürlich können eine Autorisierung über einen Benutzerberechtigungs-nachweis (z.B. über ein Zertifikat, eine Anmeldung usw.) oder Gerätereißlisten verwendet werden, um einen Benutzerzugriff auf einen Teil der gesamten Daten, die von der Prozessanlage erzeugt werden oder dieser zugeordnet sind, zu beschränken. Ebenso können die Daten, die für die einzelnen Benutzer über ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung zur Verfügung gestellt werden, die gleichen Daten sein, die auch von einer Workstation **30, 32** innerhalb des Prozessleitsystems für den Benutzer zur Verfügung gestellt werden würden.

**[0067]** Warnungen, Eingabeaufforderungen und andere Benachrichtigungen über Bedingungen innerhalb des Prozessleitsystems sind in dieser Hinsicht von besonderem Interesse. Jede Warnung im Prozessleitsystem kann einfach durch Aufnahme in die Datenliste ausgewählt werden. Außerdem kann jeder Prozessparameter im Prozessleitsystem ebenso durch Aufnahme in die Datenliste überwacht werden. In manchen Ausführungsformen kann ein Benutzer des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung durch Aufnahme in die Datenliste oder durch anderweitiges Übertragen solcher Kriterien auf den Mobilserver **178** Benachrichtigungs- oder Warnungskriterien einstellen, die mit beliebigen Prozessdaten des Prozessleitsystems assoziiert sind. Der Mobilserver **178** kann dann die angegebenen Prozessdaten überwachen und etwaige Benachrichtigungen, Eingabeaufforderungen oder Warnungen an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung senden, wenn die entsprechenden Kriterien erfüllt sind. Da der Datenserver **174** die angeforderten Prozessdatenwerte im Wesentlichen in Echtzeit an den Mobilserver **178** sendet, sobald

sie zur Verfügung stehen, ist der Mobilserver **178** in der Lage, die angeforderten Benachrichtigungen oder Warnungen im Wesentlichen in Echtzeit an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung zu senden. Dies ist besonders wichtig, weil Bedingungen innerhalb einer Prozessanlage die sofortige Aufmerksamkeit eines Prozessanlagenbetreibers erfordern können. Zum Beispiel kann eine kritischer Warnzustand eine Korrektur innerhalb von Minuten erfordern, um einen Systemausfall zu vermeiden, der zu einer Beeinträchtigung oder Beschädigung ebenso wie zu einem erheblichen Stillstand der Anlage führen kann. Die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren ermöglichen die Präsentation von Warnungen und Benachrichtigungen für Fernbenutzer in Echtzeit unter Verwendung existierender Netzinfrastruktur, wo vorhanden, und durch die Gewährung eines Zugriffs auf Daten auf Prozessparameter Ebene statt periodischer Aktualisierungen von Zusammenfassungsdaten. In weiteren Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** Benachrichtigungsdienste nutzen, um Benachrichtigungen oder Warnungen an ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung durchzureichen. Solche Benachrichtigungsdienste können Dienste von Drittanbietern einschließen, wie etwa solche, die mit großen Betriebssystemherstellern oder Mobilnetzbetreibern assoziiert sind. Solche Benachrichtigungsdienste können bewirken, dass die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung die Benachrichtigung oder Warnung empfangen und dem Benutzer präsentieren, und zwar unabhängig davon, ob der Benutzer gerade mit einer zugeordneten Anwendung oder einem zugeordneten Programm am ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung interagiert.

**[0068]** Auch wenn der Mobilserver **178** in der Lage ist, angeforderte Benachrichtigungen oder Warnung im Wesentlichen in Echtzeit an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung zu senden, kann der Mobilserver **178** in manchen Ausführungsformen auch verzögerte Benachrichtigungen implementieren. Zum Beispiel kann in manchen Ausführungsformen, insbesondere (aber nicht ausschließlich) solchen, die mit Chargenprozessen in Zusammenhang stehen, der Mobilserver **178** so programmiert sein, dass er Benachrichtigungen über bestimmte Eingabeaufforderungen oder Warnungen nur dann sendet, wenn die Eingabeaufforderungen oder Warnungen für eine vorgegebene Zeitspanne nicht quittiert worden sind. In einem Chargenprozess kann eine Eingabeaufforderung einem Bediener beispielsweise anzeigen, dass irgendeine Handlung vorgenommen werden sollte, dass eine Phase oder Prozedur abgeschlossen ist usw., wie dies allgemein bekannt ist. Es muss nicht dringend sein, dass alle Bediener oder Personen, von denen die Charge über das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung überwacht wird, sofort über diese Eingabeaufforderung benachrichtigt werden, da der Bediener, der für den Betrieb der Charge zu diesem Zeitpunkt verantwortlich ist, recht-

zeitig auf die Eingabeaufforderung reagieren kann. Jedoch kann es trotzdem sein, dass Bediener oder andere Mitarbeiter, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht direkt für eine Charge verantwortlich sind, von einer Eingabeaufforderung benachrichtigt werden möchten, wenn die Eingabeaufforderung für eine gewisse Zeitspanne (z.B. für fünf Minuten) nicht quittiert worden ist, was möglicherweise darauf hinweist, dass der verantwortliche Bediener nicht anwesend ist, nicht anwesend war, als die Eingabeaufforderung erging oder aus irgendeinem Grund nicht auf die Eingabeaufforderung reagiert hat. Somit kann der Mobilserver **178** Informationen über die Eingabeaufforderung empfangen, und wenn die Eingabeaufforderung für die vorgegebene (z.B. konfigurierte) Zeitspanne unerledigt bleibt, kann der Mobilserver **178** dann den (die) Benutzer der ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung benachrichtigen. In manchen Ausführungsformen können einzelne Benutzer auswählen, für welche Warnungen und Eingabeaufforderungen sie eine sofortige Benachrichtigung empfangen wollen, für welche Warnungen und Eingabeaufforderungen sie eine verzögerte Benachrichtigung empfangen wollen und/oder wie lange die Verzögerung für die verzögerten Benachrichtigungen sein soll. Außerdem kann der Mobilserver **178** per Voreinstellung Arten oder Klassen von Benachrichtigungen verzögern (z.B. Eingabeaufforderungen aus Chargenprozessen, Eingabeaufforderungen aus bestimmten Rezepturen, Eingabeaufforderungen, die bestimmten Phasen einer oder mehrerer Rezepturen zugeordnet sind, Eingabeaufforderungen, die bestimmten Betriebsmitteln zugeordnet sind, usw.), während er für andere voreingestellte oder vom Benutzer ausgewählte Eingabeaufforderungen, Alarme oder Warnungen sofortige Benachrichtigungen sendet. Alternativ dazu kann der Mobilserver **178** per Voreinstellung sofortige Benachrichtigungen für bestimmte Arten oder Klassen von Benachrichtigungen senden, während er andere voreingestellte oder vom Benutzer ausgewählte Eingabeaufforderungen, Alarme oder Warnungen verzögert.

**[0069]** Diese Merkmale der hier beschriebenen Systeme und Verfahren stehen im Gegensatz zu Drittanbietersystemen des Standes der Technik, in denen jegliche Daten, die am mobilen Gerät betrachtet werden können, an einem Zwischenspeicherort gespeichert werden müssen, damit von der Drittanbieter-Software auf sie zugegriffen werden kann, wodurch sowohl die Informationsmenge beschränkt wird, die für den Benutzer des mobilen Geräts zur Verfügung steht (z.B. kann der Benutzer nur auf die Daten, die in der Zwischenanwendung gespeichert sind, oder auf Warnungen, die darin nachgebildet werden, zugreifen), als auch Unterschiede entstehen zwischen den am DCS (z.B. an den Workstations **30**, **32**) gezeigten Daten und den Daten, die am mobilen Gerät gezeigt werden, weil die Abtastrate zu niedrig ist, was zu Datenverzögerungen führt. Außerdem stel-

len die hier beschriebenen Systeme und Verfahren im Gegensatz zu Drittanbietersystemen des Standes der Technik ein Maß an Kontext für die Daten bereit, das in Systemen des Standes der Technik nicht zur Verfügung steht und nicht erreicht werden kann, da Benutzer in der Lage sind, je nachdem, was präsentiert wird, durch die Daten des Systems zu navigieren (z.B. eine Warnung auszuwählen, um die Echtzeit- und/oder in der Vergangenheit entstandenen Prozessvariablen, Status usw., die zur Erzeugung der Warnung geführt haben, zu sehen, oder eine Warnung auszuwählen, um die relevanten Informationen zu sehen, die dazu im DCS zur Verfügung stehen (Grenzwerte usw.), Modulbeziehungen (z.B. die Hierarchie) usw.).

**[0070]** Nachstehend werden Ausführungsbeispiele beschrieben, um zusätzliche Informationen in Bezug auf gewisse Aspekte der oben erörterten Systeme und Verfahren bereitzustellen. Auch wenn bestimmte Ausführungsformen ausführlich beschrieben werden, um bestimmte Aspekte zu veranschaulichen, sollen auch andere Konfigurationen oder Prozesse im Bereich der Anmeldung liegen. In anderen Ausführungsformen können zusätzliche, weniger oder alternative Komponenten oder Aktionen eingeschlossen sein.

#### Datenlistenkonfiguration

**[0071]** Wie oben erörtert, empfangen die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung Daten vom Prozessleitsystem auf Basis von Datenlisten, die Prozessdaten oder zusätzliche Daten vom Datenserver **174** anfordern. In manchen Ausführungsformen kann dies die Erzeugung oder das Auswählen einer Datenliste beinhalten. In weiteren Ausführungsformen kann dies das Suchen nach Prozessdaten, die überwacht werden sollen, als Datenliste beinhalten. In jedem Fall können die Einträge in den Datenlisten auf Basis von Konfigurationsdaten ausgewählt werden, die vom Prozessleitsystem her empfangen werden. Anders als andere Techniken zum Bereitstellen begrenzter oder vorgegebener Arten von Prozessdaten an ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung erlauben die nachstehend beschriebenen Verfahren einen vollen Zugriff auf alle L1-Daten im Prozessleitsystem. Außerdem sind die Einrichtung und die Konfiguration des Systems vereinfacht, da die Konfigurationsdaten, die bereits vom Prozessleitsystem verwendet werden, auch verwendet werden, um die Datenlisten zu erzeugen. Somit ermöglichen die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren einen umfangreicheren Zugriff auf Prozessdaten, während sie weniger Anfangskonfiguration und laufende Wartung erfordern.

**[0072]** Fig. 2A veranschaulicht ein Beispiel für ein Verfahren **200** zum Konfigurieren von Datenlisten unter Verwendung von Konfigurationsdaten aus dem Prozessleitsystem, um eine Datenliste zu erhalten,

die Prozessdaten anzeigt, die an ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung übermittelt werden sollen. Das Verfahren **200** zum Konfigurieren von Datenlisten kann entweder vom Datenserver **174** oder vom Mobilserver **178** implementiert werden, oder sowohl der Datenserver **174** als auch der Mobilserver **178** können Teile des Verfahrens **200** implementieren. Das Verfahren **200** beginnt mit Block **201**, wo der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** Konfigurationsdaten vom Prozessleitsystem empfängt. Die Konfigurationsdaten geben mehrere Einheiten oder Parameter innerhalb des Prozessleitsystems oder der Prozessanlage (oder eines Teils davon) an. In manchen Ausführungsformen können die Konfigurationsdaten als eine oder mehrere Konfigurationsdateien **74** aus einer Konfigurationsdatenbank oder von einer Dateischnittstelle **172** empfangen werden. Die Konfigurationsdateien können Beschreibungen von Einheiten und Parametern innerhalb des Prozessleitsystems einschließen, die Informationen einschließen können, die vom Prozessleitsystem verwendet werden, um den Betrieb der Prozessanlage zu leiten. Die Konfigurationsdaten können Hinweise auf verschiedene Ebenen von Einheiten, Parametern oder anderen Daten innerhalb des Prozessleitsystems, einschließlich von L1-Daten, einschließen. In besonders bevorzugten Ausführungsformen können die Konfigurationsdaten Informationen einschließen, die ausreichen, um eine komplette Hierarchie sämtlicher Datenebenen für alle L1-Daten innerhalb des Prozessleitsystems oder eines Teils davon zu konstruieren. Zum Beispiel kann eine Konfigurationsdatei **74** Einträge für alle Parameter innerhalb des Prozessleitsystems einschließen, wie etwa Prozessparameter, die mit Funktionsblöcken innerhalb von Modulen assoziiert sind. Solche Einträge in der Konfigurationsdatei **74** können ferner Indikatoren enthalten, welche die Parameter mit Einheiten höherer Ebenen innerhalb des Prozessleitsystems assoziieren, wie etwa mit Steuermodulen, Betriebsmitteln oder Bereichen. Außerdem oder alternativ dazu kann die Konfigurationsdatei **74** ferner zusätzliche Einträge für die Einheiten höherer Ebenen einschließen, wobei diese zusätzlichen Einträge Indikatoren der Einheiten und zugeordneter Einheiten oder Parameter einschließen können (z.B. kann ein Betriebsmitteleinheitseintrag Indikatoren mehrerer Steuermoduleinheiten enthalten, die mit der Betriebsmitteleinheit assoziiert sind, wobei die Steuermoduleinheitseinträge Indikatoren anderer Steuermodule, Funktionsblöcke oder Parameter, die mit der Steuermoduleinheit assoziiert sind, einschließen können).

**[0073]** Im Block **202** identifiziert der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** mehrere Ebenen innerhalb des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) auf Basis der Konfigurationsdaten. Die Ebenen können mit irgendwelchen oder allen der Folgenden assoziiert sein: Bereiche, Prozesseinheiten, Betriebsmittel, Steuermodule, Modulblöcke oder Parameter. Ein-

heiten oder Parameter können innerhalb von Einheiten höherer Ebenen assoziiert sein, und Einheiten höherer Ebenen können mit Einheiten oder Parametern tieferer Ebenen assoziiert sein. Die Konfiguration des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) kann somit als Hierarchie von Einheiten und Parametern beschrieben werden. Die Identifizierung der Ebenen kann die Identifizierung von Bezeichnungen einschließen, die mit Ebenen für die Einheiten und Parameter innerhalb der Konfigurationsdaten assoziiert sind. Zum Beispiel kann jeder Eintrag innerhalb der Konfigurationsdaten, der einer Einheit oder einem Parameter entspricht, eine oder mehrere Bezeichnungen einschließen, die eine Assoziation mit Einheiten höherer Ebenen angibt. Solche Bezeichnungen können nach Ebenen getrennt sein (z.B. Bereichsbezeichnungen, Betriebsmittelbezeichnungen, Steuermodulbezeichnungen) oder können zu einer Bezeichnung kombiniert sein, die einen Pfad innerhalb der Prozessleitsystemhierarchie spezifiziert (z.B. die assoziierten Einträge höherer Ebenen innerhalb eines Bezeichnungswerts spezifiziert). Im Block **203** können der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** ferner mehrere Steuermodule identifizieren, die mit den Ebenen in den Konfigurationsdaten assoziiert sind. Die Steuermodule können auf ähnliche Weise identifiziert werden wie bei der Identifizierung der anderen Ebenen, was die Identifizierung von Steuermodulbezeichnungen innerhalb der Prozesssteuerungsdaten einschließen kann. Die Identifizierung der Steuermodule kann ferner die Identifizierung von Funktionsblöcken oder Parametern, die mit den Steuermodulen assoziiert sind, einschließen. In manchen Ausführungsformen kann die Identifikation von Ebenen und Steuermodulen kombiniert sein.

**[0074]** Im Block **204** erzeugt der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** eine hierarchische Liste des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) auf Basis der identifizierten Ebenen und Steuermodule. Jede Einheit oder jeder Parameter kann in eine geordnete Hierarchie gestellt werden, welche die Konfiguration des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) darstellt. Die hierarchische Liste wird unter Verwendung der Werte der Einheiten und Parameter erzeugt, die mit den mehreren Ebenen und Steuermodulen assoziiert sind, die in den Konfigurationsdaten identifiziert werden. Die Konfiguration des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) kann als Sammlung verschachtelter Sätze beschrieben werden, wobei jeder Satz Elemente enthält, die Einheiten oder Parametern tieferer Ebenen entsprechen, wobei manche von diesen Elementen Untersätze sein können, die Einheiten oder Parameter noch tieferer Ebenen enthalten. In manchen Ausführungsformen können die Sätze oder Untersätze einander überlappen, d.h. Elemente können in mehreren Sätzen derselben Ebene enthalten sein. In anderen Ausführungsformen können die Sätze und Untersätze einander nicht überlappen, d.h. jedes Element gehört in

den jeweiligen Ebenen zu höchstens einem Satz. Jeder Satz kann als Unterliste oder Gruppe von Einträgen innerhalb der hierarchischen Liste, die innerhalb eines bestimmten Feldes einen gemeinsamen Wert aufweisen, identifiziert werden. Somit kann die hierarchische Liste Einträge für alle L1-Daten innerhalb des relevanten Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) (oder eines Teils davon) enthalten, die auf solche Weise organisiert sein können, dass sie Rollup-Kategorien ermöglichen, die jeden abgegrenzten Satz oder Untersatz darstellen, der mit einer Einheit einer höheren Ebene assoziiert ist. Einheiten können somit für die Auswahl durch einen Anwender oder die Erzeugung einer Ansichtsliste, Beobachtungsliste, Warnungsliste oder dergleichen wie Rollup-Kategorien behandelt werden.

**[0075]** In manchen Ausführungsformen wird eine oder werden mehrere hierarchische Listen gemäß einem Anzeigeobjekt erzeugt, das im Prozessanlagenetz **10** verwendet wird. Das heißt, das Prozessanlagenetz **10** und insbesondere der (die) Controller **40** und/oder die Workstation(s) **30, 32** und/oder die Konfigurationsdatenbank **60** können mehrere Anzeigeobjekte aufweisen, die in einem entsprechenden Speichergerät gespeichert sind und die die Art und Weise vorgeben, wie Informationen für Bediener des Prozessanlagenetzes **10** angezeigt werden. Insbesondere weist jedes Anzeigeobjekt bildliche Darstellungen und/oder Informationen betreffend mehrerer Prozessanlageneinheiten, wie etwa von Feldgeräten **44, 46** auf. Zum Beispiel kann eine Übersichtsanzeige alle Daten und/oder Parameter einschließen, die in dem Abschnitt der Prozessanlage als kritisch gelten. Die Anzeigeobjekte sind Teil der L1-Daten und/oder sind Teil der Konfigurationsdatei **74**. Somit kann das Verfahren **200** in manchen Ausführungsformen das Erzeugen einer oder mehrerer Beobachtungslisten aus der Konfigurationsdatei **74** und insbesondere das Erzeugen der einen oder der mehreren Beobachtungslisten gemäß den Anzeigeobjekt-daten einschließen. Es kann eine voreingestellte Beobachtungsliste erzeugt werden, die sämtliche Parameter/Daten enthält, die mit einem bestimmten Anzeigeobjekt assoziiert sind. Es kann ein Satz voreingestellter Beobachtungslisten erzeugt werden, die jeweils sämtliche Parameter/Daten enthalten, die mit einem bestimmten Anzeigeobjekt assoziiert sind. Natürlich können die voreingestellten Beobachtungslisten editierbar sein, wie hierin beschrieben. In weiteren Ausführungsformen werden die Beobachtungslisten automatisch aktualisiert, wenn die Konfiguration der assoziierten Anzeigeobjekte in der Konfigurationsdatei **74** aktualisiert wird, und in noch anderen Ausführungsformen werden die verfügbaren Daten/Parameter, die den einzelnen Beobachtungslisten hinzugefügt werden sollen, gemäß der aktualisierten Konfigurationsdatei **74** aktualisiert.

**[0076]** Außerdem kann ein Benutzer einen Bereich, eine Einheit oder eine Zelle der Prozessanlage **10** auswählen, und die Beobachtungslisten können so erzeugt werden, dass sie manche oder alle von den Modulen in der Einheit, dem Bereich oder der Zelle des Moduls einschließen oder sie können Module einschließen, für die kritische Warnungen konfiguriert werden.

**[0077]** Warnungslisten können auch automatisch erzeugt werden, so dass sie zu den Warnungskonfigurationen einzelner Bedienerstationen passen, so dass eine Bedienperson, wenn sie nicht physisch in der Anlage anwesend ist und/oder nicht an ihrer Workstation **30, 32** ist, trotzdem die Warnungen überwachen kann, die sie für ihre Betriebsverantwortlichkeiten als wichtig konfiguriert hat. Warnungsfiltkriterien, einschließlich von Warnungsprioritäts-, -funktions- und -benachrichtigungseinstellungen, wie sie in der Konfigurationsdatei **74** spezifiziert sind, können auch verwendet werden, um die Warnungslisten, die für eine Auswahl zur Überwachung durch die mobile Anwendung zur Verfügung stehen, automatisch zu erzeugen. Infolgedessen kann ein Benutzer eines mobilen Geräts eine vordefinierte Liste von zu überwachenden Warnungen auswählen, kann die vordefinierten Listen editieren, kann eine neue Liste von zu überwachenden Warnungen erzeugen usw.

**[0078]** Was die Chargendaten betrifft, die natürlich in jeder von den Beobachtungslisten betrachtet oder überwacht werden können, so können die Warnungslisten und Beobachtungslisten jeweils automatisch gemäß einer bestimmten Charge, einer bestimmten Rezeptur, einem bestimmten Satz von Chargenbetriebsmitteln usw. konfiguriert werden.

**[0079]** Im Block **205** kann der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** Informationen in Bezug auf die hierarchische Liste an ein anderes Gerät zur Datenverarbeitung übermitteln. Solche Informationen können periodisch oder nach dem Auftreten einer Änderung innerhalb der hierarchischen Liste (z.B. der Hinzufügung einer neuen Einheit oder eines neuen Parameters, der Entfernung eines existierenden Eintrags usw.) übermittelt werden. Solche Informationen können ebenso in Form einer Zusammenfassung oder als Hinweis nur auf geänderte Informationen übermittelt werden. Das andere Gerät zur Datenverarbeitung kann ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung sein oder kann der Mobilserver **178** sein. Wenn die hierarchische Liste vom Datenserver **174** erzeugt wird, kann der Datenserver **174** die Informationen in Bezug auf die hierarchische Liste an den Mobilserver **178** übermitteln. In manchen Ausführungsformen kann der Datenserver **174** geänderte Einträge in der hierarchischen Liste nur übermitteln, wenn Änderungen auftreten. In weiteren Ausführungsformen kann der Datenserver **175** periodisch die komplette hierarchische Liste übermitteln, um ihre Richtigkeit zu über-

prüfen, wobei die komplette Liste mit größeren Abständen (z.B. täglich, wöchentlich, monatlich) übermittelt werden könnte. Wenn die hierarchische Liste vom Mobilserver **178** erzeugt wird, kann der Mobilserver **178** die Informationen in Bezug auf die hierarchische Liste an ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung (z.B. die mobilen Geräte **14**) übermitteln. In manchen Ausführungsformen können die Informationen eine begrenzte Liste von Einträgen innerhalb der hierarchischen Liste einschließen. Zum Beispiel kann die begrenzte Liste Einträge einschließen, für die der Benutzer oder das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung eine Zugriffsberechtigung hat. Als weiteres Beispiel kann die begrenzte Liste nur Einträge höherer Ebenen einschließen (z.B. Einträge, die mit Bereichen oder Prozesseinheiten assoziiert sind). Als noch anderes Beispiel kann die begrenzte Liste nur Einträge einschließen, die mit Suchparametern einer Anforderung oder Abfrage von einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung assoziiert sind, wie etwa als Antwort auf eine Benutzerabfrage von bestimmten Arten von Daten (z.B. Betriebsmittelbetriebszustände, Temperaturen, Ventile mit Fehlfunktion, kritische Warnungen usw.). Als noch anderes Beispiel kann die begrenzte Liste nur Einträge einschließen, die mit einer Einheit assoziiert sind, wie etwa einer Einheit, die zuvor von einem Benutzer eines ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung ausgewählt wurde.

**[0080]** Im Block **206** kann der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** eine Auswahl eines oder mehrerer Einträge vom anderen Gerät zur Datenverarbeitung empfangen. Die Auswahl kann einen Satz von Einträgen innerhalb der hierarchischen Liste, die vom anderen Gerät zur Datenverarbeitung angefordert werden, angeben. Zum Beispiel kann ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung einen Hinweis an den Mobilserver **178** senden, der einen bestimmten Parameter oder eine Einheit auswählt, für den bzw. für die Prozessdaten empfangen werden sollen. Bleibt man bei diesem Beispiel, so kann der Mobilserver **178** ferner einen Hinweis auf den ausgewählten Parameter oder die ausgewählte Einheit an den Datenserver **174** senden. In manchen Ausführungsformen kann die Auswahl als Indikator für einen vorgegebenen Satz von Einträgen empfangen werden (z.B. eine voreingestellte Ansichtsliste oder Betrachtungsliste), die in einem Speicher des Datenservers **174** oder des Mobilservers **178** gespeichert sind. Zum Beispiel kann eine Kennung, die mit einer vorgegebenen Ansichtsliste assoziiert ist, vom Mobilserver **178** empfangen werden, wobei diese Datenliste mehrere Einträge enthalten kann, die angefordert werden sollen.

**[0081]** Im Block **208** kann der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** Datenwerte, die den ausgewählten Einträgen entsprechen, an das andere Gerät zur Datenverarbeitung übermitteln. Dies kann die Über-

mittlung von Prozessdatenwerten vom Datenserver **174** an den Mobilserver **178** oder die Übermittlung von Prozessdatenwerten vom Mobilserver **178** an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung einschließen. In manchen Ausführungsformen kann dies das Senden eines oder mehrerer Ströme von Prozessdatenwerten im Wesentlichen in Echtzeit, sobald die Prozessdatenwerte am Datenserver **174** oder am Mobilserver **178** empfangen werden, einschließen. Somit kann sich das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung für einen oder mehrere Datenströme anmelden, die mit Einheiten oder Parametern innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** ferner zusätzliche Daten oder Prozessdaten aus der Vergangenheit übermitteln (z.B. Prozessdaten, die mit den ausgewählten Einträgen für die letzte Stunde, den letzten Tag usw. assoziiert sind). Solche Daten können dem Benutzer des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung Kontext bereitstellen und können präsentiert werden wie hierin an anderer Stelle erörtert. Die Übermittlung von Prozessdatenwerten ist hierin an anderer Stelle ausführlicher beschrieben.

**[0082]** Fig. **2B** veranschaulicht ein Beispiel für ein Konfigurationsdatensuchverfahren **210** zum Suchen von Konfigurationsdaten aus dem Prozessleitsystem, um eine Datenliste zu erzeugen, die Prozessdaten anzeigt, die an ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung übermittelt werden sollen. Das Verfahren **210** zum Konfigurieren von Datenlisten kann entweder vom Datenserver **174** oder vom Mobilserver **178** implementiert werden, oder sowohl der Datenserver **174** als auch der Mobilserver **178** können Teile des Verfahrens **210** implementieren. In bevorzugten Ausführungsformen wird das Verfahren **210** jedoch vom Mobilserver **178** implementiert, der die Konfigurationsdaten von Datenserver **174** empfängt und die Abfrage von einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung empfängt. In solchen Ausführungsformen empfängt der Mobilserver ferner Prozessdatenwerte vom Datenserver **174** und sendet die Prozessdatenwerte an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung auf Basis der Datenliste.

**[0083]** Das Verfahren **210** beginnt mit Block **211**, wo der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** Konfigurationsdaten vom Prozessleitsystem empfängt, wie oben unter Bezugnahme auf Block **201** beschrieben wurde. Im Block **212** empfängt der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** eine Abfrage von einem anderen Gerät zur Datenverarbeitung, das Prozessdaten anfordert, wobei diese Abfrage einen oder mehrere Suchparameter angibt, die mit den Prozessdaten assoziiert sind. Die Abfrage kann von dem anderen Gerät zur Datenverarbeitung als Reaktion darauf erzeugt werden, dass ein Benutzer die Suchparameter auswählt, wie etwa, dass ein Benutzer direkt Suchbegriffe eingibt oder übliche Suchparameter (z.B. aktuelle Warnungen, laufende Char-

gen, Prozessdaten für den letzten Tag des Anlagenbetriebs usw.) auswählt. Die Suchparameter können bestimmte Einheiten oder Prozessparameter innerhalb des Prozessleitsystems spezifizieren, von denen jede(r) beispielsweise durch einen benutzerfreundlichen Namen als Bezeichnung oder eine eindeutige Nummer als Kennung identifiziert werden kann. Alternativ dazu können die Suchparameter eine Art oder Klasse einer Einheit, wie etwa eine Ebene, eine Prozessfunktion, eine Art einer Betriebsmitteleinheit, eine Art von Warnung, eine Art von Steuermodul, eine Art von Sensormesswert usw. angeben. Über die Identifizierung von Prozessparametern hinaus können die Abfrageparameter andere Informationen spezifizieren. Zum Beispiel können die Abfrageparameter bestimmte Werte (oder Wertebereiche) für Prozessdatenwerte, Zeitrahmen für Erfahrungs- oder Zusammenfassungsdaten (z.B. Durchschnitte), andere Informationen, um Prozessdaten zu identifizieren, die innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt werden, spezifizieren, oder zusätzliche Daten, die nicht den Prozess betreffen, die mit der Prozessanlage assoziiert sind, aber nicht innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt werden.

**[0084]** In Block **213** identifiziert der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** eine oder mehrere Einheiten oder Prozessparameter, die mit dem Prozessleitsystem assoziiert sind, auf Basis der Suchparameter der empfangenen Abfrage. Wie oben erörtert, können die Konfigurationsdaten Bezeichnungen einschließen, die Informationen über die Einheiten oder Parameter innerhalb des Prozessleitsystems enthalten. Die Bezeichnungswerte können verwendet werden, um Prozessdaten oder Parameter zu identifizieren, die auf die Abfrage ansprechen, d.h. die mit den Abfrageparametern übereinstimmen. Zum Beispiel können manche von den Suchparametern Werte angeben, die mit Bezeichnungen von Einheiten oder Parametern innerhalb der Konfigurationsdaten assoziiert sind, wie etwa Werte, die bestimmte Bereiche, Betriebsmitteleinheiten, Warnungsstatus oder Datenarten (z.B. „Temp“, „Druck“ usw.) angeben.

**[0085]** Im Block **214** erzeugt der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** eine Liste von Einträgen aufgrund der Suchparameter. Die Liste von Einträgen kann mehrere Einträge einschließen, welche die identifizierten Einträge oder Parameter angeben. In manchen Ausführungsformen kann die Liste ferner Einträge enthalten, die vordefinierte Listen (z.B. geteilte Ansichtlisten) angeben, einschließlich von Einträgen, die mit den identifizierten Einheiten oder Parametern assoziiert sind. In weiteren Ausführungsformen kann die Liste zugeordnete Einträge einschließen, die mit den identifizierten Einträgen oder Parametern assoziiert sind, die aber für sich gesehen nicht mit den Suchparametern übereinstimmen. Zum Beispiel kann jede Einheit einer höheren Ebene, die mit einer übereinstimmenden Einheit oder einem über-

einstimmenden Parameter assoziiert ist, in der Liste eingeschlossen sein. Da die zugeordneten Einträge nicht direkt mit den Suchparametern übereinstimmen, können die zugeordneten Einträge in der Liste markiert werden oder in einer separaten Liste enthalten sein, um sie als keine direkte Antwort auf die Abfrage zu identifizieren. Diese zugeordneten Einträge können dann dem Benutzer getrennt von den identifizierten Einträgen oder Parametern präsentiert werden, oder die zugeordneten Einträge können durch einen grafischen oder stilistischen Hinweis in einer grafischen Benutzerschnittstelle hervorgehoben werden. Die Erzeugung der Liste kann die Bestimmung eines Untersatzes der identifizierten Einträge oder Parameter bestimmen, für die der Benutzer oder das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung eine Abrufberechtigung hat. Eine solche Berechtigung kann auf Basis einer Benutzer-ID des Benutzers oder einer Geräte-ID des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung bestimmt werden.

**[0086]** Im Block **215** kann der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** die erzeugte Liste an das anfordernde Gerät zur Datenverarbeitung (z.B. das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung) übermitteln. In manchen Ausführungsformen kann dies das Senden von nur Teilinformationen in Bezug auf die Einträge an das anfordernde Gerät zur Datenverarbeitung, gefolgt von zusätzlichen Informationen nach einer weiteren Anforderungen durch den Benutzer beinhalten. Nach dem Empfang der Liste vom Mobilserver **178** kann das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung dem Benutzer zumindest einen Teil der Listeninformationen präsentieren. Dies kann das Präsentieren einer Liste von Einträgen beinhalten, die so organisiert oder geordnet sein können, dass die Einträge, die am relevantesten sind oder die am häufigsten ausgewählt werden, an hervorgehobeneren Stellen der Anzeige bereitgestellt werden. Wenn der Benutzer einen Satz von einem oder mehreren von den Einträgen auswählt (z.B. um die Einträge einer Ansichtsliste hinzuzufügen, eine neue Beobachtungsliste zu erstellen usw.), dann kann das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung die Auswahl des Satzes von Einträgen zurück an den Mobilserver **178** übermitteln. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** als Antwort auf einen Sendeaufruf vom Datenserver **174** einen Hinweis auf den ausgewählten Satz von Einträgen an den Datenserver übermitteln.

**[0087]** Im Block **216** empfängt der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** die Auswahl des Satzes aus einem oder mehreren Einträgen aus der Liste. Ähnlich wie andere hierin erörterte Datenlistenauswahlen kann die Auswahl als Satz von Indikatoren der Einträge empfangen werden oder kann als ein oder mehrere Indikatoren vorgegebener Listen empfangen werden. Als Reaktion auf den Empfang der Auswahl ruft der Datenserver **174** oder der Mobilserver **178** in Block **217** Datenwerte aus dem Prozess-

leitsystem ab und übermittelt die Datenwerte, die mit den ausgewählten Einträgen assoziiert sind, an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung. Wie an anderer Stelle hierin erörtert wird, kann der Mobilserver **178** die Prozessdaten oder zusätzliche Daten aus dem Prozessleitsystem dadurch abrufen, dass er als Antwort auf einen Sendeaufruf vom Datenserver **174** einen Hinweis auf die angeforderten Prozessdaten an den Datenserver **174** sendet. Der Datenserver **174** ruft mehrere Datenwerte aus dem Prozessleitsystem ab und übermittelt die angeforderten Datenwerte an den Mobilserver **178**. Der Mobilserver **178** übermittelt dann die angeforderten Datenwerte, die mit den ausgewählten Einträgen assoziiert sind, an das mobile Gerät zur Datenverarbeitung. Somit kann das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung mittels einer Abfrage, mit der Daten identifiziert und angefordert werden, wie oben beschrieben einen oder mehrere Datenströme, die mit Einheiten oder Parametern innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind, subscribieren. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** ferner zusätzliche Daten oder Prozessdaten aus der Vergangenheit übermitteln (z.B. Prozessdaten, die mit den ausgewählten Einträgen für die letzte Stunde, den letzten Tag usw. assoziiert sind). Solche Daten können dem Benutzer des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung Kontext bereitstellen und können präsentiert werden wie hierin an anderer Stelle erörtert.

#### Prozessdatensubskriptionen

**[0088]** Damit ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung auf sichere Weise Prozessdatenströme subscribieren und zusätzliche Daten abrufen können, ohne die Sicherheitsvorkehrungen des Prozessleitsystems zu gefährden, können die folgenden Systeme und Verfahren verwendet werden. Wie oben erörtert, können die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung Datenwerte vom mobilen Server **178** abrufen, der die Datenwerte seinerseits vom Datenserver **174** abrufen kann. Der Datenserver **174** ruft die Datenwerte vom Prozessleitsystem ab, wie etwa von den Controllern **40** über die Kommunikatorschnittstelle **170**, von einer Prozessdatenbank **58**, vom Data Historian **62**, vom Wissensarchiv **64** oder von einem spezialisierten Server **186**. In bevorzugten Ausführungsformen sendet der Datenserver **174** einen Sendeaufruf an den Mobilserver **178**, und der Mobilserver **178** sendet eine Liste abgefragter Daten an den Datenserver **174** nur als Antwort auf die Sendeaufrufe. Eine solche Liste abgefragter Daten kann nur geänderte Datenanforderungen, wie hinzuzufügende oder zu beendende Datensubskriptionen, einschließen (d.h. Indikatoren neuer Daten, die zuvor nicht angefordert wurden, oder Indikatoren von Daten, die früher angefordert wurden, aber nicht mehr angefordert werden). Da Prozessdatensubskriptionen, wie oben erörtert, nach Bedarf konfiguriert werden können, stellen die hierin beschriebenen Subskriptionsverfahren einen Zu-

griff auf L1-Daten vom Prozessleitsystem bereit. Außerdem können die Prozessdaten im Wesentlichen in Echtzeit an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung übermittelt werden, ohne die Sicherheitsvorkehrungen zu unterminieren, die im Prozessleitsystem in Kraft sind, um die Prozessanlage vor einem böswilligen oder anderweitig nicht autorisierten Zugriff zu schützen. Darüber hinaus kann der Mobilserver **178** nur Daten abfragen, die tatsächlich angefordert wurden, wodurch die Verarbeitungs- und Speicherungsanforderungen verringert werden, während trotzdem ein Zugriff auf den vollen Bereich der L1-Daten möglich ist. Durch Einrichten von Datensubskriptionen nach Bedarf, während die Prozessanlage in Betrieb ist, sind die anfängliche Einrichtung und die spätere Neukonfiguration des Systems weniger aufwändig. Somit ermöglichen die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren einen umfangreicheren und schnelleren Zugriff auf Prozessdaten, während sie weniger Anfangskonfiguration und laufende Wartung erfordern.

**[0089]** Fig. 2C veranschaulicht ein Beispiel für ein Datensubskriptionsverfahren **220** zum Auswählen und Abrufen von Prozessdaten an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung. Das Datensubskriptionsverfahren **220** kann wiederholt implementiert werden, um Datensubskriptionen für ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung einzurichten, zu editieren, anzupassen oder zu beenden, und das Datensubskriptionsverfahren **220** kann in Verbindung mit einem oder mehreren anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden.

**[0090]** In Block **221** empfängt der Datenserver **174** eine Konfigurationsdatei **74** oder andere Konfigurationsdaten von einer Einheit innerhalb des Prozessleitsystems. Die Konfigurationsdatei **74** kann Konfigurationsdaten in Bezug auf das Prozessleitsystem einschließen und kann von einer Dateischnittstelle **172** oder einer Konfigurationsdatenbank **60** empfangen werden, wie hierin an anderer Stelle beschrieben. Im Block **222** kann der Datenserver **174** Daten, die mit der Konfigurationsdatei **74** assoziiert sind, an den Mobilserver **178** übermitteln, was das Senden der Konfigurationsdatei **74**, eines Teils der darin enthaltenen Konfigurationsdaten oder von Konfigurationsdaten, die daraus abgeleitet wurden, durch den Datenserver **174** beinhaltet. Im Block **223** kann der Mobilserver **178** Zugriff auf die Konfigurationsdaten für ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung bereitstellen. Die Bereitstellung eines Zugriffs für die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung kann das Senden einer Liste verfügbarer Daten oder das Einrichten einer Schnittstelle zum Durchsuchen der Konfigurationsdaten einschließen. Wie hierin an anderer Stelle erörtert wird, kann der Mobilserver **178** in manchen Fällen einen Zugriff auf weniger als die kompletten Konfigurationsdaten bereitstellen, wie etwa durch Bereitstellen eines Zugriffs auf einen Teil

der Konfigurationsdaten, für die der Benutzer eine Berechtigung hat.

**[0091]** Im Block **224** empfängt der Mobilserver **178** über das Mobilnetz von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung einen oder mehrere Ansichtslistenindikatoren, die Prozessdaten (und etwaige zusätzliche Daten) angeben, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung aus dem Prozessleitsystem angefordert werden. In manchen Ausführungsformen kann ein Benutzeranmeldungsereignis an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bewirken, dass automatisch ein voreingestellter Ansichtslistenindikator vom ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung an den Mobilserver **178** gesendet wird. Ein solcher voreingestellter Ansichtslistenindikator kann vom Mobilserver **178** als Anforderung der gleichen Daten, wie sie das letzte Mal vom Benutzer angefordert wurden, interpretiert werden. Nachdem der Mobilserver **178** einen oder mehrere Ansichtslistenindikatoren empfangen hat, kann er eine Liste mit angeforderten Daten bestimmen oder erzeugen. Eine solche Liste mit angeforderten Daten kann eine kombinierte Liste aus sämtlichen Daten sein, die von mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angefordert werden, die durch Entfernen redundanter Einträge weiter verdichtet werden kann. Der Mobilserver **178** kann eine solche kombinierte Liste mit angeforderten Daten jedes Mal aktualisieren, wenn ein neuer Indikator von irgendeinem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung empfangen wird, was Indikatoren dafür einschließt, dass ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung eine zuvor gestellte Anforderung gerade beendet. Um eine spätere Übermittlung der Datenwerte an die richtigen ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung zu ermöglichen, kann der Mobilserver **178** ferner eine oder mehrere Listen pflegen, die angeforderte Daten mit bestimmten ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung assoziieren. In manchen Ausführungsformen können diese Assoziierungsdaten in der kombinierten Liste mit angeforderten Daten enthalten sein. In weiteren Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** zusätzlich eine Liste angeforderter Änderungen erzeugen, die nur Einträge enthalten kann, die auf Änderungen der angeforderten Prozessdaten (oder der zusätzlichen Daten) hinweisen, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung her empfangen wurden, seit die vorangegangene Datenanforderungen an den Datenserver **174** gesendet wurde. Durch Übertragen einer solchen Liste mit angeforderten Änderungen statt der kompletten Liste mit angeforderten Daten kann der Mobilserver **178** auf effiziente Weise mit dem Datenserver **174** kommunizieren.

**[0092]** Im Block **225** überträgt der Datenserver **174** über das Fernzugriffsnetz **164** einen Sendeaufruf an den Mobilserver **178**, in dem er Informationen in Bezug auf die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angeforderten Daten anfordert. Der Sende-

aufwurf kann periodisch in Intervallen gesendet werden, die länger dauern als die Aktualisierung mancher Prozessdatenwerte, wodurch die Daten, die insgesamt über das Fernzugriffsnetz **164** übertragen werden müssen, verringert werden. Als Antwort auf den Empfang des Sendeaufrufs kann der Mobilserver **178** dann im Block **226** über das Fernzugriffsnetz **164** eine Liste angeforderter Daten an den Datenserver **174** übertragen. Wie oben angegeben, kann die Liste mit angeforderten Daten in manchen Ausführungsformen eine kombinierte Liste sein und kann ferner eine Liste mit angeforderten Änderungen sein. In bevorzugten Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** die Liste nur als Antwort auf den Empfang von Sendeaufrufen vom Datenserver **178** übertragen. In weiteren Ausführungsformen kann der Datenserver **174** dafür ausgelegt sein, Listen mit angeforderten Daten nur vom Mobilserver **178** und nur während eines vorgegebenen Intervalls im Anschluss an die einzelnen Sendeaufrufe zu akzeptieren. Anforderungen, die dem nicht entsprechen, können vom Datenserver **174** ignoriert werden. In alternativen Ausführungsformen kann der Datenserver **174** jederzeit Listen mit angeforderten Daten (insbesondere Listen mit geänderten Anforderungen) vom Mobilserver **178** akzeptieren. Solche Ausführungsformen können insofern von Vorteil sein, als die Verzögerung vor der Übertragung der Datenwerte vom Datenserver **174** an den Mobilserver **178** reduziert ist.

**[0093]** Im Block **227** empfängt der Datenserver **174** einen Strom von Prozessdaten vom Prozessleitsystem über das Prozessleitnetz **162**. Die Prozessdaten können von einer oder mehreren Datenquellen innerhalb des Prozessleitsystems empfangen werden, was eine oder mehrere der folgenden Arten einschließt: von Controllern **40** über die Kommunikatorschnittstelle **170**, von der Prozessdatenbank **58** oder auf andere Weise über das Prozessanlagennetz **10** übermittelt. In manchen Ausführungsformen kann sich der Datenserver **174** für Daten von einer oder mehreren Quellen anmelden, indem er eine Anforderung nach bestimmten Daten aus der Datenquelle übermittelt. Eine angeforderte Subskription kann ferner auf Basis von Listen mit angeforderten Daten aus dem Mobilserver **178** erzeugt werden. In weiteren Ausführungsformen kann der Datenserver **174** ferner zusätzliche Daten, die vom Mobilserver **178** angefordert werden, von einem Data Historian **62**, einem Wissensarchiv **64** oder einem speziellen Server **186** abrufen.

**[0094]** Im Block **228** identifiziert der Datenserver **174** Datenwerte in den empfangenen Daten, die weiter an den Mobilserver **178** übertragen werden sollen. Der Datenserver **174** kann Prozessdatenwerte im Datenstrom identifizieren, die den Daten entsprechen, die in der Liste mit angeforderten Daten aus dem Mobilserver **178** angefordert werden. Im Block **229** überträgt der Datenserver **174** dann die identifizierten Da-

tenwerte über das Fernzugriffsnetz **164** an den Mobilserver **178**. Um Netzverkehr im Fernzugriffsnetz **164** zu verringern, könnte der Datenserver **174** nur aktualisierte oder geänderte Datenwerte, die mit den angeforderten Prozessdaten assoziiert sind, übertragen. Zum Beispiel könnten unveränderte Datenwerte nicht übertragen werden oder nur als Indikator für einen unveränderten Wert übertragen werden. In alternativen Ausführungsformen kann der Datenserver **174** die Datenwerte in Echtzeit übertragen, sobald sie aus dem Prozessleitsystem empfangen werden, oder der Datenserver **174** kann die Datenwerte in Gruppen in Intervallen übertragen. Wenn sie in Echtzeit übertragen werden, können die Datenwerte als Datenströme vom Datenserver **174** an den Mobilserver **178** übertragen werden. Wenn sie in Intervallen übertragen werden, kann der Datenserver **174** Datenwerte gruppieren, die während des Intervalls zu verschiedenen Zeiten aus dem Prozessleitsystem empfangen werden, wobei es sich um einen festen Zeitraum oder ein variables Intervall handeln kann. Zum Beispiel kann der Datenserver **174** Datenwerte zu festen Zeiten (z.B. jede Sekunde) an den Mobilserver **178** übertragen, solange nicht vor der periodischen Übertragung eine notwendige Menge an Daten (z.B. 5 MB) aus dem Prozessleitsystem empfangen wurde.

