



(10) **DE 10 2008 048 552 B4 2014.02.27**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 048 552.7**

(22) Anmelddetag: **17.09.2008**

(43) Offenlegungstag: **01.04.2010**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **27.02.2014**

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

**G07C 11/00 (2006.01)**

**G05B 19/418 (2006.01)**

**G05B 23/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**KHS GmbH, 44143, Dortmund, DE**

(74) Vertreter:  
**Hössle Patentanwälte Partnerschaft, 70173,  
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Buchkremer, Wolfgang, 41515, Grevenbroich, DE;  
Hermann, Thomas, 58640, Iserlohn, DE**

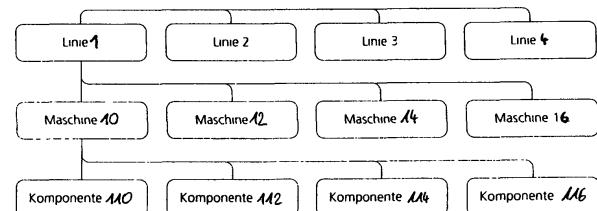
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 101 35 837 A1  
DE 10 2004 053 775 A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems, wobei das System mehrere Linien (1, 2, 3, 4) umfasst, wobei jede Linie (1, 2, 3, 4) mehrere Maschinen (10, 12, 14, 16) umfasst und wobei jede Maschine (10, 12, 14, 16) mehrere Komponenten (110, 112, 114, 116) umfasst, mit den folgenden Schritten:

- systemweites Erfassen von Zustandsdaten von jeder Komponente (110, 112, 114, 116), von jeder Maschine (10, 12, 14, 16) und von jeder Linie (1, 2, 3, 4),
- Übermitteln der Zustandsdaten an mehrere Benutzereinheiten,
- Darstellen der Zustandsdaten mittels der Benutzereinheiten,
- Empfangen von Eingabedaten für eine bestimmte Komponente (110, 112, 114, 116), eine bestimmte Maschine (10, 12, 14, 16) oder eine bestimmte Linie (1, 2, 3, 4) von jeder Benutzereinheit,
- Übermitteln der Eingabedaten an die jeweilige bestimmte Komponente (110, 112, 114, 116), die jeweilige bestimmte Maschine (10, 12, 14, 16) oder die jeweilige bestimmte Linie (1, 2, 3, 4).



**Beschreibung**

Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems, ein industrielles System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und ein Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens auszuführen.

Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Industrielle Systeme im Sinne der Erfindung umfassen grundsätzlich alle denkbaren Bereiche des Maschinen- und Anlagenbaus. Insbesondere umfassen Sie Herstellungs- und Fertigungsanlagen sowie Anlagen des Sondermaschinenbaus, wie etwa Verpackungs- oder Abfüllanlagen, insbesondere zum Abfüllen von Getränken in Flaschen.

**[0003]** Aus der DE 10 2004 053 775 A1 sind ein System und ein Verfahren zur drahtlosen Kommunikation zwischen einer technischen Vorrichtung und einer mobilen, von einem Anwender tragbaren Vorrichtung sowie zwischen technischen Vorrichtungen untereinander bekannt. Die technische Vorrichtung und die mobile Vorrichtung weisen dabei Sendemittel zur Erzeugung der jeweilige Vorrichtung umgebender, räumlicher Kommunikationsfelder auf. Bei einer Überlappung der Kommunikationsfelder der mobilen Vorrichtung und der technischen Vorrichtung wird eine Kommunikation zwischen einem Anwender und der technischen Vorrichtung ermöglicht.

**[0004]** Die DE 101 35 837 A1 beschreibt ein System und ein Verfahren, welche ein ortsunabhängiges und berührungsloses Bedienen einer Anlage ermöglichen.

**[0005]** Im Folgenden wird beispielhaft lediglich auf Abfüllanlagen als industrielles System eingegangen, darüber hinaus ist die vorliegende Erfindung jedoch auch auf alle anderen Arten von industriellen Systemen anwendbar.

**[0006]** Industrielle Systeme, insbesondere Abfüllanlagen, sind in sogenannten Linien gruppiert, wobei jede Linie ein bestimmtes Endprodukt herstellt, beispielsweise eine mit einem bestimmten Getränk befüllte bestimmte Flaschengröße.

**[0007]** Innerhalb eines industriellen Systems können mehrere Linien vorgesehen sein, die parallel betrieben werden.

**[0008]** Jede Linie wiederum umfasst in der Regel mehrere Maschinen, wobei auf jeder Maschine ein bestimmter Arbeitsschritt auf dem Weg zur Herstellung des Endprodukts ausgeführt wird. Bei diesen

Schritten kann es sich beispielsweise um das Anordnen, Waschen, Transportieren, Befüllen, Verschließen oder Etikettieren von Flaschen handeln.

**[0009]** Jede Maschine wiederum weist in der Regel mehrere Komponenten auf, die zusammenwirken, um den jeweiligen Arbeitsschritt der Maschine auszuführen.

**[0010]** Im Stand der Technik sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, die Herstellung der Endprodukte zu überwachen und zu steuern. Dafür sind an jeder Maschine Bedieneinrichtungen vorgesehen, über die der Betriebszustand der jeweiligen Maschine überwacht und die Maschine gesteuert werden kann.

**[0011]** In der Regel ist daher für jede Maschine eine Bedienperson nötig, die den Betrieb der Maschine überwacht und Eingaben an die Maschinen vornimmt.

**[0012]** Ein zentrales Element bei der Überwachung bzw. dem Betrieb einer Maschine ist, auftretende Fehler schnellstmöglich zu erkennen und klassifizieren zu können. Da die Funktionsfähigkeit einer gesamten Linie nur dann gegeben ist, wenn sämtliche Maschinen der Linie arbeiten, bedeutet ein Anhalten nur einer einzigen Maschine, dass die gesamte Linie nicht mehr arbeiten kann.

**[0013]** Auch kann es bei kritischen Fehlern zu einer Beschädigung einer Maschine kommen.

**[0014]** Es wird somit gewünscht, auftretende Fehler in einer Maschine möglichst schnell erkennen, klassifizieren und beheben zu können.

**[0015]** Im Stand der Technik ist in der Regel vorgesehen, dass an jeder Maschine ein Warnelement, beispielsweise eine rundum leuchtende Lampe angebracht ist, die im Falle eines Fehlers Warnhinweise ausgibt. Eine an dieser Maschine oder in der Nähe befindliche Person hat dann zu der Maschine zu eilen, den Fehler zu klassifizieren und eine entsprechende Entscheidung zu treffen, wie weiter zu verfahren ist.

**[0016]** Hierbei entsteht jedoch der Nachteil, dass viele Bedienpersonen notwendig sind, um eine effiziente Überwachung und Steuerung einer und insbesondere mehrerer Linien bereitzustellen. Ansonsten kann dies dazu führen, dass aufgrund der häufig weiten zurückzulegenden Strecken innerhalb eines industriellen Systems viel Zeit vergeht, bevor überhaupt mit der Klassifizierung eines Fehlers begonnen werden kann. Des weiteren weisen die Bedienpersonen verschiedener Maschinen in der Regel unterschiedliche Qualifizierungen auf, so dass der Fall eintreten kann, dass eine Bedienperson einen Fehler zur

klassifizieren hat, der nicht ihrer individuellen Qualifizierung entspricht.

