



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 017 843 A1** 2008.11.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 017 843.8**

(22) Anmeldetag: **08.04.2008**

(43) Offenlegungstag: **27.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G05B 19/048** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

11/733,563 **10.04.2007** **US**

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

(71) Anmelder:

Fisher-Rosemount Systems, Inc., Austin, Tex., US

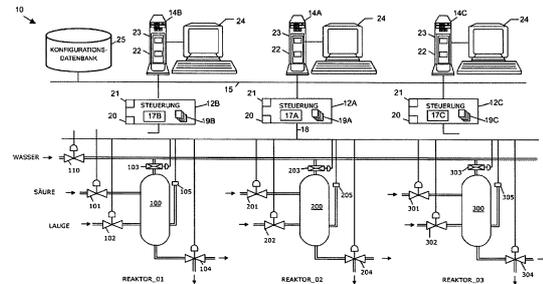
(72) Erfinder:

Scott, Cindy Alsup, Georgetown, Tex., US;
Havekost, Robert B., Elgin, Tex., US; Ott, Michael
G., Austin, Tex., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtungen zur Verwaltung von Prozessanlagenalarmen**

(57) Zusammenfassung: Es werden Verfahren und Vorrichtungen zur Verwaltung von Prozessanlagenalarmen offenbart. Ein beispielhaftes offenbartes Verfahren weist das Durchführen einer ersten Datenstrukturanfrage zum Erhalten eines Alarmstatus für einen Prozessanlagenalarm auf der Grundlage eines Prozessanlagenbetriebsstatus sowie das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus auf.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Offenlegung bezieht sich allgemein auf Prozessanlagen und spezifischer auf Verfahren und Vorrichtungen zur Verwaltung von Prozessanlagenalarmen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Verteilte Prozesssteuerungssysteme, wie sie in der Chemieindustrie, in Petroleum- und/oder anderen Prozessen, Systemen und/oder Prozessanlagen eingesetzt werden, weisen typischerweise eine oder mehrere Prozesssteuerungen auf, die über eine Vielzahl analoger, digitaler und/oder kombinierter analoger/digitaler Busse kommunikativ mit einem oder mehreren Feldgeräten verbunden sind. In derartigen Systemen und/oder Prozessen sind Feldgeräte, bei denen es sich beispielsweise um Ventile, Ventilsteller, Schalter und/oder Geber (beispielsweise Temperatur-, Druck-, Füllstands- und Strömungsgeschwindigkeitssensoren) handeln kann, innerhalb der Prozessumgebung angeordnet und erfüllen Prozesssteuerungs-, Alarm- und/oder Verwaltungsfunktionen wie beispielsweise Öffnen oder Schließen von Ventilen, Messen von Prozessparametern etc. Prozesssteuerungen, die ebenfalls innerhalb der Anlagenumgebung angeordnet sein können, empfangen Signale, die für Prozessmessungen repräsentativ sind, die von Feldgeräten durchgeführt wurden, und/oder andere sich auf die Feldgeräte beziehende Informationen. Beispielsweise auf der Grundlage der empfangenen Signale führen die Prozesssteuerungen eine Steuerungsanwendung aus, um jede Anzahl und/oder beliebige Typen von Steuerungsmodulen, Routinen und/oder Software-Threads zu realisieren, um Alarme auszulösen, Prozesssteuerungsentscheidungen zu treffen, Steuerungssignale zu erzeugen und/oder sich mit anderen Steuerungsmodulen und/oder Funktionsblöcken zu koordinieren, die von Feldgeräten wie beispielsweise HART- und Feldbus-Feldgeräten ausgeführt werden. Die Steuerungsmodule in der Steuerung/den Steuerungen senden die Steuerungssignale über die Kommunikationsleitungen an die Feldgeräte, um dadurch den Betrieb der Prozessanlage zu steuern.

[0003] Die Informationen von den Feldgeräten und/oder von der Steuerung werden in der Regel über eine Datenautobahn oder ein Kommunikationsnetzwerk einem oder mehreren anderen Hardware-Geräten wie beispielsweise Bedienrechnern, Personal Computern, Daten-Historienspeichern, Berichtsgeneratoren, zentralen Datenbanken etc. zur Verfügung gestellt, die sich typischerweise in Stellräumen und/oder an anderen Orten befinden, die von der rauerer Anlagenumgebung räumlich abgesetzt sind. Diese Hardware-Geräte führen beispielsweise Anwendungen aus, die es einem Bediener ermöglichen, jede einer Vielzahl von Funktionen in Bezug auf den/die Prozess(e) einer Prozessanlage auszuführen, beispielsweise einen Betriebszustand zu ändern, Einstellungen der Prozesssteuerungsroutine(n) zu verändern, den Betrieb der Steuerungsmodule innerhalb der Prozesssteuerungen und/oder der Feldgeräte zu verändern, den aktuellen Zustand des/der Prozesse(s) zu betrachten, von Feldgeräten und/oder Steuerungen erzeugte Alarme zu betrachten, den Betrieb des/der Prozesse(s) zum Zwecke der Personalschulung und/oder des Testens der Prozesssteuerungssoftware zu simulieren, eine Konfigurationsdatenbank zu führen und/oder zu aktualisieren etc.

[0004] So unterstützt beispielsweise das von Fisher-Rosemount Systems, Inc., einem Unternehmen von Emerson Process Management, vertriebene DeltaV™-Steuerungssystem multiple Anwendungen, die in verschiedenen Geräten gespeichert und/oder von diesen ausgeführt werden, die sich an potenziell unterschiedlichen Orten innerhalb einer Prozessanlage befinden. Eine Konfigurationsanwendung, die in einem oder mehreren Bedienrechnern enthalten ist und/oder von diesen ausgeführt wird, ermöglicht es Anwendern, Prozesssteuerungsmodule zu erzeugen und/oder zu verändern und/oder Prozesssteuerungsmodule über eine Datenautobahn oder ein Kommunikationsnetzwerk in dedizierte Steuerungen herunterzuladen. Diese Steuerungsmodule bestehen typischerweise aus kommunikativ gekoppelten und/oder miteinander verbundenen Funktionsblöcken, die innerhalb des Steuerungsschemas Funktionen (beispielsweise Prozesssteuerung und/oder Alarmgenerierung) auf der Grundlage empfangener Eingaben ausführen und/oder Ausgaben an andere Funktionsblöcke innerhalb des Steuerungsschemas bereitstellen. Die Konfigurationsanwendung kann es weiterhin einem Konfigurierungsingenieur und/oder Bediener ermöglichen, Bedienerschnittstellen zu erzeugen und/oder zu verändern, die beispielsweise von einer Ansichtsanwendung verwendet werden, um einem Bediener Daten anzuzeigen und/oder den Bediener in die Lage zu versetzen, Einstellungen wie beispielsweise Sollwerte und/oder Betriebszustände innerhalb der Prozesssteuerungsroutinen zu verändern. Jede dedizierte Prozesssteuerung und in einigen Fällen Feldgeräte dienen der Speicherung und/oder Ausführung einer Steuerungsanwendung, die die zugeordneten Steuerungsmodule ausführt, um eine reale Prozesssteuerungsfunktionalität zu implementieren.

[0005] Der Ingenieur kann ebenfalls eine oder mehrere Bildschirmanzeigen für Bediener, Wartungspersonal etc. der Prozessanlage erzeugen, indem er beispielsweise mittels einer Bildschirmerzeugungsanwendung Anzeigebjekte auswählt und/oder aufbaut. Diese Bildschirmanzeigen werden typischerweise systemweit über einen oder mehrere der Bedienrechner implementiert und bieten dem Bediener oder dem Wartungspersonal vorkonfigurierte Anzeigen hinsichtlich des Betriebszustands/der Betriebszustände des Steuerungssystems/der Steuerungssysteme und/oder der Geräte innerhalb der Anlage. Beispielhafte Anzeigen liegen in Form von Alarmierungsanzeigen vor, die Alarme empfangen und/oder anzeigen, die von Steuerungen oder Geräten innerhalb der Prozessanlage erzeugt werden, in Form von Steuerungsanzeigen, die den Betriebszustand/die Betriebszustände der Steuerung(en) und anderer Geräte innerhalb der Prozessanlage angeben, in Form von Wartungsanzeigen, die den Betriebszustand des Geräts/der Geräte und/oder Ausrüstung innerhalb der Prozessanlage anzeigen, etc.

[0006] In einem Prozesssteuerungssystem sind üblicherweise Tausende von Alarmen innerhalb des Prozesssteuerungssystems definiert, um Bediener der Prozessanlage auf potenzielle Probleme hinzuweisen. Alarme werden beispielsweise definiert, um Personen und/oder Ausrüstungen zu schützen, um Umweltzwischenfälle zu verhindern und/oder um die Produktqualität während der Produktion zu gewährleisten. Jeder Alarm wird typischerweise durch eine oder mehrere Einstellungen (beispielsweise eine Alarmgrenze) definiert, die definieren, wann ein Problem aufgetreten ist und/oder den Alarm auslösen, sowie eine Priorität (beispielsweise kritisch oder Warnung), um die Bedeutung des Alarms gegenüber anderen Alarmen zu definieren. Allgemein werden Alarmeinstellungen und/oder Prioritäten strikt für einen nominalen Betriebszustand – beispielsweise das Produzieren von Produkt durch die Prozessanlage – eingestellt, bestimmt und/oder berechnet. Es kann jedoch andere alternative, definierte und/oder bekannte Betriebszustände der Prozessanlage (beispielsweise Abschaltung, Wartung etc.) geben. Die Alarmeinstellungen und/oder Prioritäten sind jedoch üblicherweise für den nominalen Zustand definiert, sodass, wenn sich die Prozessanlage in einem alternativen Betriebszustand befindet, eine übermäßige Anzahl von Alarmen erzeugt werden kann, die in dem alternativen Zustand wenig und/oder keine Bedeutung oder wenig und/oder keinen Wert haben.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Es werden Verfahren und Vorrichtungen zur Verwaltung von Prozessanlagenalarmen offenbart. Prozessanlagenalarme werden verwaltet, wenn sich der Betriebszustand/die Betriebszustände einer Prozessanlage und/oder von Teilen der Prozessanlage ändert bzw. ändern. Um die Verwaltung von Prozessanlagenalarmen zu erleichtern, werden eine oder mehrere Alarmverhaltensdatenstrukturen (beispielsweise Tabellen) implementiert, um auf der Grundlage von Betriebszuständen, Alarmfunktionen und/oder Alarmprioritäten Alarmzustände und/oder Alarmparameter zu definieren. Wenn ein Wechsel eines Betriebszustands eintritt, greift ein Steuerungsmodul und/oder intelligentes Feldgerät auf die Alarmverhaltensdatenstrukturen zu (führt beispielsweise einen oder mehreren Tabellen-Abfragevorgänge durch), um einen Alarmstatus für einen Alarm zu bestimmen, und konfiguriert sodann die Behandlung des Alarms auf der Grundlage des Alarmstatus. Das Steuerungsmodul und/oder intelligente Feldgerät kann auch einen oder mehrere zusätzliche Datenstrukturzugriffe durchführen, um einen oder mehrere Alarmparameter zu erhalten, die das Steuerungsmodul und/oder intelligente Feldgerät sodann beim Konfigurieren des Alarms verwendet. Durch Verwendung derartiger Alarmverhaltensdatenstrukturen können Alarme von den Steuerungsmodulen und/oder intelligenten Feldgeräten verwaltet werden, ohne dass explizite Alarmbehandlungsrouninen für jedes Steuerungsmodul, intelligente Feldgerät und/oder für jeden Betriebszustand geschrieben werden. Die Behandlung von Alarmen wird mithin getrennt von den Steuerungsmodulen definiert, wobei die Steuerungsmodule allerdings für die Implementierung und/oder Verarbeitung ihrer Alarme verantwortlich bleiben.

[0008] Ein offenbartes beispielhaftes Verfahren weist das Durchführen einer ersten Datenstrukturanfrage zum Erhalten eines Alarmstatus für einen Prozessanlagenalarm auf der Grundlage eines Prozessanlagenbetriebsstatus sowie das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus auf. Das beispielhafte Verfahren kann weiterhin das Durchführen einer zweiten Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmstatusverhaltens für den erhaltenen Alarmstatus aufweisen, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens beinhaltet. Weiterhin kann das beispielhafte Verfahren das Durchführen einer dritten Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmparameters aufweisen, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus das Konfigurieren des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens und des erhaltenen Alarmparameters beinhaltet.

[0009] Eine offenbarte beispielhafte Vorrichtung weist einen maschinenzugreifbaren Speicher und eine in

dem maschinenzugreifbaren Speicher gespeicherte Alarmverhaltensregel-Datenstruktur auf. Die Alarmverhaltensregel-Datenstruktur definiert für einen Prozessanlagenalarm eine Mehrzahl von Alarmstatus für jeweils einen einer Mehrzahl von Betriebsstatus. Die beispielhafte Vorrichtung weist auch einen Alarm-Manager zum Empfang einer Betriebsstatusauswahl auf, um einen Alarmstatus von der Alarmverhaltensregel-Datenstruktur auf der Grundlage der empfangenen Betriebsstatusauswahl zu erhalten und um die Behandlung des Alarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus zu konfigurieren. Die beispielhafte Vorrichtung kann weiterhin eine Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur aufweisen, wobei die Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur eine Mehrzahl von Alarmbehandlungsverhalten für jeweils einen einer Mehrzahl von Alarmstatus definiert. Der Alarm-Manager soll ein Alarmbehandlungsverhalten aus der Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus erhalten und die Handhabung des Alarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmbehandlungsverhaltens konfigurieren. Zusätzlich oder alternativ kann die beispielhafte Vorrichtung weiterhin eine Alarmparameter-Datenstruktur aufweisen, wobei die Alarmparameter-Datenstruktur einen Alarmparameter für einen Alarmstatus definiert, sowie einen Funktionsblock zum Empfangen der Betriebszustandsauswahl, um den Alarmparameter von der Alarmparameter-Datenstruktur auf der Grundlage der empfangenen Betriebszustandsdefinition zu erhalten und um den Prozessanlagenalarm mit dem Alarmparameter zu konfigurieren.

[0010] Ein offenbartes beispielhaftes Konfigurationssystem zum Konfigurieren einer Prozessanlage weist einen Prozessor auf sowie maschinenzugreifbare Anweisungen, die, wenn ausgeführt, den Prozessor veranlassen, eine erste Benutzerschnittstelle darzustellen, um eine Mehrzahl von Alarmstatusdefinitionen für eine Mehrzahl von Alarmstatus zu definieren, und eine zweite Benutzerschnittstelle darzustellen, um einen Alarmstatus jeder einer Mehrzahl von Kombinationen von Betriebszuständen und Alarmfunktionen zuzuordnen. Der Prozessor kann weiterhin auch eine dritte Benutzerschnittstelle darstellen, um Alarmparameter für eine oder mehrere der Mehrzahl von Kombinationen von Betriebszuständen und Alarmfunktionen zu konfigurieren.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer nach der Erfindung aufgebauten beispielhaften Prozessanlage.

[0012] [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule in [Fig. 1](#).

[0013] [Fig. 3](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmstatusdefinitionen in [Fig. 2](#) verwendet werden kann.

[0014] [Fig. 4](#) zeigt eine beispielhafte Benutzerschnittstelle, die zum Konfigurieren einer Alarmfunktion für einen Prozessanlagenalarm verwendet werden kann.

[0015] [Fig. 5](#) zeigt eine beispielhafte Benutzerschnittstelle, die verwendet werden kann, um Alarmverhaltensregeln freizugeben und/oder auszuwählen.

[0016] [Fig. 6](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmverhaltensregeln in [Fig. 2](#) verwendet werden kann.

[0017] [Fig. 7](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmparameterwerte in [Fig. 2](#) verwendet werden kann.

[0018] [Fig. 8](#) zeigt beispielhafte Benutzerschnittstellen, die verwendet werden können, um Alarmverhaltensregeln und/oder Alarmparameterwerte zu betrachten und/oder zu konfigurieren.

[0019] [Fig. 9A](#), [Fig. 9B](#), [Fig. 9C](#) und [Fig. 9D](#) zeigen beispielhafte Operationen des beispielhaften Parametereinstellungsfunktionsblocks in [Fig. 2](#).

[0020] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) zeigen beispielhafte Alarmmanagementoperationen für die beispielhafte Prozessanlage in [Fig. 1](#).

[0021] [Fig. 11](#) zeigt eine weitere beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule in [Fig. 1](#).

[0022] [Fig. 12](#) ist ein ein beispielhaften Prozess repräsentierendes Flussdiagramm, der durchgeführt werden kann, um den beispielhaften Alarm-Manager in [Fig. 2](#) zu implementieren und/oder allgemeiner, um beliebige oder sämtliche der beispielhaften Steuerungsmodul in [Fig. 1](#) zu implementieren.

[0023] [Fig. 13](#) ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften Prozessorplattform, die verwendet und/oder programmiert werden kann, um den beispielhaften Prozess in [Fig. 12](#) auszuführen und/oder allgemeiner, um beliebige oder sämtliche der beispielhaften Steuerungsmodul in [Fig. 1](#) zu implementieren

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0024] In einem Prozesssteuerungssystem sind üblicherweise Tausende von Alarmen innerhalb des Prozesssteuerungssystems definiert, um Bediener einer Prozessanlage auf potenzielle Probleme hinzuweisen. Da Alarmeinstellungen und/oder Prioritäten jedoch üblicherweise für einen nominalen Zustand definiert sind (beispielsweise das Produzieren von Produkt durch die Prozessanlage), kann, wenn sich die Prozessanlage in einem alternativen Betriebszustand befindet (beispielsweise Abschaltung, Reinigung, Wartung), eine übermäßige Anzahl von Alarmen erzeugt werden, die in dem alternativen Zustand wenig und/oder keine Bedeutung oder wenig und/oder keinen Wert haben. Eine große Anzahl von im Wesentlichen gleichzeitigen Alarmen kann jedoch für Anlagenbediener verwirrend sein, die möglicherweise nicht wissen und/oder nicht in der Lage sind festzustellen, welche Alarme wichtig und mithin zu beachten sind und welche Alarme ignoriert werden können. Wenn die falschen Alarme ignoriert werden, kann es bedauerlicherweise zu Schäden der Prozessanlage und/oder zu Personenschäden kommen.

