

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Januar 2021 (21.01.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/008894 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05B 19/05 (2006.01) H04L 9/32 (2006.01)  
G06F 21/00 (2013.01) G06F 21/62 (2013.01)  
G05B 19/042 (2006.01) G06F 11/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/068762

(22) Internationales Anmeldedatum:  
03. Juli 2020 (03.07.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 118 919.5  
12. Juli 2019 (12.07.2019) DE

(71) Anmelder: **TURCK HOLDING GMBH** [DE/DE]; Goethestr. 7, 58553 Halver (DE).

(72) Erfinder: **BECKER, Friedrich**; Bodelschwinghstrasse 27, 32657 Lemgo (DE). **SCHWAGMANN, Hermann**; Eckernförder Weg 13, 32760 Detmold (DE).

(74) Anwalt: **DTS PATENT- UND RECHTSANWÄLTE SCHNEKENBÜHL UND PARTNER MBB**; Marstallstr. 8, 80539 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FIELD DEVICE

(54) Bezeichnung: FELDDGERÄT

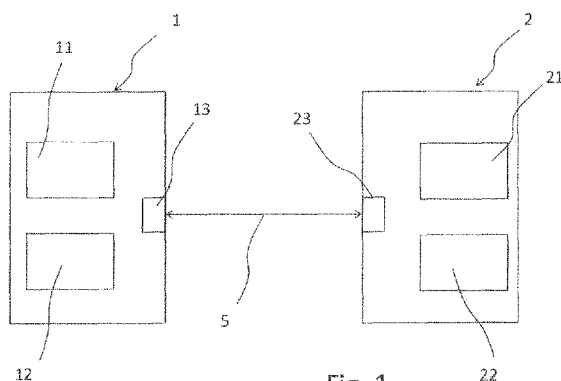


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a field device having a memory device which stores a configuration of at least one further field device, wherein the field device is designed to output the configuration to the further field device and/or to receive the configuration from the further field device.

(57) Zusammenfassung: Bereitgestellt wird ein Feldgerät mit einer Speichervorrichtung, die eine Konfiguration zumindest eines weiteren Feldgeräts speichert, wobei das Feldgerät ausgestaltet ist, um die Konfiguration an das weitere Feldgerät auszugeben und/oder die Konfiguration von dem weiteren Feldgerät zu empfangen.

WO 2021/008894 A1

## Feldgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Feldgerät bzw. ein Feldbusgerät sowie ein System aus mehreren miteinander verbindbaren Feldgeräten.

5

Durch derzeitige Entwicklungen in der Automatisierungstechnik, die sich unter dem Begriff Industrie 4.0 subsumieren lassen, ist es ein Ziel geworden, Steueraufgaben auf dezentrale Knoten zu verteilen. Die Knoten weisen eingebettete Systeme auf, die diese Steueraufgaben zusätzlich zu ihren eigentlichen Aufgaben ausführen.

10

Daher muss bei solchen Feldgeräten neben einer Konfiguration von Echtzeitsystemen noch eine Umsetzung applikationsspezifischer Teilprogramme durchgeführt werden.

15

Dieser Konfigurationsaufwand ist bei einem Gerätetausch kritisch, insbesondere wenn dieser ungeplant durch einen Geräteausfall hervorgerufen wurde. Dies kann zu Ausfallzeiten in der Produktion führen, welche auch mit wirtschaftlichen Einbußen verbunden sind.

20

Realtime-Ethernet-Lösungen (z.B. PROFINET), welche eine zentrale automatisierte Konfigurierung im Fall eines Gerätetauschs ermöglichen, sind in diesem Fall oft nicht möglich, da diese meist proprietärer Natur sind. Des Weiteren ist im Falle einer für einen Nutzer erstellten Sonderapplikation meist eine autarke Kleinststeuerung vorhanden, welche nicht an eine zentrale Steuerung gekoppelt sein muss.

25

Ein häufig verfolgter Ansatz zur Vermeidung einer manuellen Konfiguration ist daher das Speichern dieser auf einer mit dem Feldgerät verbundenen Speicherkarte. Im Fall eines Gerätetauschs wird diese dann vom alten in das neue Feldgerät gesteckt.