**[0017]** Des weiteren findet keine Abstimmung darüber statt, welche Bedienperson sich eines auftretenden Fehlers anzunehmen hat. In der Regel begeben sich sämtliche Bedienpersonen, die einen Warnhinweis wahrnehmen zu der entsprechenden Maschine, so dass stets eine Überversorgung eintritt.

**[0018]** Selbst wenn sich nur eine Bedienperson zu einer entsprechenden fehlerhaften Maschine begibt und den Fehler klassifizieren kann, fehlen ihr häufig die entsprechenden Fähigkeiten und das entsprechende Werkzeug, um den Fehler zu beheben. Darüber hinaus fehlen der Bedienperson häufig die Kompetenzen, überhaupt eine Entscheidung über das weitere Vorgehen treffen zu dürfen, so dass zunächst eine Abstimmung mit übergeordneten Stellen zu erfolgen hat, bevor beispielsweise die Produktion einer Linie gestoppt wird.

**[0019]** Häufig kommt es bei der Abstimmung zwischen den Bedienpersonen bzw. den übergeordneten Stellen zudem zu Missverständnissen, da nicht allen Personen dieselben Informationen in derselben Qualität zur Verfügung stehen. Es besteht somit ein Bedarf an einem Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems, das einen effizienteren Betrieb des Systems ermöglicht.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0020]** Demgegenüber wird erfindungsgemäß ein Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems nach Anspruch 1, ein industrielles System nach Anspruch 10 und ein Computerprogramm nach Anspruch 12 bereitgestellt.

**[0021]** Das Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems, wobei das System mehrere Linien umfasst, wobei jede Linie mehrere Maschinen umfasst und wobei jede Maschine mehrere Komponenten umfasst, weist die Schritte des systemweiten Erfassens von Zustandsdaten von jeder Komponente, von jeder Maschine und jeder Linie, des Übermitteln der Zustandsdaten an mehrere Benutzereinheiten und des Darstellens der Zustandsdaten mittels der Benutzereinheiten auf. Ferner umfasst das Verfahren die Schritte des Empfangens von Eingabedaten für eine bestimmte Komponente, eine bestimmte Maschine oder eine bestimmte Linie von jeder Benutzereinheit und das Übermitteln der Eingabedaten an die jeweilige bestimmte Komponente, die jeweilige bestimmte Maschine oder die jeweilige bestimmte Linie.

**[0022]** Während bisher die Zustandsdaten einer Maschine lediglich maschinenweit erfasst und auf einer spezifischen, der entsprechenden Maschine zu-

geordneten Benutzereinheit dargestellt werden, sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, die Zustandsdaten linienweit, bzw. bei mehreren Linien systemweit, zu erfassen und an mindestes eine, vorzugsweise mehrere oder sogar alle Benutzereinheiten zu übermitteln. Dadurch wird ein ortsunabhängiger Zugang zu den Zustandsdaten sämtlicher Linien, Maschinen und Komponenten ermöglicht, was die Grundlage für ein schnelles Überwachen und Entscheiden durch Bedienpersonen bildet.

**[0023]** Grundsätzlich ist vorgesehen, umfassende Zustandsdaten zu Linien, Maschinen und Komponenten bereitzustellen.

**[0024]** Um die Navigation innerhalb dieser Fülle von Zustandsdaten zu vereinfachen, ist vorgesehen, die Zustandsdaten in einer Baumstruktur zu ordnen, wobei die Zustandsdaten jeder Komponente der entsprechenden Maschine zugeordnet sind, die die jeweilige Komponente umfasst, und die Zustandsdaten jeder Maschine der entsprechenden Linie zugeordnet sind, die die jeweilige Maschine umfasst, und die Zustandsdaten jeder Linie nebengeordnet zu den Zustandsdaten jeder weiteren Linie sind.

**[0025]** Alternativ kann selbstverständlich auch vorgesehen werden, die Zustandsdaten jeder Linie dem Gesamtsystem zuzuordnen, das die Linien umfasst.

**[0026]** Insgesamt erfolgt die Navigation innerhalb der Baumstruktur somit auf drei Ebenen. Ebene 1 bildet dabei die Linien-Ebene, Ebene 2 bildet die der Linien-Ebene untergeordnete Maschinen-Ebene und Ebene 3 bildet die der Maschinen-Ebene untergeordnete Komponenten-Ebene.

**[0027]** Zunächst kann somit vorgesehen sein, eine Navigation folgend der logischen Struktur der Baumstruktur 3 bereitzustellen, d. h. bei Auswahl einer Linie stellen sich dem Benutzer auf der untergeordneten Maschinen-Ebene sämtliche Maschinen der Linie dar und bei darauffolgendem Auswahl einer bestimmten Maschine stellen sich dem Benutzer auf der Komponenten-Ebene sämtliche Komponenten der ausgewählten Maschine dar. Um die Navigation weiter zu vereinfachen, kann darüber hinaus vorgesehen sein, dass der Benutzer innerhalb einer Ebene navigieren kann, d. h. sich "horizontal" innerhalb der Baumstruktur bewegt.

**[0028]** So kann etwa vorgesehen sein, dass wenn ein Benutzer einen bestimmten Zustandparameter einer Maschine ausgewählt hat, er horizontal zu der nächsten Maschine der Linie springen kann und direkt der entsprechende Zustandparameter dieser nächsten Maschine angezeigt wird, ohne dass er über die übergeordnete Linie-Ebene navigieren muss.

**[0029]** Des weiteren kann vorgesehen sein, die Zustandsdaten bestimmten Themengebieten zuzuordnen und so zu gruppieren. Abhängig vom Themengebiet und der Ebene der Baumstruktur, auf der sich der Benutzer innerhalb der Darstellung befindet, ergeben sich somit konkrete Zustandsdaten, die dem Benutzer angezeigt werden.

**[0030]** Beispielsweise kann einem Themengebiet "Übersicht" auf der Linien-Ebene eine Übersicht über die Maschinen der Linie mit einer Möglichkeit der Auswahl einer Maschine und somit ein Zugang zu der Maschinen-Ebene bereitgestellt werden.

**[0031]** Entsprechend kann dann auf der Maschinen-Ebene eine Übersicht über die Komponenten der entsprechenden Maschine mit der Möglichkeit einer Auswahl einer spezifischen Komponente und somit ein Zugang zu der Komponenten-Ebene bereitgestellt werden.

**[0032]** Des weiteren kann ein Themenbereich "Programme" vorgesehen sein. Unter einem Programm ist entsprechend ein automatisierter Ablauf von Arbeitsschritten einer Maschine bzw. einer Komponente zu verstehen.

**[0033]** Ferner weist das Verfahren den weiteren Schritt des Empfangens von Eingabedaten für eine bestimmte Komponente, eine bestimmte Maschine oder eine bestimmte Linie von jeder Benutzereinheit und den Schritt des Übermittelns der Eingabedaten an die jeweilige bestimmte Komponente, die jeweilige bestimmte Maschine oder die jeweilige bestimmte Linie auf.

**[0034]** Auf diese Weise wird nicht nur eine Möglichkeit der Überwachung der gesamten Linie bzw. sämtlicher Linien jeder Benutzereinheit bereitgestellt, sondern auch die Möglichkeit vorgesehen, von jeder Benutzereinheit aus jede Linie, Maschine oder Komponente zu steuern.

