(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2011 053 844 A1** 2012.03.29

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 053 844.5**
(22) Anmeldetag: **22.09.2011**
(43) Offenlegungstag: **29.03.2012**

(51) Int Cl.: ***G06F 17/30*** (2011.01)

(30) Unionspriorität:
12/889,060 23.09.2010 US

(71) Anmelder:
Fisher-Rosemount Systems, Inc., Austin, Tex., US

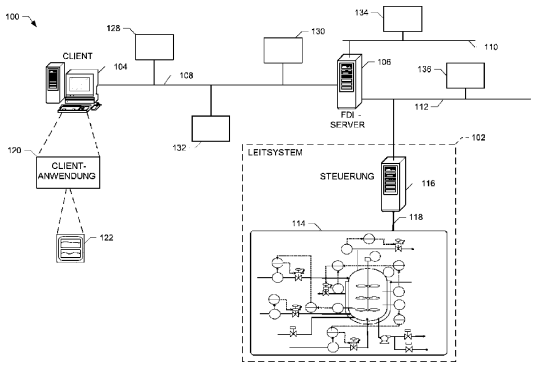
(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538, München, DE

(72) Erfinder:
Nixon, Mark, Round Rock, Tex., US; Rotvold, Eric, West Saint Paul, Minn., US; Potter, Jeff, Shorewood, Minn., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel zur Bereitstellung eines Suchdienstes an ein Prozessleitsystem**

(57) Zusammenfassung: Es werden Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel zur Bereitstellung eines Suchdienstes an einen Benutzer eines Prozessleitsystems offenbart. Ein beispielhaftes System beinhaltet eine Suchdatenbank, um eine Reihe von durchsuchbaren Einheiten in Verbindung mit einem Prozessleitsystem zu speichern und ein Suchprofil in Verbindung mit einem ausgewählten Abfrageergebnis zu speichern, einen Veröffentlicher, um Informationen in Verbindung mit den durchsuchbaren Einheiten vom Prozessleitsystem zu sammeln und um die gesammelten Informationen in der Suchdatenbank zu veröffentlichen, und einen Sucher, um eine Anfrage einschließlich des Suchprofils und einer Abfrage von durchsuchbaren Einheiten in der Datenbank zu empfangen, um die durchsuchbaren Einheiten basierend auf der Abfrage zu suchen und um wenigstens einen Teil der gesammelten Informationen basierend auf dem Suchprofil zurückzugeben.



Beschreibung

GEBIET DER OFFENBARUNG

[0001] Diese Offenbarung bezieht sich allgemein auf Prozessleitsysteme und spezifischer auf Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel zur Bereitstellung eines Suchdienstes an ein Prozessleitsystem.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Prozessleitsysteme, wie solche, die in chemischen Prozessen, der Erdölverarbeitung oder anderen Prozessen eingesetzt werden, beinhalten üblicherweise eine oder mehrere Prozesssteuerungen und Eingabe-/Ausgabe-(E/A)-Geräte, die über analoge, digitale oder kombinierte Analog-/Digital-Busse kommunikativ mit wenigstens einer Host- oder Bediener-Arbeitsstation und mit einem oder mehreren Feldgerät(en) verbunden sind. Die Feldgeräte, bei denen es sich zum Beispiel um Ventile, Ventilstellungsregler, Schalter und Sender (z. B. Temperatur-, Druck- und Durchflussratensensoren) handeln kann, führen Prozessleitfunktionen innerhalb des Prozesses aus, wie das Öffnen oder Schließen von Ventilen und das Messen von Prozessleitparametern. Die Steuerungen empfangen Signale, welche von den Feldgeräten durchgeführte Prozessmessungen angeben, verarbeiten diese Informationen, um eine Steuerroutine auszuführen, und erzeugen Steuersignale, die über die Busse oder andere Kommunikationsverbindungen an die Feldgeräte gesendet werden, um den Betrieb des Prozesses zu steuern. Auf diese Art und Weise führen die Steuerungen unter Verwendung der Feldgeräte über die Busse und/oder andere Kommunikationsverbindungen, welche die Feldgeräte kommunikativ anschließen, Steuerstrategien oder -routinen aus und koordinieren diese.

[0003] Informationen von den Feldgeräten und Steuerungen können als Laufzeitdaten, die von der Bediener-Arbeitsstation (z. B. einem Prozessor-basierten System) ausgeführt werden, an eine oder mehrere Anwendung(en) (d. h. Routinen, Programme, usw.) bereitgestellt werden, um es einem Bediener zu ermöglichen, in Bezug auf den Prozess gewünschte Funktionen durchzuführen. Einige dieser Funktionen können das Anzeigen des aktuellen Prozessstatus (z. B. über eine grafische Benutzeroberfläche), das Bewerten des Prozesses, das Modifizieren des Prozessbetriebs (z. B. über ein visuelles Objektdiagramm), usw. umfassen. Viele Prozessleitsysteme beinhalten außerdem eine oder mehrere Anwendungsstation(en). Üblicherweise sind diese Anwendungsstationen anhand eines Rechners, einer Arbeitsstation oder dergleichen implementiert, der/die über ein lokales Netzwerk (LAN) kommunikativ mit den Steuerungen, Bediener-Arbeitsstationen und anderen Systemen innerhalb des Prozessleitsystems verbunden ist/sind. Jede Anwendungsstation kann eine oder mehrere Strategie(n), Routine(n) oder Anwendung(en) ausführen, die Kampagnenmanagementfunktionen, Wartungsmanagementfunktionen, virtuelle Steuerungsfunktionen, Diagnosefunktionen, Echtzeit-Überwachungsfunktionen, sicherheitsbezogene Funktionen, Konfigurierungsfunktionen, usw. innerhalb des Prozessleitsystems durchführen.

[0004] Darüber hinaus können die Anwendungsstationen und/oder Bediener-Arbeitsstationen auf Prozessdokumentation, Ereignisinformationen, Alarminformationen und/oder Hilfe-Dateien zugreifen, die verschiedene Aspekte eines Prozessleitsystems beschreiben. Jede dieser verschiedenen Informationsarten kann in einer separaten Datenbank gespeichert werden. In manchen Fällen können Suchfunktionen von einem Bediener genutzt werden, um eine Datenbank nach einer gewünschten Dokumentation und/oder Information zu durchsuchen. Da jedoch unterschiedliche Arten von Dokumenten an verschiedenen Standorten und/oder in verschiedenen Datenbanken im Prozessleitsystem gespeichert sind, muss ein Bediener unter Umständen mehrere Datenbanken nach Informationen über Themen, Feldgeräte und/oder Informationstypen durchsuchen.

KURZDARSTELLUNG

[0005] Nachstehend werden Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel zur Bereitstellung eines Suchdienstes an ein Prozessleitsystem beschrieben. Ein beispielhaftes System zur Bereitstellung eines Suchdienstes an Benutzer eines Prozessleitsystems beinhaltet eine Suchdatenbank, um eine Reihe an durchsuchbaren Elementen, die mit einem Prozessleitsystem in Verbindung stehen, zu speichern, und um ein Suchprofil, welches mit einem ausgewählten Abfrageergebnis in Verbindung steht, zu speichern. Das System beinhaltet außerdem einen Veröffentlicher, um Informationen in Verbindung mit den durchsuchbaren Einheiten vom Prozessleitsystem zu sammeln und die gesammelten Informationen in der Suchdatenbank zu veröffentlichen, einen Sucher, um einen Auftrag einschließlich des Suchprofils zu empfangen, und eine Abfrage der durchsuchbaren Elemente in der Datenbank, um die durchsuchbaren Elemente basierend auf der Abfrage zu durchsuchen und wenigstens einen Teil der gesammelten Informationen basierend auf dem Suchprofil auszugeben.

[0006] Ein beispielhaftes Verfahren zur Bereitstellung eines Suchdienstes an Benutzer eines Prozessleitsystems beinhaltet die Durchsuchung eines Prozessleitsystems nach ersten, mit einer Mehrzahl von durchsuchbaren Elementen verbundenen Informationen, das Veröffentlichen der ersten Informationen in einer Suchdatenbank, das Empfangen einer Auftrags von einem Anforderer, einschließlich einer Abfrage der durchsuchbaren Einheiten und das Spezifizieren

eines Suchprofils, das Erzeugen einer Antwort, welche zweite, mit den durchsuchbaren Elementen verbundene Informationen umfasst, basierend auf der Abfrage und dem Suchprofil, und das Übertragen der Antwort an den Anforderer. Gemäß der Erfindung kann auch ein Herstellungsartikel vorgesehen sein, der maschinenlesbare Anweisungen umfasst, die, wenn sie ausgeführt werden, eine Maschine veranlassen: ein Prozessleitsystem nach ersten Informationen in Zusammenhang mit einer Mehrzahl von durchsuchbaren Elementen zu durchsuchen; die ersten Informationen in einer Suchdatenbank zu veröffentlichen; eine Anfrage, einschließlich einer Abfrage von durchsuchbaren Elementen und der Präzisierung eines Suchprofils, von einem Anforderer zu empfangen; basierend auf der Abfrage und dem Suchprofil eine Antwort, welche zweite Informationen in Zusammenhang mit den durchsuchbaren Elementen umfasst, zu erzeugen; und die Antwort an den Anforderer zu übertragen.

[0007] Besonders bevorzugt wird ein weiterer Herstellungsartikel, wobei die durchsuchbaren Elemente wenigstens eins von einem Prozessleitgerät, Betriebsdaten in Zusammenhang mit einem Prozessleitgerät oder Herstellungsdaten in Zusammenhang mit einem Prozessleitgerät umfassen.

[0008] Besonders bevorzugt wird weiterhin ein Herstellungsartikel, wobei die Anweisungen die Maschine ferner dazu veranlassen, das Suchprofil basierend auf der Abfrage zu modifizieren.

[0009] Besonders bevorzugt wird außerdem ein Herstellungsartikel, wobei das Modifizieren des Suchprofils die Gewichtung von vorherigen Abfragen in Zusammenhang mit dem Suchprofil basierend auf der Abfrage umfasst.

[0010] Besonders bevorzugt wird auch ein Herstellungsartikel, wobei das Suchprofil wenigstens eins von gewünschten Suchergebnissen, zusätzlichen Abfragedaten oder vorherigen Abfragen in Zusammenhang mit dem Suchprofil umfasst.

[0011] Besonders bevorzugt wird schließlich ein Herstellungsartikel, wobei die Anweisungen die Maschine ferner dazu veranlassen, den Anforderer aufzufordern, die Abfrage zu präzisieren.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Es zeigen:

[0013] Fig. 1 ein Blockdiagramm, welches ein beispielhaftes Prozessleitsystem einschließlich eines Feldgeräte-Integrationsservers zur Bereitstellung eines Suchdienstes darstellt.

[0014] Fig. 2 ein Blockdiagramm eines beispielhaften Feldgeräte-Integrationsframeworks, das genutzt werden kann, um den beispielhaften Feldgeräte-Integrationsserver aus Fig. 1 zu implementieren.

[0015] Fig. 3 ein detaillierteres Blockdiagramm der beispielhaften Suchmaschine und der beispielhaften Suchoberfläche aus Fig. 2.

[0016] Fig. 4 eine beispielhafte Benutzeroberfläche einschließlich einer Suchoberfläche zur Bereitstellung eines Suchdienstes an ein Prozessleitsystem.

[0017] Fig. 5 eine weitere beispielhafte Benutzeroberfläche einschließlich einer Suchoberfläche mit einer Suchabfrage, eines erweiterten Suchfensters und eines auswählbaren Suchprofils.

[0018] Fig. 6 eine weitere beispielhafte Benutzeroberfläche einschließlich einer Suchoberfläche mit Suchergebnissen von einer beispielhaften Suchabfrage und einem beispielhaften Suchprofil.

[0019] Fig. 7 eine beispielhafte Benutzeroberfläche einschließlich einer Suchprofll-Konfigurierungsoberfläche.

[0020] Fig. 8 eine weitere beispielhafte Benutzeroberfläche einschließlich einer integrierten Suchoberfläche.

[0021] Fig. 9 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens, das durchgeführt werden kann, um die beispielhafte Suchmaschine und die beispielhafte Suchoberfläche aus Fig. 3 zu implementieren.

[0022] Fig. 10 ein Blockdiagramm eines beispielhaften Computers, der das Verfahren aus Fig. 9 ausführen kann, um den beispielhaften Client aus Fig. 1, die beispielhafte Suchmaschine und/oder die beispielhafte Suchoberfläche aus Fig. 3 zu implementieren.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0023] Wenngleich nachstehend beispielhafte Verfahren und Vorrichtungen, die neben anderen Komponenten auf Hardware ausgeführte Software und/oder Firmware beinhalten, beschrieben werden, ist zu beachten, dass diese Beispiele lediglich veranschaulichender Natur und nicht als einschränkend anzusehen sind. So wird zum Beispiel in Erwägung gezogen, dass einer oder alle der Hardware-, Software- und Firmware-Komponenten ausschließlich als Hardware, ausschließlich als Software oder als jede beliebige Kombination aus Hardware und Software ausgeführt sein kann/können. Obwohl nachstehend beispielhafte Verfahren und Vorrichtungen beschrieben werden, ist es demnach für Fachleute leicht ersichtlich, dass die bereitgestellten Beispiele nicht die einzige Möglichkeit sind, derartige Verfahren

und Vorrichtungen zu implementieren. Wenngleich die beispielhaften Verfahren und Vorrichtungen in Verbindung mit der Verwaltung von Prozessleitsuchergebnissen beschrieben werden, sind das beispielhafte Verfahren und die beispielhafte Vorrichtung zum Beispiel auch allgemeiner anwendbar und können implementiert werden, um Suchergebnisse für jedes beliebige Automatisierungssystem, Chargenverarbeitungssystem, Herstellungssystem, Industrieleitsystem, sicherheitstechnisches System, usw. zu verwalten.

[0024] Die hierin beschriebenen beispielhaften Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel können genutzt werden, um Benutzern eines Prozessleitsystems einen Suchdienst zur Verfügung zu stellen. In einigen Beispielen verwendet das Prozessleitsystem den Feldgeräteintegrations-Standard (FDI-Standard). Einige beispielhafte Suchdienste beinhalten Veröffentlicher und eine Suchmaschine. In manchen Beispielen sammeln die Veröffentlicher Informationen in Verbindung mit einer Reihe von durchsuchbaren Elementen aus dem Prozessleitsystem und veröffentlichen die gesammelten Informationen in den Suchdatenbanken. Einige beispielhafte Suchmaschinen empfangen Aufträge, welche eine Abfrage von durchsuchbaren Elementen in der/den beispielhaften Suchdatenbank(en) beinhalten, die durchsuchbaren Elemente in der/den Suchdatenbank(en) basierend auf der Abfrage durchsuchen und basierend auf einem Suchprofil wenigstens einen Teil der gesammelten Informationen ausgeben.

[0025] Einige beispielhafte durchsuchbare Elemente, die veröffentlicht und/oder durchsucht werden können, beinhalten Herstellerdaten, Anzeigen von Teilen eines Prozessleitsystems, Datentrends von Geräten und/oder Anwendungen im Prozessleitsystem, Bedienernotizen über Geräte und/oder Anwendungen im Prozessleitsystem, Datenblätter für Geräte, von Geräten im Prozessleitsystem erzeugte Alarme und/oder Warnungen, Dokumente für Geräte und/oder Anwendungen im Prozessleitsystem, Diagnostiken von Geräten im Prozessleitsystem, von Geräten und/oder Anwendungen erzeugte Protokolle und/oder andere Arten von durchsuchbaren Elementen im Prozessleitsystem.

[0026] Einige nachstehend beschriebene, beispielhafte Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel nutzen Suchprofile, um es Benutzern zu ermöglichen, Suchergebnisse individuell anzupassen und zu verbessern. In manchen Beispielen kann ein Benutzer des Prozessleitsystems ein Suchprofil erzeugen, bearbeiten und/oder löschen, einschließlich des Auswählens einer oder mehrerer Art(en) von Suchergebnissen, des Hinzufügens von Suchbegriffen zu einer Suchabfrage, des Gewichtens von Suchergebnissen basierend auf vergangenen Suchaufträgen und/oder dem Löschen von vergangenen Suchabfragen aus dem Suchprofil. Wenn ein Benutzer eine Suche mit einem Suchprofil durchführt, kann die vom Benutzer eingegebene Suchabfrage gemäß dem Suchprofil modifiziert werden und/oder die beispielhafte Suchmaschine gibt basierend auf den im Suchprofil spezifizierten, gewünschten Suchergebnissen bestimmte Arten von Suchergebnissen aus. In einigen Beispielen aktualisiert die Suchmaschine das Suchprofil basierend auf der vom Benutzer eingegebenen Suchabfrage und/oder den vom Benutzer ausgewählten Suchergebnisse. Das Aktualisieren des Suchprofils kann zum Beispiel das Gewichten von Suchergebnissen basierend auf den Auswahlen des Benutzers und/oder das Gewichten von Suchbegriffen basierend auf vergangenen Suchabfragen umfassen.

[0027] Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm, welches ein beispielhaftes Prozessleitsystem **100** darstellt, einschließlich eines FDI-Servers **106**, der dazu dient, dem Prozessleitsystem **100** einen Suchdienst zur Verfügung zu stellen. Die beispielhafte Steuerungsumgebung **100** kann zusätzliche Clients (nicht dargestellt) beinhalten, die kommunikativ mit einem Leitsystem **102** und/oder anderen Leitsystemen (nicht dargestellt) verbunden sind.

[0028] Ein Client **104** (z. B. ein Terminal, eine Arbeitsstation, ein Arbeitsplatzrechner), das beispielhafte Leitsystem **102** und/oder der Feldgeräteintegration-(FDI)-Server **106** kommunizieren unter Verwendung des FDI-Standards. Der FDI-Server **106** verknüpft Geräte in unterschiedlichen Netzwerken miteinander, die mit unterschiedlichen Standards arbeiten, einschließlich HART, Foundation Fieldbus und/oder Profibus. Allgemein stellt FDI technische Daten zur Verfügung, anhand derer Gerätehersteller und/oder Lieferanten Toolsets erstellen können, die von Verbrauchern genutzt werden können, um Geräte einheitlich zu verwalten, unabhängig davon, für welchen Standard die Geräte ursprünglich ausgelegt und/oder hergestellt wurden. FDI beinhaltet ein textuelles Gerätebeschreibungsverfahren, das es ermöglicht, dass eine textbasierte Datei (z. B. eine XML-Datei) in einer genormten Electronic Device Description Language (EDDL) ein Gerät, vom Gerät bereitgestellte Verfahren, vom Gerät unterstützte Messungen und Geräteparameter, Konfigurierungsinformationen für das Gerät und/oder Interaktionen, die Benutzer mit dem Gerät haben können, beschreiben kann.

[0029] FDI stellt ferner ein Standardverfahren bereit, mit dem Anwendungen und/oder Geräte kommunizieren können. Das Kommunikationsverfahren ähnelt dem eines Nachrichtenbusses, der Nachrichten über Kommunikationskanäle sendet und empfängt. Das Nachrichtenbusverfahren ermöglicht es Anwendungen, Steuerungen, Server und/oder Geräten miteinander zu interagieren, ohne alle spezifischen Einzelheiten über den internen Betrieb der empfangenden Anwendung oder des empfangenden Gerätes

zu kennen. Neben dem Nachrichtenbusansatz stellt FDI Funktionen für ein Service-orientiertes Verfahren zur Beauftragung von Services von Anwendungen, Steuerungen, Servern und/oder Geräten bereit. In einem derartigen Service-orientierten Verfahren verlaufen das Bereitstellen und die Inanspruchnahme von Funktionalitäten durch Anwendungen, Steuerungen, Server und/oder Geräte anhand von Aufträgen und Nachrichten. Das Serviceverfahren kann von Anwendungen, Steuerungen, Server und/oder Geräten genutzt werden, um Systemressourcen und/oder -verhalten zu verhandeln, zuzuweisen, freizugeben, einzuschränken, zu verwalten und zu diagnostizieren.

[0030] Der beispielhafte Client **104** und der beispielhafte FDI-Server **106** stehen über einen ersten Kommunikationsbus **108** in Kommunikation. Der FDI-Server **106** verbindet den Kommunikationsbus **108** mit anderen Kommunikationsbussen **110**, **112**, welcher vom gleichen Typ oder einem anderen Typen sein können, als der Kommunikationsbus **108**. Der FDI-Server **106** steht außerdem über den Kommunikationsbus **112** mit dem Leitsystem **102** in Kommunikation. Demnach kann der Client **104** über den FDI-Server **106** und die entsprechenden Kommunikationsbusse **108** und **112** mit jedem beliebigen der Geräte im Leitsystem **102** kommunizieren.

[0031] In einigen Beispielen können die Kommunikationsbusse **108**–**112** so implementiert werden, dass sie dem Foundation Fieldbus Protokoll, dem Profibus-Protokoll und/oder dem HART-Protokoll entsprechen.

[0032] Das beispielhafte Leitsystem **102** kann jede beliebige Art von Herstellungsanlage, Verarbeitungsanlage, Automatisierungsanlage und/oder andere Art von Prozessleitstruktur oder -system beinhalten. In manchen Beispielen kann das Leitsystem **102** mehrere Anlagen an unterschiedlichen Standorten beinhalten. Obwohl das beispielhafte Leitsystem **102** mit einem Prozessleitsubsystem **114** verbunden ist, kann das Leitsystem **102** außerdem zusätzliche Prozessleitsysteme beinhalten.

[0033] Das beispielhafte Prozessleitsubsystem **114** ist über einen Datenbus **118** kommunikativ mit einer Steuerung **116** verbunden. Das Prozessleitsubsystem **114** kann eine beliebige Anzahl von Feldgeräten (z. B. Eingabe- und/oder Ausgabegeräte) beinhalten. Die Feldgeräte können jede beliebige Art von Prozessleitkomponente beinhalten, die in der Lage ist, Eingaben zu empfangen, Ausgaben zu erzeugen und/oder einen Prozess zu steuern. So können die Feldgeräte zum Beispiel Eingabegeräte, wie zum Beispiel Ventile, Pumpen, Ventilatoren, Kühler und/oder Mischer beinhalten, um einen Prozess zu steuern. Zudem können die Feldgeräte Ausgabegeräte, wie zum Beispiel Thermometer, Druckmessgeräte, Konzentrationsmessgeräte, Flüssigkeitspegelmessgeräte, Durchflussmesser und/oder Dampfsensoren, beinhalten, um Teile eines Prozesses zu messen. Die Eingabegeräte können Anweisungen von einer Steuerung **116** empfangen, um einen spezifischen Befehl auszuführen und eine Veränderung des Prozesses hervorzurufen. Des Weiteren können Ausgabegeräte Prozessdaten, Umweltdaten und/oder Eingabegerätedaten messen und die gemessenen Daten als Prozessleitinformationen (z. B. Prozessdaten) an die Steuerung **118** übertragen. Diese Prozessdaten können die Werte von Variablen (z. B. gemessenen Prozessvariablen und/oder gemessenen Qualitätsvariablen), die einer gemessenen Ausgabe von jedem Feldgerät entsprechen, beinhalten.

