



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 011 162 A1 2004.10.14**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 011 162.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.2004**

(43) Offenlegungstag: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **G05B 19/418**

(30) Unionspriorität:

10/385310 10.03.2003 US

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

(71) Anmelder:

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

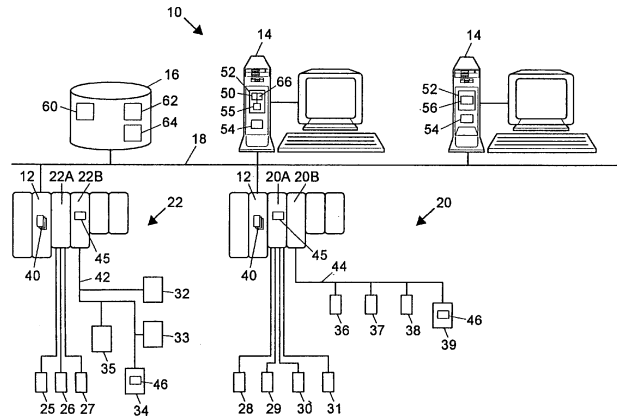
(72) Erfinder:

Deitz, David, Austin, Tex., US; Irwin, Will, Austin, Tex., US; Wilson, Grant, Austin, Tex., US; Filippo, Beth, Manchaca, Tex., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verknüpfungsautomatik von Prozess-Ereignisdaten zu einem Datenarchivsystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Konfigurationssystem für eine Prozessanlage beinhaltet eine Routine, die automatisch eine Angabe der Beziehungen zwischen Einheiten und Unterelementen der Einheiten (wie etwa Gerätschaften und Steuerungsmodulen), die innerhalb einer Prozessanlage vorliegen, einem Datenarchivsystem bereitstellt. Das Datenarchivsystem, das ein Stapel- bzw. Batcharchivsystem sein kann, speichert diese Beziehungen in einer Konfigurationsdatei oder einer Datenbank, erfasst innerhalb der Prozessanlage erzeugte Ereignisse und verknüpft diese Ereignisse unter Verwendung der gespeicherten Beziehungen mit der korrekten Einheit innerhalb der Prozessanlage. Das automatische Aktualisieren der Datenarchivsystem-Konfigurationsdatei macht es überflüssig, dass ein Benutzer manuell das Datenarchivsystem mit diesen Beziehungen aktualisiert, und zwar entweder zu dem Zeitpunkt, zu dem die Prozessanlage konfiguriert wird, oder zu jedem Zeitpunkt, zu dem eine Änderung an der Konfiguration der Prozessanlage vorgenommen wird.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Dieses Patent bezieht sich im Allgemeinen auf Prozessanlagen, insbesondere auf die Nutzung einer Konfigurationsanwendung, die einem Datenarchivsystem, wie z. B. einem Stapel- bzw. Batcharchivsystem, die Beziehungen zwischen Entitäten höherer und niedrigerer Ebene innerhalb der Prozessanlagenkonfiguration automatisch mitteilt.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Verteilte Prozesssteuerungssysteme, wie sie in chemischen, mineralölbezogenen oder anderen Prozessen genutzt werden, umfassen typischerweise eine oder mehrere Prozesssteuerungen, die kommunikativ mit einer oder mehreren Feldeinrichtungen bzw. -geräten über analoge, digitale oder kombinierte Analog-Digital-Busse verbunden sind. Die Feldgeräte, die z. B. Ventile, Ventilstelleinrichtungen, Schalter und Übertragungseinrichtungen (z. B. Temperatur-, Druck-, Niveau- und Durchflusssensoren) befinden sich innerhalb der Prozessumgebung und führen Prozessfunktionen aus, wie z. B. Öffnen und Schließen von Ventilen, Messen von Prozessparametern, etc. Intelligente Feldgeräte, wie die Feldgeräte, die für das bekannte FOUNDATION[®]-Fieldbus-Protokoll ausgelegt sind, können auch Steuerungsberechnungen, Alarmfunktionen und andere Steuerungsfunktionen ausführen, die üblicherweise innerhalb der Steuerung implementiert sind. Die Prozesssteuerungen, die auch typischerweise innerhalb der manchmal rauen Anlagenumgebung zu finden sind, empfangen Signale, die Prozessmessungen angeben, die von den Feldgeräten gemacht wurden, und/oder andere Informationen, die die Feldgeräte betreffen und führen eine Steuerungsanwendung aus, die z. B. unterschiedliche Steuerungsmodul ablaufen lässt, die Prozesssteuerungsentscheidungen treffen und Steuerungssignale erzeugen, welche auf den erhaltenen Informationen basieren und koordinieren sich mit den Steuerungsmodulen oder -blöcken, die in den Feldgeräten ausgeführt werden, wie z. B. HART- und Fieldbus-Feldgeräten. Die Steuerungsmodul in der Steuerung senden die Steuerungssignale über die Kommunikationsleitungen zu den Feldgeräten, um dadurch den Betrieb der Prozessanlagen zu steuern.

[0003] Informationen von den Feldgeräten und der Steuerung werden üblicherweise über einen Datenhighway bzw. -bus einer oder mehreren Hardware-Einrichtung/en, wie z. B. Bediener-Workstations bzw. -Systemarbeitsplätzen, PCs, Datenarchivsystemen, Listengeneratoren, zentralisierten Datenbanken, etc. verfügbar gemacht, die typischerweise in Kontrollräumen oder anderen Orten, entfernt von der rauen Anlagenumgebung, platziert sind. Auf diesen Hardware-Einrichtungen laufen z. B. Anwendun-

gen, bei denen es einem Bediener ermöglicht wird, Funktionen in Bezug auf den Prozess auszuführen, wie z. B. das Ändern von Einstellungen der Prozesssteuerungsroutine, die Modifizierung der Steuerungsmodul innerhalb der Steuerungen oder der Feldgeräte, Ansehen des derzeitigen Status des Prozesses, Ansehen von Alarmen, die durch Feldgeräte und Steuerungen erzeugt werden, Simulation der Arbeitsweise des Prozesses zum Zweck des Trainings von Personal oder des Testens der Prozesssteuerungssoftware, Pflege und Aktualisierung einer Konfigurationsdatenbank, Erzeugen von Reports bzw. Listen von den Aktivitäten und dem Betrieb der Abschnitte oder Einheiten innerhalb der Prozessanlage, etc.

[0004] Das z. B. von Fisher-Rosemount Systems Inc. verkaufte Delta V[™]-Steuerungssystem umfasst mehrere Anwendungen, die innerhalb von unterschiedlichen Geräten, die sich an verschiedenen Plätzen innerhalb der Prozessanlage befinden, gespeichert und ausgeführt werden. Eine Konfigurationsanwendung, die sich in einem oder mehreren Betreiber-Workstations befindet, ermöglicht den Benutzern das Erzeugen oder Verändern von Prozesssteuerungsmodul und das Herunterladen dieser Prozesssteuerungsmodul über einen Datenhighway bzw. -bus zu bestimmten verteilten Steuerungen. Typischerweise sind diese Steuerungsmodul aus kommunikativ vernetzten Funktionsblöcken aufgebaut, welche Objekte in einem objektorientierten Programmprotokoll sind, und die innerhalb des Steuerungsschemas auf der Basis von diesem eingegebenen Daten Funktionen ausführen und die Ausgaben anderen Funktionsblöcken innerhalb des Steuerungsschemas zur Verfügung stellen. Die Konfigurationsanwendung kann einem Konfigurationsdesigner auch erlauben, Bedienerchnittstellen, die von einer Anzeigeanwendung genutzt werden, zu erzeugen oder zu verändern, um einem Bediener Daten anzuzeigen und es dem Bediener zu ermöglichen, Einstellungen innerhalb der Prozesssteuerungsroutine zu ändern, wie z. B. Sollwerte. Die Konfigurationsanwendung kann es einem Nutzer ermöglichen, die spezifischen Beziehungen zwischen Steuerungsmodul und anderen Entitäten höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage, wie z. B. Gerätschaften und Einheiten, für die die Steuerungsmodul ausgeführt werden, zu spezifizieren.

[0005] Jede dedizierte Steuerung, und in manchen Fällen jedes Feldgerät, speichert eine Steuerungsanwendung, welche die bezeichneten und auf diesen heruntergeladenen Steuerungsmodul ablaufen lässt, um konkrete Prozesssteuerungsfunktionalität zu implementieren, und führt diese aus. Die Anzeigeanwendungen, die auf einem oder mehreren Operatorworkstation/s ablaufen können, empfangen Daten von der Steuerungsanwendung über den Datenhighway und zeigen diese Daten Prozesssteue-

nungssystemdesignern, Bedienern oder Nutzern unter Verwendung der Benutzerschnittstelle an, und können jede beliebige einer Anzahl verschiedener Ansichten zur Verfügung stellen, wie z. B. eine Bedieneransicht, eine Ingenieursansicht, eine Technikeransicht, etc. Eine Datenarchivsystemanwendung ist typischerweise gespeichert in einer Datenarchivsystemeinrichtung und wird von dieser ausgeführt, wobei alle oder einige der Daten, die über den Datenhighway zur Verfügung stehen, erfasst und speichert, während eine Konfigurationsdatenbankanwendung in einem nochmals weiteren Computer laufen kann, der an den Datenhighway angeschlossen ist, um die momentane Prozesssteuerungsroutinenkonfiguration und die damit in Zusammenhang stehenden Daten zu speichern. Alternativ dazu kann sich die Konfigurationsdatenbank in der gleichen Workstation wie die Konfigurationsanwendung befinden.