**[0035]** So kann etwa unter dem Themenbereich "Programme" auf Maschinen-Ebene eine Programmanwahl und ein Schrittbild der einzelnen Arbeitsschritte dargestellt werden. Über die Programmanwahl kann ein Benutzer dann Funktionen wie etwa eine Leerfahrt, eine Testfahrt, das Ausleiten von Flaschen für Laborproben, ein Ausblasen, ein Reinigen, eine Bewegung der Servoachsen, oder eine Rückstellung der Maschine in ihre Grundstellung bewirken. Auf der Komponenten-Ebene wird dem Benutzer entsprechend ein Schrittbild der Komponenten mit einer Programmanwahl der komponentenbezogenen Funktionen, wie etwa ein Ausblasen oder Reinigen der Komponente bereitgestellt.

**[0036]** Des weiteren kann vorgesehen sein, dass einem Benutzer unter einem Themenbereich "Parame-

ter" auf der Linien-Ebene grundlegende Parameter der Linie, wie etwa die Geschwindigkeit, etwa des Laufbandes, dargestellt werden. Auf der Maschinen-Ebene kann ebenfalls vorgesehen sein, dass Maschinenparameter wie etwa die Geschwindigkeit angezeigt werden. Des weiteren kann auf der Maschinen-Ebene vorgesehen sein, dass ein Benutzer die Maschinenleistung direkt beeinflussen kann, etwa durch das Einstellen von Geschwindigkeitsstufen, die bereits vorprogrammiert sein können. Auf der Komponenten-Ebene kann ebenfalls vorgesehen sein, dass veränderbare Parameter und/oder Sollwerte einer entsprechenden Komponente angezeigt und beeinflusst werden können.

**[0037]** Unter einem Themenbereich "Fließbild" kann auf der Maschinen-Ebene vorgesehen sein, dass ein Fließbild der entsprechenden Maschine dargestellt wird und auf der Komponenten-Ebene kann ein die entsprechende Komponente betreffender Ausschnitt des Maschinen-Fließbilds dargestellt werden.

**[0038]** Unter einem Themenbereich "Analogwerte" kann auf der Maschinen-Ebene und der Komponenten-Ebene vorgesehen sein, dass eine Übersicht über sämtliche Analogwerte der Maschine bzw. der Dokumente dargestellt wird.

**[0039]** Des weiteren kann unter einem Themenbereich "Nachrichten" vorgesehen sein, dass auf der Linien-Ebene Nachrichten angezeigt werden, die die entsprechende Linie betreffen. Entsprechend kann des weiteren vorgesehen sein, dass auf der Maschinen-Ebene und auf der Komponenten-Ebene Nachrichten angezeigt werden, die die entsprechende Maschine bzw. Komponente betreffen.

**[0040]** Unter einem Themenbereich "Sorte" kann vorgesehen sein, dass einem Benutzer auf der Linien-Ebene eine Ansicht über das momentan gefertigte Endprodukt bzw. bei der Linie einer Abfüllanlage des momentan abgefüllten Endprodukts dargestellt wird.

**[0041]** Es kann des weiteren vorgesehen sein, dass der Benutzer auf der Linien-Ebene die gewünschte abzufüllende Sorte einstellen kann, d. h. es kann ein Sortenmanagement bereitgestellt sein.

**[0042]** Auf der Maschinen-Ebene kann vorgesehen sein, dass dort eine gerade abgefüllte Sorte angezeigt wird und die abzufüllende Sorte geändert bzw. eingestellt werden kann. Des weiteren kann vorgesehen sein, dass ein Sorteneditor ausgewählt werden kann, in dem neue Sorten zur Auswahl auf der Maschinen-Ebene und/oder auf der Linien-Ebene erstellt werden können. Es kann auch vorgesehen sein, dass eine Funktion zum Herunterladen von Sorten von einer weiteren Recheneinheit möglich ist.

**[0043]** Es kann vorgesehen sein, dass sich ein Benutzer zum Verwenden einer Benutzereinheit bei dieser anzumelden bzw. einzuloggen hat. Für jeden Benutzer ist ein bestimmtes Profil abgelegt, das verschiedene Daten über den Benutzer enthält. Zu diesen Daten können die Qualifikation des Benutzers, seine Position innerhalb des Unternehmens und seine Kompetenzen abgelegt sein, die festlegen, inwieweit der Benutzer auf die Linien, Maschinen und Komponenten einwirken kann.

**[0044]** Entsprechend kann vorgesehen sein, dass die Darstellung der Zustandsdaten abhängig von dem Profil des Benutzers erfolgt, d. h. bereits eine automatisierte Selektion bzw. Einschränkung der dargestellten Zustandsdaten erfolgt. Des Weiteren kann der Typ der Eingabedaten profilabhängig eingeschränkt sein, d. h. der Benutzer kann nur bestimmte Eingaben abhängig von seiner spezifischen Kompetenz und Position vornehmen.

**[0045]** Entsprechend kann vorgesehen sein, dass unter einem Themengebiet "Personen" auf der Linien-Ebene eine Übersicht über alle der entsprechenden Linie zugeordneten Personen angezeigt wird. Entsprechend kann vorgesehen sein, dass auf der Maschinen-Ebene alle Personen bzw. Benutzer angezeigt werden, die sich an einer Benutzereinheit der Maschine eingeloggt haben oder durch sonstige Zuweisung der Maschine zugeordnet sind.

**[0046]** In einem Themengebiet "Wartung/Service" kann auf der Linien-Ebene eine Übersicht über vorzunehmende bzw. mögliche Wartungshandlungen geben werden bzw. eine Historie der bereits vorgenommenen Wartungshandlungen abgerufen werden. Auch auf der Maschinen-Ebene kann eine Wartungshistorie abrufbar sein oder aber auch vorbestimmte Wartungsintervalle, allgemeine technische Daten der Maschine oder ähnliches. Es kann auch vorgesehen sein, dass eine Eingabemöglichkeit vom Starten einer Wartungsroutine der entsprechenden Maschine gegeben ist.

**[0047]** Es kann des Weiteren vorgesehen sein, dass die Benutzereinheiten untereinander kommunizieren können. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, dass mittels einer Benutzereinheit Kontakt zu externen Stellen bzw. Firmen entweder über das Internet oder über herkömmliche Telefonverbindungen aufgenommen werden kann.

**[0048]** So kann dann auf der Maschinen-Ebene unter dem Themengebiet "Wartung/Service" direkt die Möglichkeit vorgesehen sein, Kontakt zu einem bestimmten Serviceteam oder einem bestimmten externen Unternehmen aufzunehmen und dieses zur Wartung der entsprechenden Maschine anzuweisen.

**[0049]** Auf der Komponenten-Ebene kann unter dem Themengebiet "Wartung/Service" ebenfalls vorgesehen sein, technische Spezifikationen bzw. Daten eines entsprechenden Aggregats abzurufen, ebenso wie die Wartungshistorie und vorgesehene Wartungsintervalle. Des Weiteren können Informationen und Bestellmöglichkeiten für Ersatzteile der entsprechenden Komponente dargestellt werden.

