



(10) **DE 10 2018 124 268 A1** 2019.04.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 124 268.9**

(22) Anmeldetag: **01.10.2018**

(43) Offenlegungstag: **04.04.2019**

(51) Int Cl.: **G06Q 50/04 (2012.01)**
G07C 3/08 (2006.01)
G06F 16/00 (2019.01)

(30) Unionspriorität:
62/566,792 **02.10.2017** **US**

(71) Anmelder:
FISHER-ROSEMOUNT SYSTEMS, INC., Round Rock, TX, US

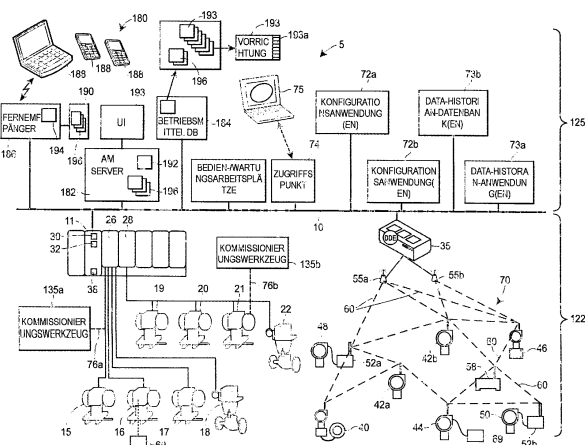
(74) Vertreter:
Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, 80538 München, DE

(72) Erfinder:
Middendorf, Fred G., Eden Prairie, Minn., US;
L'huillier, William F., Eden Prairie, Minn., US;
Hokeness, Scott N., Lakeville, Minn., US; Halzle, Darren L., Champlin, Minn., US; Butikofer, Christian R., Eden Prairie, Minn., US; Heiler, Matthew D., Minneapolis, Minn., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **PROJEKTE INNERHALB EINES PROZESSSTEUERUNGS-
BETRIEBSMITTELVERWALTUNGSSYSTEMS**

(57) Zusammenfassung: Ein Betriebsmittelverwaltungssystem, das in einer Prozesssteueranlage oder einem anderen Steuersystem verwendet wird, schließt eine Datenbank ein, die Betriebsmitteldaten für jede von einer Mehrzahl von Vorrichtungen innerhalb der Anlage speichert, und ein Betrachtungssystem, das auf die Betriebsmitteldaten zugreift, um für einen Benutzer statistische Informationen in Bezug auf die Anlagenbetriebsmittel bereitzustellen. Das Betriebsmittelverwaltungssystem ermöglicht einem Benutzer, ein oder mehrere Projekte innerhalb der Anlage und einen Satz von Anlagenbetriebsmitteln, die den einzelnen Projekten zugeordnet sind, zu definieren und zu speichern. Danach führt das Betriebsmittelverwaltungssystem statistische Analysen an den Betriebsmitteln innerhalb eines oder mehrerer definierter Projekte durch und präsentiert einem Benutzer über eine Benutzerschnittstelle rohe und statistische Informationen in Bezug auf die Betriebsmittel innerhalb des Projekts. Die Analysemaschine kann die Vorrichtungszustände oder Integritätsstatus der Betriebsmittel bestimmen, die dem Projekt zugeordnet sind, und statistische und/oder ältere Informationen in Bezug auf die Zahl oder den Prozentanteil von Betriebsmitteln innerhalb des Projekts, die einen bestimmten Zustand oder Status aufweisen, präsentieren. Das System ermöglicht einem Benutzer, diese Informationen zu verwenden, um den Verlauf oder die prozentuale Fertigstellung des gesamten Projekts zu bestimmen.



Beschreibung

VERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der am 2. Oktober 2017 eingereichten vorläufigen US-Patentanmeldung mit der Seriennummer Nr. 62/566,792 und dem Titel „Projects Within a Process Control Asset Management System, die verwandt ist mit der am 4. September 2014 eingereichten US-Patentanmeldung mit der Seriennummer 14/477,266 und dem Titel „Bulk Field Device Operations“, deren gesamte Offenbarungen durch Bezugnahme hierin aufgenommen sind.

GEBIET DER TECHNIK

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein Prozessanlagen und Prozessleit- bzw. Prozesssteuersysteme, und genauer das Bestimmen und Feststellen eines Status eines bestimmten Satzes von Prozesssteuervorrichtungen innerhalb einer Prozessanlage.

HINTERGRUND

[0003] Verteilte Prozesssteuersysteme wie sie in chemischen, Erdöl-, industriellen oder anderen Prozessanlagen zur Herstellung, Aufbereitung, Umwandlung, Erzeugung oder Produktion physischer Materialien oder Produkte verwendet werden, beinhalten in der Regel mindestens eine Prozesssteuereinrichtung, die über analoge, digitale oder kombinierte analog-digitale Busse oder über eine Drahtlos-Kommunikationsverbindung oder ein drahtloses Netzwerk kommunikationstechnisch mit einer oder mehreren Feldvorrichtungen verbunden ist. Die Feldvorrichtungen, bei denen es sich beispielsweise um Ventile, Ventilsteller, Weichen bzw. Schalter und Sender (z.B. Temperatur-, Druck-, Füllstand- und Durchflusssensoren) halten kann, sind innerhalb der Prozessumgebung angeordnet und führen im Allgemeinen physikalische oder Prozesssteuerfunktionen aus, wie beispielsweise das Öffnen oder Schließen von Ventilen, das Messen von Prozess- und/oder Umgebungsparametern wie Temperatur oder Druck usw., um einen oder mehrere Prozesse zu steuern, die innerhalb der Prozessanlage oder des Systems ausgeführt werden. Intelligente Feldvorrichtungen, wie z. B. die Feldvorrichtungen, die dem bekannten Feldbus-Protokoll entsprechen, können auch Steuerberechnungen, Warnfunktionen und andere Steuerungsfunktionen durchführen, die üblicherweise innerhalb der Steuereinheit implementiert werden. Die Prozesssteuereinrichtungen, die typischerweise auch innerhalb der Anlagenumgebung angeordnet sind, empfangen Signale, die von den Feldvorrichtungen durchgeführte Prozessmessungen und/oder andere Informationen empfangen, welche die Feldvorrichtungen betreffen, und führen eine Steue-

rungsanwendung aus, die beispielsweise verschiedene Steuermodule laufen lässt, die Prozesssteuerentscheidungen treffen, Steuersignale auf Basis der empfangenen Informationen generieren und sich mit den Steuermodulen oder -blöcken koordinieren, die in den Feldvorrichtungen ausgeführt werden, wie HART[®]-, WirelessHART[®]- und FOUNDATION[®] Fieldbus-Feldvorrichtungen. Die Steuermodule in der Steuereinrichtung schicken die Steuersignale über die Kommunikationsleitungen oder -verbindungen an die Feldvorrichtungen, um dadurch den Betrieb von zumindest einem Teil der Prozessanlage oder des Systems zu steuern, z.B. um zumindest einen Abschnitt eines oder mehrerer industrieller Prozesse zu steuern, die innerhalb der Anlage oder des Systems laufen oder ausgeführt werden. I/O-Vorrichtungen, die sich typischerweise innerhalb der Anlagenumgebung befinden, sind im Allgemeinen zwischen einer Steuereinrichtung und einer oder mehreren Feldvorrichtungen angeordnet und ermöglichen Datenübertragungen zwischen ihnen, z.B. durch Umwandeln elektrischer Signale in digitale Werte und umgekehrt, durch Umwandeln zwischen verschiedenen Kommunikationsprotokollen usw.

[0004] Informationen von den Feldvorrichtungen und der Steuereinrichtung werden üblicherweise über eine Datenautobahn oder ein Kommunikationsnetz an einer oder mehreren anderen Hardware-Vorrichtungen zur Verfügung gestellt, beispielsweise an Bedienarbeitsplätzen, Personal Computern oder Rechenvorrichtungen, Datenarchivaren bzw. Data Historians, Reportgeneratoren, zentralisierten Datenbanken oder anderen zentralisierten administrativen Rechenvorrichtungen, die in der Regel in Leitständen oder anderen Orten abseits der rauerer Anlagenumgebung aufgestellt sind. Jede dieser Hardware-Vorrichtungen ist typischerweise über der Prozessanlage oder über einem Teil der Prozessanlage zentralisiert. Diese Hardwaregeräte führen Anwendungen aus, die es beispielsweise einem Bediener ermöglichen können, Funktionen mit Bezug auf die Steuerung eines Prozesses und/oder den Betrieb der Prozessanlage auszuführen, wie beispielsweise das Ändern von Einstellungen der Prozesssteuererroutine, das Modifizieren des Betriebs der Steuermodule bei Steuerungen oder Feldvorrichtungen, das Anzeigen des aktuellen Prozessstatus, das Anzeigen von Warnungen, die von Feldvorrichtungen und Steuerungen generiert werden, das Simulieren des Prozessbetriebs zum Zwecke der Schulung des Personals oder zum Testen der Prozesssteuerungssoftware, das Betreiben und Aktualisieren einer Konfigurationsdatenbank usw. Die von den Hardwaregeräten, Steuerungseinheiten und Feldvorrichtungen verwendete Datenautobahn kann einen drahtgebundenen Kommunikationspfad, einen drahtlosen Kommunikationspfad oder eine Kombination aus drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikationspfaden umfassen.

[0005] Beispielsweise beinhaltet das DeltaVTM-Steuersystem, das von Emerson Process Management verkauft wird, mehrere Anwendungen, die in bzw. von unterschiedlichen Vorrichtungen, die sich an verschiedenen Stellen innerhalb einer Prozessanlage befinden, gespeichert und ausgeführt werden. Eine Konfigurationsanwendung, die in einem oder mehreren Arbeitsplätzen oder einer oder mehreren Rechenvorrichtungen liegt, ermöglicht den Benutzern die Erzeugung oder Änderung von Prozesssteuermodulen und das Herunterladen dieser Prozesssteuermodule an zweckgebundenen verteilten Steuereinrichtungen und in manchen Fällen intelligenten Feldvorrichtungen über eine Datenautobahn. In der Regel bestehen diese Steuermodule aus kommunikationstechnisch untereinander verbundenen Funktionsblöcken, die Objekte in einem objektorientierten Programmierprotokoll sind, das innerhalb des Steuerungsplans Funktionen auf Basis von erhaltenen Eingaben durchführt und an anderen Funktionsblöcken innerhalb des Steuerungsplans Ausgaben bereitstellt. Die Konfigurationsanwendung kann einem Entwickler das Erzeugen und Ändern von Bedienschnittstellen ermöglichen, die von einer Viewer- bzw. Betrachtungsanwendung verwendet werden, um einer Bedienperson Daten anzuzeigen und um die Bedienperson in die Lage zu versetzen, Einstellungen, beispielsweise Sollwerte, innerhalb der Prozesssteueroutine zu ändern. Von jeder zweckgebundenen Steuereinrichtung und, in manchen Fällen, von einer oder mehreren Feldvorrichtungen, wird eine jeweilige Steuerungsanwendung gespeichert und ausgeführt, welche die ihr zugewiesenen und in sie heruntergeladenen Steuermodule laufen lässt, um eine tatsächliche Prozesssteuerfunktion zu implementieren. Die Betrachtungsanwendungen, die an einer oder mehreren Bedienarbeitsplätzen (oder an einer oder mehreren entfernten Rechenvorrichtungen, die mit den Bedienarbeitsplätzen und der Datenautobahn in Kommunikationsverbindung stehen) ausgeführt werden können, empfangen über die Datenautobahn Daten von den Steuereinrichtungen und präsentieren diese Daten Entwicklern, Bedienpersonal oder Benutzern des Prozesssteuersystems, die diese Bedienschnittstellen verwenden, und können beliebige von einer Anzahl unterschiedlicher Ansichten bereitstellen, beispielsweise eine Bedieneransicht, eine Ingenieursansicht, eine Technikeransicht usw. Eine Daten-Historian- bzw. Datenarchivierungsanwendung ist typischerweise gespeichert in und wird ausgeführt von einer Daten-Historian- bzw. Datenarchivierungsvorrichtung, die manche oder alle von den Daten, die über die Datenautobahn bereitgestellt werden, erfasst oder speichert, während eine Konfigurationsdatenbankanwendung in einem noch anderen Computer, der an der Datenautobahn hängt, laufen kann, um die aktuelle Konfiguration der Prozesssteueroutine und die damit zugeordneten Daten zu speichern. Alternativ dazu kann die Konfigurationsdaten-

bank am gleichen Arbeitsplatz liegen wie die Konfigurationsanwendung.

[0006] In vielen Prozessanlagen ist ein Betriebsmittelverwaltungssystem enthalten oder installiert, das Daten in Bezug auf die verschiedenen Betriebsmittel der Anlage nachverfolgt oder erfasst, unter anderem beispielsweise in Bezug auf Feldvorrichtungen (wie Sensoren, Sender, Ventile usw.), Steuereinrichtungen, Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen, Server, Kommunikationsnetze, Benutzerschnittstellen, Datenbanken, Handheld-Vorrichtungen usw. Die Informationen zu den Vorrichtungen oder Betriebsmitteln können in einer oder mehreren Betriebsmittelverwaltungsdatenbanken in der Anlage oder in Datenbanken, z.B. Cloudbasierten Datenbanken, die der Anlage zugeordnet sind, gespeichert werden, und diese Daten können verwendet werden, um rohe und statistische Informationen über die Vorrichtungen in der Anlage zu liefern, wie etwa über den Status verschiedener Vorrichtungen, die Integrität verschiedener Vorrichtungen, Wartungsdaten über die Vorrichtungen, wie etwa das letzte Kalibrierungsdatum, geplante Wartungen usw. für die Vorrichtung, ebenso wie verschiedene andere einschlägige Informationen. Diese heutigen Betriebsmittelverwaltungssysteme speichern und liefern typischerweise Daten für alle Vorrichtungen oder Betriebsmittel in einer Anlage oder einer Gruppe von Anlagen (z.B. in einem Untemehmenssystem) und versetzen den Benutzer in die Lage, statistische Informationen über den gesamten Satz von Vorrichtungen in der Anlage oder in dem System zu betrachten, wie etwa die Anzahl oder den Prozentanteil von Vorrichtungen, die einer Wartung bedürfen, die Integritäts- oder andere Statusprobleme haben usw. Infolgedessen sind diese Betriebsmittelverwaltungssysteme sehr gut bei der Bereitstellung einer Übersicht über eine Anlage (aus einer Wartungsperspektive), wenn die Anlage in Betrieb ist und normal läuft.

[0007] In vielen Fällen können Prozessanlagen jedoch Situationen durchmachen, in denen manche, wenn auch nicht alle von den Betriebsmitteln der Anlage, wie Feldvorrichtungen, nicht in einem normalen Modus ausgeführt oder betrieben werden. Genauer gibt es in einer Prozesssteueranlage Zeiten während eines laufenden Betriebs, wo ein Benutzer wissen will, wann die Anlage oder ein Abschnitt der Anlage für eine Zeitspanne außer Betrieb sein wird. Während dieser Zeit will der Benutzer vielleicht nicht mit den Warnungen und Alarmen belästigt werden, die von seinem intelligenten Feldvorrichtungsinstrumentarium kommen, das den „stehenden“ Vorrichtungen zugeordnet ist, die seine Aufmerksamkeit von den wichtigeren Vorrichtungen ablenken kann, die aktuell in der Anlage immer noch laufen. Ebenso kann es sein, dass dann, wenn ein neuer Anlagenteil angeschlossen oder kommissioniert wird, der Benutzer wissen will, über welche Alarme seine Feldvorrichtun-

gen verfügen, aber sich nicht unbedingt mit der gleichen Priorität oder in der gleichen Weise um diese Alarme kümmern will, wie er sich um eine Feldvorrichtung kümmert, die in einem Laufzeitmodus betrieben wird, um den Prozess zu steuern.

[0008] Zum Beispiel kann die Anlage einer Expansionsinitiative unterliegen, wobei neue Vorrichtungen in der Anlage installiert und kommissioniert werden, ein Abschnitt (wie etwa eine Prozesslinie, ein Raum, ein bestimmter Bereich usw.) der Anlage kann einer Wartungsaktivität unterzogen werden, die es erforderlich macht, dass all diese Vorrichtungen gleichzeitig außer Betrieb genommen werden, usw. Allgemein gesprochen kann somit jede Gruppe von Vorrichtungen von einem oder mehreren Projekten betroffen sein, die in der Anlage implementiert werden und die diese Vorrichtungen für die Dauer des Projekts aus dem Laufzeit-System nehmen. Solche Projekte können Wartungsprojekte, Expansionsprojekte, Upgrade-Projekte, Nachrüstprojekte, Kommissionierungsprojekte oder irgendwelche anderen Arten von Projekten sein.

[0009] Im Allgemeinen werden während einer Erweiterung oder eines Upgrade einer Anlage neue Vorrichtungen zu der Anlage hinzugefügt, um die Anlage mit neuen oder zusätzlichen Fähigkeiten auszustatten. In vielen Fällen schließen diese Aktivitäten die Kommissionierung neuer Vorrichtungen oder Betriebsmittel in Prozessanlagen oder -systemen ein, was beinhaltet, dass verschiedene Komponenten der Anlage oder des Systems an den Punkt gebracht werden, wo das System oder die Anlage arbeiten kann wie beabsichtigt. Eine Kommissionierung ist ein anspruchsvoller und komplexer Prozess. Zum Beispiel kann eine Kommissionierung Aktionen oder Aktivitäten einschließen wie eine Bestätigung einer Identität einer installierten Prozesssteuervorrichtung (wie einer Feldvorrichtung) und ihrer Verbindungen, eine Bestimmung und Bereitstellung von Tags, welche die Prozesssteuervorrichtung innerhalb des Prozesssteuersystems oder der Anlage eindeutig identifizieren, eine Einstellung oder Konfigurierung von Anfangswerten oder Parametern, Grenzen usw., eine Verifizierung der Korrektheit einer Vorrichtungsinstallation durch Manipulieren von Signalen, die an den Vorrichtungen bereitgestellt werden, und eine Erzeugung von Bestands-I/O-Listen, um die bestehenden physischen Verbindungen der innerhalb der Anlage implementierten Vorrichtungen anzugeben, um nur einige zu nennen. Für manche Kommissionierungsaufgaben kann ein Benutzer ein Kommissionierungswerkzeug (z.B. eine Handheld- oder tragbare Rechenvorrichtung) lokal an einer Ziel-Prozesssteuer-vorrichtung oder -schleife nutzen. Manche Kommissionierungsaufgaben können an einer Bedienschnittstelle des Prozesssteuersystems durchgeführt werden, z.B. an einer Bedienschnittstelle eines Bedien-

arbeitsplatzes, der in einer Back-End-Umgebung der Prozessanlage enthalten ist.

[0010] Typischerweise erfordert die Kommissionierung einer Prozessanlage die Installation, Einrichtung und gegenseitige Verbindung physischer Vorrichtungen, Verbindungen, Verdrahtungen usw. in der Feldumgebung der Prozessanlage. In der Back-End-Umgebung der Anlage (z.B. an den zentralisierten administrativen Rechenvorrichtungen wie Bedienarbeitsplätzen, Personal Computern oder Recheneinrichtungen, zentralisierten Datenbanken, Konfigurationswerkzeugen usw., die typischerweise in Leiträumen oder an anderen Orten abseits von der belastenden Feldumgebung der Anlage platziert sind) können Daten, welche die verschiedenen Vorrichtungen, ihre Konfigurationen und ihre gegenseitigen Verbindungen spezifisch identifizieren, integriert, verifiziert oder kommissioniert und gespeichert werden. Somit werden nach der Installation und Konfiguration der physischen Hardware Identifizierungsinformationen, logische Befehle und andere Befehle und/oder Daten in die verschiedenen in der Feldvorrichtung angeordneten Vorrichtungen heruntergeladen oder auf andere Weise dort bereitgestellt, so dass die verschiedenen Vorrichtungen in der Lage sind, mit anderen Vorrichtungen zu kommunizieren. Dieser Prozess wird als Konfiguration der Vorrichtungen bezeichnet.

[0011] Typischerweise werden Komponenten einer Prozessanlage gemäß einem Satz gewünschter Parameter oder Spezifikationen, die von einem oder mehreren Dokumenten und/oder Werkzeugen, die durch Kommissionierungspersonal entwickelt werden, kommissioniert. Die Komponenten werden unter Verwendung von Systemschnittstellen und Dienstprogrammen kommissioniert, die auch für andere Verwaltungsfunktionen innerhalb der Prozessanlage, einschließlich von Systemkonfigurations-, -wartungs- und -verwaltungsaktivitäten während eines Prozessanlagenbetriebs verwendet werden. Jedoch ist Kommissionierungspersonal häufig auf die Verwendung der Systemschnittstellen und -dienstprogramme beschränkt, was zu Arbeitsverzögerungen, Konflikten und Fehlern führt und häufig dazu führt, dass Kommissionierungspersonal seine eigenen Werkzeuge und Dienstprogramme implementiert, die begrenzt sind und keine Interaktion mit den Steuersystemen und Feldvorrichtungen haben. Diese Prozesse sind zeitaufwändig, sind anfällig für Inkonsistenzen und Fehler und ermöglichen keine wirksame und effektive Bestimmung dessen, ob Feldvorrichtungen ordnungsgemäß kommissioniert werden.

[0012] Ebenso können große Wartungsprojekte, wie etwa die periodische Reinigung eines Satzes von Raffinerieausstattungen, erfordern, dass manche oder sogar viele, aber nicht alle von den Vorrichtungen der Anlage offline genommen und/oder rekonfiguriert, kalibriert, neu bestückt (z.B. Ventile) oder auf

andere Weise gemäß den Vorgaben des jeweiligen Projekts gewartet werden. Natürlich können andere Arten von Projekten andere Sätze von Vorrichtungen oder Betriebsmitteln innerhalb einer Anlage beinhalten.

[0013] Wenn Vorrichtungen oder andere Anlagenbetriebsmittel von einem Projekt betroffen sind, wie etwa einem Kommissionierungs- oder einem Wartungsprojekt, können diese Vorrichtungen verschiedene Konfigurations- oder Betriebsstadien oder -zustände aufweisen, die angeben, dass die Vorrichtung nicht voll funktionsfähig ist. Da Betriebsmittelverwaltungssysteme typischerweise auf die Nachverfolgung aller Vorrichtungen innerhalb der Anlage und die Bereitstellung von Statistiken auf Basis all dieser nachverfolgten Vorrichtungen beschränkt sind, stellen diese Systeme verwirrende oder mangelhafte statistische Daten über die Integrität oder den Funktionsstatus der Anlage als Ganzes bereit, wenn ein oder mehrere Kommissionierungs-, Upgrade-, Wartungs- oder andere Projekte ablaufen, was es für einen Benutzer schwierig macht, den wahren Zustand des Teils der Anlage, der eigentlich normal arbeiten sollte, zu erfassen und zu verstehen. Wenn beispielsweise eine Gruppe von Vorrichtungen ein Kommissionierungsprojekt oder ein Wartungsprojekt durchläuft, sind diese Vorrichtungen typischerweise in einem Zustand, der angibt, dass sie nicht voll betriebsfähig sind oder dass sie nicht so integer sind wie gewünscht (in Bezug auf eine Laufzeit ableistende Vorrichtung). Das Betriebsmittelverwaltungssystem ist jedoch nicht in der Lage, die durchgeführte statistische Analyse auf Vorrichtungen zu beschränken, die dem Projekt oder den Projekten nicht zugeordnet sind, und präsentiert somit statistische Daten, die Vorrichtungen, die an Laufzeit-Aktivitäten beteiligt sind, und Vorrichtungen, die von Projekten betroffen sind, bei denen nicht erwartet wird, dass die Vorrichtungen in Laufzeit betrieben werden, einschließen. Diese Situation führt zu ungenauen oder missverständlichen statistischen Informationen über den Betriebszustand der Anlage. Darüber hinaus sind die Betriebsmittelverwaltungssysteme nicht in der Lage, irgendeine statistische Analyse in Bezug auf den Verlauf oder das Fortschreiten eines bestimmten Wartungs- oder Kommissionierungsprojekts zu bestimmen oder bereitzustellen, da das Betriebsmittelverwaltungssystem nicht weiß, welche Vorrichtungen von irgendeinem bestimmten Kommissionierungs- oder Wartungsprojekt betroffen sind.

KURZFASSUNG

[0014] Ein Betriebsmittelverwaltungssystem, das in einer Prozesssteueranlage oder einem anderen Steuersystem verwendet wird, schließt eine Datenbank ein, die Betriebsmitteldaten für jedes von einer Mehrzahl von Betriebsmitteln, z.B. Vorrichtungen, innerhalb der Anlage speichert, und ein Betrachtungs-

system oder eine Betrachtungsanwendung, die auf die Betriebsmitteldaten zugreift, um für einen Benutzer rohe und statistische Informationen in Bezug auf die Anlagenbetriebsmittel bereitzustellen. Das Betriebsmittelverwaltungssystem ermöglicht einem Benutzer, ein oder mehrere Projekte innerhalb der Anlagen- oder Unternehmensumgebung zu definieren, wobei jedes Projekt einen Satz von Betriebsmitteln oder Vorrichtungen einschließt, und diese Projekte und die diesen zugeordneten Vorrichtungen in der Betriebsmitteldatenbank zu speichern. Danach kann das Betriebsmittelverwaltungssystem eine statistische Analyse an den Betriebsmitteln innerhalb eines der Projekte durchführen und einem Benutzer, beispielsweise über eine Benutzerschnittstelle, rohe und statistische Informationen in Bezug auf die Betriebsmittel innerhalb des Projekts präsentieren. Das Betriebsmittelverwaltungssystem kann beispielsweise die Zustände oder Status der Betriebsmittel bestimmen, die dem Projekt zugeordnet sind, und statistische Informationen in Bezug auf die Zahl oder den Prozentanteil von Betriebsmitteln innerhalb des Projekts, die einen bestimmten Zustand oder Status aufweisen, präsentieren. Zum Beispiel kann das Betriebsmittelverwaltungssystem bestimmen, ob jede der Vorrichtungen oder jedes der Betriebsmittel, die einem Kommissionierungsprojekt zugeordnet ist, in einem kommissionierten oder einem nicht kommissionierten Zustand ist, und kann einen Bildschirm präsentieren, der die Anzahl und/oder den Prozentanteil der einzelnen Vorrichtungen angibt, die dem Projekt zugeordnet sind und die in einem solchen Zustand sind. Das System ermöglicht einem Benutzer, diese Informationen zu verwenden, um den Verlauf oder die prozentuale Fertigstellung des gesamten Projekts zu bestimmen. In einem anderen Beispiel kann das Betriebsmittelverwaltungssystem statistische Informationen in Bezug auf die Integrität der einzelnen Vorrichtungen innerhalb eines bestimmten Projekts bestimmen und präsentieren, um einem Benutzer zu ermöglichen, die Gesamtintegrität der dem Projekt zugeordneten Vorrichtungen zu bestimmen, wiederum, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, die Arbeit an dem Projekt zu bestimmen, die abgeschlossen ist oder die noch abgeschlossen werden muss.

[0015] Darüber hinaus kann das Betriebsmittelverwaltungssystem statistische Informationen in Bezug auf den Zustand und/oder die Integrität von Anlagenbetriebsmitteln bestimmen, die nicht in einem bestimmten Projekt sind oder die nicht in irgendeinem definierten Projekt sind, und kann einem Benutzer, beispielsweise über eine Benutzerschnittstelle, verschiedene statistische Informationen präsentieren, die verschiedene statistische Informationen über die Anlagenbetriebsmittel angeben, die keinen Projekten zugeordnet sind. Dieses System ermöglicht einem Benutzer somit die Betrachtung oder Bestimmung des Laufzeit-Zustands oder der Laufzeit-Integrität der

Teile der Anlage, die gerade eine Laufzeit ableisten (oder von denen erwartet wird, dass sie eine Laufzeit ableisten), in Form von statistischen Informationen, die nur für Anlagenbetriebsmittel erfasst werden, die nicht in irgendeinem Projekt enthalten sind. Dieses System verhindert, dass der Benutzer einen falschen Eindruck vom Gesamtzustand der Laufzeit ableistenden Anlage bekommt, die von Systemen präsentiert wird, die Vorrichtungen oder Betriebsmittel innerhalb der Anlage nicht ausschließen, von denen nicht erwartet wird, dass sie Laufzeit ableisten, wie etwa Vorrichtungen, die von einem Upgrade-, einem Erweiterungs- oder Wartungsprojekt betroffen sind.

[0016] Ebenso speichert das Betriebsmittelverwaltungssystem ältere Daten, welche die verschiedenen Betriebsmittel- oder Vorrichtungszustände und Integritätszustände von Betriebsmitteln innerhalb eines Projekts zu unterschiedlichen Zeiten betreffen, die der Dauer des Projekts oder zugeordnet sind oder darüber hinausgehen, und das Betriebsmittelverwaltungssystem kann einem Benutzer Informationen bereitstellen, wie etwa eine Grafik, welche die statistischen Änderungen oder Übergänge von Vorrichtungszuständen oder einer Vorrichtungsintegrität über verschiedenen Zeiträumen angeben. Diese Informationen können für ein abgeschlossenes Projekt gespeichert werden und können für künftige Projekte verwendet werden (wie etwa Projekte von ähnlicher Natur und/oder Größe), um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, die Zeit zu bestimmen, die erwartungsgemäß nötig ist, um ein neues oder vorgeschlagenes Projekt abzuschließen, die zeitlichen Trends eines Projekts in Bezug auf Vorrichtungszustände oder Integritätszustände im Verlauf eines Projekts zu betrachten, um dadurch einen Benutzer in die Lage zu versetzen, zu bestimmen, ob ein neues oder ähnliches Projekt auf Kurs ist oder erwartungsgemäß abgeschlossen wird.

[0017] Ebenso kann das Betriebsmittelverwaltungssystem einen Berichtsgenerator aufweisen, der einen oder mehrere Berichte für ein Projekt erzeugen kann, wie etwa einen Kommissionierungsbericht für ein Kommissionierungsprojekt oder ein anderes Projekt, in dem Betriebsmittel kommissioniert werden müssen. Der Kommissionierungsbericht kann Informationen in Bezug auf die Anzahl der Vorrichtungen innerhalb des Projekts, die in verschiedenen unterschiedlichen Kommissionierungsstadien sind (oder an denen verschiedene unterschiedliche Kommissionierungsaktivitäten, die der Kommissionierung der Vorrichtung zugeordnet sind, durchgeführt werden müssen), einschließen. Wiederum kann solch ein Bericht verwendet werden, um weitere Kommissionierungsaktivitäten bereitzustellen oder anzuweisen, die an einem Kommissionierungsprojekt durchgeführt werden sollen, da der Bericht die verschiedenen Vorrichtungen in verschiedenen Kommissionierungsstadien, die Anzahl der Vorrichtungen, an denen verschiede-

ne Kommissionierungsaktivitäten durchgeführt wurden, usw. auflisten kann.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Beispiels für eine Prozessanlage und deren Komponenten, und ein Betriebsmittelverwaltungssystem, das innerhalb der Prozessanlage angeordnet ist und das Betriebsmitteldaten erfasst und statistische Informationen bereitstellt, die einen Satz von Vorrichtungsbetriebsmitteln betreffen, die einem oder mehreren Projekten innerhalb der Anlage zugeordnet sind.

Fig. 2 stellt ein Blockdiagramm einer Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung dar, die dafür ausgelegt ist, Daten und Parameter, welche die verschiedenen Anlagenbetriebsmittel betreffen, die dem einen oder den mehreren Projekten innerhalb einer Prozessanlage zugeordnet sind, zu ermitteln, zu speichern und zu analysieren.

Fig. 3 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, die verschiedene statistische Informationen darstellt, die Vorrichtungen oder Betriebsmittel innerhalb einer Prozessanlage betreffen, ohne Daten von Vorrichtungen innerhalb irgendeines Projekts in der Anlage einzuschließen.

Fig. 4 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um ein oder mehrere Projekte darzustellen oder zu erzeugen, die innerhalb des Betriebsmittelverwaltungssystem nachverfolgt werden sollen.

Fig. 5 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die verwendet werden kann, um ein Projekt zu erzeugen oder zu bearbeiten, das die Liste von Vorrichtungen innerhalb des Projekts einschließt, wie in einem der in **Fig. 4** dargestellten Projekte dargestellt.

Fig. 6 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um aktuelle und ältere statistische Informationen in Bezug auf Vorrichtungszustände und Vorrichtungsintegritätsinformationen für Betriebsmittel innerhalb eines bestimmten Projekts zu zeigen.