[0034] Im dargestellten Beispiel aus Fig. 1 kann die beispielhafte Steuerung **116** über den Datenbus **118** mit den Feldgeräten innerhalb des Prozessleitsubsystems **114** kommunizieren. Der Datenbus **118** kann mit Kommunikationskomponenten innerhalb des Prozessleitsubsystems **114** verknüpft sein. Die Kommunikationskomponenten können E/A-Karten beinhalten, die Daten von den Feldgeräte empfangen und diese Daten in ein Kommunikationsmedium umwandeln, welches von der beispielhaften Steuerung **116** empfangen werden kann. Zudem können diese E/A-Karten Daten von der Steuerung **116** in ein Datenformat umwandeln, welches von den jeweiligen Feldgeräten verarbeitet werden kann. In einem Beispiel kann der Datenbus **118** unter Verwendung des Fieldbus-Protokolls oder anderer Arten von verkabelten und/oder drahtlosen Kommunikationsprotokollen (z. B. Profibus-Protokoll, HART-Protokoll, usw.) implementiert werden.

[0035] Die Steuerung **116** ist über jede beliebige verkabelte und/oder drahtlose Verbindung kommunikativ mit dem FDI-Server **106** verknüpft. In einigen Beispielen kann die Verbindung eine Firewall und/oder (einen) andere(n) Sicherheitsmechanismus/-mechanismen umfassen, um den Zugriff auf die Steuerung **116** einzuschränken. Die Steuerung **116** kann bei Erhalt der Prozessdaten durch die Steuerung **116** vom Prozessleitsubsystem **114** die Prozessdaten an den FDI-Server **106** übertragen. In anderen Beispielen kann die Steuerung **116** Prozessdaten zu periodischen Zeitintervallen (z. B. jede Minute, Stunde, jeden Tag, usw.) an den FDI-Server **106** übertragen. Alternativ kann der FDI-Server **106** Prozessdaten von der Steuerung **116** anfordern.

[0036] Nach dem Erhalt der Prozessdaten speichert der beispielhafte FDI-Server **106** aus Fig. 1 die Prozessdaten in einem Dateisystem (nicht dargestellt). Das Dateisystem kann hierarchisch mit Verzeichnissen und/oder Unterverzeichnissen, die auf den Geräten im Prozessleitsubsystem **114** und/oder auf einer zur Verwaltung des Prozessleitsystems **114** innerhalb der Steuerung **116** arbeitenden Routine (z.

B. Anwendung und/oder Algorithmus) basieren, angeordnet sein. In anderen Beispielen kann das Dateisystem von einem Bediener des Leitsystems **102** angeordnet werden. Die Prozessdaten können in einem Parameter im zugehörigen Verzeichnis und/oder Unterverzeichnis gespeichert werden. In manchen Beispielen kann der Parameter eine Variable in Verbindung mit einer auf der Steuerung **116** arbeitenden Routine oder einer Feldgeräteausgabe innerhalb des Prozessleitsystems **100** sein. Der Parameter kann Metadaten beinhalten, welche die Art der mit dem Parameter verbundenen Prozessdaten beschreiben.

[0037] Der beispielhafte Client **104** kann mit einer Einzelperson verknüpft werden, die autorisiert sein kann, Prozessdaten in Verbindung mit dem Prozessleitsystem **100** zu lesen, zu schreiben und/oder diese zu subskribieren. Der Client **104** kann außerdem mit Personal verknüpft werden, das mit dem Steuersystem **102** in Verbindung steht und von einem entfernten Standort aus auf das Prozessleitsystem **100** zugreifen kann. Der Client **104** kann anhand eines verkabelten und/oder drahtlosen Kommunikationsmediums (z. B. das Internet) über den FDI-Server **106** auf das Prozessleitsystem **100** zugreifen.

[0038] Zusätzlich zur Bereitstellung von Interoperabilitätsfunktionen stellt der FDI-Server **106** dem Client **104** einen Suchdienst bereit, der genutzt werden kann, um gewünschte Daten schnell für einen Benutzer des Client **104** abzurufen. Wie nachstehend näher beschrieben wird, kann der FDI-Server **106** Kontextsuchergebnisse bereitstellen, Suchergebnisse basierend auf einem mit dem Benutzer oder Client **104** verbundenen Suchprofil bereitstellen, das Suchprofil des Benutzers oder Client **104** basierend auf einer Suchabfrage aktualisieren, Suchabfragen und/oder Suchergebnisse basierend auf vergangenen Suchen modifizieren und/oder andere Suchfunktionen bereitstellen, um den Nutzen des Suchdienstes für einen Benutzer des Client **104** zu erweitern.

[0039] Der beispielhafte FDI-Server **106** kann Prozessdaten derart formatieren, dass die Prozessdaten von einem Benutzer der Client-Anwendung **120**, welche auf dem Client **104** arbeitet, angesehen werden kann. Das Beispiel aus Fig. 1 zeigt die Client-Anwendung **120**, welche die Prozessdaten in einer Oberfläche **122** anzeigt. Die Client-Anwendung **120** kann zum Beispiel eine Web-Client-Anzeigeanwendung beinhalten. Der FDI-Server **106** kann Prozessdaten für eine Webserveranwendung formatieren, indem er eine Webseite erstellt und/oder auf eine Webseitenvorlage zugreift und die Datenfelder innerhalb der Webseite platziert oder einbettet. Über einen Webbrowser kann die Oberfläche **122** dann die Prozessdaten anzeigen, indem sie unter Verwendung von HTML-Abfragen und -Antworten auf die im FDI-Server **106** gehostete Webseite zugreift. Alternativ kann der FDI-Server **106** die Prozessdaten für eine Client-Anzeigeanwendung formatieren, indem eine Webanwendung (z. B. ActiveX, Adobe Flash™ und/oder Silverlight™) an der Client-Anwendung **120** initialisiert wird, die innerhalb eines Webbrowsers (z. B. der Oberfläche **122**) ausführbar ist oder auf dem Client **104** vorhanden ist (z. B. eine Windows® Betriebssystemanwendung, ein Anwendungs-Plug-In).

[0040] In einigen Beispielen kann der Client **104** die Client-Anwendung **120** vor dem Durchführen einer Suche herunterladen und/oder installieren. Der FDI-Server **106** überträgt Suchergebnisse an die Client-Anwendung **120**. In manchen Beispielen verknüpft der FDI-Server **106** die Prozessdaten mit den entsprechenden Datenfeldern, bevor er die Prozessdaten an die Client-Anwendung **120** überträgt. Bei Erhalt der Prozessdaten erzeugt die Client-Anwendung **120** ein Anzeige (z. B. berechnet sie und gibt sie aus) innerhalb des Webbrowsers (z. B. Oberfläche **122**), um die Prozessdaten in den entsprechenden Datenfeldern zu sehen.

[0041] Der Client **104** kann ein Suchprofil benutzerspezifisch anpassen, indem anhand einer später festgelegten Suchabfrage, automatischer Zusätze zu Suchabfragen, Ausgabeformaten von Suchergebnissen und/oder beliebiger anderer Modifikationen der Suchergebnisse bestimmte Arten von Ergebnissen spezifiziert werden, um einem bevorzugten Suchmuster zu entsprechen. So kann der Client **104** zum Beispiel eine Stelle innerhalb des Webbrowsers bestimmen, an der ein Datenfeld angezeigt werden soll. Das Suchprofil kann für den Client **104** und/oder den Benutzer des Client **104** spezifisch sein. Ein Bediener kann zum Beispiel ein anderes Suchprofil verwenden, als ein Techniker oder ein Ingenieur, aber der Client **104** kann unabhängig von den Rollen der Benutzer im Prozessleitsystem über ein anderes Suchprofil für Benutzer des Client **104** verfügen.

[0042] er FDI-Server **106** kann ferner basierend auf von anderen Geräten **128**, **130**, **132**, **134**, **136** über die Kommunikationsbusse **108**–**112** empfangenen Daten Suchergebnisse aktualisieren. Die beispielhaften Geräte **128**–**136** können Arbeitsstationen, Terminals, Steuerungen, Kommunikationsnetzwerkanschlussknoten, Kommunikationsgeräte (z. B. Modems, Netzwerk-Gateways) und/oder jede beliebige Art von Eingabe-, Ausgabe- und Steuerungsgeräten beinhalten.

[0043] Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm eines beispielhaften Service-orientierten Frameworks **200**, das genutzt werden kann, um den beispielhaften FDI-Server **106** aus Fig. 1 zu implementieren. Das beispielhafte Service-orientierte Framework **200** bietet eine Service-orientierte Architektur, um die Flexibilität eines Prozessleitsystems (z. B. des Prozessleitsystems **100** aus Fig. 1) zu verbessern. Wie in Fig. 2 dargestellt, steht das Service-orientierte Framework

200 mit einer Host-Anwendung **202**, einer Suchmaschine **204**, Gerätebeschreibungen **208** und einem oder mehreren Gerätenetzwerk(en) **210** in Kommunikation. Das Service-orientierte Framework **200** beinhaltet eine Serviceschicht **212**, eine Übersetzungsschicht **214**, eine Netzwerkanwendungsschicht **216** und eine Sicherheitsschicht **218**.

[0044] Die beispielhafte Host-Anwendung **202** aus Fig. 2 ist eine Anwendung zur Konfigurierung von Geräten, zur Durchführung von Gerätekalibrierung und -diagnostik und/oder zum Ablesen von Messwerten und Ereignissen von Geräten, die sich in einem oder mehreren Gerätenetzwerk(en) befinden. Wie in Fig. 2 dargestellt, beinhaltet die Host-Anwendung **202** Serviceverbraucher **206**, die Services von der Serviceschicht **212** in Auftrag geben und beanspruchen. Die Host-Anwendung **202** kann zum Beispiel unter Verwendung von auf dem beispielhaften Client **104** aus Fig. 1 und/oder dem beispielhaften Computer **1000** aus Fig. 10 ausgeführten, computerlesbaren Anweisungen implementiert werden. Die Host-Anwendung **202** kommuniziert über das Service-orientierte Framework **200** mit dem/den Gerätenetzwerk(en) **210**. Dementsprechend können das beispielhafte Service-orientierte Framework **200** und/oder ausgewählte Teile des Frameworks **200** auf dem/jedem der Client(s) **104**, Server **106**, Steuerung(en) **116** und/oder Gerät(e) **128–136** in den Gerätenetzwerken **108**, **110** und **112** implementiert werden.

[0045] Die Serviceschicht **212** beinhaltet Serviceschnittstellen **220**, Service-Nachrichtentypen **222**, Service-Datentypen **224**, Adapter **226** und Services **228**, einschließlich einer Suchoberfläche **230**. Zusätzlich zu der Suchoberfläche **230** beinhalten die beispielhaften von der Serviceschicht **212** bereitgestellten Services **228** Zugriff auf die Gerätebeschreibungen **208** und das/die Gerätenetzwerk(e) **210**. Die Services **228** werden als Service-Aufträge bereitgestellt, die es Anwendungen und/oder Geräten ermöglichen, die Services **228** in Anspruch zu nehmen, um gewünschte Ressourcen oder Funktionen auszuführen. Änderungen der Service-Aufträge, neue von einer Dienstleistung implementierte Funktionen zu beinhalten, und die neuen Nachrichten- und Datentypen sind nicht rückwärts mit bestehenden Aufträgen kompatibel.

[0046] Der Zugriff auf die Serviceschicht **212** geschieht über die Serviceschnittstellen **220**. Die Serviceschicht **212** verwaltet Serviceanfragen von Anwendungen und/oder Geräten und übersetzt Serviceaufträge, damit diese von den Host-Anwendungen genutzt werden können. Wenn Nachrichten zwischen einem Service und einem Serviceverbraucher hin und her gesendet werden, können einer oder mehrere Adapter **226** eingesetzt werden, um die Nachrichten in Formate zu übertragen, die von den jeweiligen Serviceverbrauchern verstanden werden können.

[0047] Der Zugriff auf die Serviceschicht **212** ist durch Richtlinien geregelt. Richtlinien bieten den Serviceverbrauchern einen Weg, die Arten von Verbindungen, eventuelle Sicherheitsanforderungen für den Zugriff auf Services und/oder beliebige andere Einzelheiten hinsichtlich der Abfrage von Services zu bestimmen.

[0048] Die Übersetzungsschicht **214** übersetzt zwischen dem FDI-basierten Protokoll und Gerätenetzwerk-spezifischen Protokollen (z. B. HART, Fieldbus, Profibus). Die beispielhafte Übersetzungsschicht **214** empfängt Informationen über Geräte von den Gerätebeschreibungsdateien **208**. Die Gerätebeschreibungsdateien **208** beinhalten die Informationen über Geräte in einer elektronischen Gerätebeschreibungssprache (EDDL) **232** und/oder in einem gängigen Dateiformat **234**. Die EDDL-Dateien **232** repräsentieren von den jeweiligen Herstellern der Geräte **128–136** aus Fig. 1 erzeugte textuelle Beschreibungen. Die EDDL-Dateien **232** ähneln digitalen Datenblättern der Geräte **128–136**. Verglichen mit herkömmlichen Programmiersprachen ist die Flexibilität von EDDL-Elementen begrenzt und spezifisch für Gerätebeschreibungen. Die Einfachheit der EDD-Sprache ermöglicht eine einfache und effiziente Entwicklung von EDD-Gerätebeschreibungen, bietet Unabhängigkeit von Hardware- und Betriebssystemplattformen, führt zu einer einheitlichen Philosophie für den Gerätebetrieb und zeichnet sich durch hohe Robustheit durch Interpretation aus. EDDL-Technologie kann vorteilhaft für Geräte mit niedriger bis mittlerer Komplexität verwendet werden.

[0049] Das gängige Dateiformat **234** speichert Informationen über Geräte und/oder Anwendungen, und die Dateien können zwischen Systemen, Toolsets, Anwendungen und/oder anderen Geräten ausgetauscht werden. In manchen Beispielen verwendet das gängige Dateiformat **234** ein Schema, das Extensible Markup Language (XML) beinhaltet, welche flexibel ist und eine praktisch unbegrenzte Beschreibung anhand von Tags ermöglicht.

[0050] Die Netzwerkanwendungsschicht **216** beinhaltet eine Datenzugriffsfunktionalität, um mit einem oder mehreren der Gerätenetzwerke **108–112** aus Fig. 1 zu interagieren. Das beispielhafte Framework **200** kann mehrere Netzwerkanwendungsschichten **216** beinhalten, wovon jede für ein spezifisches Gerätenetzwerk, wie HART, Fieldbus und Profibus, spezifisch ist. Dementsprechend machen das beispielhafte Framework **200** und die Netzwerkanwendungsschicht **216** keinerlei Veränderungen in diesen Protokollen erforderlich.

[0051] Die Gerätenetzwerke **210** bieten dem beispielhaften Framework **200** die Möglichkeit, Geräte zu konfigurieren, auf Gerätediagnostiken zuzugreifen, Messwerte zu übertragen, Alarme und Ereignisse zu übertragen und/oder andere Kommunikationen und Steuerungsfunktionen durchzuführen. Einige beispielhafte, vom Service-orientierten Framework **200** unterstützte Funktionen beinhalten Anfragen und/oder Antworten, das Veröffentlichen und/oder Subskribieren, Übertragen von Ereignissen, Erhalten eines Verzeichnisses von Anwendungen und/oder Geräten und/oder das Schreiben von Befehlen an Geräte. Das Service-orientierte Framework **200** bietet der Host-Anwendung **202** über die Serviceschicht **212** Zugriff auf diese Funktionen. So kann das Service-orientierte Framework **200** zum Beispiel über Services verfügen, die für Anfrage/Antwort-, veröffentlichen/abonnieren, Ereignis-, Verzeichnis- und Schreib-Funktionen definiert sind.

[0052] In einem Betriebsbeispiel erzeugt die Host-Anwendung **202** eine Anfrage, einen Geräteparameter, wie zum Beispiel eine Druckmessung von einem Druckmessgerät an ein Gerätenetzwerk, abzulesen. Wenn es sich bei dem Gerätenetzwerk um ein HART-Netzwerk handelt, sendet die Host-Anwendung **202** einen Befehl an das Druckmessgerät. Wenn es sich bei dem Gerätenetzwerk hingegen um ein Fieldbus-Netzwerk handelt, liest die Host-Anwendung **202** einen Objekt-Verzeichniseintrag oder ruft diesen ab. Wenn der FDI-Standard verwendet wird, stellt die beispielhafte Host-Anwendung **202** eine generische (z. B. Standard-) Anfrage, den Druck vom Druckmessgerät abzulesen. Bei Erhalt dieser Anfrage leitet die Serviceschicht **212** die Anfrage an die Übersetzungsschicht **214** weiter. Die Übersetzungsschicht **214** erzeugt einen Befehl, welcher dem Gerätenetzwerk entspricht, mit welchem das Druckmessgerät verbunden ist, und leitet den Befehl über die Netzwerkanwendungsschicht **216** weiter. Das Gerätenetzwerk überträgt die Anfrage an das Druckmessgerät und gibt die Antwort von dem Gerät über die Netzwerkanwendungsschicht **216** zur Übersetzungsschicht **214** aus. Die Übersetzungsschicht **214** konvertiert die Antwort in ein Standard-Antwortformat, das von der Host-Anwendung **202** verstanden werden kann. In einigen anderen Beispielen benötigt die Host-Anwendung **202** die Antwort in einem spezifischen Format. In diesen Fällen kann die Host-Anwendung **202** anfordern, dass ein spezifischer Adapter **226** zur Hilfe genommen wird, wenn die Antwort an die Host-Anwendung **202** ausgegeben wird.

[0053] In manchen Fällen kann es erforderlich sein, den Zugriff auf die Gerätenetzwerke zu einzuschränken. Um diese Anforderung zu unterstützen, beinhaltet das Service-orientierten Framework **200** die Sicherheitsschicht **218**, die Authentifizierung und/oder Autorisierung bereitstellt. Die Implementierung von Authentifizierung kann von der Art des verwendeten Servicehosts abhängig sein. Demnach ermöglicht das Service-orientierte Framework **200** das Anschließen einer oder mehrerer Sicherheitsschicht(en). Wenn das Service-orientierte Framework **200** beispielsweise in Internet Information Services (IIS) gehostet wird, wird die von IIS bereitgestellte Authentifizierungsunterstützung verwendet. Wenn der Service von einem Windows Service gehostet wird, wird eine Nachrichten-basierte oder Transport-basierte Authentifizierung verwendet.

[0054] In manchen Beispielen bietet das Service-orientierte Framework **200** eine Autorisierung für den Benutzerzugriff. In diesen Fällen kann ein Autorisierungsmodul angeschlossen werden, um für Benutzer, Gruppen und Rollen Zugriffsberechtigungen auf Ressourcen bereitzustellen.

[0055] Fig. 3 zeigt ein detaillierteres Blockdiagramm der beispielhaften Suchmaschine **204** und der beispielhaften Suchoberfläche **230** aus Fig. 2. Die beispielhafte Suchmaschine **204** und/oder die beispielhafte Suchoberfläche **230** können anhand des beispielhaften FDI-Servers **106** aus Fig. 1, eines oder mehrerer mit einem der Kommunikationsbusse **108–112** verbundenen Server und/oder dem Computersystem **1000** aus Fig. 10 implementiert werden.

[0056] Die beispielhafte Suchmaschine **204** aus Fig. 2 beinhaltet ein Such-Framework **302**, eine Suchdatenbank **304**, eine Abfragen- und Wissensdatenbank **306** und eine Suchprofildatenbank **308**. Das beispielhafte Such-Framework **302** beinhaltet einen Sucher **310**, einen Indexer **311** und einen Subskribenten (z. B. Empfänger) **312**. Die beispielhafte Suchmaschine **204** beinhaltet außerdem einen Geräte-Veröffentlicher **314**, einen Assetmanagement-Veröffentlicher **316** und einen Leitsystem-Veröffentlicher **318**. Die Suchmaschine **204** kann jedoch zusätzlich zu den dargestellten Veröffentlichern **314–318** weitere und/oder alternative Veröffentlicher beinhalten. In manchen Beispielen können die Veröffentlicher **314–318** basierend auf der Erstellung von Suchprofilen erzeugt und/oder gelöscht werden. Wenn ein Suchprofil, welches Geräte für die Ausgabe in den Suchergebnissen spezifiziert, erstellt wird, wird ein neuer Veröffentlicher erzeugt, der die im Suchprofil ausgewählten Suchergebnistypen veröffentlicht. In einigen Beispielen kann ein Suchprofil den Geräte-Veröffentlicher **314** aktivieren, wenn während einer Suche ein Suchprofil festgelegt wird. Als Reaktion darauf können die Veröffentlicher **314–318** in einigen anderen Beispielen zu einem universellen Veröffentlicher zusammengefasst werden, auf den die Suchmaschine **204** für jedes beliebige Suchprofil zugreift.

[0057] Die Veröffentlicher **314–318** veröffentlichen gesammelte Informationen in der/den zutreffenden Datenbank(en). Der Leitsystem-Veröffentlicher **318** kann zum Beispiel von einem Prozessleitgerät ge-

sammelte Daten in der Suchdatenbank **304** veröffentlichen. Auf ähnliche Weise kann der Geräte-Veröffentlicher **314** vom Hersteller bereitgestellte Dokumente und eine Liste von Services in der Abfragen- und Wissensdatenbank **306** veröffentlichen.

[0058] Die beispielhaften Veröffentlicher **314**–**318** beinhalten jeweils einen Datenänderungsempfänger, wie den im Geräte-Veröffentlicher **314** enthaltenen Datenänderungsempfänger **320**. Der Datenänderungsempfänger **320** sucht nach und überwacht Veränderungen von Daten, Geräteinformationen, Steuerungsinformationen oder anderen Daten, je nachdem, welcher der Veröffentlicher **314**–**318** den Datenänderungsempfänger **320** implementiert. Der Datenänderungsempfänger **320** im Geräte-Veröffentlicher **314** kann zum Beispiel die Gerätebeschreibungen **208** (z. B. Beschreibungsdateien in einem gängigen Dateiformat **232**, Beschreibungsdateien in der elektronischen Gerätebeschreibungssprache **234**) nach neuen Geräte, nach Updates für bestehende Geräten und/oder nach dem Entfernen von bestehenden Geräten aus den Gerätebeschreibungen **208** überwachen. In anderen Beispielen sucht der Datenänderungsempfänger **320** im Leitsystem-Veröffentlicher **318** nach von Geräten (z. B. den Geräten **128**–**136** aus Fig. 1) und/oder Anwendungen (z. B. der Client-Anwendung **120**) übertragenen Daten und/oder Befehlen oder überwacht diese.