30

Nachteilig ist bei diesem Ansatz, dass die Elektronik für das Ansteuern der Speicherkarte zusätzlichen Aufwand und Bauraum im Gerät erfordert. Des Weiteren funktioniert der Ansatz nicht, wenn der Ausfall durch einen Fehler in Zusammenhang mit der Speicherkarte verursacht wurde.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Feldgerät sowie ein System aus mehreren Feldgeräten, die miteinander verbindbar sind, vorzusehen, die den oben  
5 beschriebenen Nachteil des Stands der Technik überwinden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

10 Danach wird die Aufgabe gelöst durch ein Feldgerät mit einer Speichervorrichtung, die eine Konfiguration eines weiteren Feldgeräts speichert, wobei das Feldgerät ausgestaltet ist, um die Konfiguration an das weitere Feldgerät auszugeben und/oder die Konfiguration von dem weiteren Feldgerät zu empfangen.

15 Dies bietet den Vorteil, dass das weitere Feldgerät bei einem Verlust seiner Konfiguration, beispielsweise bei einem Stromausfall oder bei einem Gerätewechsel, nicht manuell konfiguriert werden muss.

Ein Feldgerät kann eine Vorrichtung sein, die ausgestaltet ist, um einen Aktor  
20 und/oder einen Sensor zu steuern und/oder zu überwachen. Das Feldgerät kann eine Eingabeschnittstelle und/oder eine Ausgabeschnittstelle aufweisen. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um mit weiteren Feldgeräten in einem bzw. über ein Netzwerk zu kommunizieren. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um mit dem weiteren Feldgerät und/oder einem Steuerungs- bzw. Leitsystem über einen Feldbus  
25 zu kommunizieren. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um mit dem weiteren Feldgerät und/oder einem Steuerungs- bzw. Leitsystem über eine Echtzeit-Datenverbindung zu kommunizieren. Die Echtzeit-Datenverbindung kann eine Echtzeit-Ethernet-Verbindung sein. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um einen aktuellen bzw. einen Ist-Zustand eines dazu verbundenen Sensors und/oder Aktors  
30 an das Leitsystem auszugeben. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um einen Soll-Zustand eines zu ihr verbundenen Sensors und/oder Aktors von dem Leitsystem zu empfangen, zu verarbeiten und zu dem dazu verbundenen Sensor und/oder Aktor

auszugeben. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, um bei bestimmten ggf. voreinstellbaren Zuständen eine Benachrichtigung an ein Leitsystem zu senden.

Denkbar ist, dass das Feldgerät eine Steuerung, insbesondere eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS, englisch: programmable logic controller, PLC) ist oder aufweist. Zusätzlich oder alternativ kann das Feldgerät ein Netzwerkschwitch bzw. eine Netzwerkweiche oder Verteiler sein oder einen solchen aufweisen. Ferner ist denkbar, dass das Feldgerät als ein Teil eines Sensors ausgeführt ist bzw. der Sensor als Feldgerät fungiert. Das heißt, dass der Sensor die Konfiguration des Feldgeräts und/oder des weiteren Feldgeräts speichert.

Die Speichervorrichtung kann in oder an dem Feldgerät vorgesehen sein. Die Speichervorrichtung kann einen nicht flüchtigen Speicher, wie beispielsweise einen Festwertspeicher bzw. Nur-Lese-Speicher (ROM), einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen programmierbaren Nur-Lese-Speicher (PROM), und/oder einen elektrisch löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EEPROM) aufweisen. Die Speichervorrichtung kann Daten und Programme zum Steuern und/oder Überwachen eines Sensors und/oder Aktors speichern. Die Speichervorrichtung kann zu einer zentralen Recheneinheit (CPU) verbunden sein, die in oder an dem Feldgerät angeordnet ist. Die Recheneinheit kann zu einer Eingabe- und/oder Ausgabeschnittstelle des Feldgeräts verbunden sein. Die Recheneinheit kann ausgestaltet sein, um in der Speichervorrichtung gespeicherte Programme in einen Arbeitsspeicher zu laden und die Programme auszuführen.