[0025] Allgemein können die hierin beschriebenen beispielhaften Vorrichtungen, Verfahren und Produkte innerhalb eines Prozesssteuerungssystems zum Verwalten von Prozessanlagenalarmen verwendet werden. Spezifischer ausgedrückt verwenden die hierin beschriebenen Beispiele eine oder mehrere flexible, leicht definierbare und/oder leicht verständliche Alarmverhaltensdatenstrukturen (beispielsweise Tabellen), die die Behandlung von Prozessanlagenalarmen auf der Grundlage eines Betriebszustands (beispielsweise normal, Wartung, Reinigung etc.), einer Alarmfunktion (beispielsweise zum Schutz von Personen und/oder Ausrüstung, zur Verhinderung von Umweltzwischenfällen und/oder zur Gewährleistung der Produktqualität während der Produktion) und/oder einer Alarmpriorität (beispielsweise kritisch, Warnung etc.) definieren und/oder spezifizieren. Derartige Alarmverhaltensdatenstrukturen können für eine komplette Prozessanlage und/oder für jeden Teil/beliebige Teile der Prozessanlage definiert und/oder spezifiziert werden. Beispielsweise können Alarmverhaltensdatenstrukturen hierarchisch verwaltet, definiert und/oder zugeordnet werden, sodass Kindausrüstung ihre Alarmverhaltensdatenstruktur von ihrem Elter übernimmt, es sei denn, dass eine spezifische Alarmverhaltensdatenstruktur für das Kind definiert, spezifiziert und/oder diesem zugeordnet ist.

[0026] Wie hierin beschrieben, erleichtert die Verwendung von Alarmverhaltensdatenstrukturen die Definition von Alarmbehandlung getrennt von der Implementierung von Steuerungsmodulen selbst dann, wenn die Steuerungsmodul für die Ausführung und/oder Verarbeitung ihrer jeweiligen Alarme verantwortlich bleiben. Somit brauchen Alarmbehandlungsfunktionen und/oder Routinen nicht für jedes Steuerungsmodul für jeden Betriebszustand der Prozessanlage implementiert zu werden, wie dies üblicherweise für bekannte Prozesssteuerungssysteme vorgenommen wird. Zusätzlich können Alarmverhaltensdatenstrukturen modifiziert, ersetzt und/oder definiert werden, ohne dass es erforderlich ist, ein oder mehrere Steuerungsmodul der Prozessanlage (erneut) herunterzuladen. Beispielsweise kann ein Steuerungsmodul einen Zeiger und/oder einen Verweis auf eine Alarmverhaltensstruktur verwenden, die an anderer Stelle in der Prozessanlage definiert ist.

[0027] Weiterhin weisen die hierin beschriebenen Vorrichtungen, Verfahren und Produkte Alarmen Alarmfunktionen zu (beispielsweise zum Schutz von Personen und/oder Ausrüstung, zur Verhinderung von Umweltzwischenfällen und/oder zur Gewährleistung von Produktqualität während der Produktion). Wie beschrieben, erleichtert die Zuordnung von Alarmfunktionen zu Alarmen die Definition, Zuordnung und/oder Spezifikation von Prozessanlagenalarmbehandlung. Insbesondere definieren die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen für jede Kombination von Betriebszustand, Alarmfunktion und/oder Alarmpriorität, wie die Steuerungsmodul ihre Alarme verarbeiten sollten. Wenn beispielsweise eine Einheit einer Prozessanlage abgeschaltet ist, können alle Alarme, die eine kritische Priorität aufweisen und die zum Schutz von Ausrüstungen definiert sind, aktiv bleiben, während andere Alarme, die anderen Alarmfunktionen (beispielsweise Produktqualitätsalarmen) zugeordnet sind, gesperrt werden können. Wie nachfolgend dargestellt, sind die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen hinsichtlich ihrer Größe beherrschbar und/oder leicht verständlich, sodass die Alarmbehandlung für eine komplette Prozessanlage und/oder für jeden Teil/alle Teile der Prozessanlage problemlos visualisiert und/oder verstanden werden kann. Dem gegenüber hängen bekannte Prozesssteuerungssysteme von vielen großen und/oder aufwendigen Tabellen ab, die die Definition der Behandlung eines

jeden Alarms (potenziell Tausender) für jeden Betriebszustand erfordern.

[0028] Die hierin beschriebenen beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen können weiterhin verwendet werden, um Alarmparameter (beispielsweise einen zum Auslösen eines Druckalarms verwendeten Druck-Schwellenwert) auf der Grundlage eines Betriebszustands zu steuern, zu ändern und/oder anzupassen. Beispielsweise kann ein erster Druck-Schwellenwert während des normalen Anlagenbetriebs verwendet werden, während ein zweiter Druck-Schwellenwert während einer Reinigungsoperation verwendet wird. Da Alarmparameter innerhalb derselben Datenstruktur(en) definiert werden können, die für die Definition der Alarmbehandlung verwendet wird/werden, bieten die hierin beschriebenen beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen und/oder die beispielhaften Verfahren zu deren Nutzung eine leichter verständliche und/oder leichter definierte Alarmverwaltung für Prozessanlagen als die in bekannten Prozesssteuerungssystemen vorgesehene Alarmverwaltung.

[0029] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften Prozessanlage **10**. Die beispielhafte Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) weist jede beliebige Vielzahl von Prozesssteuerungen auf, von denen drei in [Fig. 1](#) mit den Referenznummern **12A**, **12B** und **12C** dargestellt sind. Die beispielhaften Prozesssteuerungen **12A–C** in [Fig. 1](#) sind über jeden beliebigen einer Vielzahl von Kommunikationspfaden, Bussen und/oder jedes beliebige einer Vielzahl von Netzwerken **15** wie beispielsweise ein ethernet-basiertes lokales Netzwerk (LAN) kommunikativ mit jeder Vielzahl von Bedienrechnern gekoppelt, von denen drei in [Fig. 1](#) mit den Referenznummern **14A**, **14B** und **14C** dargestellt sind.

[0030] Um zumindest einen Teil der beispielhaften Prozessanlage **10** zu steuern, ist die beispielhafte Steuerung **12A** in [Fig. 1](#) kommunikativ mit jeder Vielzahl von Geräten und/oder Ausrüstungen innerhalb der beispielhaften Prozessanlage **10** über jede einer Vielzahl und/oder Kombinationen von Kommunikationsleitungen oder Bussen **18** wie beispielsweise einen Kommunikationsbus **18** verbunden, der entsprechend einem übergeordneten Feldbus-Protokoll implementiert, aufgebaut und/oder betrieben wird. Wenn auch in [Fig. 1](#) nicht dargestellt, so erkennt der technisch Versierte gleichwohl ohne Schwierigkeiten, dass die beispielhaften Prozesssteuerungen **12B** und **12C** kommunikativ auch mit denselben, alternativen und/oder zusätzlichen Ausrüstungen und/oder Geräten der beispielhaften Prozessanlage **10** gekoppelt sein können. In einigen beispielhaften Prozessanlagen sind die Steuerungen **12A–C** DeltaV™-Steuerungen, wie sie von Fisher-Rosemount Systems, Inc., einem Unternehmen von Emerson Process Management, vertrieben werden.

[0031] Die beispielhaften Prozesssteuerungen **12A**, **12B** und **12C** in [Fig. 1](#) sind in der Lage, mit Steuerungselementen wie beispielsweise Feldgeräten und/oder Funktionsblöcken innerhalb der über die gesamte beispielhafte Prozessanlage **10** verteilten Feldgeräte zu kommunizieren, um ein oder mehrere zugeordnete Prozesssteuerungsmodul **19A**, **19B** bzw. **19C** auszuführen und/oder durchzuführen, um eine gewünschte Steuerungskonfiguration und/oder einen Prozess für die Prozessanlage **10** zu implementieren. Wie nachstehend in Verbindung mit [Fig. 2](#) beschrieben, kann ein bestimmtes Steuerungsmodul **19A–C** zusätzlich oder alternativ eine Alarmverwaltung auf der Grundlage einer oder mehrerer Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** und/oder auf der Grundlage des aktuellen Betriebszustands des Teils/der Teile der Prozessanlage **10**, das bzw. die von dem Steuerungsmodul **19A–C** gesteuert wird bzw. werden, durchführen. In der beispielhaften Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) sind die Steuerungsmodul **19A–C** für die Verarbeitung ihrer Alarme verantwortlich, obwohl die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** getrennt von den Steuerungsmodul **19A–C** definiert sind. Die Steuerungsmodul **19A–C** können auf eine jeweilige Alarmverhaltensdatenstruktur **17A–C** zugreifen und/oder diese verwenden und/oder eines oder mehrere der Steuerungsmodul **19A–C** können auf eine gemeinsam genutzte und/oder gemeinsame Alarmverhaltensdatenstruktur **17A–C** zugreifen und/oder diese verwenden. Wenn sich beispielsweise die Prozessanlage **10** aktuell in einem Abschaltungsbetriebszustand befindet, können die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** vorgeben, dass alle mit der Produktqualität verbundenen Alarme gesperrt und mithin ignoriert und/oder Anlagenbedienern nicht gemeldet werden. In dem beispielhaften Prozesssteuerungssystem **10** in [Fig. 1](#) sind die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** tabellenhafte Datenstrukturen. Durch die Verwendung der tabellenhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** zur Definition der Behandlung von Prozessanlagenalarmen auf der Grundlage von Alarmfunktionen und/oder Alarmprioritäten können die Steuerungsmodul **19A–C** Prozessanlagenalarme auf der Grundlage des Betriebszustands flexibler handhaben, ohne dass ein Konfigurierungsingenieur explizit Alarmbehandlungsroutinen für jedes Steuerungsmodul **19A–C** und für jeden Betriebszustand entwickeln muss. Insbesondere definieren die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** für jede Kombination von Betriebszustand, Alarmfunktion und/oder Alarmpriorität, wie die Steuerungsmodul **19A–C** ihre Alarme verarbeiten sollen. Selbst wenn beispielsweise eine Einheit der Prozessanlage **10** abgeschaltet ist, können alle Alarme, die eine kritische Priorität aufweisen und die zum Schutz von Ausrüstungen definiert sind, aktiv bleiben, während andere Alarme (beispielsweise Produktqualitätsalarme) gesperrt werden können. Darüber hinaus bieten die beispielhaften tabellenhaften Alarmver-

haltensdatenstrukturen **17A–C** ein intuitives, leicht verständliches und/oder einsetzbares Format, um zu spezifizieren und/oder zu prüfen, wie Alarme in der Prozessanlage **10** behandelt werden.

[0032] Während sich die folgenden Beschreibungen auf die Durchführung einer Alarmverwaltung durch eines oder mehrere der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** beziehen, erkennt der Sachkundige ohne Probleme, dass ein oder mehrere beliebige andere Elemente der beispielhaften Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) (beispielsweise intelligente Feldgeräte wie beispielsweise Feldbus- und/oder HART-Geräte) zusätzlich oder alternativ eine Alarmverwaltung durchführen können.

[0033] Um die Behandlung von Prozessanlagenalarmen durch die beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** zu erleichtern, wird jedem Alarm eine Alarmfunktion zugeordnet, die den Zweck des Alarms repräsentiert wie beispielsweise den Schutz von Personen und/oder Ausrüstungen, die Vermeidung von Umweltzwischenfällen und/oder die Gewährleistung der Produktqualität während der Produktion. In dem in [Fig. 1](#) dargestellten Beispiel hat der Alarm, wenn ein bestimmter Alarm auf die hierin beschriebene Weise behandelt wird, diesem jedoch keine Alarmfunktion zugeordnet wurde, eine Default-Alarmfunktion „nicht klassifiziert“. Jeder Alarm ist weiterhin mit einer Priorität (beispielsweise kritisch oder Warnung) konfiguriert, die definiert, wie wichtig der Alarm im Verhältnis zu anderen Alarmen ist. Jeder Alarm kann weiterhin mit einer oder mehreren Einstellungen und/oder Parametern (beispielsweise einer Alarmgrenze) konfiguriert werden, die definieren, wann ein Problem aufgetreten ist, und/oder die den Alarm auslöst. Eine beispielhafte Schnittstelle, die verwendet werden kann, um einen Alarm mit einer Alarmfunktion zu konfigurieren, wird nachstehend in Verbindung mit [Fig. 4](#) beschrieben.

[0034] Die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** in [Fig. 1](#) werden mittels einer (nicht dargestellten) Konfigurierungsanwendung konfiguriert und/oder definiert (beispielsweise Ausführung auf einem der beispielhaften Bedienrechner **14A–C**) und sodann getrennt von, zusammen mit und/oder als Teil der Steuerungsmodule **19A–C** in die Steuerung(en) **12A–C** heruntergeladen. Beispielhafte Arten der Implementierung von Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** und/oder beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) werden nachstehend in Verbindung mit [Fig. 2](#) beschrieben.

[0035] Die beispielhaften Prozesssteuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) weisen auf und/oder implementieren, was hierin als Funktionsblöcke bezeichnet wird. Hierin ist ein Funktionsblock die Gesamtheit oder jeder Teil einer Gesamtsteuerungsroutine (die möglicherweise über Kommunikationsverbindungen mit anderen Funktionsblöcken zusammenarbeitet), die für die Implementierung von Prozesssteuerungskreisen innerhalb der beispielhaften Prozessanlage **10** verwendet wird. Beispielsweise kann ein nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 9A–D](#) beschriebener Parametereinstellungsfunktionsblock verwendet werden, um Alarmparameter auf der Grundlage eines Alarmstatus einzustellen. Ein Parametereinstellungsfunktionsblock kann auch verwendet werden, um andere Typen von Steuerungssystemparametern wie beispielsweise die einer Steuerungsroutine zugeordneten Steuerungssystemparameter einzustellen.

[0036] In einigen Beispielen sind Funktionsblöcke Objekte des objektorientierten Programmierprotokolls, die eine der folgenden Funktionen ausführen: (a) eine Eingabefunktion, die beispielsweise mit einem Geber, einem Sensor und/oder einem anderen Gerät zur Messung eines Prozessparameters verbunden ist, (b) eine Steuerungsfunktion, die beispielsweise mit einer Steuerungsroutine verbunden ist, die eine PID-, Fuzzy-Logik- oder eine andere Steuerung ausführt, und/oder (c) eine Ausgabefunktion, die den Betrieb eines Geräts wie beispielsweise eines Ventils steuert, um eine physikalische Funktion innerhalb der Prozessanlage **10** auszuführen. Selbstverständlich existieren hybride und/oder andere Arten komplexer Funktionsblöcke wie beispielsweise modellprädiktive Steuerungen (MPCs), Optimierer etc. Während das Feldbus-Protokoll und/oder das DeltaV-Systemprotokoll die Steuerungsmodule **19A–C** und/oder Funktionsblöcke verwenden, die über ein objektorientiertes Programmierprotokoll entwickelt und/oder implementiert sind, könnten die beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) mittels jedes einer Vielzahl von Steuerungsprogrammierungsschemata wie beispielsweise Ablaufsprache, Leiterlogik etc. entwickelt werden und sind nicht darauf beschränkt, mittels der Funktionsblock- und/oder einer bestimmten Programmierungstechnik und/oder -sprache entwickelt zu werden.

[0037] Um die beispielhaften Prozesssteuerungsmodule **19A–C** und/oder Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** zu speichern, weist jede der beispielhaften Prozesssteuerungen **12A–C** in [Fig. 1](#) jede beliebige Anzahl und/oder jeden/alle beliebige(n) Typ(en) von Datenspeichern **20** auf. Die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** in [Fig. 1](#) können innerhalb der Datenspeicher **20** als Teil der Steuerungsmodule **19A–C** und/oder von diesen getrennt gespeichert werden. Zusätzlich zur Speicherung der Prozesssteuerungsmodule **19A–C** können die beispielhaften Datenspeicher **20** in [Fig. 1](#) verwendet werden, um jede Anzahl und/oder je-

den/alle Typ(en) zusätzlicher und/oder alternativer Steuerungs- und/oder Kommunikationsanwendungen zu speichern, die verwendet werden, um die Kommunikation mit den Bedienrechnern **14A–C** und/oder Steuerungselementen der beispielhaften Prozessanlage **10** zu erleichtern. Die beispielhaften Datenspeicher **20** weisen jede Anzahl und/oder jeden/alle Typ(en) flüchtiger (beispielsweise Direktzugriffsspeicher (RAM)) und/oder nicht flüchtiger (beispielsweise FLASH-, Nur-Lese-Speicher (ROM) und/oder Festplattenlaufwerk) Datenspeicherelement(en), Gerät(en) und/oder Einheit(en) auf.

[0038] Um die Prozesssteuerungsmodule **19A–C**, Alarmverwaltungs- und/oder Funktionsblöcke auszuführen und/oder durchzuführen, weist jede der beispielhaften Prozesssteuerungen **12A–C** in [Fig. 1](#) jede Anzahl und/oder jeden/alle Typ(en) von Prozessoren **21** auf. Die beispielhaften Prozessoren **21** in [Fig. 1](#) können jeder Typ von Verarbeitungseinheit wie beispielsweise ein Prozessorkern, ein Prozessor und/oder Mikrokontroller sein, der unter anderem in der Lage ist, maschinenzugreifbare Anweisungen auszuführen, die den beispielhaften Prozess in [Fig. 12](#) implementieren.

[0039] Die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) können mittels jedes Typs/aller Typen von Personal Computer(n) und/oder Computer-Bedienrechner(n) implementiert werden. Die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) können beispielsweise von einem oder mehreren Konfigurierungsingenieuren verwendet werden, um die beispielhaften Prozesssteuerungsmodule **19A–C** zu entwickeln und/oder zu konfigurieren, die von den beispielhaften Steuerungen **12A–C** auszuführen sind. Die Bedienrechner **14A–C** des gezeigten Beispiels können zusätzlich oder alternativ verwendet werden, um eine Alarmverwaltung für die Prozessanlage **10** zu entwickeln und/oder zu konfigurieren und/oder spezifischer, um die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** zu betrachten, zu definieren, zu konfigurieren und/oder zu modifizieren, die von den Steuerungsmodulen **19A–C** verwendet werden, um eine Alarmverwaltung durchzuführen. Die Bedienrechner **14A–C** des gezeigten Beispiels können zusätzlich oder alternativ verwendet werden, um Anzeigeroutinen zu entwickeln und/oder zu konfigurieren, die von den Bedienrechnern **14A–C** und/oder von anderen Computern auszuführen sind. Weiterhin können die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** zusätzlich oder alternativ mit den Steuerungen **12A–C** kommunizieren, um die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** und/oder die Prozesssteuerungsmodule **19A–C** den Steuerungen **12A–C** zur Verfügung zu stellen und/oder in diese herunterzuladen. Die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** können zusätzlich oder alternativ Anzeigeroutinen ausführen, die während des Betriebs der Prozessanlage **10** Informationen bezüglich der beispielhaften Prozessanlage **10** (beispielsweise Alarme), ihrer Elemente und/oder Unterelemente empfangen und/oder anzeigen. Darüber hinaus können die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** verwendet werden, um Betriebszustände für jeden Teil oder beliebige Teile der beispielhaften Prozessanlage **10** einzustellen und/oder zu konfigurieren.

