



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
G06Q 20/00 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **20173150.2**

(22) Anmeldetag: **06.05.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **13.05.2019 DE 102019206884**

(71) Anmelder: **SIELAFF GMBH & CO. KG**
AUTOMATENBAU
91567 Herrieden (DE)

(72) Erfinder:
• **GANSBILLER, Clemens**
91522 Ansbach (DE)
• **SCHREMBBS, Thomas**
91595 Burgoberbach (DE)

(74) Vertreter: **Isarpatent**
Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth
Charles
Hassa Peckmann & Partner mbB
Friedrichstrasse 31
80801 München (DE)

(54) **VERKAUFS- ODER RÜCKNAHMEAUTOMAT UND VERFAHREN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verkaufs- oder Rücknahmeautomat, mit zumindest einem intelligenten Sensor, der dazu ausgebildet ist, einen Messgröße zu erfassen, wobei der intelligente Sensor ferner aufweist: eine Kommunikations-Schnittstelle, die derart ausgebildet ist, den intelligenten Sensor mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer kommunikativ zu koppeln, eine Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung, die dazu ausgebildet ist, zusätzlich zumindest einen Eigenzustand des intelligenten Sensors zu erfassen

sen und zu analysieren, und eine Kommunikationseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Information basierend auf dem erfassten und analysierten Eigenzustand über eine Sensor-Ausgabeeinrichtung anzuzeigen und/oder über die Kommunikations-Schnittstelle dem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer weiterzuleiten. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Diagnose des Eigenzustands zumindest eines Sensors in eines Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten.

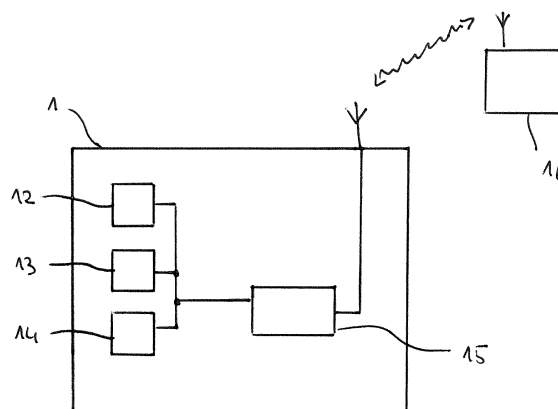


Fig. 2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Diagnose des Eigenzustands zumindest eines Sensors in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Die vorliegende Erfindung befindet sich im Umfeld von Selbstbedienungsautomaten und insbesondere von als Verkaufs- und Rücknahmeautomaten ausgebildeten Selbstbedienungsautomaten. Ein Verkaufsautomat ist ein Apparat, welcher Waren gegen Bezahlung ausgibt. Solche Verkaufsautomaten, die in der einschlägigen Literatur häufig auch als Selbstverkäufer bezeichnet werden, können in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausgestaltungen ausgebildet sein, so zum Beispiel als Getränkeautomat, Zigarettenautomaten, Süßwarenautomaten, Warenautomat und dergleichen. Rücknahmeautomaten sind zur Rücknahme von Einweg- und Mehrweggebinden ausgebildet.

[0003] Moderne Verkaufs- und Rücknahmeautomaten weisen eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionalitäten auf, wie etwa mechanische Transportvorrichtungen zum Transportieren von Waren, Kühleinrichtungen zum Kühlen von Kaltgetränken, Positioniereinrichtung zum genauen Positionieren der Waren und Gebinde, Warenentnahmeschleuse und Warenausgabe, Tastatur, Display, Bezahl Einrichtung, etc. Die ordnungsgemäße Funktion dieser Funktionseinheiten innerhalb des jeweiligen Verkaufsautomaten bzw. Rücknahmeautomaten wird in der Regel durch geeignete Sensoren sichergestellt. Über eine Steuereinrichtung können die von dem jeweiligen Sensor ermittelten Sensordaten aufgenommen und ausgewertet werden und die entsprechende Steuerung oder Regelung vorgenommen werden.

[0004] Voraussetzung der ordnungsgemäßen Funktion des Verkaufsautomaten ist aber, dass die Sensorik ordnungsgemäß funktioniert. Ein Sensor ist jedoch ein technisches Bauteil, das fehleranfällig werden kann, zum Beispiel wenn sich die Sensorgenauigkeit verschlechtert, und das im Extremfall sogar ganz ausfallen kann. Ein Ausfall eines Sensors hat bei Verkaufs- und Rücknahmeautomaten aber erhebliche Folgen:

Zwar würde ein Sensorfehler durch die Steuereinrichtung erkannt werden, welche ggfs. die Funktion der entsprechend zugeordneten Funktionseinheit abschaltet. Dies bedeutet allerdings, dass dann entweder der komplette Verkaufs- und Rücknahmeautomaten dann nicht mehr genutzt werden kann oder eine Nutzung nur noch in eingeschränkter Form stattfinden kann. Das bedeutet außerdem, dass ein Wartungs- und Reparaturfachkraft möglichst rasch anreisen muss, um die durch den Sensorausfall bedingte Störung zu beheben. Da Verkaufs-

automaten typischerweise weiträumig verteilt aufgestellt sind und für die Behebung der Störungen mithin längere Anfahrten und dazugehörige Planung erforderlich ist, ist dies sehr aufwändig. Zudem fällt der Verkaufsautomat bis zur Behebung der Störung aus. Gleiches gilt für Rücknahmeautomaten.