Die Konfiguration kann es einem Feldgerät ermöglichen zu starten. Die Konfiguration kann Programme zum Steuern und/oder Überwachen eines Sensors und/oder Aktors umfassen. Das weitere Feldgerät kann dieselbe Konfiguration wie das Feldgerät oder eine andere aufweisen. Das weitere Feldgerät kann ausgestaltet sein, um bei fehlender Konfiguration in einem Netzwerk, zu dem es verbunden ist, nach der jeweiligen Konfiguration zu suchen. Die Konfiguration kann ein Betriebssystem umfassen.

Diese Lösung bietet unter anderem den Vorteil, dass bei einem Ausfall von einzelnen Hardware-Modulen, d.h. Feldgeräten, eine zumeist langwierige und fehleranfällige manuelle Neukonfigurierung des Feldgeräts vermieden werden kann.

- 5 Mit anderen Worten, das Feldgerät weist eine Speichervorrichtung auf, die ausgestaltet ist, eine Konfiguration eines weiteren Feldgeräts zu speichern. Dabei ist das Feldgerät ausgestaltet, um die gespeicherte Konfiguration an das weitere Feldgerät auszugeben, und/oder die Konfiguration von dem weiteren Feldgerät zu empfangen und die empfangene Konfiguration in der Speichervorrichtung  
10 abzuspeichern.

Die Konfiguration des weiteren Feldgeräts kann in einer Blockchain gespeichert sein. Eine Blockchain ist eine kontinuierlich erweiterbare Liste von Datensätzen bzw. Blöcken, die mittels kryptographischer Verfahren miteinander verkettet sind. Jeder  
15 Block kann einen kryptographisch sicheren Hash bzw. Streuwert des vorhergehenden Blocks aufweisen, einen Zeitstempel und/oder Übertragungs- bzw. Empfangsdaten, wie beispielsweise von welchem Gerät und/oder Nutzer die Konfiguration stammt, empfangen und/oder abgespeichert wurde. Die Konfiguration in einer Blockchain zu speichern bietet die Vorteile, dass die Konfiguration zur  
20 Wiederherstellung des weiteren Feldgeräts tatsächlich für dieses vorgesehen ist, eine eventuelle Manipulation der Konfiguration erkannt wird und sichergestellt wird, dass die Konfiguration von einem vertrauenswürdigen Gerät, beispielsweise aus demselben Netzwerk, stammt.

25 Das Feldgerät kann eine Schnittstelle für eine Monitor- und/oder Protokollfunktion aufweisen. Die Schnittstelle für die Monitor- und/oder Protokollfunktion kann es erlauben, die im Feldgerät gespeicherten Informationen auszulesen. Die Monitor- und/oder Protokollfunktion kann es erlauben, ein Speichern der Konfiguration zu beeinflussen, d.h. beispielsweise welche Konfiguration und/oder welche Teile der  
30 Konfiguration in dem jeweiligen Feldgerät abgespeichert sind einzustellen. So besteht für einen Bediener die Möglichkeit, ein verteiltes Speichern der Konfiguration auf mehreren Feldgeräten zu steuern bzw. zu implementieren. So kann die Sicherheit in einem Gesamtsystem mit mehreren Feldgeräten erhöht werden. Über die

Schnittstelle können also aus bzw. von dem Feldgerät Informationen ausgelesen werden, welche beispielsweise Aufschluss über erfolgte und/oder geplante Aktionen bezüglich der verteilten Sicherung der Konfiguration geben. Die Schnittstelle kann so ausgestaltet sein, dass sie mit einer graphischen Benutzerschnittstelle, z.B. einer Anzeigevorrichtung einer Wartungsvorrichtung, verbindbar ist. Die über die Schnittstelle ausgegebenen Informationen können umfassen von welchem weiteren Feldgerät die Konfiguration ggf. auch in welcher Version gespeichert ist, wie viele Konfigurationen von dem weiteren Feldgerät ggf. auch in welcher Version gespeichert sind und/oder wann eine Konfiguration wiederhergestellt wurde. Das Feldgerät kann dabei ausgestaltet sein, intern diese Informationen zu loggen. Die Schnittstelle kann auch eine Eingabefunktion umfassen, sodass gespeicherte Informationen zurückgesetzt, verändert und/oder gelöscht werden können.