[0040] Um Anwendungen wie beispielsweise Konfigurationsentwicklungsanwendungen, Anzeigeanwendungen und/oder Betrachtungsanwendungen zu speichern und/oder um Daten wie beispielsweise sich auf die Konfiguration der beispielhaften Prozessanlage **10** beziehende Konfigurationsdaten zu speichern, weist jeder der beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) jede Anzahl und/oder jeden/alle Typ(en) von Speichern **22** auf. Die beispielhaften Speicher **22** in [Fig. 1](#) können jede Anzahl und/oder jeden/alle Typ(en) flüchtiger (beispielsweise Direktzugriffsspeicher (RAM)) und/oder nicht flüchtiger (beispielsweise FLASH-, Nur-Lese-Speicher (ROM) und/oder Festplattenlaufwerk) Datenspeicherelement(en), Gerät(en) und/oder Einheit(en) sein.

[0041] Um diese Anwendungen auszuführen, die beispielsweise einen Konfigurierungsingenieur in die Lage versetzen, Prozesssteuerungsroutinen und/oder andere Routinen zu entwickeln, diese Prozesssteuerungsroutinen in die beispielhaften Steuerungen **12A–C** und/oder in andere Computer herunterzuladen und/oder während des Betriebs der Prozessanlage **10** Informationen zu sammeln und/oder einem Benutzer anzuzeigen, weist jeder der beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) jede Anzahl und/oder alle/jeden Typ(en) von Prozessoren **23** auf. Die beispielhaften Prozessoren **23** in [Fig. 1](#) können jeder Typ von Verarbeitungseinheit wie beispielsweise ein Prozessorkern, ein Prozessor und/oder Mikrokontroller sein, der unter anderem in der Lage ist, maschinenzugreifbare Anweisungen, Code, Software, Firmware etc. auszuführen.

[0042] Die beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) können eine grafische Darstellung der den beispielhaften Steuerungen **12A–C** zugeordneten Prozesssteuerungsmodule **19A–C** für einen Benutzer über jede Anzahl und/oder alle/jeden Typ(en) von Bildschirmanzeigen **24** zur Verfügung stellen, die die Steuerungselemente innerhalb der Prozesssteuerungsmodule **19A–C** und/oder die Art und Weise, auf die diese Steuerungselemente konfiguriert sind, um die Steuerung der Prozessanlage **10** durchzuführen, veranschaulicht. Um von den Prozesssteuerungen **12A–C** und/oder von den Bedienrechnern **14A–C** verwendete Konfigurationsdaten (beispielsweise die Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C**) zu speichern, weist das beispielhafte System in [Fig. 1](#) eine Konfigurationsdatenbank **25** auf. Die beispielhafte Konfigurationsdatenbank **25** in [Fig. 1](#) ist kommunikativ mit den Steuerungen **12A–C** und den Bedienrechnern **14A–C** über das beispielhafte ethernet-basierte LAN **15**

gekoppelt. Die beispielhafte Konfigurationsdatenbank **25** in [Fig. 1](#) dient auch als Daten-Historienspeicher zum Sammeln und/oder Speichern von Daten, die von und/oder innerhalb der Prozessanlage **10** erzeugt wurden, zum Zwecke künftiger Verwendung und/oder künftigen Abrufs.

[0043] In dem in [Fig. 1](#) dargestellten Beispiel ist die Prozesssteuerung **12A** kommunikativ über den Bus **18** mit drei ähnlich konfigurierten Reaktoren gekoppelt, die hierin als REAKTOR_01, REAKTOR_02 und REAKTOR_03 bezeichnet sind. Die Prozesssteuerung **12** könnte jedoch kommunikativ mit jeder Anzahl und oder jedem/allen Typ(en) zusätzlicher und/oder alternativer Prozessanlagenausrüstungen gekoppelt sein, die verwendet werden können, um jede Vielzahl von Produkten zu produzieren und/oder zu erzeugen.

[0044] Um eine übergeordnete Steuerung zur Steuerung des Zuflusses von Wasser in jedem der Reaktoren zur Verfügung zu stellen, weist die beispielhafte Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) ein gemeinsam genutztes Vorlaufventilsystem **110** auf, das mit der Wasserleitung auf der stromaufwärts gelegenen Seite eines jeden der beispielhaften Reaktoren REAKTOR_01, REAKTOR_02 und REAKTOR_03 verbunden ist.

[0045] Der beispielhafte REAKTOR_01 in [Fig. 1](#) weist jede beliebige Vielzahl von Reaktorgefäßen oder Tanks **100**, drei Einlassventilsysteme (d. h. Ausrüstungseinheiten) **101**, **102** und **103**, die verbunden sind, um Fluidzuführungsleitungen für Säure, Lauge bzw. Wasser zum Reaktorgefäß **100** zu steuern, sowie ein Auslassventilsystem **104**, das verbunden ist, um Fluidstrom/Fluidströme aus dem Reaktorgefäß **100** heraus zu steuern, auf. Ein Sensor **105**, der jeder gewünschte Typ von Sensor wie beispielsweise ein Füllstandssensor, ein Temperatursensor, ein Drucksensor etc. sein kann, ist in dem beispielhaften Reaktorgefäß **100** und/oder in dessen Nähe angeordnet. In dem in [Fig. 1](#) dargestellten Beispiel ist der Sensor **105** ein Füllstandssensor.

[0046] Gleichermaßen weist der beispielhafte REAKTOR_02 in [Fig. 1](#) ein Reaktorgefäß **200**, drei Einlassventilsysteme **201**, **202** und **203** sowie ein Auslassventil **204** und einen Füllstandssensor **205** auf.

[0047] Entsprechend weist der beispielhafte REAKTOR_03 in [Fig. 1](#) ein Reaktorgefäß **300**, drei Einlassventilsysteme **301**, **302** und **303** sowie ein Auslassventil **304** und einen Füllstandssensor **305** auf.

[0048] Der Sachkundige erkennt ohne Schwierigkeiten, dass die beispielhafte Prozessanlage **10** und/oder insbesondere die beispielhaften Reaktoren REAKTOR_01, REAKTOR_02 und/oder REAKTOR_03 verwendet werden können, um jede Vielzahl von Produkten zu produzieren und/oder zu erzeugen. Beispielsweise können die Reaktoren REAKTOR_01, REAKTOR_02 und/oder REAKTOR_03 Salz produzieren, wobei die beispielhaften Einlassventilsysteme **101**, **201** und **301** Säure liefern, die beispielhaften Einlassventilsysteme **102**, **202** und **302** Lauge und die beispielhaften Einlassventilsysteme **103**, **203** und **303** in Verbindung mit dem gemeinsam genutzten Wasservorlauf **110** den Reaktorgefäßen **100**, **200** und **300** Wasser zuführen. Die Auslassventilsysteme **104**, **204** und **304** können betrieben werden, um Produkt aus Strömungsleitungen zu transportieren, die zur rechten Seite eines jeden der Reaktoren REAKTOR_01, REAKTOR_02 und/oder REAKTOR_03 in [Fig. 1](#) verlaufen, und/oder um Abfall und anderes unerwünschtes Material aus Strömungsleitungen abzuführen, die zur Unterseite in [Fig. 1](#) verlaufen.

[0049] In der beispielhaften Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) ist die beispielhafte Steuerung **12A** kommunikativ mit den Ventilsystemen **101**, **102**, **104**, **110**, **201**, **202**, **204**, **301**, **302** und **304** sowie den Sensoren **105**, **205** und **305** über den Bus **18** gekoppelt, um den Betrieb dieser Elemente zu steuern, um eine oder mehrere Verarbeitungsoperationen in Bezug auf die beispielhaften Reaktoreinheiten REAKTOR_01, REAKTOR_02 und REAKTOR_03 durchzuführen. Diese Operationen, die üblicherweise als Phasen bezeichnet werden, können beispielsweise das Befüllen der Reaktorgefäße **100**, **200**, **300**, das Erwärmen des Materials innerhalb der Reaktorgefäße **100**, **200**, **300**, das Entleeren der Reaktorgefäße **100**, **200**, **300**, das Reinigen der Reaktorgefäße **100**, **200**, **300** etc. beinhalten. Die beispielhafte Steuerung **12A** (spezifischer ein Steuerungsmodul **19A**) kann auch Eingänge von den Sensoren **105**, **205** und **305** und/oder beliebigen anderen (nicht dargestellten) Sensoren verwenden, um festzustellen, wann einen Alarm erfordernde Bedingungen auftreten (beispielsweise Überschreiten einer zuvor festgelegten Schwelle für die Temperatur im Reaktortank **100**). Darüber hinaus können ein oder mehrere der Steuerungsmodule **19A** eine Alarmverwaltung implementieren, um Alarmparameter (beispielsweise eine Schwelle) zu konfigurieren und/oder um Alarme auf der Grundlage des Betriebszustands der Prozessanlage **10** und/oder jedes beliebigen Teils/aller Teile der gesteuerten Prozessanlage **10** zu verwalten. Insbesondere verwenden, wie nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 2](#) beschrieben, die Steuerungsmodule **19A** eine oder mehrere konfigurierbare Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C** und/oder den aktuellen Betriebszustand, um Alarme innerhalb der Prozessanlage **10** zu verwalten.

[0050] Die in [Fig. 1](#) dargestellten beispielhaften Ventile, Sensoren und anderen Ausrüstungen **101**, **102**, **104**,

105, 201, 202, 204, 205, 301, 302, 304 und **305** können jede Vielzahl von Ausrüstungen einschließlich beispielsweise Feldbus-Geräten, Standard-4–20-Milliampere(mA)-Geräten und/oder HART-Geräten sein und mit der beispielhaften Steuerung **12A** mittels jedes einer Vielzahl von Kommunikationsprotokollen und/oder Technologien wie beispielsweise dem Feldbus-Protokoll, dem HART-Protokoll und/oder dem 4–20-mA-Analogprotokoll kommunizieren. Andere Typen von Geräten können entsprechend den hierin diskutierten Prinzipien zusätzlich oder alternativ mit den Steuerungen **12A–C** gekoppelt und/oder von diesen gesteuert werden.

[0051] Während in [Fig. 1](#) eine beispielhafte Prozessanlage **10** dargestellt ist, können die in [Fig. 1](#) dargestellten Steuerungen **12A–C**, Bedienrechner **14A–C**, Busse **15** und **18**, Steuerungsgeräte etc. auf jede einer Vielzahl von Arten geteilt, kombiniert, neu angeordnet, fortgelassen und/oder implementiert werden. Weiterhin kann die beispielhafte Prozessanlage **10** jede Vielzahl zusätzlicher und/oder alternativer Steuerungen, Bedienrechner, Busse, Steuerungsgeräte gegenüber den in [Fig. 1](#) dargestellten aufweisen, und sie kann mehr oder weniger als die in [Fig. 1](#) dargestellte Anzahl von Steuerungen, Bedienrechnern, Bussen, Steuerungsgeräten aufweisen. Beispielsweise kann eine Prozessanlage jede Anzahl von Steuerungen und/oder Bedienrechnern aufweisen.

[0052] Weiterhin kann eine Prozessanlage anstelle von und/oder zusätzlich zu den in [Fig. 1](#) dargestellten beispielhaften Reaktoren jede einer Vielzahl von Prozesseinheiten aufweisen. Weiterhin kann eine Prozessanlage mittels einer Vielzahl von Prozessen eine Vielzahl von Produkten produzieren. Entsprechend erkennt der Sachkundige ohne Schwierigkeiten, dass die beispielhafte Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#) lediglich veranschaulichender Art ist. Weiterhin kann eine Prozessanlage einen oder mehrere geografische Standorte einschließlich beispielsweise eines oder mehrerer Gebäude innerhalb eines bestimmten geografischen Standorts oder in dessen Nähe beinhalten und/oder umfassen.

[0053] [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#). Während jedes beliebige der Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) durch das Beispiel in [Fig. 2](#) repräsentiert werden kann, wird die Darstellung in [Fig. 2](#) als Steuerungsmodul **19A** bezeichnet. Um die Alarmverwaltung zu definieren, weist die beispielhafte Alarmverhaltensdatenstruktur **17A** in [Fig. 2](#) Alarmstatusdefinitionen **205**, Alarmverhaltensregeln **210** und Alarmparameterwerte **215** auf. Es können jedoch beliebige oder sämtliche der beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205**, der beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** und/oder der beispielhaften Alarmparameterwerte **215** fortgelassen und/oder beispielsweise durch einen Zeiger oder einen anderen Verweis auf eine andernorts gespeicherte und/oder implementierte Datenstruktur ersetzt werden.

[0054] Die beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205** in [Fig. 2](#) werden als tabellenhafte Datenstruktur implementiert, die für einen Satz von Alarmstatus definiert, wie ein Prozessanlagenalarm zu melden, zu protokollieren und/oder zu behandeln ist. Dies bedeutet, dass auf der Grundlage eines Alarmstatus (beispielsweise ignorieren, gesperrt, kein Signalton oder Quittierung etc.) eine Abfrage der Alarmstatusdefinitionen **205** durchgeführt werden kann, um ein oder mehrere Alarmbehandlungsverhalten für den Alarmstatus (beispielsweise Protokollierung sperren, Alarm gesperrt, kein Signalton, kein Alarmzeichen, neuen Alarm automatisch quittieren, automatische Quittierung inaktiv etc.) zu erhalten. Eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann, wird nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 3](#) beschrieben.

[0055] Die beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#) werden als tabellenhafte Datenstruktur implementiert, die einen Alarmstatus (beispielsweise ignorieren, gesperrt, kein Signalton oder Quittierung etc.) für verschiedene Kombinationen eines Betriebszustands, einer Alarmfunktion und einer Alarmpriorität definiert. Dies bedeutet, dass auf der Grundlage eines Betriebszustands, einer Alarmfunktion und einer Alarmpriorität eine Abfrage der Alarmverhaltensregeln **210** durchgeführt werden kann, um einen Alarmstatus zu erhalten. Eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann, wird nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 6](#) beschrieben.

[0056] Die beispielhaften Alarmparameter **215** in [Fig. 2](#) sind ebenfalls als tabellenhafte Datenstruktur implementiert, die für einen Satz von Betriebszuständen einen oder mehrere Alarmparameter (beispielsweise Schwellenwerte) definiert. Dies bedeutet, dass auf der Grundlage eines Betriebszustands eine Abfrage der Alarmparameter **215** durchgeführt werden kann, um die Alarmparameter zu erhalten. Eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmparameter **215** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann, wird nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 7](#) beschrieben.

[0057] Während die beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205**, die beispielhaften Alarmverhaltensregeln

210 und die beispielhaften Alarmparameter **215** in dem in [Fig. 2](#) dargestellten Beispiel als separate Datenstrukturen dargestellt sind, können diese als jede beliebige Anzahl von Datenstrukturen implementiert werden. Beispielsweise können, wie in [Fig. 8](#) dargestellt, die Alarmverhaltensregeln **210** und die Alarmparameter **215** als eine einzige tabellarische Datenstruktur implementiert werden. Während weiterhin die beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205**, die beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** und die beispielhaften Alarmparameter **215** in [Fig. 2](#) unter Verwendung von Tabellen implementiert sind, können diese mittels jeder beliebigen Anzahl und/oder jedes Typs/aller Typen zusätzlicher und/oder alternativer Datenstrukturformate implementiert werden.

[0058] Die beispielhaften Datenstrukturen **205**, **210** und **215** in [Fig. 2](#) können auf ein bestimmtes Steuerungsmodul **19A** zugeschnitten und/oder für dieses einzigartig sein und/oder sie können als Teil einer hierarchischen und/oder objektbasierten Konfigurierungsmethode von einer Eltereinheit geerbt werden. Beispielsweise können sämtliche Einheiten eines Einheitsmoduls automatisch dieselben für eine entsprechende Einheitsmodulobjektklasse definierten Datenstrukturen **205**, **210** und **215** verwenden und/oder referenzieren, sofern sie nicht ausdrücklich für ein bestimmtes Steuerungsmodul **19A–C** und/oder für einen bestimmten Satz von Steuerungsmodulen **19A–C** neu definiert und/oder umkonfiguriert wurden. Beispielhafte Verfahren zum Konfigurieren eines Satzes von Modulobjekten für Prozesssteuerungssysteme werden im US-Patent Nr. 7,043,311 mit dem Titel „Module Class Objects in a Process Plant Configuration System“ [Modulklassenobjekte in einem Prozessanlagenkonfigurierungssystem] und in der am 29. September 2006 eingereichten US-Patentanmeldung Nr. 11/537,138, mit dem Titel „Methods and Module Class Objects to Configure Equipment Absences in Process Plants“ [Verfahren und Modulklassenobjekte zum Konfigurieren von Ausrüstungsabwesenheiten in Prozessanlagen] beschrieben. Das US-Patent Nr. 7,043,311 und die US-Patentanmeldung 11/537,138 werden hiermit in ihrer Gesamtheit durch Verweis zum Bestandteil dieses Dokuments gemacht. Verfahren und Vorrichtungen zum Konfigurieren von Prozessanlagen werden im US-Patent Nr. 6,385,496 mit dem Titel „Indirect Referencing in Process Control System“ [Indirektes Referenzieren im Prozesssteuerungssystem] beschrieben, das hiermit in seiner Gesamtheit durch Verweis zum Gegenstand dieses Dokuments gemacht wird.

[0059] Um Alarme zu verwalten, weist das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** in [Fig. 2](#) einen Alarm-Manager **220** auf. Auf der Grundlage einer empfangenen Betriebszustandsmeldung und/oder Anweisung **225** (beispielsweise von einem der beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) und/oder einem besitzenden Steuerungsmodul **19A–C** empfangen) konfiguriert der beispielhafte Alarm-Manager **220** in [Fig. 2](#) die Behandlung eines oder mehrerer Alarme **230**. Für einen bestimmten Alarm **230** fragt der beispielhafte Alarm-Manager **220** einen Alarmstatus für den Alarm **230** auf der Grundlage des empfangenen Betriebszustands **225** und der dem Alarm **230** zugeordneten Alarmfunktion ab. Der Alarm-Manager **220** erhält sodann durch Durchführen einer Abfrage der Alarmstatusdefinitionen **205** das/die Alarmbehandlungsverhalten (beispielsweise Protokollierung sperren, Alarm gesperrt, kein Signalton, kein Alarmzeichen, neuen Alarm automatisch quittieren, automatische Quittierung inaktiv etc.) für den erhaltenen Alarmstatus. Auf der Grundlage des/der von den Alarmstatusdefinitionen **205** erhaltenen Alarmbehandlungsverhalten(s) konfiguriert der beispielhafte Alarm-Manager **220** die Behandlung des Alarms **230**. Wenn beispielsweise der Alarm **230** zu sperren ist, sperrt der Alarm-Manager **220** den Alarm **230**.