[0005] Längeren Ausfallzeiten sind für einen Betreiber des Verkaufs- und Rücknahmeautomaten außerordentlich unerwünscht. Bei Verkaufsautomaten führen sie zu reduzierten Umsätzen. Bei Rücknahmeautomaten führen sie zwangsläufig dazu, dass keine Leergebinde zurückgenommen werden können. Hinzu kommt, dass ein funktionsuntüchtiger Verkaufs- bzw. Rücknahmeautomat zur Verärgerung der Endverbraucher führt, die sich gegen den gewerblichen Betreiber und seine angebotenen Dienstleistungen richtet, was dieser deshalb zu vermeiden bestrebt ist. Gelegentlich kommt es auch zur Gewaltanwendung gegenüber dem ausgefallenen Automaten.

[0006] Die bisher einzige Möglichkeit, diese Ausfallzeiten und Ausfallwahrscheinlichkeiten zu reduzieren, bestehen in einem höheren Wartungsaufwand, also häufigeren Wartungseinsätzen und vorsorglichen und regelmäßigen Überprüfungen der gesamten Sensorik an allen Verkaufs- bzw. Rücknahmeautomaten, auch wenn noch gar kein Ausfall eingetreten ist. Diese personalintensiven Maßnahmen sind wiederum sehr kostspielig.

[0007] Dies ist ein Umstand, den es zu vermeiden gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten im Hinblick auf deren Betriebssicherheit zu verbessern.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und/oder durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst.

[0010] Demgemäß ist vorgesehen:

- Ein Verkaufs- oder Rücknahmeautomat, mit zumindest einem intelligenten Sensor, der dazu ausgebildet ist, einen Messgröße zu erfassen, wobei der intelligente Sensor ferner aufweist: eine Kommunikations-Schnittstelle, die derart ausgebildet ist, den intelligenten Sensor mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer kommunikativ zu koppeln, eine Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung, die dazu ausgebildet ist, zusätzlich zumindest einen Eigenzustand des intelligenten Sensors zu erfassen und zu analysieren, und eine Kommunikationseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Information basierend auf dem erfassten und analysierten Eigenzustand über eine Sensor-Ausgabereinrichtung anzuzeigen und/oder über die Kommunikations-Schnittstelle dem Sensor-externen Kommunikati-

onsteilnehmer weiterzuleiten.

- Ein Verfahren zur Diagnose des Eigenzustands zumindest eines intelligenten Sensors in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten, mit den Schritten: kommunikatives Koppeln zumindest eines intelligenten Sensors eines Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer; Erfassen eines Eigenzustandes des intelligenten Sensors; Analysieren des erfassten Eigenzustandes des intelligenten Sensors, indem der erfasste Eigenzustand mit einem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert verglichen wird und indem ein Fehlersignal erzeugt wird, sofern der erfasste Eigenzustand von dem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert um einen vorgegebenen Wert abweicht; und Ausgeben des Fehlersignals an einen Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer.

[0011] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, die Sensoren von Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten als intelligente Sensoren auszubilden, welche also dazu ausgebildet sind, neben deren eigentlichen Sensorfunktion zusätzlich eine Eigendiagnose des eigenen Zustands des Sensors vorzunehmen. Eine solche Eigendiagnose kann zum Beispiel eine Funktionsprüfung oder eine Prüfung der Ausfallwahrscheinlichkeit sein. Der intelligente Sensor ist darüber hinaus in der Lage, seinen detektierten elektrischen Eigenzustand des Sensors selbst zu analysieren und eine Information über den detektierten und analysierten Zustand auszugeben, beispielsweise an eine Steuereinrichtung des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten, eine externe Kommunikationseinrichtung oder direkt über eine Sensoreigene Ausgabeeinrichtung.

[0012] Auf diese Weise wird der Zustand der Sensorik in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten fortwährend überwacht und man kann schon frühzeitig erkennen, ob ein Sensor ausgetauscht werden sollte, d.h. noch bevor dieser ausgefallen ist, z.B. da dessen Funktion nicht mehr ausreichend sichergestellt ist oder dieser möglicherweise bald ausfallen könnte. Damit werden die eingangs thematisierten plötzlichen Ausfälle von Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten vermieden oder zumindest reduziert. Zudem wird auch vermieden, dass die Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten zeit- und kostenaufwändig regelmäßig vorsorglich gewartet werden müssen.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist der Sensor als IO-Link basierter Sensor - nachfolgend kurz als IO-Link-Sensor bezeichnet - ausgebildet. Mit IO-Link ist ein standardisiertes Kommunikationssystem zur Anbindung intelligenter Sensoren und Aktoren bezeichnet, welches in der Norm IEC 61131-9 standardisiert ist.

Die Standardisierung umfasst sowohl die elektrischen Anschlussdaten als auch ein digitales Kommunikationsprotokoll, über die IO-Link-Sensoren und IO-Link-Aktoren mit einem IO-Link-Master in Datenaustausch treten.

[0015] Ein IO-Link-System besteht aus einem IO-Link-Master und einem oder mehreren IO-Link-Sensoren oder IO-Link-Aktoren. Ein IO-Link-Sensor bzw. -Aktor weist jeweils eine IO-Link-Schnittstelle auf, über die der IO-Link-Sensor bzw. -Aktor mit einem IO-Link-Master koppelbar ist. Der IO-Link-Master stellt die Schnittstelle zur überlagerten Steuerung zur Verfügung und steuert die Kommunikation mit den angeschlossenen IO-Link-Geräten. Ein IO-Link-Gerät kann ein intelligenter Sensor, Aktor oder eine Mechatronik-Komponente, z.B. ein Greifer, sein. Intelligent heißt im Hinblick auf IO-Link, dass ein Gerät Identifikationsdaten, z.B. eine Typbezeichnung, eine Seriennummer oder Parameterdaten, z.B. Empfindlichkeiten, Schaltverzögerungen oder Kennlinien, besitzt, die über das IO-Link-Protokoll lesbar bzw. schreibbar sind. Intelligent heißt auch, dass es detaillierte Diagnoseinformationen über den Zustand des jeweiligen IO-Link Sensors liefern kann. Die Ausgestaltung des intelligenten Sensors als IO-Link-Sensor ermöglicht also eine sehr effiziente Eigendiagnose des Sensors, der die Diagnosedaten dann über die sensoreigene IO-Link-Schnittstelle weiterkommuniziert.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kommt zumindest einer der folgenden intelligenten Sensoren in dem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten zum Einsatz:

- Temperatursensor: Ein Temperatursensor oder auch Temperaturfühler genannt ist meist ein elektrisches oder elektronisches Bauelement, welches ein Maß für die Temperatur liefern. Bei Verkaufsautomaten kommen diese Sensortypen in der Regel zur Regelung der Kühlung im Inneren des Verkaufsautomaten oder für die Einstellung der Temperatur von Heißgetränken zum Einsatz.
- optoelektronischer Sensor: derartige Sensoren, die auch als Photosensor, optischer Detektor, Lichtsensor bezeichnet werden, können zum Beispiel als Belichtungsmesser ausgebildet sein oder in einem bildgebenden Messverfahren eingebunden sein. Beispiele hierfür kann auch ein optischer Positionssensor (OPS) sein, der die ein- oder zweidimensionale Position eines Lichtpunktes messen kann. Hierunter fallen vor allem auch Reflexions-Lichtschranken, wie sie zum Beispiel bei sensor-basierten Rücknahmeautomaten eingesetzt werden.
- Geschwindigkeits- oder Beschleunigungssensoren messen zum Beispiel die Geschwindigkeit einer Transportvorrichtung, wie etwa einer Transportspirale oder eines Transportbandes.
- Näherungssensor: derartige Sensoren erkennen, ob sich ein Gegenstand oder eine Person annähert, beispielsweise ein sich an den Verkaufsautomaten annähernder potenzieller Kunde.

- Füllstandssensor: beispielsweise kann ein derartiger Sensor den Füllstand von Waren in einem Warenfach erkennen. Eine andere Art an Füllstandssensoren erkennt den Füllstand von zum Beispiel eines Wasserbehälters oder den Getränke-Füllstand in einem Getränkebecher.
- Gewichtssensor: dieser Sensor erkennt zum Beispiel das Gewicht eines ausgegebenen Gebindes im Fall eines Warenverkaufsautomaten, im Fall eines Rücknahmeautomaten des Rücknahme-Gebindes oder des Gewichts von eingeworfenen Geldmünzen.
- Transmissionssensor: erkennt zum Beispiel über den Transmissionsgrad die Färbung eines Rücknahme-Gebindes.
- Mustererkennungssensor: erkennt ein vordefiniertes Muster auf einer auszugebenden Ware oder auf einem Rücknahme-Gebinde. Ein derartiges Muster kann zum Beispiel ein Pfandzeichen sein. Darunter kann aber z.B. auch eine Gesichtserkennung oder Gebindeformererkennung fallen.
- berührungsempfindlicher Sensor: diese Sensoren, die auch als Touch-Sensoren bezeichnet werden, werden vorzugsweise bei Touchscreens verwendet, um Benutzereingaben zu erkennen. Diese Art der Sensoren können z.B. auf resistiver, kapazitiver, induktiver Basis fungieren. Beispielsweise fallen hierunter auch so genannte Drag and Drop Sensoren.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Diagnoseeinrichtung dazu ausgebildet ist, zumindest einen der folgenden Eigenzustände des Sensors zu erfassen und zu analysieren:

- elektrischer Defekt;
- mechanischer Defekt;
- Verschmutzungsgrad;
- Messgenauigkeit;
- Messungenauigkeit;
- Ausfallrisiko.

Daneben ließen sich natürlich auch andere Eigenzustände des Sensors erfassen, wie etwa der Energieverbrauch des Sensors, statistische Informationen, Zeitstempel der letzten Eigendiagnose, etc.

[0018] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung dazu ausgelegt, nach der Analyse des erfassten Eigenzustandes des Sensors ein Fehlersignal zu erzeugen, sofern der erfasste Eigenzustand einen Fehler indiziert. Ein indizierter Fehler bezeichnet einen Zustand, bei dem der erfasste Eigenzustand des Sensors von einem vordefinierten Sollzustand um einen vergebenen Wert abweicht oder den vordefinierten Sollwert überschreitet oder unterschreitet. Ein derart erkannter Fehler muss also nicht notwendigerweise die Funktionsunfähigkeit des Sensors zur Folge haben, sondern gibt eine Information über den Zustand und die Funktionsfähigkeit oder -tüchtigkeit des

Sensors. Das erzeugte Fehlersignal kann über die Kommunikationseinrichtung des intelligenten Sensors bzw. des IO-Link-Sensors ausgegeben werden, beispielsweise an einen Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer. Zusätzlich oder alternativ kann das Fehlersignal auch direkt einer Ausgabeeinrichtung des intelligenten Sensors zugeführt werden, welche das Fehlersignal direkt in geeigneter Form ausgibt.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Sensor-Ausgabeeinrichtung als Lautsprecher zur Ausgabe eines akustischen Warnsignals ausgebildet. In einer zusätzlichen oder alternativen Ausgestaltung kann die Sensor-Ausgabeeinrichtung auch als optische Ausgabeeinrichtung zur Ausgabe eines optischen Warnsignals ausgebildet sein. Sofern die Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung ein Fehlersignal erzeugt, kann auf diese Weise ein Fehlerzustand direkt von dem intelligenten Sensor angezeigt werden, indem ein akustisches bzw. optisches Warnsignal ausgegeben wird. Eine Wartungsperson erhält beim Service oder einer Wartung des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten so eine direkte akustische bzw. visuelle Warninformation, welcher intelligente Sensor fehlerhaft ist bzw. betroffen sein könnte.