**[0050]** Außerdem kann unter einem Themengebiet "Fehler" auf der Linien-Ebene eine Übersicht über aktuell vorhandene Fehler bzw. eine Historie zurückliegender Fehlermeldungen abrufbar sein. Auf der Maschinen-Ebene kann ebenfalls ein Zugang zu einer Historie der Fehlermeldungen abrufbar sein. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass ein Grundriss der entsprechenden Maschine abrufbar ist. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, die Fehlerursache für den Fehler bei der entsprechenden Maschine anzuzeigen sowie direkt die Möglichkeit geben sein, andere Benutzer anzuleisen, die Behebung des Fehlers vorzunehmen. Für diese wiederum kann vorgesehen sein, dass sie die Annahme des Fehlerbehebungsauftrags mittels ihrer Benutzereinheit auf der Maschinen-Ebene quittieren können.

**[0051]** Wie bereits voranstehend ausgeführt wurde, kann vorgesehen sein, dass einige dieser Anzeige bzw. Eingabemöglichkeiten, insbesondere das Anweisen anderer Benutzer zur Fehlerbehebung, nur Benutzern mit einem entsprechenden Profil zur Verfügung steht, beispielsweise Benutzern mit einer entsprechender Position innerhalb der Hierarchie des das gesamte System betreibenden Unternehmens.

**[0052]** Auch auf der Komponenten-Ebene kann in dem Themengebiet "Fehler" vorgesehen sein, dass die Fehlerursache angezeigt wird. Dabei kann ggf. vorgesehen sein, dass gleichzeitig ein Foto, eine Abbildung oder eine Skizze der fehlerbehafteten Komponente angezeigt wird. Auf der Komponenten-Ebene kann selbstverständlich vorgesehen sein, eine Historie der Fehlermeldungen wiederzugeben und es kann auch die Möglichkeit bereitgestellt sein, Anweisungen zur Fehlerbehebung zu geben bzw. zu quittieren.

**[0053]** Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass bestimmte Fehlermeldungen nur Benutzern mit einem bestimmten Profil dargestellt werden. So kann bereits automatisch eine Einschränkung dahingehend getroffen werden, dass Fehlermeldungen nur solche Benutzer erreichen, für die die Fehlermeldungen von Interesse bzw. relevant sind. In einer Ausführungsform ist die Anzeige von Fehlermeldungen so ausgestaltet, dass Fehlermeldungen grundsätzlich unabhängig von der momentanen Einschränkung der Darstellungen dargestellt werden. So können dann auch Fehlermeldungen einer Maschine dargestellt werden, selbst wenn momentan gerade eine andere Maschi-

ne mittels der Benutzereinheit dargestellt wird oder eine andere Linie oder eine nicht zu der fehlerbehafteten Maschine gehörende Komponente.

**[0054]** Da eventuell der Fall auftreten kann, dass mehrere Benutzer eine Eingabe für dieselbe Maschine, Linie oder Komponente treffen, um beispielsweise auf eine Fehlermeldung zu reagieren, kann vorgesehen sein, dass profilabhängig lediglich die Eingabedaten eines einzigen Benutzers übermittelt werden. So kann beispielsweise in dem Profil jedes Benutzers ein Wert für die Priorität seiner Eingabedaten abgelegt sein und im Konfliktfall nur die Eingabedaten des Benutzers mit dem höchsten Prioritätswert übermittelt werden.

**[0055]** Des weiteren kann grundsätzlich vorgesehen sein, dass die Einschränkung der Darstellung der Zustandsdaten und auch der Eingabedaten automatisch abhängig von der räumlichen Position der jeweiligen Benutzereinheit relativ zu der mindestens einen Linie, der mindestens einen Maschine und/oder der mindestens einen Komponente erfolgt.

**[0056]** Auf diese Weise kann die Navigation innerhalb der Baumstruktur automatisiert vorgenommen werden. Grundsätzlich können die Benutzereinheiten stationär vorgesehen sein, es sind aber auch mobile Terminals vorgesehen. Für die mobilen Benutzereinheiten bzw. Terminals kann ein Drahtlosnetzwerk in einem erfindungsgemäßen industriellen System vorgesehen sein, über das die Zustandsdaten bzw. die Eingabedaten übermittelt werden. Für das Drahtlosnetzwerk kann ein WLAN-Netzwerk oder aber auch ein Bluetooth-Netzwerk oder jede andere geeignete Datenübertragungsart gewählt werden.

**[0057]** Die räumliche Anordnung der mindestens einen Linie, der mindestens einen Maschine und der mindestens einen Komponente kann über feste Werte abgelegt sein oder aber mittels geeigneter Sender über mehrere Empfänger innerhalb des Drahtlosnetzwerk bestimmt werden. Grundsätzlich ist auch eine Positionsbestimmung per GPS denkbar.

**[0058]** Auf gleich Weise erfolgt eine Positionsbestimmung der mobilen Benutzereinheiten. Aus den jeweiligen Positionsdaten ist es dann möglich, die räumliche Position der Linien, Maschinen und Komponenten mit der Position der mobilen Benutzereinheit abzugleichen. Dieser Abgleich kann ggf. auf einer weiteren externen Recheneinheit stattfinden.

**[0059]** So kann dann vorgesehen sein, dass auf einer Benutzereinheit immer diejenige Linie, Maschine oder Komponente dargestellt wird, die sich räumlich am nächsten zu der Benutzereinheit befindet. So kann beispielsweise vermieden werden, dass ein Benutzer auf einem Wartungsrundgang ständig manuell die Darstellung ändern muss.

**[0060]** Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Benutzereinheit eine Einrichtung zum externen Darstellen aufweist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass in einer mobilen Benutzereinheit ein Video-Beamer integriert ist, über den die momentane Darstellung an eine Wand oder andere ebene Fläche projiziert wird. Auf diese Weise könnten mehrere Personen einfach die Darstellung auf der mobilen Benutzereinheit betrachten.

**[0061]** Des weiteren kann vorgesehen sein, dass an einer mobilen Benutzereinheit aber auch an einer stationären Benutzereinheit die Navigation mittels Sprachwahl durchgeführt werden kann.

**[0062]** Außerdem kann vorgesehen sein, dass mittels einer mobilen Benutzereinheit Fotos etwa von einer beschädigten Maschine oder Komponente gemacht und versendet werden können.

**[0063]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die mobile Benutzereinheit einen Barcodescanner oder allgemein einen Scanner für einen zweidimensionalen Code aufweist. An den Linien, Maschinen und Komponenten können dann entsprechende ein- oder zweidimensionale Codes angebracht sein, so dass die Navigation innerhalb der Darstellung durch Scannen des Codes mittels der mobilen Benutzereinheit erfolgt. Ferner können auch RFID-basierte Markierungen mittels eines entsprechenden/geeigneten Lese/Schreibsystems verwendet werden.

**[0064]** Letztlich kann vorgesehen sein, dass Bildschirmfotos von der Darstellung der stationären oder aber auch der mobilen Einheit angefertigt werden können.

**[0065]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte eines beschriebenen Verfahrens durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit, insbesondere in einem erfindungsgemäßen industriellen System, ausgeführt wird.

**[0066]** Das Computerprogramm kann auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sein.

**[0067]** Die vorliegende Beschreibung deckt auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcodemitteln ab, die auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sind, ist zum Durchführen aller Schritte eines beschriebenen Verfahrens ausgebildet, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit, insbesondere in einem Steuergerät, ausgeführt wird.