[0060] Um Alarmparameter (beispielsweise Schwellenwerte etc.) einzustellen, weist das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** in [Fig. 2](#) einen Parametereinstellungsfunktionsblock **235** auf. Für einen empfangenen Betriebszustand **225** führt der beispielhafte Parametereinstellungsfunktionsblock **235** in [Fig. 2](#) eine Abfrage der beispielhaften Alarmparameter **215** durch, um einen oder mehrere Alarmparameter zu erhalten. Der beispielhafte Parametereinstellungsfunktionsblock **235** programmiert sodann die erhaltenen Alarmparameter auf ihre(n) entsprechende(n) Alarm(e) **230** oder konfiguriert diese auf sonstige Weise. Beispielhafte Operationen des beispielhaften Parametereinstellungsfunktionsblocks **235** in [Fig. 2](#) werden nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 9A–D](#) beschrieben.

[0061] Um die Alarmverhaltensdatenstrukturen **205**, **210** und/oder **215** zu konfigurieren, können eine oder mehrere Konfigurierungsschnittstellen **240** beispielsweise von einer oder mehreren der beispielhaften Bedienrechner **14A–C** in [Fig. 1](#) implementiert werden. Beispielsweise kann die beispielhafte Benutzerschnittstelle in [Fig. 4](#) verwendet werden, um eine Alarmfunktion für einen Alarm **230** zu konfigurieren, die beispielhafte Benutzerschnittstelle in [Fig. 5](#) kann verwendet werden, um die Alarmbehandlung freizugeben und/oder um Alarmverhaltensregeln **210** auszuwählen, und die beispielhafte Benutzerschnittstelle in [Fig. 8](#) kann verwendet werden, um Alarmverhaltensregeln **210** und/oder Alarmparameter **215** zu betrachten, zu konfigurieren und/oder zu modifizieren.

[0062] Während eine beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften

Steuerungsmodul **19A–C** in [Fig. 1](#) in [Fig. 2](#) dargestellt ist, können die in [Fig. 2](#) dargestellten Datenstrukturen, Elemente, Prozesse und Geräte auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, eliminiert und/oder implementiert werden. Weiterhin können der beispielhafte Alarm-Manager **220**, der beispielhafte Parametereinstellfunktionsblock **235**, die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen **205**, **210** und **215**, die beispielhaften Konfigurierungsschnittstellen **240** und/oder allgemeiner das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** in [Fig. 2](#) durch Hardware, Software, Firmware und/oder jede Kombination von Hardware, Software und/oder Firmware implementiert werden. Weiterhin kann das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** zusätzliche Elemente, Prozesse und/oder Geräte im Vergleich zu den in [Fig. 2](#) dargestellten aufweisen und/oder es kann mehr als eine beliebige oder sämtliche der dargestellten Datenstrukturen, Elemente, Prozesse und Geräte aufweisen.

[0063] [Fig. 3](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann. Die beispielhafte Datenstruktur in [Fig. 3](#) weist eine Mehrzahl von Einträgen **305** für jeweilige eine einer Mehrzahl von Alarmstatus auf.

[0064] Allgemein spezifiziert jede der Mehrzahl von Einträgen **305** ein oder mehrere Alarmbehandlungsverhalten **320** für jeden Alarmstatus **305**.

[0065] Um einen Alarmstatus zu identifizieren, weist jeder der beispielhaften Einträge **305** in [Fig. 3](#) ein Indexfeld **310** auf. Das beispielhafte Indexfeld **310** in [Fig. 3](#) weist einen Wert auf, der den Alarmstatus eindeutig identifiziert. Beispielsweise können, wie in [Fig. 11](#) dargestellt, ganzzahlige Statuswerte verwendet werden, um eine effiziente Kommunikation eines Alarmstatus zu erleichtern und/oder um eine effiziente Logik und/oder Behandlung eines Alarmstatus zu ermöglichen. Beispielsweise könnte eine Logik auf einen Alarmstatuswert **310** angewandt werden, um beispielsweise die Darstellung des Alarms (beispielsweise farbliche Kodierung) zu unterscheiden, die Präsentation des Alarms hervorzuheben (beispielsweise starke Umrahmung und/oder blinkender Text) und/oder die Präsentation des Alarms zu reduzieren (beispielsweise Sichtbarkeit und/oder Undurchsichtigkeit).

[0066] Um einen Alarmstatus weiter zu identifizieren, weist jeder der beispielhaften Einträge **305** in [Fig. 3](#) ein Namensfeld **315** auf. Das beispielhafte Namensfeld **315** in [Fig. 3](#) weist eine alphanumerische Zeichenfolge auf, die einen Namen für den Alarmstatus repräsentiert.

[0067] Um Alarmbehandlungsverhalten zu spezifizieren, weist jeder der beispielhaften Einträge **305** in [Fig. 3](#) eine Mehrzahl von Merkerfeldern **320** für jeweilige eine einer Mehrzahl von Alarmbehandlungsverhalten auf. Jedes der beispielhaften Merkerfelder **320** in [Fig. 3](#) weist einen binärwertigen Merker (beispielsweise X = WAHR oder leer = FALSCH) auf, der angibt, ob das entsprechende Alarmbehandlungsverhalten für den Alarmstatus aktiv ist. Beispielsweise weist für den in [Fig. 3](#) dargestellten beispielhaften Alarmstatus „KEIN SIGNALTON“ das Merkerfeld **320** „kein Signalton“ ein X auf, was besagt, dass kein Signalton zu erzeugen ist, wenn ein Alarm mit dem Alarmstatus „KEIN SIGNALTON“ auftritt.

[0068] Während in [Fig. 3](#) eine beispielhafte Datenstruktur dargestellt ist, kann die beispielhafte Datenstruktur mittels jeder Anzahl und/oder jedes Typs/allen Typen anderer und/oder zusätzlicher Felder und/oder Daten implementiert werden. Weiterhin können die in [Fig. 3](#) dargestellten Felder und/oder Daten auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, neu angeordnet, beseitigt und/oder eliminiert werden. Beispielsweise können sich die Anzahl und/oder Klassifikation(en) der beispielhaften Einträge **305** und/oder **320** von den in [Fig. 3](#) dargestellten unterscheiden. Darüber hinaus kann die beispielhafte Datenstruktur zusätzliche Felder und/oder Daten im Vergleich zu den in [Fig. 3](#) dargestellten aufweisen und/oder kann mehr als eines bzw. eine der beliebigen oder sämtliche der dargestellten Felder und/oder Daten aufweisen.

[0069] [Fig. 4](#) zeigt eine beispielhafte Benutzerschnittstelle **405**, die zum Konfigurieren einer Alarmfunktion für einen Prozessanlagenalarm verwendet werden kann. Um die Alarmfunktion für einen Alarm zu konfigurieren, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **405** in [Fig. 4](#) eine Dropdown-Auswahlbox **410** auf, die einen Benutzer der beispielhaften Benutzerschnittstelle **405** in die Lage versetzt, eine Alarmfunktion aus einer (nicht dargestellten) Liste von Alarmfunktionen auszuwählen. Ein Alarm, dem keine Alarmfunktion zugeordnet ist, kann als eine Default-Alarmfunktion wie beispielsweise NICHT KLASSIFIZIERT aufweisend angenommen werden.

[0070] [Fig. 5](#) zeigt eine beispielhafte Benutzerschnittstelle **505**, die verwendet werden kann, um eine Alarmverwaltung freizugeben und/oder um einen Satz von Alarmverhaltensregeln (beispielsweise die beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#)) für eine Prozesseinheit zu definieren. Um eine Alarmverwaltung zu er-

möglichen, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) ein Kästchen zum Anklicken **510** auf. Wenn das beispielhafte Kästchen zum Anklicken **510** in [Fig. 1](#) angewählt ist (beispielsweise einen \checkmark oder ein X enthält), ist die Alarmverwaltung für die Prozesseinheit freigegeben.

[0071] Um festzulegen, ob die Alarmverwaltung von einem besitzenden Modul (beispielsweise einem Elter) abhängig ist, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) ein oder mehrere Kästchen zum Anklicken **515** auf. Die beispielhaften Kästchen zum Anklicken **515** in [Fig. 5](#) versetzen einen Benutzer der beispielhaften Benutzerschnittstelle **505** in die Lage zu bestimmen, ob eine Alarmverwaltung unabhängig von ihrem besitzenden Modul oder abhängig vom besitzenden Modul definiert wird.

[0072] Wenn eine Alarmverwaltung unabhängig definiert ist, können Alarmstatusdefinitionseintragelemente **520** für eine Verwendung aktiviert werden. Um einen Namen für die Alarmverhaltensregeln zu identifizieren, weisen die beispielhaften Elemente **520** in [Fig. 5](#) eine Textbox **525** auf. Die beispielhafte Textbox **525** in [Fig. 5](#) versetzt einen Benutzer der beispielhaften Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) in die Lage, falls gewünscht, einen Namen einzugeben und/oder einzutippen, um einen voreingestellten Namen „\$almstate_default“ zu ersetzen. Um die Anzahl von Alarmstatus festzulegen, weisen die beispielhaften Elemente **520** in [Fig. 5](#) eine weitere Textbox **530** auf. Ein Benutzer der Benutzerschnittstelle **505** kann in der Textbox **530** eine Zahl eingeben, um die Anzahl der Alarmstatus (beispielsweise vier) für das Modul zu bestimmen. Entsprechend ist eine Textbox **532** vorgesehen, um den Benutzer in die Lage zu versetzen, eine einem initialen und/oder Default-Alarmstatus entsprechende Zahl (beispielsweise Null) zu bestimmen.

[0073] Um eine Alarmstatusverwaltung für untergeordnete Ausrüstungsmodule zu ermöglichen, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) eine Schaltfläche **535** auf. Betätigen der beispielhaften Schaltfläche **535** in [Fig. 5](#) gibt die Alarmverwaltung für untergeordnete (d. h. besessene) Ausrüstungsmodule frei.

[0074] Um Alarmverhaltensregeln zu konfigurieren, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) eine Schaltfläche **540** auf. Die beispielhafte Schaltfläche **540** in [Fig. 5](#) initiiert eine weitere Benutzerschnittstelle (beispielsweise die beispielhafte Benutzerschnittstelle in [Fig. 6](#)), die einen Benutzer dieser Benutzerschnittstelle in die Lage versetzt, eine Tabelle von Alarmverhaltensregeln für verschiedene Kombinationen von Betriebszustand, Alarmpriorität und Alarmfunktion (beispielsweise die Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#)) zu betrachten, einzugeben, zu konfigurieren, zu modifizieren und/oder zu definieren.

[0075] Um Alarmparameter zu konfigurieren, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **505** in [Fig. 5](#) eine Schaltfläche **545** auf. Die beispielhafte Schaltfläche **545** in [Fig. 5](#) initiiert eine weitere Benutzerschnittstelle (beispielsweise die beispielhafte Benutzerschnittstelle in [Fig. 7](#)), die einen Benutzer dieser Benutzerschnittstelle in die Lage versetzt, eine Tabelle von Alarmparametern für verschiedene Betriebszustände (beispielsweise die beispielhaften Alarmparameter **215** in [Fig. 2](#)) zu betrachten, einzugeben, zu konfigurieren, zu modifizieren und/oder zu definieren.

[0076] Während in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) die beispielhaften Benutzerschnittstellen **405** und **505** dargestellt sind, können die beispielhaften Benutzerschnittstellen **405** und **505** mittels jeder Anzahl und/oder jedes Typs/aller Typen anderer und/oder zusätzlicher Benutzerschnittstellenelemente implementiert werden. Weiterhin können die in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellten Benutzerschnittstellenelemente auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, neu angeordnet, beseitigt und/oder eliminiert werden. Darüber hinaus können die beispielhaften Benutzerschnittstellen **405** und/oder **505** zusätzliche oder weniger Benutzerschnittstellenelemente als die in [Fig. 4](#) und/oder [Fig. 5](#) dargestellten aufweisen, und sie können mehr als eines von beliebigen oder sämtliche der dargestellten Benutzerschnittstellenelemente aufweisen.

[0077] [Fig. 6](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann. Die beispielhafte Datenstruktur in [Fig. 6](#) weist eine Mehrzahl von Einträgen **605** für jeweilige eine einer Mehrzahl von Kombinationen von Verarbeitungsstatus **610**, Alarmfunktion **615** (beispielsweise nicht klassifiziert, Sicherheit, System etc.) und Alarmpriorität **620** (beispielsweise Protokoll, Hinweis, Warnung, kritisch etc.) auf. Ein bestimmter Eintrag **605** legt einen Alarmstatus für die entsprechende Kombination von Verarbeitungsstatus **610**, Alarmfunktion und Alarmpriorität **620** fest. In dem in [Fig. 6](#) dargestellten Beispiel wird ein Eintrag **605** „(pro Konfig)“ verwendet, um zu besagen, dass die Behandlung des Alarms durch das Steuerungsmodul **19A–C** (d. h. Default) definiert wird. Andere Werte aufweisende Einträge **605** (beispielsweise einen der beispielhaften Namenswerte **315** in [Fig. 3](#)) legen einen anderen Alarmstatus als den Default-Alarmbehandlungsstatus fest.

[0078] [Fig. 7](#) zeigt eine beispielhafte Datenstruktur, die zur Implementierung der beispielhaften Alarmpara-

meter **215** in [Fig. 2](#) verwendet werden kann. Die beispielhafte Datenstruktur in [Fig. 7](#) weist eine Mehrzahl von Einträgen **705** für jeweilige eine einer Mehrzahl von Alarmparametern (beispielsweise Schwellenwerten) auf. Um einen Alarmparameterwert für jeden einer Mehrzahl von Betriebszuständen zu spezifizieren, weist jeder der beispielhaften Einträge **705** in [Fig. 7](#) eine Mehrzahl von Wertefeldern **710** auf. Jedes der beispielhaften Wertefelder **710** in [Fig. 7](#) enthält einen Wert und/oder eine alphanumerische Zeichenkette, der bzw. die einen Wert repräsentiert, auf den ein Alarmparameter für den entsprechenden Betriebszustand zu setzen ist. Beispielsweise ist der Alarmparameter „UNITPARAM10.CV“ für den Betriebszustand „ÜBERGANG“ auf einen Wert von Eins zu setzen.

[0079] Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, können in einer Alarmparameterdatenstruktur ein oder mehrere Verzögerungseinträge **705** (beispielsweise ein Eintrag **715**) enthalten sein. Der beispielhafte Verzögerungseintrag **715** definiert eine Zeitverzögerung zwischen der Einstellung der oberhalb des Verzögerungseintrags **715** spezifizierten Alarmparameter **705** und der Einstellung der unterhalb des Verzögerungseintrags **715** spezifizierten Alarmparameter **705**. Das Einfügen von Verzögerungseinträgen **705** versetzt einen Konfigurierungsingenieur in die Lage, die Einstellung der Alarmparameter ordnungsgemäß in ihrer Reihenfolge festzulegen und/oder zu koordinieren (beispielsweise eine Verzögerung, durch die ein Alarm nach einer Änderung eines Betriebszustands empfindlicher wird). Beispielsweise wird ein erster Parameter 15 Sekunden, nachdem ein zweiter Parameter gesetzt wurde, gesetzt.

[0080] Während in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) beispielhafte Datenstrukturen dargestellt sind, kann die beispielhafte Datenstruktur mittels jeder Anzahl und/oder jedes Typs/aller Typen anderer und/oder zusätzlicher Felder und/oder Daten implementiert werden. Weiterhin können die in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellten Felder und/oder Daten auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, neu angeordnet, beseitigt und/oder eliminiert werden. Beispielsweise können sich die Anzahl und/oder Klassifikation(en) der beispielhaften Einträge **605**, **705** und/oder **710** von den in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellten unterscheiden. Zusätzlich oder alternativ können die in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellten beispielhaften Datenstrukturen als eine einzige Datenstruktur (beispielsweise die in [Fig. 8](#) dargestellte beispielhafte Datenstruktur **810**) implementiert werden. Darüber hinaus können die beispielhaften Datenstrukturen zusätzliche oder weniger Felder und/oder Daten im Vergleich zu den in [Fig. 6](#) und/oder [Fig. 7](#) dargestellten aufweisen und/oder sie können mehr als eines bzw. eine der beliebigen oder sämtliche der dargestellten Felder und/oder Daten aufweisen.

[0081] [Fig. 8](#) zeigt eine beispielhafte Benutzerschnittstelle **805**, die verwendet werden kann, um eine Alarmverhaltensdatenstruktur **810** zu betrachten, zu konfigurieren und/oder zu modifizieren. Die beispielhafte Datenstruktur **810** in [Fig. 8](#) implementiert sowohl Alarmverhaltensregeln (beispielsweise die beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** in [Fig. 2](#) und/oder [Fig. 6](#)) als auch Alarmparameter (beispielsweise die beispielhaften Alarmparameter **215** in [Fig. 2](#) und/oder [Fig. 7](#)).

[0082] Um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, eine Alarmverhaltensregel und/oder einen Alarmparameter hinzuzufügen, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **805** in [Fig. 8](#) eine Schaltfläche „Hinzufügen“ **815** auf. Die beispielhafte Schaltfläche „Hinzufügen“ **815** in [Fig. 8](#) initiiert eine weitere (nicht dargestellte) Benutzerschnittstelle, die den Anwender in die Lage versetzt, eine zusätzliche Alarmverhaltensregel und/oder einen Satz von Alarmparameterwerten zu spezifizieren, zu konfigurieren und/oder zu definieren.