[0059] Um Daten und/oder Informationen zu sammeln, können die beispielhaften Veröffentlicher **314**–**318** die Kommunikationsbusse **108**–**112** auf zwischen den Geräten **128**–**136**, der Client-Anwendung **120** und/oder der Steuerung **102** hin- und her gesendete Nachrichten überprüfen. Aufgrund der vom beispielhaften Prozessleitsystem **100** aus Fig. 1 verwendeten Nachrichtenbusstruktur kann der FDI-Server **106** (und/oder ein Suchserver (nicht dargestellt)) alle über die jeweiligen Kommunikationsbusse **108**–**112**, mit denen der FDI-Server **106** verbunden ist, geleiteten Nachrichten lesen. Demnach kann der FDI-Server **106** (z. B. über die Veröffentlicher **314**–**318**) konfiguriert werden, auf dem Nachrichtenbus nach Daten und/oder Geräteinformationen zu suchen. Zusätzlich oder alternativ können die Geräte **128**–**136**, die Client-Anwendung **120**, das Leitsystem **102** und/oder der FDI-Server **106** konfiguriert werden, periodisch und/oder aperiodisch Betriebsdaten, Steuerungsdaten, Alarm- und/oder Warndaten, Trenddaten, Gerätediagnostiken und/oder jede beliebige andere Art von Geräte- und/oder Anwendungsdaten bereitzustellen.

[0060] Um basierend auf vom Benutzer des Client **104** (z. B. über die Oberfläche **122**) eingegebenen Suchparametern Suchen durchzuführen, greift das Service-orientierte Framework **200** (z. B. über die Suchoberfläche **230**) auf den Sucher **310** zu. Der beispielhafte Sucher **310** empfängt über eine Anwendungsschnittstelle **322** einen oder mehrere Suchparameter und/oder Suchprofil(e) von einem Prozessor **324**. Die Anwendungsschnittstelle **322** ist eine Schnittstelle, durch welche die Client-Anwendung **120** aus Fig. 1 und/oder die Host-Anwendung **202** aus Fig. 2 auf den vom Service-orientierten Framework **200** bereitgestellten Suchdienst zugreifen kann/können. Die Suchmaschine **302** empfängt außerdem Anzeigeninhaltinformationen bezüglich der Suchparameter vom Prozessor **324**.

[0061] Der Sucher **310** greift auf die Suchdatenbank **304** zu und vergleicht die Suchparameter mit indizierten Prozessleitinformationen. Der Sucher **310** vergleicht die Suchparameter zum Beispiel, indem er bestimmt, welche der Suchparameter in einem Index der Prozessleitinformationen enthalten sind. Der Sucher **310** kann außerdem anhand von Anzeigekontextinformationen als zusätzlichem Suchparameter die Suchparameter vergleichen. Wenn zum Beispiel ein Anzeigekontext anzeigt, dass Suchparameter in einem schematischen Diagramm erzeugt wurden, sucht der Sucher **310** neben seiner Suche nach indizierten Prozessleitinformationen, die die Suchparameter erfüllen, auch nach indizierten Prozessleitinformationen, welche mit schematischen Diagrammen in Verbindung stehen.

[0062] Der beispielhafte Sucher **310** kann Suchparameter basierend auf von einem Benutzer festgelegten Suchparametern mit indizierten Prozessleitinformationenvergleichen. Ein Benutzer kann zum Beispiel spezifizieren, dass Suchparameter als ein ganzer Satz angesehen werden sollen. In diesem Fall durchsucht der Sucher **310** die Suchdatenbank **304** nach indizierten Prozessleitinformationen, die dem ganzen Satz entsprechen. In anderen Beispielen können die Suchparameter Wörter aufführen, die von einer Suche ausgegrenzt werden sollen. Der beispielhafte Sucher **310** sucht dann nach indizierten Prozessleitinformationen, welche die ausgegrenzten Wörter nicht beinhalten. Der beispielhafte Sucher **310** kann außerdem andere Suchparameter verwenden, um eine Suche durchzuführen, einschließlich numerischer Ausdrücke und/oder logischer Verbindungen.

[0063] Wenn der Sucher **310** indizierten Prozessleitinformationen Steuerungsparameter zuordnet, speichert der Sucher **310** die zugeordneten Prozessleitinformationen in einer Sucherergebnisliste als Suchergebnis. Die zugeordnete Prozessleitinformation beinhaltet einen Link zu der zugehörigen Quellinformation und/oder die Laufzeitdaten innerhalb der Suchdatenbank **304**. Die zugeordnete Prozessleitinformation kann außerdem die indizierte Prozessleitinformation enthalten. Der Sucher **310** fügt der Suchergebnisliste weiter Suchergebnisse hinzu, bis der Sucher **310** eine Durchsuchung des/der Indexes der Suchdatenbank **304** abgeschlossen hat.

[0064] Der beispielhafte Sucher **310** bestimmt basierend auf einer Berechnung, wie gut die Suchparameter der indizierten Prozessleitinformation entsprechen (z. B. einer Relevanzberechnung), für jedes Suchergebnis einen prozentualen Übereinstimmungswert. Der Sucher **310** nutzt den prozentualen Übereinstimmungswert, um die Suchergebnisse nach Rang zu ordnen und/oder zu sortieren, so dass die zutreffendsten Suchergebnisse zuerst angezeigt werden. In anderen Beispielen kann der Sucher **310** die am meisten aufgerufenen Suchergebnisse zuerst anzeigen und/oder eine Kombination aus den am meisten aufgerufenen und den zutreffendsten Suchergebnissen zuerst anzeigen. In manchen Beispielen ordnet der Sucher **310** die Suchergebnisse nach Rang und/oder sortiert diese, während sie zugeordnet werden. In anderen Beispielen ordnet der Sucher **310** die Suchergebnisse erst nach Beendigung der Durchsuchung der Suchdatenbank **304** nach Rang und/oder sortiert diese.

[0065] Nach der Rangeinstufung und/oder Sortierung der Suchergebnisse überträgt der Sucher **310** die Suchergebnisse an einen Suchfilter **332**. Der beispielhafte Suchfilter **332** filtert (und/oder analysiert) die Suchergebnisse basierend auf den vom Prozessor **324** empfangenen Filterbedingungen. Die beispielhaften Filterbedingungen hängen von einer Arbeitsaufgabe eines Benutzers, einem Kontrollbereich eines Benutzers, dem Sicherheitszugriff eines Benutzers, den einem Benutzer gewährten Privilegien und/oder einer einem Benutzer zugeordneten Identifizierung ab. Die Filterbedingungen werden vom Suchfilter **332** genutzt, um sicherzustellen, dass ein Benutzer keine Informationen einsehen kann, die für den Benutzer nicht relevant sind und/oder für deren Einsicht der Benutzer nicht autorisiert ist.

[0066] Der Indexer **311** indiziert Daten und/oder Geräteinformationen in den Datenbanken **304**–**318**. Um zu bestimmen, welche der Laufzeitdaten indiziert werden sollen, verwendet der beispielhafte Indexer **311** ein Regelwerk, das vom Prozessleitpersonal bereitgestellt werden kann. Der Indexer **311** verwendet innerhalb des Regelwerks festgelegte Steuerungsparameter, um zu bestimmen, welche der mit den empfangenen Laufzeitdaten verbundenen Steuerungsparameter indiziert werden sollen. So kann das Regelwerk zum Beispiel angeben, dass ein Steuerungsparameter PUMPE01 indiziert werden soll. Da der Subskribent **312** die Laufzeitdaten in einer Nachricht empfängt, welche den Steuerungsparameter PUMPE 01 enthält, kann der Indexer **311** außerdem bestimmen, dass der Steuerungsparameter PUMPE01 indiziert werden soll. Um die mit dem Steuerungsparameter PUMPE01 verbundenen Laufzeitdaten zu indizieren, analysiert der Indexer **311** die Laufzeitdaten aus der Nachricht und leitet den Steuerungsparameter PUMPE01 und die zugehörigen Laufzeitdaten an die Suchdatenbank **304** weiter.

[0067] In einigen Beispielen kann das Prozessleitpersonal sich entschließen, alle Prozessleitdaten zu indizieren. In diesen Beispielen leitet der Subskribent **312** alle empfangenen Laufzeitdaten an den Indexer **311** weiter. In anderen Beispielen kann das Prozessleitpersonal bestimmen, nur mit Feldgeräteausgaben zusammengehörige Prozessleitdaten zu indizieren. In diesen anderen Beispielen kann das Prozessleitpersonal ein Regelwerk definieren, dass eine Liste von mit den Feldgeräteausgaben verknüpften Steuerungsparametern enthält. Der Subskribent **312** greift dann auf dieses Regelwerk zu, um die mit den empfangenen Laufzeitdaten verknüpften Steuerungsparameter mit den im Regelwerk spezifizierten Steuerungsparametern zu vergleichen. Der Subskribent **312** leitet die passenden Steuerungsparameter und die zugehörigen Laufzeitdaten an den Indexer **311** weiter. In anderen Beispielen kann der Subskribent **312** Updates von der Suchoberfläche **230** empfangen, die angeben, welche Steuerungsparameter in die Suchergebnissen mit eingeschlossen wurden. Der Subskribent **312** aktualisiert dann das Regelwerk, so dass nur vor relativ kurzer Zeit durchgeführte Suchen nach Steuerungsparametern und zugehörigen Laufzeitdaten indiziert werden. Ferner kann vom Prozessleitpersonal ein Zeitlimit für die Indizierung von Steuerungsparametern, auf die vor Kurzem zugegriffen wurde, spezifiziert werden.

[0068] Um Laufzeitdaten indizieren zu können, enthält das Such-Framework **302** den Indexer **311**. Der beispielhafte Indexer **311** empfängt Laufzeitdaten und (einen) zugehörige(n) Steuerungsparameter vom Subskribent **312** und aktualisiert die Suchprotokolle über einen in der Suchdatenbank **304** gespeicherten Index. Innerhalb der Suchdatenbank **304** kann/können der/die Steuerungsparameter als Deskriptoren verwendet werden, wodurch auf die Laufzeitdaten zugegriffen werden kann. Um die Laufzeitdaten zu indizieren, identifiziert der Indexer **311** den/die Steuerungsparameter, der/die mit den Laufzeitdaten verknüpft ist/sind, und speichert den/die Steuerungsparameter in einem durchsuchbaren Index, welcher in der Suchdatenbank **304** gespeichert ist. Zudem speichert der Indexer **311** die mit den gespeicherten Steuerungsparametern verbundenen Laufzeitdaten in der Suchdatenbank **304**. Der Indexer **311** kann jede beliebige Form von Datenkomprimierung und/oder Parsen von Dokumenten (z. B. Übersetzen in Tokens, was auch als Wortgrenzen-Disambiguierung, Tagging, Textsegmentation, Inhaltsanalyse, Textanalyse, Text Mining, Konkordanzerzeugung, Sprachsegmentierung, Lexing und/oder lexikalische Analyse bezeichnet wird) verwenden, um Laufzeitdaten und/oder zugehörige Steuerungsparameter zu indizieren.

[0069] Durch das Speichern der Laufzeitdaten und der Steuerungsparameter im Index kann der Sucher **310** Steuerungsparameter in die Suchergebnissen

mit einbeziehen. Der Sucher **310** kann außerdem die im Index gespeicherten Laufzeitdaten anzeigen, die den angezeigten Steuerungsparametern entsprechen. Auf diese Weise beinhalten vom Sucher **310** ausgegebene Suchergebnisse indizierte Laufzeitdaten. Da der Indexer **311** Laufzeitdaten umgehend indiziert, während der Subskribent **312** die Laufzeitdaten empfängt, handelt es sich bei den als Suchergebnisse dargestellten Laufzeitdaten im Wesentlichen um die aktuellsten neu erzeugten Laufzeitdaten. Demnach können Benutzer, welche die Suchergebnisse ansehen, die aktuellsten Prozessleitinformationen in den Suchergebnissen sehen, ohne eine andere Anwendung öffnen zu müssen, um die Prozessleitsysteme separat von den Suchergebnissen und/oder dem ursprünglichen Suchkontext anzusehen.

[0070] In Beispielen, in denen Laufzeitdaten im Index gespeichert werden, kann der beispielhafte Indexer **311** außerdem Laufzeitdaten in einem Index mit relativ aktuelleren Laufzeitdaten überschreiben. Auf diese Weise aktualisiert der Indexer **311** den Index mit den aktuellsten Laufzeitdaten. Der Indexer **311** kann außerdem eine Nachricht an den Sucher **310** übertragen, die angibt, dass Laufzeitdaten geändert und/oder aktualisiert wurden. Daraus ergibt sich, dass alle in Suchergebnissen angezeigten Laufzeitdaten mit den aktuelleren Laufzeitdaten aktualisiert werden können, während der Indexer **311** die Laufzeitdaten im Index speichert.

[0071] Zusätzlich zur Indizierung von Laufzeitdaten indiziert der Indexer **311** Quellinformationen. Der beispielhafte Indexer **311** indiziert Quellinformationen, die in der ganzen Prozessleitumgebung **100** gespeichert werden können. Auf diese Weise erzeugt der Indexer **311** in der Suchdatenbank **304** einen durchsuchbaren Index für Quellinformationen, die an anderen Standorten (z. B. die Gerätebeschreibungen **208**) der Prozessleitumgebung **100** gespeichert sind. In anderen Beispielen kann der Indexer **311** für jede der Gerätebeschreibungen **208** und/oder Arten von Quellinformationen basierend auf den Präferenzen des Prozessleitpersonals einen Index erstellen. In diesen Beispielen speichert der Indexer **311** die mehreren Indexe in der Suchdatenbank **304**, so dass die Suchoberfläche **230** nur auf die Suchdatenbank **304** zugreifen muss, um eine Suche durchzuführen. Ferner indiziert der Indexer **311** Quellinformationen basierend auf Anforderungen des Prozessleitpersonals periodisch (z. B. stündlich, täglich, wöchentlich, usw.).

[0072] Der Indexer **311** aus Fig. 3 kann zusätzlich oder alternativ unter Verwendung eines Crawlers und/oder einer Searchspider Geräteinformationen indizieren, um Gerätinformationen in den Gerätebeschreibungen **208** zu identifizieren und Teile der und/oder alle Geräteinformationen in einem Index zu speichern. Der Indexer **311** kann jede beliebige Form von Datenkomprimierung und/oder Parsen von Dokumenten verwenden, um Geräteinformationen zu indizieren. Die indizierten Teile der Geräteinformationen werden von der Suchoberfläche **230** als Suchergebniselemente angezeigt. Die Teile der Geräteinformationen können zum Beispiel einen Titel eines Dokumentes und/oder einer Information, in einem Dokument und/oder einer Information auftauchende Schlüsselbegriffe oder Kernsätze, die Geräte **128**–**136** aus Fig. 1 und/oder von einem Dokument und/oder einer Information verwiesene(n) Steuerungsparameter, autorisierte Leser eines Dokumentes und/oder einer Information und/oder einen mit dem Dokument und/oder der Information in Verbindung stehenden Bereich des Prozessleitsystems **100** beinhalten. Ferner kann der Indexer **311** einen Dokumenten- und/oder Informationstyp bestimmen und diesen Typ im Index speichern. Durch das Speichern von Teilen und/oder vollständigen Kopien der Quellinformationen in einem Index in der Suchdatenbank **304** kann der Sucher **310** Suchparameter mit den Teilen der Quellinformation vergleichen. Ferner kann der Sucher **310** durch das Speichern eines Dokumenten- und/oder Informationstyps in einem Index diesen Typ verwenden, um kontextbasierte Suchen nach spezifischen Typen von Dokumenten und/oder Informationen durchzuführen.

[0073] Fig. 3 zeigt ferner ein detaillierteres Blockdiagramm der beispielhaften Suchoberfläche **230**. Die beispielhafte Suchoberfläche **230** empfängt Suchparameter von einem Benutzer und stellt Suchergebnisse bereit, die wenigstens teilweise den Suchparametern entsprechen. Die beispielhafte Suchoberfläche **230** verwaltet außerdem gespeicherte (z. B. offline) Suchergebnisse, filtert Suchergebnisse basierend auf Bedingungen und/oder verwaltet die Anzeige von Suchergebnissen basierend auf einem Kontext einer Suche.

[0074] Um Suchparameter von einem Benutzer empfangen zu können, beinhaltet die beispielhafte Suchoberfläche **230** eine Anwendungsschnittstelle **322**. Die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** ist kommunikativ mit dem Client **104** aus Fig. 1 verbunden und/oder in diesem enthalten (z. B. in der Client-Anwendung **120**). Die Anwendungsschnittstelle **322** ist außerdem kommunikativ mit der Benutzeroberfläche **122** aus Fig. 1 verbunden. In einigen Beispielen ist die Anwendungsschnittstelle **322** betrieblich mit in der Benutzeroberfläche **122** enthaltenen Suchfeldern und/oder Funktionen verbunden. Wenn Suchparameter in ein Suchfeld eingegeben und/oder durch einen Benutzer über eine Suchfunktion in der Benutzeroberfläche **122** eingegeben werden, empfängt die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** die Suchparameter. In manchen Beispielen können die Suchparameter durch in der Benutzeroberfläche **122** arbeitende Anwendungen bereitgestellt werden.

[0075] Zusätzlich empfängt die Anwendungsschnittstelle **322** Filterbedingungen, die von einem Benutzer über die Benutzeroberfläche **122** bereitgestellt werden. In manchen Beispielen sind Filterbedingungen in einem ausgewählten Suchprofil enthalten. Die Filterbedingungen werden von der Suchoberfläche **230** genutzt, um Suchergebnisse zu filtern und/oder zu analysieren. In manchen Beispielen können Suchergebnisse basierend auf den Benutzerinformationen und/oder für den Benutzer zugänglichen Abschnitten des Prozessleitsystems **100** gefiltert werden. Filterbedingungen können außerdem eine Arbeitsaufgabe eines Benutzers, einen dem Benutzer zugewiesener Kontrollbereich, den Sicherheitszugriff eines Benutzers, einem Benutzer gewährte Privilegien und/oder eine mit einem Benutzer verbundene Identifizierung beinhalten. Die von der Anwendungsschnittstelle **322** empfangenen Filterbedingungen stellen sicher, dass ein Benutzer keine Informationen einsehen kann, die für den Benutzer nicht relevant sind und/oder zu deren Einsicht der Benutzer nicht berechtigt ist. Bei Erhalt der Suchparameter und/oder Filterbedingungen von der Benutzeroberfläche **122** und/oder durch die Benutzeroberfläche **122** angezeigten Anwendungen leitet die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** die Suchparameter und/oder die Filterbedingungen an einen Prozessor **324** weiter. In manchen Beispielen kann die Anwendungsschnittstelle **322** Suchparameter und/oder Filterbedingungen in die Warteschlange stellen, bis der Prozessor **324** verfügbar ist, um die Suchparameter und/oder Filterbedingungen zu empfangen.

[0076] Die von der Anwendungsschnittstelle **322** empfangenen Suchparameter beinhalten zum Beispiel Text- und/oder Kontextinformationen. Text kann von einem Benutzer in ein Suchfeld (z. B. Textfeld) der Benutzeroberfläche **122** eingegebene Wörter oder Sätze, Identifizierungen (z. B. Tags) von den Feldgeräten **128**–**136** aus Fig. 1, Bediener- und/oder Benutzerinformationen, Daten und/oder jede beliebige andere von einem Benutzer zwecks der Suche nach Prozessleitinformationen spezifizierte Information beinhalten. Kontextinformationen können erzeugt werden, indem ein Benutzer in der Benutzeroberfläche **122** angezeigte grafische Darstellungen von Prozessleitinformationen auswählt. Ein Benutzer kann zum Beispiel nach Prozessleitinformationen suchen, die mit einer ausgewählten grafischen Darstellung eines in einem Schema des Prozessleitsubsystems **114** dargestellten Feldgerätes VENTIL01 in Verbindung stehen. In diesem Beispiel können von der Anwendungsschnittstelle **322** empfangene kontextuelle Informationen einen Suchparameter mit dem Namen des Feldgerätes VENTIL01 und einen Suchparameter, welcher angibt, dass die Auswahl des Feldgerätes VENTIL01 in einer schematischen Anwendung stattgefunden hat, beinhalten. Ein Suchparameter kann außerdem im Kontext befindliche Informationen enthalten, welche angeben, dass der Benutzer ausgewählt hat, Suchergebnisse von Dokumenten, die mit dem Feldgerät VENTIL01 in Verbindung stehen, anzusehen. Basierend auf diesen von der Anwendungsschnittstelle **322** empfangenen Suchparametern kann der Sucher **310** eine Durchsuchung der Suchdatenbank **304** auf mit dem Feldgerät VENTIL01 verknüpfte Dokumente und/oder mit dem Schema verknüpfte Dokumente konzentrieren.

[0077] In einem weiteren Beispiel kann ein Benutzer einen Funktionsblock in einem funktionellen Blockdiagramm auswählen. Die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** kann von der Benutzeroberfläche **122** Suchparameter empfangen, welche die einem Funktionsblockdiagramm gewählte Auswahl, den Namen des Funktionsblocks und/oder mit dem Funktionsblock verknüpfte Steuerungsparameter angeben. Diese Suchparameter können vom Sucher **310** genutzt werden, um nach mit den ausgewählten Steuerungsparametern verknüpften Laufzeitdaten und/oder den Funktionsblock beschreibenden Dokumenten zu suchen. Andere Beispiele von Suchen werden in Verbindung mit Fig. 4–Fig. 8 beschrieben.

[0078] Da die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** den Sucher **310** kommunikativ mit der Benutzeroberfläche **122** und/oder von der Benutzeroberfläche **122** angezeigten Anwendungen verbindet, überträgt die Anwendungsschnittstelle **322** zusätzliche Suchergebnisse, welche in der Benutzeroberfläche **122** angezeigt werden. Die Suchergebnisse beinhalten zum Beispiel eine Liste an Prozessleitinformationen, Prozessleitelementen und/oder Teilen von oder indizierte Prozessleitinformationen. In anderen Beispielen beinhalten die Suchergebnisse grafische Darstellungen von Prozessleitinformationen und/oder Steuerungsparametern mit zugehörigen Laufzeitdaten. Die indizierten Quellinformationen und/oder Laufzeitdaten können von der Benutzeroberfläche **122** in einem Vorschaufenster und/oder in einem Suchergebnisfenster grafisch als Sucherergebnisse dargestellt werden.

[0079] Der beispielhafte Prozessor **324** des dargestellten Beispiels bestimmt einen Anzeigekontext von im Kontext befindlichen Informationen aus den empfangenen Suchparametern. Der Prozessor **324** bestimmt einen Anzeigekontext, so dass Suchergebnisse einem Benutzer in einer grafischen Darstellung angezeigt werden können, welche einem Kontext, von dem aus der Benutzer eine Suche initiiert hat, entspricht. Der Prozessor **324** bestimmt den Anzeigekontext, indem er zum Beispiel einen Anzeigekontext einem Anwendungstyp, von dem aus eine Suche initiiert wurde, einem Datentyp, der ausgewählt wurde, um in der Anwendung gesucht zu werden, und/oder einem Datentyp von Steuerungsparametern, die zur Suche ausgewählt wurden, zuordnet. Der Prozessor **324** kann den Anzeigekontext außerdem basie-

rend auf im Kontext befindlichen Informationen, die in den Suchparametern und/oder den Filterbedingungen enthalten sind, bestimmen.