**[0095]** Im Block **230** identifiziert und überträgt der Mobilserver **178** ebenso Untersätze der empfangenen Datenwerte an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung über das Mobilnetz. Der Mobilserver **178** kann die Untersätze auf Basis der Einträge in den Ansichtlisten auswählen, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angegeben werden. In alternativen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** die Untersätze Datenwerte in Echtzeit übertragen, sobald sie aus dem Datenserver **174** empfangen werden, oder der Mobilserver **178** kann die Datenwerte in Gruppen in Intervallen übertragen. Zum Beispiel können die Datenwerte periodisch gruppiert und übertragen werden (z.B. jede Sekunde), um die Anzahl der Übertragungen über ein Mobiltelefonnetz zu verringern. In weiteren Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** die Datenwerte in Echtzeit übermitteln, aber Drittanbiernetze (z.B. Mobiltelefonnetze) können die Datenwerte in Gruppen gemäß einem periodischen Übertragungsschema übermitteln. Nachdem sie an den mobilen Geräten zur Datenverarbeitung empfangen wurden, werden in Block **231** jedoch zumindest manche von den Datenwerten in den Untersätzen Benutzern präsentiert. Eine solche Präsentation kann eine Präsentation als Benachrichtigung, als Diagramm, als Symbol oder irgendeine andere zusammengefasste Präsentation auf Basis eines Teils der Datenwerte einschließen.

**[0096]** Fig. 2D veranschaulicht ein Beispiel für eine Datensubskriptionsübermittlungssequenz, die eine Kommunikation zwischen dem Prozessleitsystem (genauer einer Datenschnittstelle **172** und einer Kom-

munikatorschnittstelle **170**), dem Datenserver **174**, dem Mobilserver **178** und einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung (genauer einem mobilen Gerät **14**) zeigt. Auch wenn direkte Verbindungen gezeigt sind, um die wichtigen Merkmale der Sequenz besser veranschaulichen zu können, sei klargestellt, dass Zwischenkomponenten beteiligt sein können. Zum Beispiel kann der Controller **40** Konfigurationsdaten über eine Dateischnittstelle **172** an den Datenserver **174** übermitteln und kann ferner Prozessdaten über eine Kommunikatorschnittstelle **170** an den Datenserver **174** übermitteln. Auch wenn in der gesamten Beschreibung verschiedentlich eine Übermittlung vom Controller **40** an den Datenserver **174** beschrieben wird, sei klargestellt, dass die Konfigurationsdaten **74** zumindest in manchen Ausführungsformen in der Konfigurationsdatenbank **60** gespeichert werden und von der Konfigurationsdatenbank **60** über die Dateischnittstelle **172** an den Datenserver **174** übermittelt werden. Das heißt, die Dateischnittstelle **172** kann die Konfigurationsdaten **74** aus der Konfigurationsdatenbank **60** (oder aus dem Controller **40**) holen und die Konfigurationsdatei **74** an den Datenserver **174** übermitteln. In jedem Fall kommunizieren die Kommunikatorschnittstelle **170**, die Dateischnittstelle **172** und der Datenserver **174** über das Prozessleitnetz **162**. Der Datenserver **174** und der Mobilserver **178** kommunizieren über das Fernzugriffsnetz **164**. Der Mobilserver **178** und das mobile Gerät **14** kommunizieren über das Mobilnetz, das ein lokales Netz an der Prozessanlage (z.B. einen Teil des Fernzugriffsnetzes **164**), einen Benachrichtigungsdienst **196** oder das Internet **180** einschließen kann. Auch wenn die Beispielsequenz der Übersichtlichkeit halber nur jeweils eine Dateischnittstelle **172**, nur einen Datenserver **174**, nur einen Mobilserver **178** und nur ein mobiles Gerät **14** darstellt, können weitere Ausführungsformen mehrere von irgendwelchen oder von allen dieser Komponenten einschließen.

**[0097]** Die als Beispiel dienende Kommunikationssequenz beginnt mit der Übermittlung einer Konfigurationsdatei **74** von der Dateischnittstelle **172** an den Datenserver **174** (Zeile **232**). Nach dem Empfang der Konfigurationsdatei **74** bestimmt der Datenserver **174** Konfigurationsdaten, die ein Teil der Informationen sein können, die in der Konfigurationsdatei **74** enthalten sind, und sendet sie an den Mobilserver **178** (Zeile **233**). Dann stellt der Mobilserver **178** die Konfigurationsdaten oder einen Teil davon am mobilen Gerät **14** bereit (Zeile **234**). Wenn eine Datenanforderung von einem Benutzer her empfangen oder auf andere Weise am mobilen Gerät **14** bestimmt wird, sendet das mobile Gerät **14** einen Ansichtslistenindikator an den Mobilserver **178** (Zeile **235**). In der dargestellten Ausführungsform empfängt der Mobilserver **178** den Ansichtslistenindikator und wartet auf einen Sendeaufruf vom Datenserver **174**. Nach einem Zeitintervall sendet der Datenserver **174** einen Sendeaufruf an den Mobilserver **178** (Zeile **236**). Als

Antwort auf den Empfang des Sendeaufrufs sendet der Mobilserver eine Datenanforderungsliste oder einen Hinweis darauf an den Datenserver **174** (Zeile **237**). Wie dargestellt, kann der Sendeaufruf vom Datenserver **174** periodisch oder in Intervallen (Zeilen **236**) senden, und als Antwort darauf kann vom Mobilserver **178** jeweils die Datenanforderungsliste oder eine Aktualisierung davon zurückgeschickt werden.

**[0098]** Der Datenserver **174** empfängt zu verschiedenen Zeiten Prozessdaten, die mit dem Controller **40** assoziiert sind, von der Kommunikatorschnittstelle **170**, was periodisch mit einer oder mehreren Perioden oder aperiodisch (z.B. episodisch) geschehen kann (Zeilen **238**). Wie von den Zeilen **238** dargestellt ist, können die Prozessdaten in manchen Ausführungsformen auch ohne konkrete Datenanforderung empfangen werden. Wenn Prozessdaten am Datenserver **174** empfangen werden, kann der Datenserver **174** bestimmen, ob die empfangenen Prozessdatenwerte irgendwelchen angeforderten Daten in der Datenanforderungsliste entsprechen. Wenn solche angeforderten Daten identifiziert werden, sendet der Datenserver **174** die angeforderten Daten an den Mobilserver **178** (Zeile **239**). Nach dem Empfang der angeforderten Daten kann der Mobilserver **178** Datenwerte auswählen, die den Ansichtslistenindikatoren entsprechen, die vom mobilen Gerät **14** angefordert werden. Dann sendet der Mobilserver **178** die angeforderten Ansichtslistenindikatoren an das mobile Gerät **14** (Zeile **240**). Diese Sequenz der Übermittlung von Prozessdatenwerten von der Kommunikatorschnittstelle **170** an den Datenserver **174** (Zeile **238**), vom Datenserver **174** an den Mobilserver **178** (Zeile **239**) und vom Mobilserver **178** an das mobile Gerät **14** (Zeile **240**) kann während des Betriebs der Prozessanlage wiederholt werden, bis das mobile Gerät **14** die Datensubskription beendet. Die Datensubskription kann durch Übermittlung eines Indikators für die Beendigung oder eines neuen Ansichtslistenindikator, der keinerlei Prozessdaten anfordert, beendet werden.

**[0099]** Fig. 2E veranschaulicht ein Beispiel für ein Datenserver-Kommunikationsverfahren **250** für die Bereitstellung von Prozessdaten vom Datenserver **174** am Mobilserver **178**. Das Datenserver-Kommunikationsverfahren **250** (oder Teile davon) können vom Datenserver **174** wiederholt implementiert werden, um Datenströme bereitzustellen oder auf andere Weise Prozessdatenwerte aus dem Prozessleitsystem am Mobilserver **178** bereitzustellen, und das Verfahren **250** kann in Verbindung mit einem oder mehreren der anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden. Auch wenn beschrieben wird, dass im Verfahren **250** Prozessdaten empfangen und übermittelt werden, kann der Datenserver **174** in manchen Ausführungsformen auch zusätzliche Daten, die der Prozessanlage zugeordnet sind, an den Mobilserver **178** übertragen.

**[0100]** Im Block **251** empfängt der Datenserver **174** Konfigurationsdaten vom Prozessleitsystem über das Prozessleitnetz **162**. Diese Konfigurationsdaten können als eine oder mehrere Konfigurationsdateien **74** von Controllern **40**, Dateischnittstellen **172** oder Konfigurationsdatenbanken **60** empfangen werden, wie hierin an anderer Stelle erörtert wird. Nach dem Empfang der Konfigurationsdaten kann der Datenserver **174** im Block **252** ferner die Kommunikationsdaten an den Mobilserver **178** übermitteln. Um die Konfigurationsdaten zu übermitteln, kann der Datenserver **174** einen Untersatz geänderter oder aktualisierter Konfigurationsdaten bestimmen oder kann auf andere Weise einen Untersatz von Konfigurationsdaten bestimmen, die an das mobile Gerät **178** gesendet werden sollen. In weiteren Ausführungsformen kann der Datenserver **174** Konfigurationsinformationen erzeugen, die an den Mobilserver **178** gesendet werden sollen, wie etwa durch Ableiten von zusammenfassenden oder hierarchischen Listeninformationen aus den Konfigurationsdaten, die aus dem Prozessleitsystem empfangen werden.

**[0101]** Im Block **253** überträgt der Datenserver **174** einen Sendeaufruf über das Fernzugriffsnetz **164** an den Mobilserver **178**. Der Sendeaufruf kann dem Mobilserver **178** befehlen, durch Übermitteln einer Datenanforderungsliste an den Datenserver **174** zu antworten. Als Antwort auf den Sendeaufruf kann der Mobilserver **178** über das Fernzugriffsnetz **164** eine Liste mit angeforderten Daten an den Datenserver **174** senden. Die Liste mit angeforderten Daten kann mehrere Parameter angeforderter Daten einschließen, die Einheiten oder Parameter aus dem Prozessleitsystem angeben, für die der Mobilserver **178** Daten anfordert. In manchen Ausführungsformen kann die Liste ferner Indikatoren für zusätzliche Daten, die mit dem Prozessleitsystem assoziiert sind, einschließen. In weiteren Ausführungsformen kann die Liste nur Einträge für neue, überarbeitete, geänderte, gelöschte oder aktualisierte Parameter angeforderter Daten einschließen.

**[0102]** Im Block **254** empfängt der Datenserver **174** die Liste mit angeforderten Daten über das Fernzugriffsnetz **164** vom Mobilserver **178**. Der Datenserver **174** kann dann Prozessdatenwerte abrufen, die mit der Liste mit angeforderten Daten assoziiert sind, und der Datenserver **174** kann (gegebenenfalls) ferner zusätzliche Daten abrufen, falls diese in der Liste mit angeforderten Daten angegeben sind. In manchen Ausführungsformen kann sich der Datenserver **174** dann für Prozessdaten von einem oder mehreren Controllern **40** oder Kommunikatorschnittstellen **170** anmelden. Im Block **255** empfängt der Datenserver **174** mehrere Prozessdatenwerte über das Prozessleitnetz **162**, wobei diese Prozessdatenwerte mit mehreren Einheiten innerhalb der Prozessanlage assoziiert sind. Die Prozessdatenwerte können Steuerwerte, Messwerte oder andere Parameterwerte ein-

schließen, die innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt oder verwendet werden. In bevorzugten Ausführungsformen können die Prozessdatenwerte als ein oder mehrere Datenströme in Echtzeit vom Prozessleitsystem empfangen werden, sobald die Datenwerte erzeugt und aktualisiert werden.

**[0103]** Wenn der Datenserver **174** die Prozessdatenwerte empfängt, identifiziert der Datenserver **174** in Block **256** als Nächstes einen Untersatz der Prozessdatenwerte, die den Parametern angeforderter Daten auf der empfangenen Liste mit angeforderten Daten, die an den mobilen Server **178** übertragen werden sollen, entsprechen. Das Identifizieren des Untersatzes der Prozessdatenwerte kann das Identifizieren derjenigen Prozessdatenwerte, die geändert oder aktualisiert worden sind, oder derjenigen Prozessdatenwerte, die mit Prozessdaten assoziiert sind, die vom Mobilserver **178** zum ersten Mal angefordert werden, einschließen. Ebenso kann der identifizierte Untersatz in manchen Ausführungsformen Indikatoren für aktualisierte, aber unveränderte Prozessdatenwerte einschließen. Somit kann der Untersatz von Prozessdatenwerten für eine effiziente Kommunikation mit dem Mobilserver **178** identifiziert werden. Sobald der Untersatz von Prozessdatenwerten identifiziert wurde, übermitteln der Datenserver **174** in Block **257** den Untersatz von Prozessdatenwerten an den Mobilserver **178**. In bevorzugten Ausführungsformen können das Identifizieren und Übermitteln des Untersatzes von Prozessdatenwerten in Echtzeit durchgeführt werden, sobald die Prozessdatenwerte vom Datenserver **174** empfangen werden. Somit kann der Datenserver **174** eine Streaming-Prozessdaten-Subskription am Mobilserver bereitstellen.

**[0104]** Fig. 2F veranschaulicht ein Beispiel für eine Datenserver-Kommunikationssequenz, das eine Kommunikation zwischen dem Prozessleitsystem (genauer einer Dateischnittstelle **172** und einer Kommunikatorschnittstelle **170**), dem Datenserver **174**, dem Mobilserver **178** und einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung (genauer einem mobilen Gerät **14**) zeigt. Das Beispiel für eine Datenserver-Kommunikationssequenz stellt hauptsächlich auf eine Kommunikation ab, an welcher der Datenserver **174** beteiligt ist. Auch wenn direkte Verbindungen gezeigt sind, um die wichtigen Merkmale der Sequenz besser veranschaulichen zu können, sei klargestellt, dass Zwischenkomponenten beteiligt sein können. Zum Beispiel kann der Controller **40** Konfigurationsdaten über eine Dateischnittstelle **172** an den Datenserver **174** übermitteln und kann ferner Prozessdaten über eine Kommunikatorschnittstelle **170** an den Datenserver **174** übermitteln. Die Controller **40** und der Datenserver **174** kommunizieren über das Prozessleitnetz **162**. Der Datenserver **174** und der Mobilserver **178** kommunizieren über das Fernzugriffsnetz **164**. Der Mobilserver **178** und das mobile Gerät **14** kommunizieren über das Mobilnetz, das ein lokales Netz an

der Prozessanlage (z.B. einen Teil des Fernzugriffsnetzes **164**), einen Benachrichtigungsdienst **196** oder das Internet **180** einschließen kann. Auch wenn die Beispielssequenz der Übersichtlichkeit halber nur jeweils eine Dateischnittstelle **172**, nur eine Kommunikatorschnittstelle **170**, nur einen Datenserver **174**, nur einen Mobilserver **178** und nur ein mobiles Gerät **14** darstellt, können weitere Ausführungsformen mehrere von irgendwelchen oder von allen dieser Komponenten einschließen.

**[0105]** Die als Beispiel dienende Kommunikationssequenz beginnt mit der Übermittlung einer Anforderung von Konfigurationsdaten vom Datenserver **174** an die Dateischnittstelle **172** (Zeile **258**). Die Dateischnittstelle **172** kann die Konfigurationsdaten aus einer Konfigurationsdatenbank **60** abrufen. Als Antwort auf die Anforderung von Konfigurationsdaten sendet die Dateischnittstelle **172** an den Datenserver **174** die Konfigurationsdaten, die als Konfigurationsdatei **74** oder auf andere Weise gesendet werden können (Zeile **259**). Der Datenserver **174** empfängt die Konfigurationsdaten, die dann verarbeitet werden können, um weitere Konfigurationsdaten zu bestimmen (z.B. einen Untersatz der empfangenen Konfigurationsdaten, einen Satz von Listen, die auf den Konfigurationsdaten basieren, usw.), die an den Mobilserver **178** übermittelt werden sollen. Dann sendet der Mobilserver **174** die Konfigurationsdaten oder damit assoziierte Informationen an den Mobilserver **178** (Zeile **260**). Zu irgendeinem späteren Zeitpunkt überträgt der Datenserver **174** einen Sendeaufruf an den Mobilserver **178** (Zeile **261**). Als Antwort auf den Sendeaufruf erzeugt der Mobilserver **178** eine Datenanforderungsliste und übermittelt sie an den Datenserver **174** (Zeile **262**). Die Datenanforderungsliste kann Einträge einschließen, die Prozessdaten angeben, die aus dem Prozessleitsystem angefordert werden, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angefordert werden, wie hierin an anderer Stelle erörtert wird.

**[0106]** Auf Basis der Datenanforderungsliste kann der Datenserver **174** in manchen Ausführungsformen eine Prozessdatenanforderung an die Kommunikatorschnittstelle **170** senden (Zeile **263**). Die Kommunikatorschnittstelle **170** kann Prozessdaten von einem oder mehreren Controllern **40** im Prozessleitsystem abrufen. Unabhängig davon, ob die Ausführungsform eine Prozessdatenanforderung beinhaltet, empfängt der Datenserver **174** Prozessdaten von der Kommunikatorschnittstelle **170** (Zeile **264**). Nach dem Empfang der Prozessdaten wählt der Datenserver **174** Prozessdaten, die mit der Datenanforderungsliste assoziiert sind, für die Übermittlung an den Mobilserver **174** aus (Zeile **265**). Das Auswählen der Prozessdaten kann in manchen Ausführungsformen das Identifizieren eines oder mehrerer Sätze oder Untersätze von Prozessdatenwerten einschließen, die als solche identifiziert werden, die aktuali-

sierte oder geänderte Prozessdatenwerte einschließen. Dann übermittelt der Datenserver **174** die ausgewählten Prozessdaten an den Mobilserver **178** (Zeile **266**). Der Mobilserver **178** kann dann die ausgewählten Prozessdaten (oder einen Untersatz davon) an das mobile Gerät **14** übermitteln, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist.

**[0107]** Fig. **2G** veranschaulicht ein Beispiel für ein Mobilserver-Kommunikationsverfahren **270** zum Auswählen, Abrufen und Übertragen von Prozessdaten an ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung. Das Mobilserver-Kommunikationsverfahren **270** (oder Teile davon) kann (können) vom Mobilserver **178** wiederholt implementiert werden, um Datenströme bereitzustellen oder auf andere Weise Prozessdatenwerte aus dem Prozessleitsystem an den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung **178** bereitzustellen, und das Verfahren **270** kann in Verbindung mit einem oder mehreren der anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden. Auch wenn beschrieben wird, dass im Verfahren **270** Prozessdaten empfangen und übermittelt werden, kann der Mobilserver **178** in manchen Ausführungsformen auch zusätzliche Daten, die der Prozessanlage zugeordnet sind, an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung **178** übertragen.

**[0108]** Im Block **271** empfängt der Mobilserver **178** Konfigurationsdaten, die mit dem Prozessleitsystem assoziiert sind, vom Datenserver **174** über das Fernzugriffsnetz **164**. Die Konfigurationsdaten können eine oder mehrere Konfigurationsdateien **74**, Informationen, die mit diesen Dateien assoziiert sind, oder andere Informationen, die verfügbare Prozessdaten innerhalb des Prozessleitsystems beschreiben, einschließen. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** eine Darstellung einer Konfiguration des Prozessleitsystems (oder eines Teils davon) innerhalb eines Speichers des Mobilservers **178** speichern, um die Schnelligkeit der Suche durch ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung zu verbessern. Der Datenserver **174** könnte dann nur Aktualisierungen oder Änderungen an den Konfigurationsdaten bereitstellen, die vom Mobilserver **178** verwendet werden können, um die gespeicherte Darstellung der Konfiguration des Prozessleitsystems zu modifizieren. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** in Block **272** manche oder alle von den Konfigurationsdaten über das Mobilnetz an ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung übermitteln. Zum Beispiel kann der Mobilserver **178** Listen von Instanzen, Parametern oder zugeordneten Informationen als Antwort auf eine Anforderung einer Liste verfügbarer Prozessdaten oder als Antwort auf eine Benutzerabfrage bereitstellen, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist.

**[0109]** Im Block **273** empfängt der Mobilserver **178** einen Hinweis auf eine Ansichtsliste von mindes-

tens einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung über das Mobilnetz. Der Hinweis kann Prozessdaten in der Ansichtsliste nach Datenquelle oder Parameter spezifizieren, wie etwa durch Spezifizieren eines Bereichs, einer Prozesseinheit oder eines Prozessparameters innerhalb des Prozessleitsystems. Der Hinweis kann alternativ dazu eine vorgegebene Ansichtsliste spezifizieren, die im Speicher des Mobilservers **178** gespeichert ist und die Einträge enthalten kann, die mit Instanzen oder Parametern innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** mehrere solcher Ansichtslisten von mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung empfangen, in welchem Fall der Mobilserver **178** ferner eine kombinierte Liste mit angeforderten Daten erzeugen kann. Der Mobilserver **178** kann ferner eine Liste mit angeforderten Änderungen erzeugen, die nur Hinweise auf Änderungen in den angeforderten Prozessdaten enthält. Der Mobilserver **178** kann damit fortfahren, Hinweise auf Ansichtslisten von ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung empfangen und kann die Listen aktualisieren, bis ein Sendeaufruf vom Datenserver **174** empfangen wird.

**[0110]** Im Block **274** empfängt der Mobilserver **178** einen Sendeaufruf über das Fernzugriffsnetz **164** vom Datenserver **174**. Als Antwort auf den Empfang des Sendeaufrufs bestimmt der Mobilserver **178** in Block **275** eine Liste angeforderter Daten auf Basis des einen oder der mehreren Hinweise auf Ansichtslisten von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung. Der Mobilserver kann Prozessdaten, die von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angefordert werden, auf Basis von Hinweisen vorgegebener Listen identifizieren. In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** ferner eine kombinierte Liste mit angeforderten Daten erzeugen, die von mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angefordert werden. Der Mobilserver **178** kann ferner eine Liste mit angeforderten Änderungen erzeugen, die nur Hinweise auf Änderungen in den angeforderten Prozessdaten enthält. In noch anderen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** in Zusammenhang stehende Prozessdaten identifizieren, die angeforderten Daten auf Basis von Kontext zugeordnet sind, die aber von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung nicht ausdrücklich angefordert werden. Die Liste der angeforderten Prozessdaten kann einen Hinweis auf solche zugeordneten Prozessdaten einschließen, um ferner Prozessdaten abfragen zu können, die von den Benutzern der ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung wahrscheinlich angefordert werden. Im Block **276** sendet der Datenserver **174** dann die vorgegebene Liste mit angeforderten Prozessdaten über das Fernzugriffsnetz **164** an den Datenserver **174**. Die gesendete Liste mit angeforderten Prozessdaten kann irgendeine der oben genannten Listen oder von anderen ähnlichen Listen sein wie hierin beschrieben.

**[0111]** Im Block **277** empfängt der Mobilserver **178** mehrere Prozessdatenwerte über das Fernzugriffsnetz **164** vom Datenserver **174**. Die Prozessdatenwerte können Daten einschließen, die von Instanzen innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt werden und die über das Prozessleitnetz **162** an den Datenserver **174** übermittelt werden. In manchen Ausführungsformen können die mehreren Prozessdatenwerte Daten einschließen, die von mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung angefordert werden. Daher identifiziert der Mobilserver **178** in Block **278** einen Satz von Prozessdatenwerten von den mehreren empfangenen Prozessdatenwerten, die den Daten entsprechen, die mit einer bestimmten Ansichtsliste assoziiert sind. Der Mobilserver **178** kann mehrere dieser Sätze von Prozessdatenwerten identifizieren, die jeweils mit einer Ansichtsliste assoziiert sind, die von einem oder mehreren der ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung angegeben werden. Jeder von dem Satz von Prozessdatenwerten schließt Datenwerte ein, die auf Basis des Hinweises der Ansichtslisten, die vom ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung empfangen werden, direkt oder indirekt von einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung angefordert werden. Nachdem der Satz von Prozessdatenwerten identifiziert worden ist, übermittelt der Mobilserver **178** in Block **279** den Satz von Prozessdatenwerten über das Mobilnetz an das entsprechende eine oder die entsprechenden mehreren von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung. Dies kann eine Übermittlung über einen Benachrichtigungsdienst **196** beinhalten, der dafür ausgelegt sein kann, Benachrichtigungen an ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung durchzureichen.

**[0112]** Fig. 2H veranschaulicht ein Beispiel für eine Mobilserver-Kommunikationssequenz, das eine Kommunikation zwischen dem Prozessleitsystem (genauer einer Dateischnittstelle **172** und einer Kommunikatorschnittstelle **170**), dem Datenserver **174**, dem Mobilserver **178** und einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung (genauer einem mobilen Gerät **14**) zeigt. Das Beispiel für eine Mobilserver-Kommunikationssequenz stellt hauptsächlich auf eine Kommunikation ab, an welcher der Mobilserver **178** beteiligt ist. Auch wenn direkte Verbindungen gezeigt sind, um die wichtigen Merkmale der Sequenz besser veranschaulichen zu können, sei klargestellt, dass Zwischenkomponenten beteiligt sein können. Zum Beispiel kann die Dateischnittstelle **172** Konfigurationsdaten an den Datenserver **174** übermitteln und eine Kommunikatorschnittstelle **170** kann weiter Prozessdaten an den Datenserver **174** übermitteln. Die Controller **40** und der Datenserver **174** kommunizieren über das Prozessleitnetz **162**. Der Datenserver **174** und der Mobilserver **178** kommunizieren über das Fernzugriffsnetz **164**. Der Mobilserver **178** und das mobile Gerät **14** kommunizieren über das Mobilnetz, das ein lokales Netz an der Prozessanlage (z.B. einen Teil des Fernzugriffsnetzes **164**), einen Benach-

richtigungsdienst **196** oder das Internet **180** einschließen kann. Auch wenn die Beispielssequenz der Übersichtlichkeit halber nur jeweils eine Dateischnittstelle **172**, nur eine Kommunikatorschnittstelle **170**, nur einen Datenserver **174**, nur einen Mobilserver **178** und nur ein mobiles Gerät **14** darstellt, können weitere Ausführungsformen mehrere von irgendwelchen oder von allen dieser Komponenten einschließen.

**[0113]** Die als Beispiel dienende Kommunikationssequenz beginnt mit der Übermittlung von Konfigurationsdaten vom Datenserver **174** an den Mobilserver **178** (Zeile **280**). In manchen Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** die Konfigurationsdaten oder einen Teil davon ferner an das mobile Gerät **14** übermitteln (Zeile **281**). Das mobile Gerät **14** übermittelt dann einen Ansichtslistenhinweis an den Mobilserver **178** (Zeile **282**), der Einträge enthalten kann, die mit Instanzen oder Parametern innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind, oder auf eine vorgegebene Liste hinweisen kann, die am Mobilserver **178** gespeichert ist. Der Mobilserver **178** kann dann auf einen Sendeaufruf vom Datenserver **174** warten. Der Mobilserver **178** empfängt den Sendeaufruf vom Datenserver **174** (Zeile **283**), der vom Datenserver **174** periodisch übertragen werden kann. Als Antwort auf den Sendeaufruf bestimmt der Mobilserver **178** eine Datenanforderungsliste zumindest zum Teil auf Basis des vom mobilen Gerät **14** empfangenen Ansichtslistenhinweis (Zeile **284**). In manchen Ausführungsformen kann das Bestimmen der Datenanforderungsliste das Bestimmen von Ansichtslisteneinträgen, das Kombinieren von Ansichtslisteneinträgen für mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung und das Bestimmen von geänderten oder aktualisierten Ansichtslisteneinträgen, die angefordert werden sollen, einschließen. Wenn die Datenanforderungsliste bestimmt ist, sendet der Datenserver **178** die Datenanforderungsliste an den Datenserver **174** (Zeile **285**).

**[0114]** Der Datenserver **174** empfängt Prozessdaten von der Kommunikatorschnittstelle **170** (Zeile **286**). Zumindest ein Teil der empfangenen Prozessdaten wird dann vom Datenserver **174** auf Basis der Datenanforderungsliste an den Mobilserver **178** übertragen (Zeile **287**). Nach dem Empfang der Prozessdaten vom Datenserver **174** bestimmt der Mobilserver **178** Ansichtslistendaten (Zeile **288**) einschließlich von Prozessdatenwerten, die mit den Instanzen oder Parametern der Ansichtsliste assoziiert sind. Das Bestimmen der Ansichtslistendaten kann das Auswählen eines Satzes von Ansichtslistendatenwerten aus den empfangenen Prozessdaten für jede Ansichtsliste, die mit einem oder mehreren mobilen Geräten **14** assoziiert ist, einschließen. Dann überträgt der Mobilserver **178** die Ansichtslistendaten an das mobile Gerät **14** (Zeile **289**).

**[0115]** Fig. **21** stellt eine Ansichtslistensubskriptionssequenz dar, die eine Kommunikation zwischen ver-

schiedenen Modulen zeigt, die von einem mobilen Gerät **14** und/oder vom Mobilserver **178** implementiert wird. Es wird nun auf Fig. **2K** Bezug genommen, wo ein Ausführungsbeispiel gezeigt ist, in dem der Mobilserver **178** ein Beobachtungslistenmodul **371**, ein Mobildatendienstmodul **372**, eine Anwendungsprogrammchnittstelle (API) **373**, einen Laufzeit-Cache **374** und ein Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul **375** implementieren kann. In einer alternativen Ausführungsform können das Beobachtungslistenmodul **371** und das Mobildatendienstmodul **372** am mobilen Gerät **14** ausgeführt werden, während der Laufzeit-Cache **374** und das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul **375** am Mobilserver **178** ausgeführt werden können, und die API **373** sowohl auf das mobile Gerät **14** als auch den Mobilserver **178** aufgeteilt werden. Die Ansichtslistensubskriptionssequenz zeigt das Auswählen einer Ansichtsliste, die Subskription eines Datenstroms, der mit der Ansichtsliste assoziiert ist, und eine Lösung von dem Datenstrom.

**[0116]** Das Auswählen der Ansichtsliste beginnt damit, dass ein Benutzer des mobilen Geräts **14** eine Ansichtsliste am mobilen Gerät **14** auswählt. Ein Hinweis auf die Auswahl kann vom mobilen Gerät **14** an das Beobachtungslistenmodul **371** übermittelt werden (Zeile **290**). Da der Hinweis auf die Ansichtslistenauswahl die Daten, die mit der Ansichtsliste assoziiert sind, möglicherweise nicht vollständig angibt, übermittelt das Ansichtslistenmodul **371** den Hinweis auf die Ansichtslistenauswahl an die Mobildatendienste **372** (Zeile **291**), die den Hinweis auf die Ansichtslistenauswahl weiter an die API **373** übermitteln (Zeile **293**). Die API **373** greift dann auf die Datenbank zu, in der eine Definition der ausgewählten Ansichtsliste gespeichert ist, und liest eine Ansichtslistendefinition aus, in der die Daten angegeben sind, die mit der Ansichtsliste assoziiert sind (Zeile **293**). Die Ansichtslistendefinition wird dann zurück zum Mobildatendienstmodul **372** übermitteln (Zeile **294**), das die Ansichtslistendefinition an das Beobachtungslistenmodul **371** übermitteln (Zeile **295**). Das Beobachtungslistenmodul **371** kann die Ansichtslistendefinition am mobilen Gerät **14** oder einem anderen Modul des mobilen Geräts **14** bereitstellen, um die vom Benutzer ausgewählte Beobachtungsliste **296** zu erzeugen. Die vom Benutzer ausgewählte Beobachtungsliste **296** kann dem Benutzer angezeigt werden oder die Werte können für eine spätere Verwendung gespeichert werden.

**[0117]** Die Subskription eines entsprechenden Datenstroms beginnt als Reaktion auf die Auswahl der Ansichtsliste, indem die API eine Subskriptionsanforderung an das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul **375** übermitteln (Zeile **297**). Das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul **375** fügt eine Subskription von Prozessdatenwerten vom Prozessleitsystem auf Basis der Ansichtslistenauswahl hinzu

(Zeile 298). Das Hinzufügen der Subskription kann das Anfordern von Prozessdatenwerten vom Datenserver 174 beinhalten, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist. Nachdem die Subskription hinzugefügt wurde, übermittelt das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul 375 eine Bestätigung der Subskription an die API 273 (Zeile 299), und das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul 375 beginnt mit der Übermittlung von Laufzeitwerten vom Prozessleitsystem an den Laufzeit-Cache 374 (Zeilen 300). Die Laufzeitwerte können Prozessdatenwerte sein, die mit Instanzen oder Parametern innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist.

**[0118]** In dem Beispiel für eine Ansichtslistensubskriptionssequenz aktualisiert das Beobachtungslistenmodul 371 die Laufzeitwerte periodisch (z.B. jede Sekunde) oder episodisch (z.B. wenn der Benutzer eine Option zum Betrachten der spezifischen Daten auswählt). Um die Laufzeitwerte abzurufen, sendet das Beobachtungslistenmodul 371 eine Anforderung aktueller Werte an das Mobildatendienstmodul 372 (Zeile 301), der weiter an den Laufzeit-Cache 374 übermittelt wird (Zeile 303). Wenn die Anforderung aktueller Werte am Laufzeit-Cache 374 empfangen wird, werden die angeforderten Laufzeitwerte für die Ansichtsliste geholt (Zeile 304) und an die API 373 übermittelt (Zeile 305). Die API 373 übermittelt dann die Laufzeitwerte für die Ansichtsliste an das Mobildatendienstmodul 372 (Zeile 306), das die Laufzeitwerte an das Beobachtungslistenmodul 371 übermittelt (Zeile 307). Diese Sequenz kann jedes Mal wiederholt werden, wenn neue Laufzeitwerte gewünscht werden.

**[0119]** Eine Lösung vom Datenstrom findet statt, wenn eine Aktualisierungsbeendigungsforderung vom Beobachtungslistenmodul 371 an das Mobildatendienstmodul 372 gesendet wird (Zeile 308), die weiter an die API 373 übermittelt wird (Zeile 309). Die API 373 übermittelt die Aktualisierungsbeendigungsforderung an das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul 375 (Zeile 310). Nach dem Empfang der Aktualisierungsbeendigungsforderung kann das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul 375 die Abfrage von Laufzeitwerten (z.B. Prozessdatenwerten) für die Anzeigenliste beenden. Das Benutzeransichtslistensubskriptionsmodul 375 sendet außerdem eine Aktualisierungsbeendigungsbestätigungsnachricht an die API 373 (Zeile 311), welche die Aktualisierungsbeendigungsbestätigungsnachricht an das Mobildatendienstmodul 372 übermittelt (Zeile 312), das die Aktualisierungsbeendigungsbestätigungsnachricht weiter an das Beobachtungslistenmodul 371 übermittelt (Zeile 313).

**[0120]** Fig. 2J stellt ein Beispiel für einen Datenserver 174 im Prozessleitsystem dar. Der Datenserver 174 ist über das Fernzugriffsnetz 164 kommunika-

tionstechnisch mit dem Server 178 verbunden. Außerdem ist der Datenserver 174 über das Prozessleitnetz 162 kommunikationstechnisch mit mehreren Komponenten innerhalb des Prozesssteuerungssystems verbunden. Das Prozessleitnetz 162 verbindet den Datenserver 174 mit Controllern 40, Kommunikatorschnittstellen 170, die mit den Controllern 40 verbunden sind, einer Konfigurationsdatenbank 60, Dateischnittstellen 172, die Konfigurationsdaten am Datenserver 174 bereitstellen, und einem Data Historian 62, der früher gewonnene Prozessdaten speichert, die mit der Prozessanlage assoziiert sind.

**[0121]** Der Datenserver 174 beinhaltet Datendienste 176, um eine Kommunikation zu ermöglichen, die mehrere spezialisierte Module oder Routinen einschließen können. Die Datendienste 176 können einen Datenscanner 314, ein Konfigurationsmodul 315 und ein Datenmodul 316 aufweisen. Das Konfigurationsmodul 315 kann mit der Konfigurationsdatenbank 60 oder der Dateischnittstelle 172 kommunizieren, um Konfigurationsdaten in Bezug auf das Prozessleitsystem abzurufen, wie etwa Konfigurationsdateien 74. Das Datenmodul 316 kann Datenwerte vom Data Historian 62, den Controllern 40 oder den Kommunikatorschnittstellen 170 abfragen und abrufen. Das Datenmodul 316 kann auch empfangene Datenwerte für die Übermittlung an den Mobilserver 178 gemäß den hierin an anderer Stelle beschriebenen Verfahren auswählen. Der Datenscanner 314 kann passiv Streaming-Prozessdatenwerte von Controllern 40 oder Kommunikatorschnittstellen 170 über das Prozessleitnetz 162 empfangen. In manchen Ausführungsformen kann der Datenscanner 314 alle Prozessdaten, die über das Prozessleitnetz 162 übermittelt werden, abtasten, wobei manche von den Prozessdatenwerten dann für eine Übermittlung an den Mobilserver 178 identifiziert werden können. Zusätzliche, andere oder weniger Elemente können in anderen Ausführungsformen des Datenservers 174 eingeschlossen sein.

**[0122]** Fig. 2K stellt ein Beispiel für einen Mobilserver 178 im Prozessleitsystem dar. Der Mobilserver 178 ist kommunikationstechnisch mit dem mobilen Gerät 14 oder dem Web-Client 198 verbunden, um einem Fernbenutzer Prozessdaten bereitzustellen, die L1-Daten einschließen können. Eine Anwendungs-API 317 handhabt eine Übermittlung von Datenlisten (z.B. Warnungslisten, Beobachtungslisten usw.) und zugeordneten Datenwerten zwischen dem Mobilserver 178 und dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung (d.h. dem mobilen Gerät 14 oder dem Web-Client 198). Außerdem kann der Mobilserver 178 ein Benachrichtigungsmodul 327 aufweisen, das Benachrichtigungen an das mobile Gerät 14 übermittelt, und zwar über einen Benachrichtigungsdienst 196, der die Benachrichtigung ferner über Drittanbieter-Benachrichtigungsdienste 182, wie Google- oder Apple-Benachrichtigungsdienste, senden kann. Die

Anwendungs-API **317** kann ferner eine Benutzerauthentifizierung und -personalisierung handhaben, für welchen Zweck die Anwendungs-API **317** ferner mit einem Zertifikatserver **318** ebenso wie mit verschiedenen internen Komponenten des Mobilservers **178** kommunizieren kann. Die internen Komponenten, die der Authentifizierung und Personalisierung zugeordnet sind, können eine Konfigurationsdatenbank **321** und ein Benutzeranpassungsmodul **322** aufweisen. Die Konfigurationsdatenbank **321** kann ferner Informationen von einem Benutzermodul **333** empfangen, das Konfigurations- und Personalisierungsdaten verarbeiten kann, die von einer Konfigurationseinheit **330** eines Ausführungsportal(Expo)-Servers **179** über eine Datenverbindung **334** empfangen wird.

**[0123]** Zusätzlich zu Autorisierungs- und Personalisierungskomponenten kann die API **317** mit einer Suchdatenbank **319**, einer Anmeldungsdatenbank **320** und einem Speicher-Cache **323** kommunizieren. Die Suchdatenbank kann Konfigurationsdaten von einem Suchmodul **332** empfangen, um die Suche nach verfügbaren Prozessdaten innerhalb des Prozessleitsystems auf der Ebene der L1-Daten oder Zusammenfassungsdaten zu ermöglichen, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist. Das Suchmodul **332** kann Konfigurationsdaten von einer Konfigurationsdateiverarbeitungseinheit **331** des Expo-Servers **179** über eine Datenverbindung **334** empfangen. Die Anmeldungsdatenbank **320** kann Nutzungsmetriken für eine Offline-Analyse speichern. Der Speicher-Cache **323** kommuniziert mit der Anmeldungs-API **317** und der Stream-Verarbeitungseinheit **325**, um Benachrichtigungen zu ermöglichen und gespeicherte Listen **324** zu verwalten.

**[0124]** Die Stream-Verarbeitungseinheit **325** empfängt Prozessdatenwerte vom Prozessleitsystem über einen Laufzeit-Scanner **326** über eine Datenverbindung **334**. Der Laufzeit-Scanner **326** ruft ferner Prozessdatenwerte von den Kommunikatorschnittstellen **170** eines Portals **171** innerhalb des Prozessleitsystems über eine Datenverbindung **334** ab. Der Laufzeit-Scanner **326** kann Prozessdatenwerte auf Basis von Konfigurationsdaten von der Konfigurationsdatenbank **321** identifizieren. Nach dem Empfangen der Prozessdatenwerte evaluiert die Stream-Verarbeitungseinheit **325** die empfangenen Datenwerte, um angeforderte Datenwerte zu identifizieren, die mit den Parametern, Instanzen, Warnungen oder Benachrichtigungen assoziiert sind, die von einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung empfangen werden. Das Benutzeranpassungsmodul **322** und die Konfigurationsdatenbank **321** können Informationen in Bezug auf Daten bereitstellen, die an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung übermittelt werden sollen, die zum Speicher-Cache **323** hinzugefügt werden können. Wenn die Stream-Verarbeitungseinheit **325** bestimmt, dass eine Benachrichtigung gesendet werden sollte, können die Benachrichtigungsinforma-

tionen an das Benachrichtigungsmodul **327** gesendet werden, damit sie über den Benachrichtigungsdienst **196** an das mobile Gerät **14** weitergereicht werden.

**[0125]** Der Expo-Server **179** kann eine Expo-Datenbank **328** aufweisen, die Informationen in Bezug auf Benutzer, Vorrichtungen, Lizenzen und Informationen auf Systemebene für das Prozessleitsystem einschließt. Dies kann Konfigurationsdateien **74** ebenso wie Informationen in Bezug auf Benutzerautorisationen für den Zugriff auf Daten einschließen. Die Expo-Datenbank **328** kann von einer Expo-Konfigurationseinheit **329** konfiguriert werden, die innerhalb des Prozessleitsystems arbeitet. Die Expo-Datenbank **328** stellt dann Konfigurations- und Autorisierungsdaten über die Konfigurationseinheit **330** an das Benutzermodul **333** und über die Konfigurationsdateiverarbeitungseinheit **331** an das Suchmodul über Datenverbindungen **334** bereit. Zusätzliche, andere oder weniger Elemente können in anderen Ausführungsformen des Mobilservers **178** eingeschlossen sein. Zum Beispiel kann der Datenserver **174** zwischen dem Mobilserver **178** und sowohl dem Expo-Server **179** und den Kommunikatorschnittstellen **170** enthalten sein.

**[0126]** Fig. 2L stellt ein Beispiel für eine innere Mobilserverkommunikationsarchitektur innerhalb des Mobilservers **178** dar. Die Beispielsarchitektur präsentiert eine alternative Ansicht der logischen Verbindungen innerhalb des Mobilservers **178**. Der Modulserver **178** kann einen Moduldienst **339** und einen Expo-Server **338** aufweisen, die über eine Asynchronkommunikations-API, wie das Windows Communication Foundation (WCF)-Framework (entwickelt von der Microsoft Corp.), zwischen einem Server-seitigen Scanner **335** innerhalb des Mobildienstes **339** und einem Clientseitigen Scanner **336** innerhalb des Expo-Servers **338** kommunizieren. Innerhalb des Expo-Servers **338** kommuniziert der Server-seitige Scanner **335** mit dem Expo-Kommunikator **337**, um eine Konfiguration von der Expo-Datenbank **328** zu handhaben. Innerhalb des Mobildienstes **339** übermittelt der Client-seitige Scanner **336** empfangene Daten an die Beobachtungslistenelementeinheit **324**, die ferner mit dem Mobildienst **190** kommuniziert. Der Mobildienst **190** kann ferner eine Kommunikation mit den mobilen Geräten **14** verwalten.

#### Benachrichtigungen und Warnungen

**[0127]** Zusätzlich zu anderen Prozessdaten können die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren verwendet werden, um Warnungen, die mit der Prozessanlage assoziiert sind, an die Benutzer von ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung zu übermitteln. Da Warnungen häufig zeitsensibel sind und dringend sein können, sind die Echtzeitdatenübermittlungsaspekte der Systeme und Verfahren hierin von besonderem Wert für Warnungen. Die Warnungen können

als L1-Daten enthalten sein, die vom Prozessleitsystem erzeugt werden und in den Prozessleitdatenwerten enthalten sein, die über den Datenserver **174** an den Mobilserver **178** übermittelt werden. Zum Beispiel kann eine Warnung ein Parameter sein, der in den Konfigurationsdaten definiert ist, und kann in den Prozessdaten enthalten sein, die mit einer Instanz, wie etwa einem Steuermodul, assoziiert sind. Solche Warnungen können Prozessparameter sein und können Warnungszustände als Prozessparameterwerte aufweisen, die aus einem vordefinierten Satz von Warnungszuständen ausgewählt werden können (z.B. unterdrückt, außer Kraft gesetzt, quittiert, aktiv unquittiert, aktiv quittiert und inaktiv unquittiert). Die Warnungszustände können auf anderen Parametern innerhalb des Prozessleitsystems basieren oder auf andere Weise auf Bedingungen innerhalb der Prozessanlage hinweisen, wie etwa ein Zustand eines Prozessmaterials innerhalb eines Teils der Prozessanlage, eine Umweltbedingung innerhalb eines Teils der Prozessanlage oder ein Zustand eines Geräts innerhalb der Prozessanlage (z.B. von Feldgeräten **44-46** oder Betriebsmitteleinheiten). In manchen Ausführungsformen können die Bedingungen, die mit den Warnungen assoziiert sind, auf Basis von Prozesseingaben oder -ausgaben überwacht werden, die mit den Bedingungen assoziiert sind, etwa wenn die Bedingung an sich nicht direkt innerhalb des Prozesses gemessen werden kann (z.B. aufgrund von physikalischen Beschränkungen innerhalb der Prozessanlage).

**[0128]** Wie bei anderen Prozessdaten können die Warnungen für eine Beobachtung oder Subskription als Teil von Warnungslisten ausgewählt werden, die von Benutzern von ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung ausgewählt werden. Der Mobilserver **178** kann somit Warnungszustände als Teil der Prozessdatenwerte empfangen, die vom Datenserver **174** übertragen werden. Der Mobilserver **178** kann ferner die Warnungszustände verarbeiten, um zu bestimmen, ob der Benutzer alarmiert werden sollte. Alternativ dazu können die Warnungen vom Mobilserver **178** auf Basis von assoziierten Prozessdatenwerten vom Prozessleitsystem implementiert werden. Zum Beispiel kann eine Warnung Wertebereiche für einen oder mehrere Parameter vorgeben, die mit jedem von mehreren Warnungszuständen assoziiert sind. Der Mobilserver **178** kann sich dann für den einen oder die mehreren assoziierten Parameter anmelden und die Warnungszustände bestimmen, wenn die assoziierten Parameterwerte vom Datenserver **174** her empfangen werden. Unabhängig davon, wie sie erzeugt werden, können die Warnungen überwacht werden, um zu bestimmen, wann Benutzer alarmiert werden sollen. Wenn ein Warnungszustand eine oder mehreren Kriterien für die Übertragung erfüllt, kann der Mobilserver **178** eine Benachrichtigung oder einen Alarm an die entsprechenden ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung zur Präsen-

tation für einen Benutzer übermitteln. Solche Warnungen oder Benachrichtigungen können wie andere Prozessdatenwerte über das Mobilnetz übermittelt werden, oder die Warnungen oder Benachrichtigungen können über einen Benachrichtigungsdienst **196** übertragen werden (der ferner mit anderen Diensten, wie etwas Drittanbieter-Benachrichtigungsdiensten **182**, wie Google- oder Apple-Benachrichtigungsdiensten gekoppelt ist). Somit können die hierin beschriebenen Warnungs- und Benachrichtigungsverfahren von oder in Verbindung mit den anderen Verfahren implementiert werden, die hierin an anderer Stelle beschrieben sind.