[0083] Um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, eine Alarmverhaltensregel und/oder einen Alarmparameter zu modifizieren, weist die beispielhafte Benutzerschnittstelle **805** in [Fig. 8](#) eine Schaltfläche „Ändern“ **820** auf. Wenn eine bestimmte Alarmverhaltensregel und/oder ein Satz von Alarmverhaltensregeln und/oder von Alarmparametern ausgewählt wird (d. h. ein ausgewählter Eintrag) und wenn die beispielhafte Schaltfläche „Ändern“ **820** betätigt wird, wird eine weitere (nicht dargestellte) Benutzerschnittstelle (beispielsweise ein Dialogfeld) initiiert, die den Anwender in die Lage versetzt, einen oder mehrere neue Werte für den ausgewählten Eintrag einzugeben, zu modifizieren und/oder auszuwählen. Gleichermaßen versetzt eine Schaltfläche „Löschen“ **825** den Benutzer in die Lage, einen ausgewählten Eintrag zu löschen.

[0084] [Fig. 8](#) zeigt eine weitere beispielhafte Benutzerschnittstelle **850**, die einen Benutzer in die Lage versetzt, eine Liste von Steuerungsmodulen **855** zu durchsuchen. Die beispielhafte Benutzerschnittstelle **850** in [Fig. 8](#) basiert auf dem DeltaV-Explorer und versetzt einen Benutzer in die Lage, ein bestimmtes Steuerungsmodul **855** (beispielsweise „KESSEL_1“) auszuwählen und sodann die beispielhafte Benutzerschnittstelle **805** zu initiieren, um Alarmverhaltensregeln und/oder Alarmparameter für das bestimmte Steuerungsmodul **855** zu betrachten, zu konfigurieren und/oder zu modifizieren.

[0085] Während in [Fig. 8](#) die beispielhaften Benutzerschnittstellen **805** und **850** dargestellt sind, können die

beispielhaften Benutzerschnittstellen **805** und/oder **850** mittels jeder Anzahl und/oder jedes Typs anderer und/oder zusätzlicher Benutzerschnittstellenelemente implementiert werden. Weiterhin können die in [Fig. 8](#) dargestellten Benutzerschnittstellenelemente auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, neu angeordnet, beseitigt und/oder eliminiert werden. Darüber hinaus können die beispielhaften Benutzerschnittstellen **805** und/oder **850** mehr Benutzerschnittstellenelemente als die in [Fig. 8](#) dargestellten aufweisen, und sie können mehr als eines von beliebigen oder sämtliche der dargestellten Benutzerschnittstellenelemente aufweisen.

[0086] [Fig. 9A](#), [Fig. 9B](#), [Fig. 9C](#) und [Fig. 9D](#) zeigen beispielhafte Operationen eines Parametereinstellungsfunktionsblocks (beispielsweise des beispielhaften Parametereinstellungsfunktionsblocks **235** in [Fig. 2](#)). Beispielsweise führt, wie in [Fig. 9A](#) dargestellt, ein Parametereinstellungsfunktionsblock eine Tabellenabfrage einer Tabelle **910** auf der Grundlage eines Eingabeparameters **905** (beispielsweise eines Alarmstatus und/oder eines Betriebszustands) aus. Auf der Grundlage des Eingabeparameters **905** erhält der Parametereinstellungsfunktionsblock einen Wert für jeden einer Mehrzahl von Parametern **912** und setzt sodann jeden der Parameter **912** auf den entsprechenden erhaltenen Wert aus der Tabelle **910**.

[0087] [Fig. 9B](#) zeigt eine beispielhafte Operation eines Parametereinstellungsfunktionsblocks unter Beteiligung zweier Eingabeparameter **905** und **915**. Die Verwendung der zweiten Eingabe **905** ermöglicht es, dass Parameterwerte veränderliche Eingabewerte statt fester Konstanten sind, was bedeutet, dass sich der Wert eines Parameterwertes (beispielsweise IN1, IN2, IN3 und/oder IN4) in Abhängigkeit vom Wert der zweiten Eingabe **905** ändert. Die Operation des Parametereinstellungsfunktionsblocks in [Fig. 9B](#) zeigt auch ein beispielhaftes „Synchronisieren“ von Parametereinstellungsfunktionsblöcken. Insbesondere präsentiert eine untergeordnete Tabelle **920** auf der Grundlage ihres Eingabeparameters **915** ausgewählte Werte einer Vorrangtabelle **930**, die ihren eigenen Eingabeparameter **905** für die Vornahme der endgültigen Wertauswahl verwendet. In dem in [Fig. 9B](#) dargestellten Beispiel ist eine erste Tabelle **920** auf dem Eingabeparameter **915** AKTUELLE_QUALITÄT indexbasiert und enthält Verweise **925** auf eine zweite Tabelle **930**.

[0088] Der Parametereinstellungsfunktionsblock verwendet die zweite Eingabe **905**, um die zweite Tabelle **930** zu indizieren, um die Parameterwerte **935** entsprechend den beiden Eingabeparametern **905** und **915** zu erhalten.

[0089] In einigen Beispielen kann eine von einem Parametereinstellungsfunktionsblock verwendete Tabelle hinsichtlich der Anzahl der Sätze von Parameterwerten (d. h. der Anzahl der Zeilen), die dargestellt werden können (beispielsweise zweiunddreißig), begrenzt sein. Wie in [Fig. 9C](#) dargestellt, kann ein Parametereinstellungsfunktionsblock mithin zwei Parameterwertetabellen **940** und **945** verwenden und auf diese Weise die Anzahl der Parameter erweitern, die auf der Grundlage einer einzelnen Eingabe **905** eingestellt werden.

[0090] In einigen Beispielen kann eine von einem Parametereinstellungsfunktionsblock verwendete Tabelle hinsichtlich des Bereichs der Eingabewerte (d. h. der Anzahl der Spalten), die dargestellt werden können (beispielsweise zweiunddreißig), begrenzt sein. Wie in [Fig. 9D](#) dargestellt, kann ein Parametereinstellungsfunktionsblock mithin zwei Parameterwertetabellen **955** und **960** referenzieren (diese miteinander verknüpfen) und auf diese Weise den Bereich der von dem Parametereinstellungsfunktionsblock unterstützten Eingabewerte erweitern.

[0091] [Fig. 10A](#) zeigt ein Alarmbehandlungsbeispiel für die beispielhafte Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#). In dem in [Fig. 10A](#) dargestellten Beispiel empfängt ein Einheitsmodul UM1 eine Eingabe **1005**, die eine Änderung des Betriebszustands des Einheitsmoduls UM1 initiiert. Als Reaktion auf die Eingabe **1005** verändert das beispielhafte Einheitsmodul UM1 in [Fig. 10A](#) den aktiven Betriebszustand **1010** des Einheitsmoduls UM1 entsprechend der Eingabe **1005** und führt sodann eine Alarmbehandlungskonfigurierung für seine Alarme auf der Grundlage des neuen Betriebszustands **1010** aus (beispielsweise durch Feststellen und Konfigurieren eines oder mehrerer Alarmstatus und/oder durch Feststellen und Einstellen einer oder mehrerer Alarmparameter).

[0092] Das beispielhafte Einheitsmodul UM1 in [Fig. 10A](#) treibt auch den neuen Betriebszustand **1010** zu einem abhängigen Ausrüstungsmodul EM1. Das beispielhafte Ausrüstungsmodul EM1 in [Fig. 10A](#) führt eine Alarmbehandlungskonfigurierung für seine Alarme auf der Grundlage des neuen Betriebszustands **1010** aus (beispielsweise durch Feststellen und Konfigurieren eines oder mehrerer Alarmstatus und/oder durch Feststellen und Einstellen einer oder mehrerer Alarmparameter). Wie in [Fig. 10A](#) dargestellt, werden der neue Betriebszustand **1010** und entsprechende Alarmbehandlungskonfigurationsänderungen nacheinander von dem abhängigen Ausrüstungsmodul EM1 zu jeder abhängigen Prozesseinheit getrieben (beispielsweise einem abhängigen Modul CM1, einem abhängigen Feldbus-Gerät PDT1).

[0093] [Fig. 10B](#) zeigt ein weiteres Alarmbehandlungsbeispiel für die beispielhafte Prozessanlage **10** in [Fig. 1](#). In dem in [Fig. 10B](#) dargestellten Beispiel treibt das Einheitsmodul UM1 den neuen Betriebszustand **1010** zu einem unabhängigen Ausrüstungsmodul EM2 und führt sodann eine Alarmbehandlungskonfigurierung für seine Alarme auf der Grundlage des neuen Betriebszustands **1010** aus (beispielsweise durch Feststellen und Konfigurieren eines oder mehrerer Alarmstatus und/oder durch Feststellen und Einstellen einer oder mehrerer Alarmparameter). Das beispielhafte Ausrüstungsmodul EM2 in [Fig. 10B](#) kann eine zusätzliche Logik **1015** auf den Betriebszustand **1010** anwenden, um einen Betriebszustand **1020** für das Ausrüstungsmodul EM2 und sein abhängiges Modul CM2 zu bestimmen. Das beispielhafte Ausrüstungsmodul EM2 in [Fig. 10B](#) und sein abhängiges Modul CM2 führen eine Alarmbehandlungskonfigurierung für ihre Alarme auf der Grundlage des neuen Betriebszustands **1020** aus (beispielsweise durch Feststellen und Konfigurieren eines oder mehrerer Alarmstatus und/oder durch Feststellen und Einstellen einer oder mehrerer Alarmparameter).

[0094] [Fig. 11](#) zeigt eine weitere beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#). Während jedes beliebige der Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) durch das Beispiel in [Fig. 11](#) repräsentiert werden kann, wird die Darstellung in [Fig. 11](#) als Steuerungsmodul **19A** bezeichnet.

[0095] Auf der Grundlage eines Betriebszustands **1105** führt das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** in [Fig. 11](#) eine Alarmbehandlungskonfigurierung für eine Mehrzahl von Alarmen aus, von denen einer in [Fig. 11](#) mit der Referenznummer **1110** dargestellt ist. Der beispielhafte Betriebszustand **1105** in [Fig. 11](#) ist als Datenstruktur implementiert, die einen Namen **1115** (beispielsweise FLUTEN) und einen ganzzahligen Wert **1120** (beispielsweise sechs) aufweist. Entsprechend ist der beispielhafte Alarm **1110** als Datenstruktur implementiert, die einen Merker **1125** aufweist, der angibt, ob die Alarmverwaltung freigegeben ist, und einen ganzzahligen Wert **1130**, der die Priorität des Alarms **1110** repräsentiert, sowie einen weiteren ganzzahligen Wert **1135**, der die Alarmfunktion des Alarms **1110** repräsentiert, sowie einen weiteren ganzzahligen Wert **1140**, der den Alarmstatus für den Alarm **1110** repräsentiert.

[0096] Auf der Grundlage des ganzzahligen Betriebszustandswerts **1120** und des ganzzahligen Alarmfunktionswerts **1135** identifiziert das Steuerungsmodul **19A** einen Teil **1145** einer Alarmverhaltensdatenstruktur **1150**. Auf der Grundlage des ganzzahligen Prioritätswerts **1130** (möglicherweise durch eine Prioritätenanpassung **1155** modifiziert) identifiziert das Steuerungsmodul **19A** den Alarmstatus **1160** (beispielsweise „AUTO-QUITTIERUNG“) für den Alarm **1110**. Sodann führt das Steuerungsmodul **19A** auf der Grundlage des identifizierten Alarmstatus **1160** eine Abfrage einer Alarmstatusverhaltensdatenstruktur **1170** aus, um die Alarmbehandlung für den Alarm **1110** und den Betriebszustand **1105** zu identifizieren und sodann zu konfigurieren. Wie in [Fig. 11](#) dargestellt, können die Alarmbehandlungsänderungen in einem Alarmstatusänderungsprotokoll **1175** zum späteren Abruf und/oder Prüfung aufgezeichnet werden.

[0097] Während eine beispielhafte Art der Implementierung beliebiger oder sämtlicher der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** in [Fig. 1](#) in [Fig. 11](#) dargestellt ist, können die in [Fig. 11](#) dargestellten Datenstrukturen, Elemente, Prozesse und Geräte auf jede einer Vielzahl von Arten kombiniert, geteilt, fortgelassen, eliminiert und/oder implementiert werden. Weiterhin können beliebige oder sämtliche des beispielhaften Steuerungsmoduls **19A** und/oder der Datenstrukturen **1150**, **1165** und **1175** durch Hardware, Software, Firmware und/oder jede Kombination von Hardware, Software und/oder Firmware implementiert werden. Weiterhin kann das beispielhafte Steuerungsmodul **19A** zusätzliche oder weniger Elemente, Prozesse und/oder Geräte im Vergleich zu den in [Fig. 11](#) dargestellten aufweisen und/oder es kann mehr als eine beliebige oder sämtliche der dargestellten Datenstrukturen, Elemente, Prozesse und Geräte aufweisen.

[0098] [Fig. 12](#) ist ein einen beispielhaften Prozess repräsentierendes Flussdiagramm, der durchgeführt werden kann, um den beispielhaften Alarm-Manager **220** in [Fig. 2](#) zu implementieren und/oder allgemeiner, um beliebige oder sämtliche der hierin beschriebenen beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C** zu implementieren. Der beispielhafte Prozess in [Fig. 12](#) kann von einem Prozessor, einer Steuerung und/oder jedem anderen geeigneten Verarbeitungsgerät ausgeführt werden. Beispielsweise kann der beispielhafte Prozess in [Fig. 12](#) durch kodierte Anweisungen verkörpert sein, die in einem physischen maschinenzugreifbaren oder lesbaren Medium wie beispielsweise einem einem Prozessor zugeordneten Flash Memory, einem Nur-Lese-Speicher und/oder einem Direktzugriffsspeicher RAM (beispielsweise den nachfolgend in Verbindung mit [Fig. 13](#) diskutierten beispielhaften Prozessor **1305**) gespeichert sind. Alternativ können einige oder alle der beispielhaften Prozesse in [Fig. 12](#) unter Verwendung jeder oder aller Kombination(en) von anwendungsspezifischen integrierten Schaltungen (ASICs), speicherprogrammierbaren Geräten (SPG), feldprogrammierbaren logischen Geräten (FPLG), diskreter Logik, Hardware, Firmware etc. implementiert werden. Weiterhin können eine oder mehrere der in [Fig. 12](#) dargestellten Operationen manuell oder als beliebige Kombination jeder der vorgenann-

ten Techniken, beispielsweise mittels jeder Kombination von Firmware, Software, diskreter Logik und/oder Hardware, implementiert werden. Weiterhin erkennt der Sachkundige, obwohl der beispielhafte Prozess in [Fig. 12](#) unter Bezugnahme auf das in [Fig. 12](#) dargestellte Flussdiagramm beschrieben wird, problemlos, dass viele andere Verfahren der Implementierung des beispielhaften Prozesses in [Fig. 12](#) verwendet werden können. Beispielsweise kann die Reihenfolge der Ausführung der Blöcke geändert werden und/oder einige der beschriebenen Blöcke können verändert, eliminiert, unterteilt oder kombiniert werden. Darüber hinaus erkennt der Sachkundige, dass jeder oder alle der beispielhaften Prozesse in [Fig. 12](#) sequenziell ausgeführt werden können und/oder dass sie parallel ausgeführt werden können, beispielsweise durch separate Verarbeitungs-Threads, Prozessoren, Geräte, diskrete Logik, Schaltungen etc.

[0099] Der beispielhafte Prozess in [Fig. 12](#) beginnt, wenn ein Alarm-Manager (beispielsweise der beispielhafte Alarm-Manager **220** in [Fig. 2](#)) und/oder allgemeiner ein Steuerungsmodul (beispielsweise beliebige oder sämtliche der hierin beschriebenen beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C**) über einen neuen Betriebszustand informiert wird. Der Alarm-Manager wählt einen ersten Prozessanlagenalarm aus dem Satz von vom Alarm-Manager verwalteten Prozessanlagenalarmen aus (Block **1205**). Der Alarm-Manager fragt sodann die dem Prozessanlagenalarm zugeordnete Alarmfunktion und Priorität ab (Block **1210**).

[0100] Der Alarm-Manager führt auf der Grundlage des Betriebszustands, der Alarmfunktion und der Alarmpriorität eine Datenstrukturabfrage durch (beispielsweise führt er eine Tabellenabfrage in einer Alarmverhaltensregeltabelle durch), um einen Alarmstatus für den Alarm zu erhalten (Block **1215**). Der Alarm-Manager führt sodann auf der Grundlage des Alarmstatus eine zweite Datenstrukturabfrage durch (beispielsweise führt er eine Tabellenabfrage in einer Alarmstatusdefinitionstabelle durch), um Alarmbehandlungsinformationen für den Alarm zu erhalten (Block **1220**).

[0101] Der Alarm-Handler konfiguriert die Behandlung des Alarms (Block **1225**) und führt auf der Grundlage des Betriebszustands eine dritte Datenstrukturabfrage durch (beispielsweise führt er eine Tabellenabfrage in einer Alarmparametertabelle durch), um jede Anzahl (einschließlich null) von Alarmparametern zu erhalten, die eingestellt werden müssen (Block **1230**). Der Alarm-Handler konfiguriert alle erhaltenen Alarmparameter (Block **1235**). Wenn mehr Alarme zu verwalten sind (Block **1240**), wird die Steuerung an Block **1205** zurückgegeben, um den nächsten Alarm zu verarbeiten. Wenn keine weiteren Alarme zu verwalten sind (Block **1240**), verlässt die Steuerung den beispielhaften Prozess in [Fig. 12](#).

[0102] [Fig. 13](#) ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften Prozessorplattform **1300**, die verwendet und/oder programmiert werden kann, um beliebige oder sämtliche der hierin beschriebenen Alarm-Manager **220**, der beispielhaften Parametereinstellungsfunktionsblöcke **235**, der beispielhaften Konfigurierungsschnittstellen **240**, der beispielhaften Benutzerschnittstellen **405**, **505**, **805** und **850**, der beispielhaften Steuerungsmodule **19A–C**, der beispielhaften Steuerungen **12A–C** und/oder der beispielhaften Bedienrechner **14A–C** zu implementieren. Beispielsweise kann die Prozessorplattform **1300** von einem oder mehreren Prozessoren für allgemeine Zwecke, Prozessorkernen, Mikrokontrollern etc. implementiert werden.