[0080] Wenn ein Anzeigekontext für Suchergebnisse bestimmt wurde, überträgt der Prozessor **324** den festgelegten Anzeigekontext an einen Renderer **326**. Der beispielhafte Renderer **326** nutzt den Anzeigekontext, um eine grafische Darstellung von zugehörigen Suchergebnissen zu erzeugen, die in der Benutzeroberfläche **122** angezeigt werden sollen. Der Prozessor **324** überträgt außerdem den Anzeigekontext an den Sucher **310**. Der Prozessor **324** überträgt den Anzeigekontext in einer Nachricht und/oder Anweisung. Zusätzlich überträgt der Prozessor **324** Suchparameter, Filterbedingungen und/oder Kontextinformationen an den Sucher **310**. Des Weiteren kann der beispielhafte Prozessor **324** alternative Schreibweisen übertragen und/oder kürzlich eingegebene Suchparameter an die Anwendungsschnittstelle **322** bereitstellen, die in einem Suchfeld in der Benutzeroberfläche **122** angezeigt werden.

[0081] Im veranschaulichenden Beispiel aus Fig. 3 empfängt die Anwendungsschnittstelle **322** eine Anweisung von der Benutzeroberfläche **122**, angezeigte Suchergebnisse zu speichern. Die Anweisung kann eine von einem Benutzer zugewiesene Identifizierung (z. B. einen Namen) zur Speicherung der Suchergebnisse beinhalten. Bei Erhalt einer Speicheranweisung für Suchergebnisse leitet die Anwendungsschnittstelle **322** die Anweisung an den Prozessor **324** weiter, welcher auf den Sucher **310** zugreift, um die Suchergebnisse abzurufen. Der Prozessor **324** leitet die Anweisung an eine Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** weiter, welche die Suchergebnisse und/oder die Identifizierung der Suche in einer Suchergebnisdatenbank **330** speichert. Die beispielhafte Suchergebnisdatenbank **330** speichert die Suchergebnisse unter der zugehörigen Identifizierung. Die beispielhafte Suchergebnisdatenbank **330** sowie die Suchdatenbank **304**, die Abfragen- und Wissensdatenbank **306** und/oder die Suchprofildatenbank **308** können durch Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM), wahlfreie Zugriffsspeicher (RAM), Festspeicher (ROM) und/oder jede beliebige andere Speicherart implementiert werden.

[0082] Durch das Speichern von Suchergebnissen kann ein Benutzer des Client **104** und/oder der Client-Anwendung **120** auf Prozessleitinformationen zugreifen, die in den gespeicherten Suchergebnissen aufgeführt sind. Ein Benutzer kann Suchergebnisse speichern, um eine Sammlung an Links, die mit dem spezifischen Prozessleitelement zusammenhängen, zu speichern. Ein Benutzer kann zum Beispiel nach Dokumenten suchen, die mit einem Feldgerät PUMPE01 in Verbindung stehen. Die angezeigten Suchergebnisse beinhalten Links zu Quellinformationen in der Suchdatenbank **304** und Laufzeitdaten im Laufzeitdatenspeicher. Statt jedes der Dokumente und jede der Laufzeitinformationen lokal auf dem Client **104** zu speichern, kann der Benutzer die Suchergebnisse speichern, wodurch auch Links zu den Quellinformationen und/oder Laufzeitdaten gespeichert werden. Der Benutzer kann dann die gespeicherten Suchergebnisse lokal (z. B. offline) abrufen, statt eine weitere Suche nach den gleichen Prozessleitinformationen durchführen zu müssen.

[0083] Die beispielhafte, Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** aus Fig. 3 speichert außerdem eine Kopie von Indexen in der Suchdatenbank **304** in der Suchergebnisdatenbank **330**. Der Prozessor **324** empfängt über die Benutzeroberfläche **122** eine Anweisung von einem Benutzer des Client **120**, eine Kopie eines Indexes aus der Suchdatenbank **304** zu speichern. In anderen Beispielen kann der Prozessor **324** periodisch (z. B. stündlich, täglich, monatlich, usw.) auf die Suchdatenbank **304** zugreifen. Durch den Zugriff auf die Suchdatenbank **304** kann der Prozessor **324** (einen) Index(e) kopieren und die Kopie (n) an die Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** weiterleiten. Die Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** speichert dann die Kopie in der Suchergebnisdatenbank **330**. Durch das Speichern einer Kopie eines Indexes/von Indexen ermöglicht es die Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** einem Benutzer, Suchen auch dann durchzuführen, wenn die Suchdatenbank **304** nicht verfügbar ist. Wenn die Suchdatenbank **304** nicht verfügbar ist, greift der beispielhafte Prozessor **324** über die Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328** auf die Kopie des/der gespeicherten Indexe(s) in der Suchergebnisdatenbank **330** zu.

[0084] Ein Benutzer des Client **104** stellt eine Identifizierung bereit, um sich in den Client **104** einloggen zu können. Wenn der Benutzer eine Suche durchführt, kann die Identifizierung als Suchparameter an die Anwendungsschnittstelle **322** übertragen und/oder im Suchparameter und/oder in Anzeigekontextinformationen als Metadaten eingebunden werden. Der Prozessor **324** kann die Identifizierung aus den Metadaten herausfiltern und die Identifizierung an den Suchfilter **332** weiterleiten. Der Suchfilter **332** bestimmt dann zum Beispiel einen Kontrollabschnitt, der mit der Identifizierung verknüpft ist und/oder eine Arbeitsaufgabe, die mit der Identifizierung verknüpft ist. Der Suchfilter **322** [sic] entfernt daraufhin alle Suchergebnisse, die nicht mit der Arbeitsaufgabe und/oder dem Steuerungsabschnitt verknüpft sind, aus den Suchergebnissen. Ferner kann der Suchfilter **322** [sic] auf Sicherheitsberechtigungen zugreifen (z. B. über die Sicherheitsschicht **218** aus Fig. 2), um zu bestimmen, auf welche der Suchergebnisse die Identifizierung zugreifen darf. Der Suchfilter **322** [sic] leitet dann die Suchergebnisse, die nicht entfernt wurden, an eine Anzeigedatenverwaltung **334** weiter.

[0085] Die beispielhafte Anzeigedatenverwaltung **334** verwaltet Prozessleitinformationen, die als Suchergebnisse in einer von der Benutzeroberfläche **122** dargestellten Anwendung angezeigt werden. Die Anzeigedatenverwaltung **334** speichert Parameter, welche mit in den Suchergebnissen enthaltenen Laufzeitdaten verknüpft sind, in einer lokalen Cache-Steuerung und/oder speichert (einen) Link(s) zu Quellinformationen, die in den Suchergebnissen enthalten sind. Die Anzeigedatenverwaltung **334** leitet dann die Suchergebnisse an den Renderer **326** weiter. Ferner greift die Anzeigedatenverwaltung **334** periodisch (z. B. jede Sekunde, Minute, fünf Minuten, zehn Minuten, usw.) und/oder aperiodisch (z. B. auf Anfrage) auf die Suchdatenbank **304** zu, um zu bestimmen, ob sich als Suchergebnisse angezeigte, indizierte Laufzeitdaten und/oder Quellinformationen geändert haben. Wenn sich irgendwelche indizierten Prozessleitinformationen geändert haben, aktualisiert die Anzeigedatenverwaltung **334** die Suchergebnisse anhand der geänderten Informationen und überträgt die geänderten Informationen an den Renderer **326**. In anderen Beispielen empfängt die Anzeigedatenverwaltung **334** eine Nachricht von den Veröffentlichern **314**–**318**, welche darüber informiert, dass sich die Laufzeitdaten geändert haben. Auf diese Weise aktualisiert die Anzeigedatenverwaltung **334** angezeigte Suchergebnisse, wenn sich Prozessleitinformationen im Prozessleitsystem **100** ändern. Dank der Aktualisierung der Prozessleitinformationen kann die Anzeigedatenverwaltung **334** es einem Benutzer ermöglichen, die aktuellsten Prozessleitinformationen in einem Suchergebniskontext zu sehen.

[0086] Die beispielhafte Anzeigedatenverwaltung **334** kann außerdem auf in den Suchergebnissen angezeigte Laufzeitdaten zugreifen, indem sie auf die Suchdatenbank **304** zugreift. Die Anzeigedatenverwaltung **334** kann mit den Laufzeitdaten verknüpfte Steuerungsparameter nutzen, um die Laufzeitdaten in der Suchdatenbank **304** zu orten. Wenn die Anzeigedatenverwaltung **334** feststellt, dass sich wenigstens einige der Laufzeitdaten geändert haben, aktualisiert die Anzeigedatenverwaltung **334** das/die entsprechende(n) Suchergebnis(se) und überträgt das/die aktualisierte(n) Suchergebnis(se) an den Renderer **326**.

[0087] Ferner kann die beispielhafte Anzeigedatenverwaltung **334** auf die Suchdatenbank **304** zugreifen, um zu bestimmen, ob eine neue Version von in einem Suchergebnis aufgeführten Quellinformationen gespeichert wurde. Wenn die Anzeigedatenverwaltung **334** feststellt, dass eine neue Version gespeichert und/oder dass die Quellinformationen anderweitig geändert wurden, aktualisiert die Anzeigedatenverwaltung **334** die Suchergebnisse mit den geänderten Quellinformationen und leitet die geänderten Quellinformationen an den Renderer **326** weiter. Der Renderer **326** kann dann die angezeigten Suchergebnisse mit den geänderten Quellinformationen aktualisieren.

[0088] Zusätzlich oder alternativ sendet die beispielhafte Anzeigedatenverwaltung **334** aus Fig. 3 eine Anweisung an den Sucher **310**, um zu bestimmen, ob sich irgendwelche der in den Suchergebnissen angezeigten Laufzeitdaten und/oder Quellinformationen geändert haben. Bei Erhalt der Anweisung greift der Sucher **310** auf die Suchdatenbank **304** zu, um zu prüfen, ob sich irgendwelche der indizierten Prozessleitinformationen geändert haben. Wenn sich die indizierten Prozessleitinformationen geändert haben, leitet die Suchmaschine **204** die geänderten Informationen an die Anzeigedatenverwaltung **334** weiter.

[0089] Der beispielhafte Renderer **326** erzeugt eine darstellbare Version der von der Anzeigedatenverwaltung **334** empfangenen Suchergebnisse (z. B. berechnet sie und gibt sie aus). Der Renderer **326** erzeugt die darstellbaren Suchergebnisse unter Verwendung von vom Prozessor **324** empfangenen Anzeigekontextinformationen und/oder basierend auf einem in den Suchergebnissen aufgeführten Prozessleitinformationstyp. Der Renderer **326** nutzt die Anzeigekontextinformationen, um eine Anzeigevorlage für die Suchergebnisse auszuwählen. Wenn der Anzeigekontext zum Beispiel mit einem funktionellen Blockdiagramm in Verbindung steht (z. B. die Suche wurde von einem funktionellen Blockdiagramm initiiert), kann der Renderer **326** ein Vorlage mit einer eingebetteten Anwendung auswählen, welche die Suchergebnisse als funktionelle Blöcke anzeigen kann. In einem anderen Beispiel kann der Renderer **326**, wenn der Renderer **326** Anzeigekontextinformationen in Verbindung mit einem Feldgerät empfängt (z. B. das Feldgerät wurde in einem Schema oder Layout des Prozessleitsystems **100** ausgewählt), eine Vorlage auswählen, die grafische Darstellungen von Laufzeitdaten (z. B. Werte, Tabellen, Graphen, usw.) anzeigen kann.

[0090] Der beispielhafte Renderer **326** kann außerdem einen in den Suchergebnissen enthaltenen Prozessleitinformationstyp verwenden, um zu bestimmen, wie die Suchergebnisse angezeigt werden sollen. Der Renderer **326** kann zum Beispiel mit einem schematischen Dateiformat, das in den Suchergebnissen in einer Anwendung aufgeführt ist, die schematische Dateien anzeigen kann, verknüpfte Prozessleitinformationen anzeigen. In anderen Beispielen kann der Renderer **326** eine Anweisung von einem Benutzer des Client **104** empfangen, die Suchergebnisse in Form einer Liste anzuzeigen. Auf diese Weise werden die Suchergebnisse im Kontext der aufgelisteten Prozessleitinformationen angezeigt. In ähnlicher Weise können mit einem Dokumentdateiformat verknüpfte Prozessleitinformationen vom Renderer **326** in einer Textverarbeitungsanwendung angezeigt werden.

[0091] Alternativ kann der Renderer **326** Suchergebnisse basierend auf Anzeigekontextinformationen und/oder basierend auf einer Art der Suchergebnisse in Form einer Liste anzeigen. Wenn die Suchergebnisse zum Beispiel mit verschiedenen Typen von Prozessleitinformationen verknüpft sind, kann der Renderer **326** die Suchergebnisse als Liste anzeigen. Der Renderer **326** kann außerdem ein Vorschaufenster erzeugen, welches ein ausgewähltes Suchergebnis im Kontext des Dateityps zeigt.

[0092] Ferner zeigt der beispielhafte Renderer **326** ausgewählte Prozessleitinformationen in einer zugehörigen Anwendung an. So kann ein Benutzer zum Beispiel ein Suchergebnis auswählen, das einem in der Suchdatenbank **304** gespeicherten Textverarbeitungsdokument entspricht. In diesem Beispiel leitet die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322** die Auswahl an den Prozessor **324** weiter, welcher über einen Link im Suchergebnis auf die Suchdatenbank **304** zugreift, um das ausgewählte Textverarbeitungsdokument aufzurufen. Der Prozessor **324** überträgt das Dokument dann an den Renderer **326**. Der Renderer **326** stellt fest, dass es sich bei dem Dokument um ein Textverarbeitungsdokument handelt, öffnet eine Textverarbeitungsanwendung in der Benutzeroberfläche **122** und zeigt das Dokument in der Textverarbeitungsanwendung an. Die Anzeigedatenverwaltung **334** kann den Benutzer außerdem darauf hinweisen, dass eine geänderte Version des geöffneten Dokuments in der Suchdatenbank **304** gespeichert ist.

[0093] Ferner kann der Renderer **326** Filterbedingungen nutzen, um zu bestimmen, wie die Suchergebnisse dargestellt werden sollen. Der Renderer **326** kann zum Beispiel eine Bedienerschnittstellenvorlage auswählen, wenn eine Identifizierung eines Benutzers des Client **104** als Bediener klassifiziert ist. Auf ähnliche Weise kann der Renderer **326** die Suchergebnisse in einer Unternehmensanwendung anzeigen, wenn die jeweilige Identifizierung als Designer und/oder Ingenieur klassifiziert ist. Der Renderer **326** empfängt die Filterbedingungen vom Prozessor **324** und/oder dem Suchfilter **332**. Zusätzliche Beispiele zur Anzeige von Suchergebnissen basierend auf Filterbedingungen und/oder Anzeigekontexten werden in Verbindung mit Fig. 4–Fig. 8 beschrieben.

[0094] Der beispielhafte Renderer **326** des dargestellten Beispiels überträgt die erzeugten, darstellbaren Suchergebnisse an die Benutzeroberfläche **122**. Die Benutzeroberfläche **122** zeigt die Suchergebnisse für den Benutzer sichtbar im Client **104** an. In manchen Beispielen hat ein Benutzer die Wahl, eine Vorschau eines angezeigten Suchergebnisses anzusehen. In diesen Beispielen empfängt die Anwendungsschnittstelle **322** eine Anweisung von der Benutzeroberfläche **122** des ausgewählten Suchergebnisses und leitet die Anweisung an den Renderer **326** weiter. Der beispielhafte Renderer **326** erzeugt dann eine Anzeige für das ausgewählte Suchergebnis basierend auf einem mit dem Suchergebnis in Verbindung stehenden Prozessleitinformationstyp und/oder basierend auf einem Kontexttyp der angezeigten Suchergebnisse. In manchen Beispielen kann der Renderer **326** die in den Suchergebnissen enthaltenen, indizierten Prozessleitinformationen nutzen, um die Prozessleitinformationen in einem Vorschaufenster anzuzeigen. In anderen Beispielen kann der Renderer **326** auf die Suchdatenbank **304** zugreifen, um die zugehörigen Prozessleitinformationen des ausgewählten Suchergebnisses aufrufen zu können, wenn die im Suchergebnis enthaltene, indizierte Prozessleitinformation nicht ausreicht, um eine Anzeige zu erzeugen. Der Renderer **326** überträgt dann die grafische Anzeige des ausgewählten Suchergebnisses an die Anwendungsschnittstelle **322**, damit sie in der Benutzeroberfläche **122** angezeigt wird.

[0095] Zusätzlich zum Durchsuchen der Suchdatenbank **304** beinhaltet die beispielhafte Suchoberfläche **230** aus Fig. 2 eine Client-Schnittstelle **336**, um andere Clients in der Prozessleitumgebung **100** aus Fig. 1 durchsuchen zu können. Die beispielhafte Client-Schnittstelle **336** durchsucht andere Clients, indem sie in einem in den Clients enthaltenen Speicher eine Datei- und/oder Ordnersuche durchführt. Die Client-Schnittstelle **336** durchsucht außerdem den Client **104**, welcher die Benutzeroberfläche **126** beinhaltet, die die Suche initiiert hat. Auf diese Weise kann ein Benutzer im Wesentlichen überall in der Prozessleitumgebung **100** nach Prozessleitinformationen suchen, einschließlich im Client **104** des Benutzers.

[0096] Die beispielhafte Client-Schnittstelle **336** des dargestellten Beispiels empfängt Suchparameter von der Suchmaschine **204** und durchsucht kommunikativ verknüpfte Clients nach Prozessleitinformationen, die den Steuerungsparametern entsprechen. Die Client-Schnittstelle **336** sucht nach Steuerungsparametern, die mit Laufzeitdaten und/oder Quellinformationen in Verbindung stehen, welche den Suchparameter entsprechen. Die Client-Schnittstelle **336** ermöglicht es einem Benutzer nach Prozessleitinformationen zu suchen, die lokal in einem Client gespeichert sein können, aber noch nicht in der Suchdatenbank **304** gespeichert wurden. Die Client-Schnittstelle **336** kann der Suchmaschine **204** außerdem eine Auflistung kürzlich aufgerufener Suchergebnisse zur Verfügung stellen. Die Suchmaschine **204** verwendet die Liste der Client-Schnittstelle **336**, um Suchergebnisse abhängig davon, auf welche Suchergebnisse kürzlich zugegriffen wurde, nach Rang zu ordnen und/oder zu sortieren. Zusätzlich oder alternativ kann die Client-Schnittstelle **336** als Schnittstelle für die Suchmaschine **204** zur Durchsuchung anderer Clients dienen.

[0097] Nach dem Durchsuchen anderer Clients überträgt die beispielhafte Client-Schnittstelle **336** aus Fig. 3 die passenden Suchergebnisse an die Suchmaschine **204**. Anschließend arbeitet die beispielhafte Suchmaschine **104** die Suchergebnisse von der Client-Schnittstelle **336** in die Suchergebnisse der Suchdatenbank **304** ein. Ferner kann die Suchmaschine **204** neben Suchergebnissen, die auf anderen Arbeitsstationen gespeichert sind, einen Vermerk hinzufügen. Ein Benutzer kann den Hinweis in den Suchergebnissen ansehen und weiß so, dass das jeweilige Suchergebnis auf einer anderen Arbeitsstation gespeichert ist.

[0098] Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Benutzeroberfläche **400** einschließlich einer Suchoberfläche **402** zur Bereitstellung eines Suchdienstes an ein Prozessleitsystem (z. B. das Prozessleitsystem **100** aus Fig. 1). Die beispielhafte Benutzeroberfläche **400** zeigt eine Anwendung (z. B. die Client-Anwendung **120**), welche eine Navigationsleiste **404**, ein Suchtextfeld **406** und eine Suchprofilauswahlleiste **408** beinhaltet. Die beispielhafte Benutzeroberfläche **400** zeigt außerdem eine Anzeigeauswahlleiste **410**, die genutzt werden kann, um die Anzeige eines Teils des Prozessleitsystems **100** auszuwählen, und einen Anzeigebereich **412**, welcher den anhand der Anzeigeauswahlleiste **410** ausgewählten Teil des Prozessleitsystems **100** anzeigt. Bei der beispielhaften Client-Anwendung **120** kann es sich zum Beispiel um eine Unternehmensanwendung handeln, die es einem Benutzer ermöglicht, mit dem Prozessleitsystem **100** aus Fig. 1 verbundene Prozessleitinformationen anzusehen. Die Navigationsleiste **404** zeigt verschiedene interaktive Ansichten in der Client-Anwendung **120**, die der Benutzer auswählen kann, um auf unterschiedliche Weisen mit der Client-Anwendung **120** und/oder dem Prozessleitsystem **100** zu interagieren.

[0099] In dem dargestellten Beispiel wurde eine Registerkarte Suche aus der Navigationsleiste **404** ausgewählt, um die Suchoberfläche **402** anzuzeigen. Wie oben erwähnt, beinhaltet die beispielhafte Suchoberfläche **402** das Suchtextfeld **406**, in dem ein Benutzer eine Suchabfrage einschließlich eines oder mehrerer Suchparameter eingeben kann.

[0100] In manchen Beispielen kann ein Benutzer einen Typ und/oder eine Kategorie von Suchparametern mit Text, welcher einen Namen des Suchparameters beschreibt, eingeben. So kann ein Benutzer beispielsweise eine Suchkategorie 'block_typ=PID' und einen Blocknamen 'block_narre=FIC_101' in das Suchtextfeld **406** eingeben. Jeder dieser Suchparameter wird von der Suchmaschine **204** verwendet, um die Suchdatenbank **304** nach indizierten Prozessleitinformationen zu durchsuchen, die einen Blocktyp PID und einen Blocknamen FIC_101 enthalten. Das Suchtextfeld **406** kann außerdem die Eingabe von Platzhalterwerten (z. B. FIC*) durch einen Benutzer und/oder das automatische Vervollständigen von Text, je nachdem was der Benutzer begonnen hat, einzugeben, unterstützen. Die Suchabfrage kann im Plain Language-Format mit Booleschen Verknüpfungen, Verknüpfungen, Suchfeldern und/oder jeder beliebigen Art und/oder Funktion von Suchabfragen eingegeben werden. Ferner kann das Suchtextfeld **406** einem Benutzer kürzlich im Rahmen bisheriger Suchen eingegebenen Text anzeigen.