[0020] In einer alternativen Ausgestaltung wird der Sensor-externe Kommunikationsteilnehmer als Steuereinrichtung des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten gebildet.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine weitere Kommunikations-Schnittstelle vorgesehen. Über diese weitere Kommunikations-Schnittstelle ist die Steuereinrichtung des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten mit einer externen Steuereinrichtung koppelbar. Diese externe Steuereinrichtung, die in diesem Beispiel also nicht Bestandteil des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten ist, ist vorzugsweise über eine Luftschnittstelle (z.B. Mobilfunkverbindung) kommunikativ mit dem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten gekoppelt. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine festverdrahtete Kommunikationsverbindung zwischen Master und Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten vorhanden sein.

[0022] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist der Sensor über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer gekoppelt. In diesem Fall ist der Master direkt mit dem jeweiligen intelligenten Sensor verbunden. Diese Ausgestaltung kommt insbesondere bei einem IO-Link-Sensor zum Einsatz.

[0023] In einer alternativen Ausgestaltung ist der IO-Link Master Bestandteil eines Bussystems. Dabei ist der IO-Link Master über den Bus, insbesondere einen Datenbus, mit dem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer gekoppelt. Vorzugsweise kommt hier ein Feldbussystem, wie etwa ein PROFIBUS, KNX-Bus, Ethernet-Powerlink, CAN-Bus, MOST-Bus, etc., zum Einsatz.

[0024] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung um-

fassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Verkaufsautomaten zur Ausgabe von Warenprodukten;

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Verkaufsautomaten aus Fig. 1 in Form eines stark vereinfachten Funktionsschaltbildes;

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines als IO-Link-Sensor ausgebildeten intelligenten Sensors für einen Verkaufsautomaten entsprechend den Fig. 1 und 2;

Fig. 4 anhand eines Ablaufdiagramms ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Diagnose des Eigenzustands eines intelligenten Sensors in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten.

[0026] Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0027] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts Anderes ausführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0028] Figur 1 zeigt den Aufbau eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verkaufsautomaten zur Ausgabe von Warenprodukten.

[0029] Der Verkaufsautomat, der hier mit Bezugszeichen 1 bezeichnet ist, sei zum Beispiel als Kaltgetränkautomat 1 ausgebildet. Der Getränkeautomat 1 umfasst ein Gehäuse 2, in dessen Innenraum 3 verschiedene Warenprodukte 4 vorgesehen sind. Der Verkaufsautomat 1 ist als so genannter Glasfrontautomat ausgebildet, der an seiner Frontseite 5 eine durchsichtige Glas-

scheibe 6 aufweist. Über die Glasscheibe 6 kann ein potentieller Kunde von außen in den Innenraum 3 des Verkaufsautomaten 1 sehen. Ein Kunde ist damit in der Lage, die verschiedenen, im Innenraum 3 vorgesehenen Warenprodukte 4 vor dem Kauf zu begutachten und darüber hinaus auch den Ausgabevorgang zu verfolgen. Diese Warenprodukte 4 sind im Innenraum 3 in übereinander und nebeneinander angeordneten Warenfächer 7 magaziniert. Die Entnahme der Warenprodukte 4 aus den Warenfächern 7 erfolgt in an sich bekannter Weise unter Verwendung einer entsprechenden, verstellbaren, hier nicht gezeigten Handhabungsvorrichtung und einer Ausgabeeinrichtung 9, aus der ein Kunde ein bestelltes Warenprodukt entnehmen kann.

[0030] Der Verkaufsautomat 1 weist darüber hinaus eine Bedieneinrichtung 10 sowie ein Display 11 auf. Die Bedieneinrichtung 10 kann zum Beispiel eine Taste, eine Tastatur, ein Touchpad oder dergleichen sein. Über die Bedieneinrichtung 10 kann ein Benutzer einen Kundenwunsch eingeben. Beispielsweise kann er über die Bedieneinrichtung 10 angeben, welches Getränk er bestellen möchte. Das entsprechende Warenprodukt 4 wird dann über die Ausgabeeinrichtungen 9 ausgegeben. Das Display 11 bezeichnet eine Anzeige zur Visualisierung von Text und Bildern. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Funktionalität der Bedieneinrichtung 10 und des Displays 11 in einem einzigen, als Touch Screen ausgebildeten Bauteil implementiert ist.

[0031] Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Verkaufsautomaten 1 aus Fig. 1 in abstrahierter Form in Form eines stark vereinfachten Funktionsschaltbildes.

[0032] Der erfindungsgemäße Verkaufsautomat 1 weist hier eine Vielzahl von Sensoren 12 - 14 auf. Die Sensoren 12 - 14 sind dazu ausgebildet, in an sich bekannter Weise jeweils zumindest eine Messgröße zu erfassen. Zum Beispiel können ein Temperatursensor 12, ein Näherungssensor 13 und ein Füllstandssensor 14 vorgesehen sein.

[0033] Über den Temperatursensor 12 lässt sich die Innenraumtemperatur des Verkaufsautomaten 1 detektieren und in Kombination mit einer (hier nicht gezeigten) Kühlungssteuerung die Innenraumtemperatur des Verkaufsautomaten 1 einstellen. Beispielsweise kann auch eine Mehrzonenkühlung vorgesehen sein, bei dem die einzelnen Warenebenen unterschiedlich gekühlt werden.