[0006] Allgemein gesprochen sammeln bzw. erfassen Archivsysteme im Allgemeinen und Stapel- bzw. Batcharchivsysteme im Besonderen Daten, die im Zusammenhang mit unterschiedlichen Entitäten innerhalb der Prozessanlage stehen und speichern diese Daten in einer Art und Weise, dass sie für einen Nutzer einfach abzurufen sind, um ein Archivprotokoll von Änderungen und Aktivitäten zu sehen, die durch die unterschiedlichen Entitäten in einer Prozessanlage ausgeführt worden sind. Insbesondere sammeln und speichern Datenarchivsysteme, wie z. B. Stapel- bzw. Batcharchivsysteme, typischerweise Daten auf einer Einheit-für-Einheit-Basis und können Daten speichern und sammeln, die im Zusammenhang mit Änderungen, die durch Bediener an einer Einheit gemacht worden sind, der Ausführung von Stapel- bzw. Batchabläufen auf einer Einheit, etc. stehen. Darüber hinaus sammeln Stapel- bzw. Batch-Archivsysteme im Allgemeinen Ereignisdaten wie z. B. Alarme und andere Ereignissignale, die innerhalb einer Prozessanlage erzeugt werden, und speichern diese Signale, um so signifikante Ereignisse aufzuzeichnen, die in Prozessentitäten innerhalb der Prozessanlage erfasst wurden, wie z. B. Überlauf- oder Unterlaufzustände, Verschlechterung oder Verlust von Kommunikationen innerhalb der Prozessanlage, etc. Diese Daten sind typischerweise innerhalb der Prozessanlage unter Verwendung elektronischer Signale an eine Einheit gerichtet oder stammen von einer Einheit, wobei diese Daten einfach durch die Adresse oder andere Informationen innerhalb des Signals, das zu oder von der Einheit gesendet wurde, als solche zu identifizieren sind. Während viele von diesen Daten einheitenspezifisch sind und von dem Stapelarchivsystem als solche identifiziert werden können, werden Ereignissignale (mit Alarmen als besonderem Typ von Ereignissignalen) typischerweise auf einer Modul-zu-Modul-Basis innerhalb der Prozessanlage erzeugt. Das heißt, die Steuerungsmodulare, die innerhalb einer Steuerung oder, in manchen Fällen, innerhalb der Feldgeräte oder anderer Einheiten

in der Prozessanlage arbeiten, erzeugen die Ereignissignale und senden diese Ereignissignale an eine Operatorworkstation zur Anzeige für einen Benutzer, ohne eine Entität höherer Ebene zu spezifizieren, zu der das Modul gehört, das das Ereignissignale erzeugt. Weil Ereignissignale modulspezifisch sind, muss das Stapelarchivsystem wissen, zu welcher Entität höherer Ebene, wie z. B. zu welcher Einheit, das Modul gehört, das das Ereignissignal erzeugt hat.

[0007] Während eine Beziehung zwischen Entitäten höherer Ebene, wie z. B. Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene, wie z. B. Gerätschaften und Steuerungsmodulen, generell besteht, wird diese Beziehung bei der Erzeugung des Prozesssteuerungssystems durch ein Konfigurationssystem spezifiziert oder konfiguriert. Die Prozesssteuerungssystemkonfiguration kann während des Einsatzes der Prozessanlage verändert werden, wenn neue oder unterschiedliche Steuerungsmodulare und Gerätschaftsentitäten zur Prozessanlage hinzugefügt werden und neue oder geänderte Steuerungsmodulare auf Steuerungen oder anderen Einrichtungen innerhalb der Prozessanlage heruntergeladen werden. Da allerdings ein Datenarchivsystem typischerweise als ein Paket von Dritten stammt, verfügt es im Allgemeinen nicht über Informationen über Gerätschaften niedrigerer Ebene oder Steuerungsmodulare, die einer speziellen Einheit zugeordnet sind, es sei denn, die Einheit/Gerätschaft- und die Instrumentierungsbeziehungen sind spezifisch als Teil der Archivsystemkonfigurationen konfiguriert worden. Daher sind nachteiligerweise dem Datenarchivsystem und insbesondere einem Batcharchivsystem innerhalb der Prozessanlage im Allgemeinen die Beziehungen zwischen den Einheiten, für die es Daten sammelt, und den Modulen innerhalb der Prozessanlage, die Ereignissignale erzeugen, nicht bekannt. Im Ergebnis ist das Datenarchivsystem häufig nicht in der Lage, Ereignisse, die innerhalb der Prozessanlage erzeugt wurden, mit den Einheiten, in denen diese erfassten Ereignisse auftreten, aufeinander zu beziehen. Dies führt zu einem unvollständigen Bild einer Einheitsarchivierung und zu einem unorganisierten Protokoll von Ereignissen für die Prozessanlage. Nochmals weiterhin ist es für das exakte Sammeln von Ereignisdaten (z. B. Alarmdaten) für das Datenarchivsystem wichtig zu wissen, welche Ereignisse und Alarme sich auf welche Einheiten beziehen, denn in Stapel- bzw. Batchprozessen sind Alarme und Ereignisse nur dann von Relevanz, wenn sie auf einer Einheit erzeugt werden, auf der momentan ein Stapel bzw. Batch abläuft. Insbesondere ist es für ein Stapel- bzw. Batcharchivsystem wünschenswert, Ereignissignale zu ignorieren, die Einheiten zugeordnet sind, für welche kein Stapel bzw. Batch abläuft, aber die Ereignissignale zu sammeln und zu speichern, die Einheiten zugeordnet sind, auf denen momentan ein Batch abläuft. Dieses Sammeln ist jedoch unmöglich,

wenn die Einheit/Gerätschaft/Modul-Beziehungen dem Batcharchivsystem nicht bekannt sind.

[0008] In der Vergangenheit konnte ein Konfigurationsingenieur oder eine andere Person das Batcharchivsystem in Bezug auf die Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, und den Entitäten niedrigerer Ebene, wie Gerätschaften und Steuerungsmodulen, innerhalb der Prozessanlage manuell so instruieren, dass das Datenarchivsystem die gesammelten Ereignisdaten zu den Einheiten innerhalb der Prozessanlage in Beziehung setzen konnte. Bei der anfänglichen Konfiguration des Prozesssteuerungssystems konnte jedoch der Konfigurationsaufwand überwältigend groß sein, denn es ist für eine Einheit nicht unüblich, Hunderte von Einheiten/Gerätschafts/Steuerungsmodulbeziehungen aufzuweisen und für eine Anlage nicht unüblich, Hunderte von Einheiten zu besitzen. Wichtig ist, dass diese Batcharchivsystemkonfigurationsaktivität häufig überhaupt nicht durchgeführt wurde, da dies einen Extraschritt verlangte, den der Konfigurationsingenieur auszuführen hatte. Selbst wenn diese Konfigurationsinformationen dem Stapel- bzw. Batcharchivsystem vom Konfigurationsingenieur anfänglich zur Verfügung gestellt wurde, so musste darüberhinaus die Konfigurationsdatenbank des Stapelarchivsystems ständig und jedesmal wieder geändert werden, wenn eine Konfigurationsänderung auftrat, die diese Beziehungen änderte, was für den Konfigurationsingenieur sehr mühsam war. Weil außerdem diese Konfigurationsänderungen in einer Prozessanlage ziemlich oft vorkommen können, führte die Unterlassung, das Batcharchivsystem bei jeder Konfigurationsänderung in jeder Instanz zu aktualisieren, dazu, dass die Konfiguration zwischen Einheiten, Gerätschaft und Steuerungsmodulen, wie in dem Datenarchivsystem gespeichert, rasch in Bezug auf die tatsächliche Konfiguration zwischen diesen Entitäten innerhalb einer Prozessanlage unkorreliert oder falsch angepasst wurde, was dazu führte, dass das Stapelarchivsystem ungenaue Berichte erzeugte.

ZUSAMMENFASSUNG

[0009] Ein Konfigurationssystem für eine Prozessanlage umfasst eine Routine, die eine Angabe der Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene, wie Gerätschaft und Steuerungsmodulen, innerhalb einer Prozessanlage einem Datenarchivsystem, wie etwa einem Batcharchivsystem, automatisch zur Verfügung stellt. Das Datenarchivsystem speichert und nutzt diese Beziehungen zum Sammeln von Ereignissen, die innerhalb der Prozessanlage erzeugt wurden, und um diese Ereignissen den korrekten Entitäten höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage zuzuordnen. Der automatische Aspekt des Aktualisierens der Konfigurationsinformationen innerhalb des Datenarchivsystems durch die Konfigurationsanwen-

dung eliminiert die Anforderung, dass ein Benutzer manuell das Datenarchivsystem mit diesen Beziehungen aktualisiert, entweder zu dem Zeitpunkt, zu dem die Prozessanlage konfiguriert wird oder zu jedem Zeitpunkt, zu dem eine Veränderung an der Konfiguration der Prozessanlage vorgenommen wird. Diese Tatsache führt wiederum, durch das Datenarchivsystem erzeugt, zu einer genaueren Berichterstattung und informativeren Berichten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines innerhalb einer Prozessanlage befindlichen verteilten Prozesssteuerungsnetzwerkes einschließlich eines Datenarchivsystems und einer Operator-Workstation, auf der eine Konfigurationsanwendung implementiert ist;

[0011] Fig. 2 ist ein Fließschaltbild, das einen Abschnitt einer Konfigurationsanwendung zeigt, das einem Datenarchivsystem automatisch Konfigurationsinformationen zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stellt, zu dem die Konfiguration erzeugt oder auf Steuerungen innerhalb der Prozessanlage heruntergeladen wird; und

[0012] Fig. 3 ist eine Darstellung eines Konfigurationsschirms, der auf die Konfigurationsanwendung von Fig. 2 zurückgehen kann, um es einem Konfigurationsingenieur zu ermöglichen, die Beziehungen zwischen den Entitäten höherer und niedrigerer Ebene innerhalb einer Prozessanlage zu konfigurieren.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0013] Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass ein Prozesssteuerungsnetzwerk oder -system **10** ein oder mehrere Prozesssteuerung/en **12** umfasst, die mit einem oder mehreren Host-Workstations oder -Computern **14** (welche von jedem beliebigen Typ von Personalcomputer, Workstation bzw. Arbeitsplatzsystem oder eines anderen Computers sein können) und mit einem Datenarchivsystem **16** über eine Kommunikationsverbindung **18** verbunden sind. Die Kommunikationsverbindung **18** kann z. B. ein Ethernet-Kommunikationsnetzwerk oder von jeder anderen gewünschte Art eines privaten oder öffentlichen Kommunikationsnetzwerkes sein. Jede der Steuerungen **12** ist mit einem oder mehreren Ein-/Ausgabe(I/O)-Gerät/en **20, 22** verbunden, von denen wiederum jedes mit einem oder mehreren Feldgerät/en **25 – 39** verbunden ist. Während in Fig. 1 dargestellt ist, dass zwei Steuerungen **12** mit fünfzehn Feldgeräten verbunden sind, könnte das Prozesssteuerungssystem **10** jede beliebige andere Anzahl von Steuerungen und jede gewünschte Anzahl und Art von Feldgeräten umfassen. Natürlich sind die Steuerungen **12** mit den Feldgeräten **25 – 39** unter Einsatz jeder beliebiger gewünschter Hard- und Software kom-

munikativ verbunden, die z. B. mit Standard-4-20-mA-Geräten und/oder jedem beliebigen intelligenten Kommunikationsprotokoll wie dem Fieldbus- oder HART-Protokoll in Zusammenhang stehen. Wie allgemein bekannt ist, implementieren oder überwachen die Steuerungen **12**, welche, nur als Beispiel, von Fisher-Rosemount Systems, Inc. verkaufte Delta V™-Steuerungen sein können, Prozesssteuerungsroutinen oder Steuerungsmodul **40**, die darin gespeichert oder auf andere Weise diesen zugeordnet sind, und kommunizieren mit den Geräten **25 – 39**, um einen Prozess in jeder beliebigen gewünschten Art und Weise zu steuern.