**[0129]** Fig. **2M** stellt ein Beispiel für ein Warnungsbenachrichtigungsverfahren **340** dar zum Überwachen eines Prozessleitsystems und zum Bereitstellen von Warnungen an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung. Das Warnungsbenachrichtigungsverfahren **340** kann vom Mobilserver **178** implementiert werden, um Benachrichtigungen oder andere Alarme, die mit Warnungen assoziiert sind, zu identifizieren und zu übertragen. Im Block **341** richtet der Mobilserver **178** Subskriptionen für Warnungen in einem Prozessleitsystem für ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung ein. Wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist, können solche Subskriptionen eingerichtet werden als Reaktion auf die Auswahl einer Datenliste (z.B. einer Warnungsliste oder anderen Liste, die Warnungen als Prozessdateneinträge enthält) und einer Anforderung von Prozessdaten einschließlich der Warnungen vom Mobilserver **178** an den Datenserver **174**, die als Antwort auf einen Sendeaufruf gesendet werden können. Im Block **342** empfängt der Mobilserver **178** Prozessdaten über das Fernzugriffsnetz **164** vom Datenserver **174**. Solche Prozessdaten können mehrere Prozessdatenwerte einschließen, die als einer oder mehrere Datenströme aus Prozessdatenwerten empfangen werden können, die in Echtzeit übertragen werden, sobald sie innerhalb des Prozessleitsystems erzeugt werden.

**[0130]** Nachdem die Prozessdaten empfangen worden sind, identifiziert der Mobilserver **178** in Block **343** einen Warnungsdatenwert in den empfangenen Prozessdaten. Der Warnungsdatenwert kann ein Warnungszustand sein, der mit einer überwachten Bedingung innerhalb der Prozessanlage assoziiert ist. Alternativ dazu kann es sich bei dem Warnungsdatenwert um andere Prozessdatenwerte handeln, die mit dem Warnungszustand assoziiert sind. Auf der Basis des identifizierten Warnungsdatenwerts kann der Mobilserver **178** eine Benachrichtigung bestimmen, die dem Warnungszustand assoziiert ist, um sie an ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung zu übermitteln.

**[0131]** Im Block **344** übermittelt der Mobilserver **178** die Benachrichtigung über den Warnungsdatenwert

an ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung. Die Benachrichtigung kann den Warnungszustand beinhalten oder kann eine alternative Warnung sein. In manchen Ausführungsformen kann die Benachrichtigung ferner zusätzliche Informationen beinhalten, die der Warnung zugeordnet sind, wie etwa eine Empfehlung bezüglich der Reaktion auf eine Bedingung, die mit der Warnung assoziiert ist, eine Zeit, in der auf die Warnung reagiert werden soll, oder eine Anmerkung hinsichtlich der Bedingung. Solche zusätzlichen Daten können aus einem Data Historian **62** oder Wissensarchiv **64** über den Datenserver **174** abgerufen werden oder die zusätzlichen Daten können vom Mobilserver **178** aus einem Unternehmensarchiv **188** abgerufen werden. Der Datenserver **178** kann die Benachrichtigung (einschließlich etwaiger zusätzlicher Daten) auf Basis von Ansichtsdatenlisten, die mit einem oder mehreren ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung assoziiert sind, an ein oder mehrere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung übermitteln, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist. Die Übermittlung der Benachrichtigung kann das Senden der Benachrichtigung über das Mobilnetz, wie etwa das Internet **180** oder lokales Netz, beinhalten. Ein lokales Netz kann beispielsweise verwendet werden, um die Benachrichtigung über das Fernzugriffsnetz **164** durch einen Wi-Fi-Zugriffspunkt **12a** an ein mobiles Gerät **14** zu senden. In manchen Ausführungsformen kann die Benachrichtigung über einen Benachrichtigungsdienst **196** an die ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung übermittelt werden. Der Benachrichtigungsdienst **196** kann die Benachrichtigung an ein ortsfernes Gerät zur Datenverarbeitung durchreichen, und zwar unabhängig davon, ob eine Anwendung mit den Prozessdaten assoziiert ist (z.B. eine einem speziellen Zweck dienende Überwachungsanwendung oder ein Web-Browser, der in der Lage ist, Prozessdaten vom Mobilserver **178** zu empfangen), die auf dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, während die Benachrichtigung übermittelt wird. Somit kann der Benutzer alarmiert werden, dass eine Warnung vorliegt, auch wenn der Benutzer die Prozessdaten nicht betrachtet. Nach dem Empfang der Benachrichtigung präsentiert das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung in Block **345** dem Benutzer einen Alarm, welcher der Warnung entspricht.

**[0132]** Fig. 2N stellt ein Beispiel für eine Warnungsübertragungssequenz dar, welche die Übermittlung eines Alarms oder einer Benachrichtigung vom Mobilserver **178** an ein mobiles Gerät **14** zeigt. In einem Ausführungsbeispiel kann der Mobilserver **178** einen Laufzeitbenachrichtigungsdienst **326**, ein Benachrichtigungsfilter **325** und eine Anwendungs-API **317** implementieren. Wenn vom Mobilserver **178** eine Benachrichtigung für die Übertragung an das mobile Gerät **14** identifiziert wird, kann die Benachrichtigung vom Laufzeitbenachrichtigungsdienst **326** des Mobilservers **178** erzeugt oder übermittelt werden.

Alternativ dazu kann der Laufzeitbenachrichtigungsdienst **326** die Benachrichtigung identifizieren, die an den Mobilserver **14** gesendet werden soll. In jedem Fall sendet der Laufzeitbenachrichtigungsdienst **326** die Benachrichtigung an das Benachrichtigungsfilter **325**, das ferner bestimmen kann, wie die Benachrichtigung an das Mobilgerät **14** übertragen werden soll. Das Benachrichtigungsfilter **325** sendet dann die Benachrichtigung an die Anwendungs-API **317** für eine weitere Übertragung.

**[0133]** Die Anwendungs-API **317** kann mit einem Benachrichtigungsdienst **196** (z.B. einem Azure Notification Hub, entwickelt von der Microsoft Corp.) kommunizieren, der dafür ausgelegt sein kann, ferner Benachrichtigungen über Drittanbieter-Benachrichtigungsdienste **182**, wie Google- oder Apple-Benachrichtigungsdienste, über einen Benachrichtigungskanal **346** an das mobile Gerät **14** zu senden. Nach Empfang der Benachrichtigung sendet die Anwendungs-API **317** die Benachrichtigung an den Benachrichtigungsdienst **196**. Der Benachrichtigungsdienst **196** wählt einen Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182** aus und sendet die Benachrichtigung an den ausgewählten Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182**. Der Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182** empfängt die Benachrichtigung und sendet sie an den Benachrichtigungskanal **346**, der die Benachrichtigung an das mobile Gerät **14** übermittelt. Das mobile Gerät **14** kann die Benachrichtigung dann dem Benutzer präsentieren. In manchen Ausführungsformen kann das mobile Gerät **14** eine Aufforderung zum Lesen unerledigter Benachrichtigungen empfangen, die eine Auswahl einer Benachrichtigung durch den Benutzer einschließen können. Als Antwort auf eine solche Aufforderung kann das mobile Gerät **14** zusätzliche Informationen bereitstellen, die der Benachrichtigung beigefügt oder separat vom Mobilserver **178** empfangen werden. In anderen Ausführungsformen kann das mobile Gerät **14** als Reaktion auf den Empfang der Aufforderung vom Benutzer eine Prozessdatenanwendung implementieren, um Prozessdaten abzufragen, die mit der Benachrichtigung assoziiert sind.

**[0134]** Fig. 2O stellt ein Beispiel für eine Warnungsbenachrichtigungsarchitektur dar, das eine Übermittlung von Benachrichtigungen zeigt, die mit Warnungen an ein mobiles Gerät **14** assoziiert sind. Das Beispiel für die Architektur zeigt die Hauptkomponenten, die an der Übermittlung von Daten zwischen dem mobilen Gerät **14** und dem Mobilserver **178** beteiligt sind. Der Mobilserver **178** weist ein Benachrichtigungsmodul **327** auf, das Benachrichtigungen (z.B. mit Warnungen assoziierte Alarmer) an das mobile Gerät **14** sendet, aber das Benachrichtigungsmodul **327** empfängt keine vom mobilen Gerät **14** zurückgeschickten Übermittlungen. Das Benachrichtigungsmodul **327** empfängt Benachrichtigungen, die an das mobile Gerät **14** gesendet werden sollen,

oder bestimmt solche Benachrichtigungen auf Basis von Prozessdaten, die vom Mobilserver **178** empfangen werden. Nach dem Identifizieren einer Benachrichtigung kann das Benachrichtigungsmodul **327** die Benachrichtigung über das Internet **180** an den Benachrichtigungsdienst **196** senden. Der Benachrichtigungsdienst **196** kann dann die Benachrichtigung an den Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182** senden, der ein cloudbasierter Dienst wie etwa iCloud von Apple Inc. sein kann. Der Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182** kann dann die Benachrichtigung an das mobile Geräte **14** durchreichen, um sie dem Benutzer zu präsentieren.

**[0135]** Die Anwendungs-API **317** des mobilen Servers **178** sendet und empfängt auch Daten. Wie oben erörtert, kann die Anwendungs-API **317** Konfigurationsdaten und angeforderte Prozessdatenwerte über das Mobilnetz, wie etwa das Internet **180**, an das mobile Gerät **14** senden. Die Anwendungs-API **317** empfängt über das Mobilnetz auch eine Kommunikation vom mobilen Gerät **14**, wie etwa Abfragen, Anforderungen von Konfigurationsdaten oder Auswahlen von Prozessdaten (z.B. Beobachtungslisten, Warnungslisten usw.). Die Anwendungs-API **317** kann somit eine Schnittstelle zwischen dem mobilen Gerät **14** und dem Mobilserver **178** für eine normale Kommunikation bereitstellen, während das Benachrichtigungsmodul **327** Benachrichtigungen mit besonders zeitsensiblen Informationen (z.B. Alarmen, die mit Warnungen assoziiert sind) durchreicht. Das mobile Gerät **14** kann verschiedene Software-Anwendungen, -module oder -routinen implementieren, um Daten zu empfangen und zu senden, ebenso wie um einem Benutzer Daten über eine GUI zu präsentieren. Zum Beispiel kann das mobile Gerät **14** Mobil- und Datendienste beinhalten, um eine Kommunikation über das Mobilnetz zu handhaben (und in manchen Ausführungsformen Benachrichtigungen zu empfangen). Die Mobil- und Datendienste können Daten in bzw. aus einem lokalen Speicher des mobilen Geräts **14** speichern und holen, ebenso wie Daten für eine Befüllung in Ansichtsmodellen bereitstellen. Die Ansichtsmodelle können Ansichten, die von einem Benutzer ausgewählt oder erzeugt werden, mit Prozessdatenwerten kombinieren, die vom Mobilserver **178** oder einem lokalen Speicher empfangen werden, um dem Benutzer verwendbare Informationen in Bezug auf die Prozessanlage zu präsentieren. Die Ansichtsmodelle können ferner Daten an die Mobil- und Datendienste zur Speicherung oder zur Übermittlung an den Mobilserver **178** bereitstellen, um eine Anforderung von Konfigurationsdaten oder Prozessdaten aus dem Prozessleitsystem anzugeben, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist.

**[0136]** Fig. 2P stellt ein Beispiel dar für Warnungsbeantwortungsverfahren **350** für die Bereitstellung von Benachrichtigungen und zusätzlichen Daten in Bezug auf Warnungen innerhalb eines Prozessleitsys-

tems an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung, wie etwa einem mobilen Gerät **14**. Das Verfahren **350** kann vom Mobilserver **178** implementiert werden, um Benachrichtigungen und andere Alarme, die mit Warnungen assoziiert sind, zu identifizieren und zu übertragen, Anforderungen von weiteren Informationen, die mit solchen Warnungen assoziiert sind, zu empfangen und zusätzliche Daten bereitzustellen, die mit den Alarmen assoziiert sind. Im Block **351** kann der Mobilserver **178** mehrere Prozessdatenwerte über das Fernzugriffsnetz **164** vom Datenserver **174** empfangen, wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist. Nach dem Empfang der Prozessdaten vom Mobilserver **174** kann der Mobilserver **178** Daten identifizieren, die mit Warnungen innerhalb des Prozessleitsystems assoziiert sind. Das Identifizieren der Warnungen kann das Identifizieren von Warnungszuständen in den mehreren Prozessdatenwerten, die vom Datenserver **174** empfangen werden, beinhalten, oder das Identifizieren der Warnungen kann das Bestimmen von Warnungszuständen aus Parameterwerten innerhalb der mehreren Prozessdatenwerte am Mobilserver **178** beinhalten. Der Mobilserver **178** kann dann eine Benachrichtigung erzeugen oder auswählen, die an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung übertragen werden soll und die einen Warnungszustand beinhalten kann.

**[0137]** Im Block **352** übermittelt der Mobilserver **178** die Benachrichtigung, die mit der identifizierten Warnung assoziiert ist, an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung. Die Benachrichtigung kann über ein Benachrichtigungsmodul **327** des Mobilservers **178** an einen Benachrichtigungsdienst **196** übermittelt werden für eine weitere Übermittlung an ein mobiles Gerät **14** über einen Drittanbieter-Benachrichtigungsdienst **182**. Im Anschluss an den Empfang der Benachrichtigung kann das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung die Benachrichtigung dem Benutzer präsentieren und kann vom Benutzer eine Anforderung zusätzlicher Daten, die der Benachrichtigung zugeordnet sind, empfangen. Die Anforderung zusätzlicher Daten kann bestimmte Daten, die mit der Warnung assoziiert sind, oder eine Bedingung innerhalb der Prozessanlage, die mit der Warnung assoziiert ist, spezifizieren. Zum Beispiel kann der Benutzer durch Auswählen einer Darstellung der Benachrichtigung weitere detaillierte Informationen von einer Liste verfügbarer zugeordneter Informationen auswählen. Alternativ dazu kann die Anforderung zusätzlicher Daten einfach zusätzliche Daten anfordern, die innerhalb des Prozessleitsystems verfügbar sind und die mit der mit der Warnung assoziierten Bedingung assoziiert sind.

**[0138]** Im Block **353** empfängt der Mobilserver **178** die Anforderung zusätzlicher Daten, die mit der Bedingung assoziiert sind, von den ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung. Eine solche Anforderung zusätzlicher Daten kann vom ortsfernen Gerät zur

Datenverarbeitung über das Mobilnetz am Mobilserver **178** empfangen werden und etwa von der Anwendungs-API **317** des Mobilservers **178** empfangen werden. Zum Beispiel kann ein mobiles Gerät **14** eine Benachrichtigung, welche die Anforderung zusätzlicher Daten einschließt, über das Internet **180** an die Anwendungs-API **317** des Mobilservers **178** senden. Nachdem der Mobilserver **178** die Anforderung zusätzlicher Daten empfangen hat, kann der Mobilserver **178** in Block **354** zusätzliche Daten identifizieren, die mit der Bedingung assoziiert sind und die an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung gesendet werden sollen. Der Mobilserver **178** kann die zusätzlichen Daten anhand eines Hinweises identifizieren, der die zusätzlichen Daten angibt und der in der Anforderung enthalten ist. Außerdem oder alternativ dazu kann der Mobilserver **178** die zusätzlichen Daten auf Basis von Konfigurationsdaten identifizieren, die zuvor vom Datenserver **174** empfangen worden sind, wie etwa durch Identifizieren von Bereichen, Prozesseinheiten, Betriebsmitteleinheiten, Steuermodulen oder Parametern, die mit der Warnung (oder einem Eingabeparameter der Warnung) assoziiert sind. Zum Beispiel können Prozessdaten, die eine Betriebsmitteleinheit betreffen, die mit einem Parameterwert assoziiert ist, der die Warnung ausgelöst hat, als zusätzliche Daten identifiziert werden, die für die Anforderung relevant sind. In weiteren Ausführungsformen kann der Mobilserver **178** Daten in Bezug auf die Warnung oder Betriebsmittel, die für die Bedingung in der Prozessanlage relevant sein könnten, wie etwa Empfehlungen oder Anmerkungen, die mit der Bedingung assoziiert sind, oder Instanzen innerhalb des Prozessleitsystems, die mit der Bedingung assoziiert sind, identifizieren. Falls die identifizierten zusätzlichen Daten am Mobilserver **178** zur Verfügung stehen, können sie an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung gesendet werden. Falls ein Teil der identifizierten zusätzlichen Daten am Mobilserver **178** nicht zur Verfügung steht, kann der Mobilserver **178** die zusätzlichen Daten abrufen. Das Abrufen der zusätzlichen Daten kann das Anfordern von Prozessdatenwerten, die mit den zusätzlichen Daten assoziiert sind, vom Datenserver **174** beinhalten. Das Abrufen der zusätzlichen Datenwerte kann ferner das Abrufen der zusätzlichen Datenwerte aus einem Data Historian **62** oder einem Wissensarchiv **64** beinhalten. Nachdem der Mobilserver **178** die zusätzlichen Daten identifiziert hat, kann der Mobilserver **178** die identifizierten zusätzlichen Daten über das Mobilnetz an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung übermitteln. Dies kann das Senden einer oder mehrerer Meldungen einschließlich der zusätzlichen Datenwerte von der Anwendungs-API **327** über das Internet **180** an das mobile Gerät **14** beinhalten. Das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung kann dann dem Benutzer die zusätzlichen Datenwerte präsentieren oder die zusätzlichen Datenwerte für eine spätere Präsentation speichern.

## Web-Browser-Implementierung

**[0139]** Auch wenn die Offenbarung hierin allgemein mobile Geräte **14** als Beispiele für ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung nennt, sei klargestellt, dass auch andere ortsferne Geräte zur Datenverarbeitung (z.B. Web-Clients **198**, wie etwa Web-Browser oder darin enthaltene Anwendungen) die offenbarten Systeme und Verfahren nutzen können, um über das Internet **180** oder andere ungesicherte Netze auf Prozessdaten zuzugreifen. In manchen Ausführungsformen können solche ortsfernen Geräte zur Datenverarbeitung auch über ein oder mehrere ungesicherte Netze mit dem Mobilserver **178** kommunizieren. Die hierin beschriebenen Prozesse können trotzdem als weitere Sicherheitsmaßnahme verwendet werden. Als Beispiel ist eine Web-Client-Implementierung, die an einem mobilen Gerät oder einem stationären Computer betrieben werden kann, das bzw. der mit dem Mobilserver **178** über ein ungesichertes Netz verbunden ist, in **Fig. 2Q** dargestellt.

**[0140]** **Fig. 2Q** stellt ein Beispiel für eine Web-Client-Implementierung zum Empfangen von Prozessdaten von einem Mobilserver **178** an einem Web-Client **198** dar. Das Beispielsdiagramm stellt eine Kommunikation zwischen Komponenten des Web-Client **198** und dem Mobilserver **178** dar. Der Mobilserver **178** kann einen Mobildienst **190** beinhalten, um eine Kommunikation mit ortsfernen Geräten zur Datenverarbeitung zu steuern, wie oben erörtert. In Web-Client-Implementierungen kann der Mobildienst **190** mit einer Anwendungs-API **317** innerhalb des Mobilservers **178** kommunizieren. Die Anwendungs-API **317** kann durch einen oder mehrere Anwendungsdienste **356** der Anwendungs-API **317** Informationen vom Mobildienst **190** senden und empfangen. Die Anwendungs-API **317** kann dann Ansichts-Controller **357**, Web-Dienste **358** oder WebSockets **359** verwenden. Die Ansichts-Controller **357** und die Web-Dienste **358** können Daten am Web-Client **198** bereitstellen, während die WebSockets **359** Daten an den bzw. vom Web-Client **359** senden und empfangen können. Der Ansichts-Controller **357** kann statische Dateien übertragen, die den Umriss der Ansicht definieren, die von einer GUI des WebClient **198** angezeigt werden sollen (z.B. HTML-Seiten, CSS-Dateien oder JavaScript). Die Web-Dienste **358** können Prozessdatenwerte, die mit den statischen Dateien verwendet werden sollen, an den WebClient **198** übertragen. Die Web-Dienste **348** können Representational State Transfer (REST)-Web-Dienste sein und können die Datenwerte auf effiziente Weise unter Verwendung von JavaScript Object Notation (JSON) übertragen. Die WebSockets **359** können ebenfalls JSON für eine Kommunikation zwischen dem Mobilserver **178** und dem WebClient **198** verwenden. Auch wenn dies nicht dargestellt ist, kann die Anwendungs-API **317** über das Internet **180** oder ein anderes Kommunikationsnetz mit dem WebClient **198** kommunizieren.

**[0141]** Der WebClient kann eine Data-Client-Einheit **360** einschließen, die über ein Datendienstmodul **361** mit dem Mobilserver **178** kommuniziert. Das Datendienstmodul **361** kann die statischen Daten, Datenwerte und irgendwelche anderen Daten von den Ansichts-Controllern **357**, Web-Diensten **358** oder WebSockets **359** des Mobilservers **178** empfangen. Das Datendienstmodul **361** kann Daten auch an die WebSockets **359** übermitteln. Die Datendienste **361** können innerhalb der Data-Client-Einheit **360** kommunizieren, um Daten für GUIs des ortsfernen Geräts zur Datenverarbeitung zu erzeugen oder bereitzustellen. Um dem Benutzer die Daten zu präsentieren, kann die Data-Client-Einheit auf Basis von Anweisungen **366**, einschließlich einer Anweisung vom Benutzer, **360** Komponenten **364** mit Templates **365** verbinden. Klassen **362** und Schnittstellen **363** können für die Kommunikation zwischen den Datendiensten **361**, welche die Daten empfangen, die vom Mobilserver **178** bereitgestellt werden, und den Komponenten **364** der Benutzerschnittstelle verwendet werden. Die dargestellte Web-Client-Implementierung ist nur ein Beispiel, und in anderen Ausführungsformen von Web-Client-Implementierungen können zusätzliche, alternative oder weniger Elemente enthalten sein.

#### GUI-Erzeugung

**[0142]** Wie oben beschrieben wird eine Anwendung, die an einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, verwendet, um Benutzer in die Lage zu versetzen, Prozessdaten und Warnungen eines Prozessleitsystems aus der Ferne zu betrachten. Insbesondere ist die Anwendung dafür ausgelegt, verschiedene grafische Benutzerschnittstellen (GUIs) zu präsentieren, welche die Prozessdaten und/oder Warnungen darstellen, die vom Prozessleitsystem erzeugt werden. **Fig. 3A** stellt ein Signaldiagramm dar, das die Interaktionen zwischen dem Mobilserver **178**, dem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung, einer Anwendung **16**, die am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung ausgeführt wird, und einer GUI **18**, die auf einer Anzeige des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung präsentiert wird, im Einzelnen darstellt. Generell interagieren die Anwendung **16** und das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung über eine oder mehrere APIs des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung, um die GUI **18** zu erzeugen und anzuzeigen. Zusätzlich zu den APIs des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung kann der Mobilserver **178** auch eine oder mehrere APIs einschließen, um Kommunikationen zwischen dem Mobilserver **178** und dem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung zu steuern sowie um einen Zugriff auf die vom Prozessleitsystem erzeugten Prozessdaten und/oder Warnungen zu steuern.

**[0143]** In einem Aspekt beginnt der Prozess, der im Signaldiagramm dargestellt ist, wenn ein Benutzer mit der GUI **18** interagiert, um sich an der Anwen-

dung **16** anzumelden (**602**). Bekanntlich beinhaltet der Anmeldeprozess, dass der Benutzer einen Benutzernamen und ein Passwort bereitstellt. In einer Ausführungsform ist die Anwendung **16** eine Browser-Anwendung, die am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung ausgeführt wird. In dieser Ausführungsform kann sich der Benutzer an einem Web-Portal anmelden, das die hierin beschriebene Funktionalität ermöglicht. In einer anderen Ausführungsform ist die Anwendung **16** eine Anwendung, die dazu da ist, sich mit Prozessleitsystemen zu koppeln. In dieser Ausführungsform kann der Anmeldeprozess stattfinden, wenn der Benutzer die jeweilige Anwendung startet. Die Anwendung **16** empfängt die Anmeldeinformationen und erzeugt eine Authentifizierungsaufforderung gemäß einer API des Mobilservers **178**. Die Authentifizierungsaufforderung kann einen Hinweis auf eine Identität des Benutzers und/oder einen Hinweis auf eine Identität des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung einschließen. Dann gibt die Anwendung **16** die Authentifizierungsaufforderung an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung weiter (**604**), um sie über ein Kommunikationsnetz an den Mobilserver **178** zu übertragen (**606**). Im dargestellten Prozess verarbeitet der Mobilserver **178** die Authentifizierungsaufforderung und gestattet dem Benutzer den Zugriff (**608**) auf die Prozessdaten und/oder Warnungen, die vom Prozessleitsystem erzeugt werden. In einer Ausführungsform ist der Zugriff auf einen Satz von Prozessdaten und/oder Warnungen beschränkt, für die der Benutzer in einem Benutzerprofil, das dem Benutzer entspricht, eine spezielle Erlaubnis hat. In manchen Ausführungsformen kann dem Benutzer ein Zugriff auf Prozessdaten und/oder Warnungen von mehreren unterschiedlichen Prozessleitsystemen aus gestattet werden. Nach der Gewährung des Zugriffs überträgt der Mobilserver **178** eine Bestätigung, dass der Benutzer erfolgreich authentifiziert wurde, an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung (**610**). Das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung informiert dann die Anwendung **16**, dass der Benutzer erfolgreich authentifiziert worden ist (**612**).

**[0144]** Nachdem der Benutzer authentifiziert wurde, um auf die Prozessdaten und/oder Warnungen, die vom Prozessleitsystem erzeugt werden, zugreifen zu können, interagiert der Benutzer mit der GUI **18**, um eine Ansichtsliste von Prozessdaten und/oder Warnungen auszuwählen (**614**). Die Ansichtsliste kann eine Warnungsliste, eine Beobachtungsliste, eine Chargenliste oder eine Listenliste (d.h. eine Liste mit Warnungslisten, Beobachtungslisten, Chargenlisten und/oder anderen Listen) sein. Zum Beispiel kann die Anwendung **16** nach dem Anmelden an der Anwendung **16** eine Schnittstelle erzeugen, die mehrere Ansichtslisten präsentiert, auf die der Benutzer Zugriff hat. In diesem Beispiel kann die Auswahl ein Anklicken, ein Antippen oder eine andere Benutzerinteraktion mit der GUI **18** sein, die eine bestimmte An-

sichtsliste von den mehreren Ansichtslisten angibt. Natürlich kann die GUI **18** dafür ausgelegt sein, die Auswahl durch andere bekannte Benutzerschnittstellentechniken, einschließlich der Verwendung verbaler Befehle und/oder Gesten, zu erfassen. Dann erzeugt die Anwendung **16** eine Anforderung von Daten, die der ausgewählten Ansichtsliste entsprechen. In einem Aspekt formatiert die Anwendung **16** die Anforderung von Daten gemäß einer API des Mobilservers **178** so, dass diese ein Hinweis auf die Ansichtsliste enthält. Dann gibt die Anwendung **16** Anforderung von Daten an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung weiter (**616**), um sie über das Kommunikationsnetz an den Mobilserver **178** zu übertragen (**618**).

**[0145]** Wenn der Mobilserver **178** die Datenanforderung empfängt, fragt der Mobilserver **178** gemäß Aspekten, die hierin an anderer Stelle beschrieben sind, eine Ansichtslistendatenbank (nicht dargestellt) ab, um mehrere Parameter zu bestimmen, die in der angegebenen Ansichtsliste enthalten sind. In einer Ausführungsform bestimmt der Mobilserver **178** außerdem mehrere Parameter, die mit den einzelnen Elementen in der angegebenen Ansichtsliste assoziiert sind. Wenn die angegebene Liste beispielsweise eine Warnungsliste ist, dann bestimmt der Mobilserver **178** mehrere Parameter, die mit den einzelnen Warnungselementen innerhalb der Warnungsliste assoziiert sind. Als weiteres Beispiel bestimmt der Mobilserver **178** mehrere Parameter, die mit den einzelnen Listen innerhalb einer Listenliste assoziiert sind (und mehrere Parameter, die mit den Elementen darin assoziiert sind), wenn die angegebene Liste eine Listenliste ist.

**[0146]** Die mehreren Parameter werden in zwei allgemeine Klassen eingeteilt: Laufzeitparameter und Nicht-Laufzeitparameter. Laufzeitparameter schließen Parameter ein, die von den Feldgeräten **44** und/oder den Steuermodulen **70** erzeugt werden und die auf einen aktuellen Betriebszustand hinweisen. Zu diesem Zweck können die Laufzeitparameter eine „Echtzeit“- oder aktuelle Ansicht eines Zustands der Feldgeräte **44** und/oder der Steuermodule **70** darstellen. Zum Beispiel können Laufzeitparameter einen Prozesswert, einen Grenzwert, eine Ausgabewert oder eine Warnungsaufzeichnung einschließen. Dagegen stellen Nicht-Laufzeitparameter eher allgemeine statischen Kennwerte der Feldgeräte **44** und/oder der Steuermodule **70** dar. Zum Beispiel können die Nicht-Laufzeitparameter einen Namen eines Feldgeräts oder Steuermoduls, eine Bezeichnung eines Feldgeräts oder Steuermoduls, eine Aufgabe eines Elements, eine Einheit, die mit einem Laufzeitparameter assoziiert ist und so weiter einschließen. Man beachte, dass die Nicht-Laufzeitparameter zwar im Allgemeinen statisch sind, die Nicht-Laufzeitparameter sich aber trotzdem jederzeit ändern können

(z.B. wenn dem Prozessleitsystem ein neues Feldgerät hinzugefügt wird).

**[0147]** Auf der Basis dieser unterschiedlichen Kennwerte von Laufzeit- und Nicht-Laufzeitparametern verarbeitet der Mobilserver **178** die Aufforderung zum Holen von Daten für Laufzeit- und Nicht-Laufzeitparameter unterschiedlich. Zu diesem Zweck fragt der Mobilserver **178** Konfigurationsdaten (z.B. eine FHX-Datei) ab (**622**), um die Nicht-Laufzeitparameter zu erhalten. Der Mobilserver **178** überträgt dann die erhaltenen Nicht-Laufzeitparameter auf das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung (**626**). Für Laufzeitparameter kann der Mobilserver **178** dagegen das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung für einen Datenstrom anmelden, der die Parameter enthält (**620**). In einer Ausführungsform befolgt der Mobilserver **178** die Schritte des Datensubskriptionsverfahrens **220**, das in **Fig. 2C** dargestellt ist, um das mobile Gerät zur Datenverarbeitung für den Datenstrom anzumelden. Man beachte, dass der Datenstrom in manchen Ausführungsformen hierarchisch organisiert sein kann, und der Datenstrom daher auch einen Verweis auf mehrere Nicht-Laufzeitparameter (z.B. einen Namen oder eine Bezeichnung eines Steuermoduls oder Feldgeräts) einschließen kann. Als weiteres Beispiel können manche Ansichtslisten eine grafische Darstellung eines früheren Trends für einen Parameter einschließen. In diesem Beispiel kann der Datenstrom mehrere Erfahrungswerte (z.B. einen Wert, der jeder Minute der letzten **12** Stunden entspricht) für den Parameter enthalten. Anders als bei Laufzeitparametern werden diese Erfahrungswerte aus einem Data Historian (nicht dargestellt) geholt, der mit dem Mobilserver **178** verbunden ist. Nachdem das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung für den Datenstrom angemeldet wurde, kann der Mobilserver **178** den Datenstrom periodisch an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung übertragen (**628**). In manchen Ausführungsformen kann der Datenstrom eigentlich ein zusammengesetzter Datenstrom sein, der mehrere unterschiedliche Datenströme von mehreren unterschiedlichen Prozessleitsystemen einschließt.

**[0148]** Außerdem holt die Anwendung **16** gemäß manchen Aspekten ein Template (z.B. ein Ansichtsmodell) (**624**) aus einer Template-Datenbank (nicht dargestellt), die der ausgewählten Ansichtsliste entspricht. Das Template enthält Stellen auf der GUI **18**, wo Parameterwerte der Ansichtsliste angezeigt werden. Wenn beispielsweise ein Template eine Titelleiste enthält, dann kann das Template eine Stelle in der Titelleiste für einen Parameter eines leicht zu merkenden Namens für die ausgewählte Ansichtsliste angeben. In einem Szenario ist das Template ein voreingestelltes Template für Ansichtslisten einer bestimmten Art. In einem anderen Szenario kann das Template für die ausgewählte Ansichtsliste ein individuell angepasstes Template sein. Zum Beispiel kann der Benutzer individuell bestimmen, ob die GUI **18**,

die der ausgewählten Ansichtsliste entspricht, eine Visualisierung verschiedener Parameter enthält. Der Anwender kann in der Lage sein, zu diesem Zweck individuell zu bestimmen, welche Parameter (z.B. Prozesswerte, Sollwerte, Grenzwerte und so weiter) in einem Graphen angezeigt werden sollen, der auf der GUI **18** präsentiert wird, ob der Graph eine Skala enthält, ob der Graph ein Liniendiagramm oder ein Balkendiagramm enthält, oder auch, ob überhaupt ein Graph auf der GUI **18** angezeigt wird.

**[0149]** Nachdem das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung die gehaltenen Nicht-Laufzeitparameter und einen Datenstrom, der Laufzeitparameter enthält, empfangen hat, stellt das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung die empfangenen Daten an der Anwendung **16** bereit. Die Anwendung **16** füllt dann das empfangene Template mit den Daten, die vom mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden (**632**). Zu diesem Zweck können die im Template und die Parameter, die vom mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden, einander entsprechen (z.B. weisen beide Parameter den gleichen Namen auf). Dann erzeugt die Anwendung **16** einen Satz von Anweisungen, die bewirken, dass das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung das gefüllte Template auf der GUI **18** anzeigt (**634**). In einem Aspekt wird der Satz von Anweisungen gemäß einer API des mobilen Geräts zur Datenverarbeitung formatiert. Zum Beispiel kann ein Betriebssystem des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung mehrere APIs aufweisen, die der Präsentation einer GUI auf einer Anzeige des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung zugeordnet sind.

**[0150]** In einem Aspekt kann der Mobilserver **178**, wie oben beschrieben, Parameter, die mit den einzelnen Elementen innerhalb der ausgewählten Ansichtsliste assoziiert sind, an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung übertragen. Jedoch muss das Template für die ausgewählte Anzeigenliste nicht für jeden Parameter, der mit jedem darin enthaltenen Element assoziiert ist, eine Stelle aufweisen. Demgemäß werden die Parameter, die nicht im Template enthalten sind, auf der GUI **18** angezeigt. Das heißt, der Benutzer kann in der Lage sein, mit der GUI **18** zu interagieren, um eine andere Ansichtsliste zu betrachten, die dem Element innerhalb der ausgewählten Ansichtsliste entspricht. Um die Geschwindigkeit zu erhöhen, mit der ein Template, das der anderen Ansichtsliste entspricht, gefüllt werden kann, kann die Anwendung **16** die Daten, die vom mobilen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden, zwischenspeichern. Infolgedessen kann das Template, das der anderen Anzeigeliste entspricht, ohne weitere Kommunikation zwischen dem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung und dem Mobilserver **178** gefüllt werden.

**[0151]** Nachdem das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung für den Datenstrom angemeldet wurde, kann der Mobilserver **178** den Datenstrom periodisch an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung übertragen (**636**). Das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung stellt die empfangenen Daten dann an der Anwendung **16** bereit (**638**). In manchen Szenarios kann der Datenstrom aktualisierte Datenwerte für den einen oder die mehreren Parameter beinhalten, die in der auf der GUI **18** angezeigten Liste enthalten sind. Demgemäß aktualisiert die Anwendung **16** das Template (**640**), um die aktualisierten Datenwerte, die im Datenstrom enthalten sind, aufzunehmen. Dann erzeugt die Anwendung **16** einen Satz von Anweisungen, die bewirken, dass das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung das aktualisierte Template auf der GUI **18** anzeigt (**642**).

**[0152]** Der Benutzer kann zu irgendeinem Zeitpunkt weg von der GUI **18** navigieren und/oder auf andere Weise so mit dem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung interagieren, dass die Anwendung **16** die GUI **18** nicht mehr präsentiert. In einem Szenario hat sich der Benutzer von der Anmeldung **16** abgemeldet. Somit kann die Anwendung **16** das Abmeldeereignis erfassen und eine Subskriptionsbeendigungsmeldung erzeugen. Dann gibt die Anwendung **16** die Subskriptionsbeendigungsmeldung an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung weiter, um sie an den Mobilserver **178** zu übertragen. Als Reaktion darauf meldet der Mobilserver **178** das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung vom Datenstrom ab. In einem anderen Szenario kann der Benutzer eine Liste zur Anzeige auf der GUI **18** auswählen. Demgemäß kann die Anwendung **16** eine Auswahl der neuen Ansichtsliste. Die Anwendung **16** erzeugt dann eine Subskriptionsbeendigung für die aktuelle Ansichtsliste und auch eine Anforderung nach einem Empfang von Daten, die der neuen Ansichtsliste entsprechen. Dann gibt die Anwendung **16** die Subskriptionsbeendigungsmeldung und die Anforderung zum Empfangen von Daten an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung weiter, um sie an den Mobilserver **178** zu übertragen. Als Reaktion darauf meldet der Mobilserver **178** das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung ab und modifiziert den Datenstrom, um Parameter widerzuspiegeln, die der neuen Ansichtsliste entsprechen.

**[0153]** Nun wird auf **Fig. 3B-3H** Bezug genommen, die Beispiele für GUIs darstellen, die unterschiedlichen Ansichtslistenarten entsprechen: **Fig. 3B** und **Fig. 3C** stellen eine GUI dar, die einer Listenlisten-Ansichtsliste entspricht; **Fig. 3D** stellt eine GUI dar, die einer Beobachtungslisten-Ansichtsliste entspricht; **Fig. 3E** und **Fig. 3F** stellen eine GUI dar, die einer Beobachtungslisten-elemente-Ansichtsliste entspricht; und **Fig. 3H** stellt eine GUI dar, die einer Warnungselemente-Ansichtsliste entspricht. Jede von den dargestellten GUIs kann von der GUI **18** innerhalb der Anwendung **16** präsentiert werden, die

am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung ausgeführt wird. Wie oben beschrieben, wird die Anordnung der verschiedenen GUI-Elemente von einem Template (z.B. einem Ansichtenmodell) vorgegeben, das der jeweiligen Ansichtsliste entspricht. Das Template kann eine Stelle auf der GUI **18** einschließen, wo mehrere Parameterwerte angezeigt werden sollen. Um das Template zu befüllen, kann die Anwendung **16** so ausgelegt sein, dass sie den oben im Signaldiagramm **600** beschriebenen Prozess lokal befolgt. Genauer können die in **Fig. 3B-3H** dargestellten Schnittstellen von der GUI **18** als Reaktion darauf präsentiert werden, dass der Benutzer in Schritt **614** des Signaldiagramms **600** eine entsprechende Ansichtsliste auswählt. Außerdem können die in **Fig. 3B-3H** dargestellten Schnittstellen als Reaktion darauf präsentiert werden, dass die Anwendung **16** in den Schritten **632** bzw. **634** des Signaldiagramms **600** ein entsprechendes Template für die jeweilige Liste füllt und einen Satz mit Anweisungen zum Präsentieren der Schnittstellen auf der GUI **18** an das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung sendet.

**[0154]** Es wird insbesondere auf **Fig. 3B** und **Fig. 3C** verwiesen, wo gezeigt ist, dass die GUI **18** eine Schnittstelle **644** bzw. **646** für eine Listenliste-Ansichtsliste präsentiert. Die Schnittstellen **644** und **646** schließen eine Anzeigeregion ein, um eine visuelle Darstellung einzelner Listen innerhalb der Listenliste anzuzeigen. In dem Beispiel, das auf der Schnittstelle **644** dargestellt ist, sind die einzelnen Listen die Liste DHT Area Alarms, die DHT1-Beobachtungsliste, die Liste Utilities Alarms, die DHT2-Beobachtungsliste und die Liste Safety Alarms. Jede der visuellen Darstellungen einer Liste kann eine Zusammenfassung der Liste einschließen. Insbesondere in dem Fall, wo die Liste eine Beobachtungsliste ist, kann die Zusammenfassung eine Zahl von Beobachtungslistenelementen innerhalb der Beobachtungsliste und eine Zahl derjenigen Beobachtungslistenelemente, die einen anomalen Zustand aufweisen, einschließen. Falls die Liste dagegen eine Warnungsliste ist, dann kann die Zusammenfassung eine Zahl aktiver unquittierter Warnungen innerhalb der Warnungsliste, eine Zahl inaktiver unquittierter Warnungen innerhalb der Warnungsliste und eine Zahl unterdrückter Warnungen innerhalb der Warnungsliste einschließen. Die visuellen Darstellungen der Listen innerhalb der Listenlisten kann auch einen leicht zu merkenden Namen der Liste (z.B. DHT Area Alarms), eine Bezeichnung eines Moduls, das von der Liste überwacht wird (z.B. FIC350112) und/oder eine bestimmte Warnung des Moduls (z.B. HI\_HI) einschließen. Ferner beinhaltet die visuelle Darstellung der Listen innerhalb der Beobachtungsliste ein Symbol, das eine Art einer Liste (z.B. Beobachtungsliste vs. Warnungsliste) und einen Zustand der Liste angibt. Genauer entspricht der Zustandsindikator bei einer Warnungsliste einer unquittierten oder unterdrückten Warnung mit der höchsten Priorität innerhalb der

Warnungsliste, und bei einer Beobachtungsliste entspricht der Zustandsindikator dem Umstand, dass die Beobachtungsliste ein Beobachtungslistenelement in einem anomalen Zustand enthält oder nicht.

**[0155]** Die Schnittstellen **644** und **646** weisen auch eine Registerkartenauswahlschnittstelle auf, die den Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung in die Lage versetzt, eine Registerkarte mit Informationen auszuwählen, die auf der GUI **18** angezeigt werden sollen. Wie auf den Schnittstellen **644** und **646** dargestellt ist, weist die Registerkartenauswahlschnittstelle Auswahlelemente auf, die einer Registerkarte mit Beobachtungslisteninformationen, einer Registerkarte mit Warnungslisteninformationen oder einer Registerkarte mit Informationen zu allen Listen entsprechen. Auch wenn dies auf der Schnittstelle **644** oder **646** nicht dargestellt ist, kann die Registerkartenauswahlschnittstelle auch eine Registerkarte mit Chargenlisteninformationen einschließen. Durch das Auswählen eines Auswahlelements der Registerkartenauswahlschnittstelle wird ein Filter auf die Listen angewendet, die in der Anzeigeregion angezeigt werden (oder es wird ein Filter davon entfernt). Wenn beispielsweise das Beobachtungslistenauswahlelement ausgewählt wird, dann werden nur Beobachtungslisten in der Anzeigeregion angezeigt. In dem Szenario, das auf der Schnittstelle **644** dargestellt ist, wird die Anzeigeregion in einem Fall, wo das Beobachtungslistenauswahlelement ausgewählt wird, so gefiltert, dass sie nur die DHT1-Beobachtungsliste und die DHT2-Beobachtungsliste enthält.

**[0156]** Außerdem weisen die Schnittstellen **644** und **646** eine Suchschnittstelle auf, welche die Suche nach bestimmten Elementen ermöglicht, die innerhalb einer Liste der Listenliste enthalten sind. Die Suchschnittstelle kann dafür ausgelegt sein, eine Benutzereingabe zu empfangen, die einen Suchbegriff angibt. Zum Beispiel kann es sich bei der Benutzereingabe um Text, der über eine virtuelle oder materielle Tastatur eingegeben wird, Sprache, die von einem Mikrofon des mobilen Geräts zur Datenverarbeitung aufgenommen wird, oder andere bekannte Techniken zum Empfangen einer Benutzereingabe, die einen Suchbegriff angibt, handeln. Die Ergebnisse der Suche werden innerhalb der Anzeigeregion der Schnittstellen **644** und **646** angezeigt. Gemäß manchen Aspekten kann die Suche an dem Satz zwischengespeicherter Daten durchgeführt werden, die vom Mobilserver **178** am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung empfangen werden. Infolgedessen kann die Suche von der Anwendung **16** ausgeführt werden, ohne dass diese mit dem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung **178** kommuniziert, was die Zeit verkürzt, die zum Abschließen der Suche notwendig ist.

**[0157]** Ferner beinhalten die Schnittstellen **644** und **646** ein Umschaltelement für geteilte Listen. Zu die-

sem Zweck kann jede Liste innerhalb der Listenliste entweder als persönliche Liste (z.B. eine Liste, wo nur der Benutzer die Liste modifizieren oder konfigurieren kann) oder als geteilte Liste (z.B. eine Liste, wo mehrere Benutzer die Liste modifizieren oder konfigurieren können) klassifiziert werden. Wie auf der Schnittstelle **646** dargestellt ist, weist die Anzeigeregion dann, wenn das Umschaltelement für geteilte Listen aktiv ist, sowohl eine Liste mit persönlichen Listen als auch eine Liste mit geteilten Listen auf. Wie auf der Schnittstelle **644** dargestellt ist, weist die Anzeigeregion dann, wenn das Umschaltelement für geteilte Listen inaktiv ist, nur die Liste mit persönlichen Listen auf.