Fig. 7 zeigt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um aktuelle und ältere statistische Informationen in Bezug auf Vorrichtungszustände und Vorrichtungsintegritätsinformationen für einen gefilterten oder Teilsatz der Betriebsmittel innerhalb eines bestimmten Projekts zu zeigen.

Fig. 8 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um zusätzliche Informationen in Bezug auf Betriebsmittel innerhalb eines der Vorrichtung-Unterzustände von **Fig. 7** zu zeigen.

Fig. 9 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um zusätzliche Informationen in Bezug auf Betriebsmittel innerhalb von zweien der Vorrichtung-Unterzustände von **Fig. 7** zu zeigen.

Fig. 10 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um zusätzliche Informationen in Bezug auf die Betriebsmittel innerhalb eines weiteren Konfigurations- oder Kommissionierungsvorrichtungszustands zu zeigen, wie im Bildschirm von **Fig. 7** dargestellt.

Fig. 11 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um zusätzliche Informationen in Bezug auf ein bestimmtes Betriebsmittel innerhalb des Bildschirms von **Fig. 10** zu zeigen.

Fig. 12 stellt ein Beispiel für eine Benutzerschnittstelle dar, die von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um zusätzliche Informationen in Bezug auf ein oder mehrere Betriebsmittel innerhalb einer der Integritätskategorien zu zeigen, die im Bildschirm von **Fig. 7** gezeigt sind.

Fig. 13 stellt ein Beispiel für einen Kommissionierungsbericht dar, der von einem Betriebsmittelverwaltungssystem erzeugt werden kann, um einen Zustand oder Status eines Kommissionierungsprojekts anzugeben, einschließlich von Aktivitäten, die durchgeführt werden sollen, um das Projekt abzuschließen.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0018] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm eines Beispiels für eine Prozessanlage, ein Prozesssteuersystem oder eine Prozesssteuerumgebung **5**, in der bzw. in dem sich ein Betriebsmittelverwaltungssystem befindet, das Aktivitäten auf Basis von Projektdefinitionen innerhalb der Anlage **5** durchführt. Allgemein gesprochen weist die Prozessanlage **5** eine oder mehrere Prozesssteuereinrichtungen auf, die, während sie Laufzeit ableisten, Signale empfangen können, die Prozessmessungen angeben, die von Feldvorrichtungen vorgenommen werden, diese Informationen verarbeiten, um eine Steueroutine zu implementieren, und Steuersignale erzeugen, die über verdrahtete oder drahtlose Prozesssteuerungs-Kommunikationsverbindungen oder -netze an gleiche oder an-

dere Feldvorrichtungen geschickt werden, um den Betrieb eines Prozesses in der Anlage **5** zu steuern. Typischerweise führt mindestens eine Feldvorrichtung eine physische Funktion durch (z.B. Öffnen oder Schließen eines Ventils, Erhöhen oder Senken einer Temperatur usw.), um den Betrieb eines Prozesses zu steuern, und manche Arten von Feldvorrichtungen kommunizieren mit Steuereinrichtungen mittels I/O-Vorrichtungen. Prozesssteuereinrichtungen, Feldvorrichtungen und I/O-Vorrichtungen können verdrahtet oder drahtlos sein, und eine beliebige Anzahl und Kombination von verdrahteten oder drahtlosen Prozesssteuereinrichtungen, Feldvorrichtungen und I/O-Vorrichtungen kann in der Prozessanlagenumgebung oder im System **5** enthalten sein.

[0019] Zum Beispiel weist die in **Fig. 1** gezeigte Prozessanlage **5** eine Prozesssteuereinrichtung **11** auf, die über Eingabe/Ausgabe(I/O)-Karten **26** und **28** kommunikationstechnisch mit verdrahteten Feldvorrichtungen **15-22** verbunden ist und die über ein drahtloses Gateway **35** und eine Prozesssteuerungs-Datenautobahn oder ein Backbone **10** (das eine oder mehrere drahtgebundene und/oder drahtlose Kommunikationsverbindungen aufweisen kann und unter Verwendung irgendeines gewünschten oder geeigneten Kommunikationsprotokoll wie beispielsweise einem Ethernet-Protokoll implementiert sein kann) mit drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** verbunden ist. In manchen Fällen kann die Steuereinrichtung **11** unter Verwendung eines oder mehrerer Kommunikationsnetze außer dem Backbone **10** kommunikationstechnisch mit dem drahtlosen Gateway **35** verbunden sein, wie etwa unter Verwendung einer beliebigen Anzahl anderer drahtgebundener oder drahtloser Kommunikationsverbindungen, die eines oder mehrere Kommunikationsprotokolle unterstützen, z.B. Wi-Fi oder ein anderes mit IEEE 802.11 konformes Local-Area-Network-Drahtlosprotokoll, ein mobiles Kommunikationsprotokoll (z.B. WiMAX, LTE oder ein anderes mit ITU-R kompatibles Protokoll), Bluetooth®, HART®, WirelessHART®, Profibus, FOUNDATION® Fieldbus usw.

[0020] Der Steuereinrichtung **11**, die beispielsweise die von Emerson Process Management verkaufte DeltaV™-Steuereinrichtung sein kann, kann so arbeiten, dass ein Batch-Prozess oder ein kontinuierlicher Prozess unter Verwendung von zumindest manchen der Feldvorrichtungen **15-22** und **40-46** implementiert wird. Darüber hinaus ist die Steuereinrichtung **11** nicht nur kommunikationstechnisch mit der Prozesssteuerungs-Datenautobahn **10** verbunden, sondern außerdem unter Verwendung irgendeiner gewünschten Hardware und Software, die beispielsweise Standard-Vorrichtungen für 4-20 mA, I/O-Karten **26**, **28** und/oder irgendeinem intelligenten Kommunikationsprotokoll zugeordnet ist, wie etwa dem FOUNDATION®-Fieldbus-Protokoll, dem HART®-Protokoll, dem WirelessHART®-Protokoll, dem CAN-Protokoll,

dem Profibus-Protokoll usw. mit zumindest manchen von den Feldvorrichtungen **15-22** und **40-46** verbunden. In **Fig. 1** sind die Steuereinrichtung **11**, die Feldvorrichtungen **15-22** und die I/O-Karten **26, 28** drahtgebundene Vorrichtungen und die Feldvorrichtungen **40-46** sind drahtlose Feldvorrichtungen. Natürlich könnten die drahtgebundenen Feldvorrichtungen **15-22** und die drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** einem oder mehreren beliebigen anderen gewünschten Standard(s) oder Protokollen entsprechen, beispielsweise beliebigen Verdrahtungs- oder Drahtlosprotokollen, einschließlich etwaiger Standards oder Protokolle, die in der Zukunft entwickelt werden.

[0021] Natürlich weist die Prozesssteuereinrichtung **11** von **Fig. 1** einen Prozessor **30** auf, der eine oder mehrere Prozesssteuerroutinen **38** (die z.B. in einem Speicher **32** gespeichert sind) implementiert oder kontrolliert. Der Prozessor **30** ist dafür ausgelegt, mit den Feldvorrichtungen **15-22** und **40-46** und mit anderen Prozesssteuervorrichtungen, die kommunikationstechnisch mit der Steuereinrichtung **11** verbunden sind, zu kommunizieren. Man beachte, dass Teile von beliebigen der hierin beschriebenen Steuerroutinen oder -module von unterschiedlichen Steuereinrichtungen oder anderen Vorrichtungen implementiert oder ausgeführt werden können, falls gewünscht. Ebenso können die hierin beschriebenen Steuerroutinen oder -module **38**, die innerhalb des Prozesssteuersystems **5** implementiert werden sollen, jede Form aufweisen, einschließlich von Software, Firmware, Hardware usw. Steuerroutinen können in jedem gewünschten Software-Format implementiert werden, beispielsweise unter Verwendung objektorientierter Programmierung, eines Kontaktplans, der Ablaufsprache, Funktionsblockschemata oder unter Verwendung irgendeiner anderen Softwareprogrammiersprache oder irgendeines Design-Paradigmas implementiert werden. Die Steuerroutinen **38** können in jeder geeigneten Art von Speicher **32**, beispielsweise einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) oder Nur-Lese-Speicher (ROM) gespeichert werden. Ebenso können die Steuerroutinen **38** fest beispielsweise in einen oder mehrere EPROMs, EEPROMs, anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) oder irgendwelche anderen Hardware- oder Firmware-Elemente einprogrammiert werden. Somit kann der Steuereinrichtung **11** dafür ausgelegt sein, eine Steuerstrategie oder eine Steuerroutine auf irgendeine gewünschte Art und Weise implementieren.

[0022] In manchen Fällen implementiert kann die Steuereinrichtung **11** eine Steuerstrategie unter Verwendung dessen implementieren, was allgemein als Funktionsblöcke bezeichnet wird, wobei jeder Funktionsblock ein Objekt oder ein anderer Teil (z.B. eine Teilroutine) einer Gesamtsteuerroutine ist und (über Kommunikationen, die als Links bezeichnet werden) in Verbindung mit anderen Funktionsblöcken arbe-

tet, um Prozesssteuerschleifen innerhalb des Prozesssteuersystems **5** zu implementieren. Auf Steuerung basierende Funktionsblöcke führen in der Regel eine der folgenden durch: eine Eingabefunktion, beispielsweise solche, die mit einem Sender, einem Sensor oder einer anderen Prozessparametermessvorrichtung assoziiert sind, eine Steuerfunktion, beispielsweise solche, die mit einer Steueroutine assoziiert sind, die eine PID-, Fuzzy-Logik- oder ähnlichen Steuerung durchführt, oder eine Ausgabefunktion, die den Betrieb irgendeiner Vorrichtung steuert, beispielsweise eines Ventils, um gewisse physische Funktionen innerhalb des Prozesssteuersystems **5** durchzuführen. Natürlich existieren hybride und anderen Arten von Funktionsblöcken. Funktionsblöcke können in der Steuereinrichtung **11** gespeichert und von dieser ausgeführt werden, was typischerweise der Fall ist, wenn diese Funktionsblöcke mit 4-20 mA-Standardvorrichtungen und manchen Arten von intelligenten Feldvorrichtungen wie HART®-Vorrichtungen verwendet werden oder damit assoziiert sind, oder in den Feldvorrichtungen selbst gespeichert oder implementiert werden, was der Fall mit FOUNDATION®-Fieldbus-Vorrichtungen sein kann. Die Steuereinrichtung **11** kann eine oder mehrere Steuerroutinen **38** beinhalten, die eine oder mehrere Steuerschleifen implementieren können, die durch Ausführen eines oder mehrerer Funktionsblöcke durchgeführt werden können.

[0023] Die drahtgebundenen Feldvorrichtungen **15-22** können Vorrichtungen beliebiger Art sein, wie Sensoren, Ventile, Sender, Stellungsgeber usw., während die I/O-Karten **26** und **28** I/O-Vorrichtungen beliebiger Art sein können, die sich jedem gewünschten Kommunikations- oder Steuerungsprotokoll anpassen können. In **Fig. 1** sind die Feldvorrichtungen **15-18** 4-20 mA-Standardvorrichtungen oder HART®-Vorrichtungen, die über analoge Leitungen oder kombinierte analoge und digitale Leitungen mit der I/O-Karte **26** kommunizieren (hierin auch als „unintelligente“ oder „dumme“ Vorrichtungen bezeichnet), während die Feldvorrichtungen **19-22** intelligente Vorrichtungen sind wie FOUNDATION®-Fieldbus-Feldvorrichtungen, die über einen digitalen Bus unter Verwendung eines FIELDBUS®-Kommunikationsprotokolls mit der I/O-Karte **28** kommunizieren. In manchen Ausführungsformen kommunizieren jedoch zumindest manche von den verdrahteten Feldvorrichtungen **15, 16** und **18-21** und/oder zumindest manche von den I/O-Karten **26, 28** zusätzlich oder alternativ dazu mit der Steuereinrichtung **11** unter Verwendung der Prozesssteuerungs-Datenautobahn **10** und/oder unter Verwendung anderer geeigneter Steuersystemprotokolle (z.B. Profibus, DeviceNet, Foundation Fieldbus, ControlNet, Modbus, HART usw.).

[0024] In dem Beispiel für eine Prozessanlage **5** von **Fig. 1** kommunizieren die drahtlosen Feldvorrichtun-

gen **40-46** über ein drahtloses Prozesssteuerungs-Kommunikationsnetz **70** unter Verwendung eines Drahtlosprotokolls, wie etwa des WirelessHART®-Protokolls. Solche drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** können direkt mit einer bzw. einem oder mehreren anderen Vorrichtungen oder Knoten des drahtlosen Netzes **70** kommunizieren, die auch dafür ausgelegt sind, drahtlos zu kommunizieren (beispielsweise unter Verwendung des Wireless-Protokolls oder irgendeines anderen Drahtlosprotokolls). Um mit einem oder mehreren anderen Knoten zu kommunizieren, die nicht dafür ausgelegt sind, drahtlos zu kommunizieren, können die drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** ein Drahtlos-Gateway **35** verwenden, das mit der Prozesssteuerungs-Datenautobahn **10** oder mit einem anderen Prozesssteuerungskommunikationsnetz verbunden ist. Das Drahtlos-Gateway **35** bietet Zugriff auf verschiedene drahtlose Vorrichtungen **40-58** des drahtlosen Kommunikationsnetzes **70**. Genauer ermöglicht das Drahtlos-Gateway **35** eine kommunikationstechnische Kopplung zwischen den Drahtlosvorrichtungen **40-58**, den drahtgebundenen Vorrichtungen **11-28** und/oder anderen Knoten oder Vorrichtungen der Prozesssteueranlage **5**. Zum Beispiel kann das Drahtlos-Gateway **35** eine kommunikationstechnische Kopplung unter Verwendung der Prozesssteuerungs-Datenautobahn **10** und/oder unter Verwendung eines oder mehrerer Kommunikationsnetze der Prozessanlage **5** bereitstellen.

[0025] Ähnlich wie die drahtgebundenen Feldvorrichtungen **15-22** können die drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** des Drahtlosnetzwerks **70** physische Steuerfunktionen innerhalb der Prozessanlage **5** durchführen, z.B. Öffnen oder Schließen von Ventilen oder Durchführen von Messungen von Prozessparametern. Die drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46** sind jedoch dafür ausgelegt, unter Verwendung des Drahtlosprotokolls des Netzwerks **70** zu kommunizieren. Somit sind die drahtlosen Feldvorrichtungen **40-46**, das Drahtlos-Gateway **35** und die anderen drahtlosen Knoten **52-58** des Drahtlosnetzwerks **70** Produzenten und Verbraucher von Drahtloskommunikationspaketen.

[0026] In manchen Konfigurationen der Prozessanlage **5** weist das Drahtlosnetz **70** drahtlose Vorrichtungen auf. Zum Beispiel ist in **Fig. 1** eine Feldvorrichtung **48** eine 4-20 mA-Legacy-Vorrichtung und eine Feldvorrichtung **50** ist eine HART®-Vorrichtung. Um innerhalb des Netzwerks **70** zu kommunizieren, sind die Feldvorrichtungen **48** und **50** über einen Drahtlosadapter **52a, 52b** mit dem Drahtloskommunikationsnetz **70** verbunden. Die Drahtlosadapter **52a, 52b** unterstützen ein Drahtlosprotokoll wie etwa WirelessHART und können auch ein oder mehrere andere Kommunikationsprotokolle wie Foundation® Fieldbus, Profibus, DeviceNet usw. unterstützen. Außerdem weist das Drahtlosnetzwerk **70** in manchen Konfigurationen einen oder mehrere Netzwerkzugriffs-

punkte **55a, 55b** auf, bei denen es sich um separate physische Vorrichtungen handeln kann, die mit dem Drahtlos-Gateway **35** über Drähte kommunizieren, oder sie können als integrale Vorrichtung mit dem Drahtlos-Gateway **35** ausgestattet sein. Das Drahtlosnetzwerk **70** kann auch einen oder mehrere Router **58** beinhalten, um Pakete von einer Drahtlosvorrichtung zu einer anderen Drahtlosvorrichtung innerhalb des Drahtloskommunikationsnetzes **70** weiterzugeben. In **Fig. 1** kommunizieren die drahtlosen Vorrichtungen **40-46** und **52-58** miteinander oder mit dem Drahtlos-Gateway **35** über drahtlose Verbindungen **60** des drahtlosen Kommunikationsnetzes **70** und/oder über die Prozesssteuerungs-Datenautobahn **10**. Darüber hinaus kann in manchen Fällen eine Handheld-Kommunikationsvorrichtung **69** verwendet werden, um mit einer oder mehreren von den Feldvorrichtungen **15-22, 40-58** oder anderen Vorrichtungen (z.B. Gateways **35**, Steuereinrichtungen **11**, I/O-Vorrichtungen **26, 28** usw.) direkt zu kommunizieren, um dadurch einer Wartungsperson oder einem anderem Benutzer zu ermöglichen, direkt mit der Vorrichtung zu kommunizieren, ihre Konfiguration zu ändern und sie zu kommissionieren. Die Handheld-Vorrichtung **69** kann mit den anderen Anlagenbetriebsmitteln direkt, über eine direkte drahtgebundene oder drahtlose Kommunikationsverbindung, die zeitweise zwischen der installierten Anlagenvorrichtung und der Handheld-Vorrichtung **69** eingerichtet ist, kommunizieren, oder die Handheld-Vorrichtung **69** kann mit einem Anlagenbetriebsmittel über einen Zugriffspunkt in einem Netz oder eine andere Kommunikationsverbindung, die als Teil des dauerhaften oder Laufzeit ableistenden Anlagenkommunikationsnetzes eingerichtet ist, kommunizieren. Der Benutzer kann die Handheld-Vorrichtung **69** verwenden, um bestimmte Aktivitäten an einer Feldvorrichtung oder einem anderen Anlagenbetriebsmittel durchzuführen, kann Informationen wie etwa Vorrichtungsinformationen über diese Aktivität speichern und kann später diese Informationen in eine oder mehrere Datenbanken herunterladen, wie etwa in eine Konfigurationsdatenbank oder eine Betriebsmittelverwaltungsdatenbank, die nachstehend erörtert wird.

[0027] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, weist das Prozesssteuersystem **5** auch einen oder mehrere Bedien- und/oder Wartungsarbeitsplätze **71** auf, die kommunikationstechnisch mit der Datenautobahn verbunden sind. Unter Verwendung der Bedien- und Wartungsarbeitsplätze **71** kann Bedien- und Wartungspersonal Echtzeit-Operationen der Prozessanlage **5** betrachten und Überwachen, sowie etwaige notwendigen diagnostischen, korrektiven, Wartungs- und/oder anderen Aktionen vornehmen. Allgemein gesprochen führt Bedienpersonal Aktionen durch, um den laufenden Betrieb der Anlage, während diese Laufzeit ableistet, zu ändern und dadurch zu bewirken, dass das Anlagensteuersystem besser arbeitet. Dagegen betrachtet Wartungspersonal im Allgemei-

nen Daten, welche die Betriebszustände oder -status verschiedener Vorrichtungen in der Anlage betreffen, und führen Aktionen durch, um die Vorrichtungen zu warten, zu reparieren, zu kalibrieren usw., um sicherzustellen, dass die Vorrichtungen auf eine Weise arbeiten, die das Steuersystem in die Lage versetzt, eine zufriedenstellende Leistung zu bringen. Zumindest manche von den Bedien- und Wartungsarbeitsplätzen **71** können sich in verschiedenen geschützten Bereichen in oder nahe der Anlage **5** befinden, und in manchen Situationen können sich zumindest manche von den Bedien- und Wartungsarbeitsplätzen **71** abseits befinden, aber trotzdem mit der Anlage **5** in Kommunikationsverbindung stehen. Die Bedien- und Wartungsarbeitsplätze **71** können drahtgebundene oder drahtlose Rechenvorrichtungen sein.

[0028] Das als Beispiel dargestellte Prozesssteuersystem **5** weist ferner eine Konfigurationsanwendung **72a** und eine Konfigurationsdatenbank **72b** auf, die jeweils auch kommunikationstechnisch mit der Datenautobahn **10** verbunden sind. Verschiedene Einheiten der Konfigurationsanwendung **72a** können an einer oder mehreren Rechenvorrichtungen (nicht gezeigt) ausgeführt werden, um Benutzer in die Lage zu versetzen, Prozesssteuermodule zu erzeugen oder zu ändern und diese Module über die Datenautobahn **10** in die Steuereinrichtungen **11** herunterzuladen, ebenso wie um Benutzer in die Lage zu versetzen, Bedienschnittstellen, über die eine Bedienperson in der Lage ist, Daten zu betrachten und Dateneinstellungen innerhalb von Prozesssteuer Routinen zu ändern, zu erzeugen oder zu ändern. Die Konfigurationsdatenbank **72b** speichert die erzeugten (z.B. konfigurierten) Module und/oder Bedienschnittstellen. Außerdem speichert die Konfigurationsdatenbank **72b** einen Satz von definierten oder Ausgangs-Kommissionierungsparametern, die irgendwelchen der Feldvorrichtungen **15-22**, **40-46** zugeordnet sind. Im Allgemeinen sind die Konfigurationsanwendung **72a** und die Konfigurationsdatenbank **72b** zentralisiert und weisen ein einheitliches logisches Erscheinungsbild für das Prozesssteuersystem **5** auf, aber mehrere Einheiten der Konfigurationsanwendung **72a** können gleichzeitig innerhalb des Prozesssteuersystems **5** ausgeführt werden, und die Konfigurationsdatenbank **72b** kann über mehreren physischen Datenspeichervorrichtungen implementiert werden. Demgemäß umfassen die Konfigurationsanwendung **72a**, die Konfigurationsdatenbank **72b** und die Benutzerschnittstelle dafür (nicht gezeigt) ein Konfigurations- oder Entwicklungssystem **72** für Steuerungs- und/oder Anzeigemodule. Typischerweise, aber nicht notwendigerweise, sind die Benutzerschnittstellen für das Konfigurationssystem **72** von den Bedien- und/oder Wartungsarbeitsplätzen **71** verschieden, da die Benutzerschnittstellen für das Konfigurationssystem **72** durch Konfigurations- und Entwicklungsingenieure unabhängig davon genutzt werden, ob die Anlage **5** in Echtzeit arbei-

tet oder nicht, während die Bedien- und Wartungsarbeitsplätze **71** typischerweise von Bedienpersonen während Echtzeitoperationen der Prozessanlage **5** genutzt werden.

[0029] Das als Beispiel dienende Prozesssteuersystem **5** weist außerdem eine Data-Historian-Anwendung **73a** und eine Data-Historian-Datenbank **73b** auf, die jeweils auch kommunikationstechnisch mit der Datenautobahn **10** verbunden sind. Die Data-Historian-Anwendung **73a** arbeitet, um manche oder alle von den Daten zu erfassen, die über der Datenautobahn **10** bereitgestellt werden, und um die Daten für eine Langzeitspeicherung in der Historian-Datenbank **73b** zu archivieren und zu speichern. Ähnlich wie die Konfigurationsanwendung **72a** und die Konfigurationsdatenbank **72b** sind die Data-Historian-Anwendung **73a** und die Historian-Datenbank **73b** typischerweise zentralisiert und weisen ein einheitliches logisches Erscheinungsbild für das Prozesssteuersystem **5** auf, auch wenn mehrere Einheiten der Data-Historian-Anwendung **73a** gleichzeitig innerhalb des Prozesssteuersystems **5** ausgeführt werden können, und die Data-Historian-Datenbank **73b** kann über mehreren physischen Speichervorrichtungen implementiert werden.

[0030] In manchen Konfigurationen weist das Prozesssteuersystem **5** einen oder mehrere Drahtloszugriffspunkte **74** auf, die unter Verwendung anderer Drahtlosprotokolle wie Wi-Fi oder anderer mit IEEE 802.11 konformer Drahtlosprotokolle für Local Area Networks, mobiler Kommunikationsprotokolle wie WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), LTE (Long Term Evolution) oder anderer mit ITU-R (International Telecommunication Union Radiocommunication Sector) kompatibler Protokolle, Kurzwellen-Funkkommunikationen wie NFC und Bluetooth oder anderer Drahtloskommunikationsprotokolle mit anderen Vorrichtungen kommunizieren. In der Regel ermöglichen solche Drahtloszugriffspunkte **74** Handheld- oder anderen tragbaren Rechenvorrichtungen (z.B. Benutzerschnittstellenvorrichtungen **75**) über ein entsprechendes drahtloses Prozesssteuerungs-Kommunikationsnetz, das vom Drahtlosnetzwerk **70** verschieden ist und das ein anderes Drahtlosprotokoll als das Drahtlosnetzwerk **70** unterstützt, zu kommunizieren. Zum Beispiel kann eine drahtlose oder tragbare Benutzerschnittstellenvorrichtung **75** ein mobiler Arbeitsplatz sein oder kann eine Diagnoseprüfausrüstung sein, die von einer Bedien- oder Wartungsperson innerhalb der Prozessanlage **5** genutzt wird (z.B. eine Einheit einer der Bedien- und Wartungsarbeitsplätze **71**). In manchen Szenarios kommunizieren zusätzlich zu tragbaren Rechenvorrichtungen eine oder mehrere Prozesssteuervorrichtungen (z.B. die Steuereinrichtung **11**, die Feldvorrichtungen **15-22**, die I/O-Vorrichtungen **26**, **28** oder die Drahtlosvorrichtungen **35**, **40**-

58) ebenfalls unter Verwendung des von den Zugriffspunkten **74** unterstützten Drahtlosprotokolls.

[0031] Das Beispiels-Prozesssteuersystem **5** kann auch ein oder mehrere Kommissionierungswerkzeuge **135a**, **135b** aufweisen, die in einer Feldumgebung **122** für die Kommissionierung von Prozesssteuervorrichtungen der Prozessanlage **5** verwendet werden. Das Kommissionierungswerkzeug **135a**, **135b** kann eine tragbare Rechenvorrichtung sein, wie etwa ein Laptop-Computer, ein Tablet oder eine intelligente Handheld-Vorrichtung, eine am Körper zu tragende Rechenvorrichtung usw. Das Kommissionierungswerkzeug **135a** kann verwendet werden, um die unintelligenten Feldvorrichtungen **15-18**, die intelligenten Feldvorrichtungen **19-22** und/oder andere Vorrichtungen, die in der Feldumgebung **122** der Prozessanlage **5** angeordnet sind, zu kommissionieren. Um die unintelligenten Feldvorrichtungen **15-18** zu kommissionieren, kann das Kommissionierungswerkzeug **135a** über eine drahtlose Verbindung **76a** (z.B. über RFID, NFC usw.) mit der I/O-Karte **26** oder irgendeiner anderen Komponente kommunizieren, die mit den unintelligenten Feldvorrichtungen **15-18** verbunden ist. Auf diese Weise können das Kommissionierungswerkzeug **135a** Kommissionierungsdaten (z.B. Vorrichtungs-Tags) für die unintelligenten Feldvorrichtungen **15-18** auf die entsprechende I/O-Karte **26** oder eine elektronische Marshalling-Komponente übertragen, die elektrisch mit der I/O-Karte **26** verbunden ist. Um die intelligenten Feldvorrichtungen **19-22** zu kommissionieren, kann das Kommissionierungswerkzeug **135b** über eine drahtlose Verbindung **76b** direkt mit den intelligenten Feldvorrichtungen **19-22** kommunizieren. Auf diese Weise kann das Kommissionierungswerkzeug **135b** Kommissionierungsdaten (z.B. Vorrichtungs-Tags) direkt auf die intelligenten Feldvorrichtungen **19-22** übertragen.

[0032] In manchen Ausführungsformen können die Prozesssteuervorrichtungen vorkonfiguriert werden, z.B. noch in der Fabrik, und somit voreingestellte Kommissionierungsdaten speichern, bevor sie installiert oder kommissioniert werden. In anderen Ausführungsformen können die Prozesssteuervorrichtungen aus der Fabrik kommen, ohne irgendwelche Kommissionierungsdaten gespeichert zu haben. Wenn beispielsweise eine I/O-Vorrichtung kommunikationstechnisch mit einer unintelligenten Feldvorrichtung verbunden wird, speichert die I/O-Vorrichtung keine Kommissionierungsdaten für die unintelligenten Feldvorrichtung, bis das Kommissionierungswerkzeug **135** die Kommissionierungsdaten auf die I/O-Vorrichtung überträgt.

[0033] Man beachte, dass in **Fig. 1** nur eine einzelne Steuereinrichtung **11** mit einer endlichen Anzahl von Feldvorrichtungen **15-22** und **40-46**, drahtlosen Gateways **35**, drahtlosen Adaptern **52**, Zugriffspunkten **74**, Routern **58** und drahtlosen Prozesssteuerungs-Kom-

munikationsnetzen **70** dargestellt ist, die in der Beispiels-Prozessanlage **5** enthalten ist, aber dies nur eine erläuternde und keine beschränkende Ausführungsform ist. Jede Zahl von Steuereinrichtungen **11** kann in der Prozesssteueranlage oder im System **5** enthalten sein, und jede von den Steuereinrichtungen **11** kann mit einer beliebigen Zahl von drahtgebundenen oder drahtlosen Feldvorrichtungen **15-22**, **40-46**, **35**, **52**, **55**, **58** und **70** kommunizieren, um einen Prozess in der Anlage **5** zu steuern.

[0034] Ferner sei klargestellt, dass das Prozessanlagen- oder -steuersystem **5** von **Fig. 1** eine Feldumgebung **122** (z.B. den „Prozessanlagenboden **122**“) und eine Back-End-Umgebung **125** einschließt, die kommunikationstechnisch mit der Datenautobahn **10** verbunden sind. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, weist die Feldumgebung **122** physische Komponenten (z.B. Prozesssteuervorrichtungen, Netze, Netzelemente usw.) auf, die darin angeordnet, installiert und untereinander verbunden sind, um den Prozess zu steuern, während Laufzeit abgeleistet wird. Zum Beispiel sind die Steuereinrichtung **11**, die I/O-Karten **26**, **28**, die Feldvorrichtungen **15-22** und andere Vorrichtungen und Netzkomponenten **40-46**, **35**, **52**, **55**, **58** und **70** in der Feldumgebung **122** der Prozessanlage **5** positioniert, angeordnet oder anderweitig enthalten. Allgemein gesprochen werden in der Feldumgebung **122** der Prozessanlage **5** unter Verwendung der physischen Komponenten, die darin angeordnet sind, Rohmaterialien empfangen und verarbeitet, um ein oder mehrere Produkte zu erzeugen.

[0035] Die Back-End-Umgebung **125** der Prozessanlage **5** weist verschiedene Komponenten wie etwa Rechenvorrichtungen, Bedien-Arbeitsplätze, Datenbasen oder Datenbanken usw. ein, die vor den belastenden Bedingungen und Materialein der Feldumgebung **122** abgeschirmt und/oder geschützt werden. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, weist die Back-End-Umgebung **125** beispielsweise die Bedien- und Wartungsarbeitsplätze **71**, die Konfigurations- oder Entwicklungssysteme **72** für Steuermodule und andere ausführbare Module, Data-Historian-Systeme **73** und/oder andere zentralisierte administrative Systeme, Rechenvorrichtungen und/oder Funktionen, welche die Laufzeit-Operationen der Prozessanlage **5** unterstützen. In manchen Konfigurationen können verschiedene Rechenvorrichtungen, Datenbanken und andere Komponenten und Ausrüstung, die in der Back-End-Umgebung **125** der Prozessanlage **5** enthalten sind, physisch an unterschiedlichen physischen Orten sein, von denen manche lokal an der Prozessanlage **5** sein können und von denen manchen an einem anderen Ort sein können.

[0036] Wie hierin erörtert, kann die (mindestens) eine Konfigurationsdatenbank **72b** in der Back-End-Umgebung **125** der Prozessanlage **5** angeordnet sein und kann für Kommissionierungszwecke verwendet

werden. Die (mindestens) eine Konfigurationsdatenbank **72b** kann unter anderem Daten und andere Informationen speichern, welche die verschiedenen Vorrichtungen oder Komponenten und ihre gegenseitigen Verbindungen, deren Implementierung auf dem Prozessanlagenboden oder in der Feldumgebung **122** geplant oder gewünscht ist, spezifisch identifizieren. Manche von diesen Kommissionierungsdaten können an Komponenten in der Feldumgebung **122** bereitgestellt werden zur Verwendung bei der Kommissionierung von Vorrichtungen und Schleifen darin, und manche von diesen Daten können in der Back-End-Umgebung **125** verwendet werden, z.B. für den Entwurf, die Entwicklung und die Herstellung von Steuermodulen und/oder Bedienschnittstellenmodulen, die während eines realen Betriebs der Prozessanlage **5** in Verbindung mit der Feldumgebung **122** arbeiten.