[0034] Über den Näherungssensor 13 lässt sich detektieren, ob sich eine Person dem Verkaufsautomaten 11 nähert oder etwa auch wieder entfernt.

[0035] Mittels des Füllstandssensors 14 lässt sich der Füllstand eines jeweiligen Warenfaches erkennen. Der Füllstandssensor 14 kann zum Beispiel als Gewichtssensor, als Kamera, als Lichtschranke in Verbindung mit einem Zähler, etc. ausgebildet sein.

[0036] Ferner ist zumindest eine Steuereinrichtung 15 vorgesehen, die mit den jeweiligen Sensoren 12 - 14 gekoppelt ist. Die Steuereinrichtung 15 ist in Form z.B. eines Controllers dazu ausgelegt, die von den Sensoren 12 - 14 aufgenommenen Sensorsignale aufzunehmen und

auszuwerten.

[0037] Erfindungsgemäß ist zumindest ein Sensor 12 - 14, vorzugsweise alle Sensoren 12 - 14, als intelligenter Sensor ausgebildet.

[0038] Nachfolgend werden anhand des Blockschaltbildes in Fig. 3 der Aufbau und die Funktionsweise eines in Fig. 2 gezeigten intelligenten Sensors 12 - 14 erläutert: Der in Fig. 3 dargestellte intelligente Sensor ist als IO-Link-Sensor 20 ausgebildet. Der IO-Link Sensor 20 weist eine IO-Link-Schnittstelle 21, eine integrierte Diagnoseeinrichtung 22, eine Kommunikationseinrichtung 23 und eine Ausgabereinrichtung 24 auf.

[0039] Die IO-Link-Schnittstelle 21 ist dazu ausgebildet, den IO-Link-Sensor 20 typischerweise über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer kommunikativ zu koppeln. Der Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer kann zum Beispiel die Steuereinrichtung 15 des Verkaufsautomaten 1 sein oder der (IO-Link) Master 16.

[0040] Die Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung 22 ist dazu ausgelegt, zusätzlich zumindest einen Eigenzustand des intelligenten Sensors 20 zu erfassen und zu analysieren. Für den Fall, dass die Diagnoseeinrichtung 22 nach der Diagnose und Analyse des Eigenzustandes einen Fehler erkannt hat, gibt sie ein Fehlersignal 25 aus. Ein erkannter Fehler muss dabei nicht notwendigerweise zu einem Ausfall des Sensors 20 führen. Als Fehlerzustand kann jeder Zustand des Sensors 20 verstanden werden, bei dem der gemessene Parameterwert einen vorgegebenen Grenzwert über- oder unterschreitet. Als Fehlerzustand kann zum Beispiel auch ein Defekt des Sensors 20, eine sinkende Messgenauigkeit oder eine vorgegebene Messungenauigkeit, das Sensorausfallrisiko oder dergleichen verstanden werden, jedoch auch eine vorgegebene Sensorfunktion, die zum Beispiel nicht mehr vollständig gewährleistet ist. Im Fall des Detektierens eines solchen Fehlerzustands erzeugt die Diagnoseeinrichtung 22 ein Fehlersignal 25.

[0041] Die Kommunikationseinrichtung 23 ist mit der Diagnoseeinrichtung 22 gekoppelt. Die Kommunikationseinrichtung 23 ist dazu ausgebildet, eine Information basierend auf dem erfassten und analysierten Eigenzustand direkt über die Ausgabereinrichtung 24 anzuzeigen. Das Anzeigen kann dabei als optisches Warnsignal über eine Warnlampe, ein Display, oder dergleichen oder als akustisches Warnsignal über einen Lautsprecher erfolgen.

[0042] Besonders vorteilhaft ist es aber, wenn die Information basierend auf dem erfassten und analysierten Eigenzustand über die IO-Link-Schnittstelle 21 dem IO-Link-Master 16 weitergeleitet wird. Dieser IO-Link-Master 16 ist typischerweise Bestandteil des Verkaufsautomaten 1, jedoch wäre auch denkbar, dass der IO-Link-Master 16 als externer Master ausgebildet ist.

[0043] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der IO-Link-Master 16 über die Steuereinrichtung 15 kommunikativ mit dem Betreiber des Verkaufsautomaten 1 oder der jeweiligen Wartungsfirma gekoppelt ist. Der Betreiber

bzw. die Wartungsfirma erhalten auf diese Weise sehr frühzeitig eine Information über den jeweiligen Zustand der Sensorik innerhalb der verschiedenen Verkaufsautomaten, die diese betreiben bzw. warten, und können dann die Wartungsarbeiten gezielt schon im vornhinein planen, bevor ein Sensordefekt entstanden ist.

[0044] Fig. 4 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Diagnose des Eigenzustands eines intelligenten Sensors in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

In einem ersten Schritt S1 wird ein intelligenter Sensor eines Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten, wie etwa ein IO-Link-Sensor, mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer, wie etwa ein IO-Link-Master, kommunikativ gekoppelt.

[0045] In einem nächsten Schritt S2 wird zum Beispiel mittels einer Diagnoseeinrichtung zumindest der Eigenzustand des Sensors erfasst. Dieser Eigenzustand kann die Funktion des Sensors betreffen oder auch einen Betriebszustand oder einen sonstigen Zustand.

[0046] Anschließend wird in einem nächsten Schritt S3 der erfasste Eigenzustand des Sensors analysiert. Dies erfolgt durch Vergleichen des erfassten Eigenzustands mit einem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert.