**[0158]** Nun wird besonders auf **Fig. 3D** Bezug genommen, wo gezeigt ist, dass die GUI **18** eine Schnittstelle **648** für eine Beobachtungslisten-Ansichtsliste präsentiert. In einem Szenario wird die Schnittstelle **648** als Reaktion darauf präsentiert, dass der Benutzer die DHT1-Beobachtungsliste auswählt, wenn die GUI **18** eine von den Schnittstellen **644** und **646** präsentiert. Die Schnittstelle **648** weist eine Anzeigeregion auf, um eine visuelle Darstellung einzelner Beobachtungslistenelemente innerhalb der Beobachtungsliste anzuzeigen. In dem Beispiel, das auf der Schnittstelle **648** dargestellt ist, sind die einzelnen Beobachtungslistenelemente Sour Nap FCC, Furnace Out Temp, Flash Drum Press, Strp Reboiler Te[mp], Strp Bottoms Lev[e]l und Primary ACN Status. Jede von den visuellen Darstellungen eines Beobachtungslistenelements kann einen leicht zu merkenden Namen des Beobachtungslistenelements (z.B. Sour Nap FCC), eine Bezeichnung eines Moduls, das von dem Beobachtungslistenelement überwacht wird (z.B. FIC350112), und/oder eine Stelle in der Hierarchie eines Moduls, das vom Beobachtungslistenelement überwacht wird (z.B. ... 1/COMM/PRI/OLINTEG), einschließen. Außerdem können die visuellen Darstellungen einen Parameterwert für eine primäre Aufgabe des Beobachtungslistenelements (z.B. 89,2) ebenso wie eine Einheit dafür (z.B. bpd) einschließen. Zum Beispiel hat das Beobachtungslistenelement Furnace Out Temp die primäre Aufgabe, einen Prozesswert zu überwachen, der einer Temperatur eines Ofens entspricht. Als weiteres Beispiel hat das Beobachtungslistenelement Primary ACN Status die primäre Aufgabe, den Zustand des Primary ACN zu überwachen.

**[0159]** Ferner kann die visuelle Darstellung des Beobachtungslistenelements auch eine Grafik einschließen, die einen Trend von Parameterwerten abbildet (z.B. die Werte der letzten 20 Minuten), die der primären Aufgabe des Beobachtungslistenelements entsprechen. Gemäß manchen Aspekten kann die Grafik einen Sollwert oder einen anderen Bezugspunkt einschließen, der über die Grafik gelegt ist. Die visuelle Darstellung von Beobachtungslistenelementen kann auch eine Zustandsregion einschließen,

die einen Zustand eines Beobachtungslistenelements angibt. Zum Beispiel weist in einem Szenario, das auf der Schnittstelle **648** dargestellt ist, das Beobachtungslistenelement Sour Nap FCC einen anomalen Zustand auf. Daher weist die Zustandsregion des Beobachtungslistenelements Sour Nap FCC einen Indikator für einen anomalen Zustand (z.B. ein Ausrufezeichen) auf. Dagegen weist das Beobachtungslistenelement Furnace Out Temp einen normalen Zustand auf. Daher ist die Zustandsregion für das Beobachtungslistenelement Furnace Out Temp auf der dargestellten Schnittstelle **646** leer.

**[0160]** Außerdem weist die Schnittstelle **648** eine Suchschnittstelle auf, welche die Suche nach bestimmten Elementen ermöglicht, die innerhalb einer Beobachtungsliste enthalten sind. Die Suchschnittstelle kann dafür ausgelegt sein, eine Benutzereingabe zu empfangen, die einen Suchbegriff angibt. Zum Beispiel kann es sich bei der Benutzereingabe um Text, der über eine virtuelle oder materielle Tastatur eingegeben wird, Sprache, die von einem Mikrofon des mobilen Datenverarbeitungsgeräts aufgenommen wird, oder andere bekannte Techniken zum Empfangen einer Benutzereingabe, die einen Suchbegriff angibt, handeln. Die Ergebnisse der Suche werden innerhalb der Anzeigeregion der Schnittstelle **648** angezeigt. Gemäß manchen Aspekten kann die Suche an dem Satz zwischengespeicherter Daten durchgeführt werden, die vom Mobilserver **178** am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung empfangen werden. Infolgedessen kann die Suche von der Anwendung **16** ausgeführt werden, ohne dass diese mit dem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung **178** kommuniziert, was die Zeit verkürzt, die zum Abschließen der Suche notwendig ist.

**[0161]** Es wird besonders auf **Fig. 3E** und **Fig. 3F** verwiesen, wo gezeigt ist, dass die GUI **18** Schnittstellen **650** bzw. **652** für eine Beobachtungslistenelement-Ansichtsliste präsentiert. In einem Szenario werden die Schnittstellen **650** und **652** als Reaktion darauf präsentiert, dass der Benutzer das Beobachtungslistenelement Sour Nap FCC auswählt, wenn die GUI **18** die Schnittstelle **648** präsentiert. Die Schnittstellen **650** und **652** weisen eine Anzeigeregion für aktuelle Parameterwerte auf, um eine visuelle Darstellung eines aktuellen Parameterwerts für einen oder mehrere vom Beobachtungslistenelement überwachte Parameter anzuzeigen. Wie auf den Schnittstellen **650** und **652** dargestellt, beinhaltet die Anzeigeregion für aktuelle Parameterwerte einen Parameterwert, der einen Prozesswert entspricht (89,2), einen Sollwert (**50**) und einen Ausgabewert (0,0). Natürlich können andere Schnittstellen zusätzliche, weniger oder alternative Parameterwerte einschließen. Die Schnittstellen **650** und **652** weisen auch eine Anzeigeregion für frühere Parameterwerte auf, um eine grafische Abbildung früherer Werte des einen oder der mehreren Parameter, die vom Beobachtungslistenelement überwacht werden, anzuzeigen.

tenelement überwacht werden, anzuzeigen. Wie auf den Schnittstellen **650** und **652** dargestellt ist, beinhaltet die grafische Abbildung einen Graphen, der frühere Werte für sowohl den Prozesswert als auch den Sollwert und den Ausgabewert zeigt.

**[0162]** In einem Aspekt entsprechen die Schnittstellen **650** und **652** für Beobachtungslistenelemente unterschiedlichen Templates. Genauer entspricht die Schnittstelle **650** einem Template im Hochformat und die Schneidrad **652** entspricht einem Template im Querformat. Somit ist die Anwendung **16** dafür ausgelegt, eine Ausrichtung des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung zu erfassen. Die Anwendung **16** füllt das Hochformat-Template, um die Schnittstelle **650** auf der GUI **18** anzuzeigen, wenn das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung im Hochformat ausgerichtet ist. Ebenso füllt die Anwendung **16** das Querformat-Template, um die Schnittstelle **652** auf der GUI **18** anzuzeigen, wenn das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung im Querformat ausgerichtet ist. Wie von den Schnittstellen **650** und **652** dargestellt wird, weist das Querformat-Template eine größere Anzeigeregion für frühere Parameterwerte und eine kleinere Anzeigeregion für aktuelle Parameterwerte auf als das Hochformat-Template.

**[0163]** Außerdem weist das auf der Schnittstelle **650** präsentierte Hochformat-Template eine Identifikationsanzeigeregion und eine Bedingungszustandsanzeigeregion auf. Wie auf der Schnittstelle **650** dargestellt ist, weist die Identifikationsanzeigeregion einen Namen des Beobachtungslistenelements (z.B. Sour Nap FCC), eine Beschreibung des Beobachtungslistenelements (z.B. „Diesel Hydrotreater Unit 1 Inlet Flow from FCC“), eine Bezeichnung (z.B. F1350112) und einen Pfad auf, der eine Stelle eines Feldgeräts **44** und/oder eines Steuermoduls **70** in der Hierarchie angibt (z.B. MySystemSiteName:DHT\_AREA/DHT1/). Wie auf der Schnittstelle **650** dargestellt ist, weist die Bedingungszustandsanzeigeregion einen Hinweis auf eine oder mehrere Bedingungen des Beobachtungslistenelements auf (z.B. „PV Bad“ und „Abnormal Mode“).

**[0164]** Nun wird auf **Fig. 3G** Bezug genommen, wo gezeigt ist, dass die GUI **18** eine Schnittstelle **654** für eine Warnungslisten-Ansichtsliste präsentiert. In einem Szenario wird die Schnittstelle **654** als Reaktion darauf präsentiert, dass der Benutzer die Beobachtungsliste DHT Area Alarms auswählt, wenn die GUI **18** eine von den Schnittstellen **644** und **646** präsentiert. Die Schnittstelle **654** weist eine Anzeigeregion auf, um eine visuelle Darstellung einzelner Warnungselemente innerhalb der Beobachtungsliste anzuzeigen. In dem auf der Schnittstelle **654** dargestellten Beispiel sind die einzelnen Warnungselemente die Warnung HI\_HI Sour Nap FCC, die Warnung LO Furnace Out Temp, die Warnung HI Flash Drum Press, die Warnung Bypass Sour Nap FCC

und die Warnung Interlock **DHT1** XFR Pump. Jede von den visuellen Darstellungen eines Warnungselements kann einen leicht zu merkenden Namen des Warnungselements (z.B. Sour Nap FCC), eine Bezeichnung eines Moduls, das von dem Warnungslistenelement überwacht wird (z.B. FIC350112), und eine bestimmte Warnung für das Modul, das dem Warnungselement entspricht (z.B. HI\_HI), einschließen. Außerdem kann die Anzeigeregion ein Zustandssymbol (z.B. einen roten Kreis) für Warnungselemente innerhalb der Warnungsliste einschließen. Das Zustandssymbol kann einer Priorität und/oder einem Zustand des Warnungselements entsprechen.

**[0165]** Die Schnittstelle **654** weist auch eine Registerkartenauswahlschnittstelle auf, die den Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung in die Lage versetzt, eine Registerkarte mit Informationen auszuwählen, die auf der GUI **18** angezeigt werden sollen. Wie auf der Schnittstelle **654** dargestellt ist, weist die Registerkartenauswahlschnittstelle Auswahlelemente auf, die einer Registerkarte mit Informationen über angekündigte Warnungen und einer Registerkarte mit Informationen über unterdrückte Warnungen entsprechen. Durch das Auswählen eines Auswahlelements der Registerkartenauswahlschnittstelle wird ein Filter auf die Listen angewendet, die in der Anzeigeregion angezeigt werden (oder es wird ein Filter davon entfernt). Wenn beispielsweise das Auswahlelement für angekündigte Warnungen ausgewählt wird, dann werden nur angekündigte Warnungen in der Anzeigeregion angezeigt. In diesem Beispiel beinhaltet die visuelle Darstellung des Warnungselements eine Zeitspanne seit das Warnungselement angekündigt wurde. Wenn dagegen das Auswahlelement für unterdrückte Warnungen ausgewählt wird, dann werden nur unterdrückte Warnungen in der Anzeigeregion angezeigt. Somit beinhaltet die visuelle Darstellung des Warnungselements eine Zeitspanne seit das Warnungselement unterdrückt wurde.

**[0166]** Außerdem weist die Schnittstelle **654** eine Suchschnittstelle auf, welche die Suche nach bestimmten Elementen ermöglicht, die in der Warnungsliste enthalten sind. Die Suchschnittstelle kann dafür ausgelegt sein, eine Benutzereingabe zu empfangen, die einen Suchbegriff angibt. Zum Beispiel kann es sich bei der Benutzereingabe um Text, der über eine virtuelle oder materielle Tastatur eingegeben wird, Sprache, die von einem Mikrofon des mobilen Geräts zur Datenverarbeitung aufgenommen wird, oder andere bekannte Techniken zum Empfangen einer Benutzereingabe, die einen Suchbegriff angibt, handeln. Die Ergebnisse der Suche werden innerhalb der Anzeigeregion der Schnittstelle **654** angezeigt. Gemäß manchen Aspekten kann die Suche an dem Satz zwischengespeicherter Daten durchgeführt werden, die vom Mobilserver **178** am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung empfangen werden.

Infolgedessen kann die Suche von der Anwendung **16** ausgeführt werden, ohne dass diese mit dem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung **178** kommuniziert, was die Zeit verkürzt, die zum Abschließen der Suche notwendig ist.

**[0167]** Nun wird auf **Fig. 3H** Bezug genommen, wo gezeigt ist, dass die GUI **18** eine Schnittstelle **656** für eine Warnungselement-Ansichtsliste präsentiert. In einem Szenario wird die Schnittstelle **656** als Reaktion darauf präsentiert, dass der Benutzer die Warnung Sour Nap FCC HI\_HI auswählt, wenn die GUI **18** eine der Schnittstellen **654** präsentiert. Die Schnittstelle **656** weist eine Identifikationsanzeigeregion an, um Informationen anzuzeigen, die das Warnungselement identifizieren. Die Schnittstelle **656** weist eine Identifikationsanzeigeregion an, um Informationen anzuzeigen, die das Warnungselement identifizieren. Wie auf der Schnittstelle **656** dargestellt ist, kann die Identifikationsanzeigeregion einen Hinweis auf einen Namen des Warnungselements (z.B. Sour Nap FCC), ein Modul, das dem Warnungselement entspricht (z.B. FIC350112), eine Beschreibung des Warnungselements (z.B. DHT-Zufuhr rate kritisch hoch) und eine funktionelle Klassifizierung eines Moduls, das dem Warnungselement entspricht (z.B. Umweltschutz), einschließen. Die Identifikationsanzeigeregion kann ein Zustandssymbol (z.B. einen roten Kreis) aufweisen, der eine Priorität und/oder einen Zustand des Warnungselements anzeigt.

**[0168]** Wie auf der Schnittstelle **656** dargestellt ist, weist die Schnittstelle **656** eine Warnungszeitgeberanzeigeregion auf. Die Warnungszeitgeberanzeigeregion zeigt einen Warnungszeitgeber an, der dem Warnungselement entspricht. Wenn das Warnungselement eine angekündigte Warnung ist, zeigt die Warnungszeitgeberanzeigeregion eine Zeit, zu der das Warnungselement angekündigt wurde, und eine Zeit, seit die Warnung angekündigt wurde, an. Wenn das Warnungselement eine unterdrückte Warnung ist, zeigt die Warnungszeitgeberanzeigeregion eine Zeit, zu der das Warnungselement unterdrückt wurde, und eine Zeit, seit die Warnung unterdrückt wurde, an.

**[0169]** Außerdem weist die Schnittstelle **656** auch eine Reaktionsanzeigeregion auf. Die Reaktionsanzeigeregion beinhaltet einen Hinweis auf Folgen eines Nichthandelns (z.B. „Economic- Major: möglicher Verlust: \$100k bis \$500k) und eine Handlungsempfehlung, um auf das Warnungselement zu reagieren (z.B. Messwert von L1-UT11 ... überprüfen“). Wenn das Warnungselement eine angekündigte Warnung ist, beinhaltet die Reaktionsanzeigeregion eine Zeit, um auf ein Warnungselement zu reagieren (z.B. weniger als 15 Minuten), und einen Zeitgeber, der eine Differenz zwischen der Zeit, zu der das Warnungselement angekündigt wurde, und der Reaktionszeit (z.B. 00:13:24) an. Wenn das Warnungselement eine un-

terdrückte Warnung ist, enthält die Reaktionsanzeigeregion einen Grund für die Unterdrückung der Warnung (z.B. Flattern oder Flüchtigkeit) und einen Zeitgeber, der eine Gesamtlänge der Zeit darstellt, über welche die Warnung unterdrückt gewesen ist (z.B. 11:16:36).

**[0170]** Die Schnittstelle **656** weist auch eine Anzeigeregion für frühere Parameterwerte auf, um eine grafische Abbildung früherer Werte eines Parameters, der dem Warnungselement entspricht, anzuzeigen. Die grafische Abbildung weist eine Identifikation des vom Warnungselement überwachten Parameters auf (z.B. FIC350112 / PV). Gemäß manchen Aspekten weist die grafische Abbildung auch eine Warnungsgrenzlinie auf, die einem Grenzwert entspricht, der das Warnungselement ausgelöst hat.

**[0171]** Man beachte, dass der Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung die Schnittstellen **644-656** individuell anpassen kann. Zum Beispiel kann der Benutzer in der Lage sein, eine grafische Abbildung oder ein Diagramm zu vergrößern oder neu zu skalieren, die Reihenfolge ändern, in der Elemente innerhalb der Liste angezeigt werden, und/oder einen Satz angezeigter Parameter modifizieren. Eine spezielle individuelle Anpassung einer Beobachtungsliste, wie etwa der Beobachtungsliste, die auf der Schnittstelle **648** enthalten ist, beinhaltet die Fähigkeit, die Beobachtungsliste umzukonfigurieren, um ein kombiniertes Beobachtungslistenelement zu erzeugen, das eine kombinierte grafische Darstellung eines Parameterwerts für ein oder mehrere Beobachtungslistenelemente enthält. Die individuelle Anpassung ist anhand einer Abfolge von Schnittstellen **658-666** für Beobachtungslisten-Ansichtslisten gezeigt, die jeweils in **Fig. 3I-3M** dargestellt sind. Die Abfolge von Schnittstellen **658-666** wird innerhalb der Anwendung **16** erzeugt, die auf einem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung ausgeführt wird.

**[0172]** Der Beobachtungslistenelement-Kombinationsprozess beginnt mit der Schnittstelle **658**, die in **Fig. 3I** dargestellt ist, wo der Benutzer eine Bearbeitungssteuerung der Schnittstelle **658** auswählt. Als Reaktion darauf präsentiert die Anwendung **16**, wie auf der Schnittstelle **660** von **Fig. 3J** dargestellt ist, eine Beobachtungslisten-Bearbeitungsschnittstelle auf der GUI **18**. Gemäß manchen Aspekten ermöglicht die Beobachtungslisten-Bearbeitungsschnittstelle dem Benutzer, eine Stelle für einen entsprechenden aktuellen Parameterwert und eine entsprechende grafische Abbildung früherer Werte separat zu ändern. Wie auf der Schnittstelle **660** dargestellt ist, beinhaltet jedes Beobachtungslistenelement ein oberes Schieberelement, das einer Stelle des aktuellen Parameterwerts entspricht, und ein unteres Schieberelement, das der grafischen Abbildung früherer Werte entspricht. Das in **3J** dargestellte Szenario zeigt den Benutzer, der beginnt, das Schieber-

relement, das der grafischen Abbildung früherer Daten für das Beobachtungslistenelement Diesel Product Temp entspricht, zu verschieben. Das Verschieben der Schieberelemente endet in dem Szenario, das auf der Schnittstelle **662** abgebildet ist, wie in **Fig. 3K** dargestellt. Genauer zeigt die Schnittstelle **662**, wie der Benutzer das Schieberelement ans untere Ende der Beobachtungsliste zieht. Wie auf der Schnittstelle **662** dargestellt ist, trennt das Ziehen des Schieberelements die Stelle des aktuellen Parameterwerts und die Stelle der grafischen Abbildung früherer Werte für das Beobachtungslistenelement Diesel Product Temp innerhalb der Beobachtungsliste voneinander.

**[0173]** Wie auf der Schnittstelle **664** von **Fig. 3L** dargestellt ist, wird der Kombinationsprozess fortgesetzt, wenn der Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung den Schieber, welcher der grafischen Abbildung früherer Werte für das Beobachtungslistenelement Kerosene Product Temp entspricht, ans untere Ende der Beobachtungsliste zieht. Wie auf der Schnittstelle **662** dargestellt ist, trennt das Ziehen des Schieberelements die Stelle des aktuellen Parameterwerts und die Stelle der grafischen Abbildung früherer Werte für das Beobachtungslistenelement Kerosene Product Temp innerhalb der Beobachtungsliste voneinander. Um das Kombinieren der grafischen Abbildungen früherer Werte für die Beobachtungslistenelemente Diesel Product Temp und Kerosene Product Temp zu betätigen, wählt der Benutzer das Element „Fertig“ auf der Schnittstelle **664** aus. Wie **Fig. 3M** auf der Schnittstelle **666** darstellt, kombiniert die Anwendung **16** dann die grafischen Abbildungen früherer Werte für die Beobachtungslistenelemente Diesel Product Temp und Kerosene Product Temp zu einer einzigen grafischen Abbildung. Man beachte, dass jegliche individuelle Anpassung einer Ansichtsliste, die zwei Beobachtungslistenelemente kombiniert, das Template, das der Ansichtsliste entspricht, entsprechend modifiziert. Infolgedessen werden jegliche individuelle Anpassungen der Ansichtsliste am mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung gespeichert und sind für die Anwendung **16** später jederzeit zugänglich.

**[0174]** Als weiteres Beispiel könnten sich viele Benutzer daran gewöhnt haben, Prozesswerte auf Schnittstellen zu betrachten, die an den Workstations **30, 32** erzeugt werden. Generell wurden diese Schnittstellen nicht im Hinblick auf mobile Geräte zur Datenverarbeitung gestaltet. Infolgedessen können sich die Schnittstellen, die von dem mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung und von den Workstations **30, 32** erzeugt werden, in mehreren Aspekten unterscheiden. Dies kann den Benutzer verwirren oder dazu führen, dass die Anwendung **16** nicht so gerne verwendet wird. Daher können Ansichtslisten ein Ansichtsmodus-Umschaltenelement enthalten zur Verwendung eines Ansichtslisten-Templates, das einer

Ansicht ähnelt, die an den Workstations **30, 32** erzeugt werden würde. In einer Ausführungsform wird das Ansichtslisten-Template auf Basis von Daten erzeugt, die von einem L1-Anzeigemodul stammen, wie dem einen, das in **Fig. 1F** dargestellt ist.

**[0175]** Beispiele für Schnittstellen, die Benutzern von mobilen Geräten **14** zur Datenverarbeitung mit Bezug auf eine Chargenprozesssteuerung präsentiert werden, werden nun unter Bezugnahmen auf **Fig. 4A** bis **Fig. 4P** beschrieben. Es wird kurz auf **Fig. 1N** zurückverwiesen, wo gezeigt ist, dass einem Benutzer die Chargenliste **153** mit einer Anzahl von Chargen **155a-e** präsentiert wird. Nach dem Auswählen einer von den Chargen (z.B. der Charge **155a**) kann das mobile Gerät **14** eine Anzeige **400** präsentieren, die Informationen über die Rezeptur dieser Charge bereitstellen. Die Informationen können im oberen Teil der Anzeige **400** beispielsweise einen Hinweis **402** auf die Charge-ID **402**, einen Hinweis **404** auf den Chargen-Status, einen Hinweis **406** auf die Chargenrezeptur, einen Hinweis **408** auf die Chargenstartzeit und/oder einen Hinweis **410** auf die Laufzeit der Charge beinhalten. Die Anzeige **400** kann in manchen Ausführungsformen auch zeigen, wie lange der Zustand des Chargen-Status schon anhält. Ferner kann die Anzeige **400** Teilprozeduren zeigen, die mit der Chargenrezeptur assoziiert sind. Zum Beispiel gibt es für die Charge, die in **Fig. 4A** abgebildet ist, acht Teilprozeduren **412a-h**, die mit der Charge assoziiert sind. Mit jeder der Teilprozeduren **412a-h** kann ein Hinweis **414** auf einen Status der Teilprozedur und ein Hinweis **416** auf eine Teilprozedurrezeptur assoziiert sein. Ein Hinweis **418** kann Informationen in Bezug darauf liefern, ob irgendwelche Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen in Bezug auf die Teilprozedur vorliegen. Steuerelemente **420a-b** können jeweils das Umschalten zwischen einer Betrachtung der Rezepturen **412a-h** und einer Betrachtung von mit der Chargen-ID assoziierten Parametern ermöglichen.

**[0176]** Das Auswählen von einer der Teilprozeduren **412a-h** auf der Anzeige **400** kann sich auf eine weitere Anzeige **422** auswirken, die in **Fig. 4B** dargestellt ist. Die Anzeige **422** kann beispielsweise mit der Auswahl der Teilprozedur **412a** durch den Benutzer assoziiert sein. Ein Hinweis **424** auf die Teilprozedur kann im oberen Teil der Anzeige **422** gezeigt werden. Hinweise **426** auf die Prozedur und/oder die Formel, die mit der Teilprozedur **412a** assoziiert ist, können angezeigt werden, ebenso wie ein Hinweis **428** auf den Status der Teilprozedur und ein Hinweis **430** auf die Einheit, an der die Teilprozedur ausgeführt wird. Ein Hinweis **432** auf die Operationen, die mit der Teilprozedur assoziiert sind, kann mit Hinweisen (**434** bzw. **436**) auf den Status der jeweiligen Operation und das Vorliegen von Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen, die der Operation zugeordnet sind, angezeigt werden. Steuerelemente **438a-b**

können jeweils das Umschalten zwischen einer Betrachtung der Operationen **432** und einer Betrachtung von mit den Operationen assoziierten Parametern ermöglichen.

**[0177]** Falls der Benutzer den Einzelheiten der Operationen auf den Grund gehen möchte, beispielsweise durch Auswählen der Operation **432** auf der Anzeige **422**, kann das mobile Gerät **14** eine Anzeige **440** zeigen wie in **Fig. 4C** dargestellt. Ein Hinweis **442** auf die Operation kann im oberen Teil der Anzeige **440** enthalten sein, ebenso wie Hinweise **444** auf die Prozedur, die Formel und die Teilprozedur und ein Hinweis **446** auf die Einheit. Eine oder mehrere Phasen **448**, aus denen die Operation besteht, können zusammen mit Hinweisen **450** bzw. **452**, die den Status der einzelnen Phasen angeben, und der Zeit, über die der Zustand der Phase schon anhält, angezeigt werden. Ein Hinweis **454** kann das Vorliegen von Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen, die mit der Phase assoziiert sind, anzeigen. Steuerelemente **456a-b** können jeweils das Umschalten zwischen einer Betrachtung der Phasen **448** und einer Betrachtung von mit den Phasen **448** assoziierten Parametern ermöglichen. **Fig. 4D** zeigt eine Anzeige **458**, die am mobilen Gerät **14** bei einer Aktivierung des Steuerelements **456b** auf der Anzeige **440** präsentiert werden kann. Die Anzeige **458** zeigt die verschiedenen Parameter, die mit der Phase **448** assoziiert sind und die in diesem Fall einen Modulparameter **460**, PH; und den mit ihm assoziierten Wert **462**, einen Berichtparameter **464** und den mit ihm assoziierten Wert **466** und einen Eingabeparameter **468** und den mit ihm assoziierten Wert **470** einschließen. Die Parameter **460**, **464** und **468** können auch mit Hinweisen **472** auf Bereiche der jeweiligen Werte assoziiert sein.

**[0178]** Durch Auswählen einer Phase (z.B. der Phase **448**), die auf der Anzeige **440** angezeigt wird, kann der Benutzer bewirken, dass das mobile Gerät **14** eine Anzeige **474** wiedergibt, die Einzelheiten der Phase bereitstellt, wie in **Fig. 4E** gezeigt ist. Die Einzelheiten können einen Rezepturstapel **476** (d.h. Informationen über die Operation, die Teilprozedur, die Rezeptur und die Charge), Phasenparameter **478** und Informationen **480** über etwaige Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen, die mit der Phase assoziiert sind, einschließen. Außerdem kann die Anzeige **474** einen Hinweis **482** auf die Zeit enthalten, über die etwaige Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen unerledigt/unquittiert geblieben sind. In manchen Ausführungsformen kann die Anzeige **474** auch ein Steuerelement **484** bereitstellen, das es dem Benutzer ermöglichen kann, die Eingabeaufforderung oder die Warnung vom mobilen Gerät **14** aus zu quittieren.

**[0179]** Es wird kurz erneut auf **Fig. 1N** verwiesen, wo gezeigt ist, dass der Benutzer das Steuerelement

**167b** auf der Anzeige **153** auswählen kann, was bewirkt, dass das mobile Gerät **14** eine Anzeige **486** zeigt, wie sie in **Fig. 4F** abgebildet ist. Die Anzeige **486** kann eine Liste **488** mit Betriebsmitteln zeigen, die mit den Chargen assoziiert sind, die auf der Chargenliste abgebildet sind (z.B. mit den Chargen **153a-e** assoziiert). Für jedes Betriebsmittel kann die damit assoziierte Chargen-ID, Prozedur, Teilprozedur angezeigt werden (siehe **490**), und ein Hinweis **492** kann die Zahl der Phasen zeigen, die an diesem Betriebsmittel aktiv sind. Ein Hinweis **494** auf das jeweilige Betriebsmittel kann angeben, ob irgendwelche Fehlermeldungen oder Eingabeaufforderungen vorliegen. Das Auswählen der Betriebsmittelelemente **488** in der Anzeige **486** kann sich so auswirken, dass eine Anzeige **496** angezeigt wird, die eine Betriebsmitteldetailansicht zeigt, wie in **Fig. 4G** gezeigt. Die Betriebsmitteldetailansicht kann den Pfad **498** zur jeweiligen Betriebsmitteleinheit, einen Hinweis **500** auf die Chargen-ID und einen Hinweis **502** auf die Rezeptur zeigen. Ferner kann die Betriebsmitteldetailansicht in der Anzeige **496** Symbole **504** für die Phasen, die mit dem Betriebsmittel assoziiert sind, und für die einzelnen Phasen deren Status, die Zeit, über die dieser Status bereits anhält, usw. zeigen. Die Steuerelemente **506a-b** können jeweils das Umschalten zwischen dem Betrachten der Phasen, die mit dem Betriebsmittel assoziiert sind (wie in **Fig. 4G**), und das Betrachten der Parameter, wie in **Fig. 4H**, erleichtern. Eine in **Fig. 4H** gezeigte Anzeige **508** zeigt Parameter **510**, die mit dem ausgewählten Betriebsmittel assoziiert sind.

**[0180]** Alternativ dazu kann der Benutzer das Steuerelement **167c** auf der Anzeige **153** auswählen, was bewirkt, dass das mobile Gerät **14** eine Anzeige **512** zeigt, wie sie in **Fig. 4I** abgebildet ist. Die Anzeige **512** zeigt eine Liste von Eingabeaufforderungen **514a-b**, die mit den Chargen **153a-e** in der Chargenliste assoziiert sind. Jede von den Eingabeaufforderungen **514a-b** beinhaltet eine Meldung **516** der Eingabeaufforderung ebenso wie Informationen **518** wie etwa die Chargen-ID, die Rezeptur und die Zeit, seit der die Eingabeaufforderung auf Erledigung wartet. Das Auswählen einer der Eingabeaufforderungen **514a-b** kann bewirken, dass das mobile Gerät **14** eine Anzeige **520** zeigt wie in **Fig. 4J** gezeigt. Die Anzeige **520** zeigt die Detailansicht für die ausgewählte Eingabeaufforderung. Das in der Anzeige **520** von **Fig. 4J** gezeigte Phasendetail enthält die gleiche Art von Informationen wie das Phasendetail auf der Anzeige **474** von **Fig. 4E**.

**[0181]** In manchen Ausführungsformen können beliebige von den in **Fig. 4A** bis **Fig. 4J** gezeigten Anzeigen ein Steuerelement (nicht gezeigt) in Form einer Taste oder anderen Verknüpfung aufweisen, die einem Benutzer ermöglichen kann, eine Benachrichtigung an ein anderes mobiles Gerät zu übertragen. Die Benachrichtigung, die an das zweite mobile Ge-

rät gesendet wird, kann den Benutzer des Geräts, an die das Steuerelement aktiviert worden ist, in die Lage versetzen, die gerade angezeigte Ansicht zu teilen. Das heißt, ein Benutzer eines ersten Geräts kann den Wunsch haben, die Ansicht, die gerade an dem mobilen Gerät gezeigt wird, mit einem anderen Benutzer eines zweiten mobilen Geräts zu teilen. Durch Aktivieren des Steuerelements „Ansicht teilen“ kann der Benutzer des ersten Geräts bewirken, dass das erste Gerät an das zweite Gerät eine Benachrichtigung sendet, die eine Verknüpfung zu einem anderen Hinweis enthält, der, wenn er vom Benutzer des zweiten Geräts aktiviert wird, bewirkt, dass das zweite Gerät vom Mobilserver eine Anzeige anfordert, die mit der Verknüpfung assoziiert ist. Die mit der Verknüpfung assoziierte Anzeige kann die gleiche Anzeige sein, die am ersten Gerät gezeigt wurde, als das Steuerelement aktiviert wurde, wodurch der zweite Benutzer in die Lage versetzt wird, zu sehen, was der erste Benutzer zur Zeit der Aktivierung des Steuerelements gesehen hat, was einen Benachrichtigungsbildschirm, ein Warnungsdetail, eine Beobachtungsliste usw. einschließen kann.

#### Listenkonfiguration

**[0182]** Fig. 3N stellt ein Beispiel für ein Listenkonfigurationsverfahren 368 zum Konfigurieren einer Liste von Prozessdatenelementen über eine Anmeldung, wie etwa die Anmeldung 16 dar, die eine mobile Gerät zur Datenverarbeitung, wie etwa die mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung ausführt. Das Listenkonfigurationsverfahren 368 kann an mehreren mobilen Geräten zur Datenverarbeitung implementiert werden, die mit dem Mobilserver 178 kommunizieren. Das Listenkonfigurationsverfahren 368 kann auch in Verbindung mit einem oder mehreren der anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden.

**[0183]** Das Verfahren 368 beginnt mit Block 370, wo das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung einen Hinweis empfängt, dass ein Benutzer des mobilen Geräts 14 zur Datenverarbeitung eine Liste von Prozessdatenelementen konfiguriert. In einer Ausführungsform beinhaltet die Anwendung 16 eine Listenkonfigurationsschnittstelle, die den Benutzer in die Lage versetzt, eine oder mehrere Listen zu konfigurieren, die mit dem Benutzer assoziiert sind. Die Listenkonfigurationsschnittstelle kann vom mobilen Gerät 14 zur Datenverarbeitung beispielsweise als Reaktion darauf präsentiert werden, dass der Benutzer ein Bearbeitungssteuerelement auf der Beobachtungslistenschnittstelle 348 oder der Warnungslistenschnittstelle 354 auswählt. Demgemäß kann der Hinweis darauf, dass der Benutzer dabei ist, eine Liste von Prozessdatenelementen zu konfigurieren, ein Hinweis darauf sein, die Listenkonfigurationsschnittstelle zu präsentieren.

**[0184]** Im Block 372 greift das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung auf eine hierarchische Liste verfügbarer Prozessdatenelemente zu. Wie oben beschrieben, kann die hierarchische Liste von Prozessdatenelementen eine erste hierarchische Ebene, die einen Bereich in einer Prozessanlage angibt, eine zweite hierarchische Ebene, die eine Prozesseinheit innerhalb von Bereichen in der Prozessanlage angibt, eine dritte hierarchische Ebene, die Module innerhalb von Prozesseinheiten angibt, und/oder eine vierte hierarchische Ebene, die ein bestimmtes Prozessleitsystem aus mehreren Prozessleitsystemen angibt, beinhalten. In einem Szenario greift das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung auf eine lokale Kopie der hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente zu, die am mobilen Gerät 14 zur Datenverarbeitung gespeichert sind. In einem anderen Szenario überträgt das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung eine Anforderung an den Mobilserver 178, damit der Mobilserver 178 die hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente oder einen Teil davon als Reaktion auf eine Abfrage oder einen Suchbegriff an das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung sendet. In diesem Szenario kann die Anforderung des mobilen Geräts 14 zur Datenverarbeitung auch Benutzernachweise beinhalten, die dem Benutzer des mobilen Geräts 14 zur Datenverarbeitung entsprechen. Auf Basis der Benutzernachweise filtert der Mobilserver 178 eine hierarchische Liste aller verfügbarer Prozessdatenelemente für ein oder mehrere Prozessleitsysteme, die nur die verfügbaren Prozessdatenelemente beinhaltet, für die eine Zugriffserlaubnis besteht.

**[0185]** Gemäß manchen Aspekten kann die hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente einen Satz bereits vorhandener Auswahlen enthalten, die der Liste entsprechen. Zu diesem Zweck kann die Liste vorab erzeugt und in einer mit dem Mobilserver 178 verbundenen Listendatenbank gespeichert werden. Demgemäß beinhaltet der Satz bereits vorhandener Auswahlen eine oder mehrere Auswahlen von Prozessdatenelementen, für deren Überwachung die Liste aktuell konfiguriert ist. Um den Satz bereits vorhandener Auswahlen zu empfangen, überträgt das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung einen Hinweis auf die Liste an den Mobilserver 178. Als Reaktion darauf greift der Mobilserver 178 in der Listenbank auf die Liste zu und sendet den Satz bereits vorhandener Auswahlen an das mobile Gerät 14 zur Datenverarbeitung. Man beachte, dass in Ausführungsformen, in denen die Liste eine geteilte Liste ist, ein Teil der bereits vorhandenen Auswahlen von einem Benutzer ausgewählt worden sein können, der nicht der Benutzer des mobilen Geräts 14 zur Datenverarbeitung ist. Wenn der Benutzer eine neue Liste konfiguriert, gibt es natürlich keine bereits vorhandenen Auswahlen, die der Liste entsprechen.

**[0186]** Im Block **374** präsentiert das mobile Gerät zur Datenverarbeitung eine Auswahlchnittstelle zum Auswählen von Prozessdatenelementen aus der hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente. Es wird weiterhin auf **Fig. 3P** Bezug genommen, wo die gezeigte Schnittstelle **382** ein Beispiel für eine Auswahlchnittstelle ist, die vom mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung präsentiert wird. Um die Auswahlchnittstelle zu präsentieren, füllt die Anwendung **16** die hierarchische Liste verfügbarer Prozessdatenelemente vorab mit bereits vorhandenen Auswahlen, so dass die Auswahlchnittstelle angibt, dass die bereits vorhandenen Auswahlen in der Liste enthalten sind. In dem Szenario, das auf der Schnittstelle **382** dargestellt ist, wird eine Beobachtungsliste vorab mit Beobachtungslistenelementen gefüllt, die einer O2-Regelung, Stream Flow, Gas Flow und so weiter entsprechen. Die Auswahlchnittstelle ermöglicht dem Benutzer auch ein dynamisches Umstellen einer Reihenfolge von Elementen innerhalb der Liste, beispielsweise durch Ziehen eines Elements an eine andere Stelle in der Liste. In einer Ausführungsform beinhalten eines oder mehrere von den Elementen, die auf der Auswahlchnittstelle angezeigt werden, eine Visualisierung eines aktuellen Prozesswerts und/oder einen Trend früherer Prozesswerte.

**[0187]** Gemäß manchen Aspekten kann die Auswahlchnittstelle auch eine Suchschnittstelle beinhalten, um die hierarchische Liste verfügbarer Prozessdatenelemente auf Basis eines Suchbegriffs zu filtern. Wie auf der Schnittstelle **382** dargestellt ist, kann die Suchschnittstelle ein Suchfeld aufweisen, das dafür ausgelegt ist, den Suchbegriff zu empfangen. Es wird zusätzlich auf **Fig. 3Q** verwiesen, wo die gezeigte Schnittstelle **384** ein Beispiel für eine Suchschnittstelle ist, die Suchergebnisse anzeigt. Die Schnittstelle **384** kann dem Benutzer angezeigt werden, der „Crude Tower Temp“ in das Suchfeld eingibt, das auf der Schnittstelle **382** präsentiert wird. Da die Liste, die auf der Auswahlchnittstelle **382** dargestellt ist, eine Beobachtungsliste ist, beinhalten die Suchergebnisse Module, die mit dem Suchbegriff übereinstimmen (in diesem Fall Module, die in der Prozesseinheit Crude Tower angesiedelt sind und die einen Parameter temp einschließen. In einer Ausführungsform ermöglicht das Auswählen eines Moduls aus den Suchergebnissen, dass die Schnittstelle **384** dem Benutzer die Möglichkeit gibt, ein Beobachtungslistenelement auszuwählen, das einem Modulparameter entspricht (z.B. einen Prozesswert, einen Sollwert oder einen Ausgabewert), der in der hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente enthalten ist. In Ausführungsformen, in denen die Liste eine Warnungsliste ist, ermöglicht die Suchergebnisschnittstelle **384** dem Benutzer die Auswahl einer Warnung, die mit dem Modul assoziiert ist. Auf jeden Fall beinhaltet das Auswählen des Prozessdatenelements, das mit dem Modul assoziiert ist, die Prozessdaten in der Auswahl eines Satzes von Prozessdatenelementen.

**[0188]** In einem anderen Aspekt kann die Auswahlchnittstelle auch eine Filterschnittstelle zum Filtern der hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente durch einen Eintrag, der in einer hierarchischen Ebene der hierarchischen Liste enthalten ist, beinhalten. Es wird zusätzlich auf **Fig. 3R** verwiesen, wo die gezeigte Schnittstelle **386** ein Beispiel für eine Filterschnittstelle ist, die eine gefilterte hierarchische Liste verfügbarer Prozessdatenelemente anzeigt. Die Schnittstelle **386** kann als Reaktion darauf präsentiert werden, dass der Benutzer ein Hinzufügen-Steurelement auf der Schnittstelle **382** auswählt oder ein Filter-Steurelement auf einer alternativen Auswahl-Schnittstelle auswählt. Wie auf der Schnittstelle **386** dargestellt ist, ermöglicht die Filterschnittstelle eine Filterung auf einer hierarchischen Standortebene (z.B. Site1), einer hierarchischen Bereichsebene (z.B. Kesselbereich), einer Prozesseinheitsebene (z.B. Air) oder einer hierarchischen Modulebene (z.B. PIC-11-401). Zusätzlich zur hierarchischen Ebene kann die Filterschnittstelle ein Filtern der hierarchischen Liste verfügbarer Prozessdatenelemente durch funktionelle Klassifizierung (z.B. Produktsicherheit), Priorität (z.B. kritisch oder empfohlen) und/oder Klasse (z.B. Prozess oder Gerät) des Prozessdatenelements ermöglichen. In einer Ausführungsform kann die hierarchische Liste verfügbarer Prozessdatenelemente auch auf Basis von Zugriffsrechten gefiltert werden, die mit dem Prozessdatenelement assoziiert ist (z.B. Filter auf Basis eines Ortes, wo sich der zugriffsberechtigte Benutzer aufhält, einer Aufgabe des zugriffsberechtigten Benutzers oder einer Schicht, in der zugriffsberechtigte Benutzer arbeiten).

Auf der dargestellten Schnittstelle **386** entspricht jedes Prozessdatenelement einem Auswahlfeld. Jede Auswahl (einschließlich bereits vorhandener Auswahlen) eines Prozessdatenelements, das in der Liste enthalten ist, kann ein Häkchen enthalten, um anzugeben, dass die Liste das Prozessdatenelement enthält. Der Benutzer kann eine Auswahl angeben durch Aktivieren eines Kontrollfelds, das einem Eintrag auf einer hierarchischen Ebene entspricht. Demgemäß sind das mit Häkchen versehene Prozessdatenelement und/oder alle Prozessdatenelemente, die hierarchisch von dem mit Häkchen versehenen Eintrag abhängen, in der Auswahl des Satzes von Prozessdatenelementen enthalten.

**[0189]** Im Block **376** empfängt die Anwendung **16** die Auswahl des Satzes von Prozessdatenelementen, z.B. die Prozessdatenelemente, die über die Suchschnittstelle und/oder die Filterschnittstelle ausgewählt wurden. Dann sendet das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung in Block **378** den Satz von Prozessdatenelementen an den Mobilserver **178**. In einer Ausführungsform sendet das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung den Satz von Prozessdatenelementen jedes Mal, wenn eine Auswahl getroffen wird. In einer anderen Ausführungsform überträgt das

mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung den Satz von Prozessdatenelementen, nachdem der Benutzer angibt, dass der Benutzer die Konfigurierung der Liste von Prozessdatenelementen beendet hat (z.B. durch Anklicken eines Fertig-Steurelements). Als Reaktion darauf aktualisiert der Mobilserver **178** die Listendatenbank so, dass diese die Prozessdatenelemente enthält, die vom mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung übertragen worden sind.

**[0190]** Im Block **380** empfängt das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung vom Mobilserver **178** einen Satz von Datenwerten, die mit dem Satz von Prozessdatenelementen assoziiert sind. Wie hierin an anderer Stelle beschrieben ist, subskribiert der Mobilserver **178** für das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung einen Datenstrom von Prozessdatenwerten, die mit Prozessdatenelementen in dem Satz von Prozessdatenelementen assoziiert sind, wenn der Mobilserver **178** die Liste, wie sie in der Listendatenbank gespeichert ist, aktualisiert. Daher wird ein Teil des Satzes von Datenwerten, die am mobilen Gerät zur Datenverarbeitung empfangen werden, als Teil des Datenstroms von Prozesswerten empfangen.

**[0191]** In einem Szenario beinhaltet die Auswahl eines Satzes von Prozessdatenelementen, die in Block **376** empfangen werden, einen Hinweis darauf, dass der Benutzer ein bestimmtes Prozessdatenelement, das im Satz bereits vorhandener Auswahlen enthalten war, abgewählt hat. Zu diesem Zweck kann der Benutzer ein Häkchen aus dem Feld der Filterschnittstelle **386** entfernt und/oder ein Löschen-Steurelement ausgewählt haben, das einem Prozessdatenelement entspricht, das auf der Auswahlschnittstelle **382** angezeigt wird. Demgemäß beendet der Mobilserver **178** als Reaktion darauf, dass das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung in Block **378** den Hinweis auf die Abwahl des Mobilservers **178** überträgt, die Subskription des Datenstroms, der mit dem abgewählten Prozessdatenelement assoziiert ist, für das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung. Als Folge davon beinhaltet der Satz von Datenwerten, der vom Mobilserver **178** in Block **380** empfangen wird, keine Datenwerte, die mit dem abgewählten Prozessdatenelement assoziiert sind.

**[0192]** In einem Aspekt schließt das Auswahl-Schnittstelle eine Kommentarschnittstelle ein. Die Kommentarschnittstelle ermöglicht dem Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung, Kommentare einzugeben, die der Liste und/oder in der Liste enthaltenen Prozessdatenlisten entsprechen. Zum Beispiel kann die Kommentarschnittstelle möglich machen, dass ein Benutzer auf der Listenebene einen Kommentar hinzufügt, um anzugeben, dass er glaubt, dass ein Kessel zu heiß wird, dann einen Kommentar auf der Ebene eines Prozessdatenelements, das einer Kesseltemperatur entspricht, der den genaueren Grund dafür angibt, dass der Be-

nutzer glaubt, dass der Kessel zu heiß wird. In diesem Beispiel wurde der Kommentar auf Listenebene an der Kommentarschnittstelle eingegeben, während eine Listenansicht betrachtet wurde, und der Kommentar auf Ebene des Prozessdatenelements wurde an der Kommentarschnittstelle eingegeben, während das Prozessdatenelement eingegeben wurde. Man beachte, dass aus dem Grund, dass diese Kommentare mit der Liste assoziiert sind, die Kommentare für jeden Benutzer sichtbar sind, der die Liste betrachtet (vorausgesetzt, der Benutzer hat die richtigen Zugriffsrechte, wie nachstehend beschrieben).