[0037] Darüber hinaus stellt ein Betriebsmittelverwaltungssystem **180**, wie in **Fig. 1** dargestellt, für einen oder mehrere Benutzer, wie Wartungspersonal, verschiedene Informationen bezüglich des Status oder Zustands von verschiedenen von den Feldvorrichtungen, Steuereinrichtungen, I/O-Vorrichtungen oder anderen Betriebsmitteln innerhalb der Front-End- oder Feldumgebung **122** der Anlage **5** bereit, beispielsweise über eine oder mehrere von den Wartungsschnittstellen **71** oder anderen dafür vorgesehenen Schnittstellen. Genauer kann das Betriebsmittelverwaltungssystem **180** einen dafür vorgesehenen Betriebsmittelverwaltungscomputer oder -server **182**, eine oder mehrere Betriebsmittelverwaltungsdatenbanken **184**, einen oder mehrere Betriebsmittelfernverwaltungsserver **186**, die über die Kommunikationsverbindung **10** mit der Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung **182** kommunizieren, um Daten an ferner Betriebsmittelverwaltungs-Benutzerschnittstellenvorrichtungen **188** (die Thin-Client-Vorrichtungen in Bezug auf den Fernserver **186** sein können, falls gewünscht) zu senden und Daten von diesen zu empfangen. Der oder die Betriebsmittelfernverwaltungsserver **186** können auch Betriebsmittelverwaltungsdatenbanken **190** aufweisen, die Projektdaten speichern können, wie hierin ausführlicher beschrieben ist.

[0038] In einem Fall den Betriebsmittelverwaltungs-server **182**, der einen Speicher und einen Computerprozessor aufweist, der Programmierungs- oder Programmmodule implementiert, um auf die Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** zuzugreifen, um in der Datenbank **184** gespeicherte Informationen in Bezug auf den Status und die Integrität von Vorrichtungen oder Betriebsmitteln in der Anlage **5** abzurufen. Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, kann die Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung **182** eine Vorrichtungsverwaltungssoftwareroutine **192** speichern und ausführen, die mit einer Benutzerschnittstelle **191f**, die mit der Vorrichtung **182** oder mit einem von den War-

tungsarbeitsplätzen **71** verbunden ist, oder mit anderen Benutzerschnittstellen gekoppelt sein kann und die dazu dient, auf Daten zuzugreifen, welche die Betriebsmittel (d.h. Vorrichtungen) innerhalb der Anlage **5** betreffen, wie sie in der Betriebsmitteldatenbank **184** gespeichert sind. Die Vorrichtungsverwaltungssoftwareroutine **192** kann den Benutzer in die Lage versetzen, Vorrichtungsdaten zu verschiedenen Vorrichtungen oder Betriebsmitteln in der Anlage **5** zu betrachten, durch Senden und Empfangen von Mitteilungen an die Vorrichtungen über das Netz **10** und die Steuereinrichtungen **11** oder Gateways **35** Änderungen an den Vorrichtungen oder Betriebsmitteln in der Anlage **5** vorzunehmen, usw.. In manchen Fällen kann die Vorrichtungsmanageranwendung **192** auf Vorrichtungssparameter innerhalb der Vorrichtungen der Anlage **5** zugreifen, kann Parameter ändern, kann auf Informationen zugreifen, die in den Vorrichtungen gespeichert sind, kann die Vorrichtungen konfigurieren, kann die Vorrichtungen kalibrieren usw. Die Vorrichtungsmanagerroutine oder -anwendung **192** kann diese Aktivitäten als Reaktion auf eine Benutzereingabe über beispielsweise die Benutzerschnittstelle **191** durchführen oder kann dies automatisch, periodisch oder zu irgendwelchen geplanten Zeiten oder Raten tun. Die Vorrichtungsmanagerroutine oder -anwendung **192** kann auch Vorrichtungsdaten aus den Vorrichtungen oder betreffs der Vorrichtungen in der Anlage **5** in der Datenbank **184** speichern, um später auf sie zugreifen und sie verwenden zu können. Insbesondere kann die Datenbank **184** separate Vorrichtungsdateien **193** (z.B. eine für jede Vorrichtung in der Anlage) speichern, die aktuelle Daten über die Vorrichtungen, einschließlich von Vorrichtungs-namen, Tags, Herstellern, Orten, Kalibrierungsdaten, Integritätsdaten, Kommunikationsverbindungen oder -wegen usw. enthalten. Die Vorrichtungsdateien **193** können andere Informationen oder Vorrichtungssparameter einschließen, einschließlich von einem oder mehreren Projektparametern **193a**, die hierin noch ausführlicher beschrieben werden. Natürlich können die Vorrichtungsdateien oder Vorrichtungsinformationen **193** auch oder stattdessen in anderen Datenbanken gespeichert werden, beispielsweise einschließlich der Konfigurationsdatenbank **72b**, der Historian-Datenbank **73b** usw.

[0039] Darüber hinaus kann eine Vorrichtungsbe-trachtungsanwendung **194** innerhalb des Servers **182** oder, wie in **Fig. 1** dargestellt ist, innerhalb des Betriebsmittelfernverwaltungs-servers **186** (der ebenfalls einen Speicher und einen Computerprozessor zum Speichern und Ausführen der Anwendung **194** aufweist) ausgeführt werden, um auf die Betriebsmittelverwaltungsvorrichtungs-Managersoftware **192** zuzugreifen und diese aufzurufen und wiederum Informationen aus der Betriebsmitteldatenbank **184** abzurufen, die verschiedene Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmittel betreffen. Die Vorrichtungs-View-er-Anwendung **194** kann Daten und Statistiken über

verschiedene einzelne oder Gruppen der Vorrichtungen oder Betriebsmittel in der Anlage **5** auf irgendeine der nachstehend beschriebenen Arten und Weisen bereitstellen und kann mit den Thin-Client-Vorrichtungen **188** (oder mit einer in **Fig. 1** nicht gezeigten Benutzerschnittstellenvorrichtung), mit den Bedien-/Wartungsarbeitsplätzen **71** oder Computern **75**, die über einen Zugriffspunkt **74** verbunden sind, oder mit irgendeiner anderen Benutzerschnittstellenvorrichtung kommunizieren, um für einen Benutzer rohe und statistische Betriebsmittelinformationen und Vorrichtungsinformationen bereitzustellen.

[0040] Insbesondere kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** gemäß einem Beispiel einen Benutzer in die Lage versetzen, ein oder mehrere Projekte **196** zu erzeugen, wobei jedes Projekt eine Auflistung eines Satzes von Anlagenvorrichtungen oder -betriebsmitteln, die der Anlagenumgebung **122** von **Fig. 1** zugeordnet sind, ebenso wie andere Informationen, wie etwa Projektname, -beschreibung, -dauer, -ort usw. aufweist. Die Projektdefinitionen **196** (z.B. die Liste von Vorrichtungen, die den einzelnen Projekten zugeordnet sind, ebenso wie allgemeine Projektinformationen, können im Speicher der fernen Servervorrichtung **186**, in der Datenbank **190** des fernen Servers, in der Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung **182**, in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** und in irgendwelchen anderen Vorrichtungen oder Kombinationen von Vorrichtungen gespeichert sein. Allgemein gesprochen kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** einen Benutzer (z.B. über eine der Thin-Client-Vorrichtungen **188**) in die Lage versetzen, durch Bereitstellen eines Namens und anderer Informationen in Bezug auf das Projekt und durch Auswählen von Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmitteln, die einem Projekt zugeordnet werden sollen, ein Projekt zu erzeugen. Die Anwendung **194** kann dann die Projektliste oder Projektdaten in einer Datenbank oder einem Speicher speichern, wie oben erörtert. Danach kann ein Benutzer auf statistische oder andere Vorrichtungsinformationen, die durch oder über die Vorrichtungen in einem bestimmten Projekt erfasst wurden, auf solche Weise zugreifen, dass sie von Informationen, die Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmittel betreffen, die nicht in dem Projekt enthalten sind, getrennt sind und solche nicht einschließen. Darüber hinaus kann der Benutzer zusätzlich auf statistische oder andere Vorrichtungsinformationen zugreifen, die durch oder über Laufzeit ableistende Vorrichtungen erfasst wurden, die keinem definierten Projekt zugeordnet sind und die nicht zu einem solchen gehören, und zwar auf solche Weise, dass sie von Informationen, die Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmittel innerhalb der Projekte betreffen, getrennt sind und solche nicht einschließen, so dass die statistischen Informationen über Laufzeit ableistende Vorrichtungen nicht mit Vorrichtungsinformationen über Vorrichtungen innerhalb eines Projekts (von denen nicht erwart-

tet wird, dass sie in einem Laufzeit-Modus oder -zustand sind), vermischt und verfälscht oder verdorben werden.

[0041] Mit den Definitionen der Projekte kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** sehr detaillierte Informationen, einschließlich von Vorrichtungs- und statistischen Informationen, für einen Benutzer bereitstellen, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, den aktuellen Zustand eines Projekts zu betrachten oder zu verstehen, da der Benutzer Vorrichtungszustands- und -integritätsinformationen und statistische Informationen betrachten kann, die über einen Vorrichtungszustand und/oder eine Vorrichtungsintegrität für nur die Vorrichtungen zusammengetragen wurden, die in einem bestimmten Projekt enthalten sind oder einem solchen zugeordnet sind. Außerdem kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** Vorrichtungsstatistikinformationen über alle von den Vorrichtungen innerhalb eines Projekts im Zeitverlauf zusammentragen und speichern, um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, zu betrachten, wie sich die Zustände und Integritätsverfassungen oder andere statistischen Informationen während der Dauer eines Projekts verändert haben, z.B. unter Verwendung verschiedener Graphen und Tabellen, Listen usw. Am Ende eines Projekts kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** einen Benutzer in die Lage versetzen, zu spezifizieren, dass das Projekt abgeschlossen ist, und kann die älteren Daten für ein Projekt beispielsweise in der Datenbank **184** speichern.

[0042] Danach kann ein Benutzer ältere Daten für ein Projekt betrachten, in einem Versuch, die Änderung von Zuständen und Integritätsinformationen von Vorrichtungen im Zeitverlauf mit einem neuen oder aktuellen Projekt zu vergleichen, um dadurch den Verlauf des neuen Projekts im Vergleich zu einem zuvor abgeschlossenen Projekt zu verfolgen oder um die Zeitdauer zu schätzen, die nötig sein wird, um das neue Projekt abzuschließen. Darüber hinaus kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** oder eine andere Anwendung, wie etwa eine Kommissionierungsanwendung (nicht gezeigt) die Projektliste verwenden, um auf Vorrichtungsdaten über Vorrichtungen in einem Projekt zuzugreifen, und kann einen Bericht zu dem Projekt (wie etwa den aktuellen Zustand des Projekts, ein geplantes Fertigstellungsdatum für das Projekt, eine prozentuale Fertigstellung des Projekts oder andere Informationen) auf Basis der Vorrichtungsdaten über nur die Vorrichtungen innerhalb des Projekts erstellen und bereitstellen. In der Vergangenheit waren solche Berichte, z.B. Kommissionierungsberichte, nicht leicht zu erzeugen, da die Kommissionierungssoftware nicht wissen konnte, welche Vorrichtungen in einem Projekt waren.

[0043] Wie oben angegeben, können die definierten Projekte Kommissionierungsprojekte, Wartungspro-

jekte oder irgendwelche anderen Projekte sein, die es notwendig machen, dass bestimmte Aktivitäten an einer Gruppe von Vorrichtungen oder Betriebsmitteln in einer Anlage vorgenommen oder durchgeführt werden. Allgemein gesprochen definiert oder beinhaltet jedes Projekt Vorrichtungen, die während der Dauer des Projekts vom Laufzeit ableistenden System oder Laufzeit-Betrieb entfernt sind oder die diesem noch nicht hinzugefügt wurden. Projekte können somit Vorrichtungen definieren oder einschließen, die bereits in der Anlage installiert sind (die kommissioniert worden sind oder auch nicht), Vorrichtungen, die in der Anlage installiert oder dieser hinzugefügt wurden, die aber noch nicht im Laufzeit-Betrieb sind oder Laufzeit ableisten (die z.B. noch nicht kommissioniert wurden), und virtuelle Vorrichtungen, die physisch noch nicht in der Anlage sind, für die aber geplant ist, dass sie an irgendeinem Punkt in der Zukunft in der Anlage installiert werden, und solche Vorrichtungen, die noch nicht in der Anlage installiert oder kommissioniert wurden.

[0044] Somit stellen die Benutzerschnittstellen- und Datenspeicherungsfähigkeiten der Vorrichtungs-Viewer- und Vorrichtungsmanageranwendungen **194**, **192** die Fähigkeit bereit, eine Gruppe von Vorrichtungen zu erzeugen, die durch Vorrichtungstags definiert werden, für die geplant ist, dass sie gemeinsam einen spezifischen Prozess durchmachen. Diese Gruppe kann unabhängig sein vom Ort, vom Vorrichtungstyp oder anderen üblicherweise verfügbaren Methoden zum Filtern von Vorrichtungslisten auf Basis von physischen Eigenschaften oder Steuerparametern von Vorrichtungen. Darüber hinaus können die Anwendungen **192**, **194** in der Lage sein, Vorrichtungen zum/vom Projekt hinzuzufügen oder zu entfernen, nachdem das Projekt erzeugt wurde, das Projekt umzubenennen, nachdem das Projekt erzeugt wurde, und dabei die ursprüngliche Gruppe sowie etwaige Zugänge oder Abgänge, die mit (mindestens) einem früheren Projektnamen verbunden sind, beizubehalten, eine Historie der einzelnen Vorrichtungen, die in dem Projekt enthalten sind oder die aus dem Projekt entfernt wurden, für eine spätere Überprüfung der Ereignisse, die mit der Beteiligung von Vorrichtungen innerhalb eines Projekts assoziiert sind, zu bewahren, und einen Benutzer über Bedingungen von Interesse zu informieren, die mit Vorrichtungen im Projekt assoziiert sind, bevor das Projekt abgeschlossen wird. Falls gewünscht, könnte das Projekt ganz innerhalb einer Thin-Client-Version der Vorrichtungsmanager- und/oder Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **192**, **194** erzeugt und gespeichert werden.

[0045] Wie oben angegeben, gibt es darüber hinaus Zeiten während des laufenden Betriebs, wo ein Benutzer, beispielsweise eine Wartungsperson, eine Bedienperson usw., wissen will, wann die Anlage oder ein Abschnitt der Anlage für eine Zeitspanne außer Betrieb sein wird. Während dieser Zeit möch-

te der Benutzer nicht mit den Alarmen belästigt werden, die von seinem intelligenten Feldvorrichtungsinstrumentarium kommen, das dem Teil der Anlage zugeordnet ist, der nicht in Betrieb ist, da diese Alarme seine Aufmerksamkeit von den wichtigeren intelligenten Feldvorrichtungen ablenken kann, die aktuell in der Anlage immer noch in einem Laufzeit-Modus laufen. Ebenso kann es sein, dass dann, wenn ein neuer Anlagenteil angeschlossen oder kommissioniert wird, der Benutzer wissen will, welche Alarme seine Feldvorrichtungen aufweisen, aber sich nicht unbedingt mit der gleichen Priorität oder in der gleichen Weise um diese Alarme kümmern will, wie bei einer Feldvorrichtung, die den Prozess während einer Laufzeit aktiv steuert. Unter Verwendung der Projektaussonderung, wie hierin erörtert, arbeiten die Vorrichtungsmanageranwendung **192** und die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** so, dass sie dem Benutzer ermöglichen, zu definieren, welche Feldvorrichtungen oder anderen Betriebsmittel Teil des Kommissionierungs- oder Turnaround-Projekts sind, und diese Vorrichtungen getrennt von den Vorrichtungen im übrigen Teil der laufenden Anlage zu gruppieren. Während der Zeit, über die eine Vorrichtung Teil eines aktiven Projekts ist, werden sämtliche Vorrichtungsalarme und Integritätsinformationen von den Informationen, die über die Gesamtintegrität der Anlage, den Anlagenalarmen usw. erfasst und erzeugt werden (sowohl Rohdaten als auch statistische Daten auf Basis der Rohdaten) entfernt oder getrennt. Wichtig ist, dass die Integritäts- und Vorrichtungsdaten für Vorrichtungen in einem Projekt unter diesem Projekt gruppiert werden, um die Gesamtintegrität und die Alarme für alle Vorrichtungen in einem bestimmten Projekt zu zeigen. Darüber hinaus werden die Integritäts- und Vorrichtungsdaten über die Gesamtintegrität des Laufzeit ableistenden Abschnitts der Anlage (d.h. der Vorrichtungen, die nicht von einem aktuellen oder laufenden Projekt betroffen sind), sowohl rohe als auch statistische Daten, ohne die Daten von den Vorrichtungen in einem laufenden Projekt gruppiert, so dass diese Laufzeit-Daten in Bezug auf alle in einem Laufzeit-Betrieb befindlichen Vorrichtungen korrekt sind. Dieses Merkmal verhindert, dass Vorrichtungen in Projekten die statistischen Informationen über den Gesamtstatus oder die Gesamtintegrität des Laufzeit ableistenden Abschnitts der Anlage verzerren. Sobald das Projekt abgeschlossen ist und die Vorrichtungen in dem Projekt bereit sind, wieder in das reale oder Laufzeit ableistende System zurückgebracht zu werden, wird das Projekt als abgeschlossen markiert und alle Alarme und Integritätsinformationen aus diesen Vorrichtungen beginnen zu dieser Zeit in die laufende Anlagenmetrik einzugehen.

[0046] Die hierin erörterten Vorrichtungsmanager- und Vorrichtungs-Viewer-Anwendungen **192** und **194** ermöglichen einem Benutzer somit, einen Satz von Vorrichtungen (z.B. Anlagenbetriebsmittel) zu definieren, die Teil eines Projekts sind, und diese Anwen-

dungen bilden aus diesen Vorrichtungen eine Gruppe, um die Integrität und den Vorrichtungszustand dieser Vorrichtungen im Rahmen des Projekts separat nachzuverfolgen und ferner die Integritäts- und andere Vorrichtungsdaten der Vorrichtungen innerhalb eines Projekts von den Laufzeit-Daten zu entfernen. Der Benutzer ist auch in der Lage, die Anwendungen **192**, **194** zu informieren, wenn ein Projekt abgeschlossen wurde, wonach die Anwendungen **192**, **194** alle Vorrichtungen für dieses Projekt zurück zu den laufenden oder Laufzeit-Integritätsberechnungen bringen. Jedoch können die Anwendungen **192**, **194** die Informationen für das Projekt in der Betriebsmitteldatenbank **184** oder einer anderen Datenbank speichern, um den Kunden in die Lage zu versetzen, zurückzugehen und sich anzusehen, wie der Verlauf der Gesamtintegrität oder der Vorrichtungszustände für das Projekt über der Projektlebensdauer war. Somit kann das Betriebsmittelverwaltungssystem dadurch, dass es ermöglicht, aus einem Satz von Vorrichtungen eine Gruppe als Teil eines Projekts zu bilden, die Vorrichtungen erkennen, die Teil eines aktiven Projekts sind, und veranlassen, dass die Alarm-, Integritäts- und Kalibrierungsinformationen nicht mehr zur Laufzeit-Integrität der Anlage zählen, sondern stattdessen eine separate Statistik in Bezug auf die Gesamtintegrität des Projekts bestimmen. Sobald das Projekt als abgeschlossen markiert ist, bringt das System die Vorrichtungen zurück zur Gesamtintegrität des Laufzeit ableistenden Systems. Natürlich könnten die Vorrichtungen, die einem Projekt zugeordnet sind, beliebige Anlagenbetriebsmittel sein, einschließlich von Feldvorrichtungen, Steuereinrichtungen, I/O-Vorrichtungen usw.

[0047] Darüber hinaus verfügten der Instrumententechniker und -ingenieur in der Vergangenheit während der Kommissionierungsphase oder der geplanten Stillstands- bzw. Turnaround-Phase einer Anlage während eines Projekts in einer Anlage nicht über eine organisierte Methode, um die Statistiken und Daten von nur den Vorrichtungen zu betrachten, die von dem Projekt betroffen waren. Um die Sache noch komplizierter zu machen, konnte eine Vielzahl solcher Projekte gleichzeitig ablaufen, und daher gaben all die gesammelten Statistiken und Informationen in der Regel nur die aggregierten Daten wieder und waren möglicherweise nicht auf ein bestimmtes Projekt abgestellt. Die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen, und insbesondere die Betriebsmittelmanageranwendung **192** und die Betriebsmittelvorrichtungs-Viewer-Anwendung **194**, können entweder allein oder in irgendeiner Kombination (und hierin mit dem Überbegriff Betriebsmittelverwaltungsanwendungen bezeichnet) so arbeiten, dass sie einem Benutzer die Fähigkeit verleihen, zu spezifizieren, welche Vorrichtungen Teil von Projekten sind, und sich dann Informationen und Statistiken zu besorgen, die ganz allein diese Vorrichtungen betreffen, die zu dem Projekt gehören, ohne dass ande-

re Daten über die Anlage die Ergebnisse verderben. Der Instrumentierungsingenieur kann sich dann Statistiken und Informationen über die Vorrichtungen in dem Projekt besorgen, wie Integrität, Alarme, Verlauf, Verfügbarkeit oder Aktivität, und diese Informationen sind dann für die Projekte, auf die diese Vorrichtungen eingeteilt wurden, spezifisch und anwendbar. Eine Vielzahl von Projekten kann in einer Anlage gleichzeitig stattfinden, daher können Informationen gegebenenfalls auf Basis des Projekts, zu dem die Vorrichtungen gehören, aufgeteilt werden.

[0048] Während des Betriebs können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** an einem oder mehreren Prozessoren einer oder mehrerer Vorrichtungen (Computervorrichtungen) ausgeführt werden, in den sie installiert sind, damit der Benutzer definieren kann, welche Feldvorrichtungen oder anderen Anlagenbetriebsmittel Teil des Kommissionierungs-, Turnaround- oder anderen Projekts sind, und diese Vorrichtungen entsprechend zu gruppieren. Sobald diese Gruppierung beendet ist, ermöglichen die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** einem Instrumentierungsingenieur, Zusammenfassungen, Tabellen, Statistiken und Trends für die Vorrichtungsintegrität, den Vorrichtungszustand und andere wertvolle Informationen über das Projekt und über die Vorrichtungen in dem Projekt zu betrachten. Der Benutzer ist auch in der Lage, Vorrichtungen zu bzw. von der Liste von Vorrichtungen in einem Projekt hinzuzufügen und zu entfernen.

[0049] Diese Projektgruppierung ist wertvoll, da bestimmte Situationen und Alarme dazu angetan sind für einen normalen, „alltäglichen“ Betrieb der Anlage Warnungen zu bewirken und Aufmerksamkeit zu fordern, aber die gleichen Informationen für Vorrichtungen in einem Kommissionierungs- oder Anlagen-Turnaround-Prozess bedeutungslos wären und den Benutzer nur davon ablenken würden, die korrekten Entscheidungen während solcher Phasen zu treffen. Zum Beispiel beinhaltet der Kommissionierungsprozess ein Erwerben, Einrichtungen und Integrieren von Vorrichtungen in die Anlage. Diese Schritte sind dem Kommissionierungsprozess eigentümlich und werden im üblichen Betrieb der Anlage normalerweise nicht durchgeführt. Es ist von Vorteil, Vorrichtungs- und Projektinformationen auf eine Weise zu sammeln und anzuzeigen, die den Verlauf des Kommissionierungsprojekts widerspiegelt und die dem Instrumentierungsingenieur Einblicke in den Fortschritt des Projekts ermöglicht. Während Vorrichtung die verschiedenen Stadien (z.B. Vorrichtungszustände und Integritätszustände) während eines Projekts durchlaufen, können nunmehr Alarme und Mitteilungen, die zuvor irrelevant waren, wichtig und wertvoll für den Instrumentierungsingenieur sein, wenn sich diese Vorrichtungen dem Fertigstellungszustand nähern. Durch Berücksichtigen des Verlaufs des Projekts können dem Ingenieur die relevantesten Daten übermittelt

werden. Somit können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** die Projektdefinitionen verwenden, um die Integrität von Vorrichtungen (in einem Projekt) festzustellen und anzuzeigen, und können eine Integrität für vorgegebene Gruppen von Vorrichtungen für Zeitspannen ermitteln, die mit der Dauer von Kommissionierungs- und Turnaround-Projekten zusammenfallen kann. Die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** können auch den Verlauf einer Kommissionierung oder eines Turnaround einer Anlage für Vorrichtungen nachverfolgen und können den Gesamtverlauf des Projekts als Ganzes berechnen. Darüber hinaus können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** mit den Projektdefinitionen nicht nur die Vorrichtungen nachverfolgen, die sich aktuell in einer Anlage befinden, sondern können auch Vorrichtungen im frühesten Stadium eines Kommissionierungsprojekts, z.B. wenn die Vorrichtungen noch nicht in die Anlage eingeführt wurden, nachverfolgen und darstellen. Diese Fähigkeit ermöglicht den Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194**, wertvolle Statistiken zu bestimmen (zu berechnen), die nicht abgeleitet werden können, wenn nur die Vorrichtungen berücksichtigt werden, die aktuell in der Anlage installiert sind. Ein Beispiel für eine solche Situation tritt auf, wenn ein Instrumenteningenieur weiß, dass ein Projekt **500** Vorrichtungen betreffen wird, aber 400 von den Vorrichtungen nicht auf dem Weg zum Bestimmungsort sind. In diesem Fall können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** Statistiken bestimmen, die davon ausgehen, dass es **500** Vorrichtungen gibt, und die wissen, dass nur 20 % von diesen Vorrichtungen geliefert oder kommissioniert wurden, statt nur berichten zu können, dass 100 % (100 von 100) bekannte Vorrichtungen in der Anlage geliefert oder kommissioniert wurden.

[0050] Darüber hinaus können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** unter Verwendung der Projektdefinitionen eine Reihe verschiedener Messungen oder Vorrichtungssparameter verwenden, die für eine Vorrichtung gespeichert wurden, um zu bestimmen, ob das Projekt als abgeschlossen zu betrachten ist, statt sich für die Bestimmung, ob ein Projekt abgeschlossen ist, auf herkömmliche Prüflisten-Verfahrensarten verlassen zu müssen. Solche Messungen können beispielsweise die Gesamtzahl von Vorrichtungsalarmlen für Vorrichtungen in einem Projekt, die Dauer solcher Alarme, die Gesamtzahl von Vorrichtungen innerhalb eines Projekts, die eine Kalibrierung durchlaufen haben, die durchschnittliche Zeit seit einer Konfigurationsänderung an einer der Vorrichtungen in einem Projekt durchgeführt wurde, usw. Irgendwelche oder alle von diesen oder anderen Messungen können verwendet werden, um den Fertigstellungszustand eines Projekts zu bestimmen. Darüber hinaus können die Statistiken und Daten, die von einer Gruppe von Vorrichtungen, die einen Anlagen-Turnaround oder ein an-

deres Projekt durchlaufen, tatsächliche Werte bereitstellen, die mit vorhandener Metrik und vorhandenen Zielen verglichen werden können, die einen Prozessplan zum Vorankommen mit dem Projekt definieren. Somit können Betriebsmittelverwaltungssysteme unter Verwendung der Projektdefinitionen sehr präzise Anforderungsdaten erzeugen, die erreicht werden müssen, bevor Gatter auf einer Projektprozessachse durchschritten werden können.

[0051] Natürlich kann das Projektdefinitions-konzept auf mehr als nur Kommissionierungs- und Anlagen-Turnaround-Projekte angewendet werden und kann stattdessen oder zusätzlich dazu für andere Projekttypen oder jedes Mal verwendet werden, wenn eine Gruppe von Vorrichtungen oder Betriebsmitteln für eine Zeitspanne spezielle Aufmerksamkeit benötigt, wo bestimmte Metriken über genau die Vorrichtungen oder Betriebsmittel gesammelt werden können, die für den Prozess hilfreich sind, der während dieser Spanne stattfindet. Darüber hinaus können beliebige Betriebsmittel der Anlage unter Verwendung von Projektdefinitionen verfolgt werden.

[0052] Als weiteres Beispiel können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** die projektbasierten Informationen (sowohl rohe Vorrichtungsdaten als auch statistische Vorrichtungsdaten) verwenden, um einem Benutzer Informationen bereitzustellen, die den Benutzer in die Lage versetzen, den Gesamtstatus und Verlauf eines Projekts zu bestimmen. Zum Beispiel kann der Benutzer in einem Kommissionierungsprojekt in der Lage sein, eine Statistik über prozentuale Fertigstellung zu sehen, die auf Basis der Anzahl von Vorrichtungen in dem Projekt, die auf einer abgeschlossenen Stufe oder irgendeiner anderen Stufe der Kommissionierung stehen, berechnet wird. Genauer ist Kommissionierung die Phase eines Anlagenbetriebs zwischen Abschluss eines Anlagenaufbaus und gewerblichen Tätigkeiten. Während dieser Phase muss eine Instrumentierung konfiguriert, getestet und als bereit für den Beginn des Anlagenbetriebs verifiziert werden. Da die Kommissionierungsphase eines Projekts am Ende eines Aufbaus und unmittelbar vor einem Betrieb liegt, ist diese Phase fast immer auf dem kritischen Weg zu planmäßigen Starts. Aktuelle Studien zeigen, dass 65 % der Projekte über \$ 1 Milliarde und 35 % der Projekte unter \$ 500 Millionen verspätet starten oder das Budget überschreiten. Somit ist es wichtig, Absehbarkeit und Planungsinformationen für aktuelle Projekte bereitzustellen und Erkenntnisse für die Planung und Ausführung künftiger Projekte zu bieten.

[0053] Die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194**, wie hierin beschrieben, können auch eine exakte Schätzung einer Projektdauer unter Verwendung tatsächlicher Informationen, die vom Betriebsmittelverwaltungssystem erfasst werden, bereitstellen. Unter Verwendung des Konzepts von Projek-

ten innerhalb des Betriebsmittelverwaltungssystems ermöglicht die Nachverfolgung von Vorrichtungen/Instrumenten, die kommissioniert werden müssen, beispielsweise, um ein Projekt abzuschließen. Die Nachverfolgung der Fertigstellung an einzelnen Vorrichtungen/Instrumenten kann abhängig von der Vorrichtung und den Aufgaben, die erledigt werden müssen, manuell oder algorithmisch vom Betriebsmittelverwaltungssystem durchgeführt werden. Unter Verwendung dieser Informationen können aktuelle und künftige Projekte verlässlich geplant werden, und Zeitpläne können durch Anwenden der richtigen Ressourcen da, wo sie gebraucht werden, und zur richtigen Zeit verbessert werden. Als Teil dieser Planungs- und Zeitplanungsinformationen können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** Trendgrafiken erzeugen und anzeigen, die einen Verlauf eines Projekts in Richtung Abschluss zeigen, und Berichte, um einen Gesamt-Projektverlauf zu zeigen. Darüber hinaus kann die Betriebsmittelverwaltungssoftware **192**, **194** Verfahren implementieren, um Kommissionierungs- oder andere Projektaufgaben bis zum Abschluss nachzuverfolgen, kann sämtliche Daten archivieren und diese Daten für eine künftige Analyse und Verwendung speichern und kann analytische Planungsberichte erzeugen, die die Art und Weise zeigen, in der künftige Projekte auf Basis von Betriebsmitteltyp, Zahl und Implementierung im Vergleich zu früheren oder abgeschlossenen Projekten erwartungsgemäß verlaufen werden.