[0101] Die beispielhafte Suchoberfläche **402** aus Fig. 4 beinhaltet ferner die Suchprofilauswahlleiste **408**, die es einem Benutzer ermöglicht, ein mit der Suche in Verbindung stehendes Suchprofil auszuwählen. Ein Suchprofil kann die Suchabfrage und/oder die von einer Suche angezeigten Ergebnisse entsprechend den Spezifikationen eines Benutzers und/oder basierend auf bisherigen Suchabfragen und/oder Ergebnisauswahlen modifizieren. In einigen Beispielen, in denen ein Benutzer kein Suchprofil auswählt, kann die Suchoberfläche **402** ein Standardsuchprofil festlegen. Die beispielhafte Suchoberfläche **402** beinhaltet ferner eine Schaltfläche **414** „Suchprofil erstellen" und eine Schaltfläche **416** „Suchprofil modifizieren". Diese Schaltfläche **414** „Suchprofil erstellen" ermöglicht es einem Benutzer, ein neues Suchprofil für den Gebrauch in späteren Suchen zu erzeugen. Die Schaltfläche **416** „Suchprofil modifizieren" ermöglicht es einem Benutzer, ein ausgewähltes, bestehendes Suchprofil zu modifizieren. Eine beispielhafte Benutzerschnittstelle **700** zum Erzeugen und/oder Modifizieren von Suchprofilen wird nachstehend in Verbindung mit Fig. 7 beschrieben.

[0102] Die beispielhafte Suchoberfläche **402** beinhaltet ferner eine Suchkategorieleiste **418**. Die beispielhafte Suchkategorieleiste **418** beinhaltet auswählbare Suchparameter, welche die Suchoberfläche **230** in Verbindung mit einer spezifischen Suchabfrage und/oder einem Suchprofil nutzen kann, um zutreffende Prozessleitinformationen zu orten. In diesem Beispiel wurde ein Anzeigen-Suchparameter **420** ausgewählt. Durch das Auswählen des Anzeigen-Suchparameters **420** sucht der Sucher **310** aus Fig. 3 nach Prozessleitinformationen, welche mit dem Anzeigetyp von grafischen Darstellungen in Verbindung stehen. In anderen Beispielen veranlasst die Auswahl des Trends-Suchparameters den Sucher **310** dazu, nach Prozessleitinformationen in Verbindung mit Prozesstrends und/oder dem Verlauf zu suchen, wie Laufzeitdaten, Graphen und/oder Tabellen. Eine Auswahl des Dokumente-Suchparameters veranlasst den Sucher **310** dazu, nach Quellinformationsdokumenten zu suchen, die mit der spezifischen Suchabfrage und/oder dem Suchprofil in Verbindung stehen.

[0103] Fig. 5 zeigt eine weitere beispielhafte Benutzeroberfläche **500** einschließlich einer Suchoberflä-

che **502** mit einer Suchabfrage **504**, einem erweiterten Suchfenster **506** und einem ausgewählten Suchprofil **508**. Zudem zeigt Fig. 5 die beispielhafte Suchkategorieleiste **418**, in welcher der Benutzer eine Schaltfläche **510** „Erweiterte Suche" ausgewählt hat, welche die Client-Anwendung **120** aus Fig. 1 dazu veranlasst, das erweiterte Suchfenster **506** anzuzeigen.

[0104] Das beispielhafte erweiterte Suchfenster **506** ermöglicht es einem Benutzer, genauer und/oder spezifischer Suchparameter bereitzustellen. Das erweiterte Suchfenster **506** im dargestellten Beispiel beinhaltet ein Standortfeld **512**, das genutzt werden kann, um für die Durchführung einer Suche einen Standort (z. B. ANLAGE_99) im Prozessleitsystem **104** anzugeben. Das erweiterte Suchfenster **506** beinhaltet ein Datumsfeld **514**, das es einem Benutzer ermöglicht, nach in einem angegebenen Datumszeitraum modifizierten und/oder erstellten Prozessleitinformationen zu suchen. Das erweiterte Suchfenster **506** beinhaltet außerdem ein Dateigrößenfeld **516**, mit dem nach Prozessleitinformationen oberhalb und unterhalb einer festgelegten Dateigröße gesucht werden kann. Zusätzlich beinhaltet das erweiterte Suchfenster **506** eine Einbeziehungsauswahl **518**, die ein Benutzer auswählen kann, um die Suchmaschine **302** anzuweisen, andere Arbeitsstationen und/oder Prozessleitkomponenten nach Prozessleitinformationen zu durchsuchen, die nicht in der Suchdatenbank **304** indiziert sind.

[0105] Ferner beinhaltet das erweiterte Suchfenster **506** ein Namensfeld **520**, das es einem Benutzer ermöglicht, einen Namen von indizierten Prozessleitinformationen als Suchparameter einzugeben, und ein Tag-Feld **522**, das es einem Benutzer ermöglicht, eine Identifizierung von indizierten Prozessleitinformationen als Suchparameter einzugeben. Das erweiterte Suchfenster **506** beinhaltet außerdem ein Autorenfeld **524**, mit dem ein Benutzer einen Autor von Quellinformationen als Suchparameter festlegen kann. In manchen Beispielen kann ein Benutzer Felder zu dem erweiterten Suchfenster **506** hinzufügen und/oder sie daraus entfernen. So kann ein Benutzer zum Beispiel ein Feld für Feldgerätenamen hinzufügen, wenn der Benutzer einen Suchparameter mit einem Feldgerätenamen festlegen will. Ferner verfügen die Felder **512**–**516** über einen Pfeil, welcher auf ein Dropdown-Menü hinweist, das auswählbare Suchparameter enthält. Die Felder **512**–**516** weisen Dropdown-Menüs auf, da die Felder **512**–**516** nur eine begrenzte Anzahl von möglichen Werten haben. Es gibt zum Beispiel nur eine bestimmte Anzahl von möglichen Daten, die im Datumsfeld **514** ausgewählt werden können. In einem anderen Beispiel kann ein mit Steuerungen in Verbindung stehendes Feld ein Dropdown-Menü mit den Namen von im Prozessleitsystem **100** enthaltenen Steuerungen (z. B. der Steuerung **116** aus Fig. 1) beinhalten. In manchen anderen Beispielen kann der Benutzer über die Suchabfrage **504** gewünschte Feldbezeichner (z. B. Standort) eingeben, gefolgt von einem Trennzeichen (z. B. einem Komma, Semikolon, Bindestrich, Gleichzeichen) und dem gewünschten Feldwert (z. B. Anlage_99).

[0106] Durch die Eingabe von Text und/oder das Auswählen von Informationen in den Feldern **504**, **512**–**524** legt ein Benutzer Suchparameter fest, welche die Suchmaschine **302** verwendet, um die Suchdatenbank **304** nach passenden indizierten Prozessleitinformationen zu durchsuchen. Der Client **104** kann mit den Feldern **504**, **512**–**524** verknüpfte Anzeigekontextinformationen und/oder in der Suchkategorieleiste **418** ausgewählte Kategorien nutzen, um eine Vorlage für eine grafische Darstellung der Suchergebnisse zu bestimmen. Ferner kann die Suchmaschine **302** bestimmen, dass die Suchparameter aus den Feldern **504**, **512**–**524** von der Client-Anwendung **120** übertragen werden, und die in einem Suchergebnisfenster **526** angezeigte entsprechende grafische Darstellung der Suchergebnisse erzeugen.

[0107] Das Beispiel in Fig. 5 zeigt außerdem, dass ein Benutzer das Suchergebnis ANLAGE_99 Zufuhrvorbereitung ausgewählt hat, wie aus der Auswahlanzeige **528** ersichtlich ist. Die Client-Anwendung **120** bestimmt, dass die mit dem Suchergebnis ANLAGE_99 Zufuhrvorbereitung verbundene Prozessleitinformation einen Datentyp aufweist, der eine schematische Darstellung ist. Als Reaktion auf die Auswahl des Suchergebnisses ANLAGE_99 Zufuhrvorbereitung erzeugt die Client-Anwendung **120** eine grafische Darstellung **530** der mit dem Suchergebnis ANLAGE_99 Zufuhrvorbereitung verbundenen Prozessleitinformation. Die Suchoberfläche zeigt dann die grafische Darstellung **530** als Schema im Vorschaufenster **526** an. In diesem Beispiel zeigt die grafische Darstellung **530** eine schematische Darstellung von Geräten und Zwischenverbindungen im Standort ANLAGE_99.

[0108] Fig. 6 zeigt eine beispielhafte Benutzeroberfläche **600** einschließlich einer Navigationsleiste **404**, einer Suchoberfläche **602** mit Suchergebnissen **604**, die auf einer beispielhaften Suchabfrage **606** basieren, und einem beispielhaften Suchprofil **608**. Die beispielhafte Suchoberfläche **602** beinhaltet außerdem die beispielhaften Schaltflächen **414** und **416** zur Erstellung eines Suchprofils und zur Modifizierung eines Suchprofils.

[0109] Die beispielhafte Suchoberfläche **602** beinhaltet außerdem Suchhinweise oder Suchpräzisierungen **610** und **612**, bei denen es sich um auf der Benutzerschnittstelle **600** angezeigte Aufforderungen handelt, die einen Benutzer des Systems auffordern, die Suche zu präzisieren. Während zum Beispiel die Suchabfrage **606** geparst wird, kann der

Sucher **310** veranlassen, dass die Suchoberfläche **602** den Benutzer anhand der Suchpräzisierung **610** auffordert, zu spezifizieren, was genau der Benutzer mit „letzte 7 Tage" gemeint hat. Wenn die beispielhafte Abfrage am 15. Juli 2010 um 13:05:00 Uhr EDT (UTC-4) ausgeführt wird, bestimmt der Sucher **310**, dass sich der Suchbegriff „letzte 7 Tage" auf die Zeit zwischen dem 8. Juli 2010 um 13:05:00 Uhr EDT bis zum 15. Juli 2010 um 13:05:00 Uhr EDT oder die Zeit vom 8. Juli 2010 um 24:00:00 Uhr EDT bis zum 15. Juli 2010 um 24:00:00 Uhr EDT beziehen könnte. Auf ähnliche Weise kann der Sucher **310** veranlassen, dass die Suchoberfläche **602** den Benutzer anhand der Suchpräzisierung **612** auffordert, anzugeben, ob sich der Suchbegriff „Lagertanks" auf Treibstofftanks **1A**–**10C** oder Wasserspeichertanks **20D**–**21D** bezieht. Zusätzlich hat der Sucher **310** basierend auf dem ausgewählten Suchprofil **608** einen Begriff „Standort:Anlage_99" zur Suchabfrage **606** hinzugefügt.

[0110] Im Vorfeld der Auswahl der Suchpräzisierung **610**, **612**, stellt der Sucher **310** außerdem basierend auf der Suchabfrage **606** und dem Suchprofil **608** vorläufige Suchergebnisse **614** bereit. Die vorläufigen Suchergebnisse **614** können zum Beispiel widerspiegeln, dass sich der Begriff „Lagertanks" mit höherer Wahrscheinlichkeit auf Brennstofflagertanks und/oder die spezifischen in den beispielhaften Suchergebnissen **614** gezeigten Lagertanks bezieht. Die vorläufigen Suchergebnisse **614** sind außerdem basierend auf dem Zusatz eines Suchabfragebegriffs „Standort:Anlage_99" in dem ausgewählten Suchprofil **608** auf Tanks in Anlage_99 eingeschränkt.

[0111] Fig. 7 ist eine beispielhafte Benutzeroberfläche **700**, die eine Suchprofilkonfigurationsschnittstelle **702** beinhaltet. Die Suchprofilkonfigurationsschnittstelle **702** kann über die Navigationsleiste **404** ausgewählt werden und von einem Benutzer des Prozessleitsystems **100** aus Fig. 1 aufgerufen werden, um Suchprofile für die Verwendung in zukünftigen Suchen im Prozessleitsystem **100** zu erstellen, zu modifizieren oder zu löschen. Wie obenstehend beschrieben, ermöglichen es die Suchprofile einem Benutzer, bevorzugte Suchergebnisse und/oder Modifizierungen einer Suchabfrage zu spezifizieren. Suchprofile können zusätzlich oder alternativ durch den Indexer **311** aus Fig. 3 verwaltet werden, um vorherige von einem Benutzer gestellte Abfragen zu gewichten und/oder Ergebnisse basierend auf von einem Benutzer im Rahmen von bisherigen Abfragen ausgewählten Suchergebnissen zu gewichten. Das Gewichten bisheriger Abfragen kann zum Beispiel auf einer Häufigkeit der Ausführung der bisherigen Abfragen, der Häufigkeit von in den bisherigen Abfragen verwendeten Suchbegriffen, Spezifikationen und/oder allgemeingültigen Regeln für bisherige Abfragen (z. B. Eingrenzen und/oder Erweitern des Umfangs/der Umfänge von in den bisherigen Abfragen verwendeten Suchbegriffen), usw. basieren.

[0112] Die beispielhafte Suchprofilkonfigurierungsschnittfläche **702** beinhaltet eine Suchprofilauswahlleiste **704**, Suchergebnisauswahlen **706**, zusätzliche Suchbegriffe **708** und einen Suchabfragenverlauf **710**. Die Suchprofilauswahlleiste **704** kann genutzt werden, um ein Suchprofil für Modifizierungen oder das Löschen über eine Schaltfläche **712** „Profil löschen" auszuwählen. Modifizierungen des ausgewählten Suchprofils können das Ändern des Profilnamens über eine Schaltfläche **714** „Profilnamen ändern"; das Auswählen bevorzugter Suchergebnisse; das Hinzufügen, Modifizieren und/oder Löschen von mit einzubeziehenden Suchabfragebegriffen; und/oder das Modifizieren vorangegangener Suchabfragen beinhalten.

[0113] Ein Benutzer kann unter Verwendung der Suchergebnisauswahlen **706**, welche Anzeigen **716**, Trends **718**, Bedienernotizen **720**, Datenblätter **722**, Alarme und/oder Warnungen **724**, Dokumente **726**, Diagnostiken **728**, Protokolle **730** und/oder benutzerspezifisch angepasste Suchergebnisse **732** beinhalten können, bevorzugte Suchergebnisse auswählen. Obwohl die Suchergebnisauswahlen **706** aus Fig. 7 nur die dargestellten Auswahlen **716**–**732** beinhalten, können die Suchergebnisauswahlen **706** zusätzlich oder alternativ andere Auswahlen, wie Gerätestandort(e), aktuelle Datenmessungen, Verlaufsdatenmessungen für spezifische Zeiträume, herstellerspezifische Informationen, installationsspezifische Informationen (z. B. welches Gerät misst, Konfigurierungsdaten, usw.) und/oder jede beliebige andere Art von Prozessleitinformationen, die in den Suchdatenbanken gespeichert werden können, beinhalten.

[0114] Der Benutzer kann zudem das ausgewählte Suchprofil modifizieren, indem er Suchbegriffe, die den unter Verwendung des Suchprofils durchgeführten Suchabfragen hinzugefügt werden, spezifiziert. Die beispielhaften zusätzlichen Suchbegriffe **708** können anhand von Booleschen Operatoren **734** und **736** und Abfragebegriffen **738** und **740** spezifiziert werden. Die Booleschen Operatoren **734** und **736** können beliebige Boolesche Operatoren, wie UND (AND), UND NICHT (d. h. NAND, NOT), ODER (OR), NICHT ODER (d. h. NOR), ausschließendes X-ODER (d. h. XOR) und/oder beliebige andere Boolesche Operatoren beinhalten. Die Booleschen Operatoren **734** und **736** modifizieren die mit einer Suche verbundene Abfrage, wenn das Suchprofil ausgewählt ist, die jeweiligen Abfragebegriffe **738** und **740** zur Abfrage hinzuzufügen. Obwohl hier nur zwei beispielhafte Abfragebegriffe **738** und **740** in dem beispielhaften Suchprofil enthalten sind, können dem ausgewählten Suchprofil durch das Auswählen einer Schaltfläche **742** „Abfragebegriff hinzufügen" zusätzliche Abfragebegriffe hinzugefügt werden und die Ab-

fragebegriffe **738** und **740** können aus dem ausgewählten Suchprofil entfernt werden, indem die Schaltflächen **744** bzw. **746** „Abfragebegriff entfernen" ausgewählt werden.

[0115] Der Benutzer kann das beispielhafte Suchprofil aus Fig. 7 ferner modifizieren, indem er den Suchabfragenverlauf **710** modifiziert. Der beispielhafte Suchabfragenverlauf **710** beinhaltet eine Abfragenverlaufauswahlleiste **748**, die es dem Benutzer ermöglicht, jede beliebige der zuvor unter Verwendung des ausgewählten Suchprofils ausgeführten bisherigen Suchabfragen auszuwählen. Die beispielhafte Abfragenverlaufsauswahlleiste **748** kann die Abfragen in ihrer ursprünglich eingegebenen Form und/oder wie sie im Rahmen der Durchführung von der Suchabfrage modifiziert wurden anzeigen. Wie obenstehend beschrieben, kann das Suchprofil die relative Gewichtung von Abfragebegriffen und/oder Suchergebnissen modifizieren und/oder verändern, nachdem der Benutzer eine Abfrage eingibt, so dass die Abfragenverlaufsauswahlleiste **748** vorherige Abfragen vorteilhaft modifiziert anzeigen kann, um den Benutzer über die tatsächliche Abfrage, welche zum vorherigen Suchergebnis geführt hat, zu informieren. Nach der Auswahl einer vorherigen Suchabfrage kann der Benutzer die Abfrage aus dem Suchabfragenverlauf **710** löschen, indem er die Schaltfläche **750** „Abfrage aus Verlauf löschen" auswählt, und/oder die Gewichtung und/oder den Status einer Abfrage erhöhen, indem er die Schaltfläche **752** „Bevorzugte Abfrage" auswählt.

[0116] Nach der Modifizierung des ausgewählten Suchprofils kann der Benutzer eine Schaltfläche **754** „Suchprofil speichern" auswählen, um jedwede am Suchprofil vorgenommenen Änderungen zu speichern. Wenn der Benutzer die Änderungen nicht annehmen will, kann der Benutzer die Änderungen am Suchprofil abbrechen, indem er eine Schaltfläche **756** „Änderungen abbrechen" auswählt. Die Schaltfläche **754** „Suchprofil speichern" und/oder die Schaltflächen **756** „Änderungen abbrechen" können zudem die Suchprofilkonfigurierungsoberfläche **702** schließen und den Benutzer zu einer vorherigen Suchoberfläche, wie den beispielhaften Suchoberflächen **402**, **502**, **602** aus Fig. 4–Fig. 6, zurückleiten.

[0117] Die beispielhafte Suchprofilkonfigurierungsoberfläche **702** kann ferner eine Vorschauanzeige **758** beinhalten. Die Vorschauanzeige **758** kann zum Beispiel die vorherige Oberfläche, mit welcher der Benutzer vor dem Öffnen der Suchprofilkonfigurierungsoberfläche **702** interagiert hat, eine Vorschau von Ergebnissen für eine ausgewählte vorherige Abfrage im Suchabfragenverlauf **710** und/oder jede beliebige andere ergänzende und/oder kontextuelle Information, die einem Benutzer während der Konfigurierung der Suchprofile angezeigt werden kann, anzeigen.

[0118] Fig. 8 zeigt eine weitere beispielhafte Benutzeroberfläche **800** einschließlich einer integrierten Suchoberfläche **802**. Die integrierte Suchoberfläche **802** aus Fig. 8 kann beliebige andere Benutzeroberflächenanzeigen, wie eine Anzeige eines Prozessleitsystemschemas **804**, wie in Fig. 8 dargestellt, oder jede beliebige andere über die Navigationsleiste **404** verfügbare Benutzeroberflächenanzeige beinhalten. Demnach ermöglicht es die integrierte Suchoberfläche **802** einem Benutzer eines Prozessleitsystems **100**, schnell im Kontext nach relevanten Prozessleitinformationen zu suchen, ohne über die Navigationsleiste **404** zur Suchoberfläche navigieren und manuell eine Suchabfrage eingeben zu müssen.

[0119] Wie in Fig. 8 dargestellt, wählt der Benutzer anhand eines Cursors **808** im Prozessleitsystemschema **804** eine Gerätedarstellung (z. B. eine schematische Darstellung eines Geräts **806**) aus. In manchen Beispielen wählt der Benutzer die Gerätdarstellung mittels eines sekundären Mausklicks aus (z. B. einen Rechtsklick für rechtshändige Benutzer in einer Windows® Betriebssystemumgebung), um zu veranlassen, dass auf der Benutzeroberfläche **800** ein Kontextmenü **810** angezeigt wird. Das beispielhafte Kontextmenü **810** beinhaltet durch den Benutzer auswählbare Optionen, die für das ausgewählte Gerät **806** im Kontext (z. B. dem Prozessleitsystemschema **804**) relevant sind. Das Kontextmenü **810** für das ausgewählte Gerät **806** kann zum Beispiel Optionen für das Öffnen eines Trends von Messungen des ausgewählten Geräts **806**, das Anzeigen von mit dem ausgewählten Gerät **806** zusammenhängenden Alarmen und/oder Ereignissen, das Zugreifen auf Geräteparamter, das Hinzufügen von Bedienernotizen, das schnelle Zugreifen auf andere Schnittstellen (z. B. Favoriten) von der Benutzeroberfläche **800** und/oder das Durchführen einer Schnellsuche **812** beinhalten.

[0120] Die beispielhafte Schnellsuche **812** Kontextoption öffnet ein zusätzliches Menü **814** mit Schnellsuchen **816**, **818**, **820**, **822** und einer benutzerspezifisch angepassten Suche **824**. Die beispielhaften Schnellsuchen **816**–**822** ermöglichen es einem Benutzer, schnell auf relevante Informationen über das ausgewählte Gerät **806** zuzugreifen, wie das Orten von mit dem ausgewählten Gerät **806** (**816**) verbundenen Geräten, Geräten, welche dem ausgewählten Gerät **806** (**816**) ähnlich sind, bisherigen Informationen über das ausgewählte Gerät **806** (**820**) und/oder das Datenblatt für das ausgewählte Gerät **806** (**822**). Die benutzerspezifische Suche **824** kann zum Beispiel die Benutzeroberfläche **800** veranlassen, eine Suchoberfläche, wie die beispielhaften Suchoberflächen **402**, **502**, **602** aus Fig. 4–Fig. 6, anzuzeigen. Andere Schnellsuchen **816**–**822** können zusätzlich oder alternativ als Optionen im beispielhaften Menü **814** enthalten sein, wenn ein Benutzer die Schnellsuche **812** Kontextoption auswählt.