[0047] Anschließend wird in einem nächsten Schritt S4 ein Fehlersignal erzeugt, sofern der erfasste Eigenzustand von dem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert um einen vorgegebenen Wert abweicht.

[0048] Schließlich wird in einem letzten Schritt S5 das so erzeugte Fehlersignal an einen Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer, wie etwa einen IO-Link-Master, weitergeleitet.

[0049] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

[0050] Beispielsweise kann der in Fig. 2 dargestellte Verkaufsautomat auch ein Rücknahmeautomat sein. In dem Fall wäre der in Fig. 3 gezeigte IO-Link-Sensor ein geeigneter IO-Link-Sensor in einem Rücknahmeautomaten.

[0051] Ferner sind die angegebenen Sensorarten und -typen lediglich beispielhaft zu verstehen. Es versteht sich von selbst, dass auch andere Sensortypen und -arten als intelligente Sensoren zum Einsatz kommen können, sofern diese die Fähigkeit zur Eigendiagnose inne haben.

50 Bezugszeichenliste

[0052]

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Verkaufsautomat |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Innenraum |
| 4 | Warenprodukte |
| 5 | Frontseite |

- 6 Glasscheibe
- 7 Warenfächer
- 9 Ausgabeeinrichtung
- 10 Bedieneinrichtung
- 11 Display
- 12 intelligenter Sensor, Temperatursensor
- 13 intelligenter Sensor, Näherungssensor
- 14 intelligenter Sensor, Füllstandssensor
- 15 Steuereinrichtung
- 16 (IO-Link) Master

- 20 IO-Link-Sensor
- 21 IO-Link-Schnittstelle
- 22 Diagnoseeinrichtung
- 23 Kommunikationseinrichtung
- 24 Ausgabeeinrichtung
- 25 Fehlersignal

S1 - S5 Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat (1), mit zumindest einem intelligenten Sensor (12, 13, 14, 20), der dazu ausgebildet ist, einen Messgröße zu erfassen, wobei der intelligente Sensor (12, 13, 14, 20) ferner aufweist:

- eine Kommunikations-Schnittstelle (21), die derart ausgebildet ist, den intelligenten Sensor (12, 13, 14, 20) mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer (15, 16) kommunikativ zu koppeln,
- eine Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung (22), die dazu ausgebildet ist, zusätzlich zumindest einen Eigenzustand des intelligenten Sensors (12, 13, 14, 20) zu erfassen und zu analysieren, und
- eine Kommunikationseinrichtung (23), die dazu ausgebildet ist, eine Information basierend auf dem erfassten und analysierten Eigenzustand über eine Sensor-Ausgabeeinrichtung (24) anzuzeigen und/oder über die Kommunikations-Schnittstelle (21) dem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer weiterzuleiten.

2. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat (1) nach einem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der intelligente Sensor (12, 13, 14, 20) als ein IO-Link basierter Sensor (20) ausgebildet ist, der eine IO-Link-Schnittstelle (21) aufweist, über die der IO-Link basierte Sensor (20) mit einem IO-Link-Master (16) koppelbar ist.
3. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, **dass** der intelligente Sensor (12, 13, 14, 20) als Temperaturfühler, optoelektronischer Sensor, Näherungssensor, Füllstandssensor, Gewichtssensor, Transmissionssensor, Mustererkennungssensor, Geschwindigkeits- oder Beschleunigungssensor, und/oder berührungsempfindlicher Sensor ausgebildet ist.

4. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung (22) dazu ausgebildet ist, zumindest einen der folgenden Eigenzustände des intelligenten Sensors (12, 13, 14, 20) zu erfassen und zu analysieren:

- elektrischer Defekt;
- mechanischer Defekt;
- Verschmutzungsgrad;
- Messgenauigkeit;
- Ausfallrisiko.

5. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sensor-integrierte Diagnoseeinrichtung (22) dazu ausgelegt ist, nach der Analyse des erfassten Eigenzustandes des intelligenten Sensors (12, 13, 14, 20) ein Fehlersignal (25) zu erzeugen, sofern der erfasste Eigenzustand einen Fehler indiziert.

6. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sensor-Ausgabeeinrichtung (24) als Lautsprecher zur Ausgabe eines akustischen Warnsignals ausgebildet ist.

7. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sensor-Ausgabeeinrichtung (24) als optische Ausgabe zur Ausgabe eines optischen Warnsignals ausgebildet ist.

8. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Sensor-externe Kommunikationsteilnehmer (15, 16) eine Steuereinrichtung (15) des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten (1) ist.

9. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine weitere Kommunikations-Schnittstelle