[0054] Ebenso können die hierin beschriebenen Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** verschiedene Berichte erzeugen, die geeignet oder hilfreich sind, um ein Projekt abzuschließen. Zum Beispiel ermöglicht das System, das in der US-Patentanmeldung mit der Seriennummer **14/477,266** und dem Titel „Bulk Field Device Operations“ beschrieben ist, Benutzern, Benutzerkonfigurationen auf reale Vorrichtungen abzubilden, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, einen Satz von Vorrichtungsparemtern blockweise auf eine Liste von realen Vorrichtungen zu übertragen, um dadurch die Kommissionierungszeit einer Anlage zu verbessern. Dadurch ergaben sich jedoch neue Probleme, wo Kunden nicht die Möglichkeit haben, das Ergebnis einer Blockübertragung für jede Vorrichtung zu sehen. Jedoch müssen Benutzer in der Lage sein, schnell zu bestimmen, ob die Benutzerkonfigurationen, die während des Blockkonfigurierungsprozesses zu der Vorrichtung geschickt wurden, erfolgreich waren oder ob es zu Fehlern gekommen ist, und zu sehen, welche Übertragungen fehlgeschlagen sind und aus welchen Gründen. Die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** wie hierin beschrieben können die Vorrichtungsdaten für ein Projekt verwenden, um einen Bericht zu erzeugen, der solche Informationen angibt, einschließlich dessen, ob jede Vorrichtung eine blockweise übertragene Konfiguration erhalten hat, ob die Übertragung erfolgreich war und, falls

nicht, den Grund für den Fehlschlag. Dieses Merkmal eliminiert die Notwendigkeit, dass ein Benutzer einen vollständigen Bericht über alle Vorrichtungen in dem System erhalten muss und den ganzen Bericht sichten muss, nur um die Vorrichtungen zu finden, die von einem bestimmten Projekt betroffen sind. Diese Berichte können beispielsweise von einer Thin-Client-Betriebsmittelverwaltungsanwendung **194** ausgeführt werden und können in einem Format vorliegen, das sowohl PC- als auch mobilvorrichtungsfreundlich ist, so dass der Benutzer unabhängig davon, welche Plattform er verwendet, um die Anlagen- oder Projektdaten zu betrachten, in die Lage versetzt wird, auszuführen, zu betrachten und rechtzeitige Entscheidungen zu treffen. Die Berichte, die erzeugt werden, könnten beispielsweise Berichte einschließen, die den Gesamtkonfigurations- und Kommissionierungszustand jeder Vorrichtung in einem Projekt zeigen, und die Berichte können pro Projekt und im Zusammenhang damit, was der Benutzer denkt, ausgeführt oder erzeugt werden, im Gegensatz zu einem globalen Bericht, den der Benutzer entziffern muss, um die benötigten kritischen Informationen für die Gruppe von Vorrichtungen zu erhalten, um die es dem Benutzer geht. Darüber hinaus können die Berichte in einem Format produziert werden, das vom Benutzer leicht anzuwenden ist, so dass der Benutzer die Liste noch schneller manipulieren kann, um schnell zu den spezifischen Vorrichtungen zu kommen, um die es dem Benutzer geht.

[0055] Fig. 2 stellt ein einfaches Blockdiagramm eines Beispiels für eine Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung **212** dar (hierin auch als System oder Apparat **212** bezeichnet), die insbesondere so konfiguriert ist, dass sie Daten (statistische und rohe) Daten und Parameter, die ein oder mehrere Projekte betreffen, abrufen, speichert, analysiert und präsentiert, wie etwa die Kommissionierung eines Abschnitts einer Prozessanlage, ein Wartungsverfahren, das in einer Prozessanlage durchgeführt wird, usw. Die Vorrichtung **212** kann ein Computer oder eine Rechenvorrichtung sein, oder die Vorrichtung **212** kann ein anderes System, ein anderer Apparat oder eine andere Vorrichtung sein, die bzw. der speziell dafür ausgelegt ist, die Techniken, Verfahren und Systeme der vorliegenden Offenbarung zu unterstützen, unter anderem zelluläre Telefone, Smartphones, Tablets oder andere drahtlose Vorrichtungen, Personal Digital Assistants, Media-Player, Geräte, um nur einige zu nennen. Die Vorrichtung **212** kann in eine oder mehrere der Komponenten der Prozessanlage **5** (z.B. den (mindestens) einen Bedienarbeitsplatz **71**, die (mindestens) eine Konfigurationsanwendung **72a**, die Benutzerschnittstellenvorrichtungen **75** usw.), den Betriebsmittelverwaltungsserver **182**, den Betriebsmittelfernverwaltungsserver **186**, die Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** usw. eingebaut werden, wie mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben wurde. Jedoch wird die Vorrichtung **212**

zur Vereinfachung der Erörterung und nicht für die Zwecke einer Beschränkung hierin als Rechenvorrichtung **212** bezeichnet und wird als Betriebsmittelverwaltungsvorrichtung **182** beschrieben, möglicherweise in Kombination mit der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** und dem Fernserver **186**.

[0056] Die Beispielsrechenvorrichtung **212** weist auf: einen Prozessor **215** zur Ausführung von computerausführbaren Befehlen, einen Programmspeicher **218** zum dauerhaften Speichern von Daten in Bezug auf die computerausführbaren Befehle, einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) **220** zum Zwischenspeichern von Daten in Bezug auf die computerausführbaren Befehle und eine Eingabe/Ausgabe(I/O)-Schaltung **222**, die alle über einen Adress-/Datenbus **225** untereinander verbunden sein können. In manchen Konfigurationen ist der Prozessor **215** ein mehrkerniger Prozessor oder ein Prozessor, der Hilfsverarbeitungsfähigkeiten hat (z.B. Quanten-, Zell-, chemische, photonische, biochemische, biologische Verarbeitungstechniken und/oder andere geeignete Hilfsverarbeitungsfähigkeiten). In manchen Ausführungsformen sind der Speicher **218** und/oder der RAM **220** unter Verwendung von hochdichter Speichertechnik implementiert, wie etwa Festkörperspeicher-, Flash-Speicher-, Halbleiterspeicher-, optischer Speicher-, molekularer Speicher-, biologischer Speicher- oder irgendeiner anderen geeigneten hochdichten Speichertechnik. In einer Beispielskonfiguration weist die Rechenvorrichtung **212** mehrkernige Prozessoren und/oder hochdichte Speichertechnik auf.

[0057] Man beachte, dass in **Fig. 2** zwar nur ein Prozessor **215** dargestellt ist, die Rechenvorrichtung **212** jedoch mehrere Prozessoren **215** aufweisen kann. Ebenso kann der Speicher der Rechenvorrichtung **212** mehrere RAMs (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) **220** und/oder mehrere Programmspeicher **218** aufweisen. Der (mindestens eine) RAM **220** und/oder die Programmspeicher **218** können beispielsweise als ein oder mehrere Halbleiterspeicher, Flash-Speicher, magnetisch lesbare Speicher, optisch lesbare Speicher, biologische Speicher und/oder andere materielle, nichtflüchtige computerlesbare Speichermedien implementiert werden. Auch wenn die I/O-Schaltung **222** als einzelner Block gezeigt ist, sei klargestellt, dass die I/O-Schaltung **222** eine Anzahl unterschiedlicher Arten von I/O-Schaltungen aufweisen kann. Zum Beispiel kann eine erste I/O-Schaltung einer Anzeigevorrichtung **228** der Vorrichtung **212** entsprechen, und die erste oder eine zweite I/O-Schaltung kann einer Benutzerschnittstelle **230** der Vorrichtung **212** entsprechen. Die Benutzerschnittstelle **230** kann beispielsweise eine Tastatur, eine Maus, einen Touchscreen, eine Sprachaktivierungsvorrichtung und/oder irgendeine andere bekannte Benutzerschnittstellenvorrichtung aufweisen. In manchen Ausführungsformen können die Anzeigevorrichtung

228 und die Benutzerschnittstelle **230** gemeinsam in einer einzigen physischen Vorrichtung, z.B. einem Touchscreen eingebaut sein. Außerdem oder alternativ dazu können die Anzeigevorrichtung **228** und die Benutzerschnittstelle **230** in einer Vorrichtung eingebaut sein, die von der Rechenvorrichtung **212** getrennt ist. Zum Beispiel kann die Rechenvorrichtung **212** innerhalb des Bedien- oder Arbeitsplatzes **71** implementiert sein, und die Anzeigevorrichtung **228** und/oder die Benutzerschnittstelle **230** kann/können innerhalb der Benutzerschnittstellenvorrichtung **75**, einer der Thin-Client-Vorrichtungen **188** usw. von **Fig. 1** implementiert sein.

[0058] Die Rechenvorrichtung **212** weist ein(e) oder mehrere Netze oder Kommunikationsschnittstellen **232** ein, über die auf eine oder mehrere entsprechende Verbindungen **235** mit einem oder mehreren entsprechenden Kommunikations- oder Datennetzen zugegriffen wird. Die Kommunikationsschnittstellen **232** können Schnittstellen mit mindestens einem prozesssteuerungsspezifischen Kommunikations- oder Datennetz, z.B. Fieldbus, Profibus, HART, 4-20 mA-Schleifen, WirelessHART, Prozesssteuerungsmassendaten usw. aufweisen. Zum Beispiel kann die Rechenvorrichtung **212** eine Schnittstelle mit einem Prozesssteuerungsmassendatennetz aufweisen. Außerdem oder alternativ dazu können die Kommunikationsschnittstellen **232** eine oder mehrere Schnittstellen mit nicht zweckgebundenen Kommunikations- und/oder Datennetzen, z.B. Ethernet, NFC, RFID, Wi-Fi usw. aufweisen. Eine Verbindung **235** mit einem Kommunikations- oder Datennetz kann als Speicherzugriffsfunktion verwendet werden (z.B. zum Zugreifen auf Daten in einer Datenbank wie einer Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**), und/oder eine Verbindung **235** kann eine drahtgebundene, drahtlose oder mehrstufige Verbindung sein. Viele Arten von Schnittstellen **232** und Verbindungen **235** sind in der Netzwerktechnik bekannt und können in Verbindung mit der Rechenvorrichtung **212** verwendet werden.

[0059] In der Rechenvorrichtung **212** ist mindestens ein Satz von bestimmten computerausführbaren Befehlen **240** gespeichert, und somit wird die Rechenvorrichtung **212** konkret zumindest zum Teil von dem mindestens einen bestimmten Satz von darin gespeicherten Befehlssätzen **240** konfiguriert. Wie hierin verwendet, werden die Begriffe „Computerausführbare Befehle“, computerausführbare Befehle“ und „Befehle“ austauschbar verwendet. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, werden die Befehle **240** im Speicher **218** gespeichert und sind vom Prozessor **215** ausführbar, um irgendeinen Abschnitt oder alle von den hierin beschriebenen Verfahren und/oder Techniken durchzuführen. Der mindestens eine Befehlssatz **240** kann eine oder mehrere Maschinen, Routinen, Anwendungen oder Programme umfassen, die ein Betriebssystem aufweist. Ein Satz von

Anwendungen **248** kann als Teil des mindestens einen Befehlssatzes **240** enthalten sein. In Ausführungsformen kann der Satz von Anwendungen **248** die Betriebsmittelverwaltungssoftware oder -anwendung **192** und/oder die Vorrichtungs-Viewer-Software oder -Anwendung **194** aufweisen. Die Anwendungen **192**, **194** können zu einer einzigen Anwendung oder einer einzigen Vorrichtung kombiniert sein (wie in **Fig. 2** dargestellt) oder kann in separaten oder unterschiedlichen Rechenvorrichtungen (wie in **Fig. 1** dargestellt) bereitgestellt, gespeichert und ausgeführt werden. Falls gewünscht, kann eine separate Kommissionierungsanalyseanwendung **252** bereitgestellt werden, die dafür ausgelegt ist, Kommissionierungsdaten von Feldvorrichtungen abzurufen und zu analysieren, die Kommissionierungsdaten mit gespeicherten Parametern zu vergleichen und Informationen bestimmen, die über die Anzeigevorrichtung **228** und/oder die Benutzerschnittstelle **230** präsentiert werden sollen. Der Satz von Anwendungen **248** kann einen Satz anderer Anwendungen **254** oder andere Befehlssätze **240** und/oder andere Elemente oder Komponenten aufweisen.

[0060] Zur Verdeutlichung weist eine Art von Projekt, die unter Verwendung der Systeme von **Fig. 1** und **Fig. 2** implementiert werden, Kommissionierungsprojekte auf. Allgemein gesprochen werden Prozessanlagen vor einem Betrieb in einem Laufzeitmodus kommissioniert, um sicherzustellen, dass die Systeme und Komponenten der Anlagen gemäß den betrieblichen Anforderungen der Eigentümer oder Klienten konzipiert, getestet, installiert, betrieben und gepflegt werden, wodurch die Betriebsfähigkeit, die Leistung, die Zuverlässigkeit, die Sicherheit und die Nachverfolgbarkeit von Informationen garantiert werden. Bekanntermaßen kann eine Kommissionierung von Anlagenvorrichtungen in einem großen Maßstab stattfinden, wenn eine Anlage zu Anfang erbaut oder konstruiert wird, wenn eine Anlage nachträglich mit neuer Ausrüstung ausgestattet wird oder wenn eine Anlage erweitert wird, um neue Fähigkeiten, Prozesslinien, Bereiche usw. einzuschließen.

[0061] Eine Kommissionierung von Prozesssteuersystemen und/oder Anlagen schließt verschiedene Techniken, Systeme, Apparate, Komponenten und/oder Verfahren ein, die ermöglichen, dass zumindest manche Abschnitte des Kommissionierungsprozesses lokal, automatisch und/oder verteilt durchgeführt werden, so dass Vorrichtungen und/oder Abschnitte einer Prozessanlage teilweise oder sogar ganz kommissioniert werden können, bevor sie in die Anlage oder das System als Ganzes aufgenommen werden und bevor die Vorrichtungen eingeschaltet werden. Eine Kommissionierung ermöglicht beispielsweise den Bau verschiedener Abschnitte von Prozesssteuersystemen und die Kommissionierung von zumindest einem Teil davon an unterschiedlichen geografischen Orten (z.B. an unterschiedlichen „Mod

Yards“), bevor sie am Bestimmungsort oder Standort der Prozessanlage zusammengebracht und integriert werden. Infolgedessen ermöglicht eine Kommissionierung, dass parallele Kommissionierungsaktivitäten und -aktionen stattfinden.

[0062] Eine Prozessanlage kann gemäß einem Satz von Ausgangs- oder definierten Parametern kommissioniert werden, wobei der Satz von Ausgangs- oder definierten Parametern spezifiziert, wie jede Feldvorrichtung innerhalb der Prozessanlage kommissioniert werden sollte. Im Betrieb kann es jedoch sein, dass die Feldvorrichtungen nicht gemäß ihren jeweiligen Parametern kommissioniert werden, was zu Fehlerbedingungen und Warnungen führen kann und/oder zusätzliche Reparatur und Wartung erfordert. Das heißt, es kann sein, dass Vorrichtungen oder andere Anlagenbetriebsmittel während eines Kommissionierungsprojekts eine Anzahl von Schritten durchlaufen müssen, um kommissioniert zu werden (d.h. um für die Verwendung in der Laufzeit ableistenden Anlage bereit zu sein). Im einfachsten Fall können alle Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmittel, die einem Kommissionierungsprojekt zugeordnet sind, so betrachtet werden, dass sie einen von zwei Zuständen aufweisen, die einen kommissionierten Zustand und einen noch nicht kommissionierten Zustand (z.B. einen nichtkommissionierten Zustand) einschließen. In manchen Fällen kann der nichtkommissionierte Zustand Unterzustände einschließen, die von der Vorrichtungen durchlaufen werden, um kommissioniert zu werden. Solche Unterzustände (die nacheinander durchlaufen werden könnten, aber nicht müssen) können einschließen, dass etwas in der Anlage installiert wurde, dass etwas blockweise konfiguriert wird, dass etwas getestet wird (gemäß einem oder mehreren Testverfahren, die von der Art der Vorrichtung abhängen können), dass etwas eine virtuelle Vorrichtung ist usw. Somit können Vorrichtungen in einem Kommissionierungsprojekt zwei oder mehr kommissionierte Zustände aufweisen. In diesem Fall kann eine Vorrichtung in einem vollständig unkommissionierten Zustand sein und kann auf dem Weg, einen kommissionierten Zustand zu erreichen, verschiedene unterschiedliche oder voneinander abgegrenzte Kommissionierungsverfahren oder -aktivitäten durchlaufen, wie etwa einen virtuellen Zustand (das heißt, dass man weiß, dass diese Vorrichtung in dem Projekt oder in der Anlage gebraucht wird, sie aber noch nicht in der Anlage angekommen ist und somit immer noch eine virtuelle Vorrichtung ist), eine Vorrichtung in einem Warenbestandszustand, in einem installierten Zustand, einem konfigurierten Zustand, einem getesteten Zustand usw... Natürlich kann die Vorrichtung gleichzeitig in mehr als einem nichtkommissionierten oder noch nicht kommissionierten Zustand sein (z.B. kann eine Vorrichtung in einem installierten Zustand und einem konfigurierten Zustand aber noch nicht in einem getesteten Zustand sein). In einem anderen Fall kann eine Vorrichtung so betrach-

tet werden, dass sie in einem von zwei Zuständen ist, einschließlich eines kommissionierten und eines nichtkommissionierten Zustands, und mindestens einer von diesen Zuständen kann verschiedene Attribute oder Parameter aufweisen, die erfüllt oder geprüft werden müssen, bevor die Vorrichtung zum nächsten Zustand weiterkommt. Somit kann ein nichtkommissionierter Zustand Unterzustände einschließen, die von den Werten von Parametern definiert werden, die verschiedene Kommissionierungsverfahren betreffen oder definieren, die auf die nichtkommissionierte Vorrichtung angewendet wurden oder werden müssen (z.B. Installations-, Konfiguration-, Testbedingungen usw.).

[0063] Wie oben angegeben, kann die Kommissionierung einer Prozessanlage somit die Konfiguration von Feldvorrichtungen gemäß einem Satz von Parametern einschließen, die voreingestellte Parameter sein oder durch einen Administrator der Prozessanlage modifizierbar sein können. In bestimmten Aspekten können Feldvorrichtungen unter Verwendung eines Konfigurations-Templates oder einer ähnlichen Technik, wie etwa denen, die in der oben genannten US-Patentanmeldung mit der Seriennummer 14/477, 266 offenbart sind, blockweise konfiguriert werden. Zum Beispiel kann das Prozesssteuersystem zusätzliche Kommissionierungsoperationen gleichzeitig mit oder nach der Konfigurierung von Feldvorrichtungen ermöglichen, einschließlich einer Bestätigung einer Identität einer installierten Prozesssteuervorrichtung (wie einer Feldvorrichtung) und ihrer Verbindungen, einer Bestimmung und Bereitstellung von Tags, welche die Prozesssteuervorrichtung innerhalb des Prozesssteuersystems oder der Anlage eindeutig identifizieren, einer Verifizierung der Korrektheit einer Vorrichtungsinstallation durch Manipulieren von Signalen, die an den Vorrichtungen bereitgestellt werden, und einer Erzeugung von Bestands-I/O-Listen, um die bestehenden physischen Verbindungen der innerhalb der Anlage implementierten Vorrichtungen anzugeben.

[0064] Im Allgemeinen kann ein Template, eine Spezifikation oder dergleichen einen Satz definierter Kommissionierungsparameter einschließen, die spezifizieren, wie Feldvorrichtungen einer Prozessanlage kommissioniert werden sollen. Außerdem können der tatsächliche Kommissionierungszustände, -status oder -verfassungen der Feldvorrichtungen in Kommissionierungszustandsdaten für die Feldvorrichtungen verkörpert sein. Die hierin beschriebenen Systeme und Verfahren rufen die Kommissionierungszustandsdaten, die den Feldvorrichtungen zugeordnet sind, ab (wobei diese Daten als Teil der Vorrichtung in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**, der Konfigurationsdatenbank **72b** usw. gespeichert sein können) und vergleichen die Kommissionierungszustandsdaten mit dem Satz definierter Kommissionierungsparameter, um zu bestimmen, (i)

welche von den Feldvorrichtungen, falls überhaupt, nicht gemäß den definierten Parametern kommissioniert wurde, und (ii) wie die bestimmten Feldvorrichtungen von den definierten Parametern abweichen.

[0065] Die Systeme und Verfahren können ferner einen Satz von Schnittstellen erzeugen, welche die bestimmten Feldvorrichtungen und wie sie von den definierten Parametern abweichen, die Vorrichtungszustände, in denen sich die Vorrichtungen aktuell befinden, den Integritätsstatus der Vorrichtungen usw. angeben. Ein Benutzer oder Administrator, welcher der Prozessanlage zugeordnet ist, kann auf den Satz von Schnittstellen zugreifen, um die Informationen zu betrachten, Auswahlen zu treffen und bestimmte Funktionen zu initiieren. Insbesondere kann der Benutzer oder Administrator auswählen, dass der (mindestens) eine definierte Parameter modifiziert wird, auswählen, dass eine Feldvorrichtung neukonfiguriert oder neukommissioniert wird, damit sie dem (mindestens einen) jeweiligen definierten Parameter entspricht und/oder kann eine andere Funktion initiieren.

[0066] Auf ähnliche Weise können Wartungsverfahren als Teil eines Wartungsprojekts auf eine Gruppe von Vorrichtungen in einer Anlage angewendet werden (z.B. auf eine Einheit bzw. Teilanlage, einen Bereich bzw. Anlagenkomplex usw. einer Prozessanlage, wie solche Begriffe im S88-Anlagenhierarchiestandard verwendet werden). Zum Beispiel kann ein Wartungsprojekt erfordern, dass verschiedene Vorrichtungen einer Einheit (wie ein Raffinerie-Cracker) als Teil einer Wartung der Einheit offline genommen und gereinigt und kalibriert werden. In vielen dieser Fälle wird eine Anzahl von Feldvorrichtungen oder Betriebsmitteln abgenommen, und die verschiedenen Wartungsverfahren werden auf die Vorrichtungen angewendet, um die Wartung durchzuführen. Auf ähnliche Weise können Vorrichtungen oder Betriebsmittel, die ein Wartungsprojekt durchmachen oder davon betroffen sind, verschiedene Zustände oder Stadien durchlaufen, während das Wartungsprojekt abläuft (und diese Zustände können abhängig von der Art der beteiligten Vorrichtungen variieren). Diese Zustände oder Stadien werden hierin als Vorrichtungszustände bezeichnet.

[0067] Bekanntlich können Vorrichtungen in einem Laufzeit ableistenden System verschiedene Integritätskennwerte oder -zustände zugeordnet sein. Zum Beispiel können Vorrichtungen oder andere Anlagenbetriebsmittel in einem bekannten Betriebsmittelverwaltungssystem einen Integritätsparameter aufweisen, der einen Integritätszustand der Vorrichtung oder des Betriebsmittels angeben kann. In einem Fall kann der Integritätszustand einer Vorrichtung oder eines anderen Betriebsmittels (1) in einem guten Zustand (was bedeutet, dass die Vorrichtung integer und betriebsfähig ist), (2) in einem unansprechbaren Zustand sein, was bedeutet, dass die Vor-

richtung nicht auf Kommunikationsaufforderungen reagiert, was passieren kann, wenn die Vorrichtung abgeschaltet, vom Kommunikationsnetz getrennt, von einer Stromquelle getrennt ist oder irgendeine andere Art von ernsthafter Betriebsstörung zeigt, (3) in einem nicht guten Zustand, was bedeutet, dass die Vorrichtung selbst angezeigt hat, dass sie ein Problem hat, das von der Vorrichtung bestimmt worden ist, (4) in einem verschlechterten Zustand, was bedeutet, dass die Vorrichtung auf irgendeine Weise verschlechtert ist, aber in gewissem Maße noch betriebsfähig ist, und (5) in einem unbekannten Zustand sein. Natürlich ist dies nur ein Beispiel für einen potenziellen Satz von Integritätszuständen einer Vorrichtung oder eines Betriebsmittels, und es können auch andere Integritätszustände existieren oder in verschiedenen anderen Systemen verwendet werden.

[0068] Auch wenn ein typisches Anlagenbetriebsmittelverwaltungssystem einem Benutzer ermöglichen kann, eine Liste von Vorrichtungen auf Basis von physischen Eigenschaften (z.B. Vorrichtungsstandort, Vorrichtungstyp usw.) oder von Verhaltensparametern (Sicherheitsinstrumentierung, Alarmstatus) zu betrachten und den Integritätsstatus dieser Vorrichtungen zu betrachten, sind diese heutigen Systeme nicht in der Lage, eine Gruppe zu erzeugen, die eine Liste von Vorrichtungen enthält, die mit einem geplanten Kommissionierungs-, Wartungs- oder Installationsprozess in Verbindung gebracht werden, den die Vorrichtungen gemeinsam durchmachen werden. Beispiele für geplante Prozesse (hierin als Projekte bezeichnet) schließen beispielsweise eine Anlagenerweiterung, einen Start einer neuen Anlage, einen Anlagen-Turnaround, einen Produktwechsel, einen umfangreichen Wartungsprozess oder andere bedeutende Anlagenaktionen ein, die sich auf eine Vielzahl von Vorrichtungen auswirken.

[0069] Die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** ist jedoch dafür ausgelegt, in Verbindung mit der Vorrichtungsmanageranwendung **192** und der Betriebsmitteldatenbank **184** Benutzer von Prozesssteuersystemen in die Lage zu versetzen, auf einfache Weise eine Gruppe von Vorrichtung in Verbindung mit einem geplanten Prozess zu erzeugen, der wiederum als Projekt bezeichnet wird. Die Vorrichtungsmanageranwendung **192** und/oder die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** ermöglichen dem Benutzer zu definieren, welche Vorrichtungen Teil eines Projekts sein werden, und die Liste von Vorrichtungen als Projekt zu speichern, dem eine Gruppe von Vorrichtungen zugeordnet ist. Man beachte, dass die Liste von Vorrichtungen nicht auf Vorrichtungen in einem bestimmten Gebiet oder einer bestimmten Region, auf Vorrichtungen eines bestimmten Vorrichtungstyps oder -status, auf Vorrichtungen in einem bestimmten Integritäts- oder Statuszustand usw. beschränkt ist, sondern jede Vorrichtung oder Anlage

enthalten kann, die einem Projekt zugeordnet ist und die während eines Projekts beispielsweise nicht in einem Laufzeit-Zustand oder einer Laufzeit-Konfiguration arbeiten wird. Darüber hinaus können während der Zeit, die von der Vorrichtung als Teil eines laufenden oder offenen Projekts angegeben wird, alle verfügbaren Vorrichtungsinformationen gemeinsam im Rahmen dieses Projekts betrachtet werden, um den Zustand von jeder der Vorrichtungen zu zeigen, die in dem Projekt enthalten sind, und die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** können statistische Informationen in Bezug auf den Verlauf oder Zustand des Projekts auf Basis der Zustände oder Bedingungen der Vorrichtungen in dem Projekt berechnen und bereitstellen. Sobald ein Projekt abgeschlossen ist, können die Vorrichtungsmanager- und Vorrichtungs-Viewer-Anwendungen **192** und **194** das Projekt schließen und die Vorrichtungen in dem Projekt wieder in einem Laufzeit-Betriebszustand bringen. Auch nachdem die Vorrichtungen nicht mehr Teil eines aktiven Projekts sind, kann jedoch die Betriebsmitteldatenbank **184** ältere Informationen über das Projekt oder die Vorrichtungen in dem Projekt für Bezugnahmezwecke speichern und die Vorrichtungsmanager- und Vorrichtungs-Viewer-Anwendungen **192** und **194** können darauf zugreifen und diese präsentieren. Diese älteren Informationen könnten den Projektnamen, die Anzahl der Vorrichtungen, die in dem Projekt enthalten sind, das Datum, zu dem das Projekt erzeugt wurde, das Datum, zu dem das Projekt abgeschlossen wurde, ältere und/oder statistische Zustandsdaten und Integritätszustandsdaten von Vorrichtungen zu verschiedenen Zeiten oder Punkten in dem Projekt usw. einschließen.

[0070] Fig. 3 zeigt ein Beispiel für einen Benutzerschnittstellenbildschirm **300**, der von der Betriebsmittelmanageranwendung **192** oder der Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** von Fig. 1 und Fig. 2 auf Basis von Vorrichtungs- oder Betriebsmitteldaten **193** oder **196**, die in der Datenbank **184** gespeichert sind, erzeugt werden kann, beispielsweise um manche statistischen Informationen in Bezug auf die Integrität der Vorrichtungen in einem Laufzeit-Abschnitt oder einer Laufzeit-Konfiguration einer Anlage anzugeben. In diesem Fall präsentiert der Benutzerschnittstellenbildschirm **300** statistische Informationen über die Integrität der Vorrichtungen innerhalb der Anlage und genauer über die Integrität von Vorrichtungen, die innerhalb des Laufzeit ableitenden Systems der Anlage arbeiten. Wie von den Grafiken **302** in der oberen linken Ecke des Bildschirms **300** angegeben wird, beträgt die Gesamtzahl der Vorrichtungen im Laufzeit-System der Anlage **29260**, wobei 396 der Vorrichtungen in einem schlechten Integritätszustand sind, 3456 Vorrichtungen in einem unüberwachten Integritätszustand sind 25508 Vorrichtungen in einem guten Integritätszustand sind. Man sieht, dass die einzelnen Symbole **304** die Anzahl von Vorrichtungen in jedem dieser Integritätszustän-

de zeigen. Darüber hinaus wurde in diesem Fall das Symbol **304** für Schlechte Integrität ausgewählt, und als Ergebnis davon stellt eine Grafik **306** in der oberen rechten Ecke eine Aufschlüsselung des spezifischen Integritätsstatus von jeder der 396 Vorrichtungen mit schlechter Integrität bereit. Wie von einer Grafik **308** dargestellt ist, stellt ein Kreis mit verschiedenen farbigen oder anderweitig markierten Abschnitten gemäß den unterschiedlichen Integritätszuständen, die von den Symbolen **310** definiert werden, einen Überblick über die spezifischen Integritätszustände der 396 Vorrichtungen mit schlechter Integrität bereit.

[0071] Wie oben angegeben ist, zeigen die Symbole **310** die verschiedenen Arten von Bedingungen einer schlechten Integrität in Verbindung mit den **396** Vorrichtungen mit schlechter Integrität und die Zahl der Vorrichtung in jedem dieser Zustände an, einschließlich von **111** Vorrichtungen, die „Unansprechbar“ sind, **82** Vorrichtungen, die „Nicht Gut“ sind, **100** Vorrichtungen, die „Verschlechtert“ sind und **103** Vorrichtungen, die „Unbekannt“ sind. Darüber hinaus gibt ein Graph **312** in der unteren Hälfte der Benutzerschnittstelle **300** die Anzahl der Vorrichtungen in jedem der Zustände Unansprechbar, Nicht Gut, Verschlechtert und Unbekannt über einem Zeitraum von sieben Tagen ab dem 13. April 2017 bis zum 19. April 2017 an. Der Graph **312** gibt an, dass allgemein gesprochen, die Anzahl der Vorrichtungen mit schlechter Integrität über dem ausgewählten Zeitraum abgenommen hat, vermutlich beispielsweise wegen Aktivitäten des Bedienpersonals oder Vorrichtungswartungspersonals zum Korrigieren von Bedingungen, die dazu geführt haben, dass die Vorrichtungen eine schlechte Integrität zeigen.

[0072] Man beachte hierbei, dass die Informationen und Statistiken, die in der Benutzerschnittstelle **300** von **Fig. 3** dargestellt sind, nur Vorrichtungen oder Anlagenbetriebsmittel im Laufzeit ableistenden System betreffen, d.h. solche, die nicht Teil irgendeines Projekts sind. Um die Oberfläche **300** und die darin enthaltenen Grafiken und statistischen Daten zu erzeugen, können die Anwendungen **192**, **194** die Vorrichtungsdaten **193** sichten, die in der Betriebsmitteldatenbank **184** gespeichert sind, und Vorrichtungsdaten für irgendeine Vorrichtung, die so markiert ist (d.h. die einen Projektparameter **193a** aufweist), dass sie angibt, dass die Vorrichtung in einem aktuell offenen oder laufenden Projekt enthalten ist, eliminieren oder nicht verwenden. Auf diese Weise kann das Betriebsmittelverwaltungssystem **192**, **194** rohe und statistische Vorrichtungsdaten für nur den betriebsfähigen oder Laufzeit-Teil der Anlage bereitstellen, ohne Daten in Bezug auf Vorrichtungen einzuschließen, die von einem Projekt betroffen sind, da solche Daten die Anlagenintegritätsstatistik verderben, so dass sie schlechter aussieht als für den Laufzeit ableistenden

oder tatsächlich in Betrieb befindlichen Abschnitt der Anlage.