**[0068]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0069]** Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0070]** Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0071]** **Fig.** 1 zeigt eine abstrahierte Darstellung eines industriellen Systems.

**[0072]** **Fig.** 2 zeigt ein Flussdiagramm, das die Navigation innerhalb der Darstellung des industriellen Systems in **Fig.** 1 veranschaulicht.

**[0073]** **Fig.** 3 zeigt ein Flussdiagramm, das die Darstellung einer Fehlermeldung veranschaulicht.

**[0074]** **Fig.** 4 zeigt ein Flussdiagramm, das ausgeführt werden kann, wenn sich eine mobile Benutzereinheit einer stationären Benutzereinheit nähert.

**[0075]** **Fig.** 5 zeigt ein Flussdiagramm, das die Kontrollübernahme über eine Linie, Maschine oder Komponente veranschaulicht.

#### Ausführliche Beschreibung

**[0076]** **Fig.** 1 zeigt abstrahiert die Verknüpfungen innerhalb einer Darstellung eines industriellen Systems. Das industrielle System weist in der in **Fig.** 1 dargestellten Ausführungsform vier Linien **1, 2, 3, 4** auf. Die Linie **1** wiederum umfasst vier Maschinen **10, 12, 14, 16**. Etwa kann es sich bei der Linie **1** um eine Linie zum Abfüllen von Getränken in Flaschen handeln, wobei jede Maschine einen entsprechenden Arbeitsschritt innerhalb der Linie ausführt, etwa das Waschen und Ordnen der Flaschen, das Befüllen, das Verschließen der Flaschen und das Etikettieren der Flaschen.

**[0077]** Die Maschine **10** wiederum umfasst vier Komponenten **110, 112, 114, 116**.

**[0078]** Selbstverständlich umfassen auch die Linien **2, 3, 4** und die Maschinen **12, 14, 16** jeweils mehrere Maschinen bzw. Komponenten, diese sind aus Übersichtsgründen jedoch nicht dargestellt.

**[0079]** Die Darstellung ist in einer Baumstruktur der Zustandsdaten geordnet. Erfindungsgemäß werden zudem nicht nur die Zustandsdaten für eine bestimmte Maschine dargestellt, sondern vielmehr die Zustandsdaten sämtlicher Maschinen aller Linien dar-

gestellt. Somit ist es möglich, innerhalb der Darstellung zwischen den jeweiligen Linien **1, 2, 3, 4** zu wechseln und innerhalb der Linien **1, 2, 3, 4** zu navigieren. Auf diese Weise sind auf einer Benutzereinheit sämtliche Daten des industriellen Systems abrufbar.

**[0080]** **Fig.** 2 zeigt ein Flussdiagramm, das eine mögliche Navigation innerhalb der Darstellung veranschaulicht.

**[0081]** Ausgehend vom Startpunkt A wird zunächst eine Linie **1** ausgewählt. Grundsätzlich ist selbstverständlich möglich auch eine der anderen Linien **2, 3, 4** auszuwählen und innerhalb einer Linien-Ebene zwischen den verschiedenen Linien zu springen.

**[0082]** Innerhalb der Linie **1** besteht die Möglichkeit in einem Schritt **301** eine spezifische Maschine der Linie **1** auszuwählen. Findet keine Auswahl statt, verbleibt die Darstellung unverändert, findet eine Auswahl statt, z. B. die der Maschine **10**, wird die Darstellung auf die Maschine **10** eingeschränkt.

**[0083]** Hier besteht nun die Möglichkeit, in einem Schritt **302** eine Komponente der Maschine **10** auszuwählen. Findet keine solche Auswahl statt, kann in einem Schritt **303** eine andere Maschine ausgewählt werden. Auf diese Weise ist es auch möglich, sich horizontal innerhalb der Maschinen-Ebene zu bewegen, ohne die Navigation über den Umweg der übergeordneten Linien-Ebene auszuführen. Wird eine andere Maschine ausgewählt, beginnt die Abfrage von Punkt B aus erneut.

**[0084]** Wird keine andere Maschine ausgewählt, besteht die Möglichkeit, in einem Schritt **304** zurück auf die übergeordnete Linien-Ebene zu springen, woraufhin die Abfrage an Punkt A erneut beginnt.

**[0085]** Wird keine Auswahl getroffen, verbleibt die Darstellung unverändert. Die Abfrage beginnt an Punkt B erneut.

**[0086]** Wird in Schritt **302** eine Komponente **110** ausgewählt, die der Maschine **10** untergeordnet ist, springt die Darstellung auf die Komponenten-Ebene.

**[0087]** Grundsätzlich kann hier eine andere Komponente in einem Schritt **305** ausgewählt werden, so dass auch ein horizontales Bewegen auf der Komponenten-Ebene möglich ist, ohne einen Umweg über die Maschinen-Ebene und die Linien-Ebene nehmen zu müssen.

**[0088]** Wird keine Auswahl im Schritt **305** getroffen, kann in einem Schritt **306** zurück auf die Maschinen-Ebene gesprungen werden. Wird diese Auswahl getroffen, wird die Abfrage an Punkt B für die jeweilige

Maschine **10**, die die Komponente **110** umfasst, fortgeführt.

**[0089]** Wird keine Auswahl in Schritt **306** getroffen, kann in Schritt **307** direkt auf die Linien-Ebene zurück in die Linie **1** gesprungen werden, die die Maschine **10** umfasst, die die Komponente **110** umfasst. Die Abfrage wird dann an Punkt A fortgesetzt.

**[0090]** Wird auch diese Auswahl nicht vorgenommen, wird die Abfrage an Punkt C fortgesetzt und die Darstellung verbleibt unverändert.

**[0091]** **Fig. 3** zeigt ein Flussdiagramm, das einen bevorzugten Umgang mit Fehlermeldungen innerhalb der Darstellung veranschaulicht.

**[0092]** Wird eine Fehlermeldung am Punkt X in die Benutzereinheit eingegeben, wird in Schritt **401** zunächst bestimmt, ob die Fehlermeldung die momentan zur Darstellung ausgewählte Linie betrifft. Ist die gewählte Linie nicht betroffen, so wird nichts unternommen und die Abfrage startet erneut.

**[0093]** Selbstverständlich kann in einer abgewandelten Ausführungsform jedoch auch vorgesehen sein, dass anstatt die Fehlermeldung zu ignorieren, eine Hervorhebung in der Darstellung erfolgt, dass eine andere Linie von einer Fehlermeldung betroffen ist.

**[0094]** Ist die ausgewählte Linie betroffen, wird in den Schritten **402, 403, 404, 405** und **406** bestimmt, ob die Meldung ein aktuell ausgewähltes Objekt, d. h. die aktuell ausgewählte Maschine oder Komponente, betrifft oder aber ein untergeordnetes, übergeordnetes, nebengeordnetes oder ein untergeordnetes Objekt eines nebengeordneten Objekts betrifft.

**[0095]** Daher ist in der Darstellung eine Statuszeile vorgesehen, die die momentane Position in der Baumstruktur der Darstellung verdeutlicht. Dabei wird in der Statuszeile mittels eines Icons die momentan gewählte Linie, mittels eines weiteren Icons die momentan gewählte Maschine und mittels eines dritten Icons die momentan gewählte Komponente dargestellt. Befindet man sich auf der Linien-Ebene ist entsprechend ein Linienicon abgebildet. Wählt man nun eine bestimmte Maschine aus, wird neben dem entsprechenden Linienicon ein Icon für die ausgewählte Maschine angezeigt. Wählt man nun noch eine Komponente aus, tritt ein drittes Icon hinzu, das die ausgewählte Komponente darstellt.