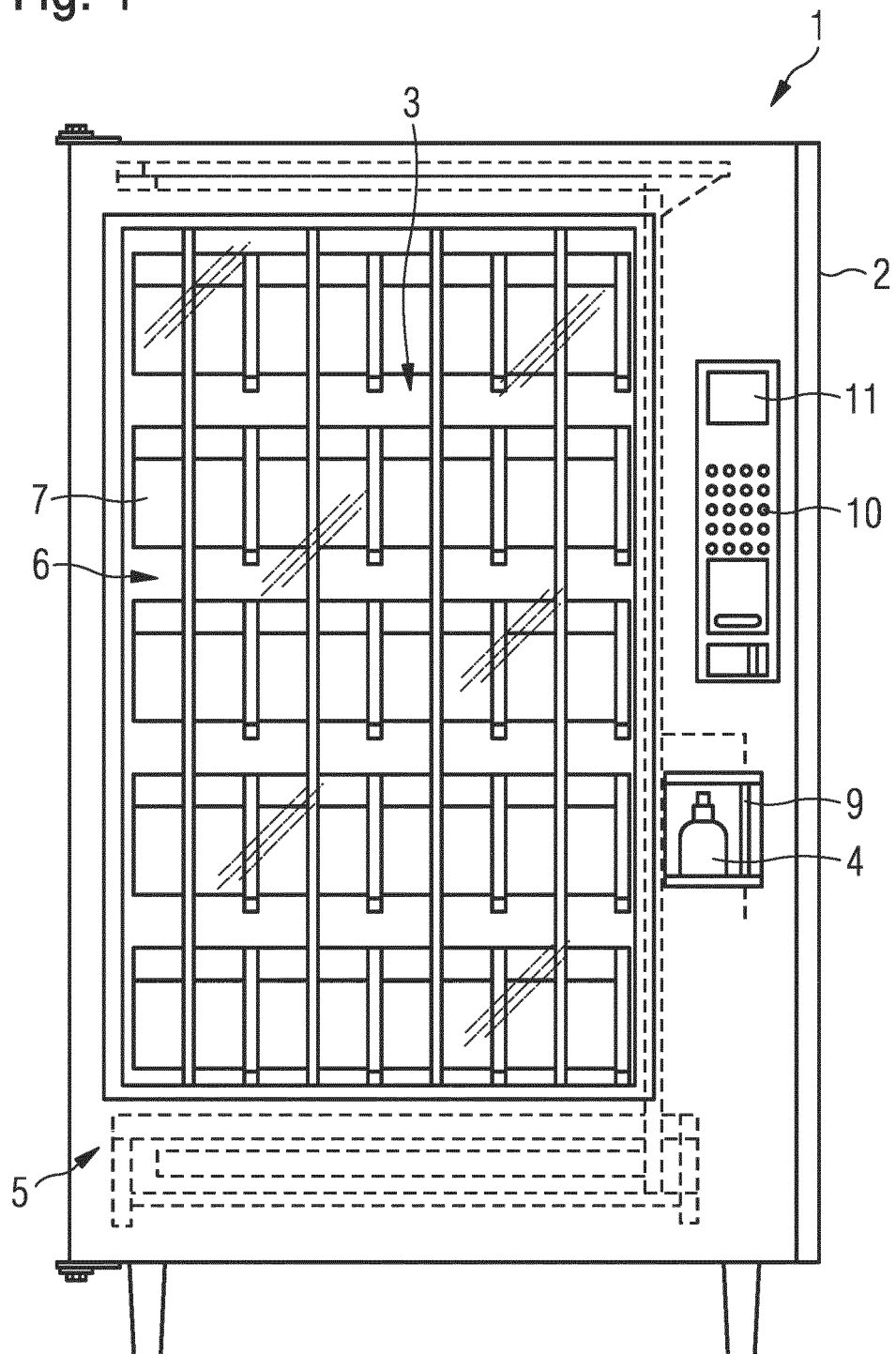
vorgesehen ist, über die eine Steuereinrichtung (15) des Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten (1) mit einem externen Master (16) koppelbar ist.

10. Verkaufs- oder Rücknahmeautomat nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der intelligente Sensor (12, 13, 14, 20) über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer (15, 16) gekoppelt ist. 5 10
11. Verfahren zur Diagnose des Eigenzustands zumindest eines intelligenten Sensors (12, 13, 14, 20) in einem Verkaufs- oder der Rücknahmeautomaten (1), insbesondere in einem Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten: 15
- kommunikatives Koppeln (S1) zumindest eines intelligenten Sensors eines Verkaufs- oder Rücknahmeautomaten mit einem Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer; 20
- Erfassen (S2) eines Eigenzustandes des intelligenten Sensors; 25
- Analysieren (S3) des erfassten Eigenzustandes des intelligenten Sensors, indem der erfasste Eigenzustand mit einem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert verglichen wird und indem ein Fehlersignal erzeugt wird (S4), sofern der erfasste Eigenzustand von dem vorgegebenen Eigenzustands-Sollwert um einen vorgegebenen Wert abweicht; 30
- Ausgeben (S5) des Fehlersignals an einen Sensor-externen Kommunikationsteilnehmer. 35
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassen (S2) des Eigenzustandes des intelligenten Sensors und/oder das Analysieren (S3) des erfassten Eigenzustandes des intelligenten Sensors durch den intelligenten Sensor selbst vorgenommen werden. 40
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fehlersignal zusätzlich über eine Anzeigeeinrichtung des Sensors angezeigt wird. 45