[0073] Um ein Projekt zu erzeugen, können die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** oder die Vorrichtungsmanageranwendung **192** einen Benutzer in die Lage versetzen, eine Liste von Vorrichtungs-Tags in eine Arbeitsblatttabelle oder andere Datenstruktur einzutragen, die in einem benannten Objekt enthalten sein sollen, um dadurch das Projekt zu definieren. Das Prozesssteuersystem, z.B. die Vorrichtungsmanageranwendung **192**, eine Konfigurationssystemanwendung **72a** usw., könnten dann verifizieren, dass die Vorrichtungs-Tags, die in der Arbeitsblatttabelle aufgelistet sind, für die Aufnahme in ein Projekt zur Verfügung stehen (z.B. dass die Vorrichtungen in der (mindestens einen) Systemdatenbank stehen, dass Informationen in Bezug auf sie gespeichert sind, usw.), und können den Benutzer über etwaige Probleme mit der Erzeugung eines Projekts, wie es in der Arbeitsblatttabelle definiert ist, informieren. Nachdem die Arbeitsblatttabelle ausgefüllt wurde und nachdem alle Probleme gelöst wurden, kann die Vorrichtungsmanageranwendung **192** aus diesen Vorrichtungen eine Gruppe mit dem definierten Projektnamen bilden, und die Projekt- und Vorrichtungstatistiken über das Projekt können dann allen Steuersystembenutzern, die Zugang auf das Anlagensteuersystem haben, angezeigt werden. Zu dieser Zeit kann das Betriebsmittelverwaltungssystem, wie etwa die Vorrichtungsmanageranwendung **192**, für jede Vorrichtungsdatei **193** im Projekt **196** einen Vorrichtungsparameter **193a** (hierin als Projektfeld oder Projektparameter bezeichnet) innerhalb der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** und/oder der Konfigurationsdatenbank **72b** ausfüllen oder speichern. Der Projektparameter **193a** von jeder Vorrichtungsdatei **193** kann angeben, ob die Vorrichtung Teil eines laufenden Projekts ist oder nicht, und wenn ja, den Namen oder eine andere Kennung des Projekts. Dieser Parameter kann ein Projekt **196** bezeichnen oder identifizieren, dem die Vorrichtung aktuell zugeordnet ist. Falls der Projektparameter **193a** der Vorrichtungsdatei **193** angibt, dass die zugeordnete Anlagenvorrichtung Teil eines laufenden Projekts **196** ist, dann ist die Vorrichtung nicht Teil des Laufzeit ableistenden oder betriebsbereiten Systems. Die projektbezogenen Vorrichtungsparameter **193a** können auch einen Projektnamen und/oder irgendeine Projektkennung, die das Projekt **196** definiert, dem die Vorrichtung zugeordnet ist, Informationen über die Art des Projekts **196** sowie irgendwelche anderen gewünschten projektbezogenen Informationen einschließen. In manchen Fällen kann der Benutzer in der Lage sein, virtuelle Vorrichtungen (z.B. Vorrichtungen, die noch nicht in der Anlage installiert oder vorhanden sind) zur Liste von Vorrichtungen für ein Projekt **196** hinzuzufügen. In diesem Fall kann der Benutzer gebeten werden, Informationen für die virtuelle Vorrichtung, wie etwa Vorrichtungsname, Typ,

Tag, Konfigurationsparameter, Standort usw. für die virtuelle Vorrichtung bereitzustellen. Dadurch, dass der Benutzer in die Lage versetzt wird, eine virtuelle Vorrichtung innerhalb einer Projektliste zu definieren oder hinzuzufügen, kann dann bewirkt werden, dass die Vorrichtungsmanageranwendung **192** eine Vorrichtungsdatenhalteinrichtung **193** in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** und/oder in der Konfigurationsdatenbank **72b** erzeugt, die der virtuellen Vorrichtung zugeordnet ist, um das Steuersystem darüber in Kenntnis zu setzen, dass die virtuelle Vorrichtung auf irgendeine Weise existiert (z.B. als geplanter Teil eines Projekts), bevor die physische Vorrichtung tatsächlich in der Anlage **5** vorhanden oder installiert worden ist. Auf diese Weise kann die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** Informationen über sämtliche Vorrichtungen, die Teil eines Projekts sind (einschließlich virtueller Vorrichtungen, die sich noch nicht in der Anlage befinden) bereitstellen und kann diese virtuellen Vorrichtungen in Statistiken einschließen, die dem erzeugten Projekt zugeordnet sind.

[0074] Sobald das Projekt abgeschlossen ist, kann ein Benutzer die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** oder die Vorrichtungsmanageranwendung **192** natürlich verwenden, um das Projekt als abgeschlossen zu markieren. Zu diesem Zeitpunkt kann die Vorrichtungsmanageranwendung **192** die Projektparameter der Vorrichtungen innerhalb des Projekts (z.B. in den Datenbanken **184**, **72b** usw.) so ändern, dass sie keinem laufenden Projekt zugeordnet sind, wodurch die Vorrichtungen im nunmehr abgeschlossenen Projekt wieder zum Laufzeit ableistenden System der Prozessanlage zurückgeführt (oder hinzugefügt) werden. Die Vorrichtungsmanageranwendung **192** oder die Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **194** kann dann die zugehörigen Projektinformationen für eine künftige Verwendung in der Betriebsmitteldatenbank **184** oder einer anderen Datenbank archivieren (speichern). In anderen Fällen können die Vorrichtungsmanager- oder -Viewer-Anwendungen **192**, **194** einen Abschluss eines Projekts auf Basis von statistischen Informationen über die Vorrichtungen in dem Projekt (z.B. dass alle Vorrichtungen in dem Projekt in einem kommissionierten Zustand sind oder alle Wartungsverfahren durchgemacht haben, die dem Projekt oder irgendwelchen der oben erörterten Maßnahmen zugeordnet sind) automatisch erkennen und kann die Vorrichtungsprojektparameter **193a** für jede von den Vorrichtungen im abgeschlossenen Projekt als keinem laufenden Projekt mehr zugeordnet markieren.

[0075] Sobald ein Projekt **196** erzeugt worden ist, können darüber hinaus die anderen Anwendungen im Laufzeit ableistenden System die projektbezogenen Vorrichtungparameter **193a** einer Vorrichtungsdatei **193** für eine Vorrichtung betrachten, um zu bestimmen, ob die Vorrichtung aktuell einem Projekt

196 zugeordnet ist, und wenn ja, die Vorrichtung ignorieren oder anders behandeln kann als wenn die Vorrichtung im Laufzeit ableistenden System enthalten wäre (d.h. keinem laufenden Projekt zugeordnet ist). Zum Beispiel kann eine Warnungsbetrachtungsanwendung Warnungen von Vorrichtungen in einem laufenden Projekt auf Basis der Projektstatusparameter einer Vorrichtung, die eine Warnung oder einen Alarm erzeugt, ignorieren oder herausfiltern, da die Warnungsbetrachtungsanwendung weiß, dass die Vorrichtung von einem laufenden Projekt betroffen ist (und daher erwartet, dass die Vorrichtung während des Projekts normalerweise in verschiedenen Warn- oder Alarmzuständen sein wird), oder die Warnungsbetrachtungsanwendung weiß, dass die Vorrichtung nicht am Laufzeit-Betrieb der Anlage beteiligt ist und daher eine Warnung oder ein Alarm der Vorrichtung für den Anlagenbediener, der die Hinweisbetrachtungsanwendung verwendet, nicht wichtig ist, und zwar unabhängig von der Priorität tatsächlicher Warnungen oder Alarme, die von der Vorrichtung erzeugt werden. In einem anderen Beispiel kann eine Konfigurationsanwendung mit Bezug auf ein laufendes Projekt und solche, die nicht Teil eines laufenden Projekts sind, jeweils anders arbeiten. Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, kann die Vorrichtungsmanageranwendung **194** außerdem Vorrichtungsinformationen von Vorrichtungen, die von einem Projekt betroffen sind, ignorieren oder herausfiltern, wenn sie allgemeine statistische Informationen über die Anlagenbetriebsmittel (z.B. Vorrichtungszustände und Vorrichtungsintegritätsinformationen) präsentiert, um dadurch die statistischen Vorrichtungsstatus- und -integritätsinformationen für die Laufzeit ableistenden Vorrichtungen exakt zu machen, ohne Informationen, die den Vorrichtungen in einem Projekt zugeordnet sind, von denen nicht erwartet wird, dass sie in einer Laufzeit-Bedingung sind, einzuschließen oder zu berücksichtigen.

[0076] **Fig. 4** zeigt einen Benutzeroberflächenbildschirm **400**, der von der Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** und/oder der Vorrichtungsmanageranwendung **192** erzeugt werden kann, um einem Benutzer die Projekte **196** anzuzeigen, die innerhalb einer Anlage aktuell existieren und/oder abgeschlossen wurden. Die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** kann den Bildschirm **400** oder irgendeine geeignete Benutzerschnittstelle erzeugen, einschließlich irgendeiner von den Thin-Client-Vorrichtungen **188** von **Fig. 1**, den Bedien- oder Wartungsarbeitsplätzen **71**, der Benutzerschnittstellenvorrichtung **75** von **Fig. 1** usw. In jedem Fall zeigt der Beispielsbildschirmanzeige **400** eine Liste von erzeugten Projekten, die in diesem Fall sechs Projekte einschließt, die in verschiedenen Fertigstellungsstadien sind. Die ersten fünf Projekte sind immer noch laufende Projekte, und das letzte Projekt ist ein abgeschlossenes Projekt. Die Projektliste beinhaltet eine erste Spalte **402**, die ein Symbol oder eine Gra-

fik aufweist, die bzw. das die prozentuale Fertigstellung des Projekts angibt, eine zweite Spalte **404**, die den Namen angibt, der dem Projekt gegeben wurde, eine dritte Spalte **406**, die das Erzeugungsdatum und das potenzielle Fertigstellungsdatum des Projekts angibt, und eine vierte Spalte **408**, die ein Symbol in Form von drei vertikalen Punkten anzeigt (als Symbol für weitere Details bezeichnet). Das Symbol **408** für weitere Details kann verwendet oder ausgewählt werden, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, weitere Details über das Projekt zu betrachten oder Aktionen in Bezug auf ein Projekt durchzuführen, wie beispielsweise eine Umbenennung des Projekts, eine Löschung des Projekts, eine Markierung eines Projekts als abgeschlossen, eine Auslösung eines Konfigurationsvalidierungsberichts, der hierin noch ausführlicher erörtert werden wird, eine Hinzufügung von Vorrichtungen zu einem Projekt, ein Entfernen von Vorrichtungen von einem Projekt usw. Wie hierin noch ausführlicher erörtert wird, kann die prozentuale Fertigstellung eines Projekts, die in der ersten Spalte **402** bereitgestellt oder angezeigt wird, von den Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** auf Basis von Status- oder anderen Informationen in Bezug auf einzelne Vorrichtungen innerhalb jedes Projekts bestimmt werden, und die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** können diese Fertigstellungszahlen automatisch auf Basis der Status der einzelnen Vorrichtungen des Projekts und verschiedener Regeln, die für die Berechnung einer prozentualen Fertigstellung eines Projekts definiert oder gespeichert sind, berechnen. Wie in **Fig. 4** dargestellt ist, ist darüber hinaus das letzte Projekt abgeschlossen, da sein Symbol **402** ausgegraut ist, was ein abgeschlossenes Projekt angibt. Falls gewünscht, weist der Bildschirm **400** ein Symbol **410** auf, das einen Benutzer in die Lage versetzt, die Liste zu exportieren, um sie zu verarbeiten, beispielsweise in Microsoft Excel, oder um sie zu drucken.

[0077] **Fig. 5** stellt ein Beispiel für einen Projekterzeugungs-Benutzerschnittstellenbildschirm **500** dar, auf den durch Auswählen des Symbols **410** des Bildschirms **400** von **Fig. 4** zugegriffen werden kann und der verwendet werden kann, um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, ein neues Projekt zu erzeugen oder den Status, den Zustand, die Beschreibung, den Namen usw. eines existierenden Projekts zu erzeugen, ebenso wie Vorrichtungen zu einem Projekt hinzuzufügen oder davon zu entfernen. Insbesondere zeigt **Fig. 5** ein Beispiel für einen Projekterzeugungs-/änderungs-Benutzerschnittstellenbildschirm **500**, der verwendet werden kann, um ein Projekt zu definieren, einschließlich des Definierens einer Liste von Vorrichtungen innerhalb eines Projekts, des Bereitstellens eines Projektnamens, des Bereitstellens einer Projektbeschreibung und des Bereitstellens anderer Informationen über ein Projekt, die jeweils in der Betriebsmitteldatenbank **184** als Teil eines bestimmten Projekts **196** gespeichert werden.

Wie in **Fig. 5** dargestellt ist, weist der Beispiels-Projektdefinitionsbildschirm **500** einen Vorrichtungsinformations- oder -hierarchieteilbereich **502** auf der linken Seite des Bildschirms **500** und einen Projektkonfigurationsteilbereich **504** auf der rechten Seite des Bildschirms **500** auf. Genauer kann der Vorrichtungsinformationsbildschirm **502** eine Hierarchie oder andere Listung von Vorrichtungen aufweisen, die aktuell innerhalb der Anlage vorhanden sind, die auf jede gewünschte Weise organisiert sind. Diese Informationen können von der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**, von der Konfigurationsdatenbank **72b** oder von irgendeiner anderen Datenbank oder Quelle innerhalb der Anlage kommen, in der die Vorrichtungstags oder andere Vorrichtungsinformationen gespeichert sind. Diese Informationen können durch die Vorrichtungsmanager- oder Vorrichtungs-Viewer-Anwendung **192, 194** beispielsweise aus einer Betriebsmittel- oder Konfigurationsdatenbank **184** abgerufen werden, und diese Daten werden verwendet, um den Hierarchieteilbereich **502** zu füllen. Wie im Beispielsbildschirm von **Fig. 5** dargestellt ist, weist der Hierarchieteilbereich **502** Vorrichtungen auf, die nach Vorrichtungstyp organisiert sind, unter anderem nach Ventilen, Kesseln, Ausgleichreglern, Crackern usw., und schließt Vorrichtungstags für Vorrichtungen innerhalb solcher Vorrichtungstypen ein. Jedoch könnte jede andere Art von Hierarchie oder Organisation von Vorrichtungen innerhalb der Anlage ebenfalls verwendet werden, um einem Benutzer eine Liste von Vorrichtungen bereitzustellen, die einem Projekt hinzugefügt werden können.

[0078] Wie in **Fig. 5** angegeben ist, können die Anlagenvorrichtungen innerhalb der Hierarchie virtuelle Vorrichtungen einschließen, und ein Symbol **505** Virtuelle Vorrichtung kann von einem Benutzer ausgewählt werden, um eine oder mehrere virtuelle Vorrichtungen hinzuzufügen, die dem Projekt zugeordnet werden sollen, die aber noch nicht in der Anlagenhierarchie, Konfigurationsdatenbank **72b** oder Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** vorhanden sind. In manchen Fällen kann der Benutzer das Symbol **505** Virtuelle Vorrichtung auswählen und einen Pop-up-Bildschirm von der Anwendung **192, 194** erhalten, der einen Benutzer in die Lage versetzt, die Informationen über die virtuelle Vorrichtung zu definieren und einzugeben, einschließlich eines Vorrichtungstyps, eines Herstellers, eines Tag-Namens, eines Standorts der Vorrichtung, Konfigurationsparametern der Vorrichtung usw. Wenn eine solche virtuelle Vorrichtung erzeugt wird, kann diese Vorrichtung dann auf Basis des Vorrichtungstyps, der für die virtuelle Vorrichtung gespeichert ist, unter einem anderen Vorrichtungstyp im Hierarchieteilbereich **502** auftauchen, und die Anwendung **192, 194** kann diese Vorrichtung als neue Vorrichtungsdatei **193** in der Betriebsmitteldatenbank **184** mit einem Vorrichtungszustandsparameter speichern, der als virtuelle Vor-

richtung eingestellt ist. Wenn die tatsächliche Vorrichtung, die der neu erzeugten virtuellen Vorrichtung entspricht, in der Anlage installiert ist, kann können die Anwendungen **192, 194** den Vorrichtungszustand der Vorrichtung in einen anderen Vorrichtungszustand ändern, wie etwa den Andere-Zustand oder den Blockkonfiguration-Zustand, wie in **Fig. 6** dargestellt ist.

[0079] Um ein Projekt zu erzeugen, kann ein Benutzer einen Projektnamen in einem Bildschirmteilbereich **510** und eine Projektbeschreibung in einem Bildschirmteilbereich **512** eintippen oder bereitstellen. Auch wenn dies im Bildschirm **500** nicht dargestellt ist, kann der Benutzer andere Eingabefelder verwenden, um andere Informationen über das Projekt bereitzustellen. Darüber hinaus kann der Anwender in der Lage sein, einzelne Vorrichtungen innerhalb der Hierarchie- oder Vorrichtungsliste **502** auszuwählen und diese Vorrichtungen in den Teilbereich **514** hinüberzuziehen, um eine Liste innerhalb des Teilbereichs **514** mit den Vorrichtungen zu füllen, die dem Projekt zugeordnet werden sollen. In diesem Fall kann der Benutzer das Symbol Valve101 auswählen, kann das Symbol über den Konfigurationsteilbereich **514** ziehen und kann das Symbol (unter Verwendung einer Maus oder einer anderen Eingabevorrichtung) im Teilbereich **514** ablegen, wonach die Anwendung **192, 194** erkennt, dass die Vorrichtung mit dem Vorrichtungs-Tag Valve101 zur Vorrichtungsliste für das Projekt hinzugefügt wurde. Die Anwendung **192, 194** kann dann eine Zeile innerhalb des Konfigurationsteilbereichs **514** mit Informationen über die Vorrichtung füllen, die dem Vorrichtungs-Tag Valve101 zugeordnet ist. Zu dieser Zeit kann das System (z.B. eine der Anwendungen **192, 194**) auf Basis von Daten innerhalb der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**, beispielsweise über diese Vorrichtung, tatsächlich bestimmen, ob die Vorrichtung mit dem Tag Valve101 in ein Projekt eingebracht werden kann. Wenn beispielsweise Konfigurationsinformationen über die Vorrichtung mit dem Tag Valve101 nicht konfiguriert sind oder nicht innerhalb der Anlage existieren, wird die Vorrichtung Valve101 einem anderen Projekt zugeordnet oder irgendwie so markiert, dass sie mit dem neuen Projekt nicht zugeordnet werden kann, kann die Anwendung **192, 194** ein Problem angeben, um das man sich kümmern muss, bevor die Vorrichtung dem Projekt zugeordnet wird.

[0080] Natürlich kann der Benutzer andere Vorrichtungen, die in die Projektliste eingefügt werden sollen, die vom Konfigurationsbildschirmteilbereich **514** definiert wird, ziehen und ablegen oder auf andere Weise auswählen, bis alle Vorrichtungen des Projekts in die Liste eingefügt wurden, die im Konfigurationsteilbereich **514** angezeigt ist. Außerdem kann eine Grafik **516** auf dem Bildschirm **500**, falls gewünscht, die Anzahl von Vorrichtungen anzeigen, die aktuell in dem Projekt enthalten sind, und die-

se Zahl kann inkrementiert oder dekrementiert werden, wenn Vorrichtungen zur Liste von Vorrichtungen im Konfigurationsbildschirmteilbereich **514** hinzugefügt oder daraus gelöst werden. Natürlich kann der Benutzer durch Auswählen einer Vorrichtung innerhalb der Konfigurationsliste **514** und durch entweder Herausziehen aus der Liste oder durch anderweitiges Löschen (z.B. durch einen Pop-up-Bildschirm, eine Rechtsklickbetätigung an einer Maus oder eine andere Benutzerschnittstellenaktion) Vorrichtungen von der Projektliste entfernen oder löschen.

[0081] Falls gewünscht, können zusätzliche Symbole (z.B. radiale Tasten) **530, 532, 534** und **536** ebenso verwendet werden, um die Anzahl oder die Identität von Vorrichtungen innerhalb der Liste von Vorrichtungen für ein Projekt abzuwandeln oder zu ändern oder um das Projekt anderweitig als entweder laufend oder abgeschlossen zu markieren. Zum Beispiel kann das Symbol **530** verwendet werden, um eine Vorrichtung zu entfernen. Ein Benutzer kann das Symbol oder die Taste **530** auswählen, um anzugeben, dass die innerhalb der Vorrichtungsliste **514** ausgewählte Vorrichtung gelöscht werden soll. Ein Symbol **532** kann verwendet werden, um neue Vorrichtungen hinzuzufügen oder um anzugeben, dass der Benutzer neue Vorrichtungen (z.B. solche, die in der Hierarchie **502** dargestellt sind) in die Vorrichtungsliste **514** bewegen will. Ein Symbol **534** kann verwendet (z.B. ausgewählt) werden, um das gesamte Projekt zu löschen, während ein Symbol **536** verwendet werden kann, um das Projekt auf manuelle Weise als abgeschlossen zu markieren. Somit kann der Benutzerschnittstellenbildschirm **500** verwendet werden, um neue Projekte zu erzeugen, ebenso wie um den Status bestehender Projekte zu ändern, um Vorrichtungen hinzuzufügen oder aus neuen oder existierenden Projekten zu löschen, den Namen oder Details eines Projekts zu ändern usw. Natürlich kann der Benutzer andere Informationen im Bildschirm **500** in Pop-up-Bildschirmen, die dem Bildschirm **500** zugeordnet sind, eingeben, um ein Projekt weiter zu definieren oder um anderen Änderungen an einem Projekt vorzunehmen. Nach dem Eingeben der Informationen in den Konfigurationsbildschirm **500** kann die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** oder die Vorrichtungsmanageranwendung **192** diese Informationen als Projektdaten **196** und als Vorrichtungsdaten **193a** in der Datenbank **184** speichern, um dadurch Projekte zu definieren und um bestimmte Vorrichtungsdateien **193** definierten Projekten zuzuordnen. Zum Beispiel können die Anwendungen **192, 194** Projektparameterfelder **193a** von Vorrichtungen (wie in der Datenbank **184** gespeichert) von jeder Vorrichtung in einer Projektliste ändern, um anzugeben, dass die Vorrichtung mit einem Projekt **196** assoziiert ist.

[0082] Darüber hinaus können die Anwendungen **192, 194** die Vorrichtungsdaten von Vorrichtungen innerhalb eines oder mehrerer Projekte verarbei-

ten, um einem Benutzer weitere Informationen bereitzustellen, einschließlich von statistischen Informationen und spezifischen Vorrichtungsinformationen (im Allgemeinen als Projektmatrix bezeichnet) über Vorrichtungen innerhalb eines Projekts auf einer Projekt-für-Projekt-Basis. Genauer kann das Betriebsmittelverwaltungssystem (z.B. die Anwendungen **192**, **194**), nachdem ein Benutzer irgendeinen von den Projektnamen oder andere Symbole für ein bestimmtes Projekt auf dem Benutzerschnittstellenbildschirm **400** von **Fig. 4** ausgewählt hat, Vorrichtungsdaten aus der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** abrufen, um mehr Details über das Projekt und über die Vorrichtungen (Betriebsmittel) in einem Projekt bereitzustellen. Zum Beispiel kann das Betriebsmittelverwaltungssystem einen Projektstatusbildschirm **600** bereitstellen, wie etwa den, der in **Fig. 6** dargestellt ist, um verschiedene statistische oder spezifischere Vorrichtungsinformationen anzugeben, einschließlich von Vorrichtungszustandsinformationen und Vorrichtungsintegritätsinformationen in Bezug auf Vorrichtungen in dem Projekt. Genauer werden im Beispielsbildschirm **600** von **Fig. 6** Vorrichtungszustands- und Vorrichtungsintegritätsinformationen für alle Vorrichtungen innerhalb des ersten Projekts bereitgestellt, die auf dem Bildschirm **400** von **Fig. 4** aufgelistet sind. Der Benutzerschnittstellenbildschirm **600**, der von der Vorrichtungsbeachtungsanwendung **194** oder der Vorrichtungsmanageranwendung **182** auf Basis von Vorrichtungsdaten nur für die Vorrichtungen innerhalb des ersten Projekts erzeugt wird, die in **Fig. 4** aufgelistet sind, schließt drei Teilbereiche **602**, **604** und **608** ein. Der Teilbereich **602** stellt statistische Informationen über den Zustand der Vorrichtungen innerhalb des Projekts bereit, der Teilbereich **604** stellt statistische Informationen über die Integrität von Vorrichtungen innerhalb des Projekts bereit und der Teilbereich **608** stellt einen Graphen über frühere Trends bereit oder dar, der statistische Vorrichtungszustands- und Vorrichtungsintegritätsinformationen für das Projekt über eine Zeitspanne darstellt.

[0083] Wie in **Fig. 6** dargestellt ist, weist der Teilbereich **602** einen Kreisgraphen **610** dar, der die Gesamtzahl von Vorrichtungen innerhalb des Projekts (in diesem Fall **120**) darstellt, wobei der Kreis **610** Sektionen aufweist, die auf die Anzahl von Vorrichtungen in jedem von einem Satz von möglichen Zuständen bezogen sind, die ebenfalls von den Symbolen **612** gezeigt sind. In diesem Fall ist das Projekt an sich ein Erweiterungsprojekt, das verschiedene Kommissionierungsaktivitäten oder -zustände einschließt, die eine Vorrichtung, die kommissioniert werden muss, aufweisen kann. Die auf die Kommissionierung bezogenen Vorrichtungszustände, die von den Symbolen **612** dargestellt werden, können zwei High-Level-Kommissionierungszustände einschließen, die als To-Do-Zustand **612A** (was bedeutet, dass die Vorrichtung noch nicht kommissioniert worden ist),

und als Erledigt-Zustand **612B** (was bedeutet, dass die Vorrichtung kommissioniert ist) definiert sind. Man beachte, dass jede von den Vorrichtungen innerhalb des Projekts von **Fig. 6** zu einem der beiden High-Level-Vorrichtungszustände gehört.

[0084] Wie von den Symbolen **614** angegeben wird, schließt der To-Do-Zustand **612A** verschiedene, in diesem Fall drei, Sub-Zustände ein, die verschiedene unterschiedliche Sub-Zustände einer Nichtkommissionierung angeben. Solche Sub-Zustände können Aktivitäten, Prozesse oder andere Dinge angeben, die mit nichtkommissionierten Vorrichtungen gemacht wurden oder gemacht werden müssen, damit diese in den kommissionierten Erledigt-Zustand übergehen, oder sie können verschiedene unterschiedliche Zustände angeben, die eine nichtkommissionierte Vorrichtung aufweisen kann. In dem Beispiel von **Fig. 6** sind 13 von den nichtkommissionierten Vorrichtungen in einem Blockkonfigurationszustand (der ein nichtkommissionierter Zustand ist), sechs in einem anderen Zustand (was bedeutet, dass diese Vorrichtungen in einem anderen als einem blockkonfigurierten Zustand sind, aber noch nicht kommissioniert wurden), und fünf Vorrichtungen in einem virtuellen Zustand, was bedeutet, dass diese Vorrichtungen immer noch virtuelle Vorrichtungen sind und daher noch nicht in der Anlage vorhanden oder installiert sind, damit andere Kommissionierungsaktivitäten daran durchgeführt werden können. Die Sub-Zustände oder Sub-Informationen, die den Symbolen **614** zugeordnet sind, stellen weitere Informationen über Aktivitäten bereit, die an den Vorrichtungen im To-Do-Kommissionierungszustand (auch als nichtkommissionierter Zustand bezeichnet) durchgeführt wurden oder durchgeführt werden müssen, um diese Vorrichtungen in den Erledigt-Kommissionierungszustand zu überführen. Diese Sub-Zustände stellen somit einige Informationen darüber bereit, wo die Vorrichtungen in diesen Zuständen im allgemeinen Kommissionierungsprozess stehen, was Informationen bereitstellt, die verwendet werden können, um die Zeit zu schätzen, zu der das Projekt abgeschlossen sein kann, die Menge an Arbeit, die in dem Projekt erledigt werden muss, um das Projekt abzuschließen, die Art der Kommissionierungsaktivitäten, die an den Vorrichtungen in dem Projekt durchgeführt werden müssen, um das Projekt abzuschließen, die prozentuale Fertigstellung eines Projekts usw.

[0085] Natürlich könnten die Vorrichtungszustände **612** mehr Zustände (z.B. drei oder mehr) einschließen, und diese Vorrichtungszustände können aufeinanderfolgende oder nicht aufeinanderfolgende (z.B. viele verschiedene) Aktivitäten einschließen, die an nichtkommissionierten Vorrichtungen durchgeführt werden müssen, um die Vorrichtungen in einen weiteren oder abgeschlossenen Vorrichtungszustand zu bringen, z.B. in einen kommissionierten Zu-

stand. Zum Beispiel wäre es möglich, Vorrichtungszustände als solche zu definieren, die drei oder mehr unterschiedliche Zustände aufweisen, und Vorrichtungen können auf Basis dessen, dass eines bzw. einer oder mehrere von einem Satz von Kommissionierungsprozessen oder -verfahren an oder in Bezug auf diese Vorrichtung durchgeführt wird, von einem Vorrichtungszustand auf einen anderen Vorrichtungszustand übergehen. Es ist möglich, dass irgendeine bestimmte Vorrichtung jeden Zustand durchlaufen muss, um den fertigen Kommissionierungszustand zu erreichen, oder dass nicht jede Vorrichtung jeden Zustand durchlaufen muss, um den fertigen Kommissionierungszustand zu erreichen. Darüber hinaus könnten jedem Kommissionierungszustand mehrere Sub-Zustände zugeordnet sein, um weiter mögliche Methoden zu definieren, wie eine Vorrichtung verarbeitet werden muss, um den fertigen oder den nächsten Vorrichtungszustand zu erreichen. Eine Vorrichtung kann, muss aber nicht jeden Sub-Zustand eines Vorrichtungszustands durchmachen, um von einem Vorrichtungszustand zu einem anderen überzugehen. In manchen Fällen können die Vorrichtung-Sub-Zustände somit eine Reihe von Aktionen definieren, die an einer Vorrichtung in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden müssen, um auf den nächsten Vorrichtungszustand überzugehen. In anderen Fällen können die Sub-Zustände unterschiedliche Aktionen definieren oder angeben, die an der Vorrichtung durchgeführt werden müssen, um die Vorrichtung in den nächsten Zustand zu bringen, aber es kann sein, dass für eine Vorrichtung nicht alle Aktionen durch alle Sub-Zustände definiert sein müssen, die daran durchgeführt werden, um die Vorrichtung in den nächsten Vorrichtungszustand zu bringen. Auch wenn **Fig. 6** ein Beispiel für einen relativ einfachen Satz von Vorrichtungszuständen, die einem Kommissionierungsprojekt zugeordnet sind, und für dessen Verwendung darstellt, könnten für andere Arten von Projekten, wie etwa Installationsprojekte, Wartungsprojekte usw. andere Zustände, andere Sub-Zustände und andere Zahlen von Zuständen und Sub-Zuständen definiert sein. Außerdem könnten sich die Vorrichtungszustände und Vorrichtung-Sub-Zustände gegenseitig ausschließen (was bedeutet, dass eine Vorrichtung jeweils nur in einem Zustand oder Sub-Zustand sein kann) oder könnten einander überschneiden (was bedeutet, dass eine Vorrichtung mehrere Zustände oder Subzustände gleichzeitig aufweisen könnte). Auch wenn es typisch ist, dass die Vorrichtungszustände und Sub-Zustände einander gegenseitig ausschließende Zustände sind, ist es möglich, dass sich die Vorrichtungszustände gegenseitig ausschließen, während sich die Vorrichtung-Sub-Zustände nicht gegenseitig ausschließen, oder umgekehrt.