**[0193]** Gemäß manchen Aspekten entspricht die Liste einem Satz von Zugriffsrechten, welche die Fähigkeit anderer, mit der Liste zu interagieren, steuern. Zum Beispiel können die Zugriffsrechte ein Recht zum Betrachten der Liste, ein Recht zum Modifizieren der Liste, ein Recht zum Teilen der Liste, ein Recht zum Betrachten von Kommentaren und so weiter einschließen. Diese Zugriffsrechte können zwischen und unter verschiedenen Benutzern variieren. Demgemäß kann die Auswahl-Schnittstelle zusätzlich zur Konfigurierung der Prozessdatenelemente, die in der Liste enthalten sind, auch eine Benutzerzugriffsschnittstelle aufweisen, um einen Zugriff auf die Liste zu konfigurieren.

**[0194]** Fig. 3S stellt ein Beispiel für ein Benutzerzugriffskonfigurationsverfahren **388** dar zum Konfigurieren von Zugriffsrechten auf eine Liste über eine Anmeldung, wie etwa die Anmeldung **16**, die ein mobiles Gerät zur Datenverarbeitung, wie etwa das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung ausführt. Die Benutzerzugriffskonfiguration **388** kann an mehreren mobilen Geräten zur Datenverarbeitung implementiert werden, die mit dem Mobilserver **178** kommunizieren. Das Listenkonfigurationsverfahren **368** kann implementiert werden kann auch in Verbindung mit einem oder mehreren der anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden.

**[0195]** Das Verfahren **388** beginnt mit Block **390**, wo das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung einen Satz von Benutzern und entsprechende Zugriffsrechte vom Mobilserver **178** empfängt. Die entsprechenden Zugriffsrechte geben eine Art von Zugriff auf die Liste für den entsprechenden Benutzer an. Demgemäß kann der Satz von Benutzern einen Satz von Benutzern einschließen, der jede Art von Zugriff hat, beispielsweise einen Satz von Benutzern mit Betrachtungszugriffsrechten und/oder einen Satz von Benutzern mit Modifizierungszugriffsrechten. Um den Satz von Benutzern und entsprechende Zugriffsrechte zu empfangen, kann das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung einen Hinweis auf die Liste übertragen, beispielsweise den Hinweis, der übertragen wird, um den Satz bereits vorhandener Auswahlen zu empfangen, wie unter Bezugnahme auf Verfahren **368** beschrieben wurde.

**[0196]** Bei Block **392** präsentiert das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung eine Benutzerzugriffsschnittstelle auf der GUI **18** des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung. Die Benutzerzugriffsschnittstelle kann als Reaktion darauf präsentiert werden, dass der Benutzer das Benutzer-Steurelement auswählt, das auf den Schnittstellen **382** oder **386** dargestellt ist. Es wird zusätzlich auf **Fig. 3T** Bezug genommen, wo die gezeigte Schnittstelle **398** ein Beispiel für eine Benutzerzugriffsschnittstelle ist, die den Satz von Benutzern anzeigt. Wie auf der Schnittstelle **398** dargestellt ist, ermöglicht die Benutzerzugriffsschnittstelle dem Benutzer des mobilen Geräts **14** zur Datenverarbeitung das Konfigurieren von Zugriffsrechten für einzelne Benutzer (z.B. Bob oder Jenny) oder für Personengruppen (z.B. DHT-Techniker oder Umwelt). Obwohl wenn die Schnittstelle **398** nur funktionelle Klassifizierungsgruppen zeigt, kann die Benutzerzugriffsschnittstelle auch Gruppen einschließen, die anhand eines Standorts von Benutzern innerhalb der Gruppe, einer Schicht, die von den Benutzern in der Gruppe gearbeitet wird, und/oder einer Aufgabe von Benutzern innerhalb der Gruppe eingeteilt sind.

**[0197]** Auf der dargestellten Schnittstelle **398** entspricht jeder Benutzer oder jede Benutzergruppe einem Prozessdatenelement einem Auswahlfeld. Jede Auswahl (einschließlich bereits vorhandener Auswahlen) eines Benutzers kann ein Häkchen aufweisen, um anzugeben, dass die Liste dem Benutzer ein Zugriffsrecht verleiht. Daher kann der Benutzer eine Auswahl eines Zugriffsrechts angeben, indem er ein Häkchen in ein Auswahlfeld setzt, das einem bestimmten Benutzer oder einer bestimmten Benutzergruppe entspricht. Auch wenn dies auf der Schnittstelle **398** nicht dargestellt ist, kann die Benutzerzugriffsschnittstelle den Benutzer in die Lage versetzen, Zugriffsrechte für die unterschiedlichen Arten von Zugriffen separat einzustellen. Zu diesem Zweck kann die Benutzerzugriffsschnittstelle eine Zugriffsrechtsauswahlschnittstelle aufweisen, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, zwischen den verschiedenen Zugriffsrechten, die konfiguriert werden, umzuschalten. In einem Szenario hat ein bestimmter Benutzer Zugriffsrechte zum Betrachten einer Liste, aber keine Zugriffsrechte zum Modifizieren der Liste. In einem Aspekt weist die Benutzerzugriffsschnittstelle eine Suchschnittstelle auf, die dafür konfiguriert ist, den Satz von Benutzern auf Basis eines Suchbegriffs zu filtern.

**[0198]** Im Block **396** empfängt das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung eine Auswahl von Benutzerzugriffsrechten. Genauer empfängt das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung einen Satz von Auswahlen von Benutzerzugriffsrechten, die der Benutzer getroffen hat, während er mit der Benutzerzugriffsschnittstelle interagiert hat.

**[0199]** Im Block **396** überträgt das mobile Gerät **14** zur Datenverarbeitung den Satz von Benutzerzugriffsrechten an den Mobilserver **178**. Als Reaktion darauf aktualisiert der Mobilserver **178** den Bericht, welcher der Liste in der Listendatenbank entspricht, gemäß dem Satz von Benutzerzugriffsrechten. Wenn der Satz von Benutzerzugriffsrechten ein neues Zugriffsrecht für einen bestimmten Benutzer einschließt, überträgt der Mobilserver **178** als Ergebnis davon einen Satz von Datenwerten, die mit einem Satz von Prozessdatenelementen assoziiert sind, die in der Liste enthalten sind, an ein mobiles Gerät zur Datenverarbeitung des jeweiligen Benutzers. Zusätzlich oder alternativ dazu kann der Mobilserver **178** eine Benachrichtigung an das mobile Gerät zur Datenverarbeitung des jeweiligen Benutzers übertragen, um den Benutzer über das neue Zugriffsrecht zu informieren. In einer Ausführungsform ermöglicht die Anwendung **16** dem Benutzer, die Benachrichtigung vom mobilen Gerät **14** zur Datenverarbeitung zu senden, beispielsweise über eine SMS-Nachricht oder einen Nachrichtendienst, der von der Anwendung **16** unterstützt wird. In einem Aspekt weist die Benutzerzugriffsschnittstelle eine Schnittstelle auf, um eine Anmerkung (wie Text- und/oder Sprachaufzeichnungen) zu empfangen, dass die Benachrichtigung enthalten ist. Infolgedessen enthält die Benachrichtigung die Anmerkung unabhängig davon, wie die Benachrichtigung an das mobile Gerät zur Datenverarbeitung des jeweiligen Benutzers übertragen wird.

**[0200]** Kleinere Variationen an den oben beschriebenen Konfigurationsverfahren und -anzeigen können nötig oder gewünscht sein, um das mobile Gerät **14** so zu konfigurieren, dass es Fernbenutzern Chargendaten einschließlich von Fehlermeldungen und Eingabeaufforderungen anzeigt. In **Fig. 4K** ist ein Verfahren **700** zum Konfigurieren einer Liste von Chargendaten über eine Anwendung wie die Anwendung **16** gezeigt. Das Verfahren **700** kann an mehreren mobilen Geräten zur Datenverarbeitung implementiert werden, die mit dem Mobilserver **178** kommunizieren. Das Verfahren **700** kann auch in Verbindung mit einem oder mehreren der anderen hierin beschriebenen Verfahren implementiert werden.

**[0201]** Es wird auf **Fig. 4K-4P** Bezug genommen, wo im gezeigten Verfahren **700** der Benutzer die Bereitstellung von Chargendaten an den Mobilserver **178** ermöglicht (Block **702**). Es wird auf **Fig. 4L** Bezug genommen, wo gezeigt ist, dass die Bereitstellung von Chargendaten am Mobilserver **178** beinhaltet, dass Chargenausführungsanwendungsdaten ausgewählt werden, die zu den verschiedenen Datenarten gehören sollen, für deren Zugriff der Mobilserver **178** konfiguriert ist, wie in **Fig. 4K** gezeigt ist. **Fig. 4K** zeigt eine Computerschnittstelle **522**, durch die ein Benutzer die Aufnahme verschiedener Arten von Prozessdaten unter die Daten, die für den Mobilserver **178** bereitgestellt werden, ermöglichen kann. Insbeson-

dere weist die Schnittstelle **522** ein Auswahl-Steuer-element **524** auf, um die Chargendaten zuzulassen.

**[0202]** Das Verfahren **700** beinhaltet auch das Empfangen einer Auswahl einer Chargenausführungsanwendung als Quelle von Chargendaten (Block **704**). Wenn ein Benutzer die Bereitstellung von Chargendaten am Mobilserver **178** ermöglicht (z.B. durch Auswählen des Steuerelements **524**), kann die Schnittstelle den Benutzer auffordern, eine oder mehrere Quellen von Chargendaten hinzuzufügen. Im Allgemeinen stammen Chargendaten von einer Chargenausführungsanwendung, und somit gibt der Benutzer in ein zugehöriges Steuerelement (nicht gezeigt) einen Pfad zum Ort dieser Chargenausführungsanwendung ein. In manchen Ausführungsformen kann der Benutzer wünschen, Chargendaten von mehreren Chargenausführungsanwendungen hinzuzufügen. In solchen Fällen kann die Schnittstelle Optionen enthalten, um mehrere Chargenausführungsanwendungen hinzuzufügen, die als Datenquellen für den Mobilserver **178** dienen sollen. Alternativ dazu können die Quellen für die Chargendaten für jede Chargenliste konfiguriert werden, die konfiguriert wird wie nachstehend beschrieben.

**[0203]** Nachdem die Bereitstellung von Chargendaten am Mobilserver **178** ermöglicht worden ist, ausgewählt werden kann, eine Liste von Chargendatenelementen zu konfigurieren, kann das System einen Hinweis darauf empfangen, dass der Benutzer dies auch tut (Block **706**). Das Empfangen des Hinweises kann das Empfangen einer Auswahl einschließen, um eine neue Liste zu erzeugen, und kann insbesondere das Empfangen einer Auswahl zum Erzeugen einer neuen Liste von Chargendaten beinhalten. Die Schnittstelle **522** kann dann auf eine hierarchische Liste verfügbarer Chargendaten zugreifen (Block **708**), einschließlich von Informationen über Chargen, Rezepturen, Teilprozeduren, Operationen, Phasen, Betriebsmitteln, Parametern, Warnungen, Fehlermeldungen, Eingabeaufforderungen und irgendwelchen anderen, die Teil der Chargenausführungsanwendung sein können, und kann dem Benutzer eine Auswahlchnittstelle präsentieren (Block **710**), die dem Benutzer ermöglicht, die Liste von Chargendaten zu konfigurieren.

**[0204]** Ein Beispiel für eine Auswahlchnittstelle ist in **Fig. 4M-4P** dargestellt. In einem Eigenschaftenabschnitt **530** der Auswahlchnittstelle (siehe **Fig. 4M**) kann ein Benutzer einen Namen für die Liste von Chargendaten in ein erstes Feld **532** und eine Beschreibung der Chargendaten, die in der Liste enthalten sind, in ein Feld **534** eingeben, falls gewünscht. In einem Filter-Abschnitt **540** der Auswahlchnittstelle (siehe **Fig. 4N**) kann der Benutzer exakt konfigurieren, welche Daten in der Chargenliste enthalten sein sollten. Dabei kann der Benutzer zuerst, beispielsweise unter Verwendung eines Steuerelements

**542** (wie etwa einer Pull-down-Liste, eines Feldes, in das der Pfad der Chargenausführungsanwendung eingegeben wird) eine Chargenausführungsanwendung auswählen. Man beachte, dass die Auswahl einer Chargenausführungsanwendung oder die Bereitstellung des Pfads zur Chargenausführungsanwendung in diesem Beispiel zwar in der Auswahlchnittstelle vorgesehen ist, aber in anderen Ausführungsformen an anderen Stellen der Konfigurationen vorgesehen sein kann, wie oben beschrieben.

**[0205]** Nachdem der Pfad zur Chargenausführungsanwendung konfiguriert worden ist, kann der Benutzer Filterkriterien bereitstellen, durch die Daten von der ausgewählten Chargenausführungsanwendung für die Aufnahme in die Chargenliste ausgewählt werden können. In manchen Ausführungsformen können die Chargendaten, die aus der ausgewählten Chargenausführungsanwendung verfügbar sind, gemäß den folgenden Kriterien gefiltert werden: eingegeben ins Chargen-ID-Feld **544** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Chargen-ID assoziiert sind); eingegeben in ein Rezepturfeld **546** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Rezeptur assoziiert sind); eingegeben in ein Formularfeld **548** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Formel assoziiert sind); eingegeben in ein Statusfeld **550** (um Chargendaten auszuwählen, die einen bestimmten Status aufweisen); eingegeben in ein Bereichsfeld **552** (um Chargenarten auszuwählen, die mit einem Bereich der Prozessanlage assoziiert sind); eingegeben in ein Prozesszellenfeld **554** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Prozesszelle assoziiert sind); eingegeben in ein Einheitsfeld **556** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Einheit assoziiert sind); eingegeben in ein Phasenfeld **558** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Phase assoziiert sind); und/oder eingegeben in ein Fehlerfeld **560** (um Chargendaten auszuwählen, die mit einem bestimmten Fehlertyp assoziiert sind). Natürlich kann der Benutzer Kriterien in eines oder mehrere von den Feldern **542-560** eingeben, um Auswahlen bestimmter Chargendaten zu erreichen, die in der Chargenliste bereitgestellt werden soll. Anhand eines Beispiels und nicht als Beschränkung gemeint, kann der Benutzer eine Rezeptur ins Feld **546** und eine Phase ins Feld **558** eingeben, während alle von den übrigen Feldern (außer dem Chargenausführungsanwendungsfeld **542**) leer bleiben (oder ein Sternchen (\*) aufweisen, das „alle Daten“ bedeutet), um Chargendaten auszuwählen, die mit einer bestimmten Phase einer bestimmten Rezeptur assoziiert sind, unabhängig von der Charge, dem Bereich, der Einheit usw., an der bzw. dem die Phase der Rezeptur gerade ausgeführt wird.

**[0206]** Der Benutzer kann auch einen Parameter-Abschnitt **570** der Auswahlchnittstelle (siehe **Fig. 4O**) verwenden, um verschiedene Parameter

hinzuzufügen, die an mobilen Geräten als Daten für bestimmte Chargenschritte gemäß den Filterkriterien zu betrachten sein sollten. Die in **Fig. 4O** abgebildete Parameterfilterungsschnittstelle kann wie die mit Bezug auf **Fig. 4N** beschriebene Filterung verschiedene Kombinationen von Parametern verwenden, um exakt die Gruppe von Parametern zu erreichen, die der Benutzer sehen möchte. Zum Beispiel kann der Benutzer durch Eingeben eines Werts in ein Rezepturfeld **572** und ein Modulparameterfeld **576**, nicht aber ein Einheitsfeld **574** vorgeben, dass er Daten empfangen wird, die einen bestimmten Modulparameter betreffen, der mit einer bestimmten Rezeptur assoziiert ist, und zwar unabhängig von der Einheit, an der die Rezeptur gerade ausgeführt wird.

**[0207]** Schließlich kann der Benutzer einen Benutzerauswahlabschnitt **580** der Auswahlchnittstelle (siehe **Fig. 4P**) verwenden, um zu konfigurieren, welche Benutzer und oder Gruppen Eingabeaufforderungen empfangen sollen, die mit den ausgewählten Chargendaten assoziiert sind, und falls Verzögerungen implementiert sind, kann er auswählen, wie lange auf die Quittierung einer Eingabeaufforderung gewartet werden soll, bevor die Benachrichtigung über die Eingabeaufforderungen an den ausgewählten Benutzer gesendet werden soll. In **Fig. 4P** wird beispielsweise ein Benutzer, Nick, ausgewählt (unter Verwendung eines Benutzerauswahl-Steurelements **582**, um Eingabeaufforderungen zu empfangen, die den ausgewählten Chargendaten zugeordnet sind. Jedoch gibt ein Steuerelement **584** vor, dass Nick nur dann eine Benachrichtigung über irgendeine Eingabeaufforderung erhalten soll, wenn die Eingabeaufforderung nach fünf Minuten noch nicht quittiert wurde.

**[0208]** Auf jeden Fall wird, sobald die Schnittstelle Auswahlen der Chargendatenelemente vom Benutzer empfangen hat (Block **712**), der ausgewählte Satz von Prozessdatenparametern an den Mobilserver **178** übertragen (Block **714**), und der Mobilserver **178** empfängt den Satz von Datenwerten, die mit dem Satz von Chargendatenelementen assoziiert sind (Block **716**).

**[0209]** Die folgende Liste von Aspekten reflektiert eine Reihe der Ausführungsformen, die von der vorliegenden Anmeldung ausdrücklich in Betracht gezogen werden. Der Fachmann wird wissen, dass die nachstehenden Aspekte weder die hierin offenbarten Ausführungsformen beschränken sollen noch eine vollständige Aufzählung sämtlicher Ausführungsformen sein soll, die anhand der obigen Offenbarung denkbar sind, sondern dass sie nur Beispiele nennt.

**[0210]** 1. Ein Verfahren zum Bereitstellen von Chargenprozessdaten von einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen einer Forderung an einem ersten Gerät zur Datenverarbeitung nach Erzeugung einer Liste von Chargendaten, die an dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen; Präsentieren einer Auswahlchnittstelle für einen Benutzer, um die Auswahl von Chargendaten, die an dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, zu ermöglichen; Empfangen einer Auswahl einer Chargenausführungsanwendung, von der der aus die Chargenprozessdaten bereitgestellt werden sollen, am ersten Gerät zur Datenverarbeitung über die Auswahlchnittstelle, wobei die Chargenausführungsanwendung an einem Controller in der Prozessanlage ausgeführt wird; Empfangen eines oder mehrerer Filterkriterien am ersten Gerät zur Datenverarbeitung über die Auswahlchnittstelle; Anwenden der Filterkriterien auf Daten, die von der Chargenausführungsanwendung zur Verfügung gestellt werden, im ersten Gerät zur Datenverarbeitung, um einen Satz von Daten zu bestimmen, die in die Liste von Chargendaten aufgenommen werden sollen, die an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung übertragen werden sollen; und Übertragen eines Hinweises auf den Satz von Daten, die mit der Liste von Chargendaten, die am mobilen Gerät bereitgestellt werden soll, assoziiert sind.

**[0211]** 2. Ein Verfahren gemäß dem Aspekt **1**, wobei die Filterkriterien ausgewählt werden aus der Gruppe, die umfasst: Chargen-ID, Rezeptur, Formel, Zustand, Bereich, Prozesszelle, Einheit, Phase und Fehler.

**[0212]** 3. Ein Verfahren gemäß dem Aspekt **1**, wobei das Anwenden der Filterkriterien auf die Daten, die von der Chargenausführungsanwendung zur Verfügung gestellt werden, um den Satz von Daten zu bestimmen, einen Satz von Daten zum Ergebnis hat, für den Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen erzeugt werden können, und das ferner umfasst: Empfangen einer Auswahl eines oder mehrerer Benutzer, die Benachrichtigungen über die Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen empfangen sollen.

**[0213]** 4. Ein Verfahren gemäß dem Aspekt **3**, ferner das Empfangen einer Auswahl einer Verzögerungszeit umfassend, wobei die Verzögerungszeit eine Zeit vorgibt, für die eine Eingabeaufforderung aktiv bleiben soll, bevor eine Benachrichtigung an den bzw. die ausgewählten Benutzer übertragen wird.

**[0214]** 5. Ein materielles, nichtflüchtiges, computerlesbares Medium maschinenlesbare Befehle, die für einen Mikroprozessor auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung optimiert sind und die, wenn sie vom Mikroprozessor ausgeführt werden, bewirken, dass der Mikroprozessor eine grafische Benutzerschnittstelle (graphical user Schnittstelle, GUI) anzeigt; über die GUI eine Auswahl eines oder mehrerer

zu betrachtender Elemente empfängt, wobei das eine oder jedes von den mehreren Elementen einem in einem Prozessleitsystem ablaufenden Chargenprozess zugeordnet ist; entweder über das Internet oder eine Mobiltelefon-Datenverbindung die Auswahl des einen oder der mehreren Elemente auf einen mobilen Server überträgt; vom mobilen Server entweder über das Internet oder die Mobiltelefon-Datenverbindung mehrere Echtzeitwerte empfängt, die dem einen oder den mehreren ausgewählten Elementen entsprechen; die mehreren Echtzeitwerte auf der GUI anzeigt.

**[0215]** 6. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **5**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen einer oder mehrerer Chargen umfasst, die von einer Chargenausführungsanwendung ausgeführt werden.

**[0216]** 7. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **5** oder dem Aspekt **6**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen von Statusdaten für mehrere Chargen umfasst.

**[0217]** 8. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **7**, wobei die Statusdaten eine abgelaufene Laufzeit für jede von den mehreren Chargen umfassen.

**[0218]** 9. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach dem Aspekt **7** oder dem Aspekt **8**, ferner für jede von den mehreren Chargen, in denen eine Eingabeaufforderung oder eine Fehlermeldung vorliegt, das Anzeigen eines Hinweises darauf, dass eine Eingabeaufforderung und/oder eine Fehlermeldung vorliegt, umfassend.

**[0219]** 10. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Aspekte **7** bis **9**, ferner für jede von den mehreren Chargen das Anzeigen einer Chargenrezeptur, die mit der Charge assoziiert ist, umfassend.

**[0220]** 11. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **6** bis **10**, ferner das Bereitstellen eines Steuerelements umfassend, das die Anzeige umschaltet zwischen dem Anzeigen mehrerer Chargen, dem Anzeigen einer Liste von Betriebsmitteln, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, und dem Anzeigen einer Liste aktiver Eingabeaufforderungen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind.

**[0221]** 12. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **5** bis **11**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen eines oder mehrerer Chargen umfasst, die gerade von einer Chargenausführungs-

anwendung ausgeführt werden, und ferner umfasst: Empfangen einer Auswahl einer oder mehrerer Chargen; und Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Teilprozeduren, die mit der ausgewählten Charge assoziiert sind, für die ausgewählte von den Chargen.

**[0222]** 13. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **12**, ferner umfassend Empfangen einer Auswahl der einen oder von einer von den mehreren Teilprozeduren; und Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Operationen, die mit der ausgewählten einen von den Teilprozeduren assoziiert ist, für die ausgewählte eine von den Teilprozeduren.

**[0223]** 14. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **13**, ferner umfassend Empfangen einer Auswahl der einen oder von einer von den mehreren Operationen; und Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Phasen, die mit der ausgewählten einen von den Operationen assoziiert ist, für die ausgewählte eine von den Operationen.

**[0224]** 15. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt **14**, ferner umfassend Empfangen einer Auswahl der einen oder von einer von den mehreren Phasen; und Anzeigen von Phasendetails für die ausgewählte eine von den Phasen, einschließlich von zumindest einem Status der Phase, Parametern der Phase und/oder Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen, die der Phase zugeordnet sind.

**[0225]** 16. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **5** bis **15**, ferner umfassend: Anzeigen einer Eingabeaufforderung, die mit einem Chargenprozess assoziiert ist, der im Prozessleitsystem ausgeführt wird; und Anzeigen eines Steuerelements, um eine Quittierung der angezeigten Eingabeaufforderung durch den Benutzer des mobilen Geräts zu ermöglichen.

**[0226]** 17. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **5** bis **16**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI für Statusdaten die einer Charge zugeordnet sind, das Anzeigen einer Zeit umfasst, für die der Status aktiv gewesen ist.

**[0227]** 18. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **5** bis **17**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen von Operationsdetails umfasst, und wobei die Operationsdetails eine Einheit beinhalten, an der die Operation aktiv ist.

**[0228]** 19. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß einem der Aspekte **5** bis **18**, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf

der GUI das Anzeigen von Details einer Teilprozedur umfasst, und wobei die Details der Teilprozedur eine Einheit umfasst, an der die Operation aktiv ist.

**[0229]** 20. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt 11, wobei dann, wenn das Steuerelement so ausgewählt wird, dass die Anzeige umgeschaltet wird, um eine Liste von Betriebsmitteln anzuzeigen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, die Anzeige ferner für jedes Betriebsmittel angibt, wie viele Phasen an dem Betriebsmittel aktiv sind.

**[0230]** 21. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium gemäß dem Aspekt 11, wobei dann, wenn das Steuerelement so ausgewählt wird, dass die Anzeige umgeschaltet wird, um eine Liste von Betriebsmitteln anzuzeigen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, die Anzeige ferner für jede Eingabeaufforderung den Text der Eingabeaufforderung und wie lange die Eingabeaufforderung aktiv gewesen ist, angibt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen von Chargenprozessdaten aus einem Prozessleitsystem einer Prozessanlage an einem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen einer Forderung nach Erzeugung einer Liste von Chargendaten, die an dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, an einem ersten Gerät zur Datenverarbeitung; Präsentieren einer Auswahlchnittstelle für einen Benutzer, um die Auswahl von Chargendaten, die an dem ortsfernen Gerät zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden sollen, zu ermöglichen;

Empfangen einer Auswahl einer Chargenausführungsanwendung, von der der aus die Chargenprozessdaten bereitgestellt werden sollen, am ersten Gerät zur Datenverarbeitung über die Auswahlchnittstelle;

Empfangen eines oder mehrerer Filterkriterien am ersten Gerät zur Datenverarbeitung über die Auswahlchnittstelle;

Anwenden der Filterkriterien auf Daten, die von der Chargenausführungsanwendung zur Verfügung gestellt werden, im ersten Gerät zur Datenverarbeitung, um einen Satz von Daten zu bestimmen, die in die Liste von Chargendaten aufgenommen werden sollen, die an das ortsferne Gerät zur Datenverarbeitung übertragen werden sollen; und

Übertragen eines Hinweises auf den Satz von Daten, die mit der Liste von Chargendaten, die am mobilen Gerät bereitgestellt werden soll, assoziiert sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Filterkriterien ausgewählt werden aus der Gruppe, die umfasst: Chargen-ID, Rezeptur, Formel, Zustand, Bereich, Prozesszelle, Einheit, Phase und Fehler.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere nach Anspruch 1, wobei das Anwenden der Filterkriterien auf die Daten, die von der Chargenausführungsanwendung zur Verfügung gestellt werden, um den Satz von Daten zu bestimmen, einen Satz von Daten zum Ergebnis hat, für den Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen erzeugt werden können, und das ferner umfasst:

Empfangen einer Auswahl eines oder mehrerer Benutzer, die Benachrichtigungen über die Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen empfangen sollen und/oder

ferner das Empfangen einer Auswahl einer Verzögerungszeit umfassend, wobei die Verzögerungszeit eine Zeit vorgibt, für die eine Eingabeaufforderung aktiv bleiben soll, bevor eine Benachrichtigung an den bzw. die ausgewählten Benutzer übertragen wird.

4. Materielles, nichtflüchtiges, computerlesbares Medium, das maschinenlesbare Befehle speichert, die für einen Mikroprozessor auf einem mobilen Gerät zur Datenverarbeitung optimiert sind und die, wenn sie vom Mikroprozessor ausgeführt werden, den Mikroprozessor zu Folgendem veranlassen:

Anzeigen einer grafischen Benutzerschnittstelle (GUI);

Empfangen einer Auswahl eines oder mehrerer zu betrachtender Elemente über die GUI, wobei das eine oder jedes von den mehreren Elementen einem in einem Prozessleitsystem ablaufenden Chargenprozess zugeordnet ist;

Übertragen der Auswahl des einen oder der mehreren Elemente auf einen mobilen Server entweder über das Internet oder eine Mobiltelefon-Datenverbindung;

Empfangen mehrerer Echtzeitwerte, die dem einen oder den mehreren ausgewählten Elementen entsprechen, vom mobilen Server entweder über das Internet oder die Mobiltelefon-Datenverbindung;

Anzeigen mehreren Echtzeitwerte auf der GUI.

5. Materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen einer oder mehrerer Chargen umfasst, die von einer Chargenausführungsanwendung ausgeführt werden.

6. Materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 oder 5, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen von Statusdaten für mehrere Chargen umfasst, und/oder

wobei die Statusdaten eine abgelaufene Laufzeit für jede von den mehreren Chargen umfassen, und/oder ferner für jede von den mehreren Chargen, in denen eine Eingabeaufforderung oder eine Fehlermeldung vorliegt, das Anzeigen eines Hinweises darauf, dass eine Eingabeaufforderung und/oder eine Fehlermeldung vorliegt, umfassend, und/oder ferner für jede

von den mehreren Chargen das Anzeigen einer Chargenrezeptur, die mit der Charge assoziiert ist, umfassend.

7. Materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 6, insbesondere nach Anspruch 4, ferner das Bereitstellen eines Steuerelements auf der GUI umfassend, das die Anzeige umschaltet zwischen dem Anzeigen mehrerer Chargen, dem Anzeigen einer Liste von Betriebsmitteln, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, und dem Anzeigen einer Liste aktiver Eingabeaufforderungen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, und/oder wobei dann, wenn das Steuerelement so ausgewählt wird, dass die Anzeige umgeschaltet wird, um eine Liste von Betriebsmitteln anzuzeigen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, die Anzeige ferner für jedes Betriebsmittel angibt, wie viele Phasen an dem Betriebsmittel aktiv sind, und/oder wobei dann, wenn das Steuerelement so ausgewählt wird, dass die Anzeige umgeschaltet wird, um eine Liste von Betriebsmitteln anzuzeigen, die mit den mehreren Chargen assoziiert sind, die Anzeige ferner für jede Eingabeaufforderung den Text der Eingabeaufforderung und wie lange die Eingabeaufforderung aktiv gewesen ist, angibt.

8. Materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 7, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen einer oder mehrerer Chargen umfasst, die von einer Chargenausführungsanwendung ausgeführt werden, und ferner umfasst:

Empfangen einer Auswahl des einen oder der mehreren Chargen; und

Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Teilprozeduren, die mit der einen ausgewählten Charge assoziiert sind, für die eine ausgewählte Charge, und/oder ferner umfassend:

Empfangen einer Auswahl der einen oder der mehreren Teilprozeduren; und

Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Operationen, die mit der einen ausgewählten Teilprozedur assoziiert sind, für die eine ausgewählte Teilprozedur, und/oder ferner umfassend:

Empfangen einer Auswahl der einen oder der mehreren Operationen; und

Anzeigen einer Liste mit einer oder mehreren Phasen, die mit der einen ausgewählten Operation assoziiert sind, für die eine ausgewählte Operation, und/oder ferner umfassend:

Empfangen einer Auswahl der einen oder der mehreren Phasen; und

Anzeigen von Phasendetails für die eine ausgewählte von den Phasen, die zumindest einen Status der Phase, Parameter der Phase und/oder Eingabeaufforderungen und/oder Fehlermeldungen, die der Phase zugeordnet sind, einschließen.

9. Materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 8, insbesondere nach Anspruch 4, ferner umfassend:

Anzeigen einer Eingabeaufforderung, die mit einem Chargenprozess assoziiert ist, der im Prozessleitsystem ausgeführt wird; und

Anzeigen eines Steuerelements, um eine Quittierung der angezeigten Eingabeaufforderung durch den Benutzer des mobilen Geräts zu ermöglichen.

10. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 9, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI für Statusdaten die einer Charge zugeordnet sind, das Anzeigen einer Zeit umfasst, für die der Status aktiv gewesen ist.

11. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 10, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen von Operationsdetails umfasst, und wobei die Operationsdetails eine Einheit beinhalten, an der die Operation aktiv ist.

12. Ein materielles, nichtflüchtiges computerlesbares Medium nach einem der Ansprüche 4 bis 11, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Anzeigen der mehreren Echtzeitwerte auf der GUI das Anzeigen von Details einer Teilprozedur umfasst, und wobei die Details der Teilprozedur eine Einheit umfasst, an der die Operation aktiv ist.

13. Computerlesbares Speichermedium, welches Instruktionen enthält, die mindestens einen Prozessor dazu veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zu implementieren, wenn die Instruktionen durch mindestens einen Prozessor ausgeführt werden.

Es folgen 54 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

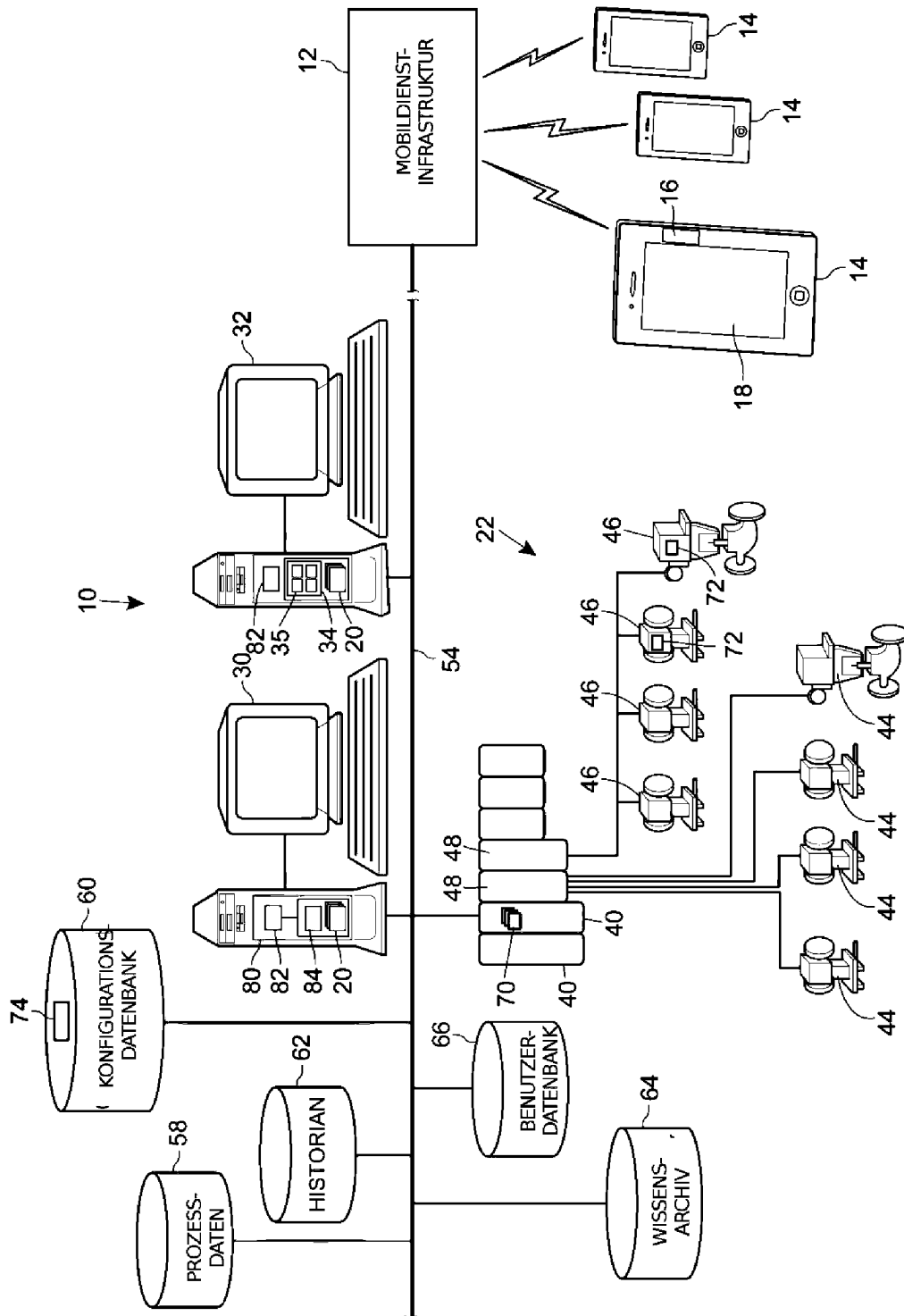


FIG. 1

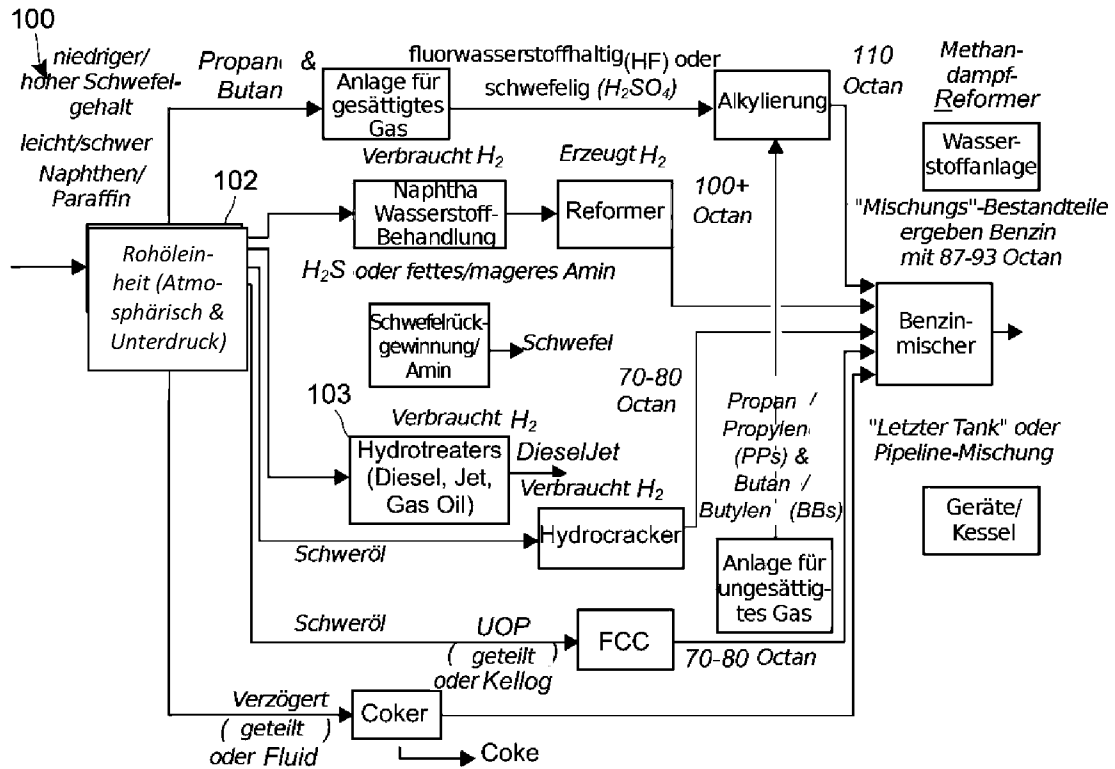


FIG.1B

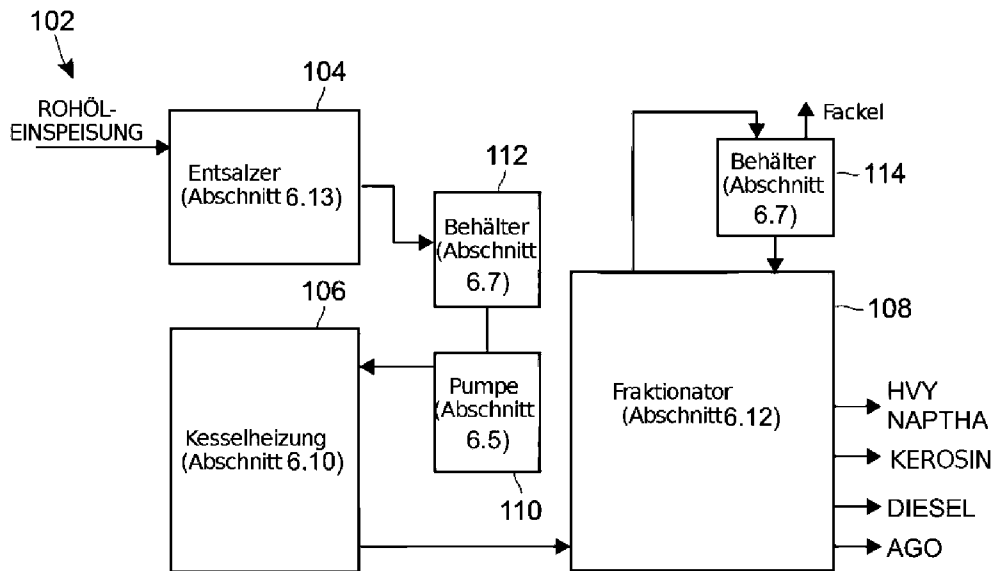


FIG.1C

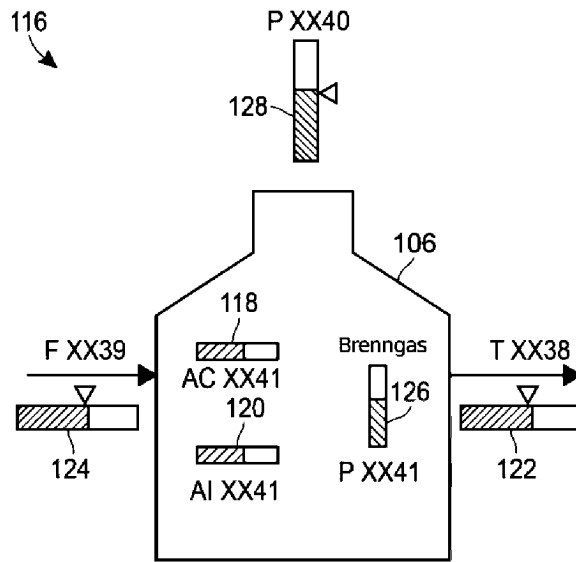


FIG. 1D

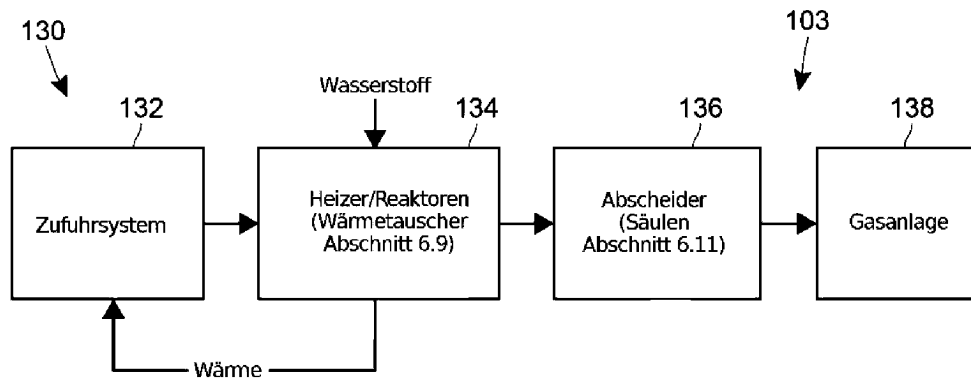
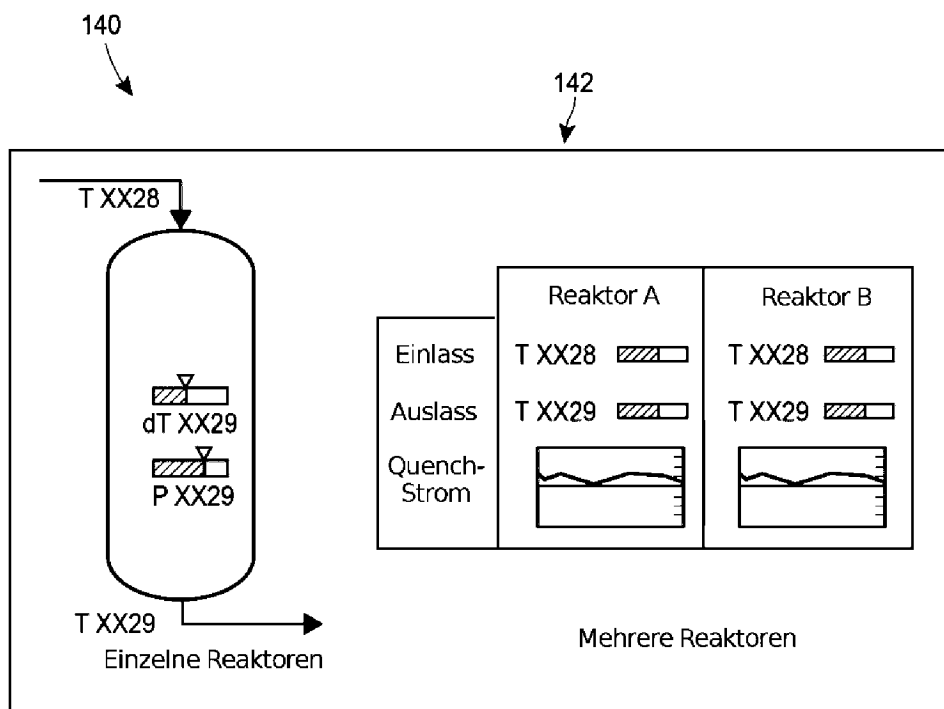