[0121] Obwohl in Fig. 3 eine beispielhafte Art und Weise der Implementierung der Suchmaschine **204** und der Suchoberfläche **230** aus Fig. 2 dargestellt ist, können eins oder mehrere der in Fig. 3 dargestellten Elemente, Prozesse und/oder Geräte kombiniert, aufgeteilt, neu angeordnet, weggelassen, entfernt und/oder anderweitig implementiert werden. Ferner können das beispielhafte Such-Framework **302**, die beispielhafte Suchdatenbank **304**, die beispielhafte Abfragen- und Wissensdatenbank **306**, die beispielhafte Suchprofildatenbank **308**, der beispielhafte Sucher **310**, der beispielhafte Indexer **311**, der beispielhafte Subskribent **312**, die beispielhaften Veröffentlicher **314–318**, der/die beispielhafte(n) Datenänderungsempfänger **320**, die beispielhafte Anwendungsschnittstelle **322**, der beispielhafte Prozessor **324**, der beispielhafte Renderer **326**, die beispielhafte Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328**, die beispielhafte Suchergebnisdatenbank **330**, der beispielhafte Suchfilter **332**, die beispielhafte Anzeigendatenverwaltung **334**, die beispielhafte Client-Schnittstelle **336** und/oder allgemeiner die beispielhafte Suchmaschine **204** und/oder die beispielhafte Suchoberfläche **230** aus Fig. 3 durch Hardware, Software, Firmware und/oder jede beliebige Kombination aus Hardware, Software und/oder Firmware implementiert werden. Demnach kann zum Beispiel jedes beliebige von dem beispielhaften Such-Framework **302**, der beispielhaften Suchdatenbank **304**, der beispielhaften Abfragen- und Wissensdatenbank **306**, der beispielhaften Suchprofildatenbank **308**, dem beispielhaften Sucher **310**, dem beispielhaften Indexer **311**, dem beispielhaften Subskribenten **312**, den beispielhaften Veröffentlichern **314–318**, dem/den beispielhaften Datenänderungsempfänger(n) **320**, der beispielhaften Anwendungsschnittstelle **322**, dem beispielhaften Prozessor **324**, dem beispielhaften Renderer **326**, der beispielhaften Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328**, der beispielhaften Suchergebnisdatenbank **330**, dem beispielhaften Suchfilter **332**, der beispielhaften Anzeigedatenverwaltung **334**, der beispielhaften Client-Schnittstelle **336** und/oder allgemeiner der beispielhaften Suchmaschine **204** und/oder der beispielhaften Suchoberfläche **230** durch eine/n oder mehrere Schaltung(en), programmierbare(n) Prozessor(en), anwendungsspezifische, integrierte Schaltung(en) (ASIC(s)), programmierbare(s) Logikgerät(e) (PDL(s)) und/oder feldprogrammierbare(s) Logikgerät(e) (FPLD(s)), usw. implementiert werden. Wenn irgendeiner der beigefügten Vorrichtungsansprüche so ausgelegt wird, dass er ausschließlich reine Software- und/oder Firmware-Implementierung abdeckt, ist wenigstens eins von dem beispielhaften Such-Framework **302**, der beispielhaften Suchdatenbank **304**, der beispielhaften Abfragen- und Wissensdatenbank **306**, der beispielhaften Suchprofildatenbank **308**, dem beispielhaften Sucher **310**, dem beispielhaften Indexer **311**, dem beispielhaften Subskribenten **312**, den beispielhaften Veröffentlichern **314–318**, dem/den beispielhaften Datenänderungsempfänger(n) **320**, der beispielhaften Anwendungsschnittstelle **322**, dem beispielhaften Prozessor **324**, dem beispielhaften Renderer **326**, der beispielhaften Gespeicherte-Suchen-Verwaltung **328**, der beispielhaften Suchergebnisdatenbank **330**, dem beispielhaften Suchfilter **332**, der beispielhaften Anzeigedatenverwaltung **334** und/oder der beispielhaften Client-Schnittstelle **336** hiermit ausdrücklich dahingehend definiert, dass er/sie/es ein computerlesbares Medium, wie einen Speicher, eine DVD, CD, usw., der/die/das die Software und/oder Firmware speichert, beinhaltet/beinhalten. Ferner können die beispielhafte Suchmaschine **204** und/oder die beispielhafte Suchoberfläche **230** aus Fig. 3 ein oder mehrere Elemente, Prozesse und/oder Geräte zusätzlich zu den oder statt der in Fig. 3 dargestellten und/oder mehr als eins einer beliebigen Anzahl oder alle der illustrierten Elemente, Prozesse und Geräte beinhalten.

[0122] Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Prozesses **900** für die Implementierung der Suchmaschine **204** aus Fig. 3. Der beispielhafte Prozess **900** kann maschinenlesbare Anweisungen in Form eines durch einen Prozessor, wie den Prozessor **1002**, der im nachstehend in Verbindung mit Fig. 10 beschriebenen, beispielhaften Computer **1000** dargestellt ist, ausgeführten Programms umfassen. Das Programm kann in einer auf einem computerlesbaren Medium, wie einer CD-ROM, einer Diskette, einer Festplatte, einer Digital Versatile Disk (DVD) oder einem mit dem Prozessor **1002** verknüpften Speicher gespeicherten Software ausgeführt sein, doch das gesamte Programm und/oder Teile davon könnten alternativ von einem anderen Gerät als dem Prozessor **1002** ausgeführt werden und/oder als Firmware oder zweckbestimmte Hardware ausgeführt sein. Obwohl das beispielhafte Programm unter Bezugnahme auf das in Fig. 9 dargestellte Ablaufdiagramm beschrieben ist, können alternativ ferner zahlreiche andere Verfahren zur Implementierung der beispielhaften Suchmaschine **204** eingesetzt werden. So kann zum Beispiel die Reihenfolge der Ausführung der Blöcke verändert werden und/oder einige der beschriebenen Blöcke können verändert, weggelassen oder kombiniert werden.

[0123] Wie obenstehend beschrieben, können die beispielhaften Arbeitsschritte aus Fig. 9 unter Verwendung von kodierten Anweisungen (z. B. computerlesbaren Anweisungen) implementiert werden, welche auf einem greifbaren computerlesbaren Medium, wie einem Festplattenlaufwerk, einem Flashspeicher, einem Festwertspeicher (ROM), einer Compact Disk (CD), einer Digital Versatile Disk (DVD), einem Cache, einem Arbeitsspeicher (RAM) und/oder jedem beliebigen anderen Speichermedium gespeichert sind, auf dem Informationen für einen beliebigen Zeitraum gespeichert werden können (z. B. für ausgedehnte Zeitspannen, dauerhaft, zur Zwischen-

speicherung und/oder zum Cachen der Information). Wie sie hierin verwendet wird, ist die Bezeichnung „greifbares computerlesbares Medium" ausdrücklich so definiert, dass sie jede beliebige Art von computerlesbarem Speicher beinhaltet und sich verbreitende Signale ausschließt. Zusätzlich oder alternativ können die beispielhaften Arbeitsabläufe aus Fig. 9 unter Verwendung von kodierten Anweisungen (z. B. computerlesbaren Anweisungen) implementiert werden, welche auf einem langfristigen computerlesbaren Medium, wie einem Festplattenlaufwerk, einem Flashspeicher, einem Festwertspeicher, einer CD, einer DVD, einem Cache, einem Arbeitsspeicher und/oder jedem beliebigen anderen Speichermedium gespeichert sind, auf dem Informationen für einen beliebigen Zeitraum gespeichert werden können (z. B. für ausgedehnte Zeitspannen, dauerhaft, zur Zwischenspeicherung und/oder zum Cachen der Information). Wie sie hierin verwendet wird, ist die Bezeichnung „langfristiges computerlesbares Medium" ausdrücklich so definiert, dass sie jede beliebige Art von computerlesbaren Speichern beinhaltet und sich verbreitende Signale ausschließt.

[0124] Der beispielhafte Prozess **900** aus Fig. 9 kann so ausgeführt sein, dass er die beispielhafte Suchmaschine **204** aus Fig. 3 implementiert. Der beispielhafte Prozess **900** kann unter Verwendung maschinenlesbarer, auf dem beispielhaften FDI-Server **106** aus Fig. 1, dem beispielhaften Client **104** und/oder dem beispielhaften Computer **1000** aus Fig. 10 ausgeführter Anweisungen implementiert werden.

[0125] Der beispielhafte Prozess **900** beginnt durch das Bestimmen (z. B. durch den Subskribenten **312** aus Fig. 3), ob (ein) neue(s) Prozessleitgerät(e) (z. B. die Geräte **128**–**136** aus Fig. 1) in einem Prozessleitsystem (z. B. dem Prozessleitsystem **100**) vorhanden sind (Block **902**). Wie sie hierin verwendet wird, bezieht sich die Bezeichnung „neue" Prozessleitgeräte auf Prozessleitgeräte, die im Vergleich zu einem vorherigen Zeitpunkt neu im Prozessleitsystem **100** auftreten (z. B. Geräte, die mit dem System verbunden werden, Geräte, die aus einem Offline-Status wieder an das System angeschlossen werden, Geräte, die zum ersten Mal an das System angeschlossen werden, usw.). Wenn neue Prozessleitgeräte vorhanden sind (Block **902**), veröffentlichen Veröffentlicher (z. B. der Geräte-Veröffentlicher **314** aus Fig. 3) vom/von den Hersteller(n) des neuen Geräts bereitgestellte Daten in der Suchdatenbank **304** aus Fig. 3 (Block **904**).

[0126] Wenn keine neuen Geräte vorhanden sind (Block **902**) oder wenn der Geräte-Veröffentlicher **314** Daten für die neuen Geräte in der Suchdatenbank **314** veröffentlicht hat (Block **904**), überprüft der beispielhafte Subskribent **312** das Prozessleitsystem **100** nach neuen Daten (Block **906**). Das Überprüfen nach Daten kann zum Beispiel das Empfangen von Nachrichten im Gerätenetzwerk **210** aus Fig. 2, das Ablauschen der Veröffentlicher **314**–**318** aus Fig. 3 nach Daten, usw. beinhalten. Der Indexer **311** kann dann bestimmen, ob neue Daten verfügbar sind (Block **908**). Wie sie hierin verwendet wird, bezieht sich die Bezeichnung „neue" Daten auf vom Subskribenten **312** empfangene Prozessleitdaten, die sich auf die Prozessleitgeräte, Anwendungen, Steuerungen beziehen und/oder beliebige andere Prozessleitdaten, die bisher nicht vom Subskribenten **312** erkannt wurden. Vom Subskribenten **312** empfangene Daten werden dem Indexer **311** zur Indizierung bereitgestellt. Wenn neue Daten verfügbar sind (Block **908**), veröffentlicht der beispielhafte Indexer **311** die Daten in der Suchdatenbank **314** und/oder in jeder beliebigen anderen, geeigneten Datenbank (Block **910**).

[0127] Wenn keine neuen Prozessleitdaten vorhanden sind (Block **908**) oder wenn der Indexer **311** die neuen Prozessleitdaten in der Suchdatenbank **314** veröffentlicht (Block **910**), aktualisiert der beispielhafte Indexer **311** die Indexdaten in der Suchdatenbank **314** (Block **912**). Der Indexer **311** kann die Indexdaten zum Beispiel basierend auf veröffentlichten Daten für neue Prozessleitgeräte und/oder basierend auf neu-veröffentlichten Prozessleitdaten aktualisieren.

[0128] An einem Block **914** bestimmt der beispielhafte Sucher **310**, ob ein Suchauftrag empfangen wurde (z. B. von der Suchoberfläche **230** aus Fig. 3, vom Prozessor **324**, von der Client-Anwendung **120** aus Fig. 1). Der Suchauftrag kann eine Suchabfrage, Schlüsselwörter, ein präzisiertes Suchprofil, einen Anwendungskontext und/oder jede beliebige andere für eine Durchsuchung des Prozessleitsystems **100** relevante Information beinhalten. Wenn eine Suchanfrage empfangen wurde (Block **914**), ruft der Sucher **310** das mit dem Suchauftrag verknüpfte Suchprofil von der Suchprofildatenbank **318** (Block **916**) ab. Basierend auf dem spezifizierten Suchprofil aktualisiert der Sucher **310** den Suchauftrag (Block **918**). Der Sucher **310** kann zum Beispiel die empfangene Suchabfrage ändern, um bestimmte Arten von Suchergebnissen zu präzisieren und/oder der Suchabfrage Begriffe hinzuzufügen.

[0129] Der Sucher **310** ruft dann basierend auf der aktualisierten Suchabfrage Daten von der Suchdatenbank **314** ab (Block **920**). Der Sucher **310** kann zum Beispiel unter Verwendung der Wolfram Alpha Suchmaschine eine Suche durchführen, um Suchergebnisse von der Suchdatenbank **314** zu erhalten, die der durch das Suchprofil modifizierten Suchabfrage entsprechen. Der Sucher **310** gibt die abgerufenen Suchdaten gemäß dem Suchprofil an den Anforderer (z. B. an die Suchoberfläche **230** aus Fig. 3, an den Prozessor **324**, an die Client-Anwendung **120** aus Fig. 1) aus, damit sie einem Benutzer des Prozessleitsystems **100** angezeigt werden

können (Block **922**). Der Sucher **310** kann zum Beispiel basierend auf der Suchabfrage Suchergebnisse abrufen und nur die Suchergebnistypen ausgeben, die im Suchprofil ausgewählt wurden. Nachdem der Sucher **310** die Ergebnisse ausgegeben hat (Block **922**) oder wenn der Sucher **310** keinen Suchauftrag empfängt (Block **914**), kann der beispielhafte Prozess **900** beendet werden. Alternativ kann der beispielhafte Prozess **900** an Block **902** wiederholt werden, um weiter nach neuen Geräten und Prozessleitdaten zu suchen und/oder Suchaufträge auszuführen.

[0130] Fig. 10 zeigt ein Blockdiagramm eines beispielhaften Computers **1000**, der in der Lage ist, den Prozess **900** aus Fig. 9 auszuführen, um die Suchmaschine **204** aus Fig. 3, die Suchoberfläche **230**, zu implementieren. Der beispielhafte Computer **1000** kann zusätzlich oder alternativ genutzt werden, um den Client **104** aus Fig. 1 zu implementieren und so die Client-Anwendung **120** auszuführen. Der Computer **1000** kann zum Beispiel ein Server, ein Arbeitsplatzrechner, ein Mobiltelefon (z. B. ein Handy), ein elektronischer Organizer (PDA), eine Internetanwendung oder jede beliebige andere Art von Rechnervorrichtung sein.

[0131] Das beispielhafte Prozessorsystem **1000** beinhaltet einen Prozessor **1002**, der zugehörige Speicher, wie einen Arbeitsspeicher (RAM) **1004**, einen Festwertspeicher (ROM) **1006** und einen Flashspeicher **1008** aufweist. Der Prozessor **1002** kann zum Beispiel durch einen oder mehrere Intel® Mikroprozessoren von Pentium®, Itanium® oder XScale® implementiert sein. Selbstverständlich sind auch andere Prozessoren aus anderen Produktfamilien ebenfalls geeignet.

[0132] Der RAM **1004**, der ROM **1006** und/oder der Flashspeicher **1008** können maschinenlesbare Anweisungen speichern, welche den Prozess **900** aus Fig. 9 implementieren. Der RAM **1004** kann durch Synchronous Dynamic Random Access Memory (SDRAM), Dynamic Random Access Memory (DRAM), RAMBUS Dynamic Random Access Memory (RDRAM) und/oder beliebige andere Arten von Arbeitsspeichergeräten implementiert sein. Der Flashspeicher **1008** des dargestellten Beispiels beinhaltet einen Bootblock **1010**. Der Zugriff auf den RAM **1004**, den ROM **1006** und den Flashspeicher **1008** wird üblicherweise über eine Speichersteuerung (nicht dargestellt) gesteuert.

[0133] Der Prozessor **1002** ist mit einer Schnittstelle, wie einem Bus **1012** verbunden, an den andere Komponenten angeschlossen sein können. Im dargestellten Beispiel beinhalten die an den Bus **1012** angeschlossenen Komponenten ein Eingabegerät **1014**, ein Anzeigegerät **1016**, einen Massenspeicher **1018** und ein auswechselbares Speichergerätelaufwerk **1020**. Das auswechselbare Speichergerätelaufwerk **1020** kann zugehörige auswechselbare Speichermedien **1022**, wie ein magnetisches oder optisches Medium, beinhalten.

[0134] Das/die Eingabegerät(e) **1014** ermöglicht/ermöglichen es einem Benutzer, Daten und Befehle in den Prozessor **1002** einzugeben. Das Eingabegerät **1014** kann unter Verwendung jedes beliebigen einen oder mehrerer aus einer Tastatur, einer Maus, einem Touchscreen, einem Touchpad, einem Barcode-Scanner und jedem beliebigen anderen Gerät, das es einem Benutzer ermöglicht, dem Prozessor **1002** Informationen bereitzustellen, implementiert werden.

[0135] Beim Anzeigegerät **1016** kann es sich zum Beispiel um einen Flüssigkristallanzeige-(LCD)-Bildschirm, einen CRT-Monitor oder jedes andere geeignete Gerät handeln, das als Schnittstelle zwischen dem Prozessor **1002** und einem Benutzer dient. Das Anzeigegerät **1016**, wie es in Fig. 10 dargestellt ist, beinhaltet jede beliebige zusätzliche Hardware, die benötigt wird, um einen Anzeigebildschirm mit dem Prozessor **1002** zu verknüpfen.

[0136] Das Massenspeichergerät **1018** kann zum Beispiel eine herkömmliche Festplatte oder jedes beliebige andere magnetische oder optische Medium sein, das vom Prozessor **1002** gelesen werden kann.

[0137] Das auswechselbare Speichergerätelaufwerk **1020** kann zum Beispiel ein optisches Laufwerk, wie ein Compact Disk-beschreibbares(CD-R)-Laufwerk, ein Compact Disk-wiederbeschreibbares(CD-RW)-Laufwerk, ein Digital Versatile Disk(DVD)-Laufwerk oder jedes beliebige andere optische Laufwerk sein. Alternativ kann es sich dabei zum Beispiel auch um ein magnetisches Medienlaufwerk handeln. Das auswechselbare Speichermedium **1022** dient als Zusatz zum auswechselbaren Speicherlaufwerk **1020** sofern das Medium **1022** ausgewählt wurde, um mit dem Laufwerk **1020** zu arbeiten. Wenn es sich bei dem auswechselbaren Speichergerätelaufwerk **1020** um ein optisches Laufwerk handelt, kann das auswechselbare Speichermedium **1022** eine CD-R, eine CD-RW, eine DVD oder jede beliebige andere optische Speicherplatte sein. Wenn es sich hingegen bei dem auswechselbaren Speichergerätelaufwerk **1020** um ein magnetisches Mediengerät handelt, kann das auswechselbare Speichermedium **1022** zum Beispiel eine Diskette oder jedes andere geeignete magnetische Speichermedium sein.

[0138] Kodierte Anweisungen zur Implementierung des Prozesses **900** aus Fig. 9 können im RAM **1004**, im ROM **1006**, im Flashspeicher **1008**, im Massenspeichergerät **1018** und/oder auf dem auswechselbaren Speichermedium **1022**, wie einer CD oder DVD, gespeichert werden.

[0139] Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass die obenstehend offenbarten Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel genutzt werden können, um einen Suchdienst an ein Prozessleitsystem bereitzustellen. Die oben beschriebenen beispielhaften Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel ermöglichen es Benutzern eines Prozessleitsystems, schnell und in unterschiedlichen Kontexten nach gewünschten Geräten, Anwendungen und/oder Informationen in Zusammenhang mit dem Prozessleitsystem zu suchen und diese zu orten. Zusätzlich bieten die beispielhaften Systeme, Verfahren und Herstellungsartikel Benutzern des Prozessleitsystems konfigurierbare Suchprofile, um gewünschte Arten von Suchergebnissen zu präzisieren, um Ergebnisse schneller suchen und aufrufen zu können, als dies ohne den Einsatz von Suchprofilen der Fall wäre.

[0140] Obwohl spezifische beispielhafte Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsartikel beschrieben worden sind, ist der Geltungsbereich dieses Patents nicht auf sie beschränkt. Dieses Patent deckt hingegen alle Verfahren, Vorrichtungen und Herstellungsartikel ab, die angemessen in den Geltungsbereich der Ansprüche dieses Patentes fallen.

Patentansprüche

1. System zur Bereitstellung eines Suchdienstes an Benutzer eines Prozessleitsystems, wobei das System Folgendes umfasst:
eine Suchdatenbank, um eine Reihe von durchsuchbaren Elementen, die mit einem Prozessleitsystem in Zusammenhang stehen, zu speichern und ein Suchprofil, das mit einem ausgewählten Anfrageergebnis in Zusammenhang steht, zu speichern;
einen Veröffentlicher, um Informationen, die mit den durchsuchbaren Elementen aus dem Prozessleitsystem in Zusammenhang stehen, zu sammeln und die gesammelten Informationen in der Suchdatenbank zu veröffentlichen; und
einen Sucher, um eine Anfrage einschließlich eines Suchprofils und einer Anfrage der durchsuchbaren Einheiten in der Datenbank zu empfangen, um die durchsuchbaren Einheiten basierend auf der Abfrage zu durchsuchen, und um wenigstens einen Teil der gesammelten Informationen basierend auf dem Suchprofil auszugeben.

2. System nach Anspruch 1, wobei der Sucher einen Indexer umfasst, um die durchsuchbaren Einheiten basierend auf den gesammelten Informationen zu indizieren.

3. System nach Anspruch 1, wobei der Sucher dazu dient, das Suchprofil basierend auf der Abfrage zu modifizieren.

4. System nach Anspruch 1, wobei das Suchprofil eine Benutzerpräferenz für einen oder mehrere Typ (en) von Suchergebnissen umfasst.

5. System nach Anspruch 1, wobei die gesammelten Informationen wenigstens eins von Betriebsdaten, Gerätemessungen, Alarmen, Warnungen oder Gerätestandorten umfassen.

6. System nach Anspruch 1, wobei der Sucher als Reaktion auf den Erhalt der Abfrage eine Aktualisierung in Auftrag gibt.

7. System nach Anspruch 1, wobei die Suchdatenbank Informationen in Zusammenhang mit den Offline- und Online-Prozessleitgeräten speichert.

8. System nach Anspruch 1, wobei die Abfrage einen Anwendungskontext umfasst und der Sucher die durchsuchbaren Elementen basierend auf dem Anwendungskontext durchsucht.

9. Verfahren zur Bereitstellung eines Suchdienstes an Benutzer eines Prozessleitsystems, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
Überprüfen eines Prozessleitsystems auf erste Informationen in Zusammenhang mit einer Mehrzahl von durchsuchbaren Elementen;
Veröffentlichen der ersten Informationen in einer Suchdatenbank;
Empfangen einer Anfrage von einem Anforderer, einschließlich einer Abfrage der durchsuchbaren Elemente und der Präzisierung eines Suchprofils;
Erzeugen einer Antwort, welche zweite Informationen in Zusammenhang mit den durchsuchbaren Elementen umfasst, basierend auf der Abfrage und dem Suchprofil; und
Übertragen der Antwort an den Anforderer.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die durchsuchbaren Elemente wenigstens eins von einem Prozessleitgerät, Betriebsdaten in Zusammenhang mit einem Prozessleitgerät oder Herstellungsdaten in Zusammenhang mit einem Prozessleitgerät umfassen.