[0086] Wie aus **Fig. 6** zu sehen ist, können außerdem die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** die Vorrichtungszustände und, in manchen

Fällen, die Vorrichtung-Sub-Zustände verwenden, um die Aktivitäten zu berechnen oder zu bestimmen, die an oder in Verbindung mit verschiedenen Vorrichtungen innerhalb des Projekts durchgeführt werden müssen, und die Anwendungen **192, 194** können die Anzahl von Vorrichtungen in jedem Zustand und/oder Sub-Zustand verwenden, um die prozentuale Fertigstellung des Projekts zu bestimmen oder zu berechnen. Die Anwendungen **192, 194** können jede gewünschte Formel oder jeden gewünschten Satz von Regeln speichern und verwenden, um die prozentuale Fertigstellung eines Projekts auf Basis der Vorrichtungszustände und Sub-Zustände und der Anzahl von Vorrichtungen in jedem und/oder auf Basis anderer gemessenen Informationen zu berechnen, wie oben erörtert. In dem Beispiel von **Fig. 6** verwenden die Anwendungen **192, 194** eine einfache Prozentberechnung auf Basis der Anzahl von Vorrichtungen in jedem der zwei sich gegenseitig ausschließenden Vorrichtungszustände To Do und Erledigt. Da es 120 Vorrichtungen innerhalb des Projekts gibt und 96 dieser Vorrichtungen im Zustand Erledigt sind, während 24 Vorrichtungen im Zustand To Do sind, berechnet das System die prozentuale Fertigstellung des Projekts (angegeben vom Symbol **620**) mit zu 80 % fertiggestellt (d.h. $96 \div (96 + 24)$). Jedoch können auch andere Arten von Berechnungen, Formeln und/oder Regeln verwendet werden, um unter Verwendung irgendeiner Kombination von Vorrichtungszuständen, Sub-Zuständen und Anzahlen von Vorrichtungen des Projekts innerhalb der Vorrichtungszustände und/oder Sub-Zustände und/oder irgendwelchen anderen Informationen die prozentuale Fertigstellung zu bestimmen, wie im Symbol **620** dargestellt. So kann beispielsweise die Anzahl der Vorrichtungen in den Vorrichtung-Sub-Zuständen oder den verschiedenen Sub-Zuständen, die verschiedenen Vorrichtungszuständen **612** zugeordnet sind, verwendet werden, um die Berechnung der prozentualen Fertigstellung des Projekts abzuändern. Zum Beispiel kann die Anwendung der Berechnung der prozentualen Fertigstellung eine virtuelle Vorrichtung als zu 0 % kommissioniert betrachten, eine Vorrichtung, die im Blockkonfigurations-Sub-Zustand ist, als zu 50 % kommissioniert betrachten (und sie somit als Vorrichtung zählen, die zu 50 % kommissioniert ist oder 50 % des Weges bis zum Erreichen des Vorrichtungszustands Erledigt zurückgelegt hat) und kann eine Vorrichtung, die in dem anderen Sub-Zustand ist, als zu 25 % kommissioniert betrachten (und somit als Vorrichtung zählen, die zu 25 % kommissioniert ist oder 25 % des Weges bis zum Erreichen des Kommissionierungszustands Erledigt zurückgelegt hat). Die Berechnung kann die Verwendung dieser Prozentanteile als Gewichte bei der Berechnung der prozentualen Fertigstellung des gesamten Projekts verwenden. Natürlich können andere Methoden der prozentualen Fertigstellung eines Projekts auf Basis von Vorrichtungsstatistiken und Vorrichtungszuständen und Sub-Zuständen verwendet werden.

[0087] Außerdem können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** den Bildschirm **600** verwenden, um den Integritätsstatus der Vorrichtungen innerhalb des Projekts und insbesondere die Anzahl von Vorrichtungen, die integer oder nicht integer sind, und/oder die Anzahl von Vorrichtungen, die in jedem von einem Satz von unterschiedlichen Integritätszuständen sind, bereitzustellen oder darzustellen. In dem Beispiel von **Fig. 6** zeigt der Bildschirmteilbereich **604** des Bildschirms **600** grafisch die Integrität von Vorrichtungen innerhalb des Projekts an und zeigt konkret unter Verwendung des Kreisdiagramms **630** an, dass von den insgesamt **120** Vorrichtungen innerhalb des Projekts **17** nicht integrale Vorrichtungen sind, und gibt unter Verwendung der Symbole oder Grafiken **632** die Anzahl der Vorrichtungen in jedem von einem Satz von vier unterschiedlichen (sich gegenseitig ausschließenden) Integritätskategorien an. In diesem Beispiel schließen die vier nicht integren Zustände oder Status einen Zustand Nichtansprechbar, einen Zustand Nicht Gut, einen Zustand Verschlechtert und einen Zustand Unbekannt ein. Jedoch könnte jede andere Zahl und Art von Integritätsstatus oder -zuständen verwendet werden. Das Kreisdiagramm **630** weist außerdem unterschiedlich große Teilbereiche auf (die z.B. unterschiedlich gefärbt oder schraffiert sind), die den einzelnen nicht-integren Kategorien zugeordnet sind, die von den Symbolen **632** dargestellt werden, wobei die Größe von jedem Teilbereich proportional ist zur Anzahl der Vorrichtungen in jeder der nicht-integren Kategorien in Bezug auf die Gesamtzahl nicht-integrer Vorrichtungen. Auch wenn der Grafikteilbereich **604** den Integritätszustand aller Vorrichtungen in dem Projekt darstellen kann, kann diese Grafik auch verwendet werden, um nur den Integritätsstatus von Vorrichtungen in einem der Vorrichtungszustände oder -Sub-Zustände, die im Teilbereich **602** dargestellt sind, darzustellen. So können beispielsweise die 19 nicht integren Vorrichtungen, über die statistische Informationen auf dem Bildschirm **600** bereitgestellt werden, alle von den nicht integren Vorrichtungen in dem Projekt sein, alle von den nicht integren Vorrichtungen im Blockkonfigurations-Sub-Zustand sein usw. Natürlich können die Vorrichtungsintegritätsstatusinformationen, die im Teilbereich **604** bereitgestellt sind, weitere Arbeiten angeben, die an kommissionierten Vorrichtungen durchgeführt werden müssen, um das Projekt abzuschließen oder um sicherzustellen, dass das Projekt nach seiner Fertigstellung Vorrichtungen hat, die bereit sind für einen Laufzeit-Betrieb.

[0088] Darüber hinaus können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** den Bildschirmteilbereich **608** des Bildschirms **600** verwenden, um ältere Daten über das Projekt, und insbesondere ältere statistische Informationen über die Vorrichtungszustände und Integritätszustände von Vorrichtungen zu unterschiedlichen Zeiten des Projekts zu zeigen. Der Beispielsbildschirm **600** schließt Graphen oder

Liniendiagramme **650, 652** ein, welche die Anzahl von Vorrichtungen im Vorrichtungszustand **612B** Erledigt und die Anzahl der Vorrichtungen in irgendeinem nicht integren Zustand oder Status über einen Projektzeitraum von fünf Monaten zeigen. Wie von den Beispielsdiagrammen **650** und **652** dargestellt ist, steigt die Gesamtzahl der Vorrichtungen im Zustand Erledigt im Zeitverlauf, während die Gesamtzahl von Vorrichtungen mit einem nicht integren Status im Zeitverlauf während der Dauer des Projekts abnimmt. Da verschiedene unterschiedliche Vorrichtungen des Projekts jedoch verschiedene Stadien oder Sub-Zustände einer Konfiguration oder Kommissionierung durchlaufen können, können die nicht integren Vorrichtungszustände über kürzeren Zeitabschnitten, insbesondere auf Basis von Aktivitäten, die an den Vorrichtungen durchgeführt werden, mehr oder weniger werden. In jedem Fall können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194** dem Benutzer etwaige ältere statistische Daten präsentieren, die für den Benutzer nützlich sind, beispielsweise unter Verwendung des Teilabschnitts **608** des Bildschirms **600** oder, falls gewünscht, unter Verwendung von separaten Bildschirmen. So kann ein Benutzer beispielsweise in der Lage sein, ein Diagramm der Anzahl der Vorrichtungen in jedem von den nicht integren Zuständen oder Status im Zeitverlauf zu betrachten, in welchem Fall die Anwendungen **192, 194** dem Benutzer eine andere Trendlinie für jeden der Integritätsstatus Unansprechbar, Nicht Gut, Verschlechtert und Unbekannt im Zeitverlauf präsentieren können. Ebenso können die Anwendungen **192, 194** dem Benutzer eine Grafik der Anzahl von Vorrichtungen in dem Projekt präsentieren, die im Zeitverlauf in den einzelnen Vorrichtungszuständen und/oder -Sub-Zuständen sind. In jedem Fall kann das Diagramm oder die Grafik eine separate Linie für jeden Vorrichtungszustand oder -Sub-Zustand, wie etwa für den Blockkonfigurations-Sub-Zustand, für den Andere-Sub-Zustand, für den Virtuell-Sub-Zustand usw. aufweisen. In jedem Fall ermöglichen diese Informationen dem Benutzer eine Betrachtung früherer Ereignisse, wodurch der Benutzer auf Basis der Art und Weise, wie die Vorrichtungen innerhalb des Projekts durch die verschiedenen unterschiedlichen Vorrichtungszustände gehen, und der Art und Weise, wie die Vorrichtungen innerhalb des Projekts im Verlauf des Projekts durch die verschiedenen unterschiedlichen Integritätszustände gehen, sehen kann, was typisch ist oder was allgemein in einem Projekt im Lauf der Zeit passiert ist. Diese Vorrichtungen ermöglichen einem Benutzer auch die Analyse aktueller oder künftiger Projekte auf Basis der statistischen Daten eines abgeschlossenen Projekts, um zu sehen, ob das aktuelle Projekt auf Kurs ist, um die Zeit vorausszusagen, die bis zum Abschluss eines künftigen Projekts nötig ist, usw. Darüber hinaus können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192, 194**, welche die Schnittstelle **600** erzeugen, über den Schnittstellen-

bildschirm **600** eine oder mehrere Navigationssteuerungen bereitstellen, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, unterschiedliche Zeitabschnitte, die einem Projekt zugeordnet sind, zu überprüfen und andere Aktionen durchzuführen, wie etwa weitere Informationen über Vorrichtungen innerhalb irgendeines der Vorrichtungszustände, -Sub-Zustände oder Integritätszustände, die in **Fig. 6** dargestellt sind, abzurufen.

[0089] Man beachte jedoch, dass die in **Fig. 6** dargestellten statistischen Informationen nur die Vorrichtungen in einem bestimmten Projekt betreffen und dass die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen die auf dem Bildschirm **600** dargestellten Informationen durch einen Zugriff auf die Vorrichtungsdaten **193** (z.B. Vorrichtungszustands- und -Sub-Zustands-Daten und Integritätsdaten) nur für Vorrichtungen, die in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** als dem Projekt zugeordnet markiert sind (entweder über Projektparameterdaten **193a** für jede von den Vorrichtungen oder über eine Projektdatendatei **196**, die eine Liste von Vorrichtungen für das Projekt spezifiziert, wie sie in der Datenbank **184** gespeichert sind) bestimmen, berechnen und bereitstellen können. So kann beispielsweise die Betriebsmittelverwaltungsanwendung **192**, **194**, welche die Schnittstellen, wie etwa die von **Fig. 6**, erzeugt, durch die Vorrichtungsliste eines Projekts scrollen, wie sie in der Datenbank **184** gespeichert ist, und Vorrichtungsdaten (aus der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**) nur für die Vorrichtungen auswählen oder abrufen, die einem bestimmten Projekt zugeordnet sind oder in einer Projektvorrichtungsliste enthalten sind. In einem anderen Beispiel kann die Betriebsmittelverwaltungsanwendung **192**, **194**, welche die Schnittstellen, wie etwa die von **Fig. 6**, erzeugt, durch die Vorrichtungparameter jeder Vorrichtungsdatei **193** in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184** scrollen und Vorrichtungsdaten (aus der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**) nur für die Vorrichtungen auswählen oder abrufen, denen ein Projektparameter **193a** zugeordnet ist, der anzeigt, dass die Vorrichtung in einem bestimmten Projekt einer Projektvorrichtungsliste eines bestimmten Projekts enthalten ist.

[0090] Darüber hinaus können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** einem Benutzer ermöglichen, nach Vorrichtungen innerhalb eines Projekts zu filtern, um statistische Informationen über eine gefilterte Liste oder einen Teilsatz von Vorrichtungen in dem Projekt zu erhalten. So kann beispielsweise die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** einen Benutzer in die Lage versetzen, gefilterte Kriterien (nicht gezeigt) auszuwählen, um Vorrichtungen innerhalb eines Projekts beispielsweise auf Basis des Vorrichtungstyps, des Vorrichtungsstatus, Vorrichtungsparemeterinformationen, des Vorrichtungsherstellers oder anderer Arten von Filterkriterien zu

filtern. **Fig. 7** stellt einen Bildschirm **700** dar, der (beispielsweise) von der Anwendung **194** erzeugt werden kann und der dem Bildschirm **600** ähnelt, der aber statistische Daten über einen gefilterten Satz von Vorrichtungen innerhalb des in **Fig. 6** dargestellten Projekts bereitstellt. In diesem Fall können die Vorrichtungen beispielsweise nach Vorrichtungstyp gefiltert werden, und der Bildschirm **700** kann statistische Informationen über die Vorrichtungen innerhalb des Projekts darstellen, den zum Vorrichtungstyp Ventil gehören. Wegen der Filterung, die (beispielsweise) von der Anwendung **194** durchgeführt wird, weist der Bildschirmteilbereich **702** nur 49 Vorrichtungen auf, die als gefilterte Liste bezeichnet werden, um den Benutzer darüber zu informieren, dass dieser Satz von Vorrichtungen keine vollständige Liste von Vorrichtungen innerhalb des Projekts ist. In jedem Fall stellt der Bildschirmabschnitt **702** die Vorrichtungszustandsinformationen in Bezug auf die 49 Vorrichtungen innerhalb der gefilterten Liste bereit oder dar. Darüber hinaus stellt der Bildschirmteilbereich **704** des Bildschirms **700** Integritätszustandsdaten für die 49 gefilterten Vorrichtungen bereit, welche die Anzahl dieser Vorrichtungen in jeder der vier Integritätskategorien über ein Kreisdiagramm und einen Satz von Symbolen **732** angeben. Ebenso kann der Graph **708** des Bildschirms **700** ältere statistische Informationen über die Vorrichtungszustände und Integritätszustände der 49 Vorrichtungen über dem ausgewählten Zeitraum bereitstellen.

[0091] Falls gewünscht, können die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** einen Benutzer in die Lage versetzen, zusätzliche Informationen über spezifische Vorrichtungen innerhalb des Projekts einfach auf andere Weise abzurufen. Zum Beispiel kann das Auswählen des Blockkonfigurationssymbols **714B** in **Fig. 7** bewirken, dass die Betriebsmittelverwaltungsanwendung **194** den Bildschirm **800** von **Fig. 8** präsentiert, der zusätzliche Informationen über Vorrichtungen in den verschiedenen Sub-Zuständen des Vorrichtungszustands To Do darstellt. Die den Vorrichtungs-Sub-Zuständen zugeordneten Vorrichtungen sind in zusammengefasster Form als Symbole oder Registerkarten **802** im oberen Bereich des Bildschirms **800** dargestellt, wobei die Vorrichtungen, die in einem Bildschirmteilbereich **804** des Bildschirms **800** dargestellt sind, die Vorrichtungen sind, die der (mindestens einen) hervorgehobenen oder ausgewählten Registerkarte **802** zugeordnet sind. In dem Beispiel von **Fig. 8** listet der Bildschirmteilbereich **804** 11 tatsächliche Vorrichtungen und Vorrichtungsinformationen über die Vorrichtungen auf, die den Blockkonfigurations-Sub-Zustand des Vorrichtungszustands To-Do der gefilterten Gruppe aus 49 Vorrichtungen des in **Fig. 7** dargestellten Projekts aufweisen. Der Bildschirmteilbereich **804** stellt zusätzliche Informationen über bestimmte Vorrichtungen innerhalb der ausgewählten Registerkarten **802** bereit, wie etwa einen Tag-Namen **806**, ein Sym-

bol **808**, das einen Vorrichtungshersteller oder Vorrichtungstyp betrifft oder angibt, Statusinformationen über die Vorrichtung **812**, einschließlich eines Datums, zu dem bestimmte Aktivitäten oder Vorrichtungszustände oder -Sub-Zustände jeweils archiviert wurden, und Integritätsinformationen **814** über die Vorrichtung. Integritätsinformationen werden in diesem Beispiel unter Verwendung von Symbolen dargestellt, wobei jedem der unterschiedlichen Integritätszustände (z.B. Unansprechbar, Nicht Gut, Verschlechtert, Unbekannt oder Gut) jeweils ein anderes Symbol zugeordnet wird. Auf diese Weise kann die Anwendung **194** beispielsweise spezifische Vorrichtungsinformationen über bestimmte Vorrichtungen innerhalb der in den früheren Bildschirmen von **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellten statistischen Kategorien bereitstellen, die ein Benutzer betrachten kann.

[0092] Als weiteres Beispiel kann ein Benutzer, falls gewünscht, eine weitere Registerkarte **802** in **Fig. 8** aussuchen, wie etwa die mittlere Registerkarte, um Informationen über die dieser Registerkarte zugeordneten Vorrichtung (deren oder Vorrichtungs-Sub-Zustand) zu betrachten. In **Fig. 9** ist ein weiterer Bildschirm **900** dargestellt, der von der Anwendung **194** nach Auswahl der mittleren Registerkarte **802** von **Fig. 8** (ebenfalls als Registerkarte **902** von **Fig. 9** gezeigt) erzeugt werden kann, und der Bildschirm **900** weist Vorrichtungsinformationen über Vorrichtungen in sowohl dem Blockkonfigurations-Sub-Zustand (**11** Vorrichtungen) als auch dem Virtuell-Sub-Zustand (**4** Vorrichtungen) auf. Somit weist der Bildschirm **900** von **Fig. 9** eine Liste von blockkonfigurierten Vorrichtungen und virtuellen Vorrichtungen in der gefilterten Liste von **Fig. 7** auf, enthält aber keine Vorrichtungen im Andere-Sub-Zustand des To-Do-Konfigurationszustands der 49 gefilterten Vorrichtungen innerhalb des Projekts. Natürlich könnte manche von den Vorrichtungen, die diese Sub-Zustände aufweisen, auf Basis von Freigaben (der Sicherheitsstufe) des jeweiligen Benutzers, der die Informationen betrachtet, verborgen sein oder dem Benutzer im Bildschirmteilbereich **804** oder **904** nicht bereitgestellt werden. Falls ein Benutzer nicht die Freigabe hat, den Zustand oder Status von Informationen über eine bestimmte Vorrichtung innerhalb einer der ausgewählten statistischen Kategorien zu betrachten, würden dem Benutzer diese Vorrichtungsinformationen daher nicht gezeigt. Darüber hinaus können die Filtersymbole **820** und **920** im oberen Bereich der Bildschirme **800** und **900** von **Fig. 8** und **Fig. 9** verwendet werden, um dem Benutzer anzuzeigen, dass der Benutzer eine gefilterte Vorrichtungsliste und keine Liste von allen Vorrichtungen innerhalb des Projekts betrachtet. Ebenso kann eine Registerkarte **830** und **930** auf den Bildschirmen **800** und **900** verwendet werden, um einen Bericht, wie etwa einen Kommissionierungsbericht, zu erstellen, um Vorrichtungstags von bzw. zu einem Projekt zu löschen oder hinzuzufügen oder um Projektdefinitionen oder -informa-

tionen auf andere Weise zu ändern. Darüber hinaus können die Informationen auf den Bildschirmen von **Fig. 8** und **Fig. 9** vom Benutzer sortiert werden (z.B. nach Tag, Vorrichtungstyp, Vorrichtungszustand, Integritätszustand), und die Bildschirme **800** und **900** können dem Benutzer durch Hover- oder Click-Ereignisse zusätzliche Informationen bereitstellen (z.B. einen Integritätszustandsnamen, wenn der Benutzer über einem Integritätszustandssymbol in der Spalte **814** hovers).

[0093] Als weiteres Beispiel stellt **Fig. 10** einen Benutzerschnittstellenbildschirm **1000** dar, der von der Betriebsmittelverwaltungsanwendung **192**, **194** erzeugt wird und der verwendet wird, um dem Benutzer Vorrichtungsinformationen in Bezug auf die 29 Vorrichtungen mit dem Vorrichtungszustand Erledigt bereitzustellen (wie in **Fig. 7** dargestellt). Genauer kann der Benutzer unter Verwendung der Verknüpfungen **1002** in **Fig. 10** (oder ähnlicher Verknüpfungen in **Fig. 8** und **Fig. 9**) zwischen der Betrachtung von Vorrichtungsinformationen für Vorrichtungen in den Vorrichtungszuständen To Do und Erledigt wählen. In dem Beispielsbildschirm **1000** von **Fig. 10** schließen die aufgelisteten Vorrichtungsinformationen Informationen über die 29 Vorrichtungen im Vorrichtungszustand Erledigt von **Fig. 7** ein, die durch die Freigaben des Benutzers beschränkt sind. Natürlich könnte das Betriebsmittelverwaltungssystem oder die Betriebsmittelverwaltungsanwendung **192**, **194** Vorrichtungsinformationen über bestimmte Vorrichtungen entweder gefiltert oder ungefiltert innerhalb des Projekts, die der Benutzer dann betrachten kann, auf jede andere gewünschte Weise bereitstellen. Ebenso kann der Benutzer noch weitere Informationen in Bezug auf eine bestimmte Vorrichtung durch Auswählen eines Vorrichtungsnamens oder einer Zeile in einem der Bildschirme von **Fig. 8-10** abrufen. Solch ein Beispielsbildschirm **1100** ist in **Fig. 11** dargestellt, wo die obere Vorrichtung in **Fig. 10** ausgewählt wurde, um mehr Informationen in Bezug auf die Einzelheiten dieser Vorrichtung zu erhalten, einschließlich von Integritätsinformationen, Warnungen, die der Vorrichtung zugeordnet sind, Kalibrierungsinformationen über die Vorrichtung, einem Standort der Vorrichtung, einem Netzwerk, mit dem die Vorrichtung verbunden ist, einen Kommunikationsweg usw. Der Detail-Bildschirm von **Fig. 11** stellt echte Vorrichtungsinformationen für eine Projektvorrichtung dar, und dem Benutzer kann eine Mitteilung bereitgestellt werden, die angibt, dass die Vorrichtungsinformationen eine Vorrichtung in einem Projekt betreffen und nicht mit einer Laufzeit ableistenden Vorrichtung zugeordnet sind.

[0094] Darüber hinaus können dem Benutzer in einer anderen Situation bestimmte Integritätsinformationen über die Vorrichtungen auf Basis eines Integritätsstatus der Vorrichtung präsentiert werden. So kann der Benutzer beispielsweise in einem der Bildschirme von **Fig. 6-10**, wie etwa im Bildschirm

von **Fig. 7**, das Integritätsstatussymbol **732B** Nicht Gut auswählen, um eine Liste aller Projektvorrichtungen zu erhalten, die den Integritätsstatus Nicht Gut aufweisen (die eine gefilterte Liste sein kann). Wie auf dem Bildschirm **1200** von **Fig. 12** dargestellt ist, kann jedes der Integritätszustands- oder -statussymbole **1202** ausgewählt oder abgewählt werden, um die Vorrichtungen, die in der Vorrichtungsliste von **Fig. 12** präsentiert sind, hinzuzufügen oder zu löschen. Im Falle von **Fig. 12** wird nur eine Vorrichtung dargestellt, weil nur das Integritätsstatussymbol **1202** Nicht Gut ausgewählt wurde und nur eine Vorrichtung in dem gefilterten Satz von Vorrichtungen, die den Informationen in **Fig. 7** zugeordnet sind, den Integritätsstatus Nicht Gut aufweist. Natürlich kann jede gewünschte Vorrichtungsinformation über die Vorrichtungen innerhalb einer beliebigen dieser Kategorien bereitgestellt werden, um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, bestimmte Informationen über Vorrichtungen innerhalb eines Projekts auf Basis des Integritätsstatus zu betrachten.

[0095] Natürlich könnten ähnliche Bildschirme für andere Vorrichtungen in jedem von den Projekten bereitgestellt werden, wie etwa für jedes der in **Fig. 4** aufgelisteten Projekte. Darüber hinaus können die Informationen, insbesondere die älteren Informationen über die Status der unterschiedlichen Vorrichtungen an verschiedenen Tagen oder zu verschiedenen Zeiten während eines bestimmten Projekts für ein abgeschlossenes Projekt gespeichert werden und können durch Auswählen eines abgeschlossenen Projekts betrachtet werden, beispielsweise durch Auswählen des abgeschlossenen Projekts im unteren Bereich des Bildschirms **400** von **Fig. 4**. In diesem Fall würden keine aktuellen Vorrichtungsinformationen über Vorrichtungen in dem Projekt bereitgestellt werden, da das Projekt abgeschlossen ist und die Vorrichtungen wieder in den Laufzeit-Zustand zurückgekehrt sind (z.B. durch Ändern eines oder mehrerer Projektvorrichtungparameter **193a** für die Vorrichtungen in der Betriebsmittelverwaltungsdatenbank **184**). Jedoch können ältere Informationen, und insbesondere ältere statistische Informationen, über die Anzahl von Vorrichtungen in jedem Vorrichtungszustand und Integritätszustand im Zeitverlauf (ebenso wie andere Vorrichtungsinformationen) gespeichert und einem Benutzer bereitgestellt werden, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, zu betrachten, was in Bezug auf unterschiedliche Vorrichtungszustände und Integritätszustände innerhalb des Projekts während der Dauer des Projekts stattgefunden hat. Natürlich sind die Bildschirmanzeigen von **Fig. 4-12** nur Beispiele für Bildschirmanzeigen, und Daten einschließlich von Vorrichtungszustandsdaten, Integritätszustandsdaten, Daten für Projekte, Daten über bestimmte Vorrichtungen, ebenso wie andere rohe und statistische Informationen könnten in jeder anderen Form oder auf jede andere Weise auf Basis der darin beschrie-

benen Projektdefinitionen dargestellt, angezeigt oder einem Benutzer bereitgestellt werden.

[0096] Darüber hinaus kann ein Benutzer auch innerhalb eines Projekts einen Bericht über den Status des Projekts erstellen oder abrufen, einschließlich etwaiger einschlägiger Informationen über den Status des Projekts, wie etwa Vorrichtungszustände und Integritätszustände. Zum Beispiel kann ein Benutzer während eines Kommissionierungsprojekts um einen Kommissionierungsbericht bitten, der Vorrichtungsstatistiken und Vorrichtungszustände, Integritätszustände, die nur Vorrichtungen in dem Projekt betreffen, enthält, und die Betriebsmittelverwaltungsanwendungen **192**, **194** können einen solchen erzeugen. Da der Bericht auf die Vorrichtungen in dem Projekt beschränkt ist, ist dieser Bericht wesentlich einfacher zu verwenden, um Entscheidungen beispielsweise darüber zu treffen, wie das Projekt am besten abzuschließen ist, über Aktionen die durchgeführt werden müssen, um das Projekt abzuschließen, usw. Natürlich können die konkreten Vorrichtungsinformationen, die in dem Bericht bereitgestellt werden, abhängig von der Art des Berichts, wie etwa davon, ob es ein Kommissionierungsbericht oder ein Wartungsbericht ist, variieren. Ein Beispiel für einen Kommissionierungsbericht ist in **Fig. 13** dargestellt, wo einem Benutzer verschiedene unterschiedliche Kommissionierungsinformationen über Vorrichtungen innerhalb eines Projekts bereitgestellt werden, jeweils in einem umfassenden, aber leicht zu lesenden Format. In dem Beispiel von **Fig. 13** listet der Bericht auf: einen Satz von Vorrichtungen oder Vorrichtungstags, die dem Projekt (in diesem Fall einem Kommissionierungsprojekt) zugeordnet sind, einen Status (der eine Zusammenfassung oder eine verkürzte Version des Vorrichtungszustands oder -zustands von jeder in **Fig. 6** dargestellten Vorrichtung sein könnte), ein Benutzerkonfigurationsfeld, das die Benutzerkonfiguration angibt, die für die Kommissionierung der Vorrichtung auf die Vorrichtung angewendet wurde, ein Benutzerkonfigurationsanwendungsfeld, das angibt, ob die Benutzerkonfiguration für eine Vorrichtung erfolgreich war, fehlgeschlagen ist oder irgendein anderes Ergebnis oder irgendeinen anderen Zustand hatte, ein Anwendungsdatumfeld, das angibt, wann die Benutzerkonfiguration angewendet oder versucht wurde, und ein Problemfeld, das Informationen über die Konfigurationsanwendung, wie etwa einen Grund für einen Fehlschlag angibt, usw. Natürlich könnten alle Informationen im Bericht von **Fig. 13** als Werte für Vorrichtungparameter in den Vorrichtungsdateien **193** der Betriebsmitteldatenbank **184** oder einer anderen Datenbank gespeichert werden. Darüber hinaus könnte der Konfigurations- oder Kommissionierungsbericht von **Fig. 13** andere oder unterschiedliche Informationen enthalten, und andere Arten von Berichten könnten automatisch durch die Vorrichtungsbetrachtungsanwendung **194** oder die Vorrichtungsmanageranwendung **192** erzeugt werden.

[0097] Die hierin beschriebenen Techniken, Systeme, Apparate, Komponenten, Vorrichtungen und Verfahren könne für industrielle Prozessleit- bzw. steuersysteme, -umgebungen und/oder -anlagen gelten, die hierin austauschbar als „industrielle Steuerungs-“, „Prozesssteuerung-“ oder „Prozess“-Systeme, -Umgebungen und/oder -Anlagen bezeichnet werden. In der Regel stellen solche Systeme und Anlage eine Steuerung eines oder mehrerer Prozesse, die dazu dienen, physische Materialien oder Produkte herzustellen, aufzubereiten, umzuwandeln, zu erzeugen oder zu produzieren, auf verteilte Weise bereit.

[0098] Die folgenden zusätzlichen Überlegungen gelten für die bisherige Erörterung. In der gesamten Beschreibung bezeichnen Aktionen, die laut Beschreibung von irgendeiner Vorrichtung oder Routine durchgeführt werden, im Allgemeinen Aktionen oder Prozesse eines Prozessors, der Daten gemäß maschinenlesbaren Befehlen manipuliert oder transformiert. Die maschinenlesbaren Befehle können in einer Speichervorrichtung, die kommunikationstechnisch mit dem Prozessor gekoppelt ist, gespeichert und daraus abgefragt werden. Das heißt, hierin beschriebene Verfahren können durch einen Satz von maschinenausführbaren Befehlen, die auf einem computerlesbaren Medium (d.h. einer Speichervorrichtung) gespeichert sind, verkörpert werden. Wenn die Befehle von einem oder mehreren Prozessoren einer entsprechenden Vorrichtung (z.B. einem Bedienarbeitsplatz, einem Kommissionierungswerkzeug usw.) ausgeführt werden, bewirken sie, dass der Prozessor das Verfahren ausführt. Wo Befehle, Routinen, Module, Prozesse, Dienste, Programme und/oder Anwendungen hierin als auf einem computerlesbaren Speicher oder einem computerlesbaren Medium gespeichert bezeichnet werden, sollen die Wörter „gespeichert“ und „hinterlegt“ Übergangssignale ausschließen.

[0099] Auch wenn die Begriffe „Bedienperson“, „Personal“, „Person“, „Benutzer“, „Techniker“, „Administrator“ und andere ähnliche Begriffe verwendet werden, um Personen in der Prozessanlagenumgebung zu beschreiben, die die hierin beschriebenen Systeme, Apparate und Verfahren nutzen oder mit diesen interagieren können, sollen diese Begriffe außerdem nicht beschränkend sein. Wo ein bestimmter Begriff in der Beschreibung verwendet wird, wird der Begriff zum Teil wegen den herkömmlichen Aktivitäten, mit denen Anlagenpersonal befasst ist, verwendet, soll aber nicht das Personal beschränken, das an dieser speziellen Aktivität beteiligt sein könnte.

[0100] Außerdem kann in der gesamten Beschreibung eine Mehrzahl von Einrichtungen Komponenten, Operationen oder Strukturen implementieren, die als Einzahl beschrieben sind. Auch wenn einzelne Operationen eines oder mehrerer Verfahren darge-

stellt und als separate Operationen beschrieben sind, kann eine oder können mehrere von den einzelnen Operationen gleichzeitig ausgeführt werden, und es ist keineswegs notwendig, dass die Operationen in der dargestellten Reihenfolge durchgeführt werden. Strukturen und Funktionen, die in Konfigurationsbeispielen als separate Komponenten präsentiert werden, können als kombinierte Struktur oder Komponente implementiert werden. Ebenso können Strukturen und Funktionen, die als einzelne Komponente präsentiert werden, als separate Komponenten implementiert werden. Diese und andere Variationen, Modifikationen, Hinzufügungen und Verbesserungen liegen im Bereich des vorliegenden Gegenstands.

[0101] Solange nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist, können Erörterungen hierin, die Wörter wie „verarbeiten“, „berechnen“, „kalkulieren“, „bestimmen“, „identifizieren“, „präsentieren“, „präsentieren lassen“, „anzeigen lassen“, „anzeigen“ oder dergleichen verwenden, auf Aktionen oder Prozesse einer Maschine (z.B. eines Computers) bezogen sein, die Daten manipuliert oder transformiert, die als physische (z.B. elektronische, magnetische, biologische oder optische) Größen innerhalb eines oder mehrerer Speicher (z.B. in einem flüchtigen Speicher, einem nichtflüchtigen Speicher oder einer Kombination davon), Register oder anderen Maschinenkomponenten, die Informationen empfangen, speichern, senden oder anzeigen, dargestellt werden.