FIG. 1E



**FIG. 1F**

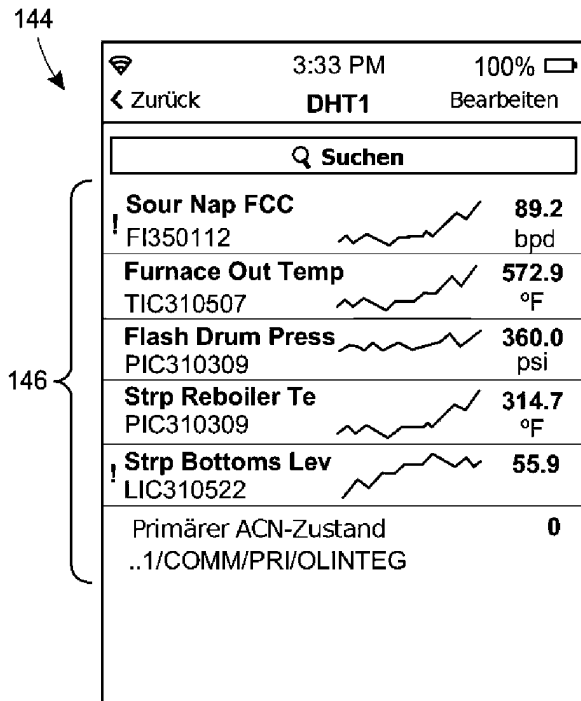


FIG. 1G

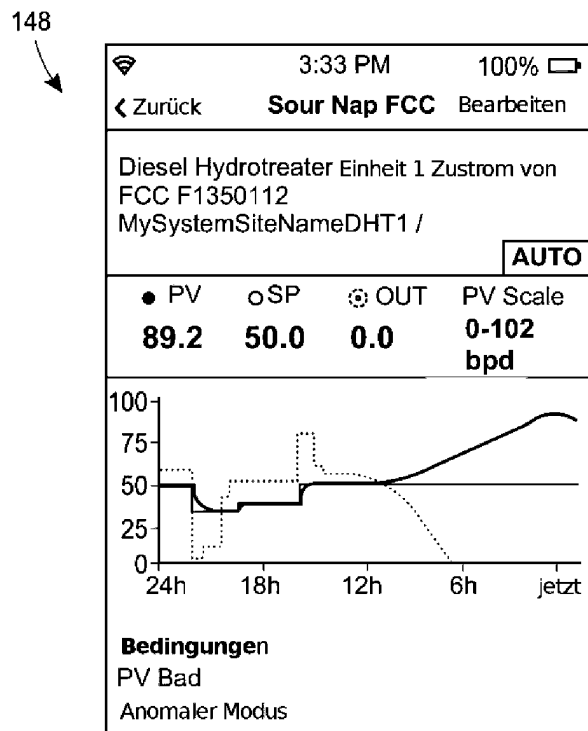


FIG. 1H

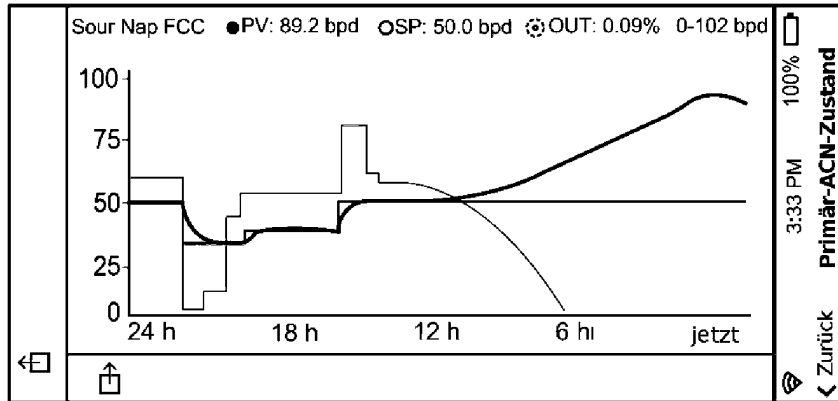


FIG. 1K

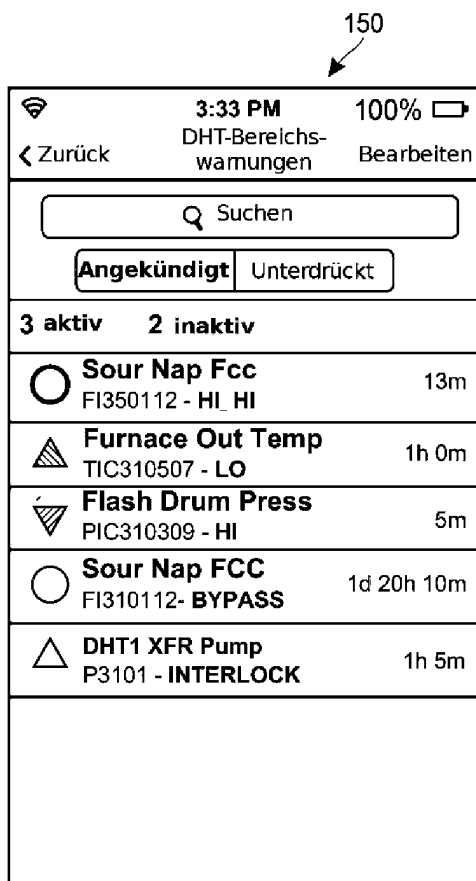


FIG. 1I

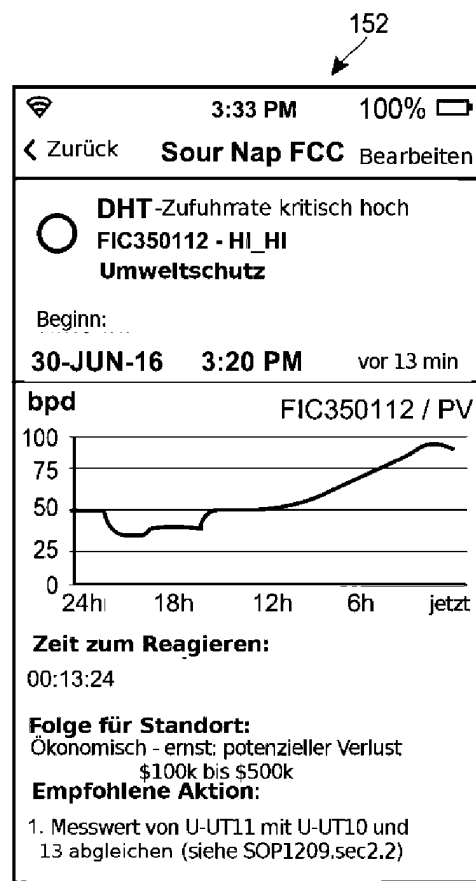


FIG. 1J



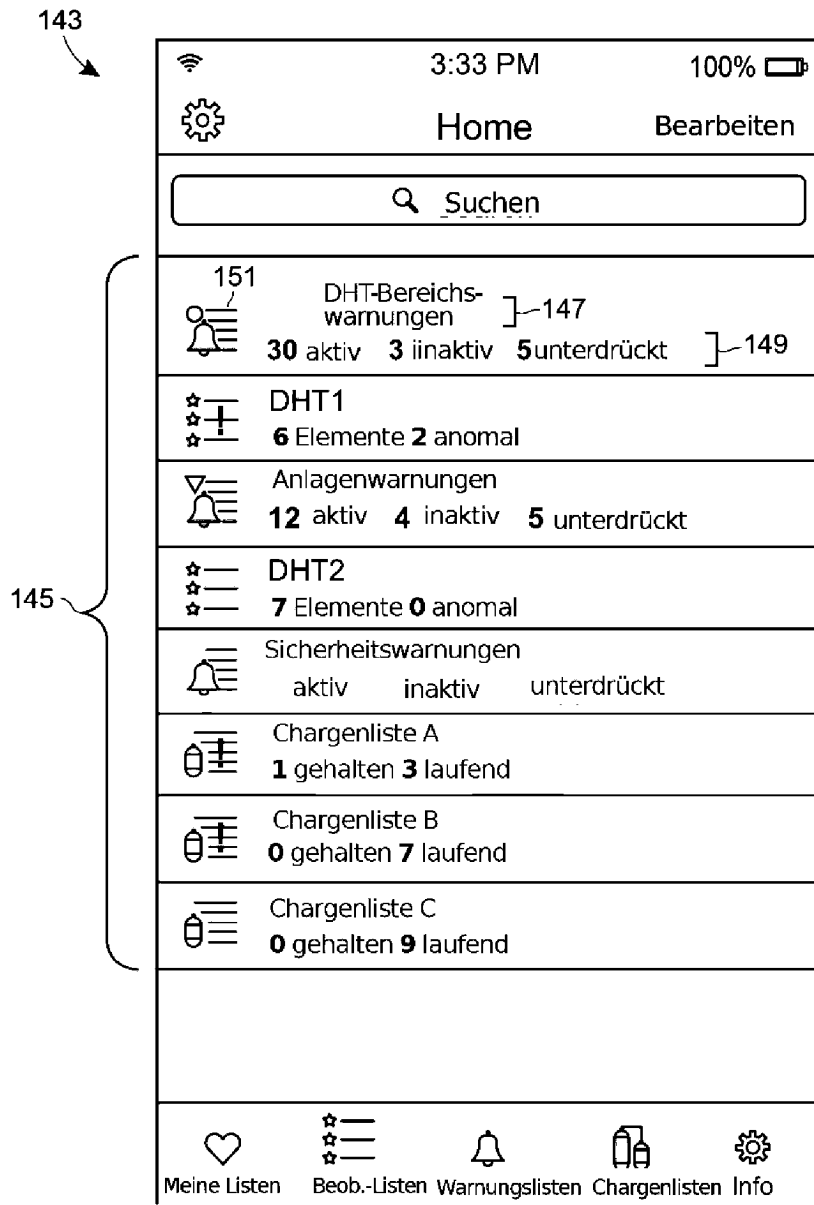


FIG. 1M

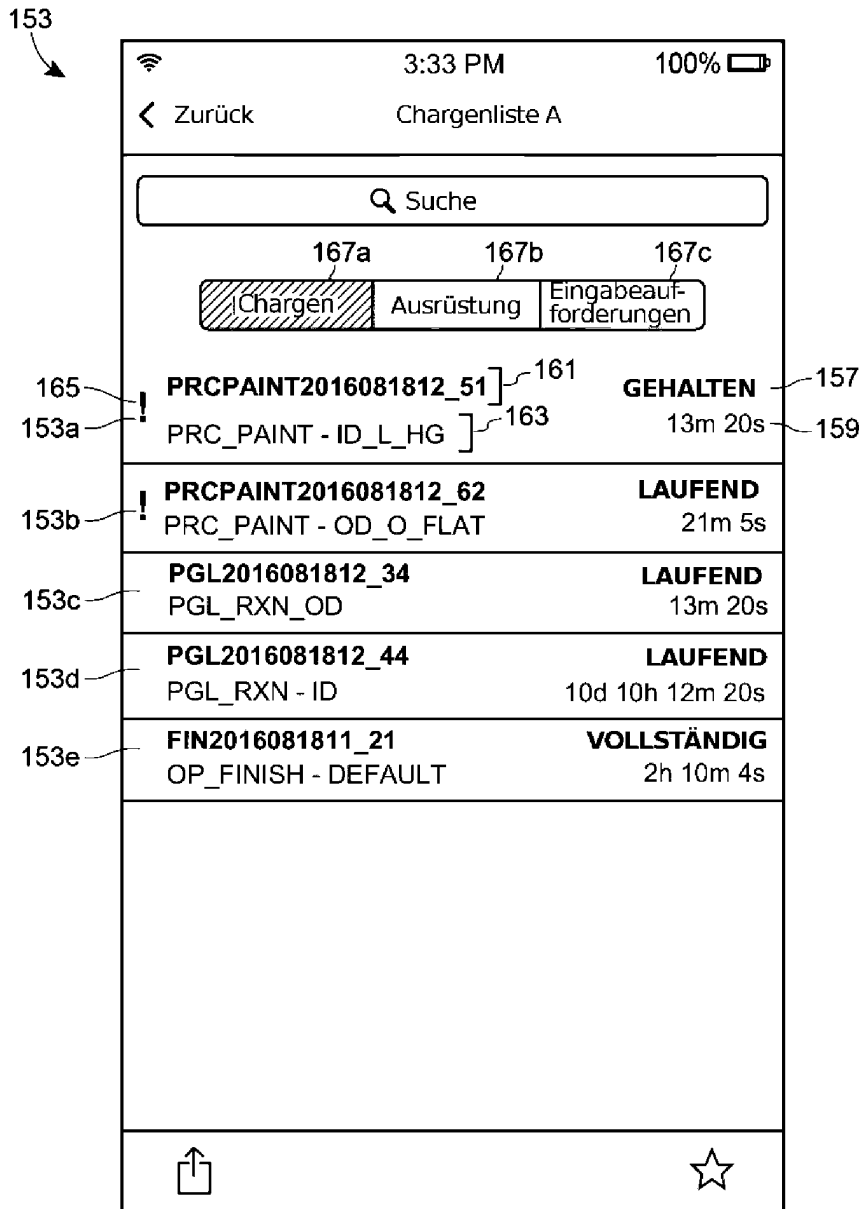


FIG. 1N

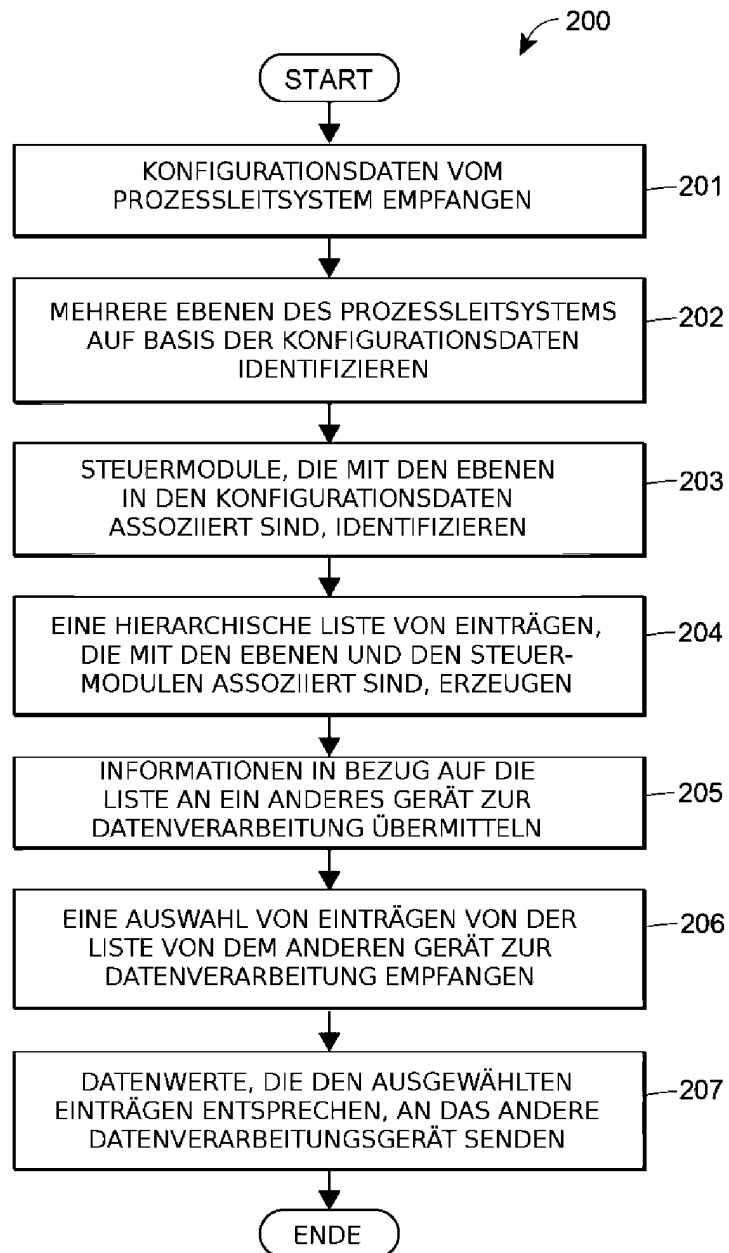


FIG. 2A

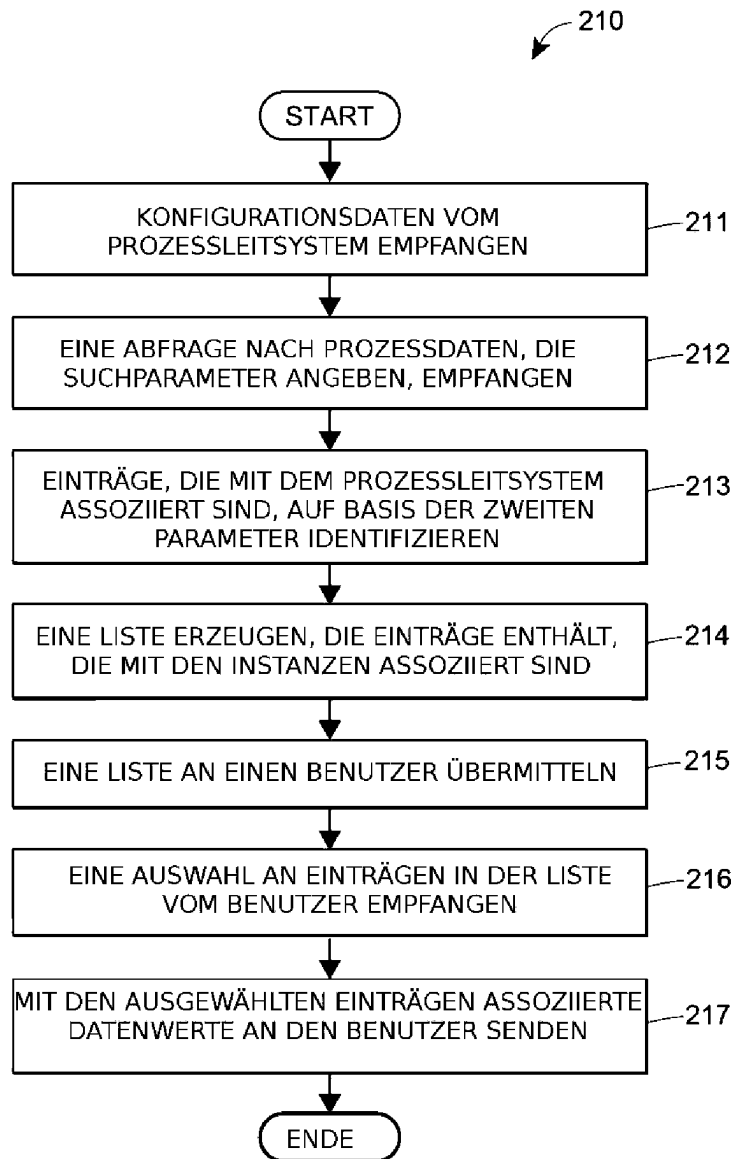
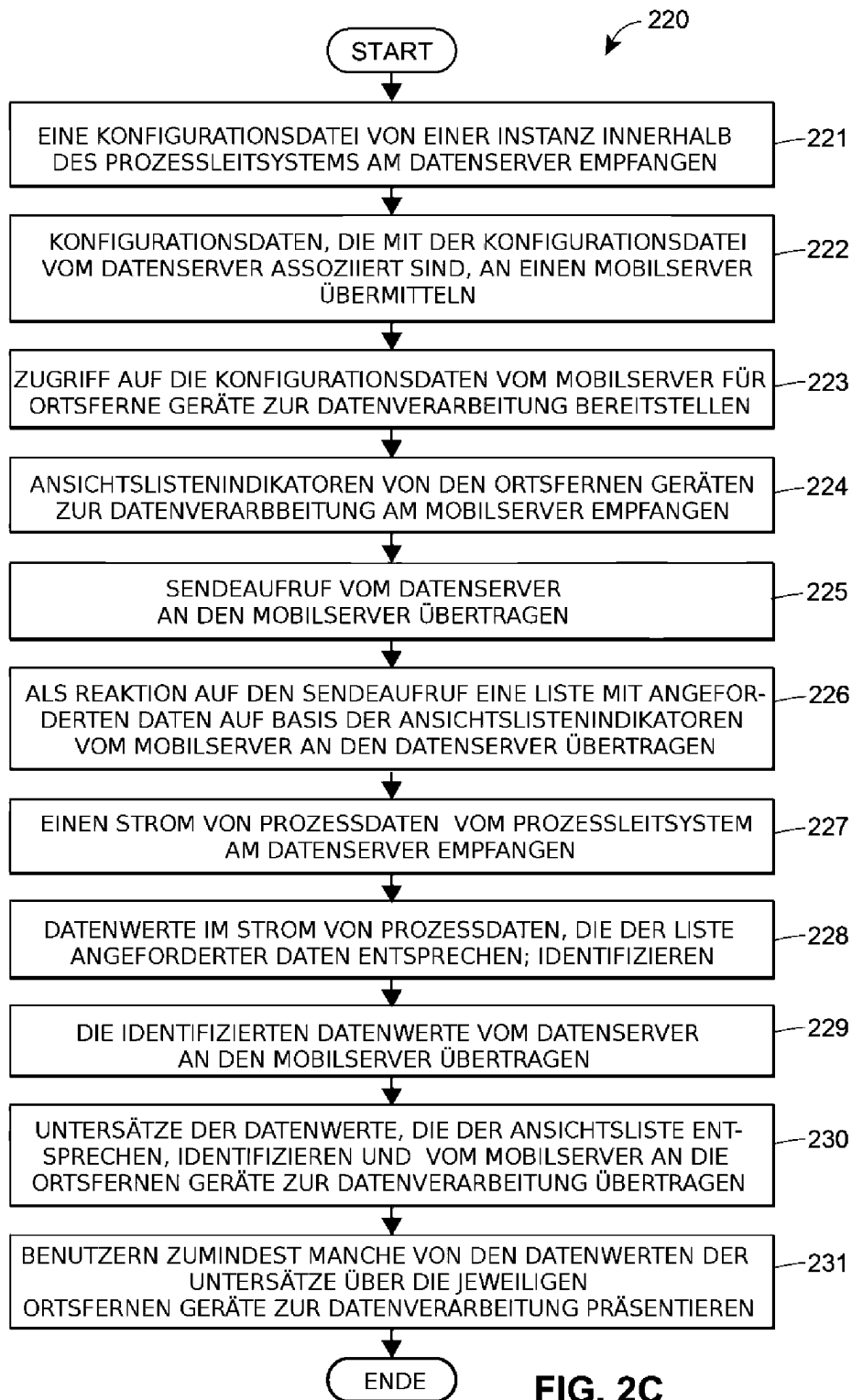


FIG. 2B



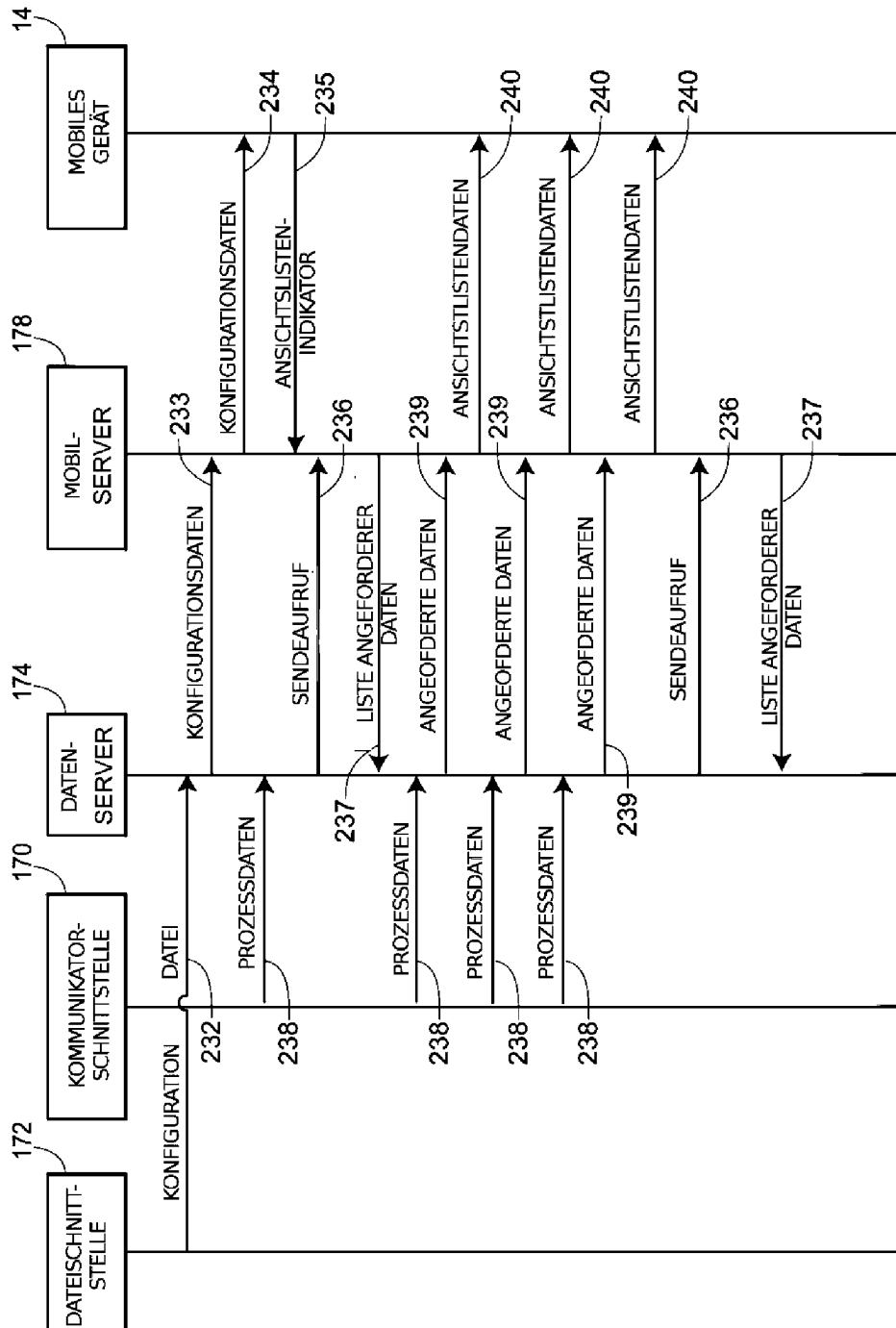
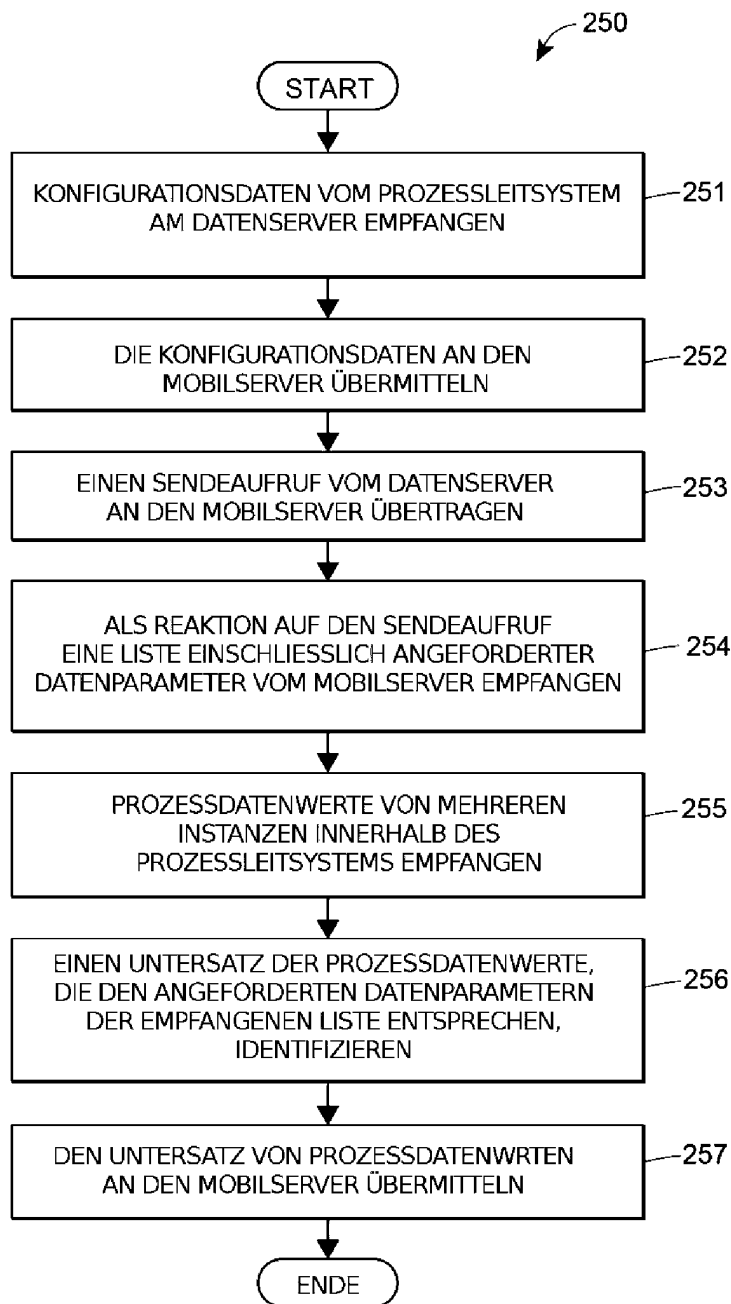


FIG. 2D



**FIG. 2E**

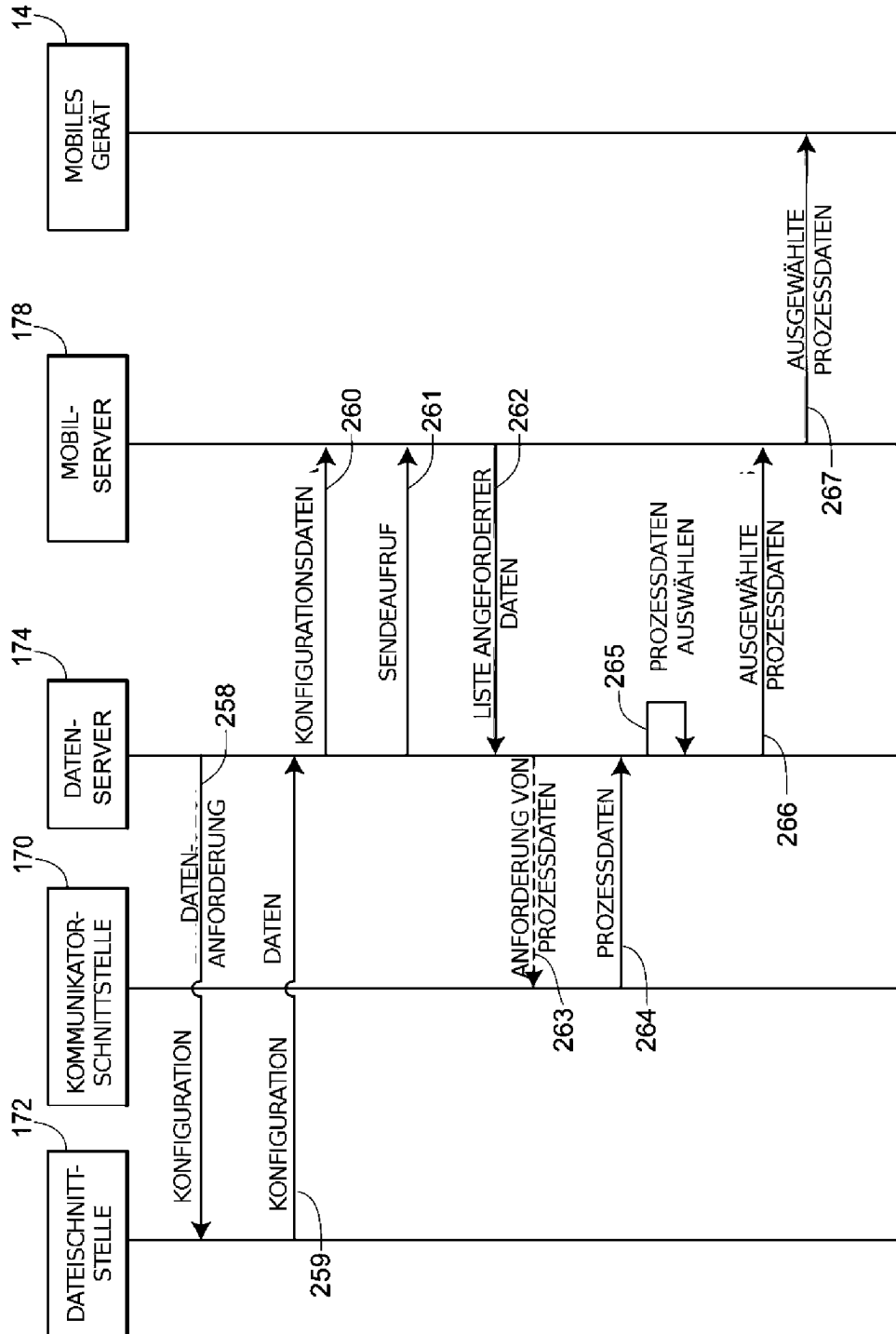


FIG. 2F

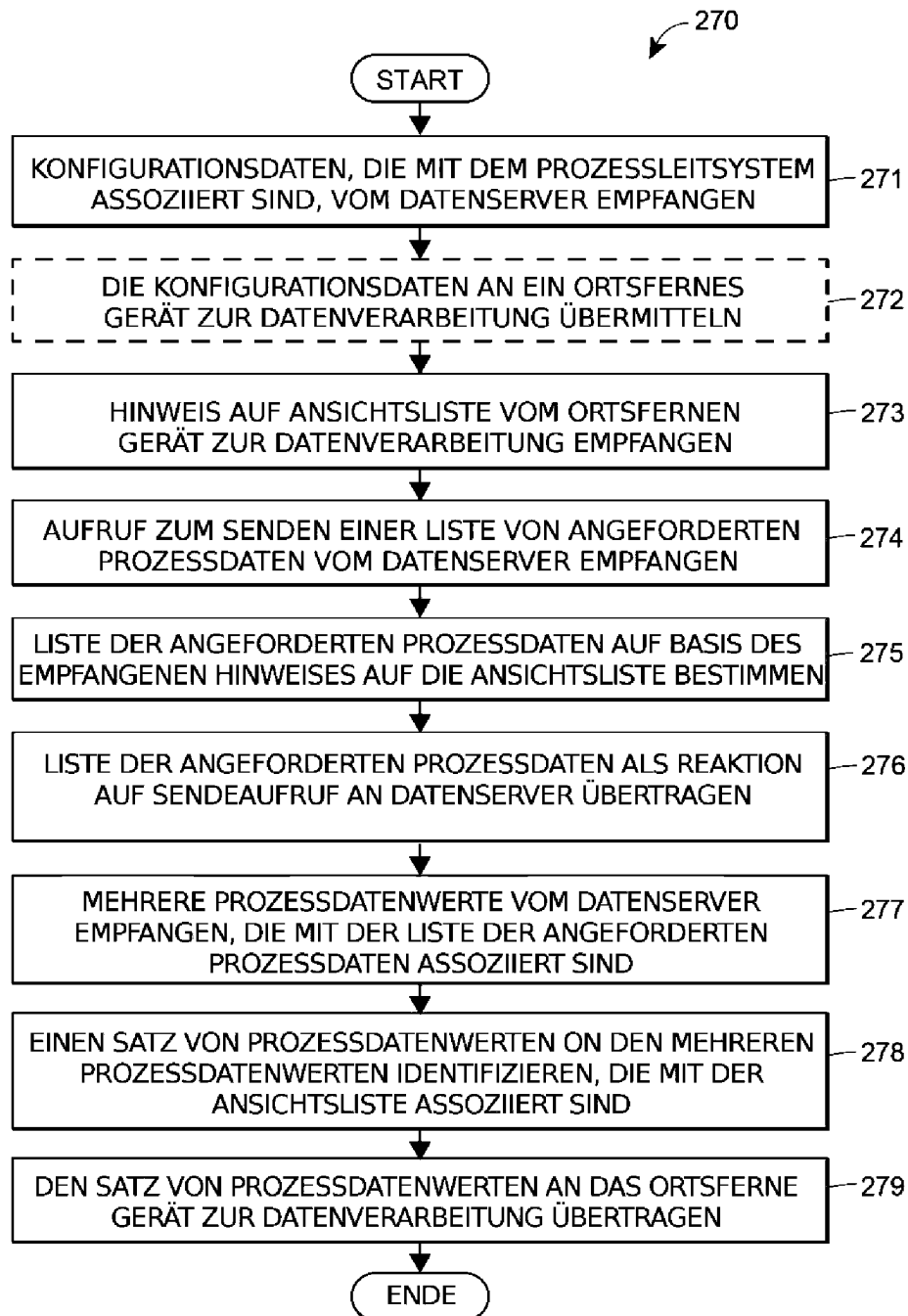


FIG. 2G

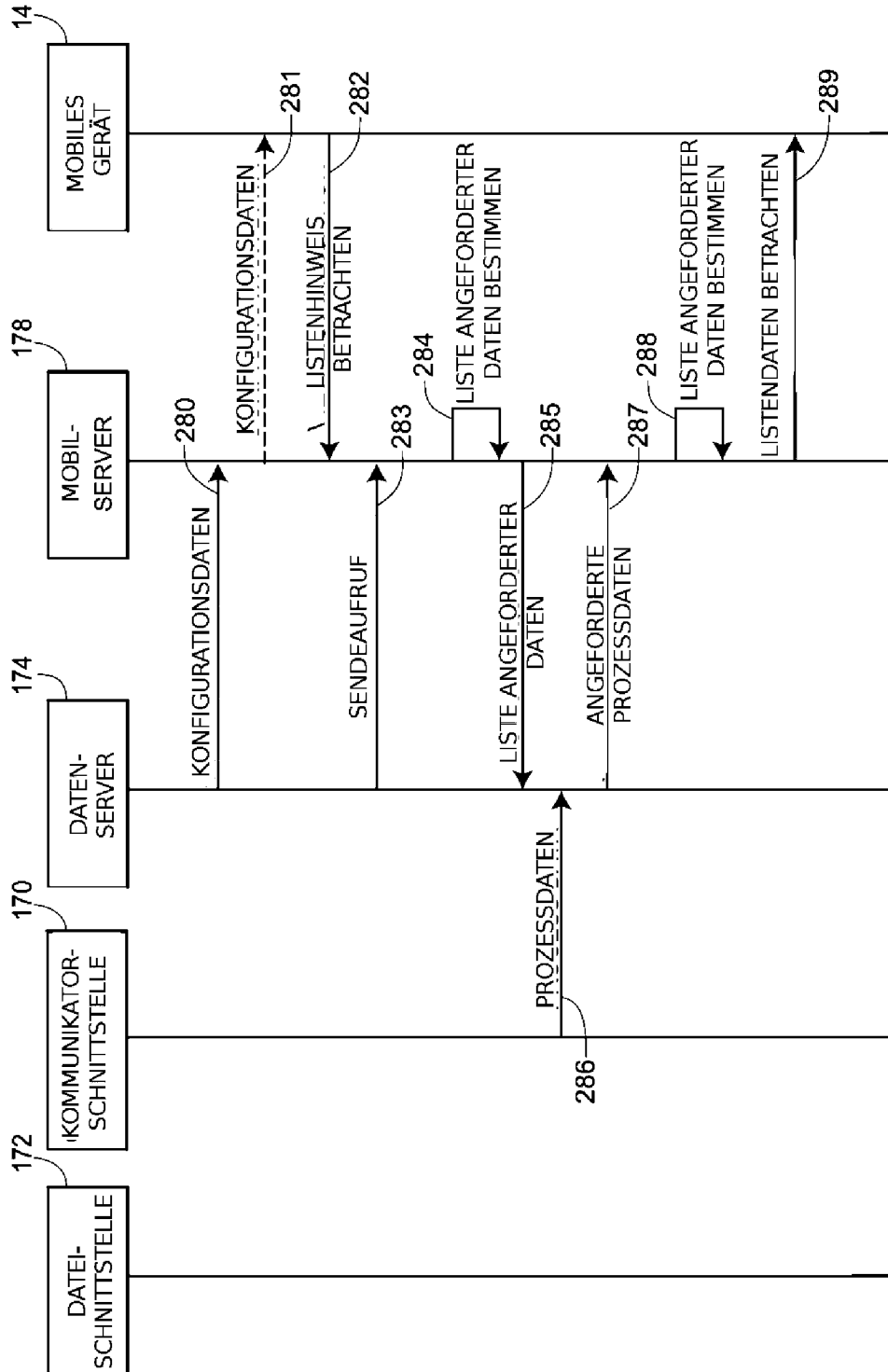


FIG. 2H



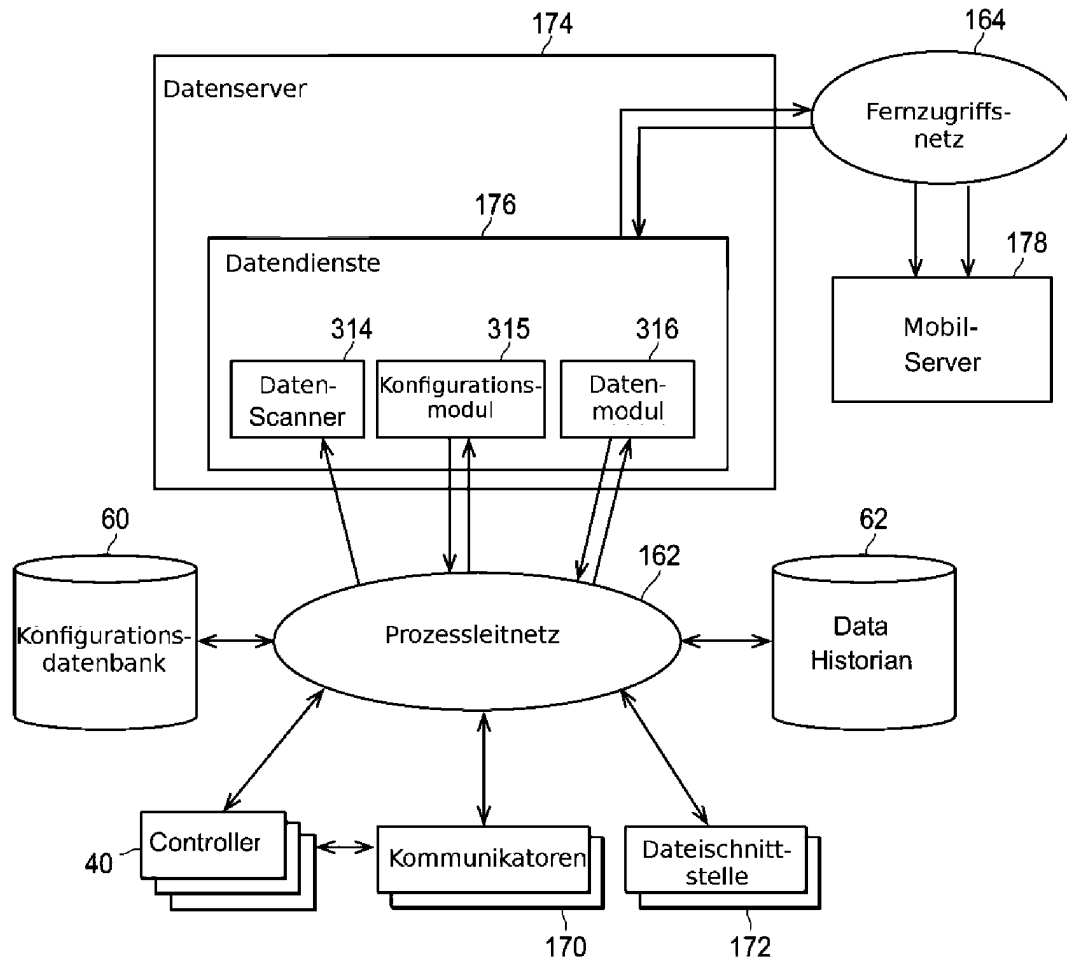


FIG. 2J

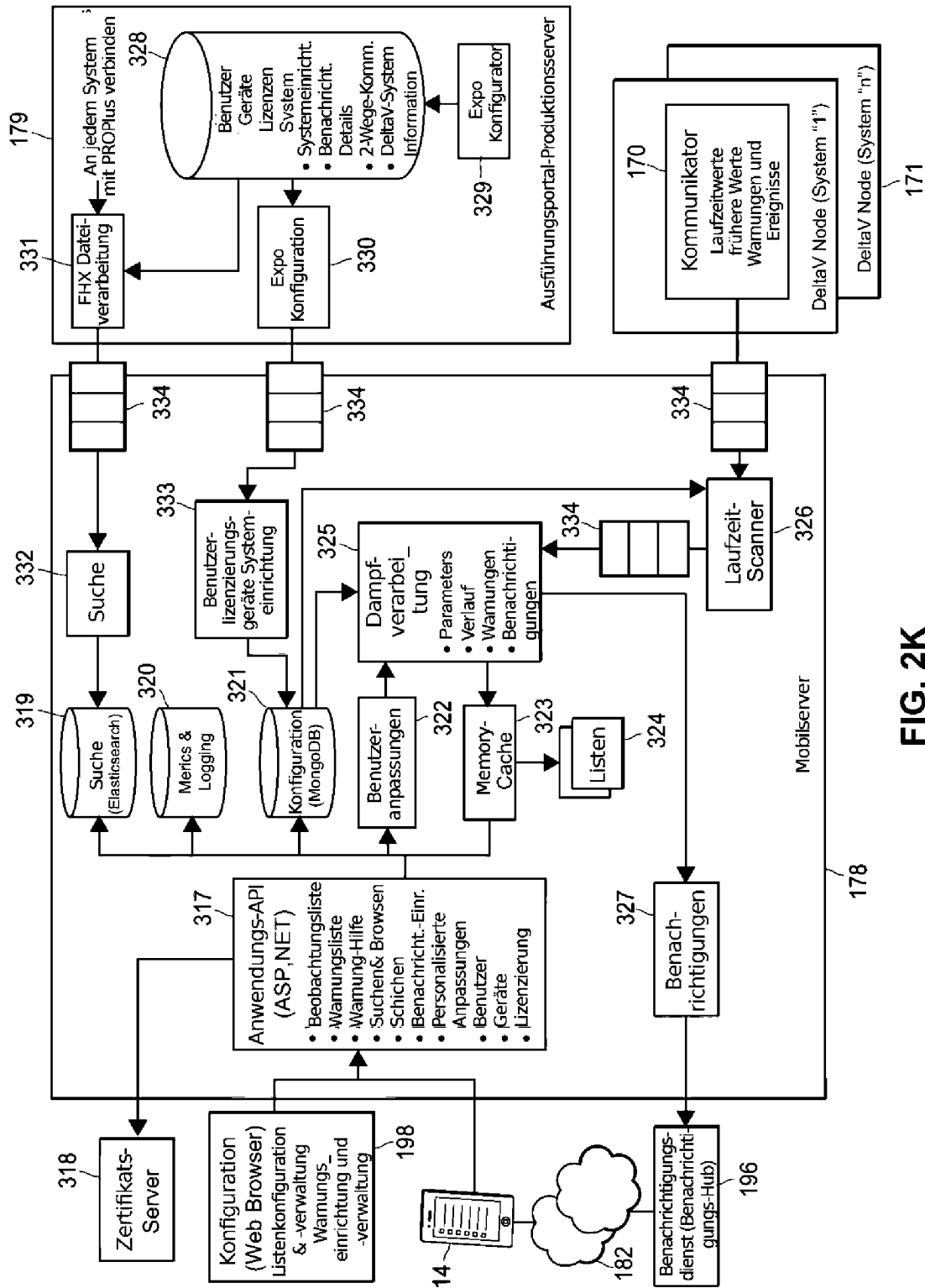


FIG. 2K

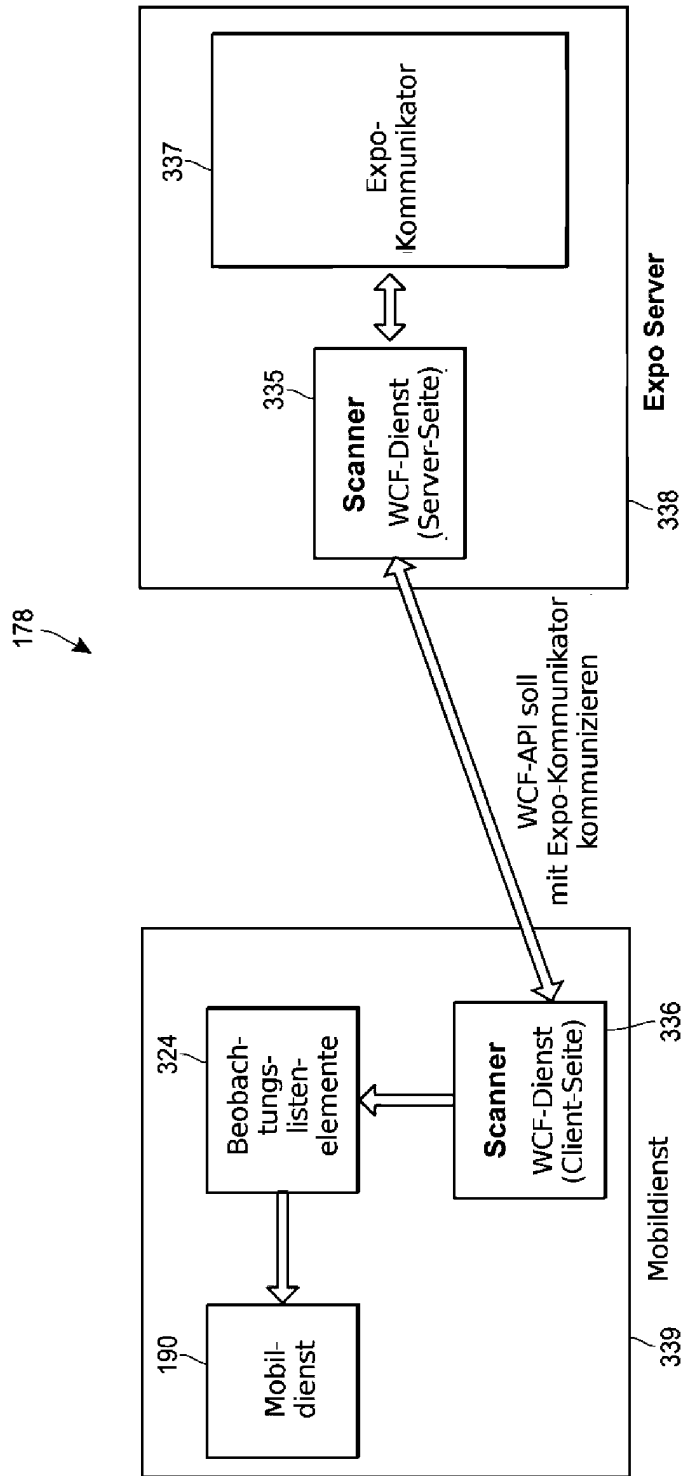
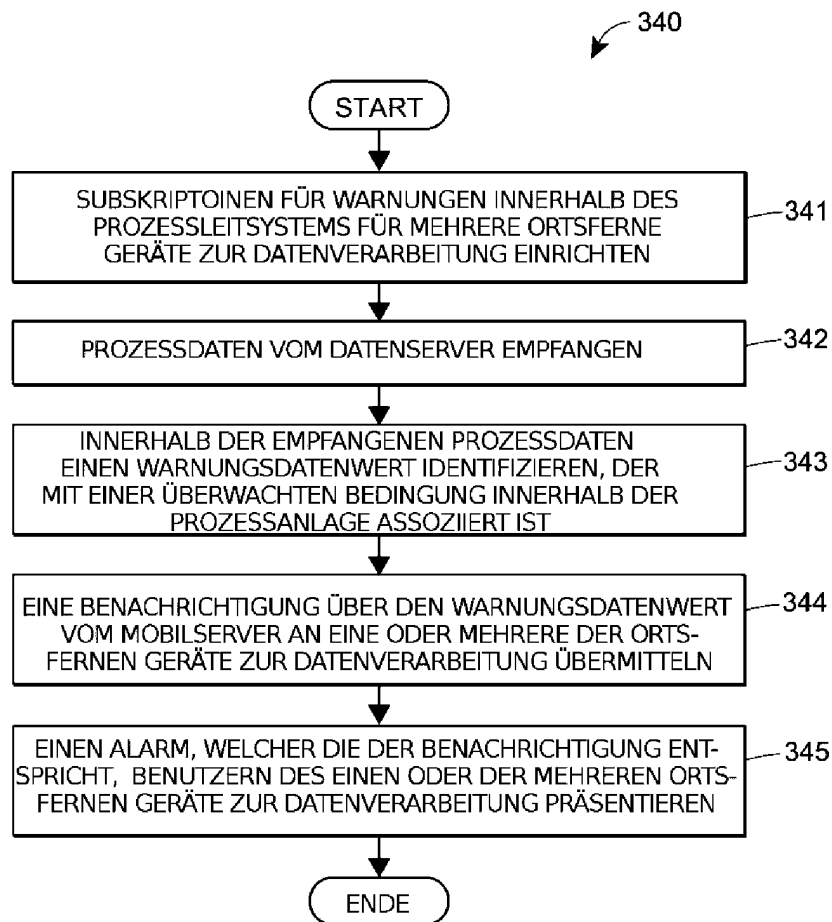