Die Konfiguration kann eine Firmware, eine Parametrierung und/oder eine sonstige Software umfassen. Die Firmware kann hier eine zur Hardware des weiteren Feldgeräts gehörende, vom Hersteller auf einem Festwertspeicher abgelegte und/oder vom Benutzer nicht veränderbare Software sein. Die Parametrierung kann Eingangsgrößen für Programme zum Steuern und/oder Überwachen eines Sensors und/oder Aktors umfassen. Die sonstige Software kann Programme zum Steuern und/oder Überwachen eines Sensors und/oder Aktors umfassen. Das ermöglicht eine dezentrale Speicherung mehrerer bzw. aller für die Konfiguration des weiteren Feldgeräts nötigen Dateien.

Ein dezentral gesichertes „Objekt“ (z. B. Parametrierung, Programmierung bzw. Software) eines Gerätes benötigt keine gesonderte Kennzeichnung, um welche Art von „Objekt“ es sich handelt, da das „Objekt“ beispielsweise über eine Gesamtgeräte-ID identifiziert werden kann. Es ist ferner denkbar, dass nach Art des „Objekts“ unterschieden wird, sodass verschiedenartige „Objekte“ eines Gerätes gesichert werden können. Dies soll ggf. auch auf verschiedenen Geräten erfolgen.

Das Gerät kann ausgestaltet sein, weitere Informationen zusätzlich zu der Konfiguration des weiteren Geräts zu speichern.

Es kann nicht nur die Konfiguration bzw. ein Konfigurations-Blob des weiteren Geräts übertragen werden, sondern diese(r) kann in einzelne Objekte aufgeteilt werden. Das Gerät und/oder das weitere Gerät kann/können auf einer Objektstruktur basieren, die in einer geräteeigenen Datenbank abgelegt ist. Dabei können die zu sichernden Objekte definiert bzw. vorbestimmt sein. Das hat den Vorteil, dass bei einer späteren Erweiterung eines Objektmodells (z.B. neue Gerätefirmware mit zusätzlichen Eigenschaften) weiterhin ein Rücksichern der Objekte (des alten Standes der Gerätefirmware) möglich ist. Somit lässt sich eine Kompatibilität erreichen.

Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, das weitere Feldgerät zu identifizieren. Das weitere Feldgerät kann in einem System mit mehreren Feldgeräten der physische Nachbar des Feldgeräts sein. Die Identifizierung kann beispielsweise über LLDP erfolgen. Das LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ist ein herstellerunabhängiges Layer-2-Protokoll, das nach der IEEE-802.1AB-Norm definiert ist und die Möglichkeit bietet, Informationen zwischen Nachbargeräten auszutauschen. Auf dem Feldgerät kann hierfür eine Softwarekomponente vorgesehen sein, der sogenannte LLDP-Agent, der in periodischen Abständen Informationen über sich selbst versendet und Informationen von Nachbargeräten empfängt. Die empfangenen Informationen können auf dem Feldgerät lokal in einer Datenstruktur, beispielsweise in der oben beschriebenen Blockchain, gespeichert werden. Über die Identifizierung der einzelnen Feldgeräte kann in einem Netzwerk mit mehreren Feldgeräten erkannt werden, welches Feldgerät ausgefallen ist.

Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts zu löschen, sobald es mit einem anderen als dem weiteren Feldgerät verbunden wird. Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts zu verschlüsseln, sobald es mit einem anderen als dem weiteren Feldgerät verbunden wird. Dies bietet den Vorteil, dass sensible Konfigurationen, die auf dem Feldgerät gespeichert sind, bei einem Einbau in einer anderen Umgebung nicht ausgelesen werden können. So kann ein Missbrauch solcher Informationen sicher verhindert werden. Die Verschlüsselung kann beispielsweise mit einem Passwort erfolgen.

Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts zu löschen, oder seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts zu verschlüsseln, wenn es beim Hochfahren mit einem anderen als dem weiteren Feldgerät verbunden wird. Wenn also die Umgebung beim Hochfahren eines solchen Feldgerätes gleich ist, akzeptiert das Feldgerät die Umgebung. Wenn eine Änderung in der Umgebung stattgefunden hat, ist so ein Missbrauch der auf dem Feldgerät gespeicherten Informationen sicher verhindert.