[0102] Wenn sie in Software implementiert ist, kann jede(r) von den hierin beschriebenen Anwendungen, Diensten und Engines bzw. Maschinen in einem beliebigen materiellen, nichtflüchtigen computerlesbaren Speicher, beispielsweise auf einer Magnetplatte, einer Laserplatte, in einer Festwertspeichervorrichtung, einer molekularen Arbeitsspeichervorrichtung oder einem anderen Speichermedium, im RAM oder ROM eines Computers oder Prozessors usw. gespeichert werden. Auch wenn offenbart ist, dass die hierin offenbarten Beispielsysteme unter anderen Komponenten Software und/oder Firmware beinhalten, die auf Hardware ausgeführt wird, sei klargestellt, dass solche Systeme nur der Erläuterung dienen und sollten nicht als beschränkend betrachtet werden. Zum Beispiel ist angenommen, dass beliebige oder alle von diesen Hardware-, Software- und Firmware-Komponenten ausschließlich in Hardware, ausschließlich in Software oder in irgendeiner Kombination aus Hardware und Software ausgeführt werden könnten. Somit wird ein Fachmann ohne Weiteres erkennen, dass die bereitgestellten Beispiele nicht die einzige Möglichkeit darstellen, wie solche Systeme implementiert werden können.

[0103] Auch wenn im obigen Text eine ausführliche Beschreibung zahlreicher verschiedener Ausführungsformen geliefert wurde, sei klargestellt, dass der Bereich des Patents vom Wortlaut der Ansprüche de-

finiert wird, die am Schluss dieses Patents stehen. Die ausführliche Beschreibung ist nur als Beispiel aufzufassen und beschreibt nicht jede mögliche Ausführungsform, da die Beschreibung jeder möglichen Ausführungsform nicht sinnvoll, wenn nicht sogar unmöglich wäre. Es könnten zahlreiche alternative Ausführungsformen implementiert werden, für die entweder aktuelle Technologie oder Technologie verwendet werden könnten, die erst nach der Anmeldung dieses Patents entwickelt werden könnte, und die trotzdem im Bereich der Ansprüche liegen würden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 62/566792 [0001]
- US 14/477266 [0001]
- US 14477266 [0063]

Patentansprüche

1. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen innerhalb einer Anlagenumgebung mit einer Vielzahl von Anlagenbetriebsmitteln, wobei zumindest manche von den Anlagenbetriebsmitteln kommunikationstechnisch so verbunden sind, dass sie während einer Laufzeit in der Anlage arbeiten, um einen Prozess zu steuern, wobei das Verfahren umfasst:

Ermitteln, an einer Rechenvorrichtung für jedes von dem Satz von Anlagenbetriebsmitteln, Vorrichtungszustandsdaten für das jeweilige Anlagenbetriebsmittel;

Speichern der Vorrichtungszustandsdaten innerhalb eines computerlesbaren Speichers;

Speichern eines Satzes von Projektdaten für jedes von einer Mehrzahl von Projekten in einer Datenbank, wobei jeder Satz von Projektdaten eine Liste von Anlagenbetriebsmitteln einschließt, die einem anderen Projekt innerhalb der Anlage zugeordnet sind;

Zugreifen auf die Vorrichtungszustandsdaten, wie sie im computerlesbaren Speicher gespeichert sind, für jedes von den Anlagenbetriebsmitteln innerhalb eines bestimmten Projekts;

Bestimmen einer oder mehrere Projektmetriken unter Verwendung der Vorrichtungsdaten, auf die zugegriffen wurde, für die Anlagenbetriebsmittel innerhalb des bestimmten Projekts, ohne dass Vorrichtungsdaten für Anlagenbetriebsmittel eingeschlossen werden, die nicht in dem bestimmten Projekt enthalten sind; und

Präsentieren der einen oder der mehreren Projektmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstellenvorrichtung.

2. Computerimplementiertes Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen von einer oder mehreren Projektmetriken das Bestimmen einer prozentualen Fertigstellung des Projekts auf Basis der Vorrichtungszustandsdaten für die Anlagenbetriebsmittel innerhalb des bestimmten Projektes einschließt.

3. Computerimplementiertes Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen von einer oder mehreren Projektmetriken das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungszustände, die dem bestimmten Projekt zugeordnet sind, einschließt, und/oder

wobei das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungszustände, die dem bestimmten Projekt zugeordnet sind, das Bestimmen, dass die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln innerhalb des bestimmten Projekts entweder in einem abgeschlossenen Vorrichtungszustand oder in einem nicht abgeschlos-

senen Vorrichtungszustand in Bezug auf das bestimmte Projekt ist, einschließt, und/oder.

wobei das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungszustände, die dem bestimmten Projekt zugeordnet sind, das Bestimmen, dass die Anzahl der Anlagenbetriebsmittel innerhalb des bestimmten Projekts in einem von drei oder mehr Vorrichtungszuständen in Bezug auf das bestimmte Projekt ist, einschließt, und/oder

wobei das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungszustände, die dem bestimmten Projekt zugeordnet sind, das Bestimmen, dass die Anzahl der Anlagenbetriebsmittel innerhalb des bestimmten Projekts in einem von mindestens zwei Vorrichtungszuständen in Bezug auf das bestimmte Projekt ist, einschließt und ferner das Bestimmen einschließt, dass die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln innerhalb eines der mindestens zwei Vorrichtungszustände in einem von zwei oder mehr unterschiedlichen Vorrichtung-Sub-Zuständen ist, die dem einen von den mindestens zwei Vorrichtungszuständen zugeordnet sind, und/oder

wobei das Bestimmen von einer oder mehreren Projektmetriken ferner das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Integritätszustände einschließt, und/oder

wobei das Bestimmen von einer oder mehreren Projektmetriken ferner das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug darauf, wie viele von den Anlagenbetriebsmitteln, die in einem von den Vorrichtungszuständen sind, in unterschiedlichen von einem Satz von zwei oder mehr Integritätszuständen sind, einschließt, und/oder

ferner das Speichern von Anlagenbetriebsmittelinformationen in Bezug auf einen oder mehrere Anlagenbetriebsmittellzustände über unterschiedlichen Zeiten des Projekts in einer Datenbank einschließend und das Präsentieren älterer Informationen, die auf die Anlagenbetriebsmittellzustände über einem Zeitraum bezogen sind, der dem Projekt zugeordnet ist, für den Benutzer über eine Benutzerschnittstelle einschließend, und/oder

wobei der eine oder die mehreren Anlagenbetriebsmittellzustände einen oder beide von einem Vorrichtungszustand und einem Integritätszustand für jedes von den Anlagenbetriebsmitteln einschließt.

4. Computerimplementiertes Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, insbesondere nach Anspruch 3, ferner einschließend, dass ein Benutzer in die Lage versetzt wird, über die Benutzerschnittstelle vorrichtungsspezifische Informationen in Bezug auf ein Anlagenbetriebsmittel in einem der Vorrichtungszustände zu betrachten.

5. Computerimplementiertes Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, insbesondere nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen von einer oder mehreren Projektmetriken das Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln in jedem von einem Satz unterschiedlicher Integritätszustände einschließt, und/oder ferner einschließend, dass ein Benutzer in die Lage versetzt wird, über die Benutzerschnittstelle vorrichtungsspezifische Informationen in Bezug auf ein Anlagenbetriebsmittel in einem der Integritätszustände zu betrachten.

6. Computerimplementiertes Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere nach Anspruch 1, ferner einschließend, dass ein Benutzer in die Lage versetzt wird, über die Benutzerschnittstelle ein Filterkriterium für den Satz von Anlagenbetriebsmitteln innerhalb des bestimmten Projekts auszuwählen, um eine gefilterte Liste von Anlagenbetriebsmitteln zu erzeugen, und wobei das Bestimmen der einen oder der mehreren Prozessmetriken das Verwenden der Daten für die Anlagenbetriebsmittel, auf die zugegriffen wurde, für die gefilterte Liste von Anlagenbetriebsmitteln einschließt, und wobei das Präsentieren der einen oder mehreren Projektmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstelle das Präsentieren der Projektmetriken für die gefilterte Liste von Anlagenbetriebsmitteln einschließt.

7. Computerimplementiertes Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere nach Anspruch 1, ferner das Erzeugen eines Berichts aus den gespeicherten Anlagenbetriebsmitteldaten für die Anlagenbetriebsmittel, die einem bestimmten Projekt zugeordnet sind, der den Zustand des Projekts definiert, über eine Computerverarbeitungsvorrichtung umfassend.

8. Betriebsmittelverwaltungssystem zur Verwendung in einer Prozessanlage zum Zugreifen auf Daten, die einem Satz von Vorrichtungen innerhalb der Prozessanlage zugeordnet sind, umfassend:
eine Benutzerschnittstelle zum Präsentieren von Inhalten;
einen Speicher, in dem ein Satz von Vorrichtungsdaten für jede von dem Satz von Vorrichtungen gespeichert ist;
mindestens einen Prozessor, der mit dem Satz von Vorrichtungen, die Benutzerschnittstelle und den Speicher über eine Schnittstelle verbunden ist und ausgelegt ist zum:
Empfangen von Vorrichtungsdaten für eine jeweilige Vorrichtung über eine Kommunikationsverbindung von jeder von dem Satz von Vorrichtungen,
Speichern der Vorrichtungsdaten, die dem Satz von Vorrichtungen zugeordnet sind, in dem Speicher,
Empfangen einer Projektdefinition eines Projekts innerhalb der Prozessanlage über die Benutzerschnittstelle, wobei die Projektdefinition eine Liste von Vor-

richtungen einschließt, die mit einem oder mehreren Projekten innerhalb der Anlage assoziiert sind;
Speichern der Projektdefinition im Speicher;
Bestimmen einer oder mehrerer Projektmetriken unter Verwendung der Vorrichtungsdaten für die Vorrichtungen innerhalb des Projekts, ohne dass Vorrichtungsdaten für Vorrichtungen eingeschlossen werden, die nicht in dem Projekt enthalten sind; und
Präsentieren der einen oder der mehreren Projektmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstellenvorrichtung.

9. Betriebsmittelverwaltungssystem nach Anspruch 8, wobei die Vorrichtungsdaten Vorrichtungs Zustandsdaten einschließen und der eine oder die mehreren Prozessoren eine oder mehrere Metriken bestimmen durch Bestimmen einer prozentualen Fertigstellung des Projekts auf Basis der Vorrichtungs Zustandsdaten für die Vorrichtungen innerhalb des Projekts.

10. Betriebsmittelverwaltungssystem nach Anspruch 8 oder 9, insbesondere nach Anspruch 8, wobei der mindestens eine Prozessor eine oder mehrere Projektmetriken bestimmt durch Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf eine Anzahl von Vorrichtungen in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungs Zustände, die dem bestimmten Projekt zugeordnet sind, und/oder
wobei der mindestens eine Prozessor die statistischen Informationen in Bezug auf eine Anzahl von Vorrichtungen in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungs Zustände, die dem Projekt zugeordnet sind, bestimmt durch Bestimmen, dass die Anzahl von Anlagenbetriebsmitteln innerhalb des Projekts entweder in einem abgeschlossenen Vorrichtungs Zustand oder in einem nicht abgeschlossenen Vorrichtungs Zustand in Bezug auf das bestimmte Projekt ist, und/oder

wobei der mindestens eine Prozessor ferner die statistischen Informationen in Bezug auf eine Anzahl von Vorrichtungen in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungs Zustände, die dem Projekt zugeordnet sind, bestimmt durch Bestimmen, dass die Anzahl der Vorrichtungen innerhalb des Projekts in einem von mindestens zwei Vorrichtungs Zuständen in Bezug auf das bestimmte Projekt ist, und ferner das Bestimmen einschließt, dass die Anzahl von Vorrichtungen innerhalb eines der mindestens zwei Vorrichtungs Zustände in einem von zwei oder mehr unterschiedlichen Vorrichtungs-Sub-Zuständen ist, die dem einen von den mindestens zwei Vorrichtungs Zuständen zugeordnet sind, und/oder
wobei der mindestens eine Prozessor eine oder mehrere Projektmetriken bestimmt durch Bestimmen von statistischen Informationen in Bezug auf eine Anzahl von Vorrichtungen in jedem von einem Satz unterschiedlicher Vorrichtungs Zustände, und/oder
wobei der mindestens eine Prozessor eine oder mehrere Projektmetriken bestimmt durch Bestimmen von

statistischen Informationen in Bezug darauf, wie viele von den Vorrichtungen, die in einem von den Vorrichtungszuständen sind, in unterschiedlichen von einem Satz von zwei oder mehr Integritätszuständen sind, und/oder

wobei der mindestens eine Prozessor Vorrichtungsinformationen in Bezug auf eine oder mehrere Vorrichtungen innerhalb des Projekts über unterschiedlichen Zeiten des Projekts in einer Datenbank speichert und ältere Informationen, die auf die Vorrichtungen über einem Zeitraum bezogen sind, der dem Projekt zugeordnet ist, für den Benutzer über eine Benutzerschnittstelle präsentiert, und/oder

wobei der mindestens eine Prozessor einen Benutzer in die Lage versetzt, über die Benutzerschnittstelle ein Filterkriterium für den Satz von Vorrichtungen innerhalb des Projekts auszuwählen, um eine gefilterte Liste von Projektvorrichtungen zu erzeugen, und wobei der mindestens eine Prozessor die eine oder die mehreren Prozessmetriken unter Verwendung von Daten für die Projektvorrichtungen innerhalb der gefilterten Liste von Projektvorrichtungen bestimmt, und wobei der mindestens eine Prozessor die eine oder die mehreren Projektmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstelle präsentiert durch Präsentieren der Projektmetriken für die gefilterte Liste von Projektvorrichtungen.

11. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen innerhalb einer Anlagenumgebung mit einer Vielzahl von Anlagenbetriebmitteln, wobei zumindest manche von den Anlagenbetriebmitteln kommunikationstechnisch so verbunden sind, dass sie während einer Laufzeit in der Anlage arbeiten, um einen Prozess zu steuern, wobei das Verfahren umfasst:

Ermitteln einer Projektdefinition für eines oder mehrere Projekte innerhalb der Anlage an einer Rechenvorrichtung, wobei jede von den Projektdefinitionen eine Liste von Anlagenbetriebmitteln einschließt, die dem Projekt zugeordnet sind und die nicht dem Laufzeit ableistenden System der Anlage zugeordnet sind, wenn das Projekt gerade abläuft;

Speichern der Projektdefinition für jedes von dem einen oder den mehreren Projekten innerhalb eines computerlesbaren Speichers;

Abrufen und Speichern eines Satzes von Vorrichtungsdaten für jedes von einer Vielzahl von Anlagenbetriebmitteln in einer Datenbank, wobei die Vorrichtungsdaten für eine bestimmtes Anlagenbetriebmittel Vorrichtungsinformationen für ein bestimmtes Anlagenbetriebmittel definieren;

Zugreifen auf die Vorrichtungsdaten, die in der Datenbank gespeichert sind, für jedes von den Anlagenbetriebmitteln, das keinem laufenden Projekt zugeordnet ist, und somit für jedes Anlagenbetriebmittel, das dem Laufzeit ableistenden System zugeordnet ist;

Bestimmen einer oder mehrere Anlagenbetriebmittelmetriken unter Verwendung der Vorrichtungsdaten, auf die zugegriffen wurde, für die Anlagenbe-

triebsmittel, ohne dass Vorrichtungsdaten für Anlagenbetriebmittel eingeschlossen werden, die irgendeinem der laufenden Projekte zugeordnet sind; und

Präsentieren der einen oder der mehreren Anlagenbetriebmittelmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstellenvorrichtung.

12. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen nach Anspruch 11, ferner einschließend, dass ein Benutzer in die Lage versetzt wird, anzugeben, dass ein definiertes Projekt abgeschlossen ist, und dass die Anlagenbetriebmittel, die dem abgeschlossenen Projekt zugeordnet sind, in das Laufzeit ableistende System verschoben werden.

13. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen nach Anspruch 11 oder 12, insbesondere nach Anspruch 11, wobei das Bestimmen einer oder mehrere Anlagenbetriebmittelmetriken das Bestimmen, dass eine Anzahl von Anlagenbetriebmitteln innerhalb des Laufzeit ableistenden Systems einen von zwei oder mehr unterschiedlichen Vorrichtungsintegritätszuständen aufweist, einschließend.

14. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen nach einem der Ansprüche 11 bis 13, insbesondere nach Anspruch 11, ferner das Speichern von Anlagenbetriebmittelinformationen in Bezug auf einen oder mehrere Anlagenbetriebmittelzustände über unterschiedlichen Zeiten in einer Datenbank einschließend und das Präsentieren älterer Informationen, die auf die Anlagenbetriebmittelzustände der Anlagenbetriebmittel in dem Laufzeit ableistenden System über eine Zeitspanne bezogen sind, für den Benutzer über die Benutzerschnittstelle einschließend, und/oder wobei der mindestens eine Anlagenbetriebmittelzustand Vorrichtungsintegritätszustände einschließt.

15. Computerimplementiertes Verfahren zum Nachverfolgen von Vorrichtungsinformationen nach einem der Ansprüche 11 bis 14, insbesondere nach Anspruch 11, ferner einschließend: Zugreifen auf die Vorrichtungsdaten, die in der Datenbank gespeichert sind, für jedes von den Anlagenbetriebmitteln, das einem bestimmten laufenden Projekt zugeordnet ist, Bestimmen einer oder mehrerer Projektbetriebmittelmetriken unter Verwendung der Vorrichtungsdaten, auf die zugegriffen wurde, für die Anlagenbetriebmittel innerhalb des bestimmten Projekts, ohne dass Vorrichtungsdaten für Anlagenbetriebmittel innerhalb des Laufzeit ableistenden Systems eingeschlossen werden, und Präsentieren der einen oder der mehreren Projektbetriebmittelmetriken für einen Benutzer über eine Benutzerschnittstelle.

16. Betriebsmittelverwaltungssystem zur Verwendung in einer Prozessanlage zum Zugreifen auf Daten, die einem Satz von Vorrichtungen innerhalb der Prozessanlage zugeordnet sind, umfassend:
 eine Benutzerschnittstelle zum Präsentieren von Inhalten;
 einen Speicher, in dem ein Satz von Vorrichtungsdaten für jede von dem Satz von Vorrichtungen gespeichert ist;
 mindestens einen Prozessor, der mit dem Satz von Vorrichtungen, die Benutzerschnittstelle und den Speicher über eine Schnittstelle verbunden ist und ausgelegt ist zum:
 Empfangen von Vorrichtungsdaten für eine jeweilige Vorrichtung über eine Kommunikationsverbindung von jeder von dem Satz von Vorrichtungen,
 Speichern der Vorrichtungsdaten, die dem Satz von Vorrichtungen zugeordnet sind, in dem Speicher,
 Empfangen einer Projektdefinition eines Projekts innerhalb der Prozessanlage über die Benutzerschnittstelle, wobei die Projektdefinition eine Liste von Vorrichtungen einschließt, die mit dem Projekt innerhalb der Anlage assoziiert sind;
 Speichern der Projektdefinition im Speicher;
 Speichern eines Hinweises darauf, ob das Projekt noch läuft oder abgeschlossen ist; und
 Speichern und Ausführen einer weiteren Anwendung, die auf die Vorrichtungsdaten zugreift, die im Speicher gespeichert sind, um eine Funktion auszuführen, wobei die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen innerhalb der Projektdefinition zugreift, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen zuzugreifen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, oder die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, zugreift, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen zuzugreifen, die in der Projektdefinition enthalten sind, um die Funktion auszuführen.

17. Betriebsmittelverwaltungssystem nach Anspruch 16, wobei die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen innerhalb der Projektdefinition zugreift, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen zuzugreifen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, um eine oder mehrere Projektmetriken für das Projekt zu bestimmen, und die eine oder die mehreren Projektmetriken einem Benutzer über die Benutzerschnittstellenvorrichtung präsentiert.

18. Betriebsmittelverwaltungssystem nach Anspruch 16 oder 17, insbesondere nach Anspruch 16, wobei die weitere Anwendung eine Warnanwendung ist und auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen zugreift, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen innerhalb der Projektdefini-

tion zuzugreifen, um Warninformationen für das Laufzeit ableistende System der Anlage zu bestimmen.

19. Betriebsmittelverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, insbesondere nach Anspruch 16, wobei die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen innerhalb der Projektdefinition zugreift, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen zuzugreifen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, wenn angegeben wird, dass das Projekt noch läuft, oder die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, zugreift, ohne auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen innerhalb der Projektdefinition zuzugreifen, wenn angegeben wird, dass das Projekt noch läuft, und wobei die weitere Anwendung auf die Vorrichtungsinformationen für alle Vorrichtungen innerhalb der Projektdefinition und auf die Vorrichtungsinformationen für die Vorrichtungen, die nicht in der Projektdefinition enthalten sind, zugreift, wenn angegeben wird, dass das Projekt abgeschlossen ist.

20. Computer-lesbares Speichermedium, welches Instruktionen enthält, die mindestens einen Prozessor dazu veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder 11 bis 15 zu implementieren, wenn die Instruktionen durch mindestens einen Prozessor ausgeführt werden.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