[0103] Die Prozessorplattform **1300** des Beispiels in [Fig. 13](#) weist mindestens einen programmierbaren Prozessor für allgemeine Zwecke **1305** auf. Der Prozessor **1305** führt kodierte Anweisungen **1310** und/oder **1312** aus, die im Hauptspeicher des Prozessors **1305** (beispielsweise innerhalb eines RAM **1315** und/oder eines ROM **1320**) vorhanden sind. Der Prozessor **1305** kann jeder Typ einer Verarbeitungseinheit wie beispielsweise ein Prozessorkern, ein Prozessor und/oder ein Mikrokontroller sein. Der Prozessor **1305** kann unter anderem den beispielhaften Prozess in [Fig. 12](#) ausführen, um den hierin beschriebenen Alarm-Manager **220** zu implementieren. Der Prozessor **1305** ist über einen Bus **1325** in Kommunikation mit dem Hauptspeicher (einschließlich eines ROM **1320** und/oder des RAM **1315**). Das RAM **1315** kann durch ein DRAM, SDRAM und/oder jeden anderen Typ eines RAM-Geräts implementiert werden, und das ROM kann durch ein Flash Memory und/oder jeden anderen gewünschten Typ eines Speichergeräts implementiert werden. Der Zugriff auf den Speicher **1315** und **1320** kann durch eine (nicht dargestellte) Speichersteuerung erfolgen. Das RAM **1315** kann verwendet werden, um beispielsweise die beispielhaften Alarmverhaltensdatenstrukturen **17A–C**, die beispielhaften Alarmstatusdefinitionen **205**, die beispielhaften Alarmverhaltensregeln **210** und/oder die Alarmparameter **215** zu speichern und/oder zu implementieren.

[0104] Die Prozessorplattform **1300** weist weiterhin einen Schnittstellenkreis **1330** auf. Die Schnittstellenschaltung **1330** kann von jedem Typ eines Schnittstellenstandards wie beispielsweise einer USB-Schnittstelle, einer Bluetooth-Schnittstelle, einer externen Speicherschnittstelle, einem seriellen Port, einer Eingabe/Ausgabe für allgemeine Zwecke etc. implementiert werden. Ein oder mehrere Eingabegeräte **1335** und ein oder mehrere Ausgabegeräte **1340** sind mit der Schnittstellenschaltung **1330** verbunden. Die Eingabegeräte **1335**

und/oder Ausgabegeräte **1340** können verwendet werden, um die beispielhafte Betriebszustandseingabe **225** zu empfangen und/oder um die beispielhaften Alarme **230** in [Fig. 2](#) zu konfigurieren.

[0105] Hierin werden zwar bestimmte beispielhafte Verfahren, Vorrichtungen und Produkte beschrieben, jedoch ist der Umfang dieses Patents nicht darauf beschränkt. Derartige Beispiele sind als nicht einschränkende, veranschaulichende Beispiele gedacht. Dieses Patent umfasst im Gegenteil sämtliche Verfahren, Vorrichtungen und Produkte, die entweder dem Wortlaut nach oder im Wege der Äquivalenz in den Definitionsbereich der beigefügten Ansprüche fallen.

| |
|-------------------------------------|
| Fig. 1 |
| Konfigurationsdatenbank |
| Steuerung |
| Wasser |
| Reaktor |
| |
| Fig. 2 |
| Alarm |
| Steuerungsmodul |
| Status |
| Alarm-Manager |
| Parametereinstellungsfunktionsblock |
| Alarmstatusdefinitionen |
| Alarmverhaltensregeln |
| Alarmparameter |
| Konfigurierungsschnittstelle(n) |
| |
| Fig. 3 |
| Index |
| Name |
| Protokoll sperren |
| Sperren |
| Kein Signalton |
| Kein Alarmzeichen |
| Auto-Quittierung neu |
| Auto-Quittierung inaktiv |
| Keine Hupe |
| Quittierung inaktiv |
| Quittierung neu |
| Auto-Quittierung |
| Kein Signalton/Quittierung |
| Kein Alarmzeichen |
| Kein Alarmzeichen/Quittierung |
| Kein Protokoll |
| Gesperrt |
| Ignorieren |
| |
| |

| |
|---|
| Fig. 6 |
| Wert: |
| Status |
| Unbekannt |
| Abschaltung |
| Übergang |
| Normal |
| Prüf_Freigabe: |
| Freigegeben |
| Gesperrt |
| Modell_Ident_Freigabe: |
| Erw_Steuerung_Freigabe: |
| Nicht klassifizierte Alarme |
| Kritisch |
| (pro Konfig) |
| Warnung |
| Hinweis |
| Protokoll |
| Alarmfunktionsklassifizierung: 1 – Sicherheit |
| Gesperrt |
| Alarmfunktionsklassifizierung: 2 – System |
| |
| Fig. 7 |
| Parameter |
| Unbekannt |
| Abschaltung |
| Übergang |
| Normal |
| Verzögerung: 15 s |
| Aus |
| Leerlauf |
| Laufend |
| |
| |
| Fig. 9A |
| Statuseinstellungen FB |
| ASM_IST_STATUS |
| |
| Fig. 9B |
| Aktuelle Qualität |
| ASM_IST_STATUS |
| Statuseinstellungen FB |
| |
| Fig. 9C |
| Statuseinstellungen FB |

| |
|--|
| ASM_IST_STATUS |
| |
| Fig. 9D |
| Statuseinstellungen FB |
| AKTUELLE_QUALITÄT |
| |
| Fig. 10A |
| Unabhängiger ASM, nicht spezifisch |
| Einheitsmodul: UM1 |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| ASM_ZIEL_STATUS |
| ASM_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregeln |
| Abhängiger ASM |
| Ausrüstungsmodul: EM1 |
| Prüfung freigegeben |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| Modell-Ident freigegeben |
| Erw. Steuerung freigegeben |
| ASM_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregeln |
| Alarmverhaltensregelkonfig. |
| Abhängiger ASM |
| Modul: CM1 |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| Verdeckte FffB von PDT1 |
| Prüfung freigegeben |
| Modell-Ident freigegeben |
| Erw. Steuerung freigegeben |
| AST_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregeln: |
| Abhängiger ASM |
| Ff-Gerät: PDT1 |
| "Dominanter" FB in PDT1 |
| Alarmverhaltensregeln |
| ASM_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregelkonfig. |
| |
| Fig. 10B |
| Unabhängiger ASM, nicht kundenspezifisch |
| Einheitsmodul: UM1 |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| ASM_ZIEL_STATUS |
| ASM_IST_STATUS |
| Unabhängigere ASM, kundenspezifische Logik |

| |
|--|
| Ausrüstungsmodul: EM2 |
| ASM_ZIEL_STATUS |
| Kundenspezifische Logik |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| Prüfung freigegeben |
| Modell-Ident freigegeben |
| Erw. Steuerung freigegeben |
| AST_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregeln: |
| Abhängiger ASM |
| Modul: CM2 |
| Alarmstatusparametereinstellungen |
| Prüfung freigegeben |
| Modell-Ident freigegeben |
| Erw. Steuerung freigegeben |
| AST_IST_STATUS |
| Alarmverhaltensregeln: |
| |
| Fig. 11 |
| Steuerungsmodul |
| Alarmer |
| Modul hat ASM: wahr |
| Verwendet Alarmverhaltensregeln |
| ASM_IST_STATUS |
| "Fluten" |
| Alarm1 |
| freigegeben |
| Pri |
| Funk |
| Verhalten |
| adjpri |
| Funktionsklassifizierung: 4 – "Qualität" |
| Alarmstatusänderungsprotokoll |
| Effektive Priorität |
| Alarmfunktion 4: "Qualität" |
| Alarmverhalten: 4 "Auto-Quittierung" |
| Alarmverhaltensregeln |
| Status 6 – fluten |
| Alarmfunktion 4: Qualität |
| AS-Verhalten |
| (wie konfig) |
| AUTO-QUITTIERUNG |
| GESPERRT |
| Alarmstatusverhalten |
| AUTO-QUITTIERUNG |

| |
|---|
| Protokollierung: ja |
| Alarmzeichen: ja |
| Signalton: ja |
| Auto-Quittierung neu: ja |
| Auto-Quittierung inaktiv: ja |
| Vorrangspriorität: |
| Vorrang geben? |
| Nein |
| Ja |
| |
| Fig. 12 |
| Alarm-Manager |
| Alarm auswählen |
| Frage Alarmfunktion und Priorität ab |
| Frage Alarmstatus auf der Grundlage von Betriebsstatus, Alarmfunktion und Alarmschwere ab |
| Frage Alarmbehandlung auf der Grundlage des Alarmstatus ab |
| Setze Behandlung für Alarm |
| Frage Alarmparameter auf der Grundlage des Betriebsstatus ab |
| Setze Alarmparameter für Alarm |
| Ja |
| Mehr Alarme? |
| Nein |
| Ende |
| |
| Fig. 13 |
| Direktzugriffsspeicher |
| Kodierte Anweisungen |
| Nur-Lese-Speicher |
| Kodierte Anweisungen |
| Prozessor |
| Eingabegerät(e) |
| Schnittstelle |
| Ausgabegerät(e) |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- US 7043311 [[0058](#), [0058](#)]
- US 6385496 [[0058](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren, aufweisend:

Durchführen einer ersten Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmstatus für einen Prozessanlagenalarm auf der Grundlage eines Prozessanlagenbetriebsstatus und Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend das Durchführen einer zweiten Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmstatusverhaltens für den erhaltenen Alarmstatus, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens beinhaltet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die zweite Datenstrukturabfrage das Durchführen eines Tabellen-Abfragevorgangs auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus beinhaltet.

4. Verfahren nach Anspruch 2, weiterhin aufweisend das Durchführen einer dritten Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmparameters, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus das Konfigurieren des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens und des erhaltenen Alarmparameters beinhaltet.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms das Konfigurieren mindestens eines der Status "Protokollieren gesperrt", "Alarm gesperrt", "kein Signalton", "kein Alarmzeichen", "automatische Quittierung" oder "automatische Quittierung inaktiv" für den Prozessanlagenalarm beinhaltet.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms das Konfigurieren eines dem Prozessanlagenalarms zugeordneten Parameters beinhaltet.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die erste Datenstrukturabfrage das Durchführen eines Tabellen-Abfragevorgangs auf der Grundlage des Betriebsstatus und einer Alarmfunktion beinhaltet.

8. Hergestelltes Erzeugnis, maschinenlesbare Anweisungen speichernd, die, wenn ausgeführt, eine Maschine veranlassen, eine erste Datenstrukturabfrage zum Erhalten eines Alarmstatus für einen Prozessanlagenalarm auf der Grundlage eines Prozessanlagenbetriebsstatus durchzuführen und die Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus zu konfigurieren.

9. Hergestelltes Erzeugnis nach Anspruch 8, wobei die maschinenlesbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, die Maschine veranlassen, eine zweite Datenstrukturabfrage durchzuführen, um ein Alarmstatusverhalten für den erhaltenen Alarmstatus zu erhalten, und die Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus durch Konfigurieren der Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens zu konfigurieren.

10. Hergestelltes Erzeugnis nach Anspruch 9, wobei die maschinenlesbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, die Maschine veranlassen, eine dritte Datenstrukturabfrage durchzuführen, um einen Alarmparameter zu erhalten, und die Behandlung des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus durch Konfigurieren des Prozessanlagenalarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatusverhaltens und des erhaltenen Alarmparameters zu konfigurieren.

11. Hergestelltes Erzeugnis nach Anspruch 8, wobei die maschinenlesbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, die Maschine veranlassen, die Behandlung des Prozessanlagenalarms durch Konfigurieren mindestens eines der Status "Protokollieren gesperrt", "Alarm gesperrt", "kein Signalton", "kein Alarmzeichen", "automatische Quittierung" oder "automatische Quittierung inaktiv" für den Prozessanlagenalarm zu konfigurieren.

12. Hergestelltes Erzeugnis nach Anspruch 8, wobei die maschinenlesbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, die Maschine veranlassen, die Behandlung des Prozessanlagenalarms durch Konfigurieren eines dem Prozessanlagenalarms zugeordneten Parameters zu konfigurieren.

13. Hergestelltes Erzeugnis nach Anspruch 8, wobei die maschinenlesbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, die Maschine veranlassen, die erste Datenstrukturabfrage durch Durchführen eines Tabellen-Abfragevorgangs auf der Grundlage des Betriebsstatus und einer Alarmfunktion durchzuführen.

14. Vorrichtung, aufweisend:
einen maschinenzugreifbaren Speicher;
eine im maschinenzugreifbaren Speicher gespeicherte Alarmverhaltensregel-Datenstruktur, wobei die Alarmverhaltensregel-Datenstruktur für einen Prozessanlagenalarm eine Mehrzahl von Alarmstatus für jeweils einen einer Mehrzahl von Betriebsstatus definiert, und
einen Alarm-Manager zum Empfang einer Betriebsstatusauswahl, um einen Alarmstatus von der Alarmverhaltensregel-Datenstruktur auf der Grundlage der empfangenen Betriebsstatusauswahl zu erhalten und um die Behandlung des Alarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus zu konfigurieren.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, weiterhin aufweisend eine Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur, wobei die Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur eine Mehrzahl von Alarmbehandlungsverhalten für jeweils einen einer Mehrzahl von Alarmstatus definiert, wobei der Alarm-Manager ein Alarmbehandlungsverhalten von der Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus erhalten und die Behandlung des Alarms auf der Grundlage des erhaltenen Alarmbehandlungsverhaltens konfigurieren soll.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur in dem maschinenzugreifbaren Speicher gespeichert ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Alarmstatusdefinitionen-Datenstruktur eine tabellenhafte Datenstruktur aufweist und wobei der Alarm-Manager das Alarmbehandlungsverhalten erhalten soll, indem er auf der Grundlage des erhaltenen Alarmstatus die tabellenhafte Datenstruktur abfragt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 14, weiterhin aufweisend:
eine Alarmparameter-Datenstruktur, wobei die Alarmparameter-Datenstruktur einen Alarmparameter für einen Alarmstatus definiert, und
einen Funktionsblock zum Empfang der Betriebsstatusauswahl, um den Alarmparameter von der Alarmparameter-Datenstruktur auf der Grundlage der erhaltenen Betriebsstatusauswahl zu erhalten und um den Prozessanlagenalarm mit dem Alarmparameter zu konfigurieren.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Alarmparameter-Datenstruktur in dem maschinenzugreifbaren Speicher gespeichert ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Alarmverhaltensregel-Datenstruktur eine tabellenhafte Datenstruktur aufweist, wobei der Alarm-Manager eine dem Prozessanlagenalarm zugeordnete Alarmfunktion und den Alarmstatus erhalten soll, indem er auf der Grundlage der Betriebsstatusauswahl und der Alarmfunktion die tabellenhafte Datenstruktur abfragt.

21. Konfigurierungssystem zum Konfigurieren einer Prozessanlage, wobei das Konfigurierungssystem aufweist:
einen Prozessor und
maschinenzugreifbare Anweisungen, die, wenn ausgeführt, den Prozessor veranlassen,
eine erste Benutzerschnittstelle zu präsentieren, um eine Mehrzahl von Alarmstatusdefinitionen für eine Mehrzahl von Alarmstatus zu definieren, und
eine zweite Benutzerschnittstelle zu präsentieren, um einen Alarmstatus jeder einer Mehrzahl von Kombinationen von Betriebsstatus und Alarmfunktionen zuzuordnen.

22. Konfigurierungssystem nach Anspruch 21, wobei die maschinenzugreifbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, den Prozessor veranlassen, eine dritte Benutzerschnittstelle zu präsentieren, um Alarmparameter für eine oder mehrere der Mehrzahl von Kombinationen von Betriebsstatus und Alarmfunktionen zu konfigurieren.

23. Konfigurierungssystem nach Anspruch 21, wobei die maschinenzugreifbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, den Prozessor veranlassen, die Definition der Mehrzahl von Alarmstatusdefinitionen in einer maschinenzugreifbaren Tabelle zu speichern, die nach der Mehrzahl der Alarmstatus indexiert ist.

24. Konfigurierungssystem nach Anspruch 21, wobei die maschinenzugreifbaren Anweisungen, wenn ausgeführt, den Prozessor veranlassen, die Konfiguration der Alarmstatus in die Mehrzahl von Kombinationen von

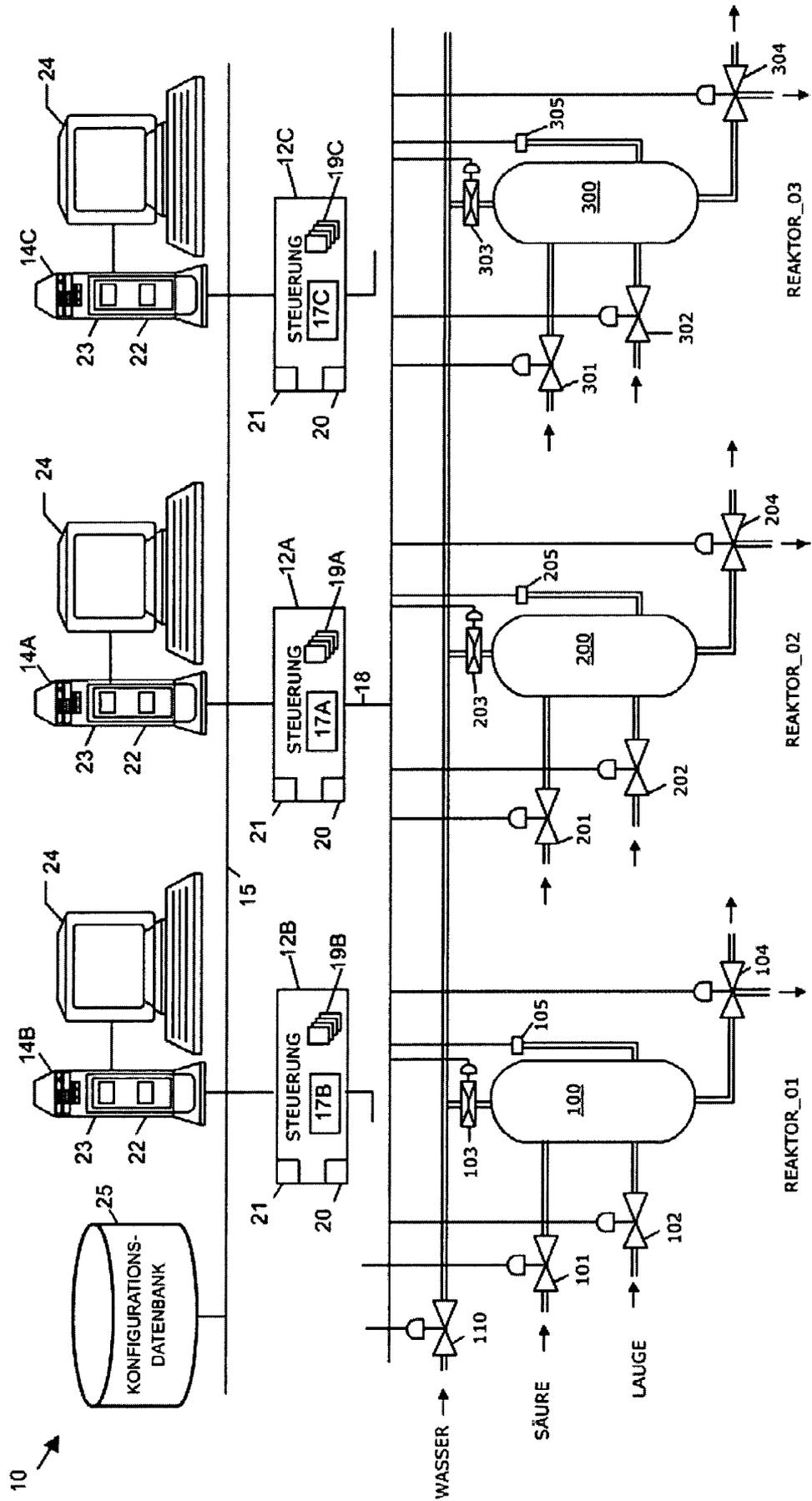
DE 10 2008 017 843 A1 2008.11.27

Betriebsstatus und Alarmfunktionen in einer maschinenzugreifbaren Tabelle zu speichern, die nach Betriebsstatus und Alarmfunktion indexiert ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