Das Feldgerät kann ausgestaltet sein eine gespeicherte Konfiguration an das weitere Feldgerät anzupassen. Hierzu kann das Feldgerät eine Software gespeichert haben, die nach Identifizierung des zu ihr verbundenen weiteren Feldgeräts eine gespeicherte Konfiguration auf die spezifischen Anforderungen des zu ihr verbundenen weiteren Feldgeräts anpasst bzw. individualisiert. Damit wird es auch möglich, nicht nur identische bzw. baugleiche Feldgeräte auszutauschen, sondern es reicht aus, wenn die Feldgeräte funktional austauschbar sind. Dies kann sowohl bedeuten, dass ein Gerät mit höherem Funktionsumfang eines mit niedrigerem ersetzen kann aber auch ein Gerät mit niedrigerem Funktionsumfang eingesetzt werden kann, wenn das aktuell genutzte zwar einen höheren Funktionsumfang aufweist, diesen aber nicht benötigt.

Das Feldgerät kann ausgestaltet sein, seine Konfiguration an das weitere Feldgerät auszugeben, wobei vorzugsweise die Ausgabe der Konfiguration an das weitere Feldgerät durch einen Bediener verhindert werden kann. Die Sicherungsfunktion in den Feldgeräten kann demnach selektiv abschaltbar sein, sodass insbesondere sensible bzw. geheime Konfigurationen nicht beliebig im System kopiert und gesichert werden können. Es ist auch denkbar, dass nur ein bestimmter Kreis an weiteren Feldgeräten freigegeben wird, um die Konfiguration des Feldgeräts zu speichern.

Ferner wird ein weiteres Feldgerät bereitgestellt. Die obigen Ausführungen zu dem Feldgerät treffen auch auf das weitere Feldgerät zu, außer dies ist explizit anders

angegeben. Das weitere Feldgerät ist ausgestaltet, um mit dem oben beschriebenen Feldgerät zu interagieren, d.h. zumindest unidirektional Daten, wie beispielsweise eine Konfiguration, austauschen zu können. Das weitere Feldgerät kann ferner ausgestaltet sein, zwar seine Konfiguration an das Feldgerät (1, 2, 3, 4) auszugeben  
5 aber selbst keine Konfigurationen des Feldgerätes (1, 2, 3, 4) zu empfangen und/oder zu speichern. Es ist aber auch möglich, dass das weitere Feldgerät ausgestaltet ist, eine (beliebige) Konfiguration von dem Feldgerät (1, 2, 3, 4) zu empfangen und/oder zu speichern, um die empfangene Konfiguration (selbst) an seine (eigene) technische Ausgestaltung anzupassen.

10

Dies bedeutet, dass das speichernde Feldgerät die Konfiguration an das weitere Feldgerät (d. h. beispielsweise ein Ersatzgerät) anpasst. Dies kann vor dem Senden der angepassten Konfiguration an das weitere Feldgerät erfolgen. Dafür benötigt das speichernde Feldgerät Informationen über die Eigenschaften des ursprünglichen und  
15 des Ersatzgeräts, um die Anpassung vornehmen zu können. Diese Informationen kann beispielsweise ein Bediener zu dem Feldgerät eingeben und/oder das Feldgerät kann diese Informationen von dem Ersatzgerät empfangen. Im letzteren Fall kann es ausreichend sein, dass das Ersatzgerät lediglich eine Information über seine Eigenschaften an das Feldgerät sendet, da das Feldgerät ausgestaltet sein  
20 kann, basierend auf der gespeicherten Konfiguration des ursprünglichen weiteren Feldgeräts, die Eigenschaften des ursprünglichen weiteren Feldgeräts zu ermitteln.

25

Die zweite weitere Variante bietet den Vorteil, dass das sichernde Feldgerät die ursprüngliche Konfiguration unverändert an das weitere Ersatzgerät senden kann  
und das Ersatzgerät eigenständig die Anpassung der Konfiguration vornimmt. Denn das Ersatzgerät kennt seine eigenen techn. Möglichkeiten ohnehin und der oben beschriebene Informationsaustausch kann hinfällig werden.

30

Ferner wird ein System mit mehreren zueinander verbindbaren Feldgeräten der oben beschriebenen Art bereitgestellt. Mehrere bedeutet zumindest zwei Feldgeräte.