FIG. 2L



**FIG. 2M**

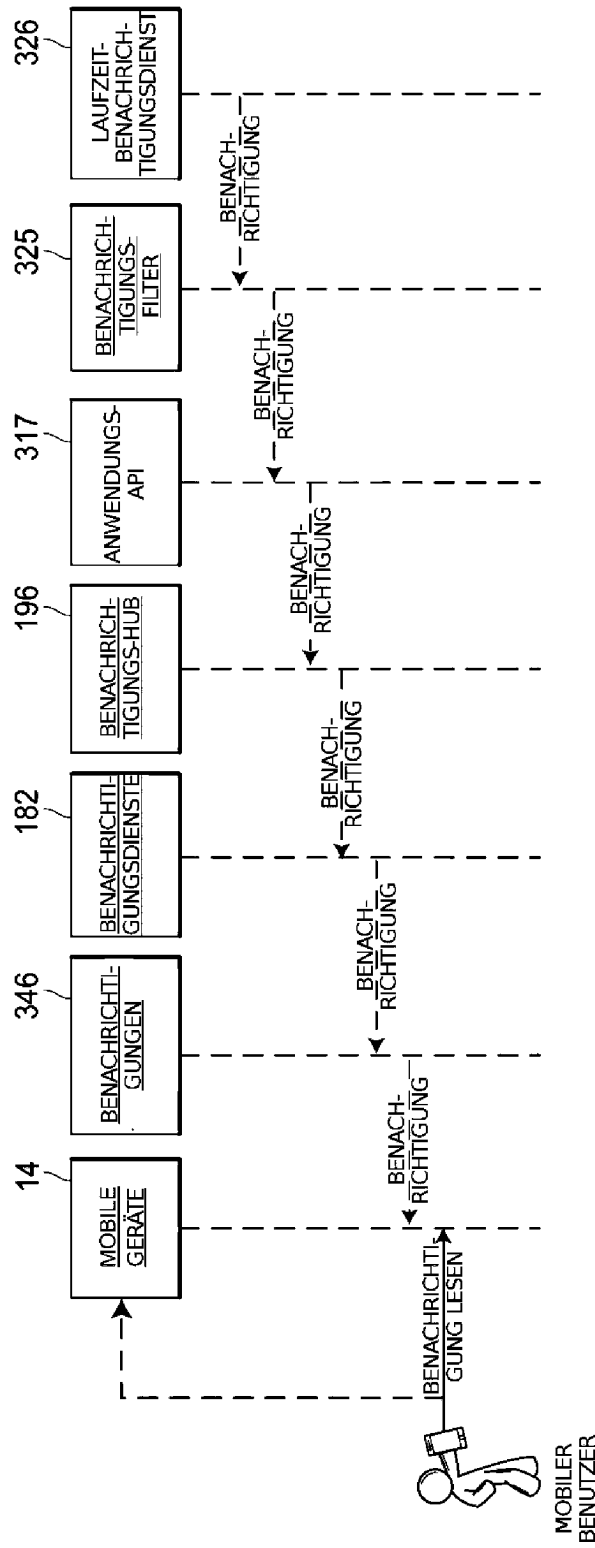


FIG. 2N

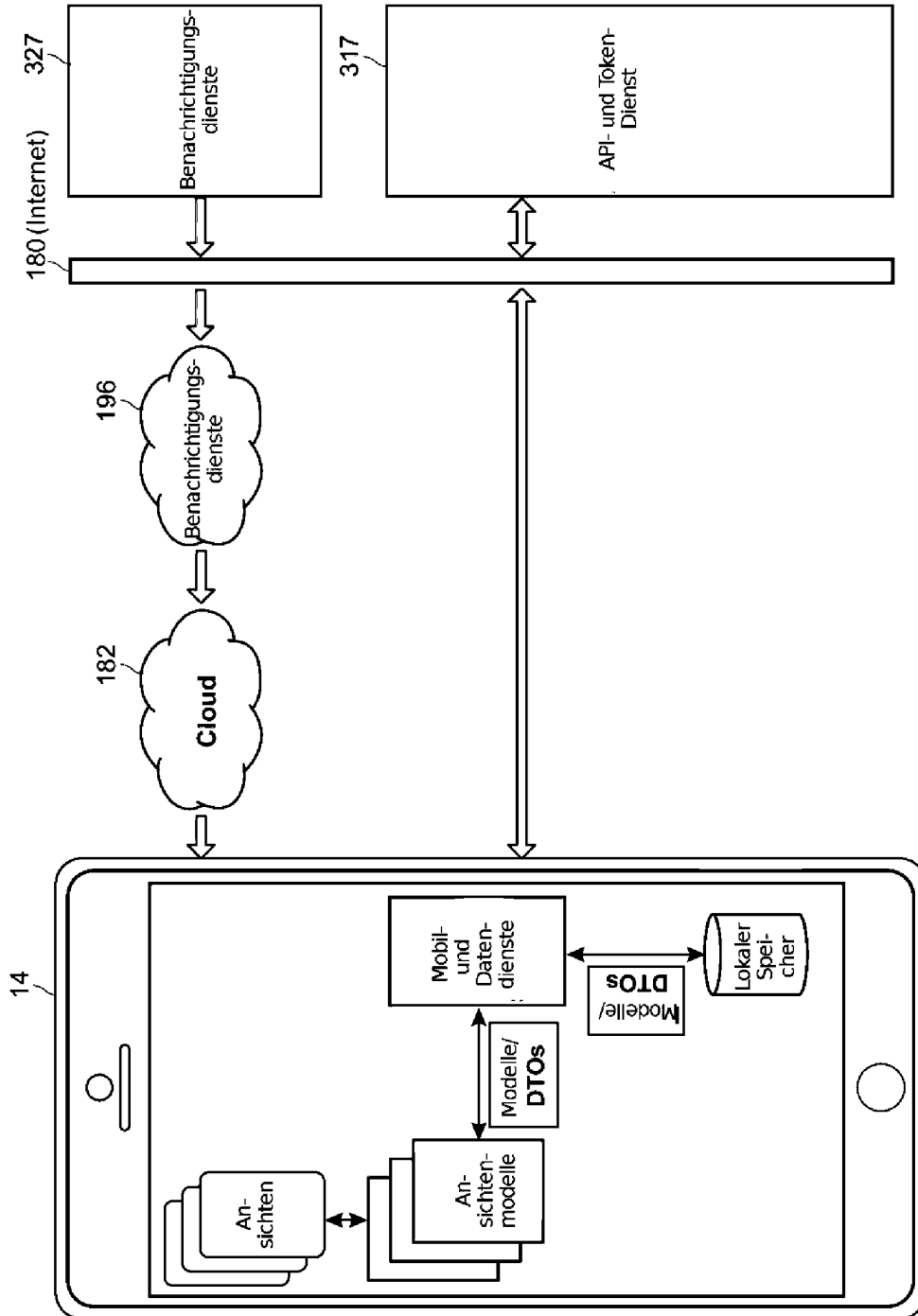
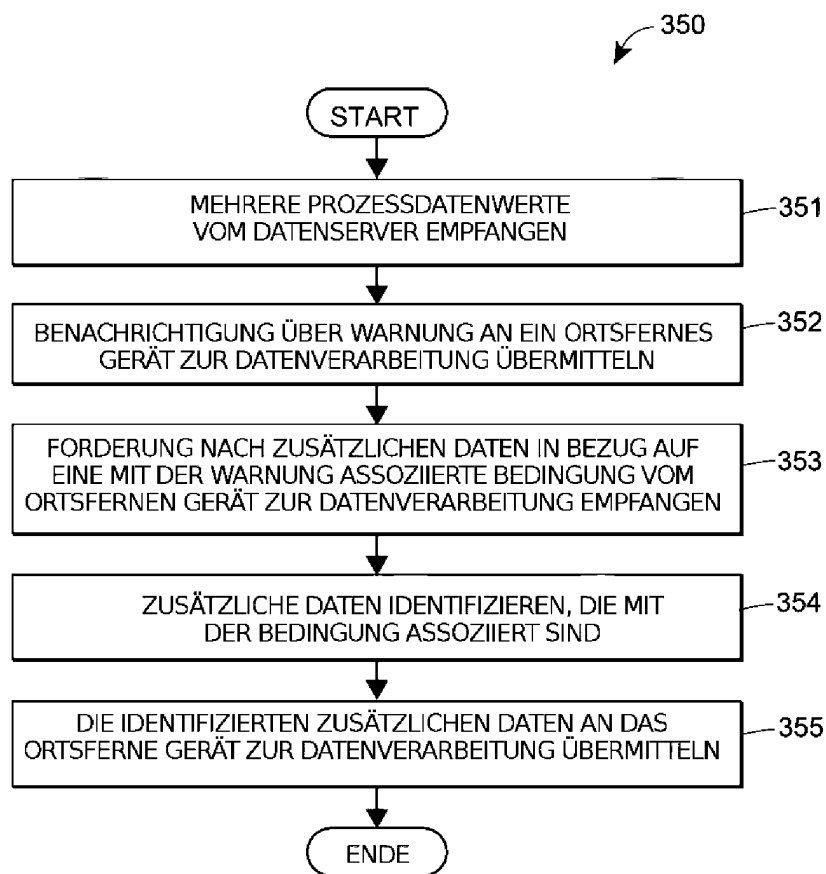


FIG. 20



**FIG. 2P**

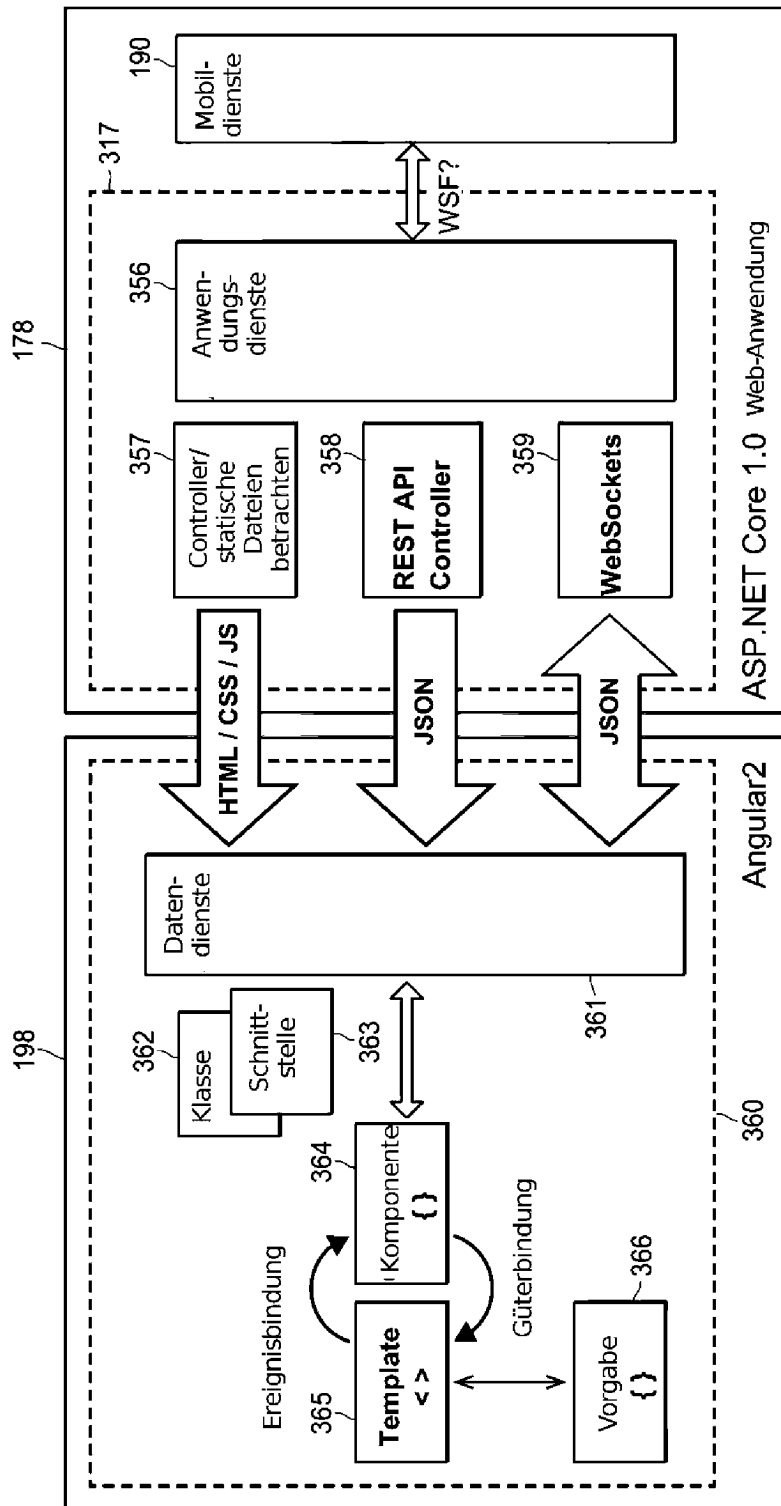


FIG. 2Q

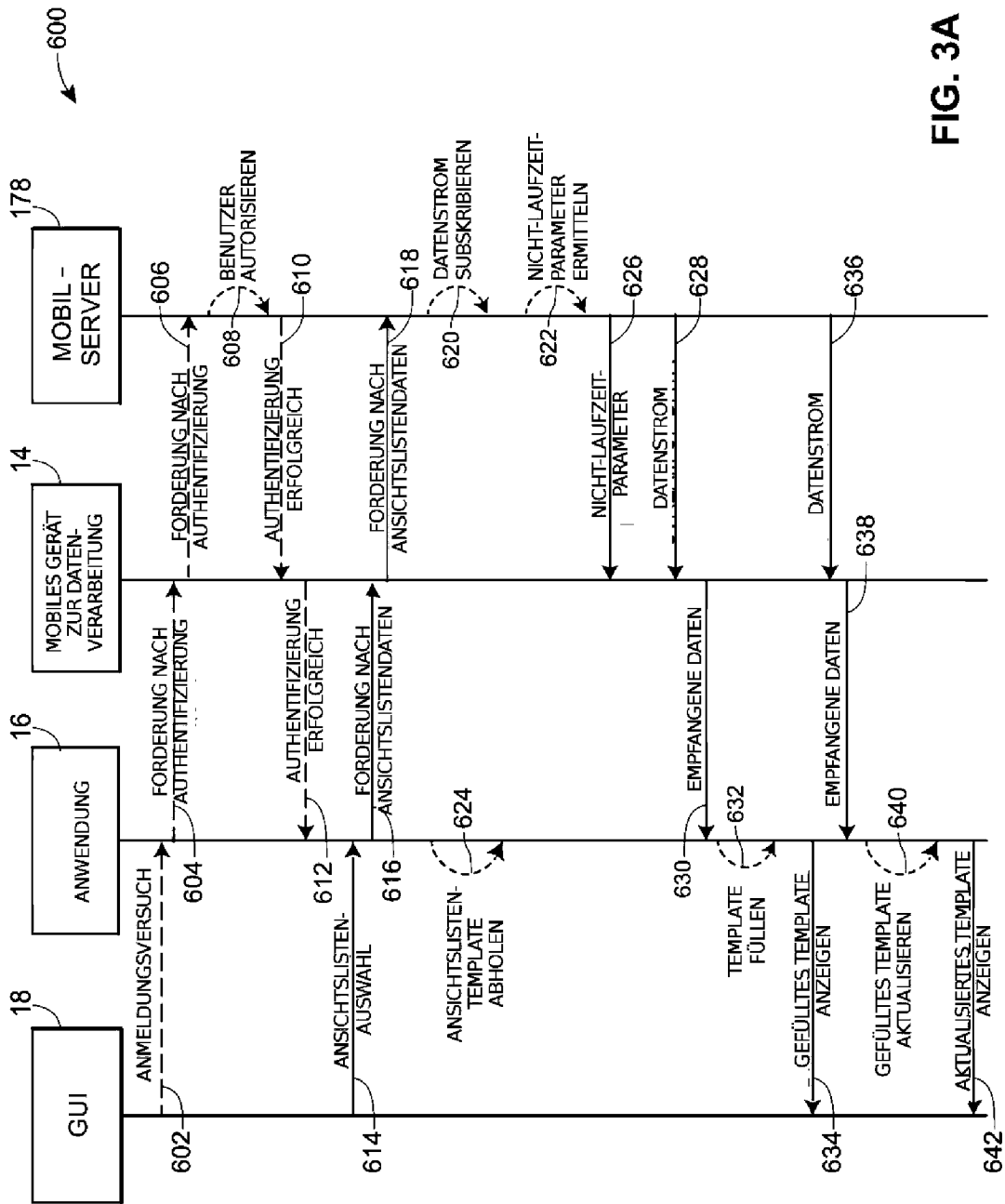


FIG. 3A

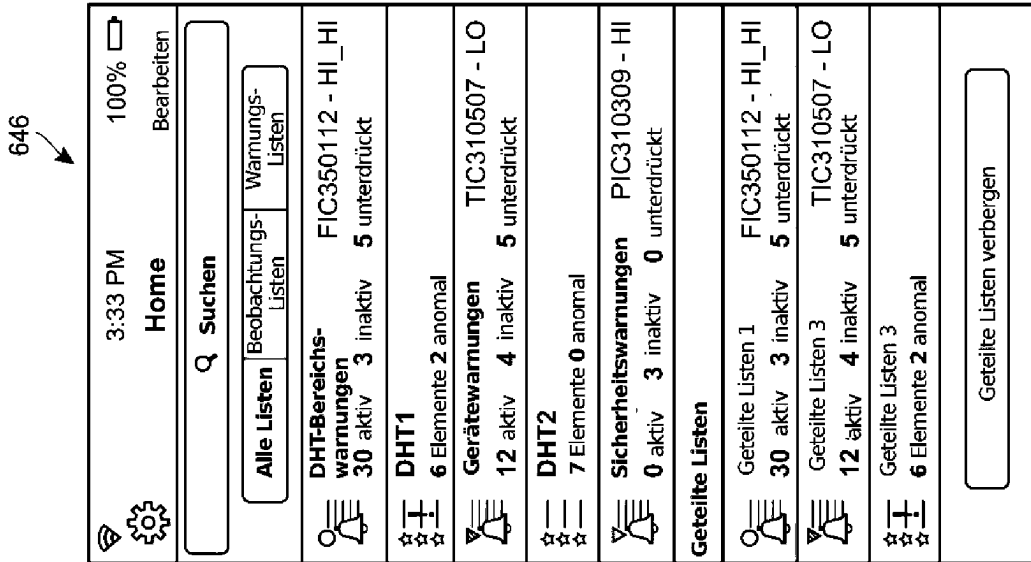


FIG. 3C

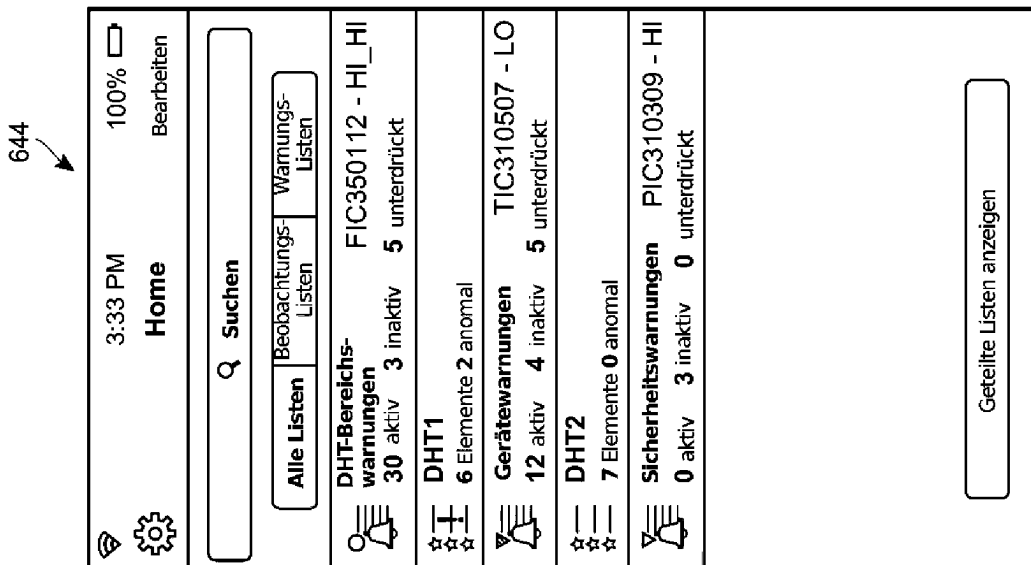


FIG. 3B

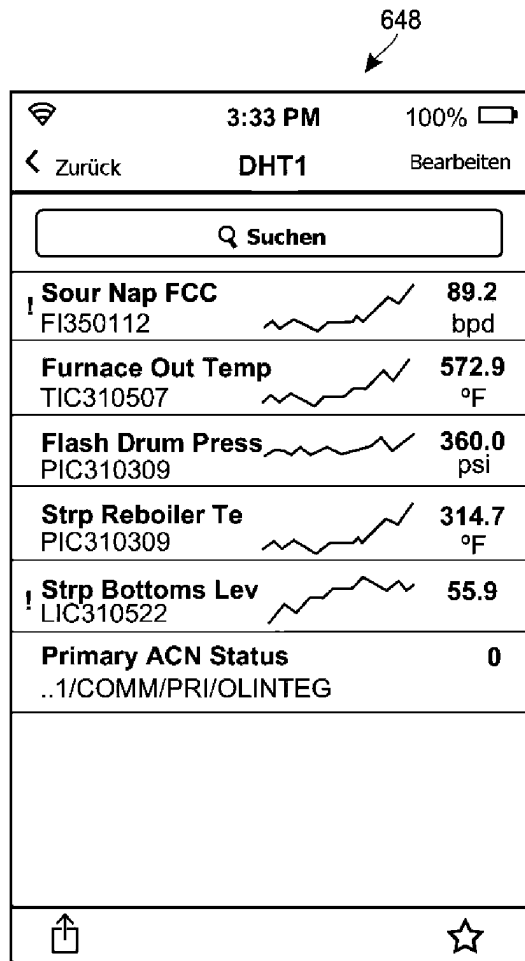


FIG. 3D

650

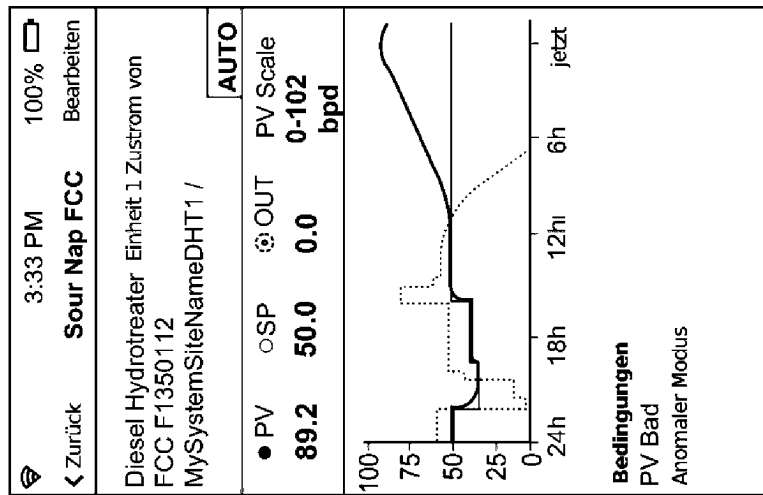


FIG. 3E

652

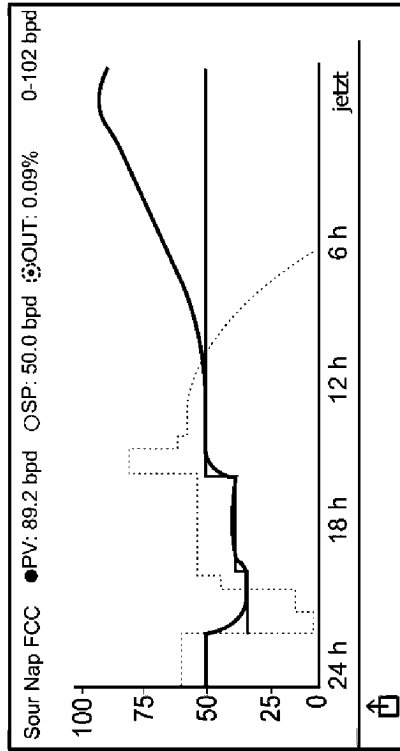


FIG. 3F

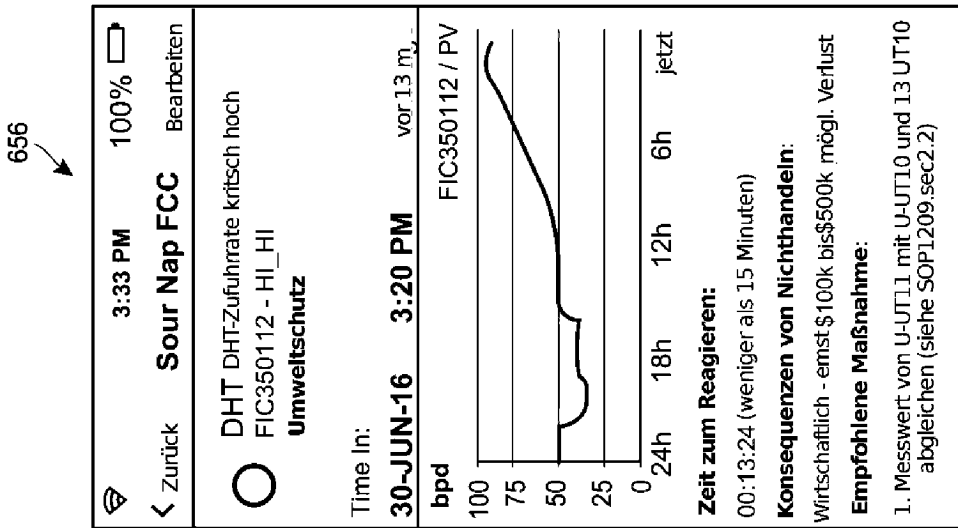


FIG. 3H

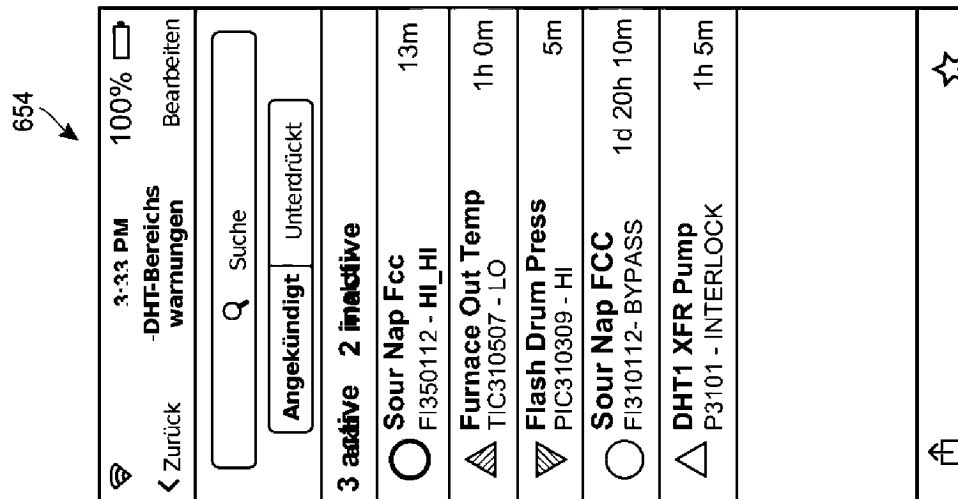


FIG. 3G

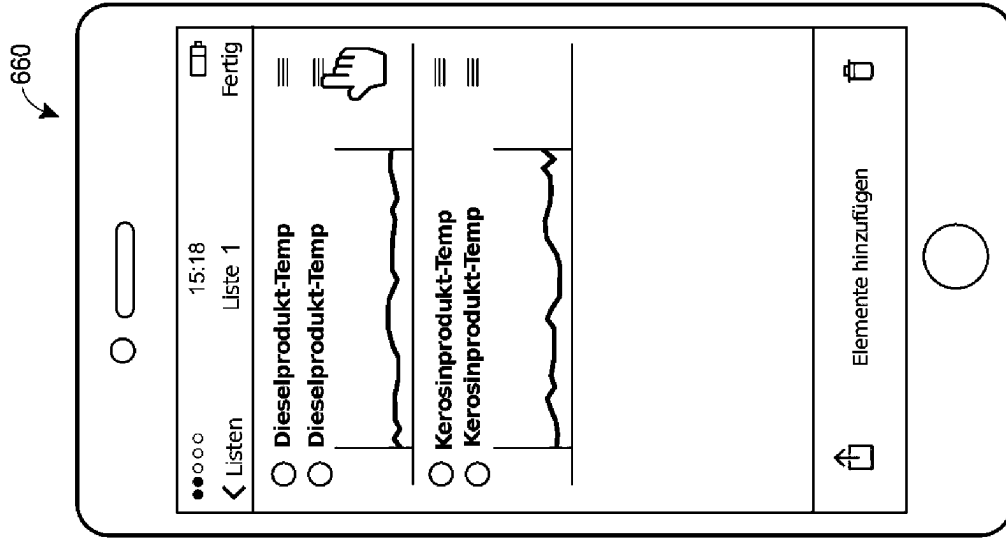


FIG. 3J

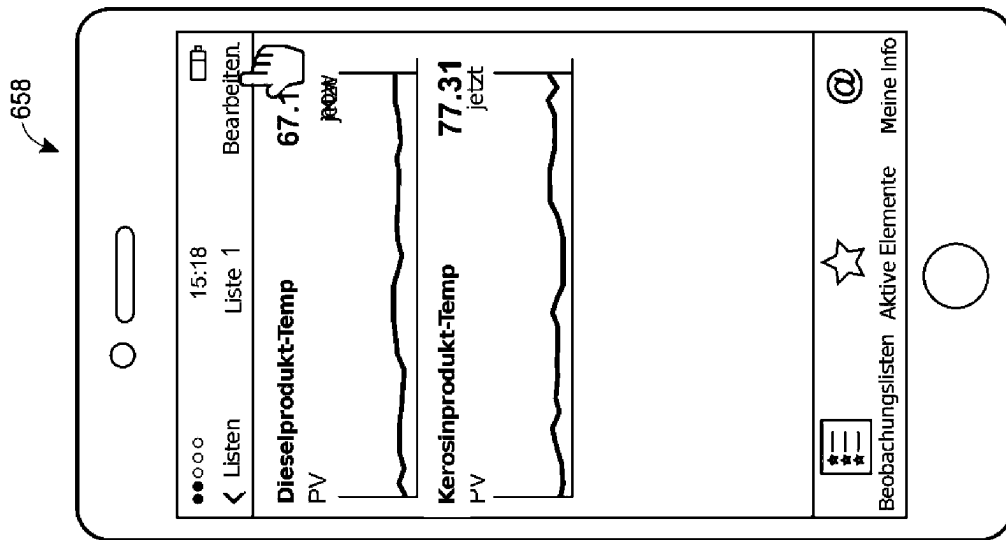


FIG. 3I

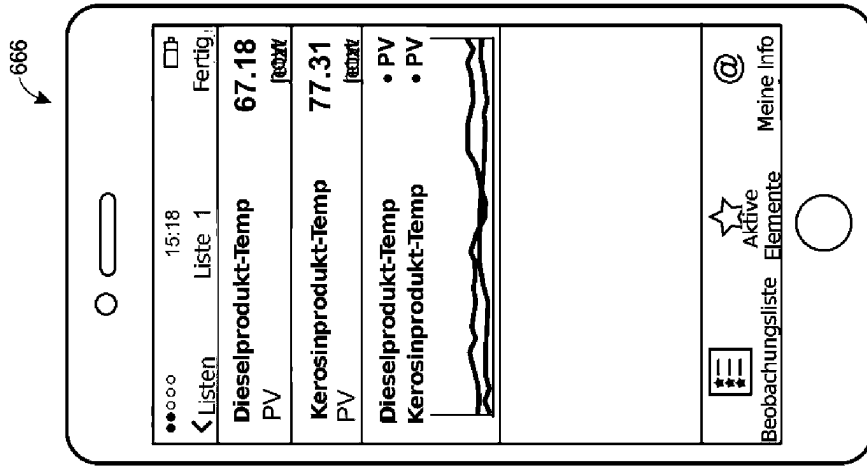


FIG. 3M

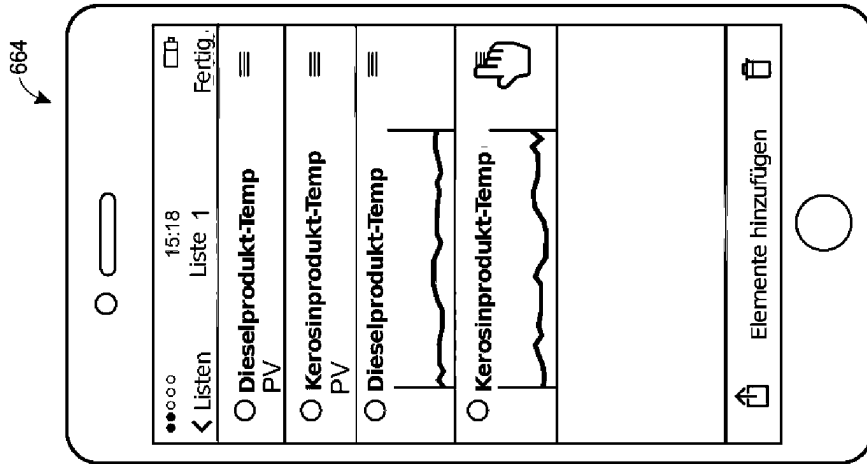


FIG. 3L

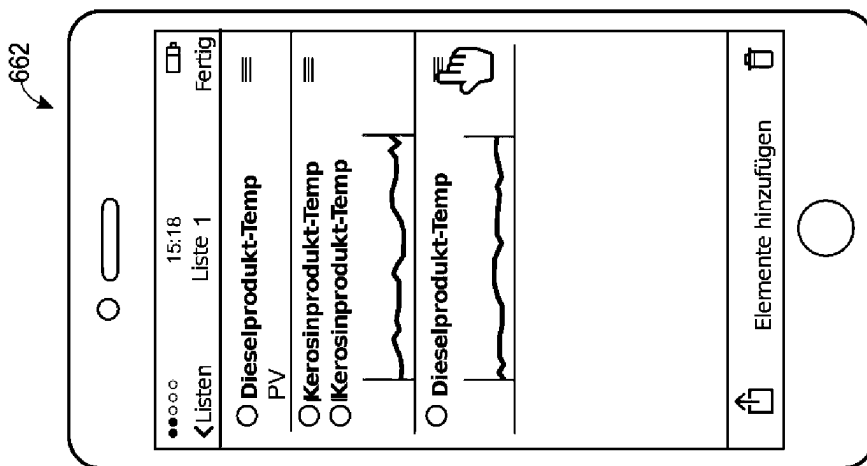
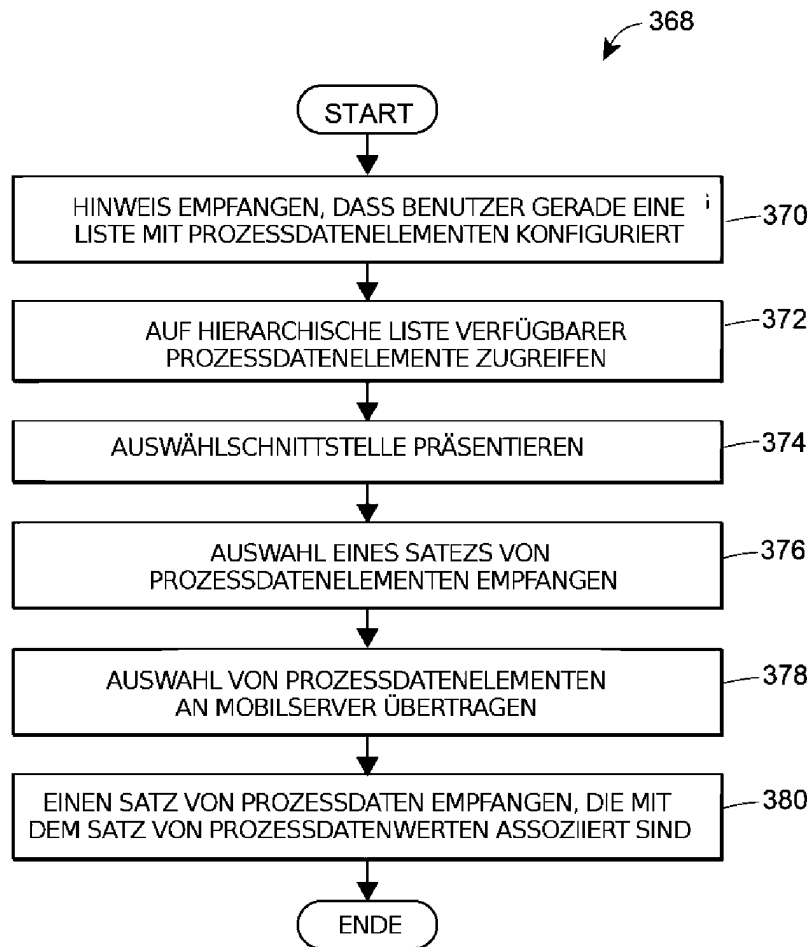