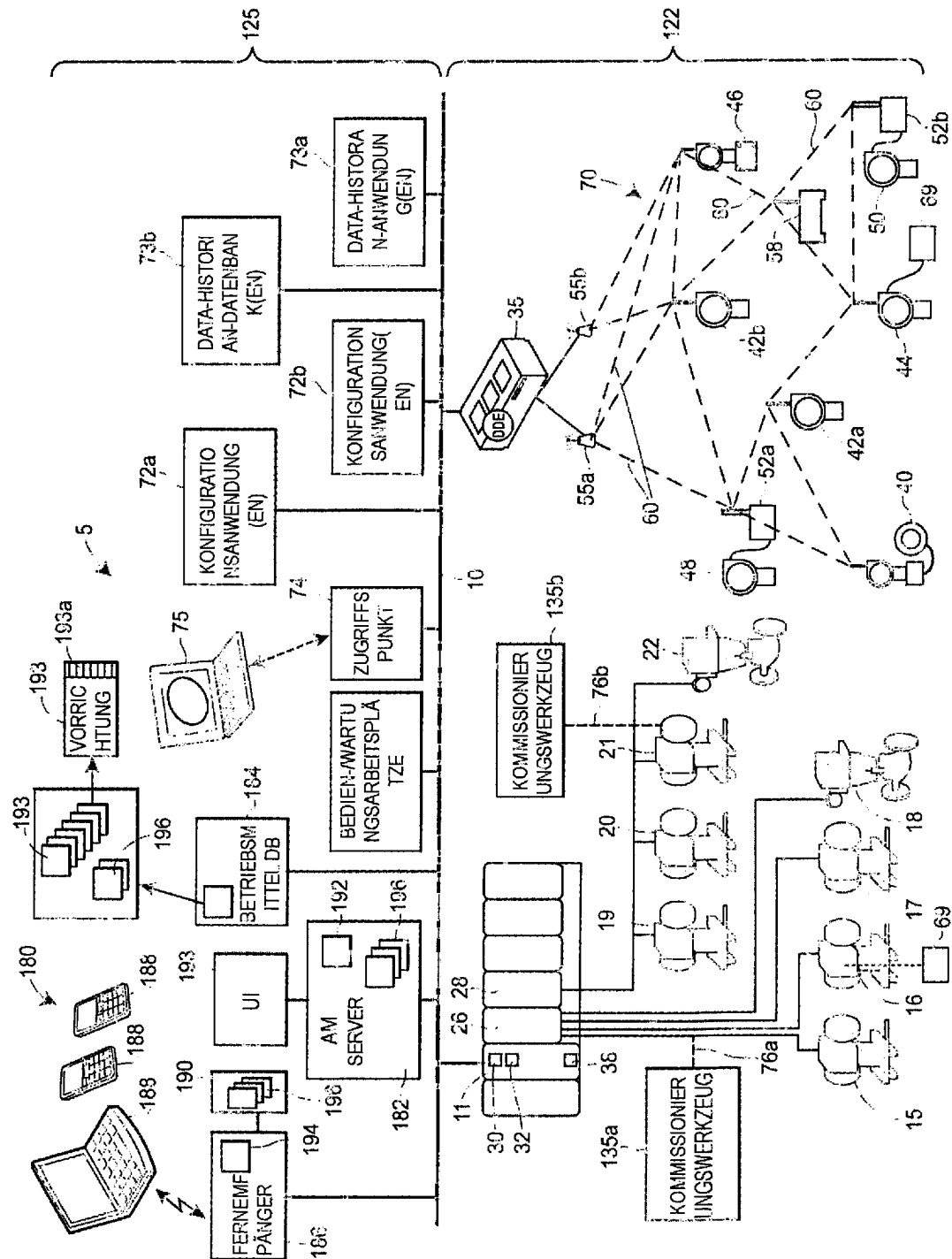


FIG. 1

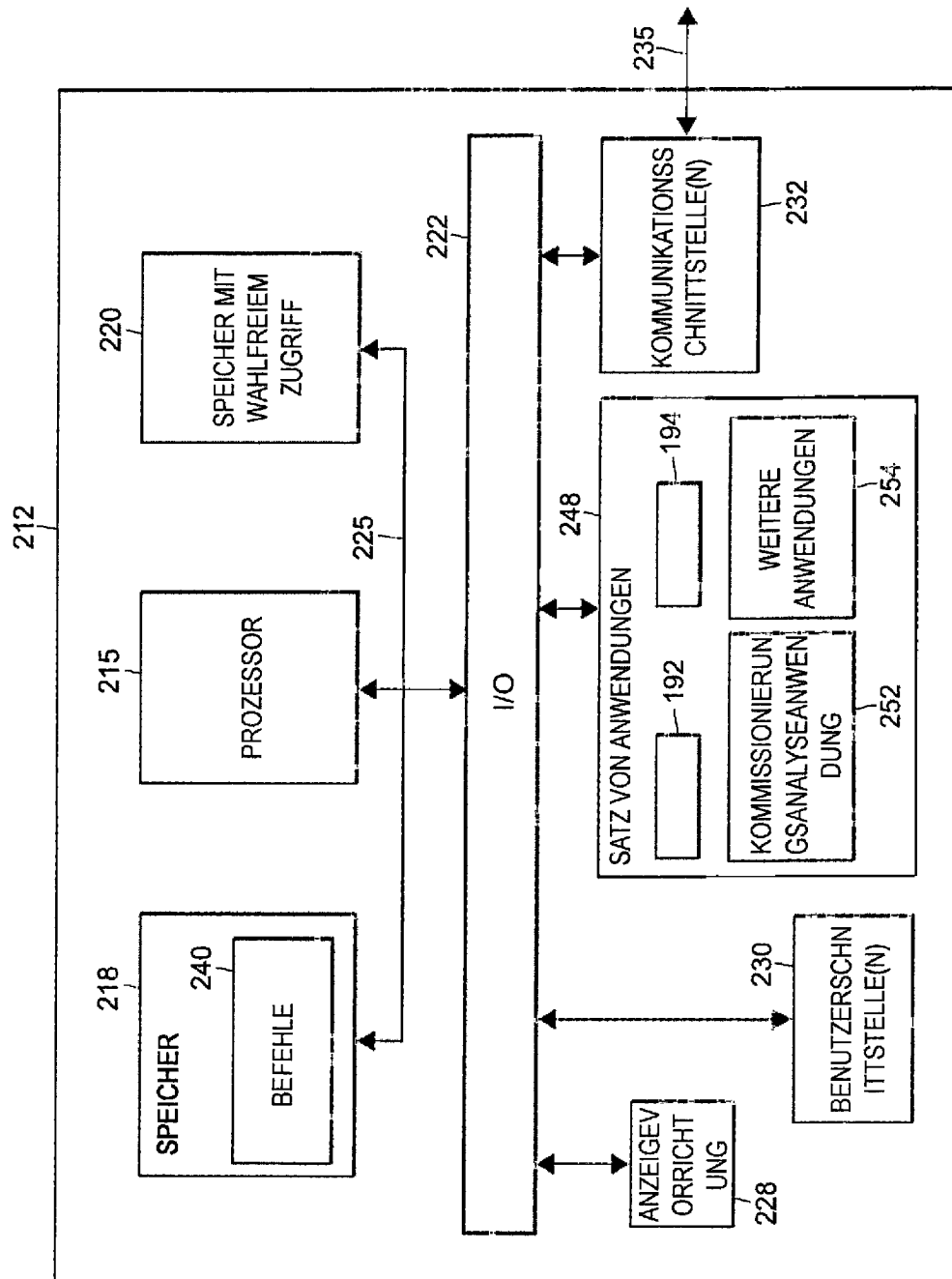


FIG. 2

300

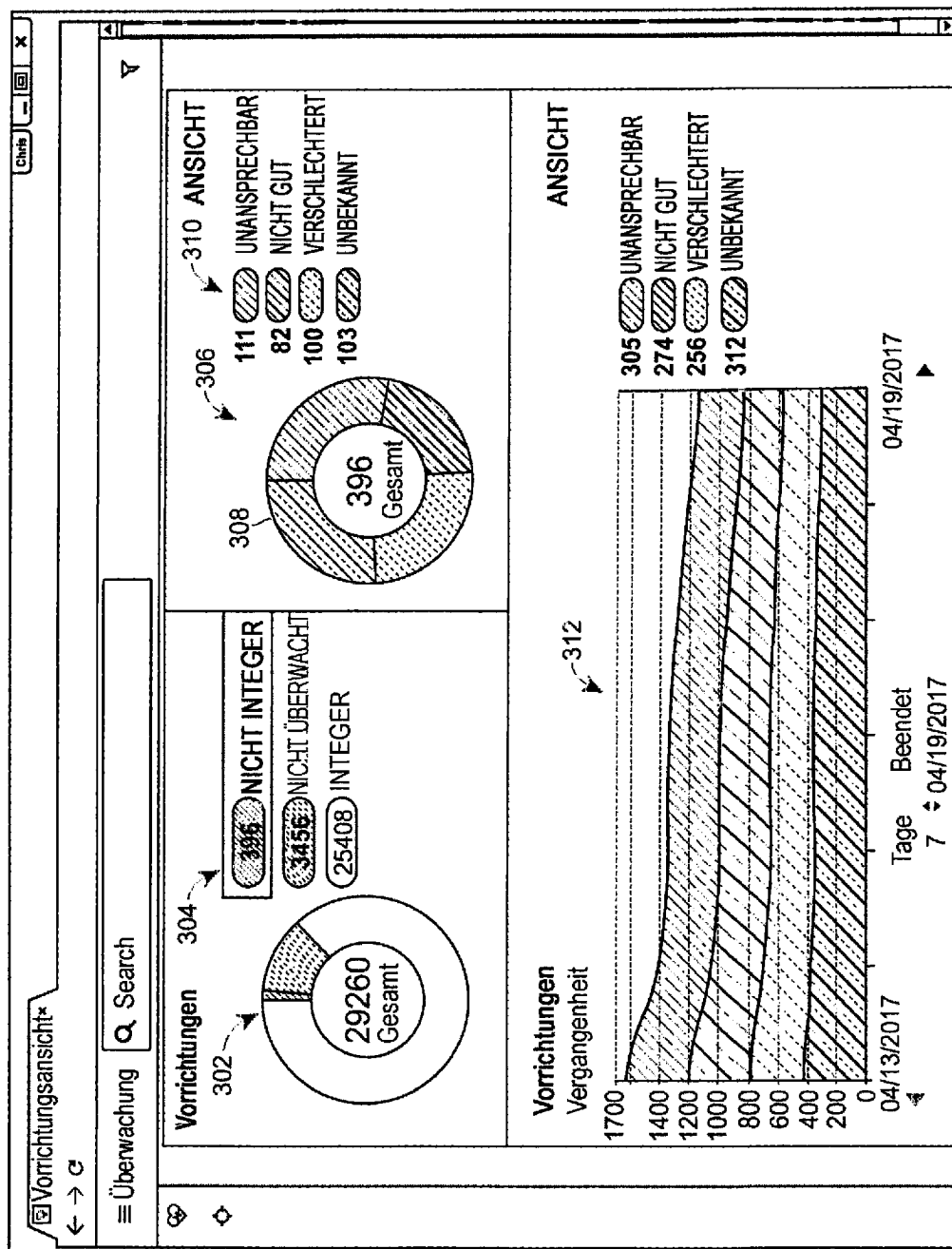


FIG. 3

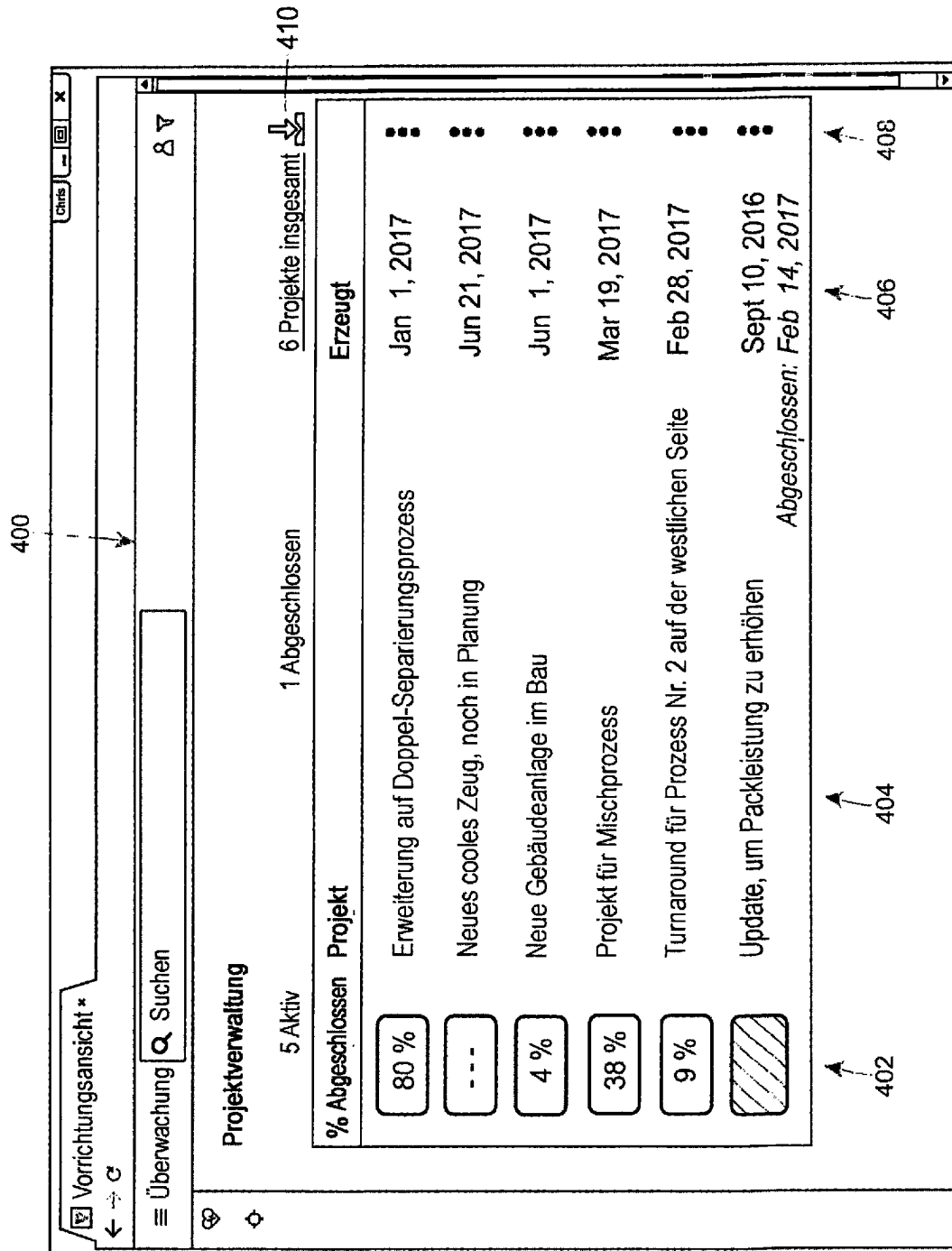


FIG. 4

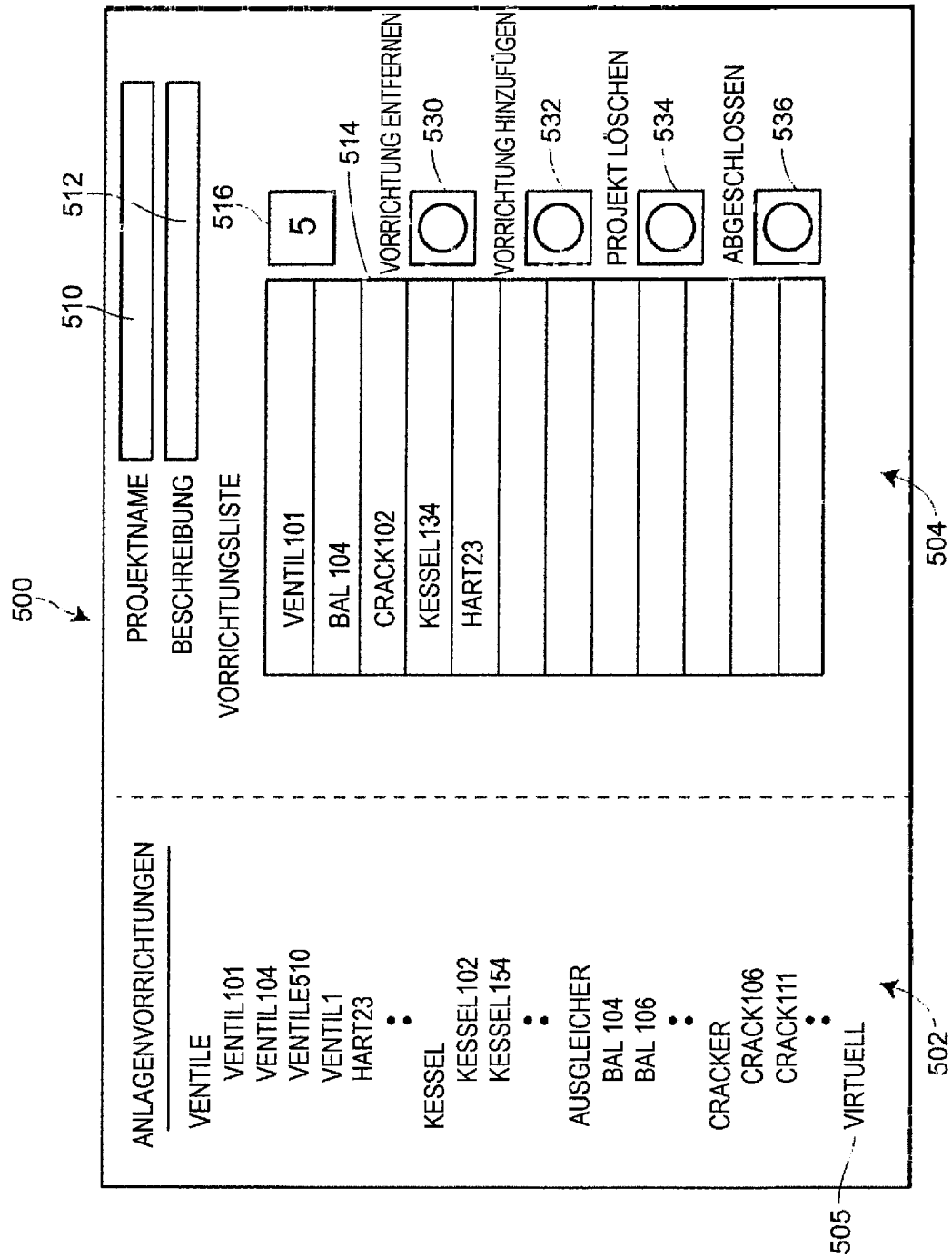
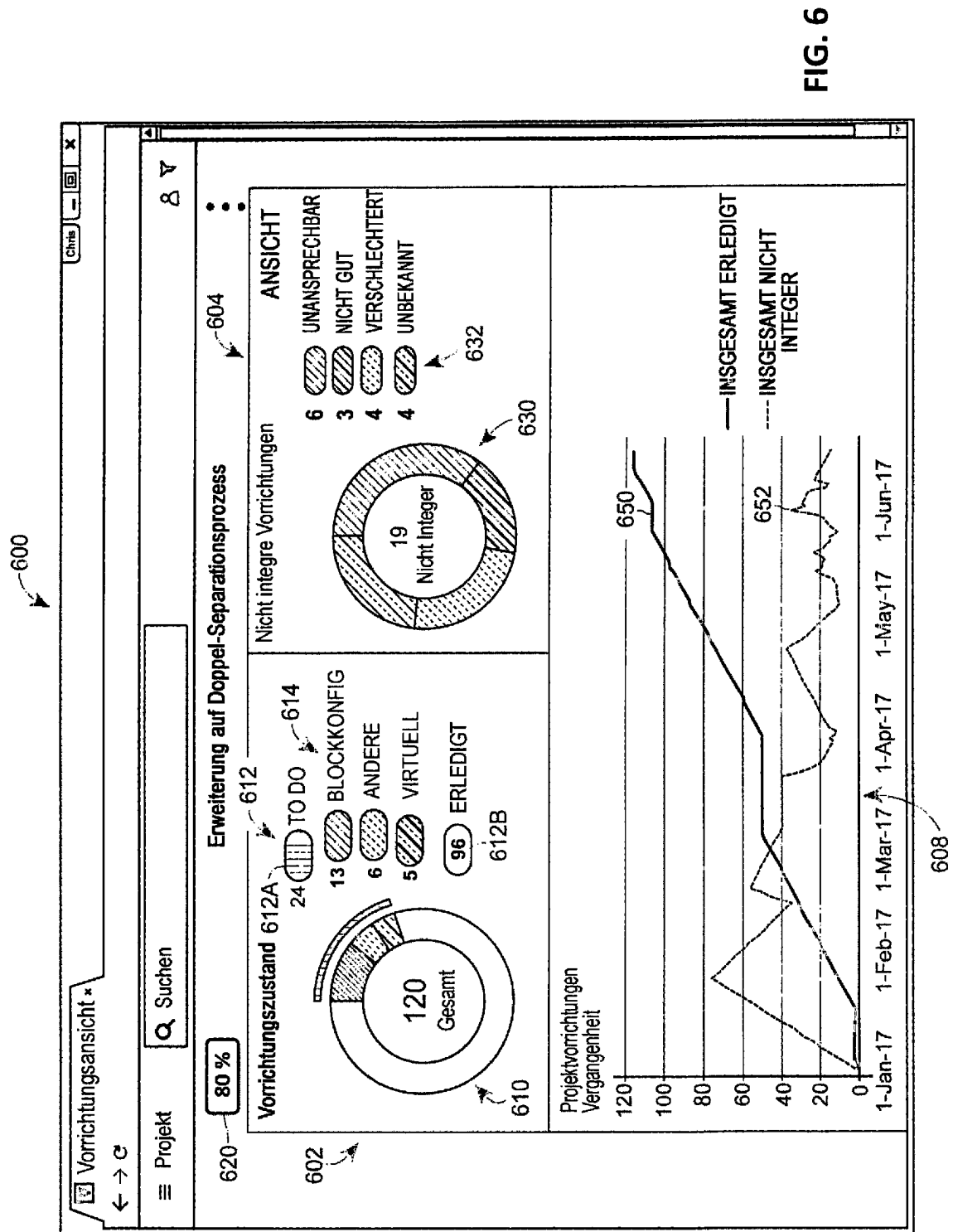
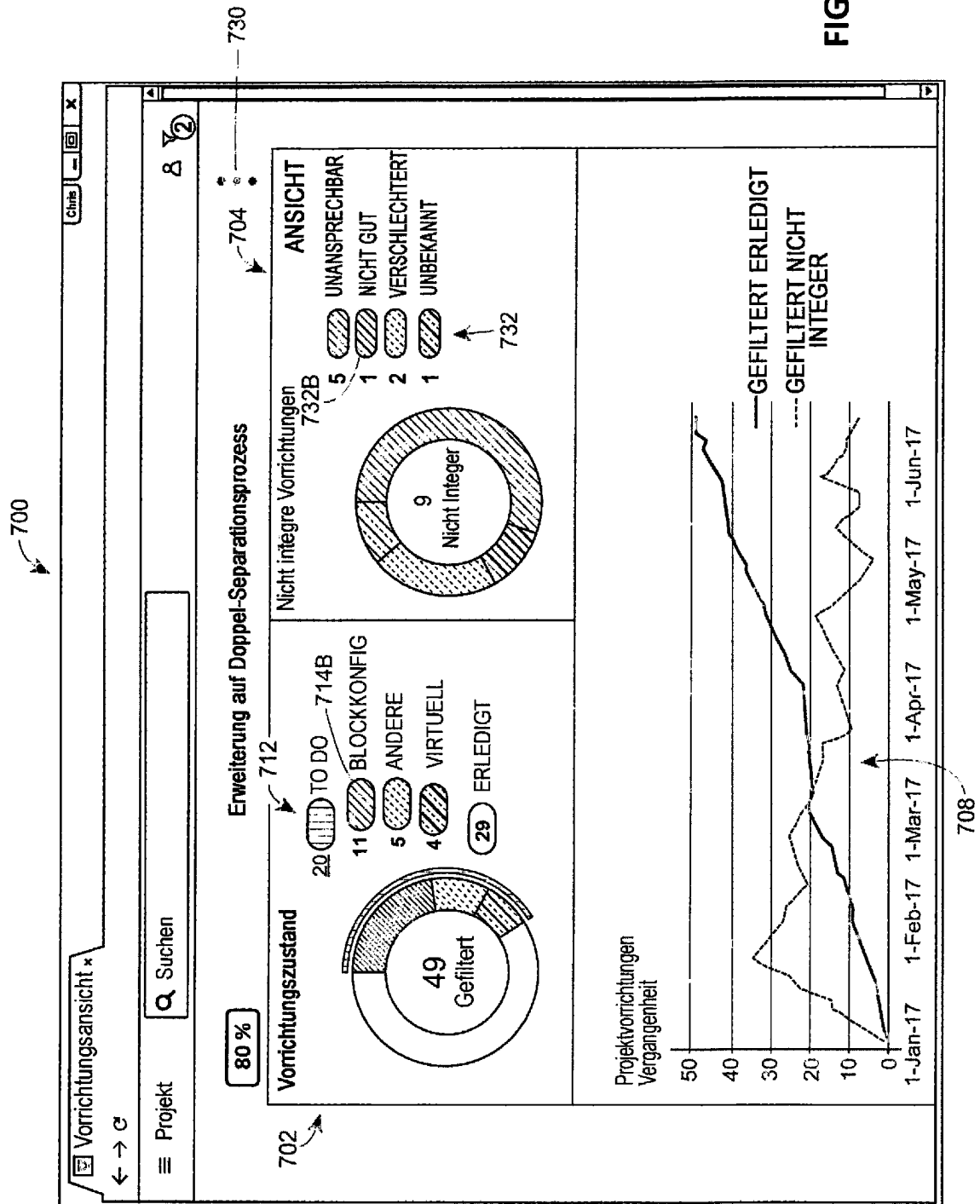


FIG. 5





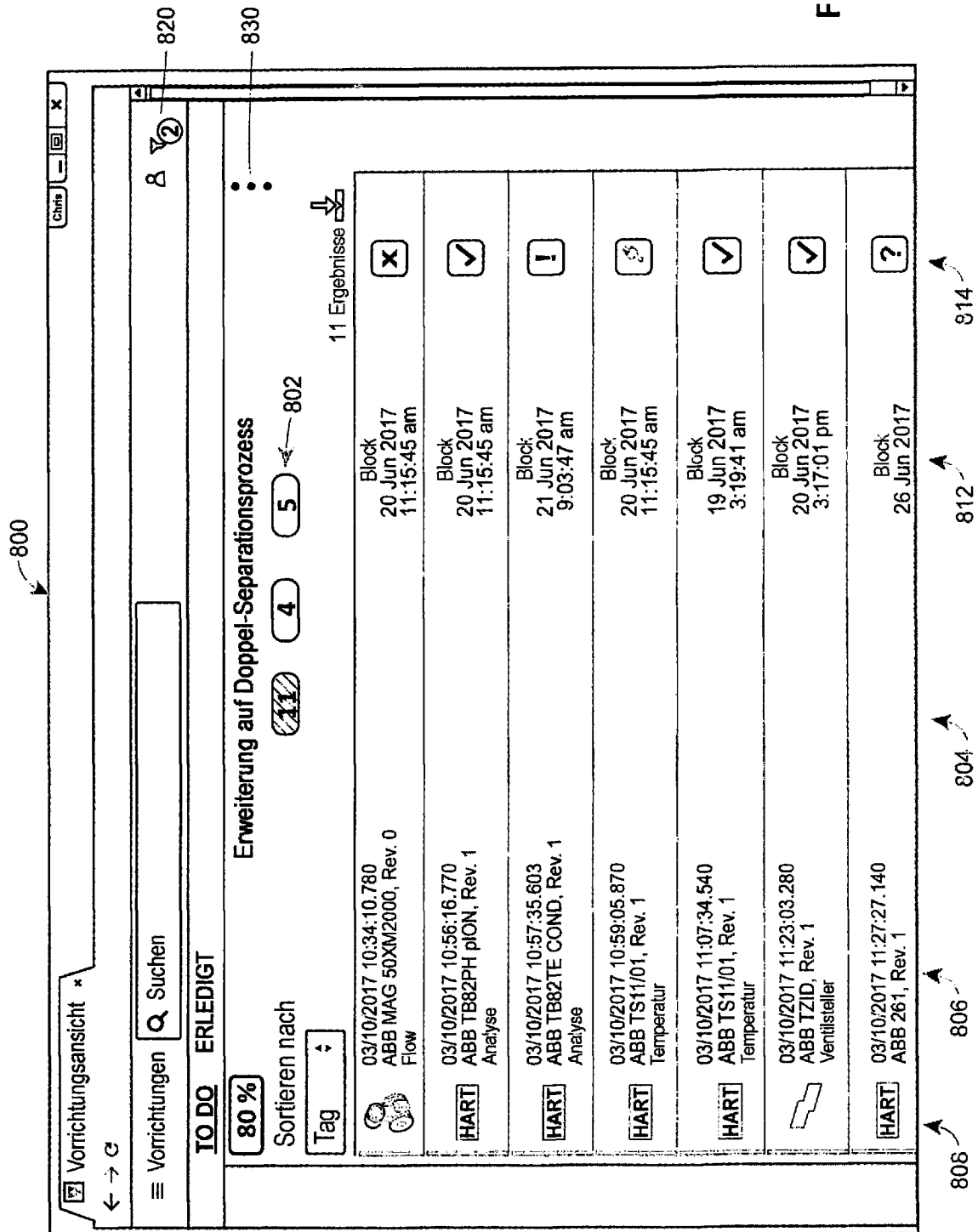


FIG. 8

900

Vorrichtungsansicht *
 ← → C

Vorrichtungen Q Suchen

80 %

Sortieren nach

Tag

Erweiterung auf Doppel-Separationsprozess

11 4 5 902

Achtung: Die Ergebnisse zeigen nur die Vorrichtungen, für deren Betrachtung Sie eine Erlaubnis haben

13 Ergebnisse

03/10/2017 10:34:10.780 ABB MAG 50XM2000, Rev. 0 Flow	Block 20 Jun 2017 11:15:45 am	x
03/10/2017 10:56:16.770 ABB TB82PH pION, Rev. 1 Analyse	Block 20 Jun 2017 11:15:45 am	✓
03/10/2017 10:57:35.603 ABB TB82TE COND, Rev. 1 Analyse		!
03/10/2017 10:59:05.870 ABB TS11/01, Rev. 1 Temperatur	Block 20 Jun 2017 11:15:45 am	⚙
03/10/2017 11:07:34.540 ABB TS11/01, Rev. 1 Temperatur	Block 19 Jun 2017 3:19:41 am	✓
03/10/2017 11:23:03.280 ABB TZID, Rev. 1 Ventilsteller		✓
03/10/2017 11:27:27.140 ABB 261, Rev. 1	Block 26 Jun 2017	?

904

920

930

FIG. 9

1000

Vorrichtungsansicht

← →

Vorrichtungen

Suchen

8

2

29 Ergebnisse

↓

80 %

Sortieren nach

Tag

Erweiterung auf Doppel-Separationsprozess

...

<div>03/10/2017 10:34:10.780</div> <div>ABB MAG 50XM2000, Rev. 0</div> <div>Flow</div>	<div>Block</div> <div>20 Jun 2017 11:15:45 am</div>	<div>Erledigt</div> <div>22 Jun 2017 12:15:33 am</div>	<div>✕</div>
<div>03/10/2017 10:56:16.770</div> <div>ABB TB82PH pION, Rev. 1</div> <div>Analyse</div>	<div>Block</div> <div>20 Jun 2017 11:15:45 am</div>	<div>Erledigt</div> <div>20 Jun 2017 1:19:45 pm</div>	<div>✓</div>
<div>03/10/2017 10:57:35.603</div> <div>ABB TB82TE COND, Rev. 1</div> <div>Analyse</div>		<div>Erledigt</div> <div>19 Jun 2017 10:32:04 pm</div>	<div>!</div>
<div>03/10/2017 10:59:05.870</div> <div>ABB TS11/01, Rev. 1</div> <div>Temperatur</div>	<div>Block</div> <div>20 Jun 2017 11:15:45 am</div>	<div>Erledigt</div> <div>29 Jun 2017 12:05:11 pm</div>	<div>✕</div>
<div>03/10/2017 11:07:34.540</div> <div>ABB TS11/01, Rev. 1</div> <div>Temperatur</div>		<div>Erledigt</div> <div>20 Jun 2017 11:15:45 am</div>	
<div>03/10/2017 11:23:03.280</div> <div>ABB TZID, Rev. 1</div> <div>Ventilsteller</div>	<div>Block</div> <div>20 Jun 2017 3:17:01 am</div>	<div>Erledigt</div> <div>23 Jun 2017 12:47:01 am</div>	<div>✓</div>
<div>03/10/2017 11:27:27.140</div> <div>ABB 261, Rev. 1</div>		<div>Erledigt</div> <div>7 Jul 2017</div>	<div>?</div>

FIG. 10

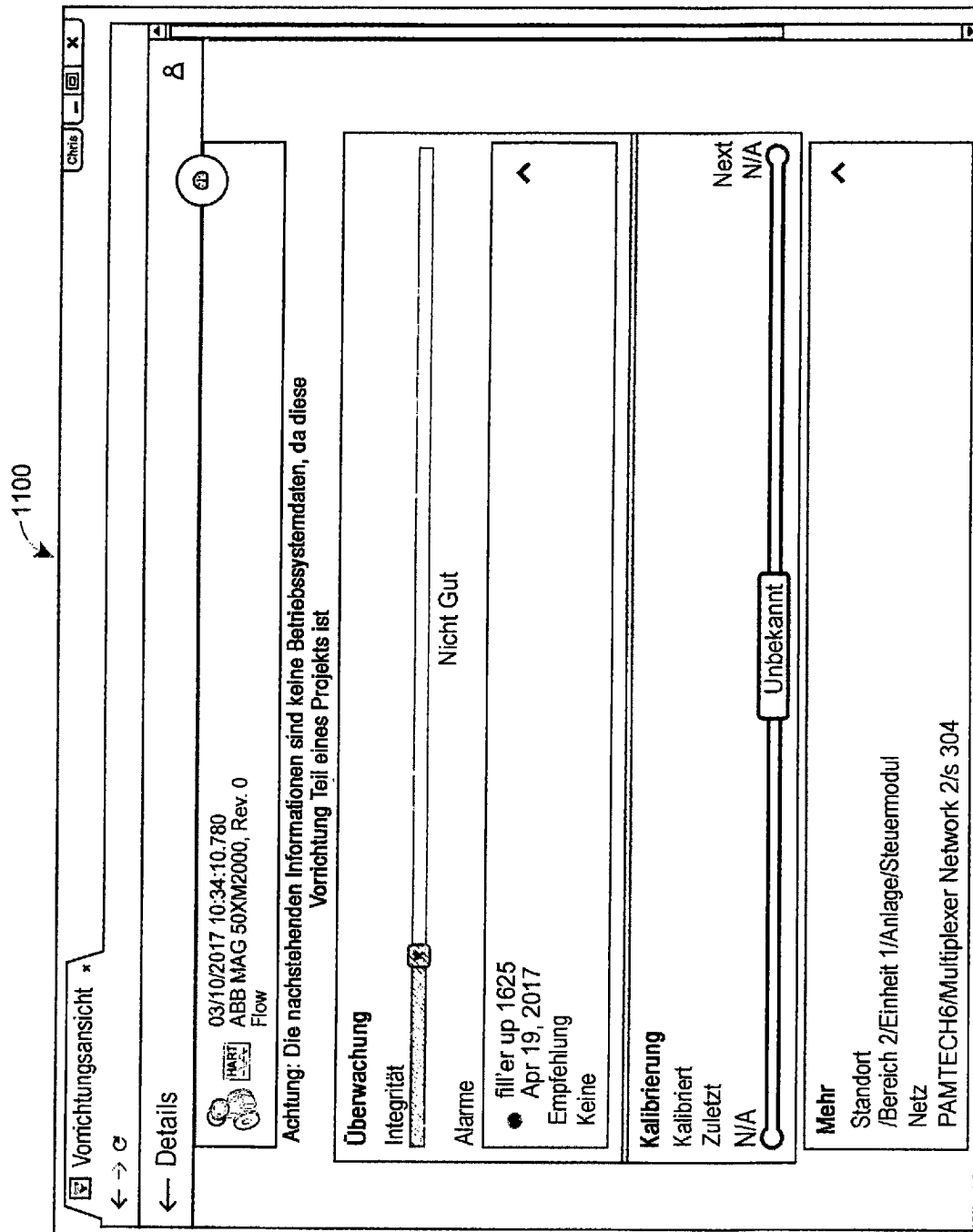


FIG. 11

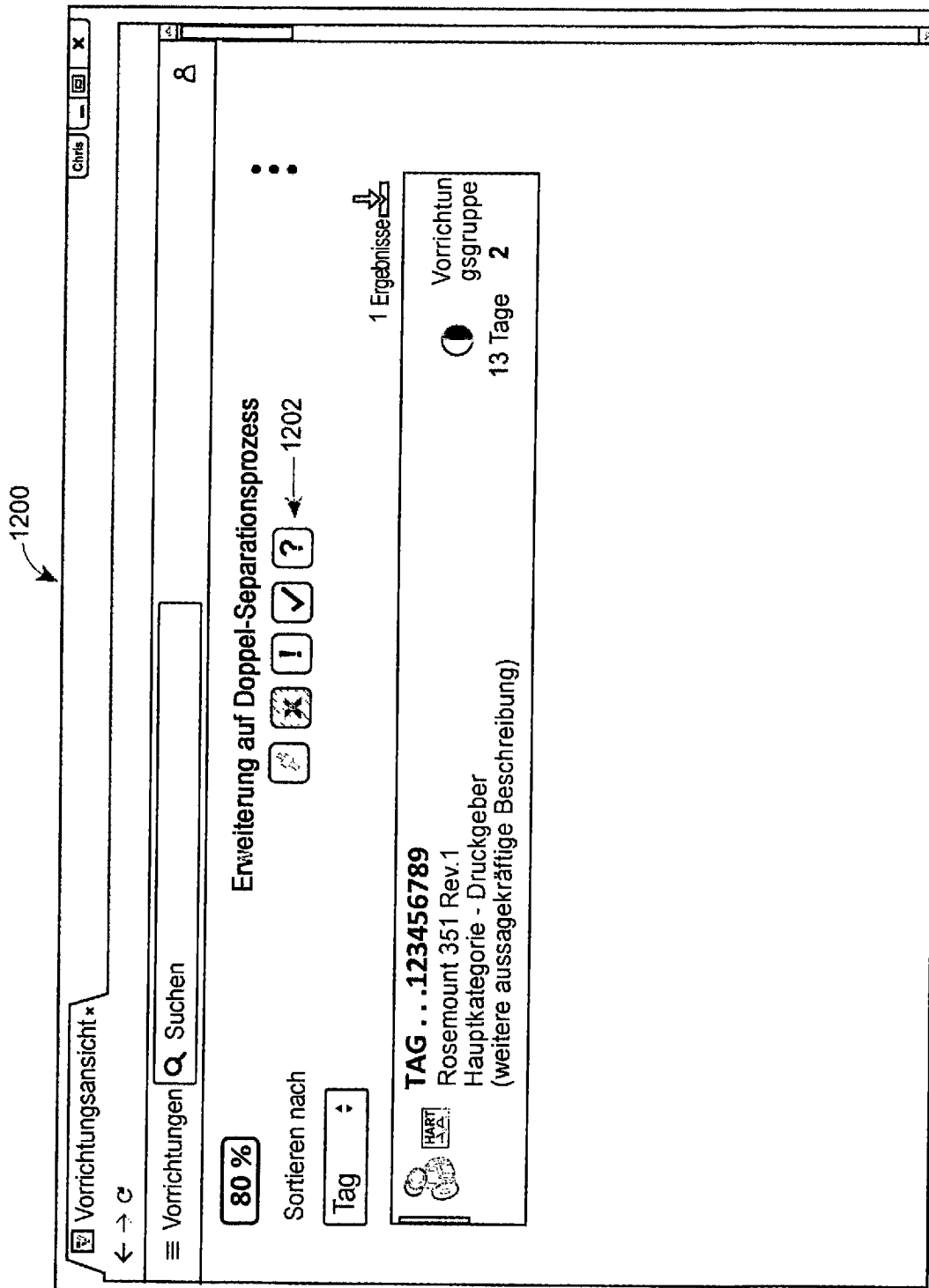


FIG. 12

AMSTag	Status	Benutzerkonfiguration	User Configuration Applied	Anwendungsdatum	Probleme
VT-202W	Abgeschlossen	VT-UC-1	Erfolgreich	9/9/2017	
VT-305W	Abgeschlossen	VT-UC-1	Erfolgreich	9/10/2017	
VT-101	Abgeschlossen	VT-UC-3	Erfolgreich	9/11/2017	
FC-105_6200	In Durchführung	FC-UC-4	Erfolgreich	9/12/2017	
FC-105_6000	Abgeschlossen	FC-UC-4	Erfolgreich	9/13/2017	
FT-101	Abgeschlossen	FT-UC-7	Fehlgeschlagen	9/14/2017	Benutzerkonfiguration nicht gefunden
PT-401	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-301	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-501	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-502	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-601	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-602	Abgeschlossen	PT-UC-12	Fehlgeschlagen	9/9/2017	Keine ausreichende Erlaubnis für Zugriff auf Vorrichtung
PT-604	Abgeschlossen	PT-UC-12	Fehlgeschlagen	9/9/2017	Keine ausreichende Erlaubnis für Zugriff auf Vorrichtung
LT-901	Noch nicht gestartet	LT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-503	Noch nicht gestartet	PT-UC-12	Abgebildet	9/9/2017	
PT-504	Noch nicht gestartet	PT-UC-12	Abgebildet	9/9/2017	
PT-701	Noch nicht gestartet	PT-UC-12	Abgebildet	9/9/2017	
PT-702	Noch nicht gestartet	PT-UC-12	Abgebildet	9/9/2017	
PT-703	Noch nicht gestartet	PT-UC-12	Abgebildet	9/10/2017	
PT-704	In Durchführung	PT-UC-12	Erfolgreich	9/11/2017	
PT-705	In Durchführung	PT-UC-12	Erfolgreich	9/12/2017	
PT-3051-H7	In Durchführung	PT-UC-12	Erfolgreich	9/13/2017	
PT-201	In Durchführung	PT-UC-12	Erfolgreich	9/7/2017	
TT-101	Abgeschlossen	TT-UC-3	Erfolgreich	9/8/2017	
TT-401	Abgeschlossen	TT-UC-4	Erfolgreich	9/9/2017	
PT-205	Abgeschlossen	PT-UC-12	Erfolgreich	9/10/2017	
TT-202	Abgeschlossen	TT-UC-4	Erfolgreich	9/11/2017	
LT-401	Abgeschlossen	LT-UC-12	Erfolgreich	9/12/2017	
LT-101	Abgeschlossen	LT-UC-12	Erfolgreich	9/13/2017	
TT-302W	Abgeschlossen	TT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
TT-304W	Abgeschlossen	TT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
AT-101	Abgeschlossen	AT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
TT-105	Abgeschlossen	TT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
TT-303W	Abgeschlossen	TT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
FT-401	Abgeschlossen	FT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
8800D	Abgeschlossen	8800D-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PAM-GW1	Abgeschlossen	PAM-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
WIOC-1F9188	Abgeschlossen	WIOC-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
WPG-101	Abgeschlossen	WPG-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	
PHT-304W	Abgeschlossen	PHT-UC-12	Erfolgreich	9/9/2017	

FIG. 13