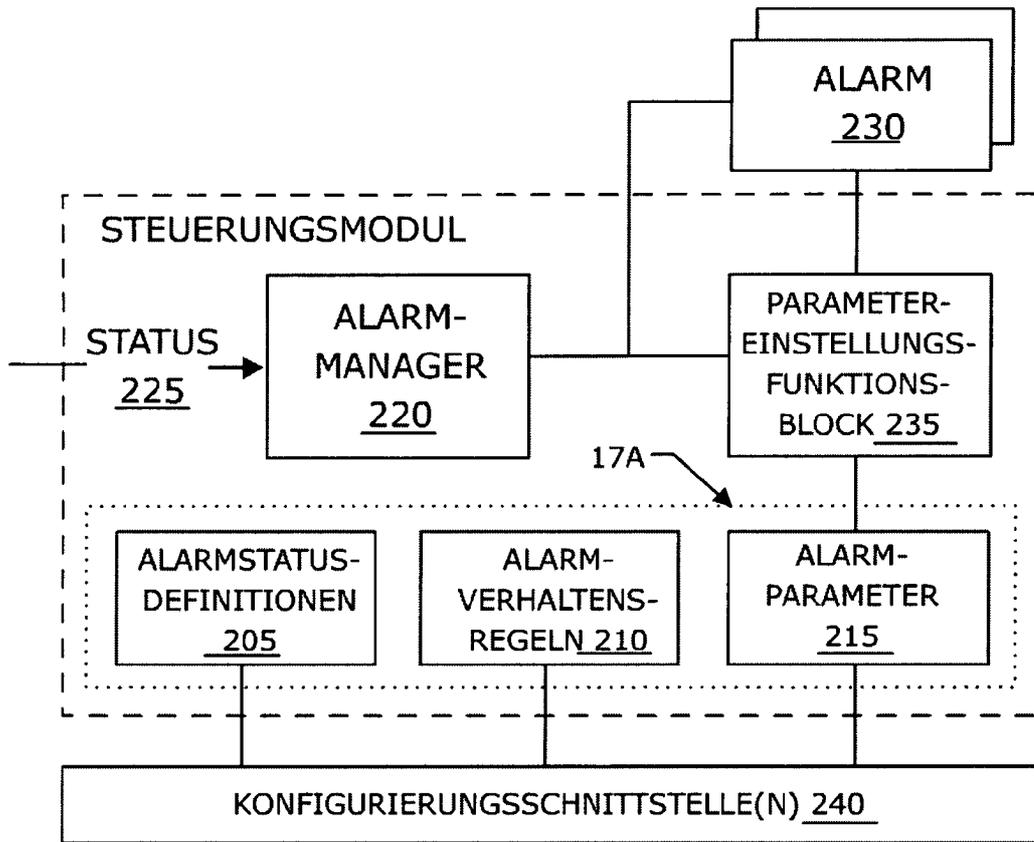


FIG. 2

| INDEX | NAME | 320 | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---------------------|----------|-----------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|
| | | PROTO-KOLL SPER-REN | SPER-REN | KEIN SIGNAL-TON | KEIN ALARM-ZEICHEN | AUTO-QUITTIE-RUNG NEU | AUTO-QUITTIE-RUNG INAKTIV |
| 1 | KEIN SIGNALTON | | | x | | | |
| 2 | QUITTIERUNG INAKTIV | | | | | | x |
| 3 | QUITTIERUNG NEU | | | | | x | |
| 4 | AUTO-QUITTIERUNG | | | | | x | x |
| 5 | KEIN SIGNALTON/ QUITTIERUNG | | | x | | x | x |
| 6 | KEIN ALARMZEICHEN | | | | x | | |
| 7 | KEIN ALARMZEICHEN/ QUITTIERUNG | | | | x | x | x |
| 8 | KEIN PROTOKOLL | x | | | | | |
| 9 | GESPERRT | | x | | | | |
| 10 | IGNORIEREN | x | x | | | | |

FIG. 3

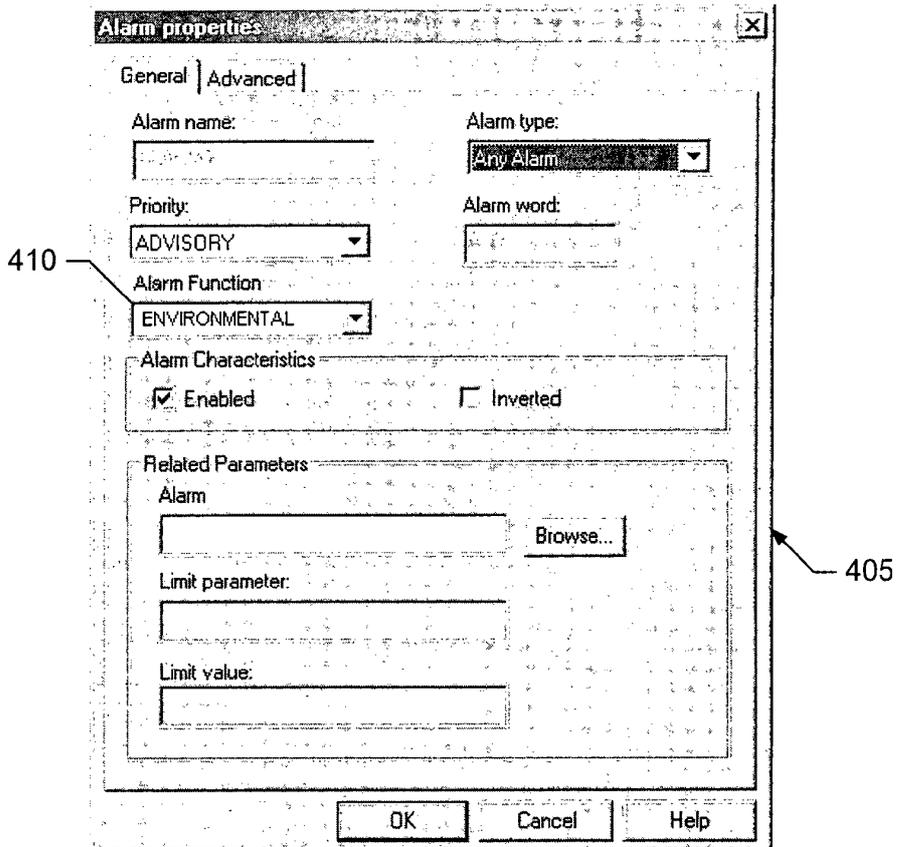


FIG. 4

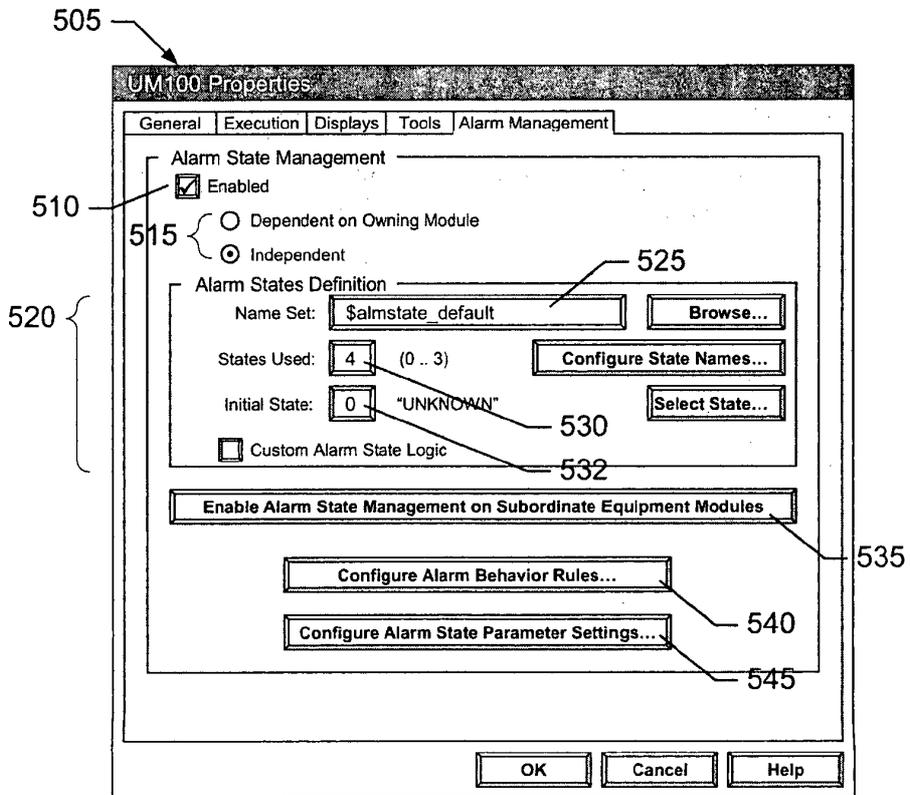


FIG. 5

| | | WERT | 0 | 1 | 2 | 3 | |
|-----|-----|------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | STATUS | UNBEKANNT | ABSCHALTUNG | ÜBERGANG | NORMAL | |
| | | PRÜF_FREIGABE | FREIGEBEN | GESPERRT | GESPERRT | FREIGEBEN | |
| | | MODELL_IDENT_FREIGABE | FREIGEBEN | GESPERRT | GESPERRT | FREIGEBEN | |
| | | ERW_STEUERUNG_FREIGABE | FREIGEBEN | GESPERRT | GESPERRT | FREIGEBEN | |
| | | | | | | | |
| 615 | 620 | 12..15 | KRITISCH | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 8..11 | WARNUNG | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 4..7 | HINWEIS | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 3 | PROTOKOLL | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | | | | | | |
| 620 | 620 | 12..15 | KRITISCH | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 8..11 | WARNUNG | (PRO KONFIG) | GESPERRT | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 4..7 | HINWEIS | (PRO KONFIG) | GESPERRT | GESPERRT | (PRO KONFIG) |
| | | 3 | PROTOKOLL | (PRO KONFIG) | GESPERRT | GESPERRT | (PRO KONFIG) |
| | | | | | | | |
| 620 | 620 | 12..15 | KRITISCH | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 8..11 | WARNUNG | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 4..7 | HINWEIS | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |
| | | 3 | PROTOKOLL | (PRO KONFIG) | GESPERRT | (PRO KONFIG) | (PRO KONFIG) |

FIG. 6

| | | UNBEKANNT | ABSCHALTUNG | ÜBERGANG | NORMAL | |
|-----|-----------------------|-----------|-------------|----------|---------|--|
| 705 | ^UNITPARAM10.CV | | 0 | 1 | 2 | |
| | ^UNITPARAM11.CV | | 10 | 100 | 100 | |
| | //CM111/ALARMS.ENAB | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| | //CM112/ALARMS.ENAB | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| | VERZÖGERUNG:15 S | | | | | |
| | //CM121/HI_LIM.CV | | 100 | 90 | 75 | |
| | //CM121/LO_LIM.CV | | 0 | 10 | 55 | |
| | //CM121/HI_LIM.CV | | 100 | 100 | 85 | |
| | //CM121/LO_LIM.CV | | 0 | 5 | 15 | |
| | //EM110/STATUS.CV | | AUS | LEERLAUF | LAUFEND | |
| | //EM120/CONNECTION.CV | | 1 | 1 | 1 | |

FIG. 7

850

Exploring DeltaV

File Edit View Object Applications Ic

BOILER_1

All Containers

- DeltaV_System
- Library
- System Configuration
- Setup
- Control Strategies
- Unassigned I/O References
- AREA_A
- BOILERS
- BOILER_1**

855

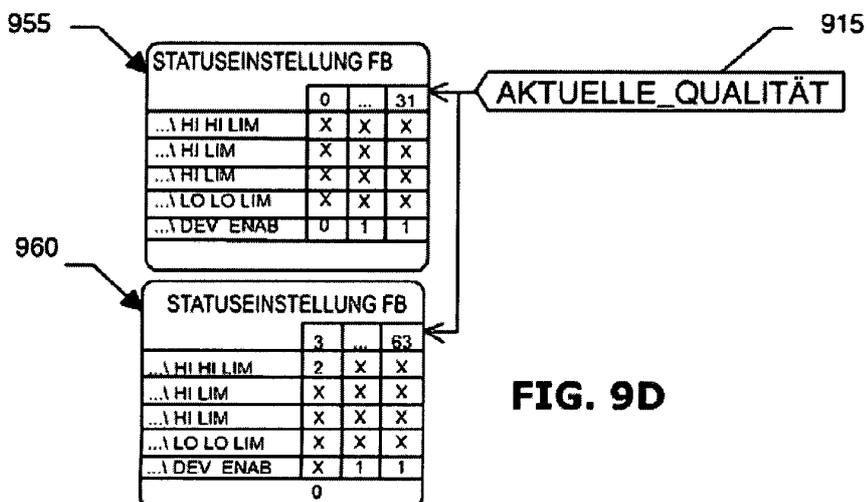
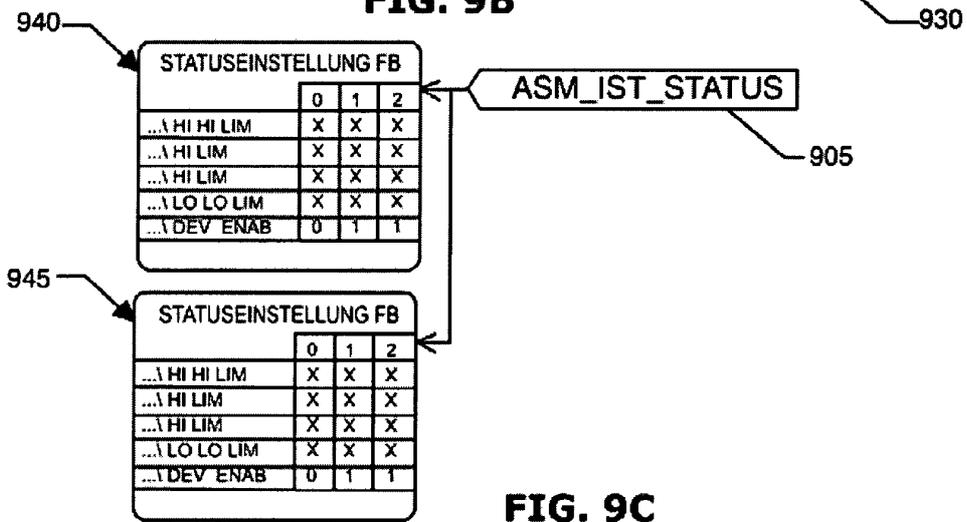
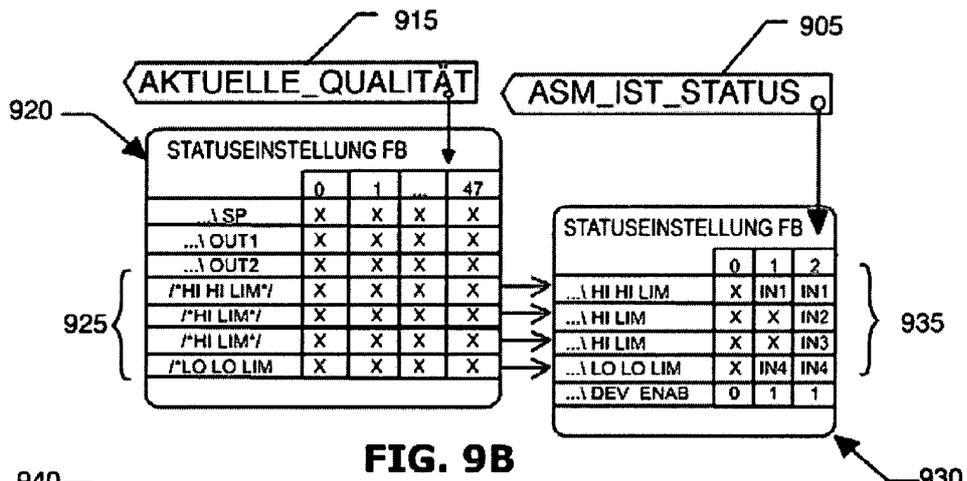
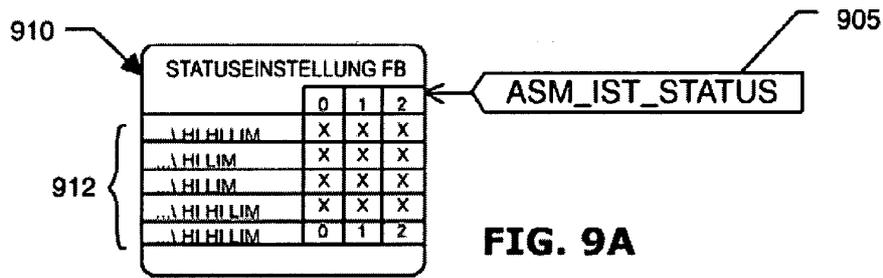
805