[0014] Die Feldgeräte **25 – 39** können von jeder Art Geräte sein, wie etwa Sensoren, Ventile, Übertrager, Stellgeräte, etc., während die I/O-Karten **20** und **22** von jeder Art von I/O-Geräten sein können, die konform mit jedem beliebigen gewünschten Kommunikations- oder Steuerungsprotokoll sind, wie etwa HART, Fieldbus, Profibus, etc. In der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform sind die Feldgeräte **25 – 27** standardisierte 4-20-mA-Geräte, die über Analogleitungen mit der I/O-Karte **22A** kommunizieren. Die Feldgeräte **28 – 31** sind als mit einem HART-kompatiblen I/O-Gerät **20A** verbundene HART-Geräte gezeichnet. Ebenso sind die Feldgeräte **32 – 39** intelligente Geräte, wie etwa Fieldbus-Feldgeräte, die über einen Digitalbus **42** oder **44** mit den I/O-Karten **20B** oder **22B** unter Einsatz beispielsweise von Fieldbus-Protokoll-Kommunikationen kommunizieren. Natürlich können die Feldgeräte **25 – 39** und die I/O-Karten **20** und **22** zu jedem anderen gewünschten Standard (oder einer Mehrzahl von Standards) oder Protokollen neben den 4-20-mA-, HART- oder Fieldbus-Protokollen konform sein, einschließlich jedes beliebigen, zukünftig zu entwickelnden Standards oder Protokolls. Wie dies dem Fachmann ersichtlich ist, ist jedes der Feldgeräte **25 – 39** typischerweise Gerätschaften innerhalb einer oder mehrerer spezifizierter Einheit/en innerhalb der Prozessanlage zugeordnet oder ist ein Teil hiervon. In gleicher Weise sind in jeder der Steuerungen **12** Steuerungsmodul **40** implementiert, die einer oder mehreren Einheit/en oder anderen Entitäten, wie etwa einem Bereich, innerhalb der Prozessanlage zugeordnet sind, um Operationen auf diesen Einheiten, Bereichen, etc. durchzuführen. In einigen Fällen können Teile der Steuerungsmodul in I/O-Geräten **22** oder **20** und den Feldgeräten **25 – 39** vorliegen und durch diese ausgeführt werden. Dies ist insbesondere der Fall bei den FOUNDATION®-Fieldbus-Feldgeräten **32 – 39**. Module oder Abschnitte von Modulen **45** sind in den I/O-Karten **20A**, **22B** angeordnet gezeigt und Module oder Abschnitte von Modulen **46** sind in der Feldgeräten **34** und **39** angeordnet gezeigt.

[0015] Typischerweise ist jedes der Modul **40**, **45** und **46** aus einem oder mehreren untereinander verbundenen Funktionsblöcken aufgebaut, wobei jeder

Funktionsblock ein Teil (z. B. eine Subroutine) einer übergreifenden Steuerungsroutine ist und in Verknüpfung mit anderen Funktionsblöcken (über „Links“ genannte Kommunikationen) arbeitet, um Prozesssteuerungsschleifen innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** zu implementieren. Funktionsblöcke führen typischerweise eine von einer Eingabe-Funktion, wie etwa diejenige, die einem Übertrager, einem Sensor oder anderen Prozessparameter-Messgerät zugeordnet ist, einer Steuerungsfunktion, wie etwa derjenige, die einer Steuerungsroutine zugeordnet ist, die eine PID-Steuerung, Fuzzy-Logik-Steuerung, etc. durchführt, oder einer Ausgabe-funktion, die den Betrieb eines Gerätes oder einiger Geräte, wie z. B. eines Ventils, steuert, um eine technische Funktion innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** durchzuführen. Natürlich gibt es Hybrid- oder andere Arten von Funktionsblöcken. Sowohl Funktionsblöcke als auch Module können in den Steuerungen **12** gespeichert werden und von diesen ausgeführt werden, was typischerweise der Fall ist, wenn diese Funktionsblöcke für Standard-4-20-mA-Geräte und einige Arten von intelligenten Feldgeräten genutzt werden oder diesen zugeordnet sind, oder sie können in den Feldgeräten selbst gespeichert sein und können durch diese implementiert werden, was etwa bei den FOUNDATION®-Fieldbus-Geräten der Fall sein kann. Während die Beschreibung des Steuerungssystems **10** hier unter Verwendung der Funktionsblock-Steuerungsstrategie erfolgt, könnte die Steuerungsstrategie auch unter Verwendung anderer Konventionen implementiert oder ausgelegt sein, wie etwa der Kontaktlogik („Ladder logic“), Sequenzflussdiagrammen, etc. und unter Verwendung jeder gewünschten proprietären oder nichtproprietären Programmiersprache.

[0016] In dem System **10** der **Fig. 1** dient eines oder dienen mehrere der Host-Geräte **14** als eine Operator-Workstation und umfasst Konfigurationssoftware **50**, die in einem Speicher **52** gespeichert ist und die ausgebildet ist, um auf einem Prozessor **54** der Workstation **14** ausgeführt zu werden. Natürlich kann der Prozessor **54** von jeder gewünschten Art eines Prozessors sein und der Speicher **52** kann von jeder gewünschten Art eines computerlesbaren Speichers sein, einschließlich RAM, ROM, Speicher auf einem Harddrive bzw. einer Festplatte oder einem magnetischen oder optischen Speichermedium, eines zweckbestimmten Speichers oder eines transportablen Speichers, wie etwa einer magnetischen oder optischen Platte, etc. Nochmals weiterhin kann der Prozessor **54** und der Speicher **52** z. B. in einem ASIC oder einer Firmware-Konfiguration kombiniert vorliegen. Allgemein gesprochen erlaubt es die Konfigurationssoftware **50** einem Konfigurationsingenieur, Konfigurationsaktivitäten innerhalb der Prozessanlage durchzuführen, einschließlich dem Erzeugen und Spezifizieren von auf die Steuerungen **12**, die I/O-Geräte **20** und **22** und die Feldgeräte **25 – 39** he-

runterzuladenden Steuerungsmodulen, um Einheiten oder andere Gerätschaften innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** zu steuern. Als Teil dieser Konfigurationsaktivitäten spezifiziert der Konfigurationsingenieur oder ein anderer Benutzer die spezifischen Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage, wie z. B. Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene innerhalb der Prozessanlage, wie etwa der Gerätschaften und Steuerungsmodulen, die jeder der Einheiten zugeordnet sind. Nachdem die Steuerungsmodule für jede der Einheiten erzeugt worden und diesen zugeordnet sind, können diese Steuerungsmodule auf die Steuerungen **12** und, falls erforderlich, auf die I/O-Geräte **20, 22** und die Feldgeräte **25 – 39** heruntergeladen werden und können auf diesen implementiert werden, um den Prozessablauf zu steuern. Nochmals weiterhin wird der Konfigurationsingenieur an einem bestimmten Punkt innerhalb der Konfigurationsaktivität die momentan Konfiguration des Prozesssteuerungssystems **10** in einer Konfigurationsdatenbank **55** speichern, die z. B. auf einer der Workstations **14** gespeichert werden kann.

[0017] Ist der Prozess ein Stapel- bzw. Batch-Prozess, kann eine Stapel- bzw. Batchausführungsroutine **56** (so dargestellt, dass sie in einer anderen der Workstations **14** gespeichert ist) dazu verwendet werden, um Stapel bzw. Batches laufen zu lassen und dabei unterschiedliche Rezepte („Recipes“) auf bestimmten Einheiten innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu verwenden. Während des Betriebes bzw. der Ausführung kann die Stapelausführungsroutine **56** bestimmte Einheiten innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** reservieren und den Steuerungsmodulen **40, 45** und **46** innerhalb der Steuerungen **12**, den I/O-Geräten **20, 22** und den Feldgeräten **25 – 39** Rezept und andere operator-erzeugte Informationen zur Verfügung stellen, um eine oder mehrere Phasen eines Stapelprozesses zu implementieren. Die Stapelausführende **56** kann diese Phasen bis zu ihrer Vollendung auch überwachen. Natürlich werden während dieser Zeit die Steuerungsmodule **40, 45** und **46** Ereignisse erfassen, wie etwa signifikante Probleme, wie Alarmer, oder weniger ernsthafter Probleme, wie Warnungen oder Benachrichtigungen, und zwar basierend auf dem Ablauf des Prozesses, und werden Ereignissignale an eine oder mehrere der Operator- bzw. Bedienerworkstations **14** senden, wo diese Ereignisse (z. B. Alarmer) einem Operator bzw. Bediener angezeigt werden. Dieser kann, falls erforderlich, Maßnahmen ergreifen, um die Auswirkungen der Bedingungen) abzumildern, die für die Ereignisse ursächlich sind. Natürlich kann während des Betriebs ein Prozessbediener, wie etwa ein Stapelbediener, Änderungen an der Stapelausführungsroutine **56** vornehmen, in dem neue Stapel, die abzulaufen haben, neue Rezepte, Änderungen an existierenden Stapelabläufen und Rezepten, etc. bereitgestellt wer-

den.