**[0096]** Über diese Icons ist eine Navigation innerhalb der Darstellung möglich. So kann beispielsweise durch Auswählen des entsprechenden Linienicons zurück in die Linien-Ebene gesprungen werden. Es kann beispielweise vorgesehen sein, dass die Benutzereinheit einen Touchscreen aufweist, der eine einfache Auswahl der Icons ermöglicht.

**[0097]** Nachdem in den Schritten **402, 403, 404, 405** und **406** bestimmt worden ist, welches Objekt, d. h. welche Maschine bzw. Komponente, von der Fehlermeldung betroffen ist, erfolgt eine in entsprechende Hervorhebung eines Icons in der Statuszeile entsprechenden Schritten **407, 408, 409, 410, 411** und **412**. Wählt man dann ein entsprechend vorgehobenes Icon an, ändert sich auch die entsprechende Hervorhebung. Somit kann ein Benutzer lediglich den Hervorhebungen bei seiner Auswahl folgen, um innerhalb der Baumstruktur zu den mit einer Fehlermeldung behafteten Objekt, d. h. Maschine oder Komponente, zu gelangen.

**[0098]** Der Benutzer muss sich somit nicht selbst innerhalb der Baumstruktur orientieren, was eine sichere Navigation, insbesondere in Stresssituationen, ermöglicht.

**[0099]** **Fig. 4** zeigt ein Flussdiagramm, das eine mögliche Lösung für eine Konfliktsituation darstellt, in der sich ein Benutzer mit einer mobilen Benutzereinheit einer Maschine annähert, die zusätzlich eine stationäre Bedienungseinheit aufweist.

**[0100]** Für eine stationäre Benutzereinheit wird dabei auch der Begriff Panel verwendet.

**[0101]** Nähert sich ein Benutzer einer mobilen Benutzereinheit einer Maschine mit einem Panel an, kann in einem Schritt **401** festgestellt werden, ob bereits ein Benutzer das Panel zur Überwachung und Steuerung der entsprechenden Maschine verwendet. Ist dies der Fall, ist vorgesehen, dass keine Übernahme des Panels und der Maschinenkontrollfunktionen erfolgt.

**[0102]** Selbstverständlich kann alternativ vorgesehen sein, dass die Benutzerprofile abgeglichen werden und dem Benutzer, der im Rahmen seines Profils eine höhere Priorität eingeräumt ist, die Kontrolle über das Panel und die Maschine übergeben wird.

**[0103]** Ist kein Benutzer am Panel eingeloggt, kann im Schritt **402** überprüft werden, ob das Panel dauerhaft einer bestimmten Maschine zugeordnet ist. Ist dies nicht der Fall, wird die momentane Darstellung der Mobilbenutzereinheit auf dem Panel angezeigt. Der Benutzer kann so das Panel verwenden, das in der Regel größere und komfortablere Anzeige- und Bedienelemente aufweist.

**[0104]** Ist das Panel einer bestimmten Maschine fest zugeordnet, wird in einem Schritt **403** überprüft, ob die auf der mobilen Benutzereinheit momentan ausgewählte Maschine der fest zugeordneten Maschine entspricht. Ist dies der Fall, wird die momentane Darstellung der mobilen Benutzereinheit auf dem Panel angezeigt und der Benutzer kann wiederum das Panel mit seinen komfortableren Bedienelementen

zur weiteren Bedienung verwenden. Ist dies nicht der Fall, wird auf dem Panel eine Übersicht über die Maschine angezeigt, die automatisch an das Profil des Benutzers angepasst ist, so dass der Benutzer nur diejenigen Zustandsdaten abrufen kann und Eingabedaten eingeben kann, die ihm über sein Profil zugewiesen sind.

**[0105]** Auf diese Weise wird komfortabel eine automatisierte Bedienungsübernahme von stationären Benutzereinheiten realisiert, wenn sich ein Benutzer mit einer mobilen Benutzereinheit innerhalb des industriellen Systems bewegt und er sich der stationären Benutzereinheit annähert.

**[0106]** **Fig. 5** zeigt ein Flussdiagramm, das eine Möglichkeit veranschaulicht, wie mit dem Konfliktfall umgegangen werden kann, in dem zwei Benutzer auf dasselbe Objekt, d. h. Komponente oder Maschine, zugreifen wollen.

**[0107]** Zunächst wird festgestellt, dass mehrere Benutzer auf dieselbe Maschine bzw. Komponente zugreifen wollen. Dabei liegt die Situation vor, dass ein erster Benutzer mit einem ersten Benutzerprofil bereits auf die Maschine bzw. Komponente zugreift und nun ein zweiter Benutzer mit einem zweiten Profil ebenfalls auf die Maschine bzw. Komponente zugreifen will.

**[0108]** In Schritt **501** wird festgestellt, ob es sich bei der Eingabe des zweiten Benutzers um eine sicherheitskritische Funktion handelt, beispielsweise das Stoppen einer Maschine aufgrund einer Fehlermeldung.

**[0109]** Ist dies nicht der Fall, wird ein Benutzerwechsel durchgeführt.

**[0110]** Selbstverständlich kann auch hier ergänzend vorgesehen sein, dass der Benutzerwechsel trotz allem abhängig von den Profilen des ersten Benutzers und des zweiten Benutzers abgelehnt wird.

**[0111]** Handelt es sich um eine sicherheitskritische Funktion, so wird in einem Schritt **502** festgestellt, welcher Benutzer eine höhere Berechtigung bzw. Priorität aufweist. Diese Werte sind in dem jeweiligen Benutzerprofil abgelegt. Hat der zweite Benutzer eine niedrigere Berechtigung bzw. Priorität, wird der Wechsel abgelehnt, und die Eingabe des zweiten Benutzers ignoriert.

**[0112]** Weist der zweite Benutzer eine höher Berechtigung bzw. Priorität auf, hat er als weitere Sicherheitsstufe in Schritt **503** zu bestätigen, dass er eine sicherheitskritische Eingabe ausführen will.

**[0113]** Bestätigt er dies nicht, wird kein Benutzerwechsel ausgeführt, und die Eingabe des zweiten Be-

nutzers wird ignoriert. Bestätigt er auch diesen Sicherheitsschritt **503**, wird der Benutzerwechsel ausgeführt und die Eingabe des zweiten Benutzers ausgeführt. Der zweite Benutzer ist nun in die entsprechende Maschine eingeloggt und hat die alleinige Kontrolle über die Maschine.

**[0114]** Auf diese Weise wird einfach sichergestellt, dass in einem sicherheitskritischen Fall, insbesondere wenn mehrere Benutzer mit mobilen Benutzereinheiten eine Fehlermeldung erhalten und diese beheben wollen, nur die Eingabe des Benutzers mit der für diesen Fall höchsten Priorität bzw. Berechtigung ausgeführt wird.

**[0115]** Sämtliche voranstehenden Beispiele wurden für ein industrielles System ausgeführt, das die drei Ebenen Linie, Maschine und Komponente aufweist.