States

| Overrides | Shutdown | Cryogenic_trip | Upset | Close |
|--------------------------------|-----------|----------------|------------|-----------|
| Alarm Priority Critical | | | | |
| Alarm Function | | | | |
| Safety | Unchanged | Unchanged | Unchanged | |
| Environmental | Quiet | Quiet | Quiet | |
| Equipment Containment | Unchanged | Suppressed | Suppressed | |
| Product Quality | Disabled | Disabled | Disabled | |
| Alarm Priority Warning | | | | |
| Alarm Function | | | | |
| Safety | Unchanged | Unchanged | Unchanged | |
| Environmental | Quiet | Quiet | Quiet | |
| Equipment Containment | Unchanged | Suppressed | Suppressed | |
| Product Quality | Disabled | Disabled | Disabled | |
| Advanced Control | | | | |
| Control Condition Monitoring | Enabled | Disabled | Enabled | 815 |
| Automatic Model Identification | Enabled | Enabled | Enabled | 820 |
| Other Adv. Control stuff here | Enabled | Disabled | Enabled | 825 |
| Values | | | | |
| WATER_HI_ALM_LIM | 45 | 45 | 60 | Modify... |
| TK_LEVEL/LO_ALM.INVERT | TRUE | TRUE | Unchanged | Update |
| | | | | Print |

810

FIG. 8



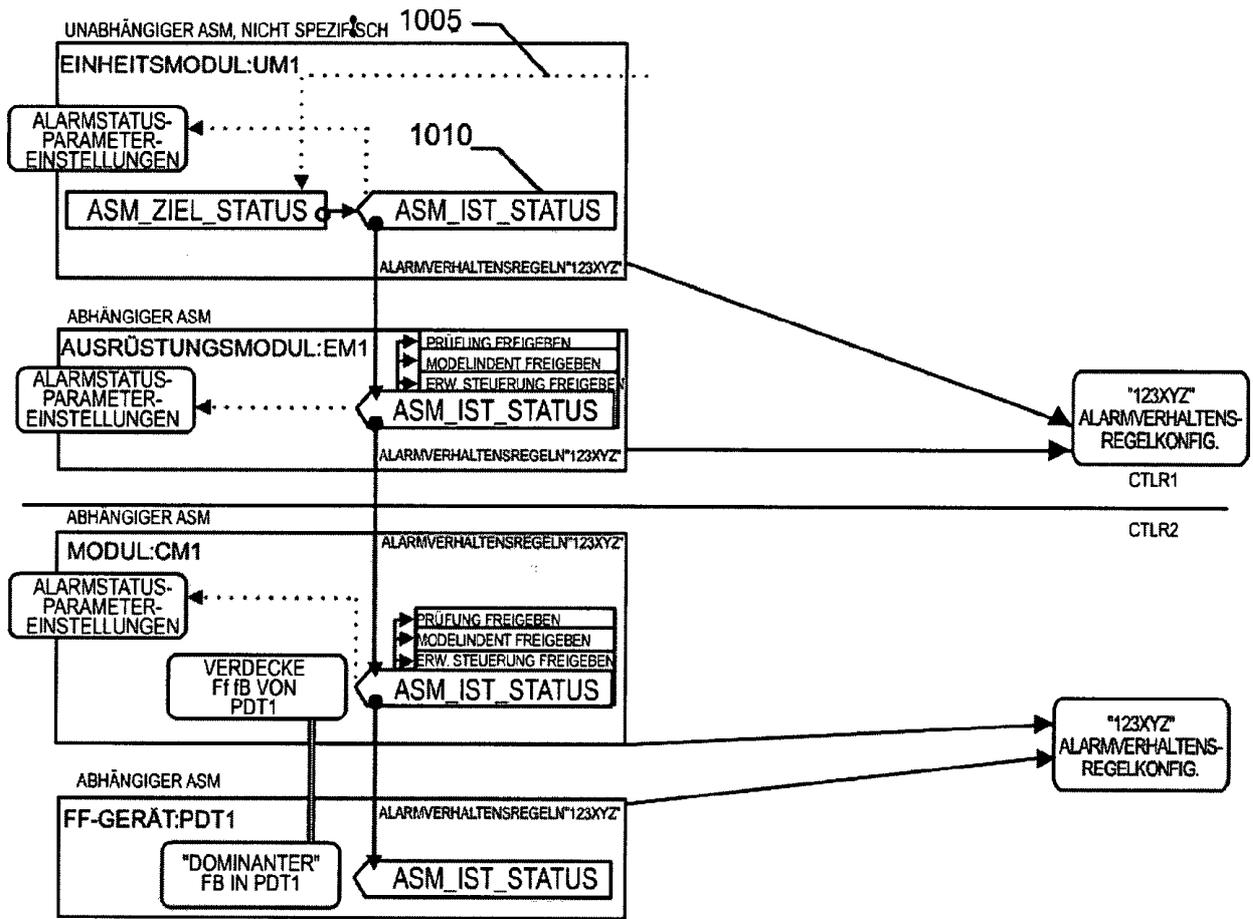


FIG. 10A

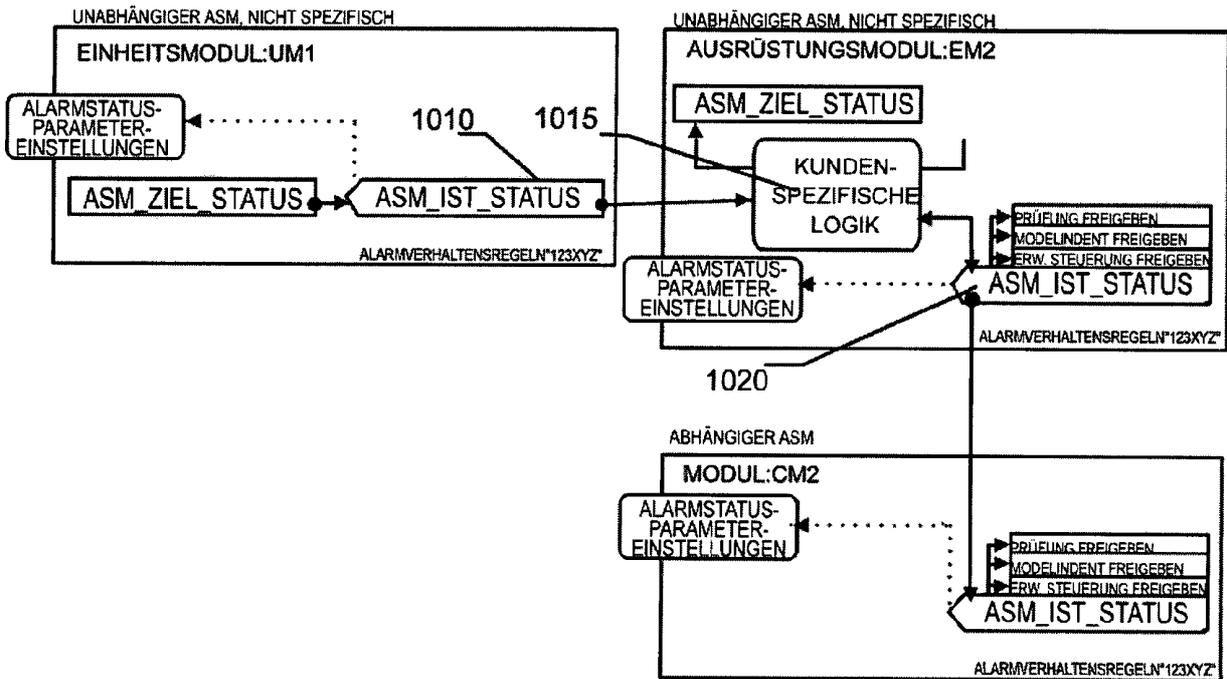


FIG. 10B

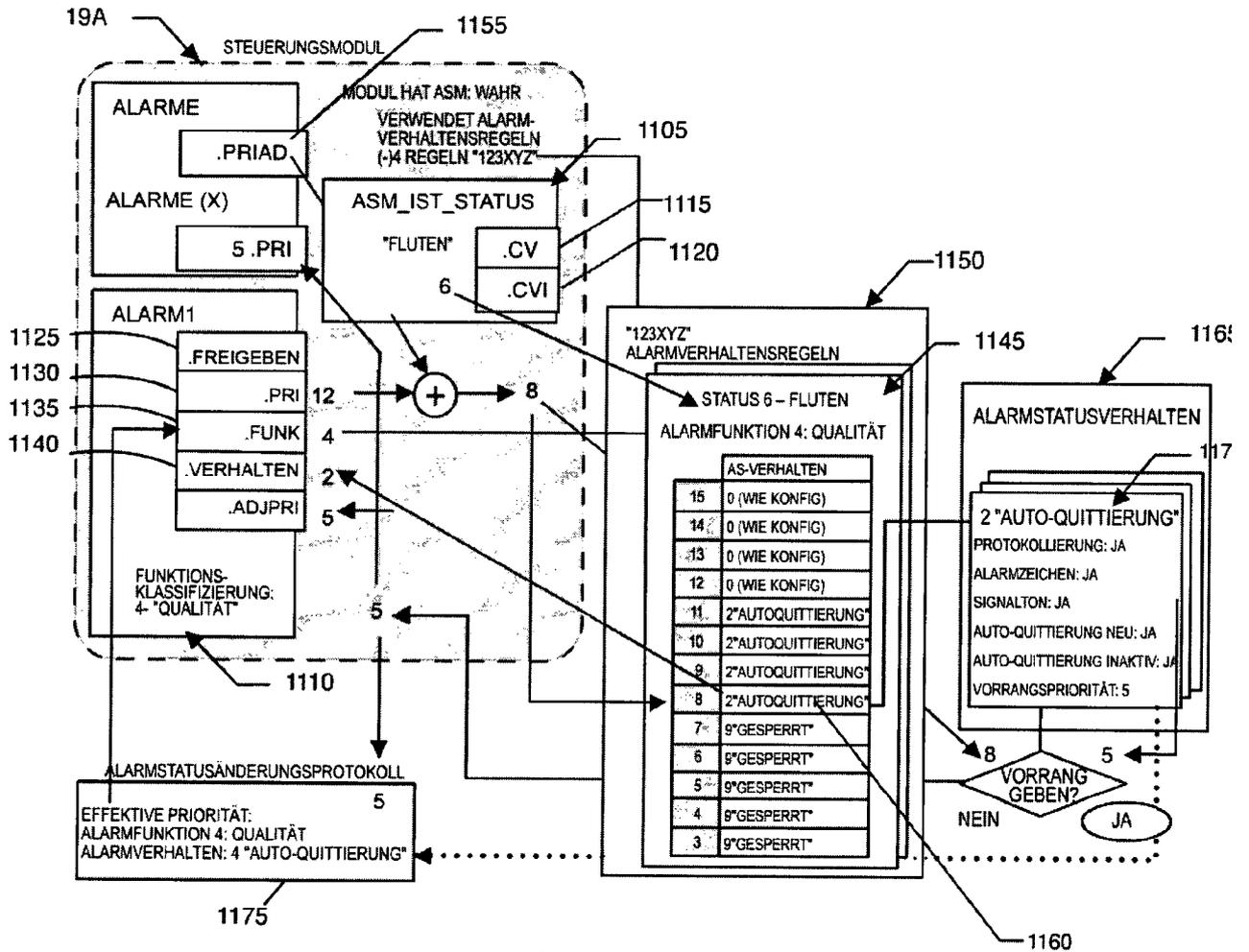


FIG. 11

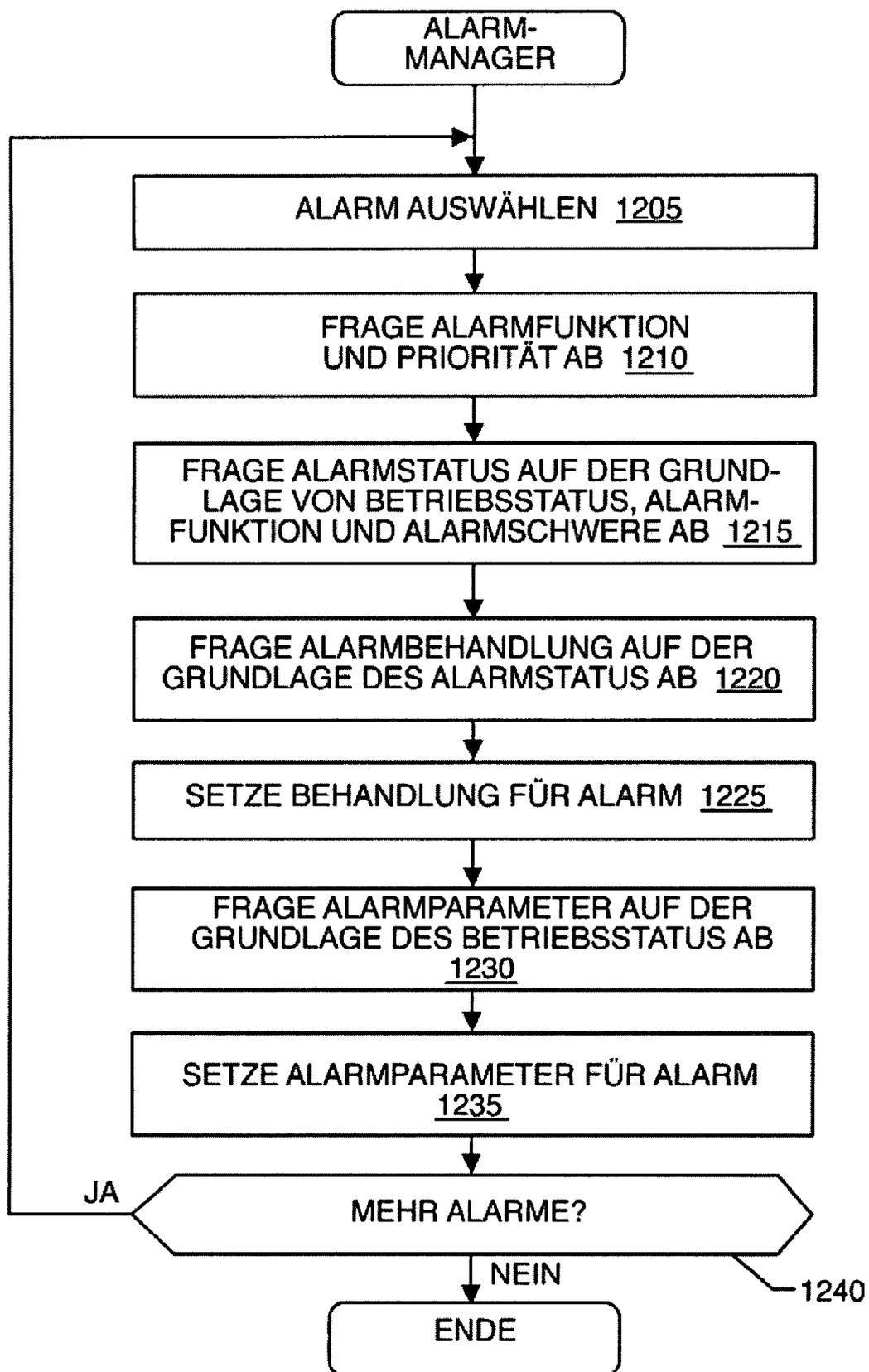


FIG. 12

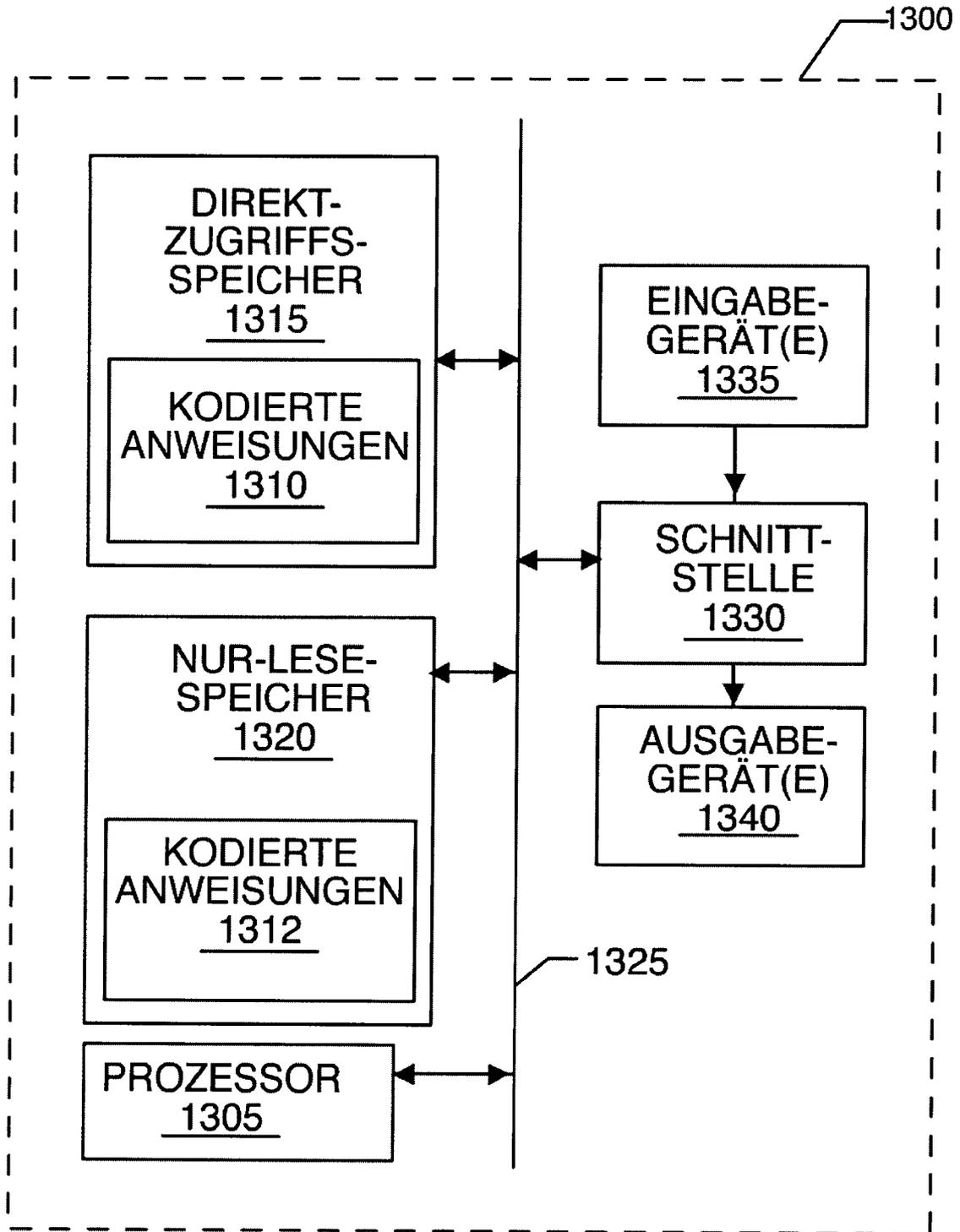


FIG. 13