[0018] Wie bekannt ist, umfasst das Datenarchivsystem **16** einen Prozessor **60** und einen Speicher **62**, der Programme oder Routinen speichert, die auf dem Prozessor **60** ablaufen sollen, um Daten oder Nachrichten auf dem Kommunikationsnetzwerk **18** zu überwachen. Diese Routinen überwachen Änderungen, die von einem Bediener oder anderen Benutzer über eine beliebige der Workstations **14** an den Stapelabläufen oder Modulen innerhalb der Prozessanlage vorgenommen werden, wie auch Ereignisse, die durch beliebige der Module **40, 45** und **46** oder der Geräte **12, 20, 22** oder **25 – 39** erzeugt werden. Diese Überwachungsrountinen speichern die gesammelten Informationen in einer Weise, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt z. B. für die Erstellung eines Berichtes bzw. Protokolls des zurückliegenden Betriebs der unterschiedlichen Elemente und insbesondere der unterschiedlichen Einheiten innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** abgefragt werden können. Die durch das Datenarchivsystem **16** gesammelten Daten können jede beliebige Art von Daten sein, die an den Operator-Workstations **14** erzeugt werden, wie etwa Änderungen von Sollwerten in Einheiten, oder weitere Steuerungsdaten, die durch einen Bediener, welcher Änderungen an Gerätschaften oder Steuerungsmodulen innerhalb der Prozessanlage macht, gesendet werden oder Daten, die von Steuerungsmodulen innerhalb der Prozessanlage erzeugt werden, einschließlich Ereignisdaten, wie etwa Alarmer. Um dem Datenarchivsystem **16** korrektes Funktionieren zu ermöglichen, um in der Lage zu sein, von innerhalb der Prozessanlage empfangene Daten zuzuordnen, beinhaltet das Datenarchivsystem **16** einen Konfigurationsspeicher oder -liste **64**, die die Beziehungen zwischen unterschiedlichen Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene, wie Gerätschaften und Steuerungsmodule, angibt, da diese Beziehungen innerhalb der Konfigurationsdatenbank **55** spezifiziert oder gespeichert sind. Das Datenarchivsystem **16** verwendet diese Konfigurationsinformationen, um die von den Workstations **14** oder den Steuerungsmodulen **40, 45** und **46** empfangenen Daten der korrekten Entität höherer Ebene, wie etwa mit der korrekten Einheit, zuzuordnen, so dass das Datenarchivsystem **16** Informationen verfolgen kann, wie z. B. Änderungen, die an jeder der unterschiedlichen Entitäten höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage vorgenommen wurden, oder Ereignisse, die diesen zugeordnet sind. Weiterhin kann das Datenarchivsystem **16** diese Konfigurationsinformationen verwenden, um zu bestimmen, ob Alarmer oder Ereignisse, die innerhalb der Prozessanlage erzeugt werden, von einer Einheit erzeugt werden, die momentan tatsächlich läuft oder als Teil eines Batchprozesses in Betrieb ist, und die daher für den betriebsmäßigen Status der Einheit relevant sind oder ob stattdessen diese Ereignisse einer inaktiven Einheit zugeordnet

sind und daher für den betriebsmäßigen Status der Einheit nicht relevant sind.

[0019] In der Vergangenheit musste der Benutzer die in dem Konfigurationsspeicher **64** gespeicherten Konfigurationsinformationen, die die Teile oder Subelemente von jeder Einheit innerhalb der Prozessanlage spezifizieren, manuell zur Verfügung stellen, so dass das Stapel- bzw. Batcharchivsystem **16** korrekt arbeiten konnte, um genaue und vollständige Daten über jede der Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, innerhalb der Prozessanlage abzuspeichern. Allerdings konnte diese Aufgabe sehr zeitaufwendig sein und war mit dem Risiko vom Bediener induzierter Fehler behaftet, da Fehler beim Spezifizieren der tatsächlichen Art und Weise, in welcher das Prozesssteuerungssystem **10** konfiguriert war, in den an das Datenarchivsystem **16** gesendeten Konfigurationsinformationen gemacht werden konnten. Darüber hinaus hatte ein Benutzer jedes Mal, wenn eine Konfigurationsänderung an dem Prozesssteuerungssystem **10** vorgenommen wurde, wie etwa beim Hinzufügen, Löschen oder Verändern von Steuerungsmodulen oder Gerätschaften, die Einheiten zugeordnet waren, diese Informationen dem Datenarchivsystem **16** manuell zur Verfügung zu stellen. Falls der Bediener vergessen oder auf sonst eine Weise verfehlt hatte, die Änderungen dem Datenarchivsystem **16** bekannt zu geben, konnten die in dem Datenarchivsystem **16** gespeicherten oder durch diesen protokollierten Daten unvollständig oder fehlerhaft werden.

[0020] Um diese Probleme zu überwinden, beinhaltet die Konfigurationsanwendung **50** der **Fig. 1** eine Datenarchivsystem-Aktualisierungsroutine **66**, welche das Datenarchivsystem **16** automatisch über die Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene, wie etwa Gerätschaften und Modulen innerhalb der Prozesssteuerungs-Netzwerkconfiguration informiert, beispielsweise zu dem Zeitpunkt, zu dem Steuerungsmodulen erzeugt und auf die Steuerungen **12**, die I/O-Geräte **20** und **22** oder die Feldgeräte **25 – 39** heruntergeladen werden. Insbesondere kann die Routine **66** Veränderungen erkennen, die an der Konfiguration von jeder beliebigen Einheit innerhalb der Prozessanlage, wie in der Konfigurationsdatenbank **55** gespeichert, vorgenommen werden. Wenn diese Veränderungen vorgenommen werden, wie etwa durch einen Bediener, einen Konfigurationsingenieur oder jeden anderen autorisierten Benutzer, kann die Routine **66** eine neue Konfigurationsliste zur Verfügung stellen oder kann an der innerhalb des Datenarchivsystems **16** gespeicherten Konfigurationsliste **64** vorzunehmende Änderungen bereitstellen. Natürlich wird die Routine **66** diese neue Konfigurationsliste oder Änderungen an der Konfigurationsliste **64** über das Kommunikationsnetzwerk **18** bereitstellen, aber sie könnte diese Information alternativ auch in jeder anderen gewünschten Art und Weise zur Ver-

fügung stellen, etwa über ein unterschiedliches gemeinsam mit anderen Diensten genutztes oder für diesen Zweck bestimmtes Kommunikationsnetzwerk. In Fällen, in denen die Konfigurationsdatenbank **55** in demselben Gerät wie das Datenarchivsystem **16** gespeichert ist, wie etwa demselben Server oder derselben Datenbank, kann die Routine **66** solche Änderungen direkt ohne Verwenden eines externen Kommunikationsnetzwerkes bereitstellen.

[0021] Natürlich kann die neue Konfigurationsinformation als ein Ergebnis von jedem signifikanten Ereignis, welches dem Ändern der Konfiguration des Prozesssteuerungssystems **10** zugeordnet ist, bereitgestellt werden, beispielsweise einschließlich der Erzeugung von Änderungen durch den Benutzer, dem Herunterladen von Änderungen oder neuer Steuerungsmodulen **40, 45, 46** auf die Steuerungen **12** oder andere Geräte oder jedes anderen gewünschten Ereignisses, solange wie die Routine **66** automatisch und konsistent arbeitet, um Konfigurationsänderungen jedesmal, wenn eine Konfigurationsänderung vorgenommen worden ist, die die in dem Datenarchivsystem-Konfigurationsspeicher **64** gespeicherten Informationen oder Beziehungen verändert oder beeinflusst, an das Datenarchivsystem **16** zu senden.

[0022] Natürlich wird während des Betriebs das Datenarchivsystem **16** die von den Modulen **40, 45** und **46** gesendeten Informationen überwachen, die die relevante Werte, Einstellungen und Messwerte umfassen können, welche der Prozessanlage zugeordnet sind oder in dieser vorgenommen wurden, und wird sodann die Konfigurationsliste **64** verwenden, um die Entität höherer Ebene zu bestimmen, zu der diese Daten gehören oder zugeordnet sind. In einem bestimmten Fall ist das Datenarchivsystem **16** programmiert, um Alarme zu empfangen, welche durch alarmerzeugende Software innerhalb einiger oder aller der Steuerungen **12**, der I/O-Geräte **20** und **22** oder der Feldgeräte **25 – 39** erzeugt werden. Allgemein gesprochen kann das Datenarchivsystem **16** unterschiedliche Kategorien von Ereignissen und Alarmen empfangen und speichern, einschließlich z. B. Prozessalarmen (welche typischerweise von Prozesssteuerungs-Softwaremodulen erzeugt werden, wie etwa denjenigen, die aus kommunikativ miteinander verbundenen Funktionsblöcken aufgebaut sind und Prozesssteuerungsroutinen bilden, die während der Laufzeit des Prozesses verwendet werden), Hardwarealarmen, wie etwa Alarmen, die durch die Steuerungen **12**, I/O-Geräte **20** und **22** oder andere Geräte erzeugt werden und den Status oder die Funktionsbedingungen dieser Geräte betreffen, und Gerätealarme, welche von einigen oder allen der Feldgeräte **25 – 39** erzeugt werden, um Probleme anzugeben, die diesen Geräten zugeordnet sind. Diese oder weitere Kategorien von Alarmen können in jeder gewünschten Art und Weise erzeugt werden. Jede

gewünschte Fehlerdetektierungs- und Alarmerzeugung-Software kann verwendet werden, um Alarme an das Datenarchivsystem **16** zu senden, welches konfiguriert ist, um diese Alarme unter Einsatz jeder gewünschten Protokolls oder jeder gewünschten Kommunikationsstrategie zu empfangen und zu erkennen. Natürlich können die Alarme oder Ereignisse jede gewünschte Information beinhalten, welche dem Ereignis zugeordnet ist, wie z. B. die Kategorie des Ereignisses (z. B. Prozess-, Geräte- oder Hardware-Alarm), die Art des Ereignisses (Kommunikation, Ausfall, Warnung, Wartung, etc.), die Priorität des Ereignisses, das Modul, Gerät, die Hardware, der Knoten oder der Bereich, das/die/der durch das Ereignis betroffen ist, ob das Ereignis bestätigt oder unterdrückt wurde, ob das Ereignis aktiv ist, etc.