**[0116]** Selbstverständlich ist die Erfindung auch für ein industrielles System mit weniger oder mehr als drei Ebenen verwendbar. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung auch auf andere Anwendungen als Abfüllanlagen für Getränke anwendbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines industriellen Systems, wobei das System mehrere Linien (1, 2, 3, 4) umfasst, wobei jede Linie (1, 2, 3, 4) mehrere Maschinen (10, 12, 14, 16) umfasst und wobei jede Maschine (10, 12, 14, 16) mehrere Komponenten (110, 112, 114, 116) umfasst, mit den folgenden Schritten:  
 – systemweites Erfassen von Zustandsdaten von jeder Komponente (110, 112, 114, 116), von jeder Maschine (10, 12, 14, 16) und von jeder Linie (1, 2, 3, 4),  
 – Übermitteln der Zustandsdaten an mehrere Benutzereinheiten,  
 – Darstellen der Zustandsdaten mittels der Benutzereinheiten,  
 – Empfangen von Eingabedaten für eine bestimmte Komponente (110, 112, 114, 116), eine bestimmte Maschine (10, 12, 14, 16) oder eine bestimmte Linie (1, 2, 3, 4) von jeder Benutzereinheit,  
 – Übermitteln der Eingabedaten an die jeweilige bestimmte Komponente (110, 112, 114, 116), die jeweilige bestimmte Maschine (10, 12, 14, 16) oder die jeweilige bestimmte Linie (1, 2, 3, 4).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Zustandsdaten in einer Baumstruktur geordnet sind, wobei die Zustandsdaten jeder Komponente (110, 112, 114, 116) der entsprechenden Maschine (10, 12, 14, 16) zugeordnet sind, die die jeweilige Komponente (110, 112, 114, 116) umfasst, und die Zustandsdaten jeder Maschine (10, 12, 14, 16) der entsprechenden Linie (1, 2, 3, 4) zugeordnet sind, die die jeweilige Maschine (10, 12, 14, 16) umfasst, und die Zustandsdaten jeder Linie (1, 2, 3, 4) nebengeordnet zu den Zustandsdaten jeder weiteren Linie (1, 2, 3, 4) sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Darstellung der Zustandsdaten auf eine ausgewählte Linie (1, 2, 3, 4), eine ausgewählte Maschine (10, 12, 14, 16) oder eine ausgewählte Komponente (110, 112, 114, 116) eingeschränkt werden kann.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Einschränkung der Darstellung der Zustandsdaten automatisch abhängig von der räumlichen Position der jeweiligen Benutzereinheit relativ zu der mindestens einen Linie (1, 2, 3, 4), der mindestens einen Maschine (10, 12, 14, 16) und/oder der mindestens einen Komponente (110, 112, 114, 116) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem jeder Benutzereinheit ein Benutzer mit einem bestimmten Profil zugeordnet ist und die Darstellung der Zustandsdaten profilabhängig erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem der Typ der Eingabedaten profilabhängig eingeschränkt ist.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Benutzereinheiten untereinander kommunizieren können.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem die Zustandsdaten Fehlermeldungen umfassen, die unabhängig von der Einschränkung der Darstellung mittels der Benutzereinheit dargestellt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem jeder Benutzereinheit ein Benutzer mit einem bestimmten Profil zugeordnet ist und die Darstellung der Fehlermeldungen profilabhängig erfolgt.

10. Industrielles System zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem mindestens eine der mehreren Benutzereinheiten eine mobile Benutzereinheit ist und ein Drahtlosnetzwerk zum Übermitteln der Zustandsdaten bzw. der Eingabedaten vorgesehen ist.

11. Industrielles System nach Anspruch 10, bei dem die mindestens eine mobile Benutzereinheit eine Einrichtung zum externen Darstellen aufweist.

12. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit ausgeführt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