FIG. 3K



**FIG. 3N**

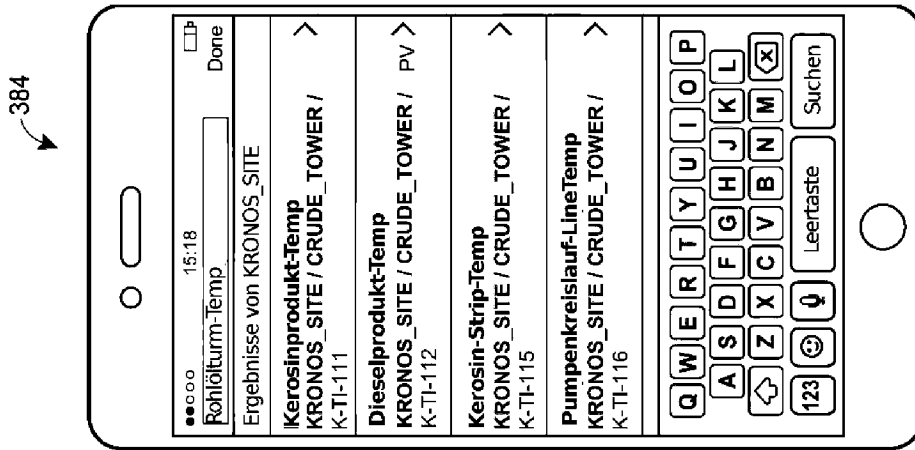


FIG. 3Q

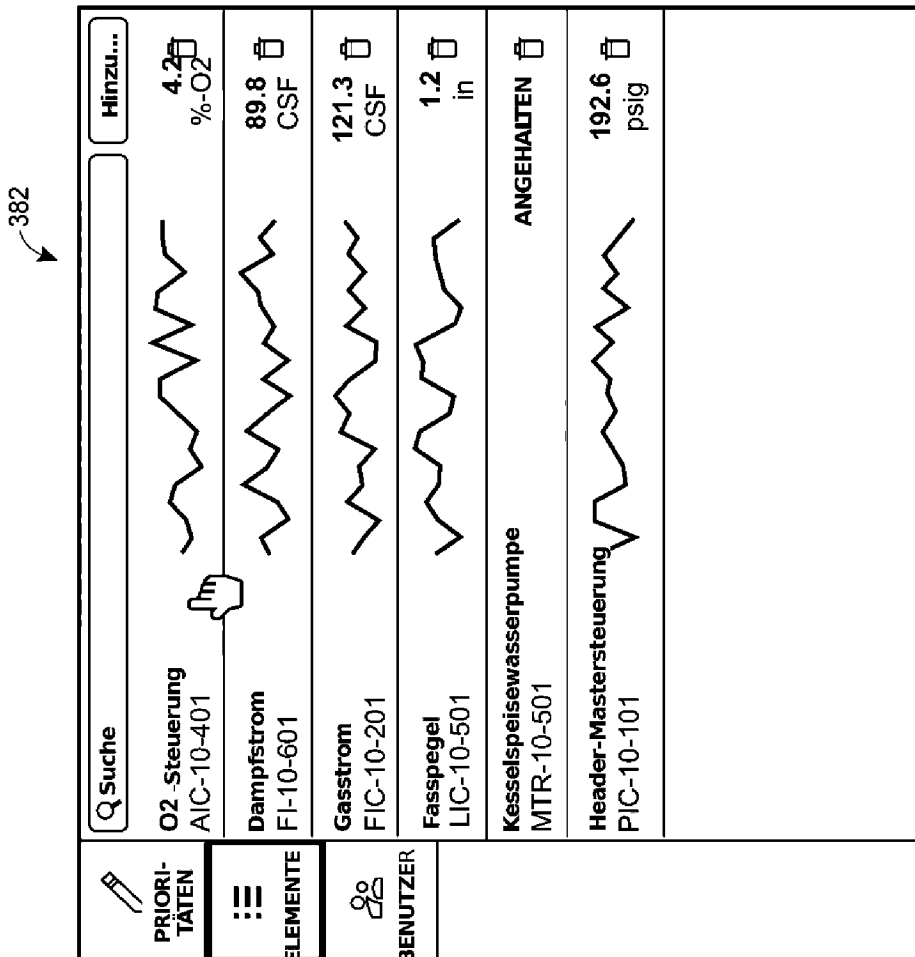


FIG. 3P

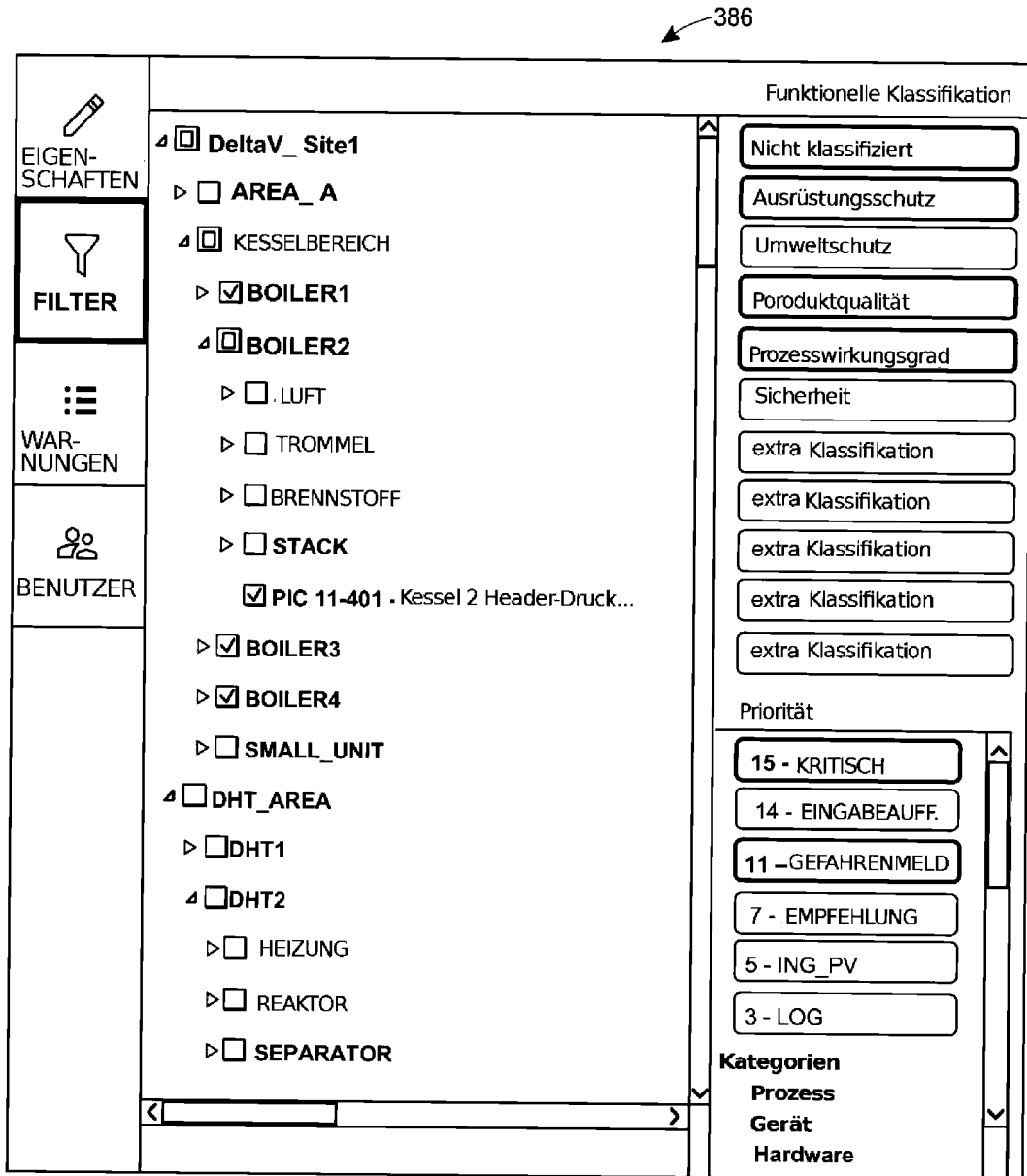
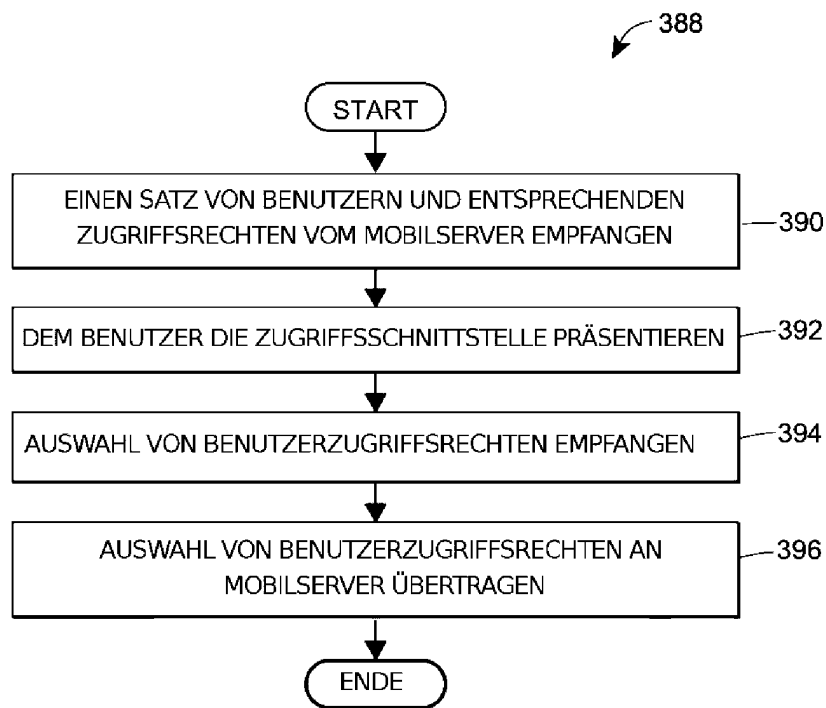


FIG. 3R



**FIG. 3S**

398





 EIGENSCHAFTEN	BENUTZER/GRUPPEN FILTERN...
 FILTER	<input checked="" type="checkbox"/> BENUTZER <input type="checkbox"/> BOB <input type="checkbox"/> JENNY <input checked="" type="checkbox"/> NICK <input type="checkbox"/> RALPH <input type="checkbox"/> RICK
 WARNUNGEN	<input checked="" type="checkbox"/> GRUPPEN
 BENUTZER	<input type="checkbox"/> DHT-BEDIENER <input type="checkbox"/> UMWELTBELANGE <input type="checkbox"/> FCC-BEDIENER <input type="checkbox"/> SICHERHEIT <input type="checkbox"/> TURM-BEDIENER

FIG. 3T

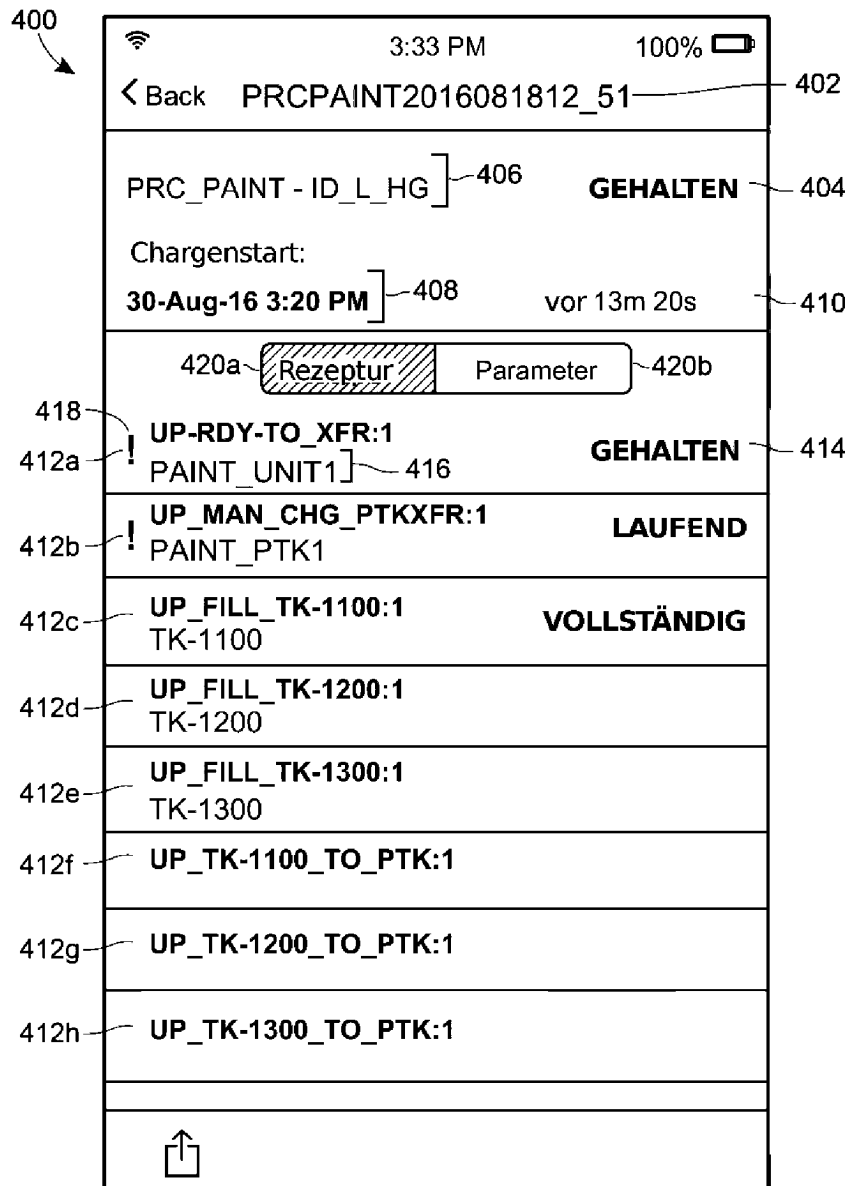


FIG. 4A

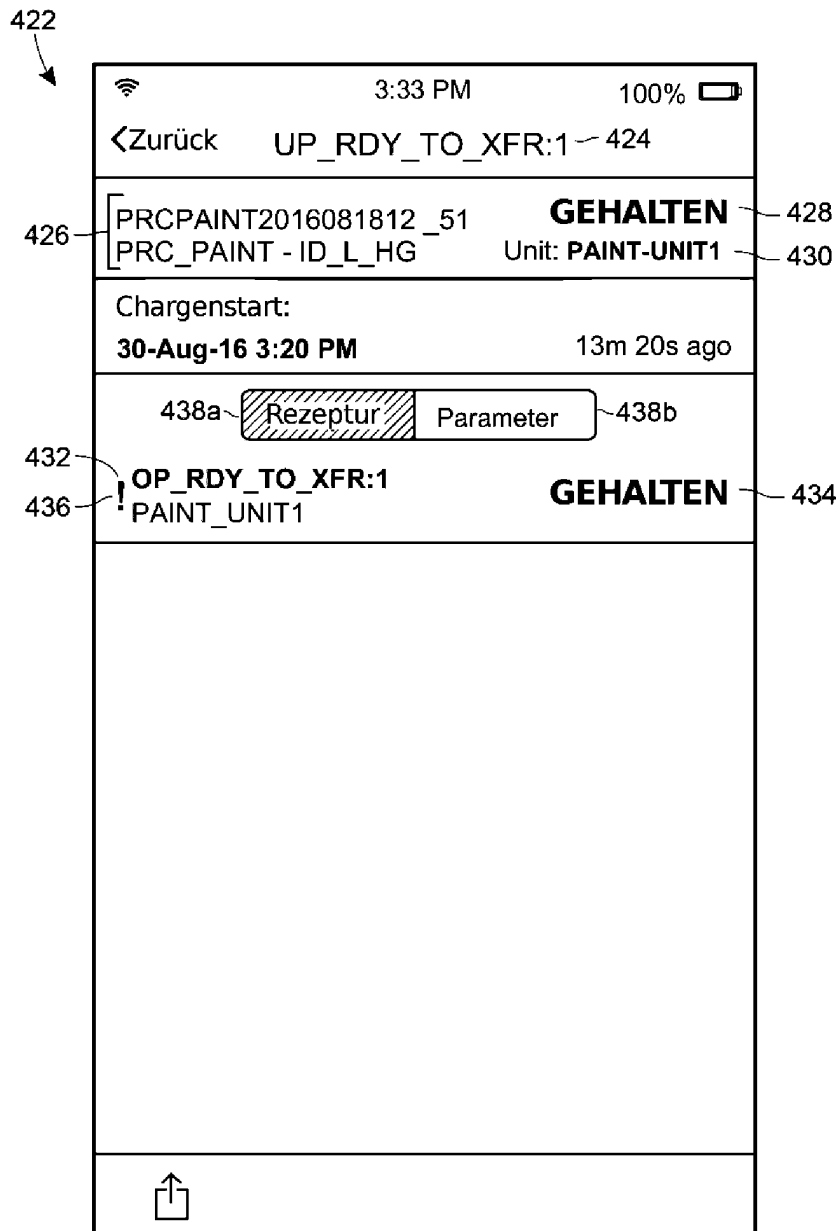


FIG. 4B

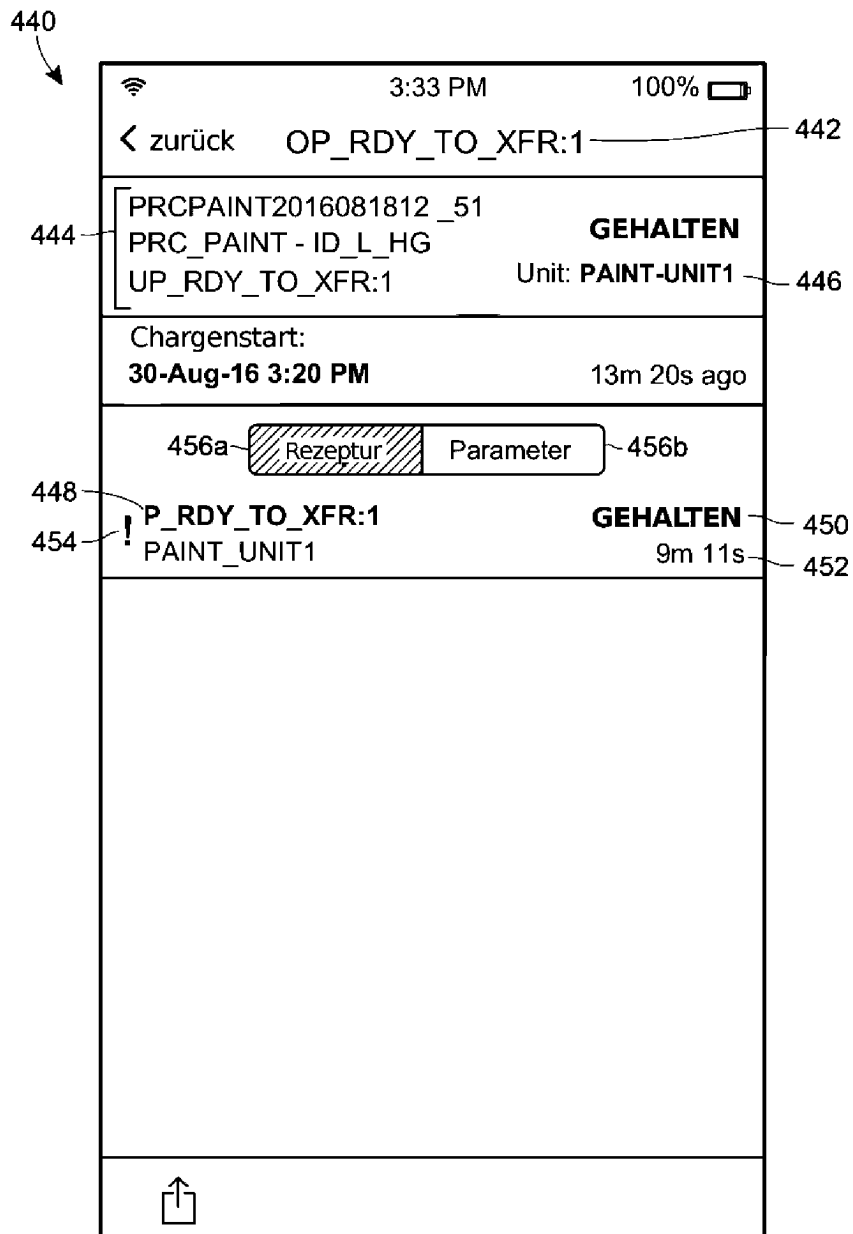


FIG. 4C

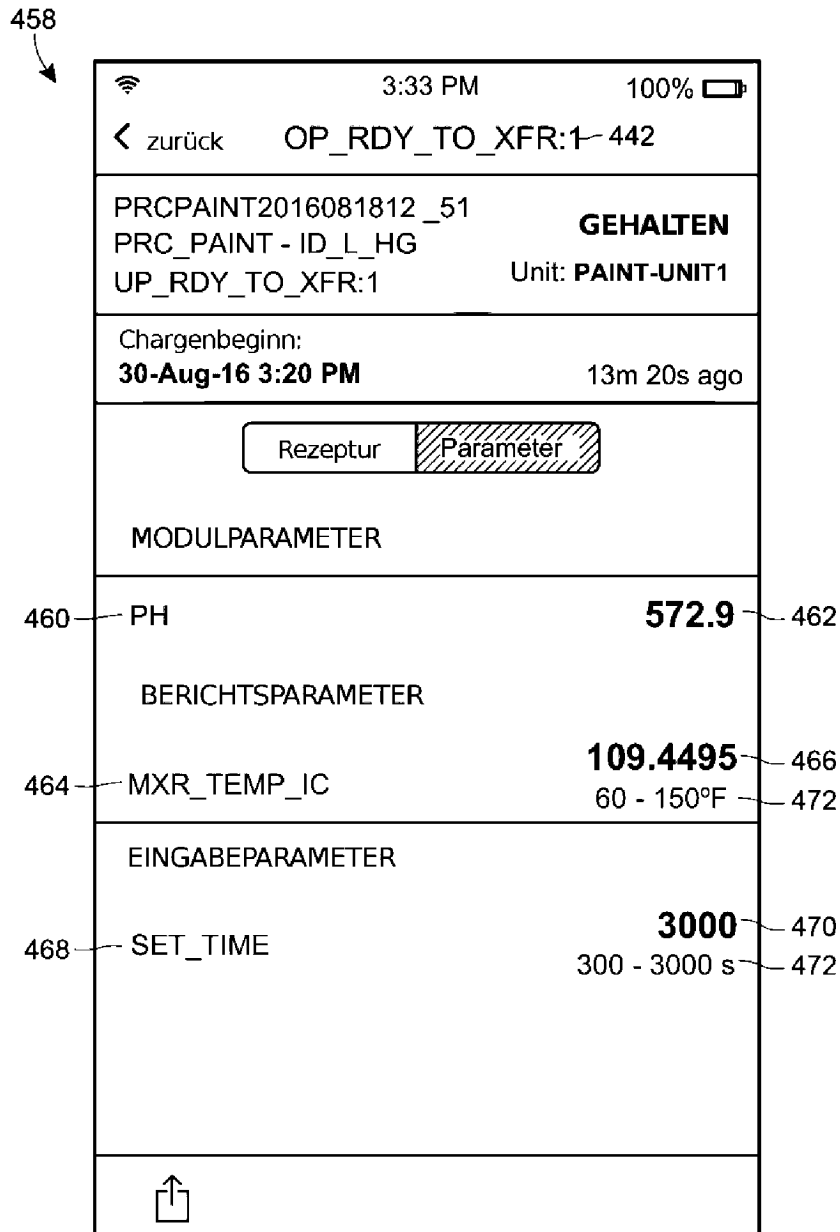


FIG. 4D

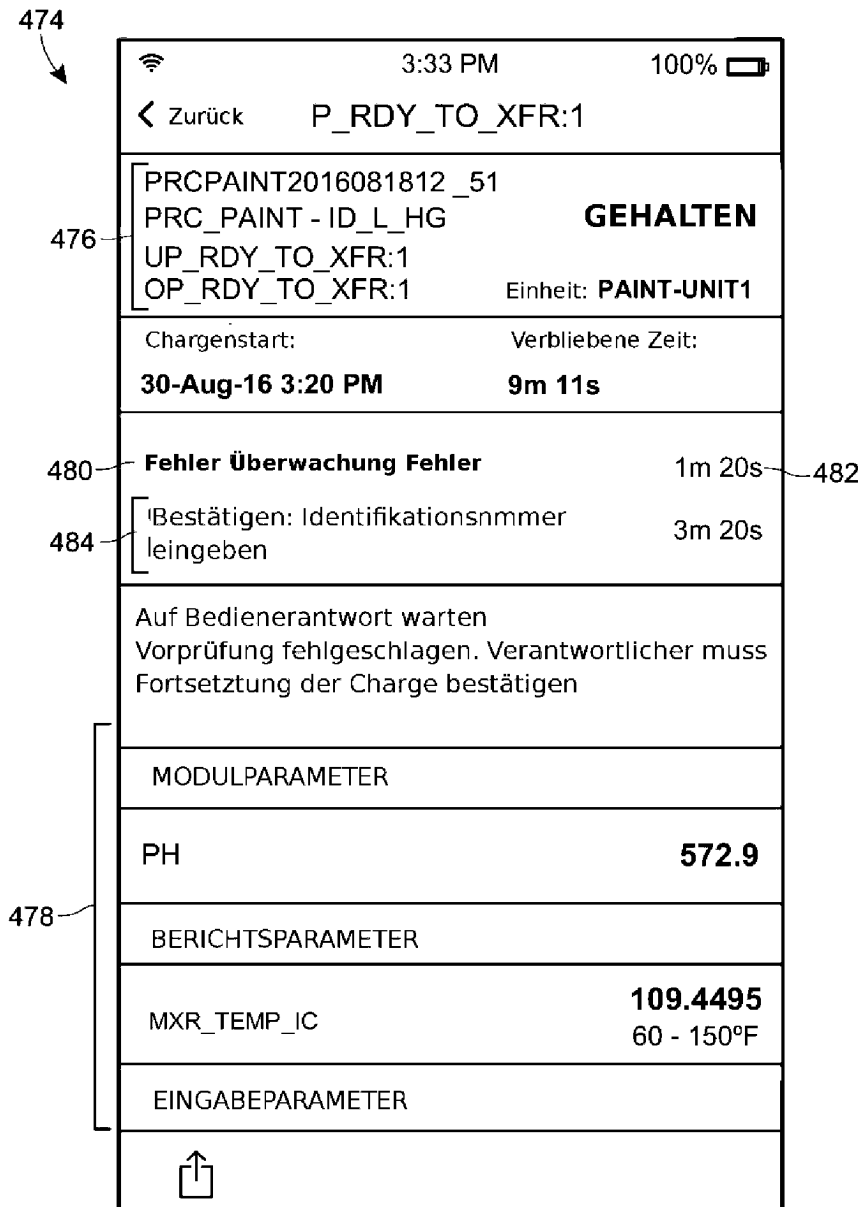


FIG. 4E

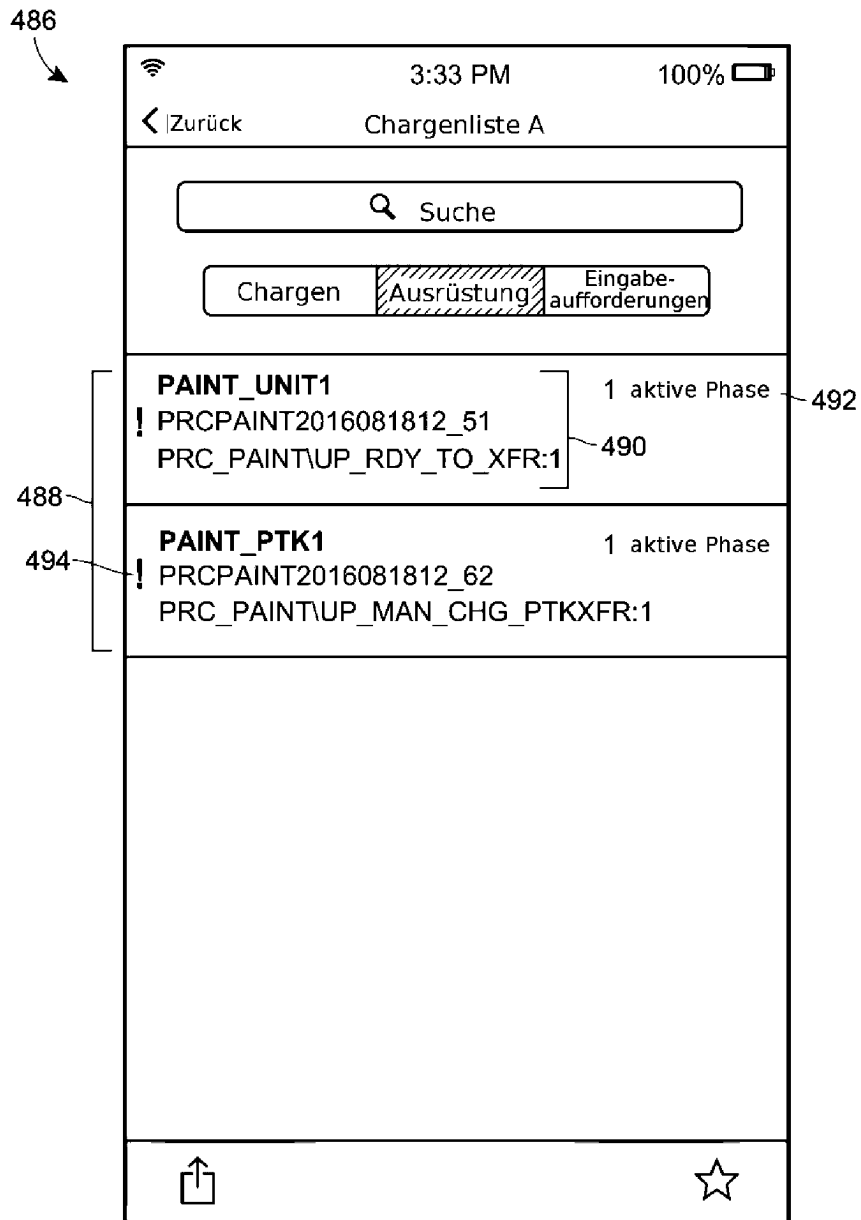


FIG. 4F

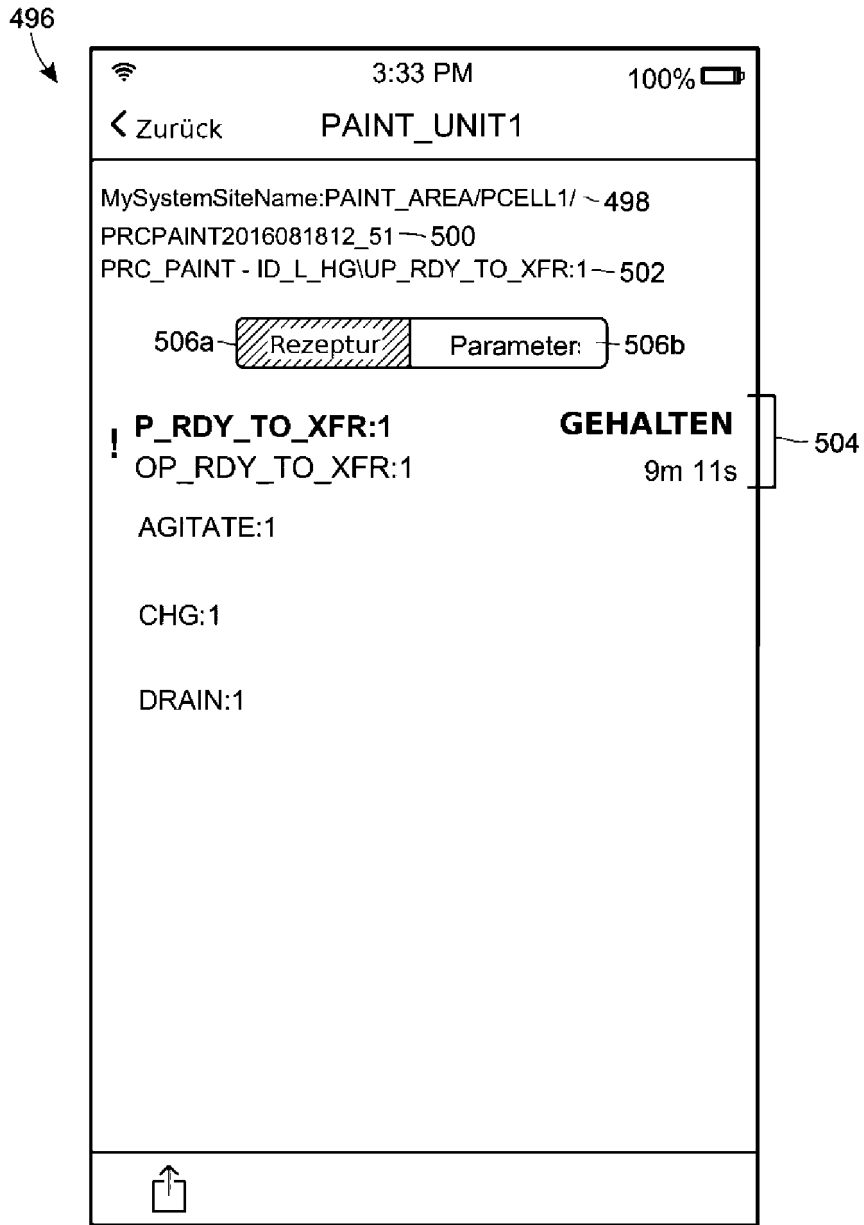


FIG. 4G

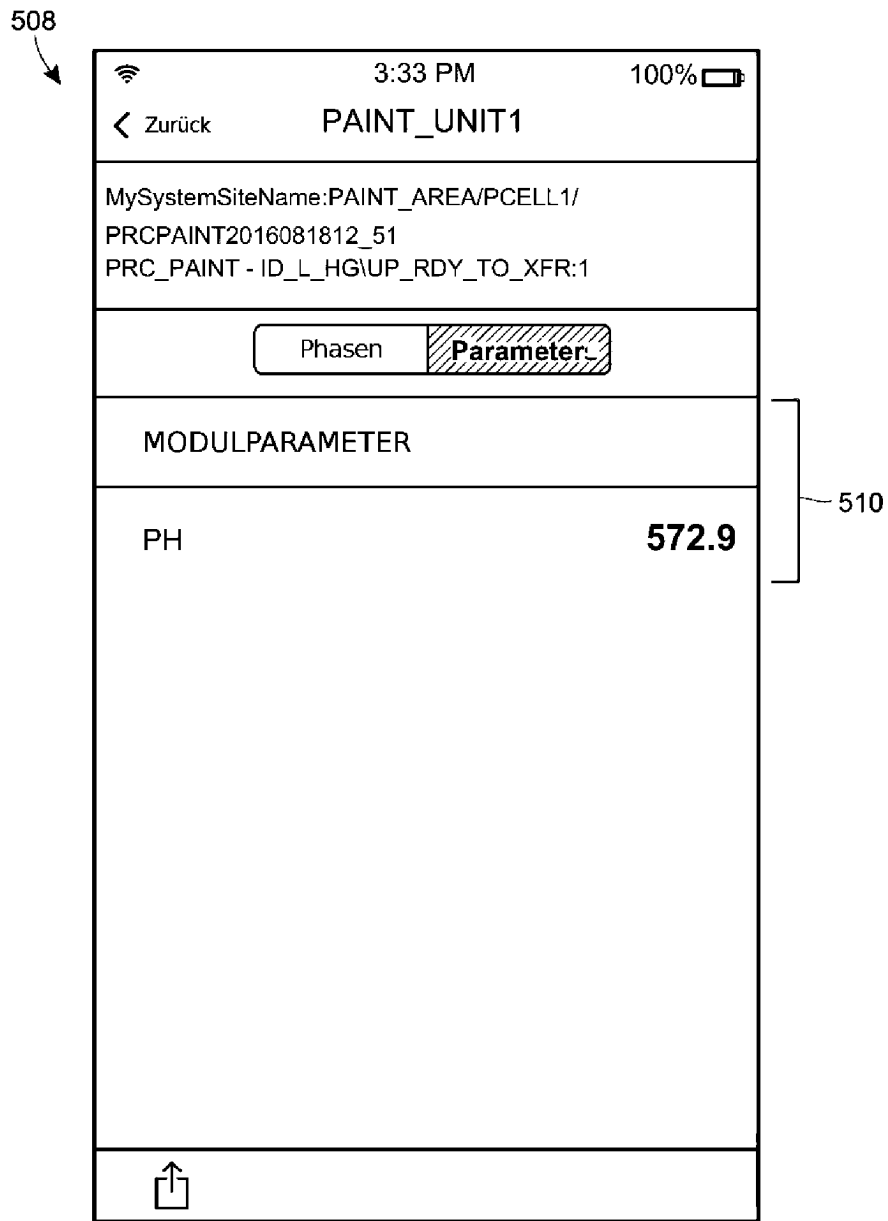


FIG. 4H

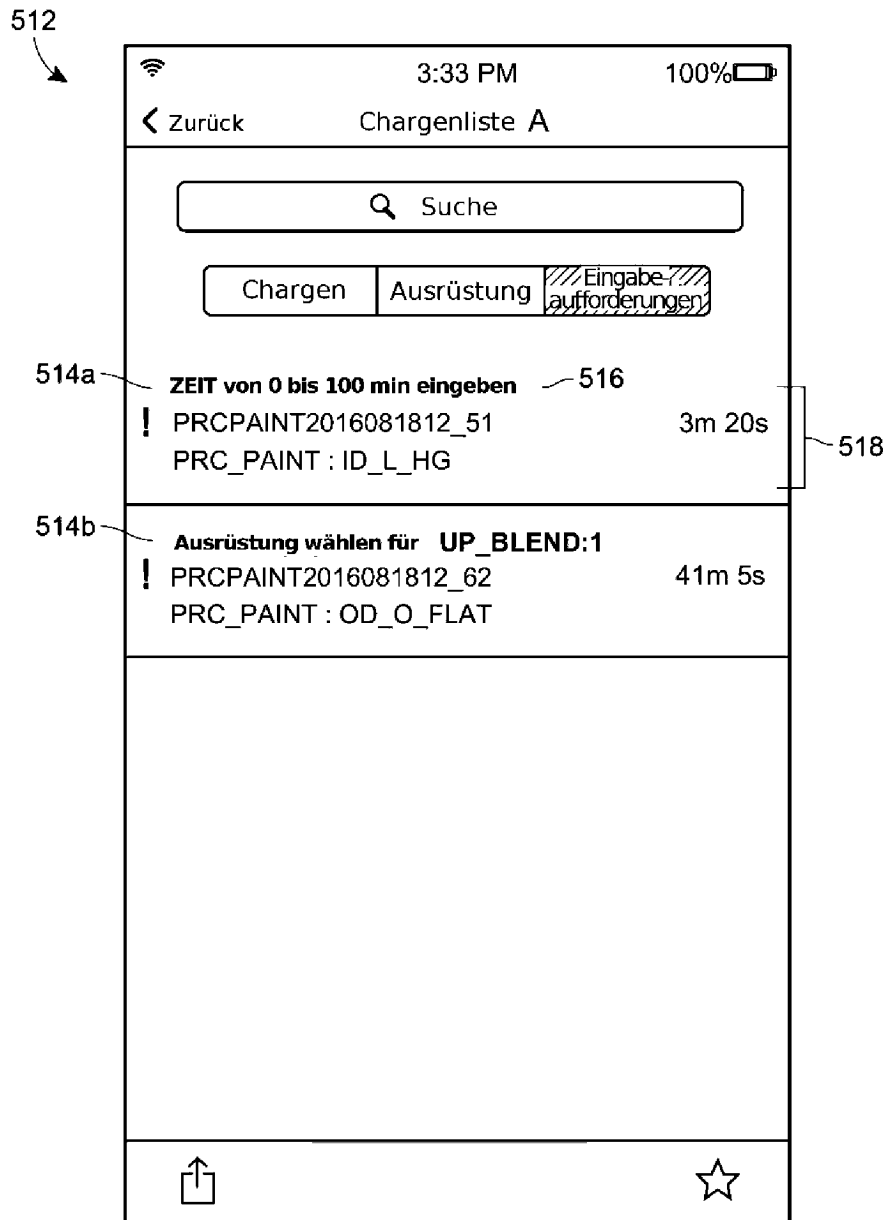





FIG. 4I

520  
↙

 <span style="float: right;">3:33 PM  100%</span>	
<span>← Zurück</span> <span style="float: right;">MIX_PHASE:1</span>	
PRCPAINT2016081812_51 PRC_PAINT - ID_L_HG <span style="float: right;"><b>LAUFEND</b></span> UP_MIX:1 OP_MIX:1 <span style="float: right;">Unit: PAINT-UNIT1</span>	
Chargenstart: <b>30-Aug-16 3:20 PM</b>	Verbliebene Zeit: <b>5m 20s</b>
<b>ZEIT von 0 bis 100 min eingeben</b> <span style="float: right;">3m 20s</span>  Auf Antwort des Bedieners warten Polymerzugabe abgeschlossen. Rührdauer eingeben	
MODULPARAMETER	
KAPAZITÄT	<b>572.9</b>
BERICHTSPARAMETER	
MXR_TEMP_IC	<b>109.4495</b> 60 - 150°F
EINGABEPARAMETER	
ZEIT	<b>0</b> 0 - 100 min
	

**FIG. 4J**

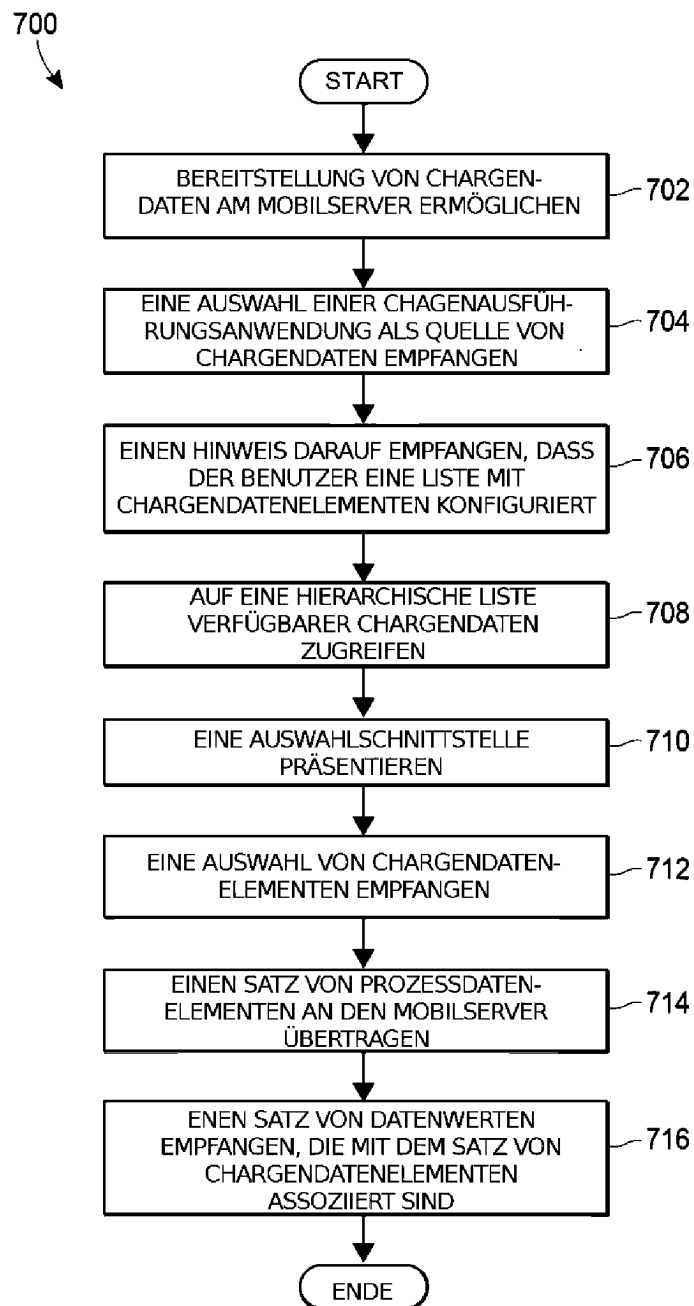


FIG. 4K

522

Navigator - DeltaV Executive Portal

Organisieren Ansicht

- System
  - Anzeigenbibliothek
  - Konfiguration
    - Setup
    - Ansichten
- Informationsquellen
  - DeltaVSystem
  - DeltaVSystem2
  - Dashboards

Kategorisiert DeltaVSystem2 Konfigurationsansicht

Informationsquellen (2)

Säulen hierin ziehen und ablegen

Name	Titel
DeltaVSystem	
DeltaVSystem2	

General

Name: DeltaVSystem2

Titel: [ ]

Typ: DeltaV

Modifiziert durch: [ ]

Modifizierungsdatum: Administrator

Erzeugt durch: 7/21/2016 1:06 PM

Erzeugungsdatum: 7/21/2016 1:04 PM

Verbindungsdetails

Mit Computer verbinden: DELTAVCONNECTOR

Domäne/Benutzername: .ADMINISTRATOR

Passwort: [ ]

Verbindungseinstellungen prüfen

Echtzeitdaten  
 Echtzeitdaten aktivieren:  Aktivieren

Verlaufsdaten  
 Verlaufsdaten aktivieren:  Aktivieren

Warnungs- und Ereignis-Verlaufsdaten  
 Ereignisdaten aktivieren:  Aktivieren

Chargenausführungsanwendungsdaten 524  
 Chargendaten aktivieren:  Aktivieren

FIG. 4L

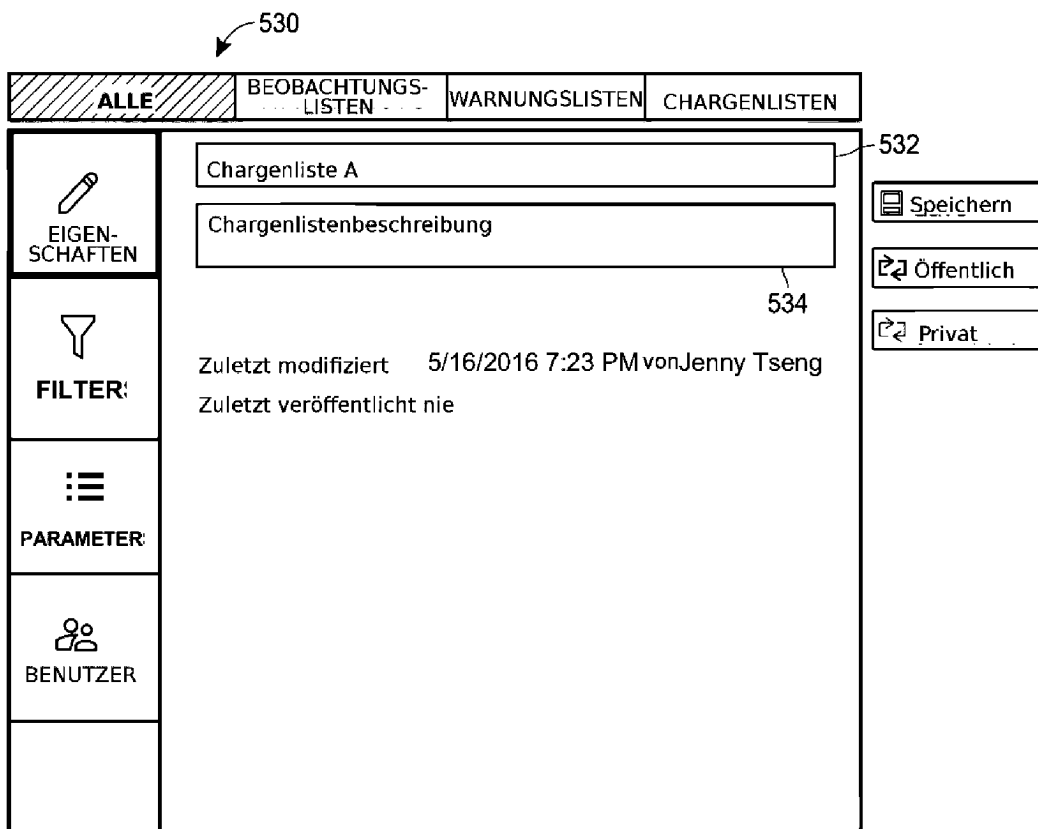


FIG. 4M

540





 EIGENSCHAFTEN	CHARGENAUSFÜHRUNGSANWENDUNG KRONOS_BEXEC ▾ 542	Reihenfolge ändern :: Zustand :: Rezeptur :: Formel..... :: Chargen-ID :: Bereich :: Prozesszelle :: Einheit :: Phase :: Fehler	Speichern
	CHARGEN-ID 544 +		Öffentlich
 FILTER	REZEPTUR 546		privat
	FORMEL 548		
 PARAMETER	ZUSTAND 550		
	BEREICH 552		
 BENUTZER	PROZESSZELLE 554		
	EINHEIT 556		
	PHASE 558		
	FEHLER 560		

FIG. 4N



580

Benutzer/Gruppen filtern...

	Prompt-Benachrichtigung	Nach Zeitbegrenzung																																					
<b>EIGENSCHAFTEN</b>																																							
<b>FILTER</b>																																							
<b>PARAMETER</b>																																							
<b>BENUTZER</b>																																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"><b>Benutzer</b></td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Minuten</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Bob</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1 Minute</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Jenny</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nick <span style="font-size: small;">582</span></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td style="text-align: right;"><span style="font-size: small;">584</span></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ralph</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Rick</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/>	<b>Benutzer</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Minuten			<input type="checkbox"/>	Bob	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Minute			<input type="checkbox"/>	Jenny	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input checked="" type="checkbox"/>	Nick <span style="font-size: small;">582</span>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten	<span style="font-size: small;">584</span>		<input type="checkbox"/>	Ralph	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input type="checkbox"/>	Rick	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten		
<input type="checkbox"/>	<b>Benutzer</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Bob	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Minute																																				
<input type="checkbox"/>	Jenny	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nick <span style="font-size: small;">582</span>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten	<span style="font-size: small;">584</span>																																			
<input type="checkbox"/>	Ralph	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Rick	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"><b>Gruppen</b></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">5 Minuten</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>DGHT</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Umwelt</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Reaktoren</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Sicherheit</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tankgruppe</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">5 Minuten</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/>	<b>Gruppen</b>		5 Minuten			<input type="checkbox"/>	DGHT	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input type="checkbox"/>	Umwelt	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input type="checkbox"/>	Reaktoren	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input type="checkbox"/>	Sicherheit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten			<input type="checkbox"/>	Tankgruppe	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten		
<input type="checkbox"/>	<b>Gruppen</b>		5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	DGHT	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Umwelt	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Reaktoren	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Sicherheit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				
<input type="checkbox"/>	Tankgruppe	<input checked="" type="checkbox"/>	5 Minuten																																				

Speichern

Veröffentlichen

Verbergen

FIG. 4P