[0023] Die **Fig. 2** zeigt ein Flussdiagramm **80**, das die allgemeinen Schritte zeigt, die durch die Konfigurationsanwendung **50** vorgenommen werden können, um Konfigurationsänderungen in der Form von Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene, wie etwa Einheiten, und Entitäten niedrigerer Ebene, wie etwa Gerätschaften und Steuerungsmodulen, dem Datenarchivsystem **16** automatisch zur Verfügung zu stellen. In einem Schritt **82** greift die Konfigurationsanwendung **50** auf die Konfigurationsdatenbank **55** zu, um die momentane Konfiguration des Prozesssteuerungssystems **10** zu erhalten. In einem Schritt **84** präsentiert die Konfigurationsanwendung **50** die Konfiguration des Prozesssteuerungssystems **10** einem Benutzer, wie etwa einem Konfigurationsingenieur, einem Bediener, etc., und zwar beispielsweise über einen einer der Workstations **14** aus **Fig. 1** zugeordneten Anzeigebildschirm. Ein Beispiel eines Konfigurationsanzeigebildschirms **86**, der im Schritt **84** erzeugt werden könnte, ist in **Fig. 3** gezeigt. Der Konfigurationsanzeigebildschirm **86** beinhaltet eine Explorer-artige Ansicht **88** auf seiner linken Seite und zeigt speziellere Informationen über ein ausgewähltes Element innerhalb der Ansicht **88** (in diesem Fall das Element **Reactor_1**) auf seiner rechten Seite. Die Ansicht **88** beinhaltet allgemeine Konfigurationselemente, wie einen Bibliotheksabschnitt **90** und einen Systemkonfigurationsabschnitt **92**. Der Bibliotheksabschnitt **90** speichert Schablonen bzw. Masken („Templates“), wie Steuerungsmodulschablonen, Gerätschaftenschablonen und Einheitenschablonen, etc. und andere nützliche generische Elemente, während der Systemkonfigurationsabschnitt **92** folgende Ordner beinhaltet: einen Rezept-Ordner („Recipes“) **94**, der Rezepte für Batchabläufe speichert, einen Setup-Ordner **96**, der Setup-Parameter für die Konfiguration, wie z. B. Alarmpräferenzen, Sicherheit, etc., speichert, einen Steuerungsstrategie („Control Strategies“-) Ordner **98**, der Konfigurationsinformationen über die Art und Weise, in der Steuerungsvorgänge innerhalb der Prozessanlage ausgeführt werden, speichert, und einen „Physical Network“-Ordner **100**, der Konfigurationsinformationen speichert, die die Art

und Weise betreffen, in der das Prozesssteuerungssystem **10** physikalisch bzw. technisch konfiguriert ist.

[0024] Wie ersichtlich ist, definiert oder beinhaltet der Steuerungsstrategieabschnitt **98** Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene und Entitäten niedrigerer Ebene, die verwendet werden, um die Prozessanlage zu steuern. Zum Beispiel beinhaltet der Steuerungsstrategieabschnitt **98** eine Bereichsbezeichnung Area A (das als Entität höherer Ebene angesehen werden kann), welche hierzu zugeordnete Unterelemente hat, beinhaltend Steuerungsschleifen mit Namen LIC-549, LOOP und TIC-205, die in dem Bereich Area A laufen. Außerdem umfasst Area A einen Salzherstellungsabschnitt („Salt“) bzw. eine solche Prozesszelle, der bzw. die ein oder mehrere Unterelement/e haben könnte. In diesem Fall beinhaltet der Salzherstellungsabschnitt oder die Salzprozesszelle eine **Reactor_1-Einheit-Entität** und eine **Water_Hdr1-Gerätschaftsentität** als seine bzw. ihre Unterelemente. Während diese zwei Entitäten Entitäten niedrigerer Ebene in Bezug auf den Salzherstellungsabschnitt oder die Salzprozesszelle sind, sind sie Entitäten höherer Ebene in Bezug auf die anderen diesem bzw. dieser zugeordneten Elemente. Zum Beispiel beinhaltet **Reactor_1** Entitäten niedrigerer Ebene mit den Namen **Acidi**, **Alkalis** und eine Entität **Outlet2**, die Gerätschaftsentitäten sind, die Teile der **Reactor_1-Einheit** bilden. In gleicher Weise beinhaltet **Reactor_1** Steuerungsmodulen mit den Namen **Level_Meter1**, **Water_Hdr1** und **Water_In1**, die Steuerungsroutinen oder -aktivitäten in Bezug auf die **Reactor_1-Einheit** ausführen. Nochmals weiterhin beinhaltet die **Reactor_1-Einheit** Unterelemente in der Form von Phasen, die auf der **Reactor_1-Einheit** abzulaufen haben, mit den Namen **Dose**, **Drain**, **Flush** und **Mix**.

[0025] In gleicher Art und Weise beinhaltet die **Water_Hdr1-Gerätschaftsentität** des Salzherstellungsabschnitts Unterelemente (Elemente niedrigerer Ebene), wie etwa die Steuerungsmodulen mit den Namen **Coarse_Valve4**, **Fine_Valve4** und **Flow_Meter4**. Während die Konfigurationsansicht **88** der **Fig. 3** die Beziehungen zwischen den bestimmten Bereichen (z. B. **Area_A**), Einheiten (z. B. **Reactor_1**), Gerätschaftsentitäten (z. B. **Acid1**, **Alkali1**, **Water_Hdr1**) und Steuerungsmodulen (z. B. **Level_Meter1**, **Water_In1**, **Coarse_Ventil4**) zeigt, ist es dem Fachmann ersichtlich, dass weitere Beziehungen zwischen diesen Arten oder andere Arten von Entitäten in der Konfigurationsansicht **88** spezifiziert werden können und dass die Ansicht **88** der **Fig. 3** lediglich beispielhaft ist.

[0026] In **Fig. 2** ist gezeigt, dass es im Schritt **110** die Konfigurationsanwendung **50** einem Anwender ermöglicht, Änderungen an der Konfiguration vorzunehmen, und zwar unter Verwendung z. B. der Bild-

schirmanzeige **86** oder jedes anderen gewünschten Verfahrens zum Vornehmen von Konfigurationsänderungen. Allgemein gesprochen stellt die Konfigurationsanwendung **50** einem Konfigurationsingenieur Konfigurationsinformationen zur Verfügung und ermöglicht es dem Konfigurationsingenieur, einige oder alle Elemente der Prozessanlage in jeder gewünschten Art und Weise zu verändern. Als ein Ergebnis der durch die Konfigurationsanwendung **50** durchgeführten Konfigurationsaktivitäten kann der Konfigurationsingenieur die Steuerungsroutinen oder Steuerungsmodul **40, 45, 46** für die Prozesssteuerungen **12, I/O-Geräte 20, 22** und die Feldgeräte **25 – 39** erstellen oder ändern, er kann Gerätschaften und Einheiten spezifizieren, auf denen diese Steuerungsroutinen implementiert sind, und kann im Allgemeinen die Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene und Entitäten niedrigerer Ebene innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** spezifizieren.

[0027] Falls gewünscht, können Steuerungsmodul für jede der unterschiedlichen Steuerungen **12** und andere Geräte erzeugt und zugeordnet werden, und zwar unter Verwendung des Verfahrens zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems wie im US-Patent Nr. 5,838,563 beschrieben, welches dem Zessionar dieses Patentes zugeordnet ist und welches hiermit ausdrücklich in dieses Dokument durch Bezugnahme aufgenommen ist. Allgemein gesprochen, können Steuerungsmodul aus Modul-Schablonenobjekten erzeugt werden, die in dem Konfigurationsbibliothekabschnitt **90** der **Fig. 3** gespeichert sind, und können angepasst bzw. ausgebildet werden, um in bestimmten Steuerungen oder anderen Geräten verwendet zu werden, um spezifische Steuerungsfunktionen in Bezug auf bestimmte Gerätschaften, Einheiten, Bereiche oder anderer Entitäten höherer Ebene innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** durchzuführen. Um ein Steuerungsmodul, eine Gerätschaft, Einheit, etc. innerhalb des Konfigurationssystems zu erzeugen, kann ein Konfigurationsingenieur eine bestimmte Schablone kopieren, um ein bestimmtes individuelles Element zu erzeugen, und kann dieses individuelle Element einer bestimmten Entität zuordnen, wie etwa einer Entität höherer Ebene, etwa einer Einheit, und zwar durch Ziehen und Einfügen („dragging and dropping“) dieser bestimmten Schablone auf den geeigneten Abschnitt oder Platz innerhalb der Ansicht **88** des Konfigurationsanzeigebildschirms **86** der **Fig. 3**.

[0028] Um so z. B. den Salzherstellungsabschnitt der Prozessanlage unter Verwendung des Konfigurationsanzeigebildschirms **86** der **Fig. 3** zu konfigurieren, kann ein Konfigurationsingenieur ein Reaktor-einheit-Schablonenobjekt (nicht gezeigt) aus dem Bibliotheksabschnitt **90** auswählen und es unter die „Salt“-Überschrift ziehen oder auf andere Weise kopieren, um eine Instanz eines Reaktors so zu erzeugen, dass diese dem Salzherstellungsabschnitt mit

dem Namen „Salts“ (welcher dem Bereich mit dem Namen „Area_A“ zugeordnet ist) zugeordnet ist. Der Konfigurationsingenieur kann auch eine Gerätschaftsschablone einer geeigneten Form auswählen und es unter die Reactor_1-Einheit ziehen, um das Acid1-Gerätschaftsmodul, das Alkali1-Gerätschaftsmodul, etc. zu erzeugen, um hierdurch der Reactor_1-Einheit höherer Ebene zugeordnete Gerätschaften zu spezifizieren. In gleicher Weise kann der Konfigurationsingenieur eine Steuerungsmodulschablone auswählen und es unter die Reactor_1-Einheit ziehen, um das Water_In1-Steuerungsmodul, etc. zu erzeugen, um hierdurch der Reactor_1-Einheit höherer Ebene zugeordnete Steuerungsmodul zu spezifizieren. Natürlich kann der Konfigurationsingenieur beliebige gewünschte Beziehungen zwischen Bereichen, Einheiten, Gerätschaften, Steuerungsmodul und jeder anderen Bezeichnung unterschiedlicher Entitäten innerhalb der Prozessanlage spezifizieren. Darüberhinaus kann jede andere Art und Weise der Vornahme oder Änderung einer Konfiguration, um Beziehungen zwischen Entitäten höherer Ebene und Entitäten niedrigerer Ebene innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** zu spezifizieren, zusätzlich oder an Stelle von dem hier allgemein beschriebenen Vorgehen verwendet werden.