11. Verfahren nach Anspruch 9, das ferner das Modifizieren des Suchprofils basierend auf der Abfrage umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Modifizieren des Suchprofils das Gewichten von vorherigen Abfragen in Zusammenhang mit dem Suchprofil basierend auf der Abfrage umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Suchprofil wenigstens eins von gewünschten Suchergebnissen, zusätzlichen Abfragedaten oder vorherigen Abfragen in Zusammenhang mit dem Suchprofil umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 9, das ferner die Anforderung an den Anforderer umfasst, die Abfrage zu präzisieren.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

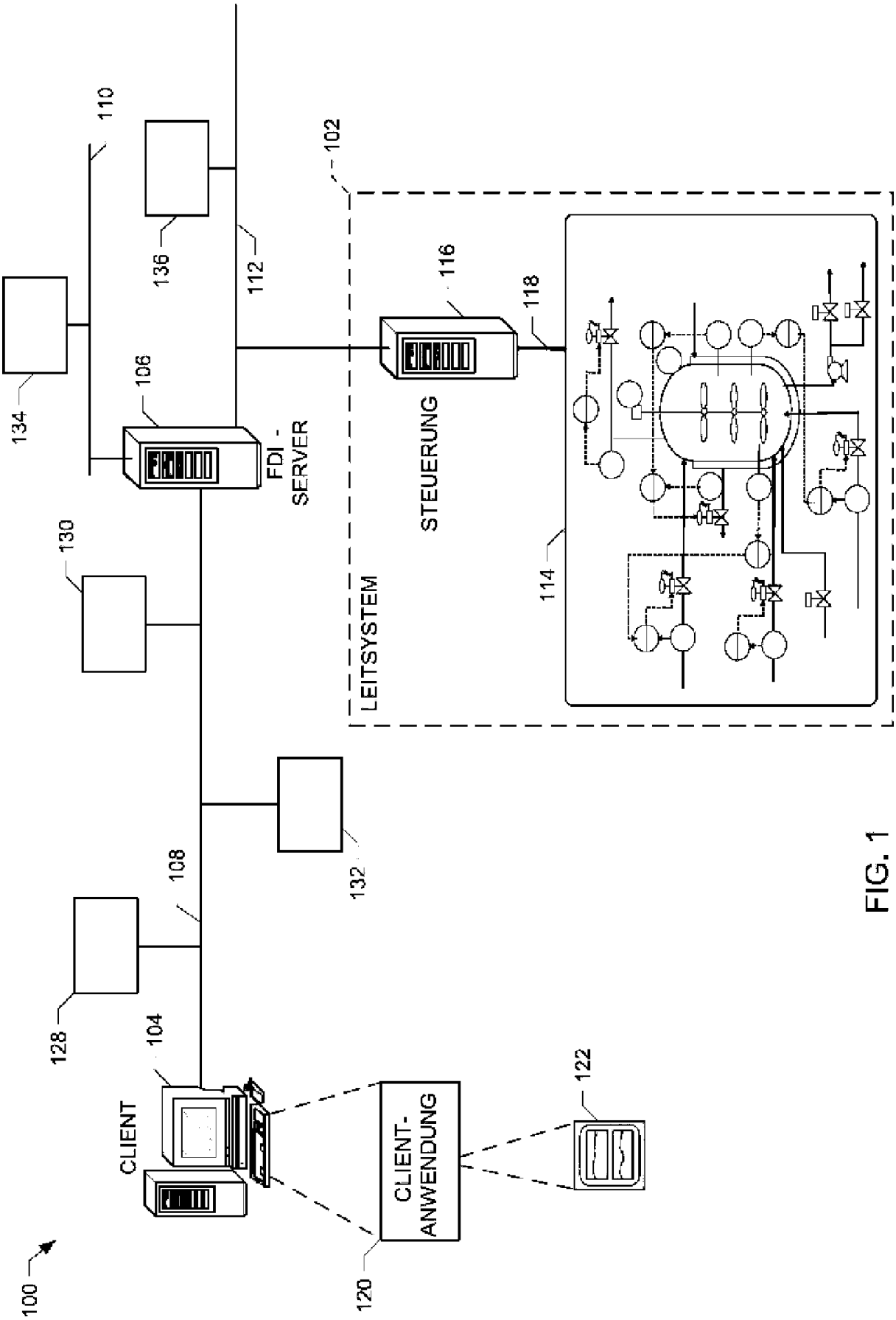


FIG. 1

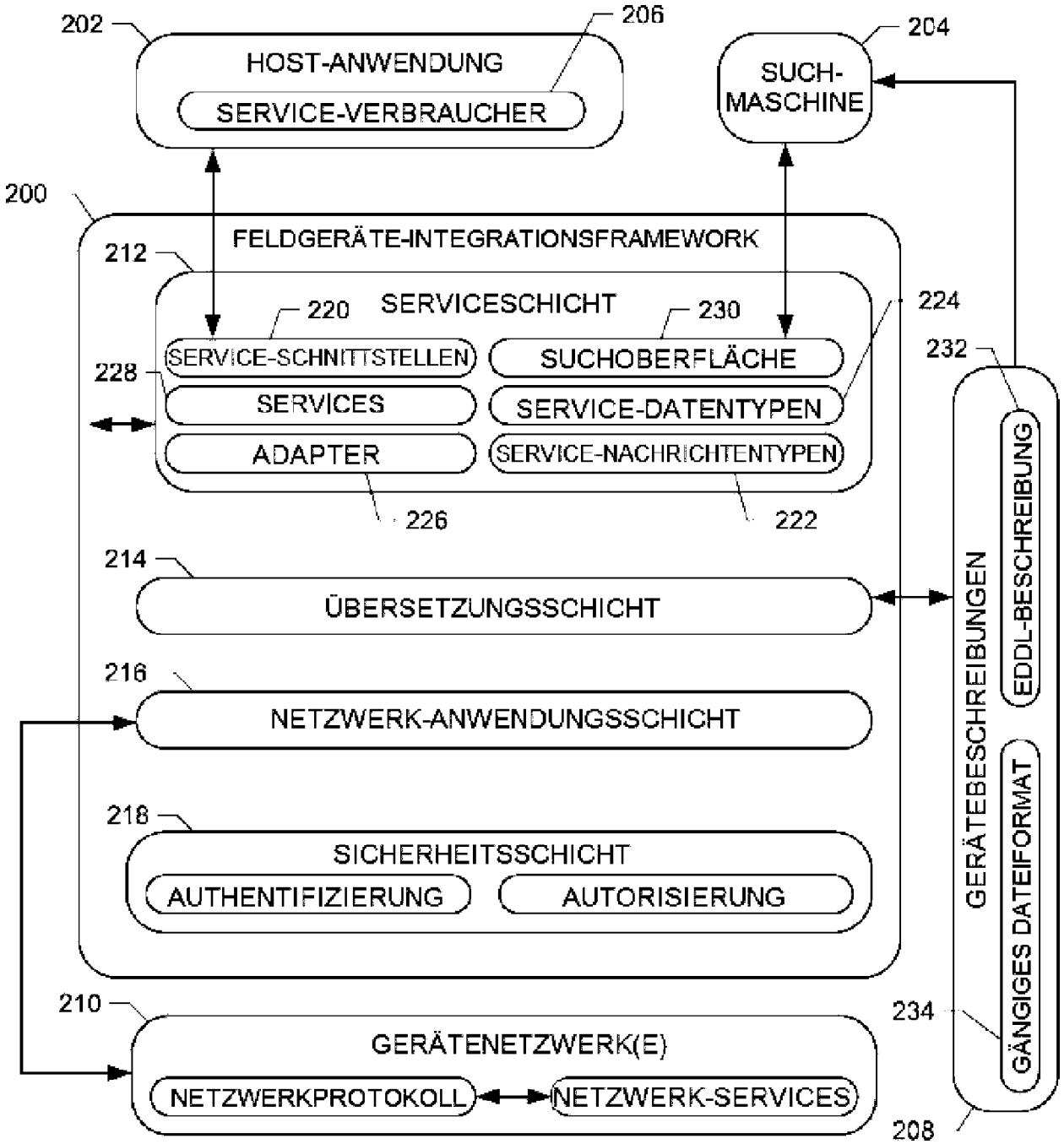

202
206
HOST-ANWENDUNG
SERVICE-VERBRAUCHER
204
SUCH-MASCHINE
200
FELDGERÄTE-INTEGRATIONSFRAMEWORK
212
SERVICESCHICHT
220
230
224
232
SERVICE-SCHNITTSTELLEN
SUCHOBERFLÄCHE
228
SERVICES
SERVICE-DATENTYPEN
ADAPTER
SERVICE-NACHRICHTENTYPEN
226
222
214
ÜBERSETZUNGSSCHICHT
216
NETZWERK-ANWENDUNGSSCHICHT
218
SICHERHEITSSCHICHT
AUTHENTIFIZIERUNG
AUTORISIERUNG
210
GERÄTENETZWERK(E)
NETZWERKPROTOKOLL
NETZWERK-SERVICES
GERÄTEBESCHREIBUNGEN
EDDL-BESCHREIBUNG
GÄNGIGES DATEIFORMAT
234
208

FIG. 2

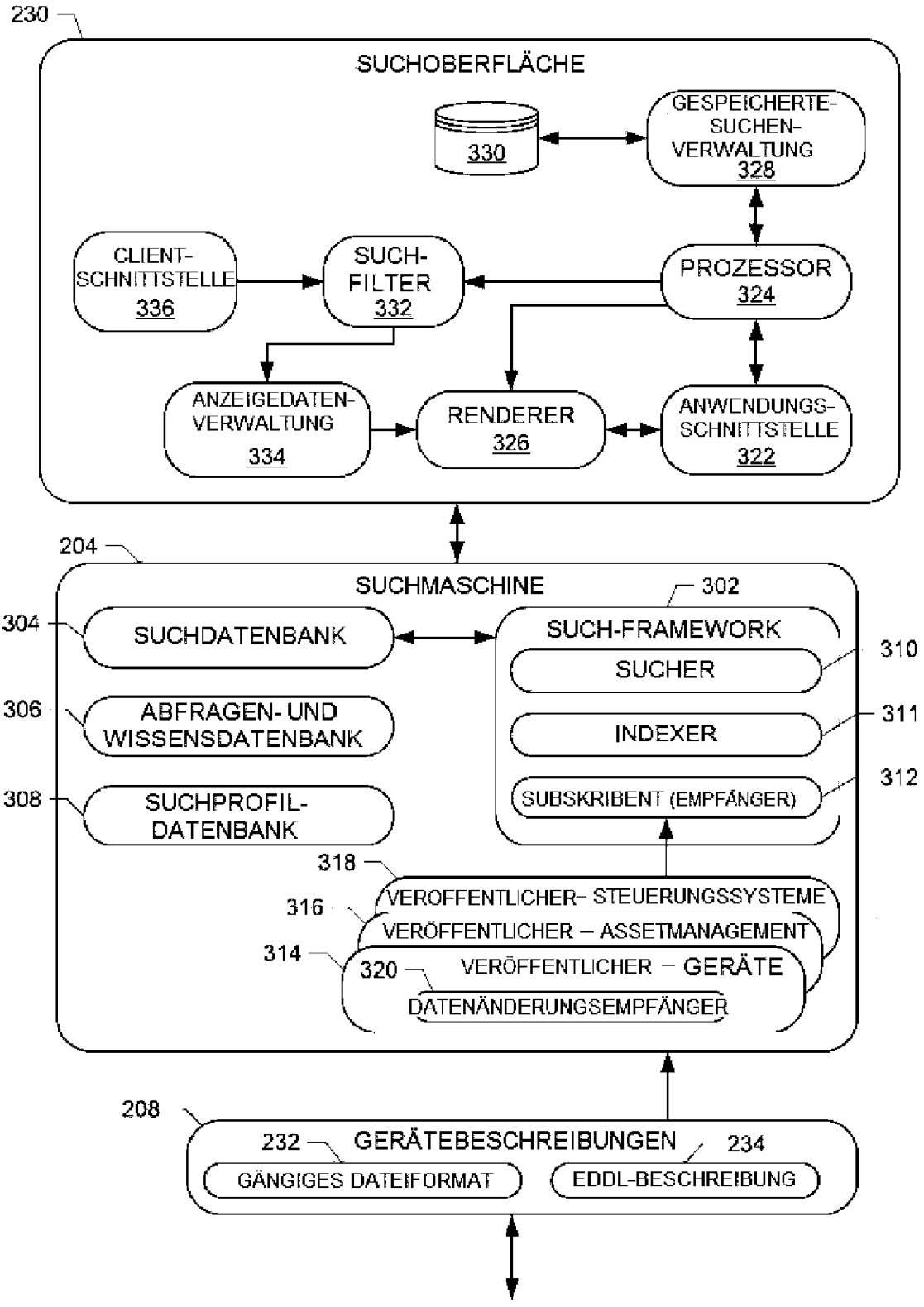

230
SUCHOBERFLÄCHE
330
GESPEICHERTE-SUCHEN-VERWALTUNG 328
CLIENT-SCHNITTSTELLE 336
SUCH-FILTER 332
PROZESSOR 324
ANZEIGEDATEN-VERWALTUNG 334
RENDERER 326
ANWENDUNGS-SCHNITTSTELLE 322
204
SUCHMASCHINE
302
304
SUCHDATENBANK
SUCH-FRAMEWORK
310
SUCHER
306
ABFRAGEN- UND WISSENSDATENBANK
311
INDEXER
308
SUCHPROFIL-DATENBANK
312
SUBSKRIBENT (EMPFÄNGER)
318
VERÖFFENTLICHER- STEUERUNGSSYSTEME
316
VERÖFFENTLICHER – ASSETMANAGEMENT
314
320
VERÖFFENTLICHER – GERÄTE
DATENÄNDERUNGSEMPFÄNGER
208
232
GERÄTEBESCHREIBUNGEN
234
GÄNGIGES DATEIFORMAT
EDDL-BESCHREIBUNG

FIG. 3

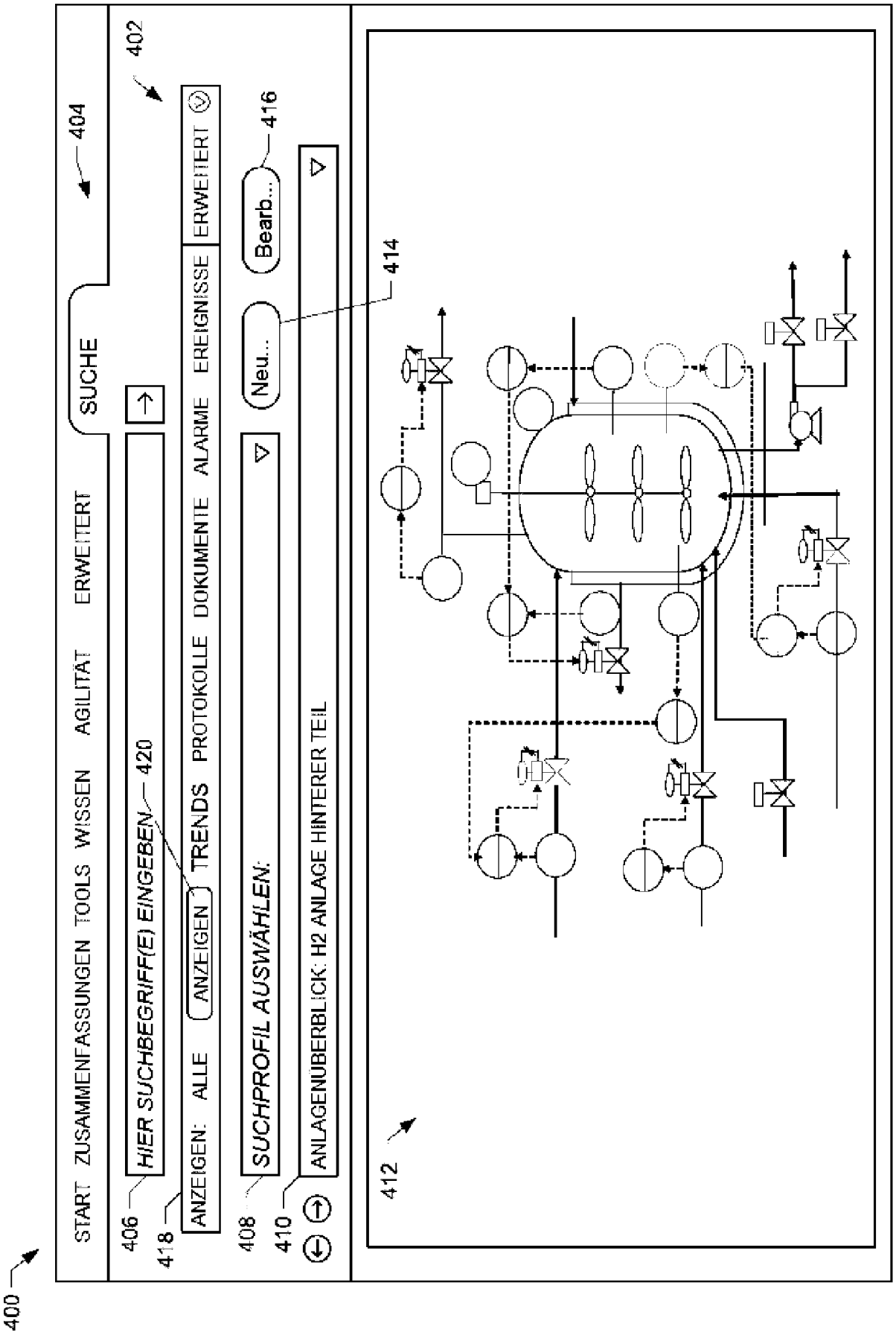

400
START ZUSAMMENFASSUNGEN TOOLS WISSEN AGILITÄT ERWEITERT
SUCHE
404
402
406
HIER SUCHBEGRIFF(E) EINGEBEN
420
418
ANZEIGEN: ALLE
ANZEIGEN
TRENDS PROTOKOLLE DOKUMENTE ALARME EREIGNISSE ERWEITERT
408
SUCHPROFIL AUSWÄHLEN:
Neu...
Bearb...
416
414
410
ANLAGENÜBERBLICK: H2 ANLAGE HINTERER TEIL
412

FIG. 4

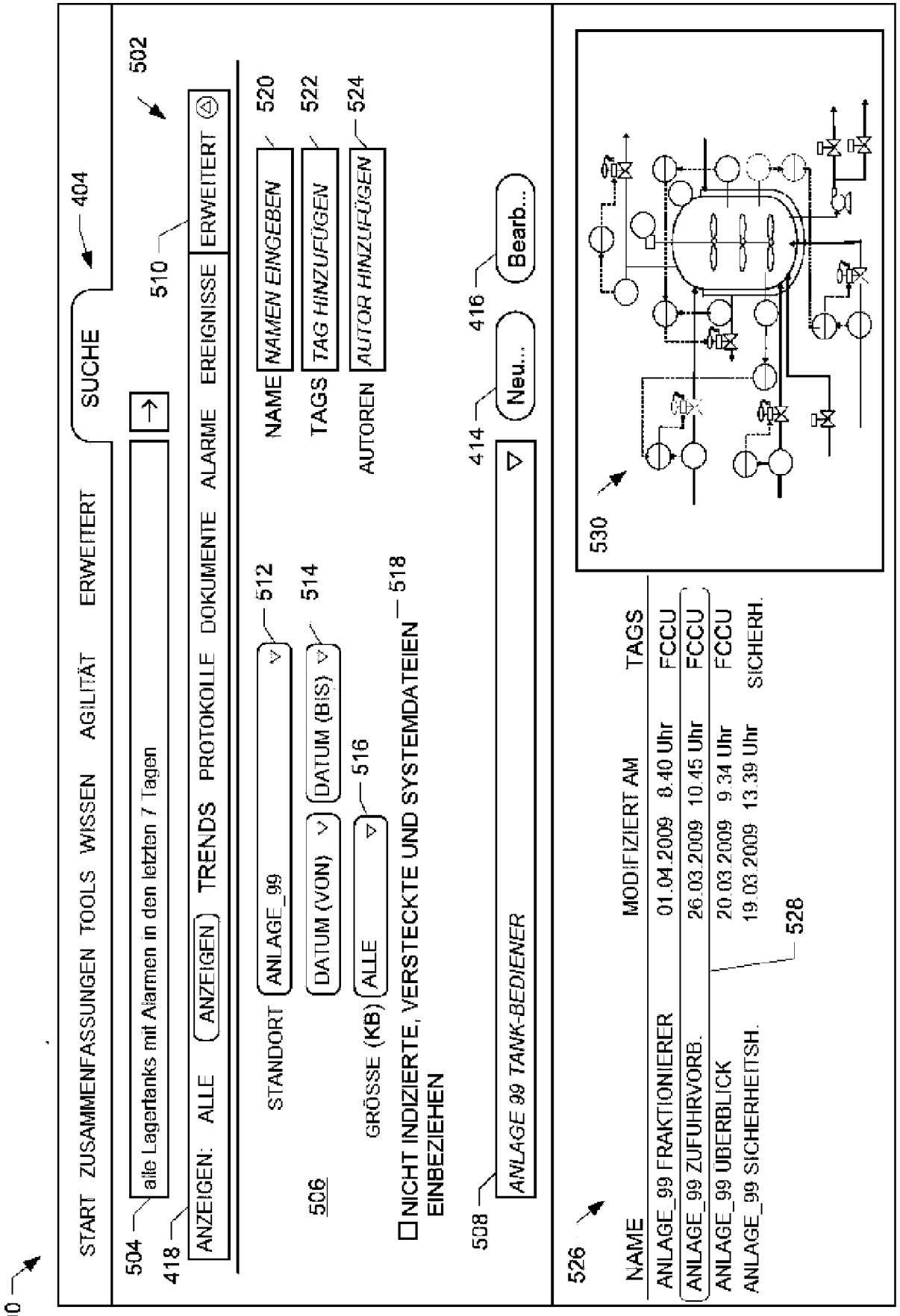

500
START ZUSAMMENFASSUNGEN TOOLS WISSEN AGILITÄT ERWEITERT
SUCHE
404
502
504
alle Lagertanks mit Alarmen in den letzten 7 Tagen
510
418
ANZEIGEN: ALLE
ANZEIGEN
TRENDS PROTOKOLLE DOKUMENTE ALARME EREIGNISSE
ERWEITERT
NAME
NAMEN EINGEBEN
520
TAGS
TAG HINZUFÜGEN
522
AUTOREN
AUTOR HINZUFÜGEN
524
STANDORT
ANLAGE_99
512
506
DATUM (VON)
DATUM (BIS)
514
GRÖSSE (KB)
ALLE
516
NICHT INDIZIERTE, VERSTECKTE UND SYSTEMDATEIEN EINBEZIEHEN
518
508
ANLAGE 99 TANK-BEDIENER
414
Neu...
416
Bearb...
526
530
NAME
MODIFIZIERT AM
TAGS
ANLAGE_99 FRAKTIONIERER
01.04.2009 8.40 Uhr
FCCU
ANLAGE_99 ZUFUHRVORB.
26.03.2009 10.45 Uhr
FCCU
ANLAGE_99 ÜBERBLICK
20.03.2009 9.34 Uhr
FCCU
ANLAGE_99 SICHERHEITSH.
19.03.2009 13.39 Uhr
SICHERH.
528