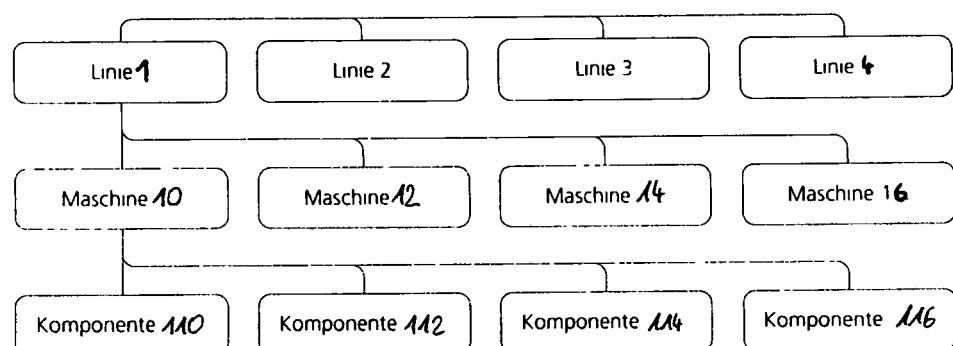


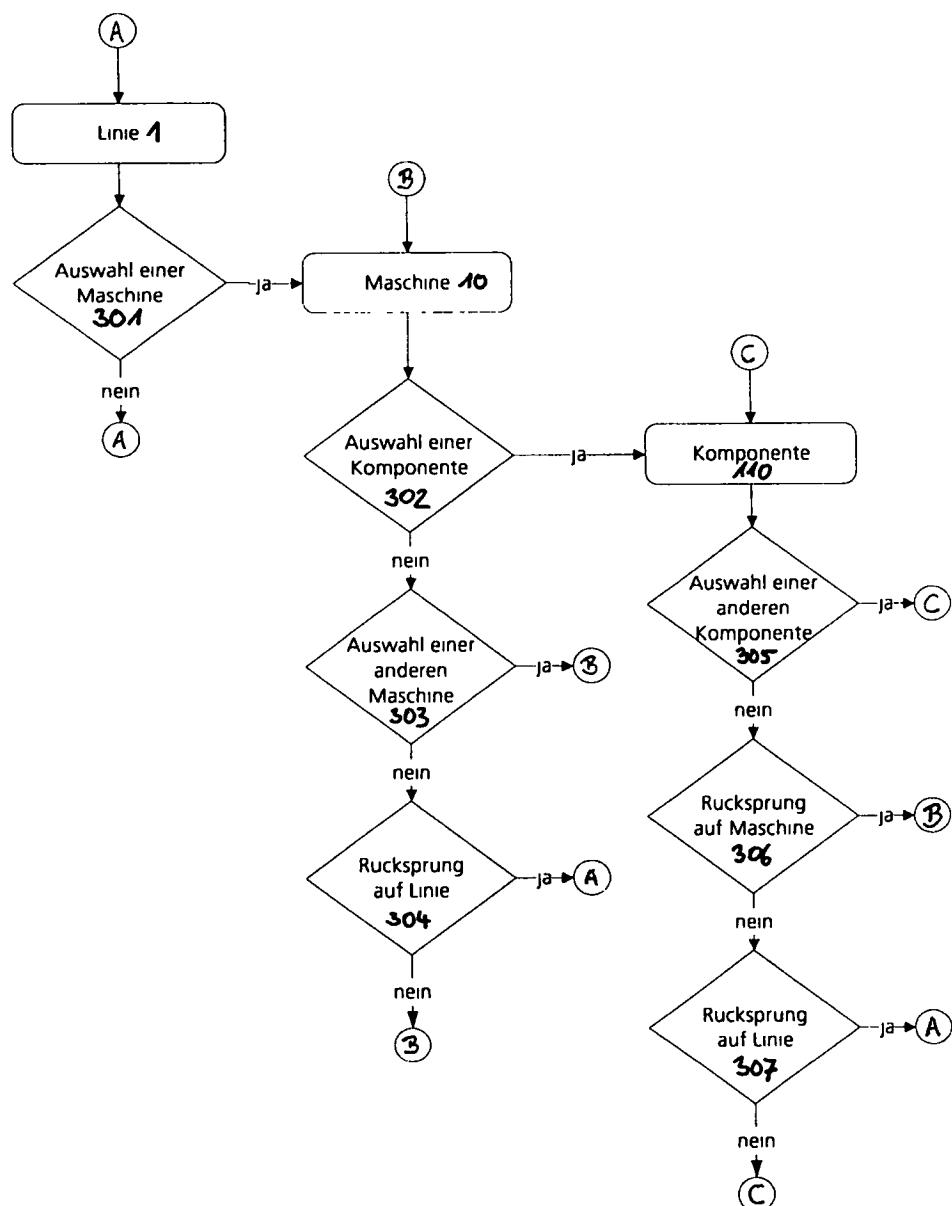
Fig. 2

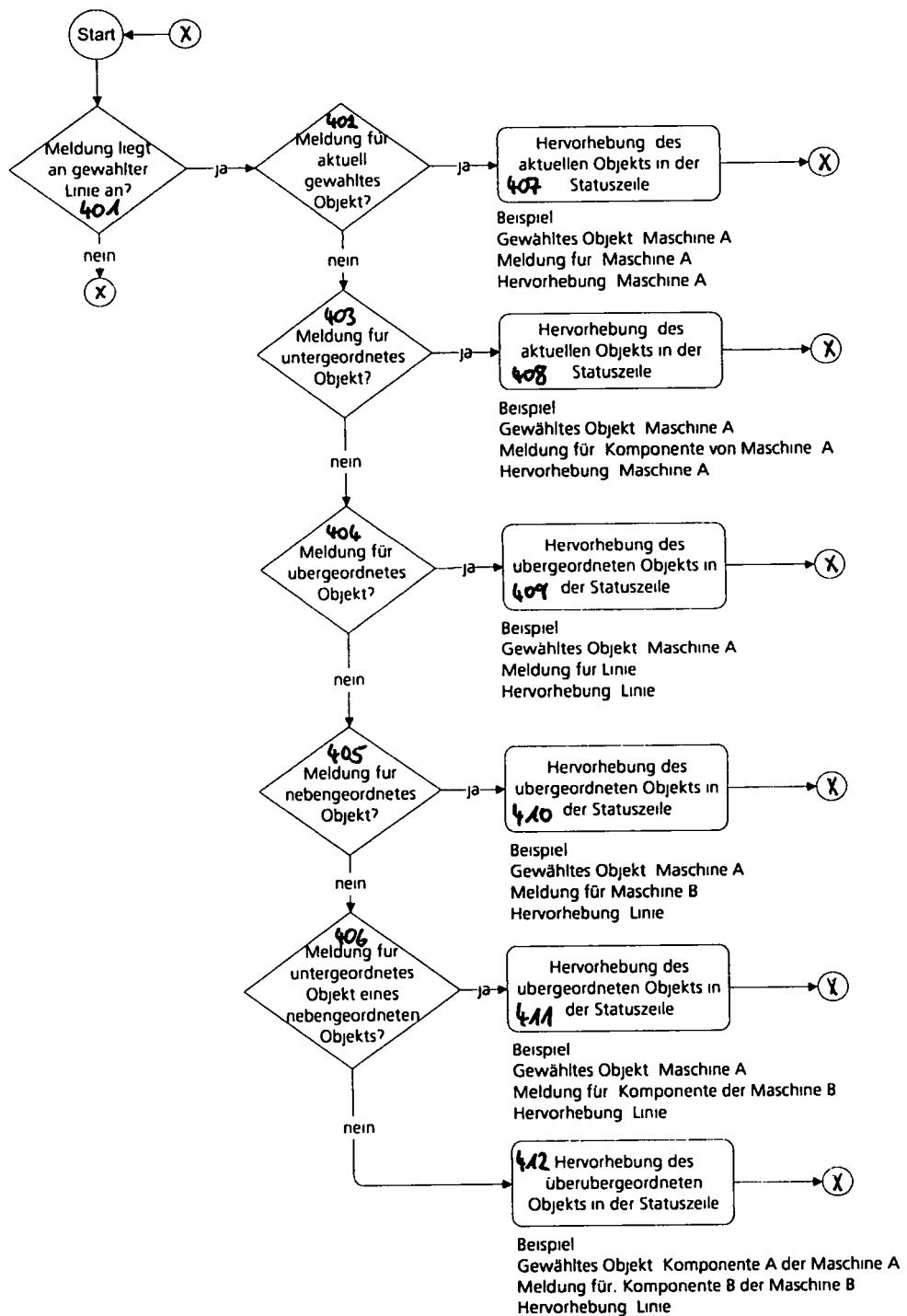
Fig. 3

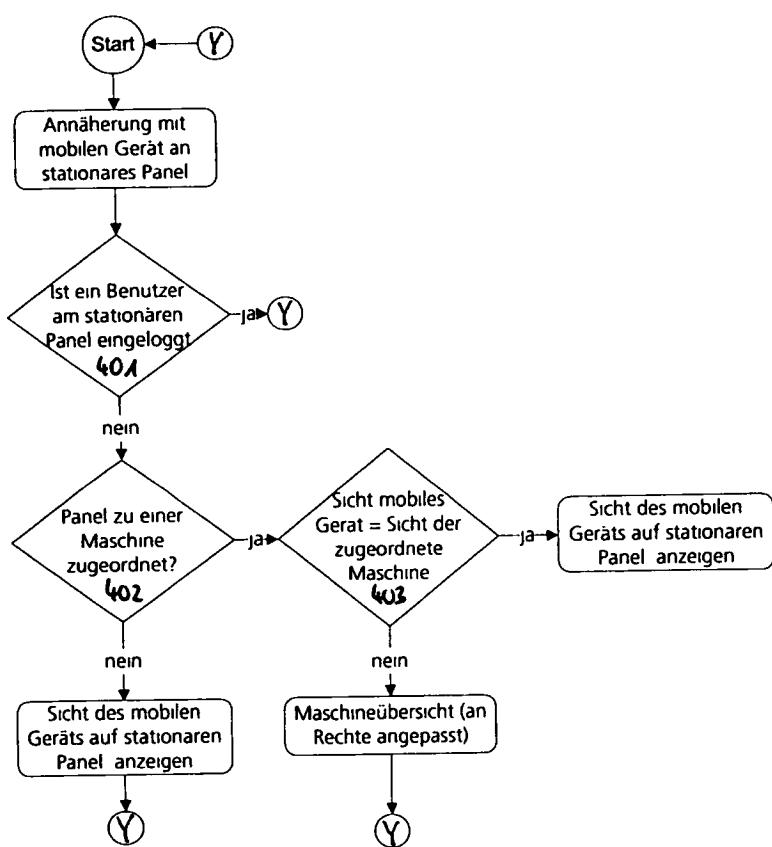
Fig. 4

Fig. 5