Bei dem System kann eine Konfiguration von einem der Feldgeräte auf mehreren weiteren Feldgeräten gespeichert sein. Damit kann selbst bei einem Ausfall von

mehreren Feldgeräten eine autarke Neukonfiguration zwischen den Feldgeräten stattfinden.

Die Konfiguration von dem einem der Feldgeräte kann fragmentiert auf den  
5 mehreren weiteren Feldgeräten gespeichert sein. Fragmentiert bedeutet, dass nicht auf einem der mehreren weiteren Feldgeräten die gesamte Konfiguration des einen Feldgeräts gespeichert ist, sondern dass die Konfiguration jeweils in mehreren zueinander korrespondierenden Teilen auf den mehreren weiteren Feldgeräten gespeichert ist. Mit anderen Worten, die Konfiguration des einen Feldgeräts ist  
10 verteilt auf mehrere Feldgeräte gespeichert. Dies kann vorzugsweise dann der Fall sein, wenn eine Speicherkapazität eines einzelnen Feldgeräts zum Speichern der gesamten Konfiguration nicht ausreicht.

Das System kann ein als Zentralinstanz fungierendes Feldgerät aufweisen, das  
15 ausgestaltet ist, um mehrere Konfigurationen weiterer Feldgeräte zu speichern und die mehreren Konfigurationen jeweils zu diesen auszugeben. Für das als Zentralinstanz fungierende Feldgerät kann ein Feldgerät mit im Vergleich zu den anderen Feldgeräten hoher Kapazität, wie beispielsweise hoher Speicherkapazität, herangezogen werden. Das als Zentralinstanz fungierende Feldgerät kann zusätzlich  
20 zu seiner Speicherfunktion eine weitere dezidierte Funktion haben. Vorzugsweise kann das Feldgerät ausgestaltet sein, die Konfigurationen simultan auszugeben, sodass bei einem Ausfall mehrerer Feldgeräte eine schnelle Wieder-Inbetriebnahme des Systems möglich ist.

25 Das Feldgerät, auf dem die Konfiguration des weiteren Feldgeräts gespeichert ist, kann ein nicht direkt benachbartes Feldgerät sein. Direkt benachbart kann bedeuten, dass physisch zwischen den jeweiligen Feldgeräten kein anderes Feldgerät angeordnet ist. Feldgeräte können direkt benachbart sein, wenn eine direkt, gerade Verbindungslinie von dem einem zu dem weiteren Feldgerät kein drittes Feldgerät  
30 schneidet. Dies bietet den Vorteil, dass im Schadensfall ein Risiko vermindert ist, dass auch das Feldgerät betroffen ist, auf dem die Konfiguration zum Wiederherstellen des weiteren Feldgeräts gespeichert ist.

Es zeigen:

Fig. 1 zeigt schematisch zwei Feldgeräte.

Fig. 2 zeigt schematisch ein System aus mehreren der in Figur 1 dargestellten  
5 Feldgeräten.

In Figur 1 sind zwei Feldgeräte, d.h. ein erstes Feldgerät 1 und ein zweites Feldgerät  
2, schematisch dargestellt. Jedes Feldgerät 1, 2 weist jeweils eine  
Speichervorrichtung 11, 21, eine CPU 12, 22 und eine Ein-/Ausgabeschnittstelle 13,  
10 23 auf. Die beiden Feldgeräte 1, 2 sind über eine Datenverbindung 5, die sowohl  
drahtlos auch verkabelt ausgeführt sein kann, verbunden.

Das erste und das zweite Feldgerät können baugleich sein oder sich durch ihre  
Größe, Rechenleistung und/oder Rechenkapazität voneinander unterscheiden.

15

Das erste Feldgerät 1 gibt über die Ein-/Ausgabeschnittstelle 13 seine im Speicher  
11 gespeicherte Konfiguration gesteuert von der CPU 12 mittels der  
Datenverbindung 5 zum zweiten Feldgerät 2 aus.

20

Das zweite Feldgerät 2 empfängt die Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 über  
seine Ein-/Ausgabeschnittstelle 23 und speichert die empfangene Konfiguration in  
seinem Speicher 21 in einer Blockchain gesteuert von der CPU 22 ab. Die  
Konfiguration kann dabei eine Firmware, eine Parametrierung und/oder eine sonstige  
Software umfassen.