FIG. 5

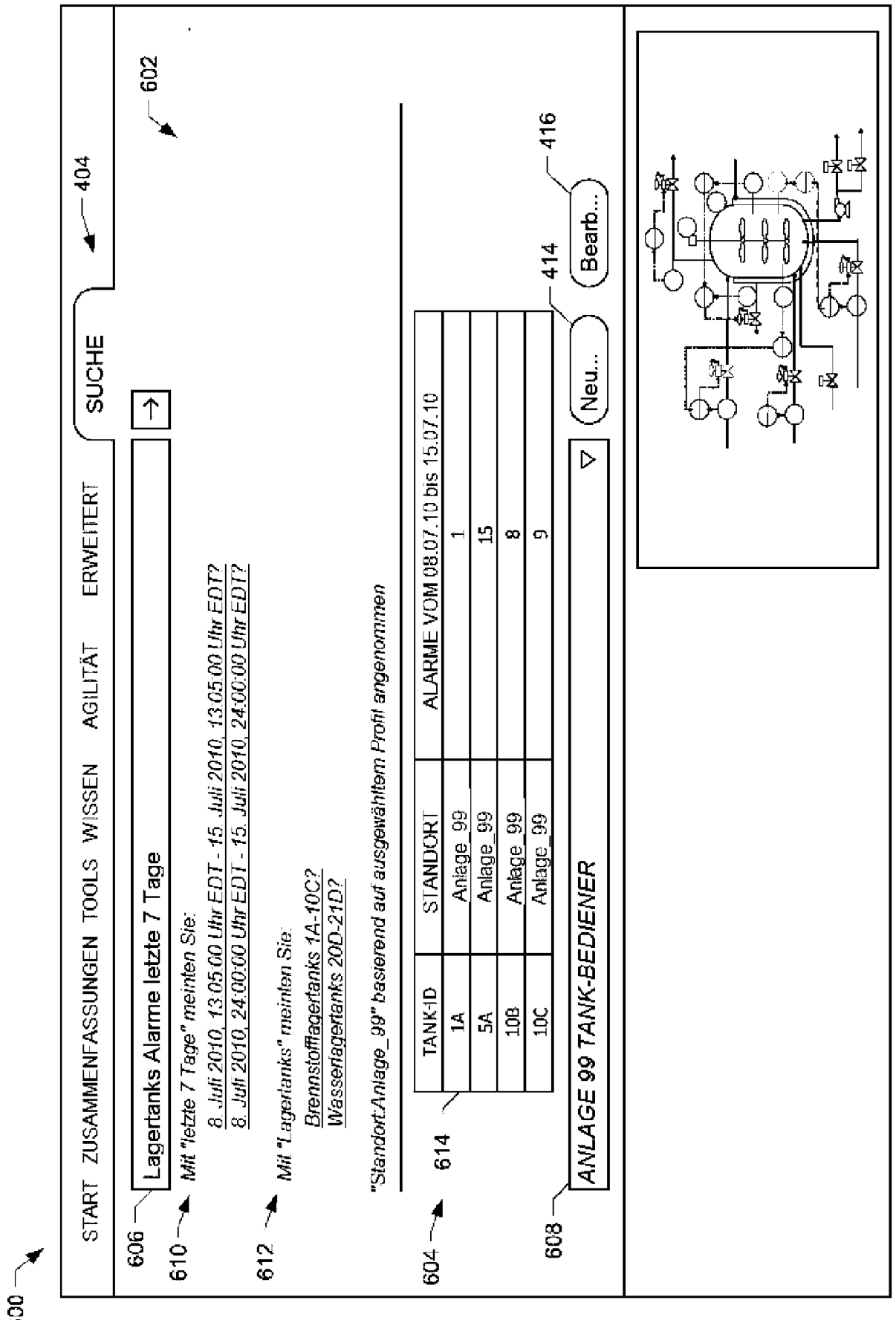

600
START ZUSAMMENFASSUNGEN TOOLS WISSEN AGILITÄT ERWEITERT
SUCHE
404
602
606
Lagertanks Alarme letzte 7 Tage
610
Mit "letzte 7 Tage" meinten Sie:
8. Juli 2010, 13:05:00 Uhr EDT - 15. Juli 2010, 13:05:00 Uhr EDT?
8. Juli 2010, 24:00:00 Uhr EDT - 15. Juli 2010, 24:00:00 Uhr EDT?
612
Mit "Lagertanks" meinten Sie:
Brennstofflagertanks 1A-10C?
Wasserlagertanks 20D-21D?
"Standort:Anlage_99" basierend auf ausgewähltem Profil angenommen
604
614
TANK-ID
STANDORT
ALARME VOM 08.07.10 bis 15.07.10
1A
Anlage_99
1
5A
Anlage_99
15
10B
Anlage_99
8
10C
Anlage_99
9
414
Neu...
Bearb...
416
608
ANLAGE 99 TANK-BEDIENER

FIG. 6

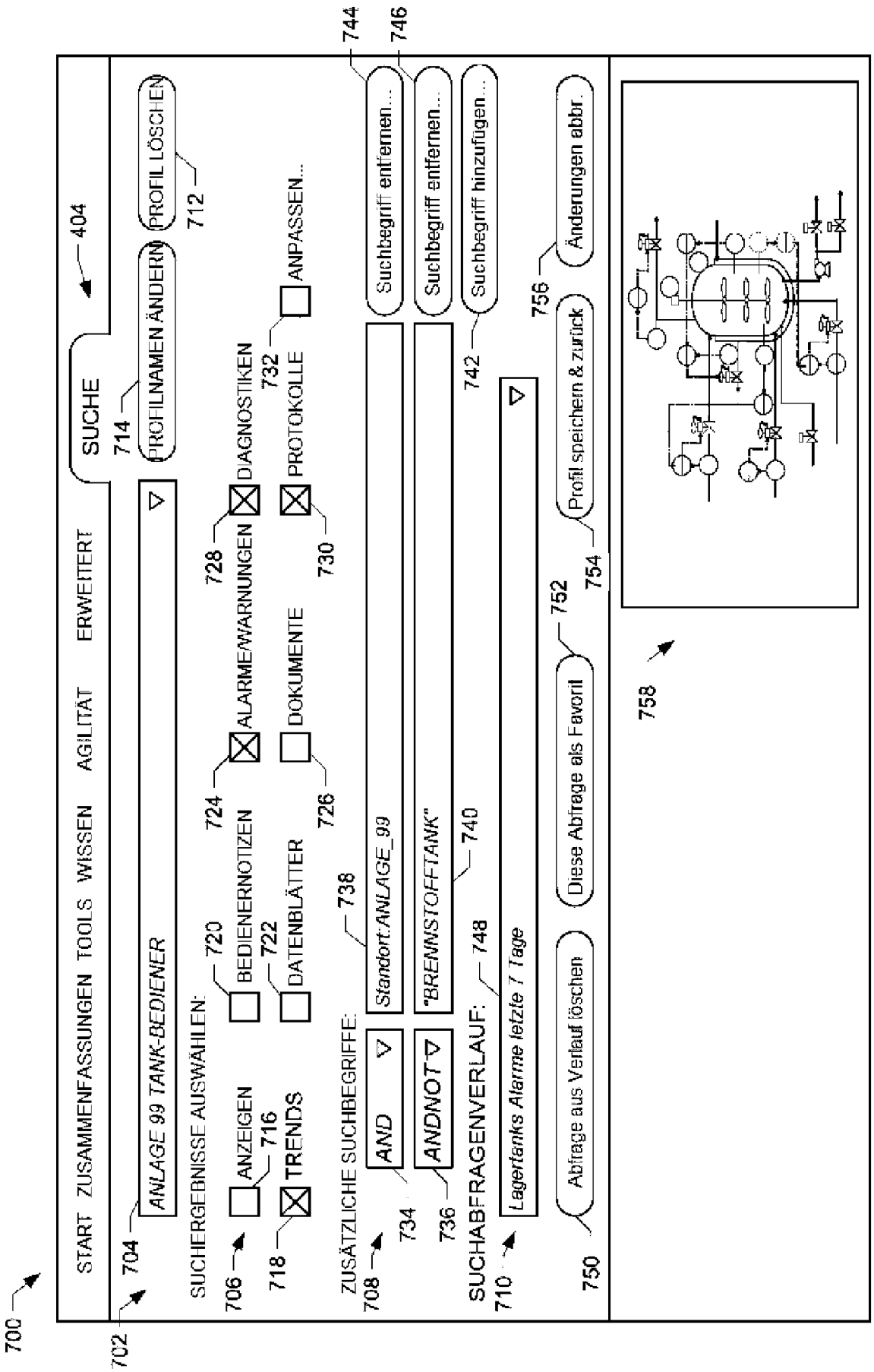

700
702
START ZUSAMMENFASSUNGEN TOOLS WISSEN AGILITÄT ERWEITERT
SUCHE
404
704
ANLAGE 99 TANK-BEDIENER
714
PROFILNAMEN ÄNDERN
PROFIL LÖSCHEN
712
SUCHERGEBNISSE AUSWÄHLEN:
706
ANZEIGEN
716
TRENDS
718
720
BEDIENERNOTIZEN
722
DATENBLÄTTER
724
ALARME/WARNUNGEN
728
DOKUMENTE
726
DIAGNOSTIKEN
732
PROTOKOLLE
730
ANPASSEN...
ZUSÄTZLICHE SUCHBEGRIFFE:
708
738
744
746
AND
Standort:ANLAGE_99
Suchbegriff entfernen...
734
ANDNOT
736
"BRENNSTOFFTANK"
740
Suchbegriff entfernen...
SUCHABFRAGENVERLAUF:
710
748
742
Suchbegriff hinzufügen...
Lagertanks Alarme letzte 7 Tage
750
Abfrage aus Verlauf löschen
Diese Abfrage als Favorit
752
754
Profil speichern & zurück
756
Änderungen abbr.
758

FIG. 7

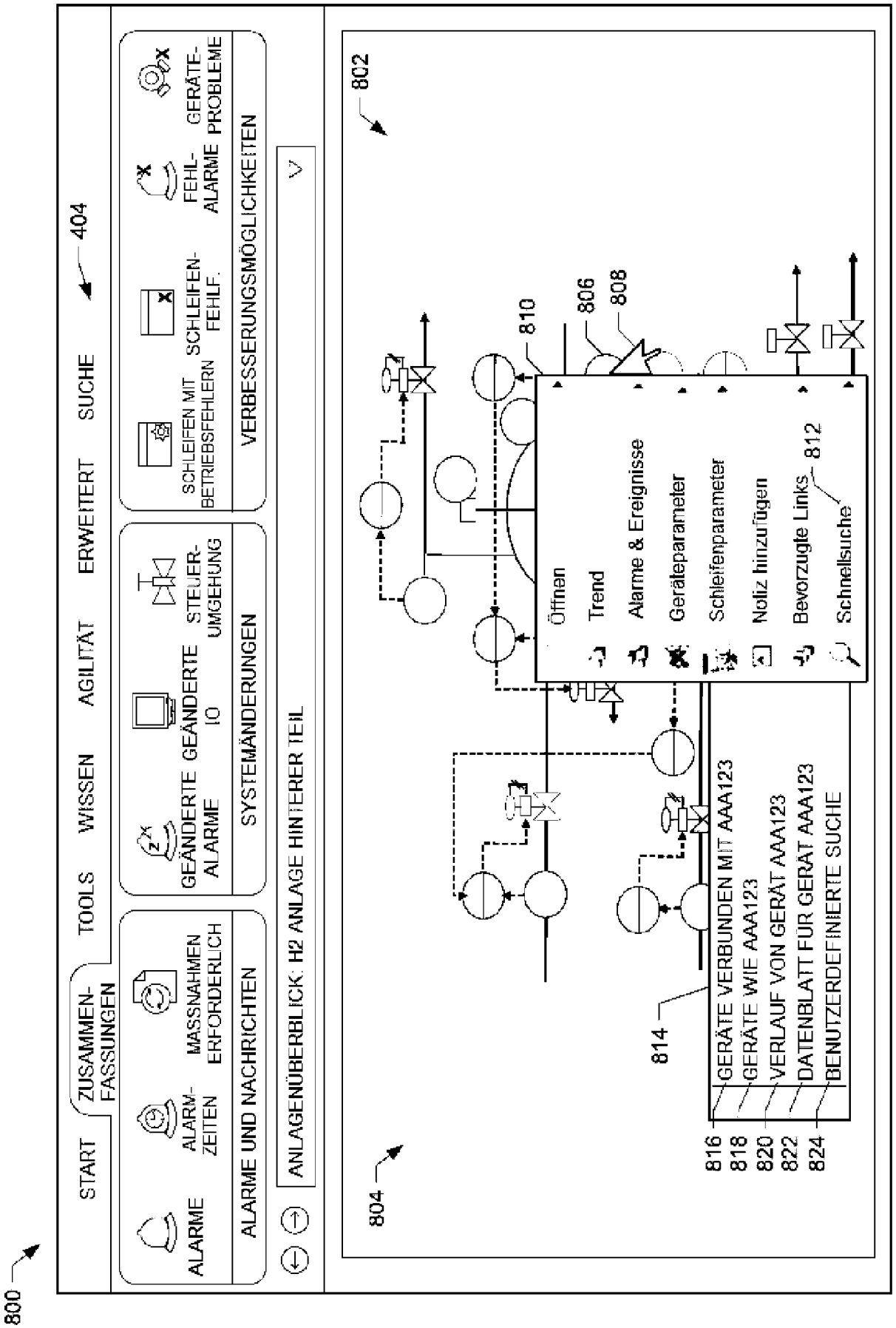

800
START
ZUSAMMEN-FASSUNGEN
TOOLS
WISSEN
AGILITÄT
ERWEITERT
SUCHE
404
ALARME
ALARM-ZEITEN
MASSNAHMEN ERFORDERLICH
GEÄNDERTE ALARME
GEÄNDERTE IO
STEUER-UMGEHUNG
SCHLEIFEN MIT BETRIEBSFEHLERN
SCHLEIFEN-FEHLF.
FEHL-ALARME
GERÄTE-PROBLEME
ALARME UND NACHRICHTEN
SYSTEMÄNDERUNGEN
VERBESSERUNGSMÖGLICHKEITEN
ANLAGENÜBERBLICK: H2 ANLAGE HINTERER TEIL
802
804
806
808
810
812
814
816
818
820
822
824
Öffnen
Trend
Alarme & Ereignisse
Geräteparameter
Schleifenparameter
Notiz hinzufügen
Bevorzugte Links
Schnellsuche
GERÄTE VERBUNDEN MIT AAA123
GERÄTE WIE AAA123
VERLAUF VON GERÄT AAA123
DATENBLATT FÜR GERÄT AAA123
BENUTZERDEFINIERTE SUCHE

FIG. 8

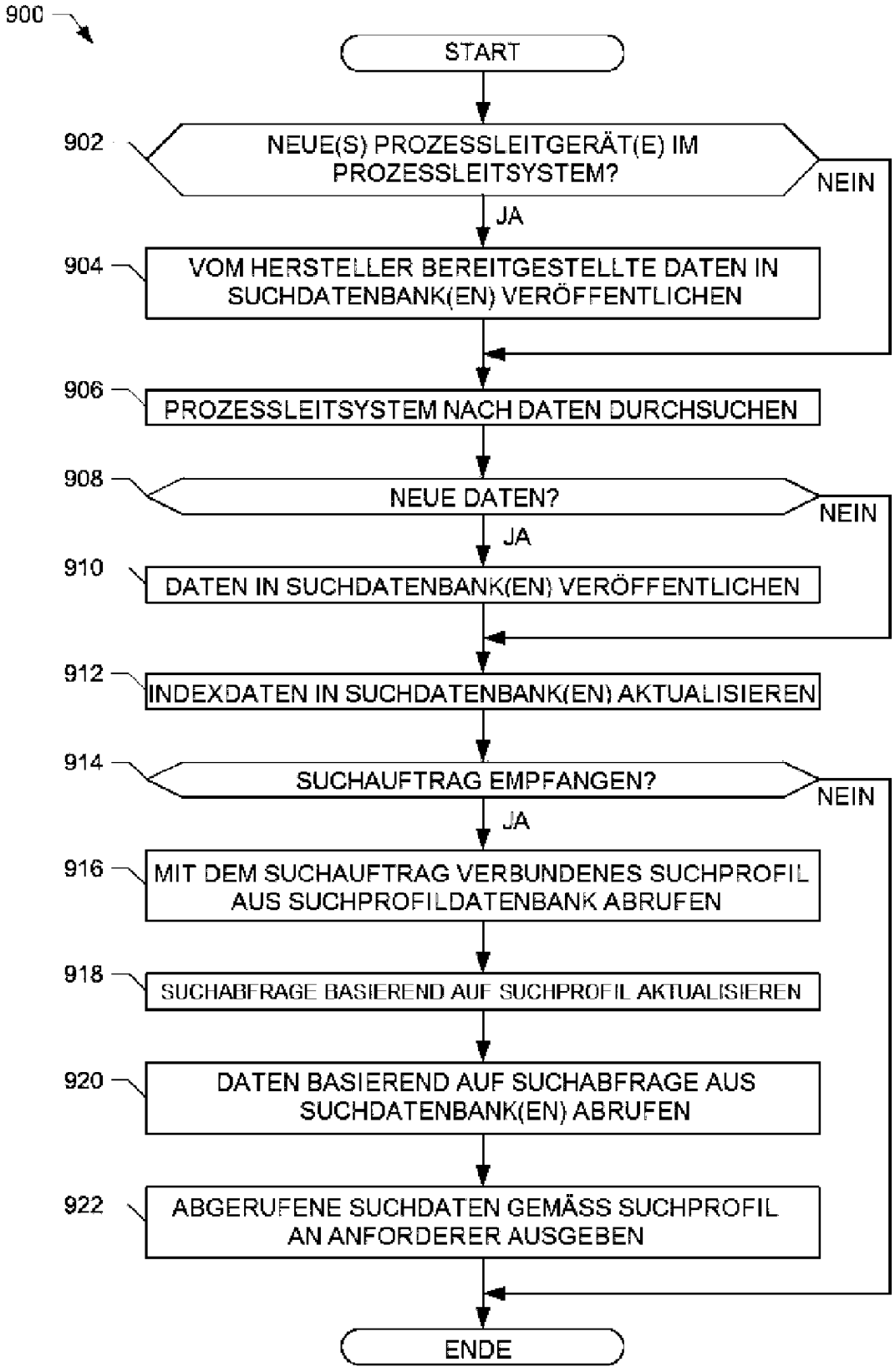

900
START
902
NEUE(S) PROZESSLEITGERÄT(E) IM PROZESSLEITSYSTEM?
NEIN
JA
904
VOM HERSTELLER BEREITGESTELLTE DATEN IN SUCHDATENBANK(EN) VERÖFFENTLICHEN
906
PROZESSLEITSYSTEM NACH DATEN DURCHSUCHEN
908
NEUE DATEN?
NEIN
JA
910
DATEN IN SUCHDATENBANK(EN) VERÖFFENTLICHEN
912
INDEXDATEN IN SUCHDATENBANK(EN) AKTUALISIEREN
914
SUCHAUFTRAG EMPFANGEN?
NEIN
JA
916
MIT DEM SUCHAUFTRAG VERBUNDENES SUCHPROFIL AUS SUCHPROFILDATENBANK ABRUFEN
918
SUCHABFRAGE BASIEREND AUF SUCHPROFIL AKTUALISIEREN
920
DATEN BASIEREND AUF SUCHABFRAGE AUS SUCHDATENBANK(EN) ABRUFEN
922
ABGERUFENE SUCHDATEN GEMÄSS SUCHPROFIL AN ANFORDERER AUSGEBEN
ENDE

FIG. 9

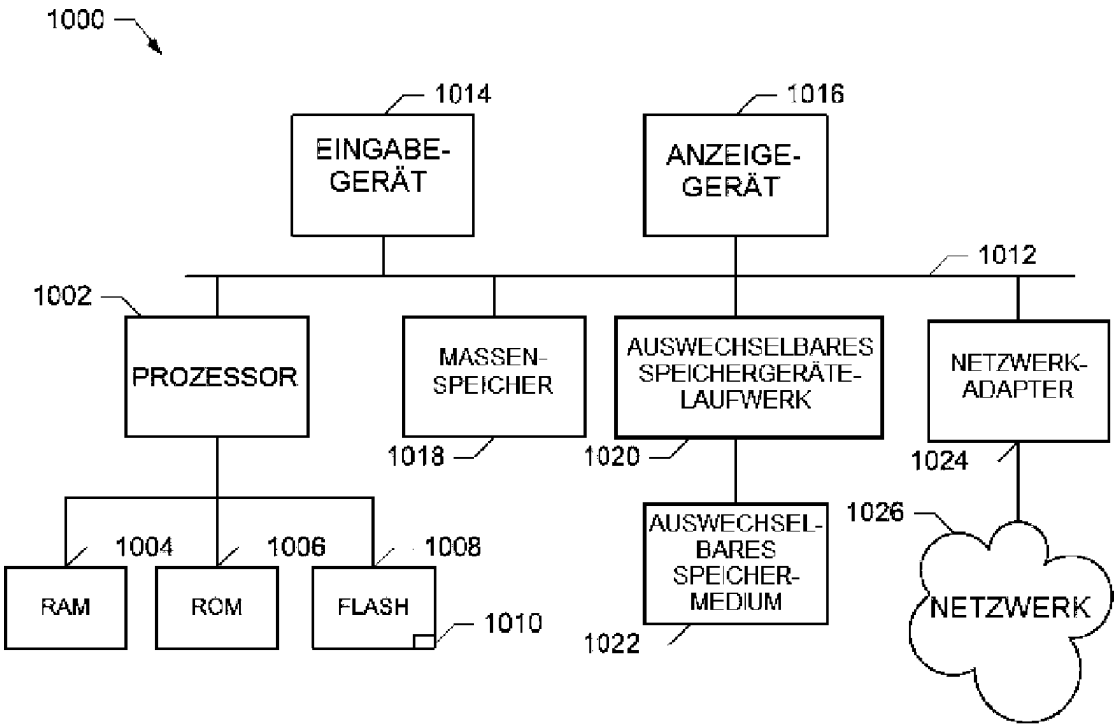

1000
1014
EINGABE-GERÄT
1016
ANZEIGE-GERÄT
1012
1002
PROZESSOR
MASSEN-SPEICHER
1018
AUSWECHSELBARES SPEICHERGERÄTE-LAUFWERK
1020
NETZWERK-ADAPTER
1024
1004
1006
1008
RAM
ROM
FLASH
1010
AUSWECHSEL-BARES SPEICHER-MEDIUM
1022
1026
NETZWERK

FIG. 10