50

55

Fig. 1



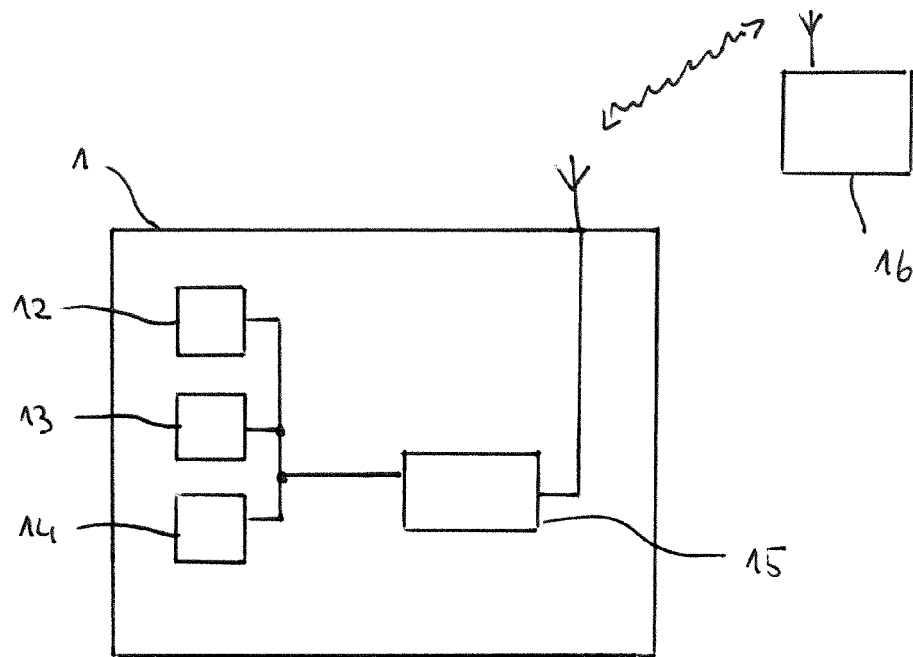


Fig. 2

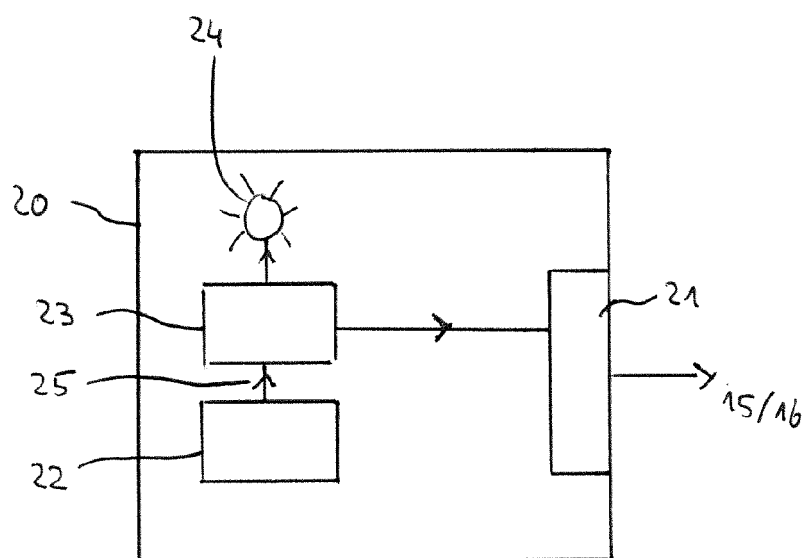


Fig. 3

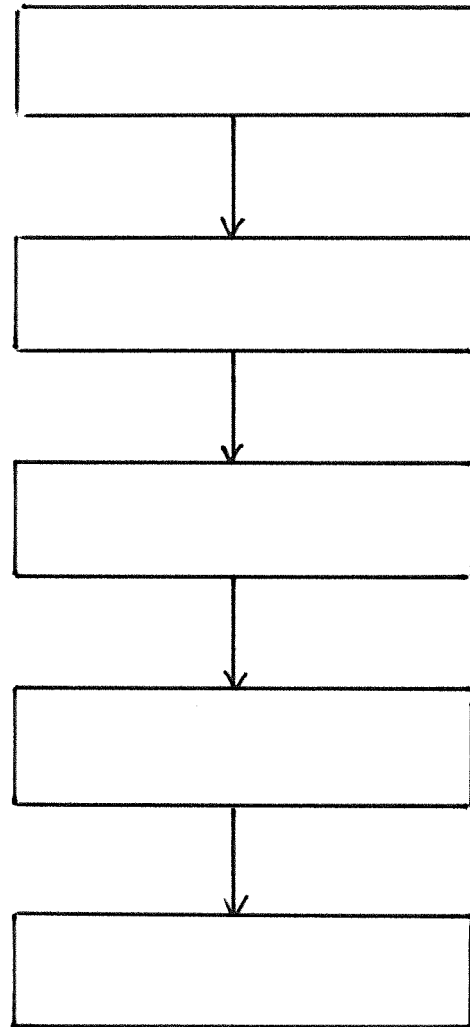


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 3150

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	Anonymous: "IO-Link System Description - Technology and Application", 1. Juli 2013 (2013-07-01), Seiten 1-20, XP055620188, Gefunden im Internet: URL:https://io-link.com/share/Downloads/At-a-glance/IO-Link_System_Description_engl_2013.pdf [gefunden am 2019-09-09] * das ganze Dokument * -----	1-13	INV. G06Q20/00
X	US 4 931 963 A (KIMURA HARUO [JP] ET AL) 5. Juni 1990 (1990-06-05) * das ganze Dokument * -----	1-13	
X	DE 10 2010 025515 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) * das ganze Dokument * -----	1-13	
X	US 4 635 214 A (KASAI HITOSHI [JP] ET AL) 6. Januar 1987 (1987-01-06) * das ganze Dokument * -----	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G06Q G07G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Oktober 2020	Prüfer Lutz, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 3150

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-10-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4931963 A	05-06-1990	DE 3639755 A1	27-05-1987
		FR 2590704 A1	29-05-1987
		US 4931963 A	05-06-1990
DE 102010025515 A1	29-12-2011	CN 102959482 A	06-03-2013
		DE 102010025515 A1	29-12-2011
		EP 2588928 A2	08-05-2013
		ES 2749464 T3	20-03-2020
		US 2013222123 A1	29-08-2013
		WO 2012000641 A2	05-01-2012
US 4635214 A	06-01-1987	AU 549232 B2	23-01-1986
		CA 1216359 A	06-01-1987
		EP 0130827 A1	09-01-1985
		ES 8602223 A1	01-11-1985
		JP H0619666 B2	16-03-1994
		JP S6011907 A	22-01-1985
		US 4635214 A	06-01-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82