[0029] In einem Schritt **112** in **Fig. 2** bestimmt die Konfigurationsanwendung **50**, ob der Konfigurationsingenieur oder ein anderer Benutzer die Vornahme von Änderungen an der Konfiguration beendet hat. Falls nicht, wird die Steuerung an Schritt **110** zurück gegeben. Hat allerdings der Konfigurationsingenieur oder weitere Benutzer die Vornahme von Änderungen beendet, speichert in einem Schritt **114** die Konfigurationsapplikation bzw. – anwendung **50** diese Änderungen in der Konfigurationsdatenbank **55**. In einem Schritt **116** lädt die Konfigurationsanwendung **50** die Änderungen, wie z. B. die neuen oder veränderten Steuerungsmodul auf die Steuerungen **12** oder weitere Geräte herunter, auf denen diese Steuerungsmodul auszuführen sind. In einem Schritt **120**, der entweder in Reaktion auf einen beliebigen der Schritte **112, 114** oder **116** automatisch implementiert werden kann, oder der eine Subroutine sein kann, die durch einen beliebigen der Schritte **112, 114** oder **116** aufgerufen wird, stellt die Konfigurationsanwendung **50** und insbesondere die Konfigurationsroutine **66** die Konfigurationsänderungen dem Datenarchivsystem **16** bereit bzw. sendet die Konfigurationsänderungen an das Datenarchivsystem **16**, um die Konfigurationsliste oder den Speicher **64** zu aktualisieren. Natürlich kann der Schritt **120** in Reaktion auf jeden beliebigen weiteren Schritt oder Vorgang implementiert oder aufgerufen werden, der der Vornahme von Änderungen an der Konfiguration des Prozesssteuerungssystems **10** zugeordnet ist.

[0030] Während es viele verschiedene mögliche Ar-

ten von Entitäten gibt, die innerhalb der Prozessanlage erzeugt oder verwendet werden können, um Konfigurationsaktivitäten innerhalb der Prozessanlage durchzuführen, werden drei spezifische Arten hier beispielhaft diskutiert, nämlich Einheit-, Gerätschaft- und Steuerungsmodulentitäten. Allgemein gesprochen ist jeder der verschiedenen Arten von Entitäten einem unterschiedlichen Bereich von Steuerung oder Verwendung innerhalb der Prozessanlage zugeordnet. Diese Entitäten sind im Allgemeinen in dem Kontext zu verstehen, in dem sie in dem gut bekannten S88-Standard definiert sind.

[0031] Genauer gesagt, ist eine Einheit dazu bestimmt, um für die Repräsentation von Steuerungsaktivitäten für einen breiten Bereich von Gerätschaften innerhalb einer Prozessanlage verwendet zu werden. Insbesondere ist eine Einheit einem Satz von in Wechselbeziehung stehenden Gerätschaften, wie z. B. Reaktoren oder anderen Elementen, die über individuelle Elemente verfügen, die miteinander in einer bekannten Art und Weise zusammenarbeiten, zugeordnet oder für die Modellierung dieses Satzes vorgesehen.

[0032] Eine Gerätschaftsentität ist dafür vorgesehen, verwendet zu werden, um Steuerungsaktivitäten für einen weniger breiten Bereich technischer Gerätschaften innerhalb der Prozessanlage zu repräsentieren. Die Gerätschaften, die einer Gerätschaftsentität zugeordnet sind, bestehen im Allgemeinen aus einer oder mehreren technischen Entität/en, wie etwa Ventilen, Durchflussmessgeräten, etc., die Subsystem einer Einheit bilden. Die Gerätschaftsentität kann einen oder mehrere Befehl/e oder Algorithmus/Algorithmen beinhalten, welche befehlsgesteuerte Algorithmen („Command Driven Algorithms“, CDAs) oder zustandsgesteuerte Algorithmen („State Driven Algorithms“, SDAs) sein können, die auf dem Stück der Gerätschaft durchzuführen sind. Daher zielt eine Gerätschaftsentität auf das Konfigurieren der Steuerung einer oder mehrerer Komponenten oder Entitäten niedriger Ebene innerhalb einer Einheit ab, um einen elementaren Satz von Funktionen für diese Gerätschaft, wie sie innerhalb der Einheit verwendet wird, bereit zu stellen. Wie bekannt ist, wird ein befehlsgesteuerter Algorithmus verwendet, wenn die Komponenten niedriger Ebene über mehrere Schritte hinweg koordiniert werden müssen, um eine Funktion zu bewerkstelligen. Zum Beispiel könnte es sein, dass ein Ventil für einen bestimmten Zeitabschnitt geöffnet werden muss und danach geschlossen werden muss, während ein anderes Ventil geöffnet und dann geschlossen wird. Ein zustandsgesteuerter Algorithmus kann die Zustände verschiedener Komponenten niedriger Ebene spezifizieren, die in einem einzigen Schritt manipuliert werden können.

[0033] Eine Steuerungsmodulentität ist dafür vorgesehen, um für individuelle Steuerungselemente oder

Steuerungsmodule innerhalb der Prozessanlage verwendet zu werden und diese zu repräsentieren. Ein Steuerungsmodul stellt eine bestimmte Art von Steuerung bereit oder spezifiziert diese, die auf einer Anlagenentität durchzuführen ist, wie etwa einem Ventil, Messgerät, etc., einem Stück der Gerätschaften oder sogar auf einer Einheit. Allgemein gesprochen, stellt ein Steuerungsmodul eine bestimmte Art von Steuerungsprogrammierung bereit, wie etwa einen Satz von kommunikativ untereinander verbundener Funktionsblöcke, die eine Steuerungsroutine definieren, die in einer Steuerung oder einem anderen Gerät auszuführen ist, was nützlich ist, um eine oder mehrere Steuerungsaktivitäten innerhalb einer Prozessanlage durchzuführen.

[0034] Während die Konfigurationsanwendung **50** hier so beschrieben ist, dass sie die Beziehungen zwischen diesen drei bestimmten Arten von Entitäten spezifiziert und Änderungen in diesen Beziehungen dem Datenarchivsystem **16** bereitstellt, welches ein Stapel- bzw. Batcharchivsystem sein kann, kann die Konfigurationsanwendung **50** die Beziehungen zwischen beliebigen anderen bzw. weiteren Entitäten hoher und niedriger Ebene (neben Einheiten, Gerätschaften und Steuerungsmodulen) dem Datenarchivsystem **16** automatisch bereitstellen, um es dem Datenarchivsystem **16** zu ermöglichen, die Daten in Bezug auf Ereignisse innerhalb des Prozesssteuerungssystems **10** in einer genauen und aussagekräftigen Art und Weise auszuwerten und zu speichern. In dieser Weise kann jede gewünschte Konfigurationsinformation automatisch von der Konfigurationsanwendung **50** an das Datenarchivsystem **16** gesendet werden, um es dem Datenarchivsystem **16** zu ermöglichen, in einer besseren oder aussagekräftigeren Art und Weise zu arbeiten.

[0035] Im implementierten Zustand kann jeder Teil der hier beschriebenen Software in jedem beliebigen computerlesbaren Speicher gespeichert sein bzw. werden, wie etwa auf einer Magnetplatte, einer optischen Platte oder anderen Speichermedien, in einem RAM oder ROM auf einem Computers oder Prozessor, etc. Ebenso kann diese Software an einen Benutzer, eine Prozessanlage oder eine Operatorworkstation unter Verwendung jedes beliebigen bekannten oder gewünschten Lieferungsverfahrens ausgeliefert werden, was beispielsweise folgendes einschließt: die Auslieferung auf einer computerlesbaren Platte oder anderen transportfähigen Computerspeichermechanismen oder über einen Kommunikationskanal wie etwa eine Telefonleitung, das Internet, das World Wide Web, jedes andere lokale Netzwerk oder überregionale Netzwerke, etc. (wobei diese Auslieferung als gleichartig zu oder austauschbar mit der Bereitstellung derartiger Software über ein transportables Speichermedium angesehen wird). Weiterhin kann diese Software direkt, ohne Modulation oder Verschlüsselung zur Verfügung gestellt werden oder

kann moduliert und/oder verschlüsselt werden, wobei jede geeignete Modulations-Trägerwelle und/oder jede geeignete Verschlüsselungstechnik verwendet werden kann, bevor die Software über einen Kommunikationskanal übertragen wird.

[0036] Während die vorliegende Erfindung mit Bezug auf spezifische Beispiele beschrieben worden ist, die lediglich beispielhaft, nicht jedoch als die Erfindung eingrenzend zu verstehen sein sollen, ist es für den Fachmann offensichtlich, dass Veränderungen, Hinzufügungen oder Streichungen an den offenbarten Ausführungsbeispielen vorgenommen werden können, ohne von dem Geist der Erfindung abzuweichen und sich aus dem Bereich der Erfindung zu entfernen.

Patentansprüche

1. Konfigurationssystem zur Nutzung in einem Prozesssteuerungssystem (10), das eine oder mehrere Steuerungen (12) und ein Datenarchivsystem (16) umfasst, die mit einer Workstation (14), die einen Prozessor (54) hat, verbunden sind, wobei das Konfigurationssystem umfasst:
einen computerlesbaren Speicher (52),
eine erste Konfigurationsroutine (56), die auf dem computerlesbaren Speicher (52) gespeichert und dazu ausgebildet ist, durch den Prozessor (54) ausgeführt zu werden, um eine Konfiguration des Prozesssteuerungssystems (10) einem Benutzer zu zeigen und es einem Benutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Unterelemente von einem oder mehreren Elementen höherer Ebene innerhalb der Konfiguration des Prozesssteuerungssystems (10) zu spezifizieren und
eine zweite Konfigurationsroutine (66), die auf dem computerlesbaren Speicher (52) gespeichert ist und dazu ausgebildet ist, durch den Prozessor (54) ausgeführt zu werden, um Informationen, die das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene betreffen, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung zu stellen.

2. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei das eine oder mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer ermöglicht wird, die Gerätschaft, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet ist, zu spezifizieren und die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, dass eine Bezeichnung der Gerätschaft, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet ist, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung steht.

3. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei das eine oder die mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine

(56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer ermöglicht wird, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) zu spezifizieren, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind und die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, dass eine Bezeichnung von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46), die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung steht.

4. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei das eine oder die mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer ermöglicht wird, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) und eines oder mehrere Gerätschaftsentitäten, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, zu spezifizieren und die zweite Konfigurationsroutine (66), dazu ausgebildet ist, dass eine Bezeichnung von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46) und der einen oder den mehreren Gerätschaftsentitäten, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung steht.

5. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer ermöglicht wird, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) für eines von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren und das eine oder die mehreren Steuerungsmodule (40, 45, 46), das/die dem einen der Elemente höherer Ebene zugeordnet ist/sind auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12) herunterzuladen, und wobei die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, die Informationen in Reaktion darauf, dass die erste Konfigurationsroutine (56), das eine oder die mehreren Steuerungsmodule (40, 45, 46) auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12) herunterlädt, zu dem Datenarchivsystem (16) zu senden.

6. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer möglich ist, eine Änderungen zu der Prozesssteuerungssystemkonfiguration durch die Spezifizierung eines neuen Steuerungsmoduls (40, 45, 46) für eines von dem einem oder den mehreren Elementen höherer Ebene vorzunehmen und das neue Steuerungsmodul (40, 45, 46) auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12) herunterzuladen, und wobei die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, Informationen, die das neue Steuerungsmodul (40, 45, 46) betreffen, welches dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet ist, in Reaktion auf die Änderung, die an der Prozesssteuerungssystemkonfiguration vorgenommen wurden, zu dem Da-

tenarchivsystem (16) zu senden.

7. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, dass es dem Nutzer möglich ist, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) für eines von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren und das eine oder die mehreren Steuerungsmodule (40, 45, 46), die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, in einer Konfigurationsdatenbank (55) zu speichern, und wobei die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, dass die Informationen in Reaktion darauf zu dem Datenarchivsystem (16) gesendet werden, die erste Konfigurationsroutine (56) das eine oder die mehreren Steuerungsmodule (40, 45, 46) so speichert, dass diese dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene in der Konfigurationsdatenbank (55) zugeordnet sind.

8. Prozesssteuerungssystem zur Nutzung in einer Prozessanlage umfassend:
eine oder mehrere Steuerungen (12), die mit einer oder mehreren Feldgeräten verbunden sind,
ein Datenarchivsystem (16), das einen Datenarchivsystemprozessor (60) und einen Datenarchivsystemspeicher (62) hat,
eine Workstation (14), die einen Workstationprozessor (54) und einen Workstationspeicher (52) hat,
ein Kommunikationsnetzwerk (18), das das Datenarchivsystem (16), die eine oder die mehreren Steuerungen/en (12) und die Workstation (14) kommunikativ verbindet,
eine erste Konfigurationsroutine (56), die auf dem Workstationspeicher (52) gespeichert und dazu ausgebildet ist, dass sie auf dem Workstationprozessor (54) ausgeführt werden kann, um es einem Nutzer zu ermöglichen, eine Konfiguration des Prozesssteuerungssystems (10) zu spezifizieren, einschließlich es einem Nutzer zu ermöglichen, die Unterelemente von einem oder mehreren Elementen höherer Ebene innerhalb der Prozesssteuerungssystemkonfiguration zu spezifizieren,
eine zweite Konfigurationsroutine (66), die auf dem Workstationspeicher (52) gespeichert wird und dazu ausgebildet ist, um auf dem Workstationprozessor (54) ausgeführt zu werden, um Informationen, die die Unterelemente betreffen, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene innerhalb der Prozesssteuerungssystemkonfiguration zugeordnet sind, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung zu stellen und
eine Konfigurationsliste (64), die im Datenarchivsystemspeicher (62) gespeichert und dazu ausgebildet ist, die Informationen zu speichern, die die Unterelemente betreffen, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene innerhalb der Prozesssteuerungssystemkonfiguration zugeordnet sind.

9. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei das Datenarchivsystem (16) eine Stapelarchivsystem ist, das Informationen speichert, die Stapelabläufe betreffen, die von dem Prozesssteuerungssystem (10) ausgeführt werden.

10. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei das eine oder die mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, die Gerätschaft, die einem von dem einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet ist, zu spezifizieren und die zweite Konfigurationsroutine dazu ausgebildet ist, eine Bezeichnung der Gerätschaft, die der einen von der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet ist, dem Datenarchivsystem automatisch zur Verfügung zu stellen.

11. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei das eine oder die mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46), die einem von dem einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, zu spezifizieren und die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, eine Bezeichnung von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46), die dem einen von dem einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung zu stellen.

12. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei das eine oder die mehreren Elemente höherer Ebene Einheiten sind, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) und eine oder mehrere Gerätschaftsentitäten zu spezifizieren, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind und die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, eine Bezeichnung von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46) und der einen oder den mehreren Gerätschaftsentitäten, die der einen oder den mehreren Einheiten zugeordnet sind, dem Datenarchivsystem (16) automatisch zur Verfügung zu stellen.

13. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodule (40, 45, 46) für jede von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren und das eine oder die mehreren Steuerungsmodule (40, 45, 46), das/die einem der Elemente höherer Ebene zugeordnet ist/sind, auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12), herunterzuladen, und wobei die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, die Informationen, welche die Unterelemente betreffen, die dem

einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, zu dem Datenarchivsystem (16), in Reaktion darauf, dass die erste Konfigurationsroutine (56), das eine oder die mehreren Steuerungsmodulare (40, 45, 46) auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12) herunterlädt, zu senden.

14. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, eine Änderung an der Prozesssteuerungssystemkonfiguration durch das Spezifizieren eines neuen Steuerungsmoduls (40, 45, 46) für eine von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene vorzunehmen und das neue Steuerungsmodul (40, 45, 46) auf die eine oder die mehreren Steuerungen (12) herunterzuladen, und wobei die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, in Reaktion auf die Änderung, Informationen, die das neue Steuerungsmodul (40, 45, 46) betreffen, das dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet ist, die an der Prozesssteuerungssystemkonfiguration vorgenommen worden ist, zu dem Datenarchivsystem (16) zu senden.

15. Prozesssteuerungssystem nach Anspruch 8, welcher weiterhin eine Konfigurationsdatenbank (55) umfasst, und wobei die erste Konfigurationsroutine (56) dazu ausgebildet ist, es einem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodulare (40, 45, 46) für eines von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren und das eine oder die mehreren Steuerungsmodulare (40, 45, 46), die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, in der Konfigurationsdatenbank (55) zu speichern und die zweite Konfigurationsroutine (66) dazu ausgebildet ist, die Informationen, die die Unterelemente betreffen, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, zu dem Stapelarchivsystem zu senden, und zwar in Reaktion darauf, dass die erste Konfigurationsroutine (56), die eine oder die mehreren Steuerungsmodulare (40, 45, 46) so in der Konfigurationsdatenbank (55) speichert, dass diese dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind.

16. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems, das ein Datenarchivsystem (16) besitzt und eine oder mehrere Steuerungen (12) umfasst, die kommunikativ mit einer oder mehreren Feldgeräten innerhalb einer Prozessanlage verbunden sind, wobei das Verfahren umfasst:
einem Benutzer zu ermöglichen, Elemente höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage zu spezifizieren, die zu verwenden sind, um Aktivitäten innerhalb der Prozessanlage auszuführen,
einem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Unterelemente von einem oder mehreren der Elemente höherer Ebene innerhalb der Prozessanlage zu spe-

zifizieren, um eine Konfiguration für das Prozesssteuerungssystem (10) zu erzeugen,
das automatische Informieren des Datenarchivsystems (16) über die Unterelemente, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, und zwar in Reaktion darauf, dass der Benutzer das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene spezifiziert.

17. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems nach Anspruch 16, wobei der Schritt, es dem Nutzer zu ermöglichen, das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebenen zu spezifizieren, umfasst, es dem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Gerätschaftsentitäten zu spezifizieren, die einem von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet ist/sind, und wobei der Schritt des automatischen Informierens des Datenarchivsystems (16) umfasst, das Datenarchivsystems (16) automatisch von dem einen oder den mehreren Gerätschaftsentitäten zu informieren, die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind.

18. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems nach Anspruch 16, wobei der Schritt, es dem Nutzer ermöglichen, das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren, umfasst, es dem Benutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodulare (40, 45, 46) zu spezifizieren, die einem von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, und wobei das automatische Informieren des Datenarchivsystems (16) umfasst, das automatische Informieren des Datenarchivsystems (16) automatisch von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46) zu informieren, die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind.

19. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems nach Anspruch 16, wobei der Schritt, es dem Nutzer zu ermöglichen, das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren, umfasst, es dem Nutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Gerätschaftsentitäten und ein oder mehrere Steuerungsmodulare (40, 45, 46) zu spezifizieren, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, und wobei das automatische Informieren des Datenarchivsystems (16) umfasst, das Datenarchivsystem (16) automatisch von dem einen oder den mehreren Gerätschaftsentitäten und dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (40, 45, 46) zu informieren, die dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind.

20. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems nach Anspruch 16, wobei der Schritt, es dem Nutzer zu ermöglichen, das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zu spezifizieren, umfasst, es dem Benutzer zu ermöglichen, ein oder mehrere Steuerungsmodule (**40, 45, 46**) zu spezifizieren, die einem von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, was weiterhin umfasst das Herunterladen von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (**40, 45, 46**), die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, auf die eine oder die mehreren Steuerungen (**12**) und umfasst das automatische Senden von Informationen, die das eine oder die mehreren Steuerungsmodulen (**40, 45, 46**) betrifft, die dem einen von dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, an das Datenarchivsystem (**16**) und zwar in Reaktion auf das Herunterladen von dem einen oder den mehreren Steuerungsmodulen (**40, 45, 46**) auf die eine oder die mehreren Steuerungen (**12**).

21. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozesssteuerungssystems nach Anspruch 16, wobei der Schritt, es dem Nutzer zu ermöglichen, das eine oder die mehreren Unterelemente von dem einen oder den mehreren der Elementen höherer Ebene zu spezifizieren, das Speichern in einer Konfigurationsdatenbank (**55**) von dem einen oder den mehreren Unterelementen derart umfasst, dass diese dem einen oder den mehreren der Elemente höherer Ebene zugeordnet sind und umfassend das automatische Informieren des Datenarchivsystems (**16**) über die Unterelemente, die dem einen oder den mehreren der Elementen höherer Ebene zugeordnet sind, an das Datenarchivsystem (**16**), und zwar in Reaktion auf das Speichern von dem einen oder den mehreren Unterelementen derart, dass diese dem einen oder den mehreren Elementen höherer Ebene in der Konfigurationsdatenbank (**55**) zugeordnet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

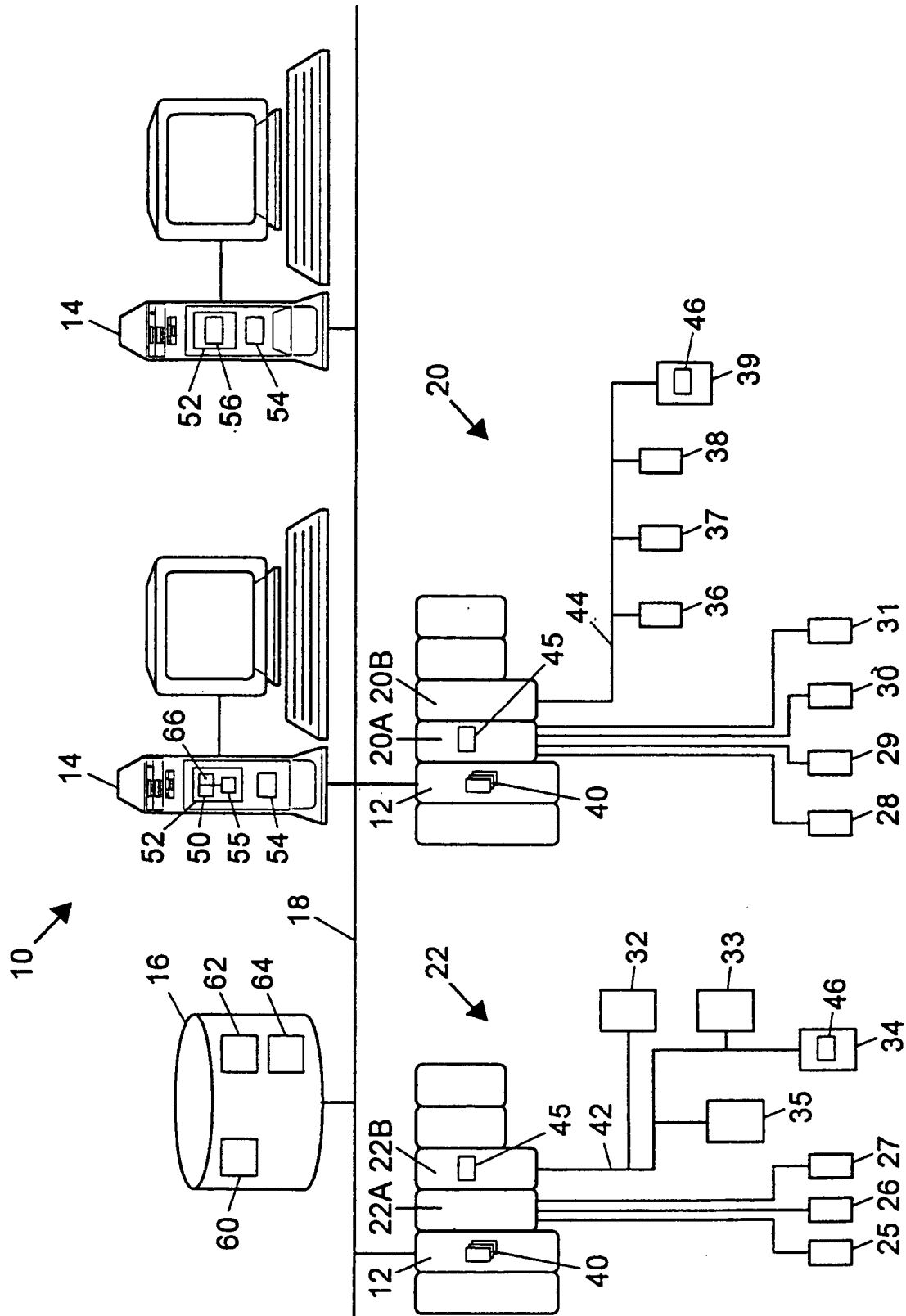


FIG.1

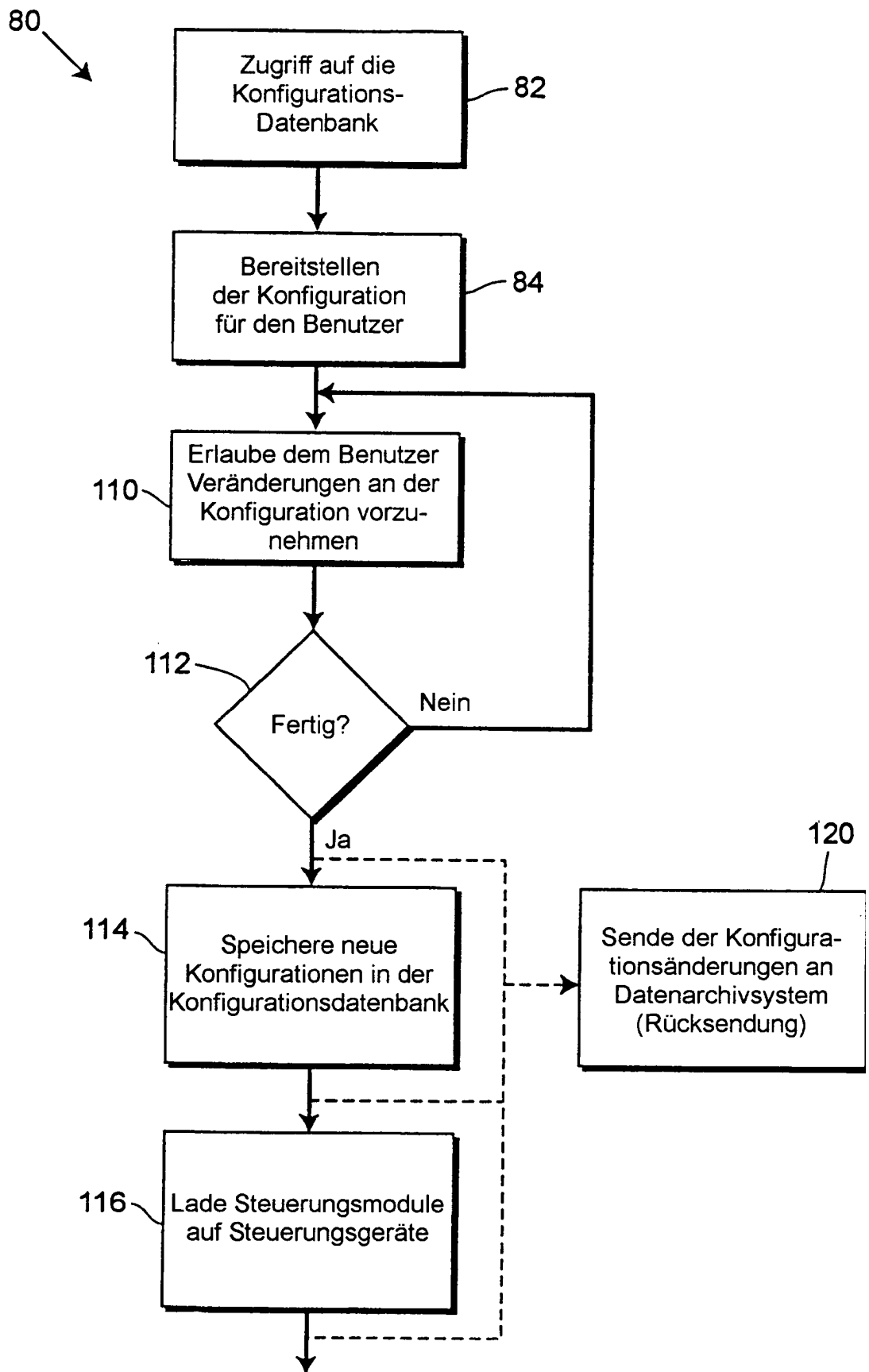


FIG. 2

86

The screenshot displays a software interface with a tree view on the left and a table on the right. The tree view shows a hierarchy of folders and files under 'REACTOR_1'. The table lists parameters with columns for Name, Type, Description, Parameter Value, Filtering, and Work.

Name	Type	Description	Parameter Value	Filtering	Work
ABNORM_ACTIVE	Parameter		False	<On-I...	
ALARMENB	Parameter		True	<On-I...	
AUTO_RESTART	Parameter		False	<On-I...	
BAD_ACTIVE	Parameter		False	<On-I...	
BATCH_ID	Parameter			<Adv...	
BLOCK_ERR	Parameter			<On-I...	
EXEC_TIME	Parameter		0	<On-I...	
FREMEN	Parameter		0	<On-I...	
MAX_RESERVED	Parameter		1	<On-I...	
MCOMMAND	Parameter		In Service	<Adv...	
MERROR	Parameter			<On-I...	
MERROR_MASK	Parameter		In Service	<On-I...	
MSTATE	Parameter			<Adv...	
MSTATUS	Parameter			<On-I...	
MSTATUS_MASK	Parameter			<On-I...	
NUMPHASES	Parameter		0	<On-I...	
OPERATION	Parameter			<On-I...	
PROCEDURE	Parameter			<On-I...	
UNITPROCEDURE	Parameter			<On-I...	
VERSION	Parameter		1	<On-I...	
WATCHDOG	Parameter		0	<On-I...	
DOSE_ALM	Any Alarm				
DRAIN_ALM	Any Alarm				
FLUSH_ALM	Any Alarm				
MIX_ALM	Any Alarm				
ACIDI	Equipment Module	Equipment Module...			No
ALKALIH	Equipment Module	Equipment Module...			No
LEVEL_METER1	Equipment Module	Equipment Module...			No
OUTLET2	Equipment Module	Equipment Module...			No
DOSE	Phase	Phase			No
DRAIN	Phase	Phase			No
FLUSH	Phase	Phase			No
MIX	Phase	Phase			No

FIG. 3