25

Das zweite Feldgerät 2 ist ferner ausgestaltet, das erste Feldgerät 1 zu identifizieren.  
Dies kann beispielsweise basierend auf der von dem ersten Feldgerät 1  
empfangenen Konfiguration geschehen. Genauer gesagt kann das zweite Feldgerät  
2 ausgestaltet sein, um gesteuert von seiner CPU 22 basierend auf der vom ersten  
30 Feldgerät 1 empfangenen Konfiguration eine Bauart des ersten Feldgeräts 1 zu  
ermitteln und diese Information zusammen mit dessen Konfiguration abzuspeichern.

Das zweite Feldgerät kann ferner ausgestaltet sein, weitere Informationen zusätzlich zu der Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 über seine Ein-/Ausgabeschnittstelle 23 zu empfangen und in seinem Speicher 21 zusammen mit der Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 zu speichern. Beispielsweise kann das erste Feldgerät 1  
5 zusätzlich zu seiner Konfiguration seine Identifizierung in einem später beschriebenen System mit mehreren Feldgeräten, seine Position in dem System und/oder Informationen darüber, welche Konfigurationen von weiteren Feldgeräten es in seinem Speicher 11 gespeichert hat, übertragen.

10 Über die Ein-/Ausgabeschnittstelle 23, die auch als eine Schnittstelle für eine Monitor- und/oder Protokollfunktion fungiert, kann ein Bediener (nicht dargestellt) die im Speicher 21 des zweiten Feldgeräts 2 gespeicherten Informationen auslesen.

Das oben beschriebene gilt selbstverständlich auch für den umgekehrten Fall, indem  
15 das zweite Feldgerät 2 seine Konfiguration an das erste Feldgerät 1 überträgt. Diese Übertragung kann dann simultan zu bzw. gleichzeitig mit der oben beschriebenen Übertragung vom ersten zum zweiten Feldgerät 1, 2 erfolgen oder die Konfigurationen können sequentiell zwischen den Feldgeräten 1, 2 ausgetauscht werden. Das Übertragen der Konfigurationen zwischen den Feldgeräten 1, 2 kann im  
20 Betrieb periodisch erfolgen, sodass die Feldgeräte 1, 2 immer die aktuelle Konfiguration des jeweils anderen Feldgeräts 1, 2 abgespeichert haben.

Ferner verfügen das erste und das zweite Feldgerät 1, 2 jeweils über eine Sicherheitsfunktion. Diese Sicherheitsfunktion erlaubt es den Feldgeräten 1, 2 ihre  
25 Konfiguration und/oder die Konfiguration des anderen Feldgeräts 1, 2 zu löschen, sobald es mit einem anderen als dem ersten bzw. zweiten Feldgerät 1, 2 verbunden wird. Genauer gesagt erkennt das Feldgerät 1, 2, wie oben beschrieben, zu welchem Feldgerät 1, 2 es aktuell verbunden ist. Wird eines der Feldgeräte 1, 2 von dem jeweils anderen Feldgerät 1, 2 getrennt und in ein neues System aus Feldgeräten  
30 eingebracht, so löscht es die gespeicherten Konfigurationen beispielsweise beim Hochfahren. Alternativ kann es auch seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts verschlüsseln.

Ferner sind die Feldgeräte 1, 2 ausgestaltet, eine bereits in ihrem Speicher 11, 21 gespeicherte Konfiguration an das jeweils andere Feldgerät 1, 2 anzupassen. Dabei erkennt das Feldgerät 1, 2, beispielsweise bei einem Austausch eines Feldgeräts in einem System mit mehreren Feldgeräten, basierend auf der von dem neuen Feldgerät übertragenen Konfiguration, von welchem Typ dieses neue Feldgerät ist. Durch in seinem Speicher 11, 21 hinterlegte Informationen passt bzw. adaptiert es die gespeicherte Konfiguration des zuvor ihm verbundenen Feldgeräts 1,2 auf das neue Feldgerät gesteuert von seiner CPU 12, 22 an.

Das Feldgerät 1, 2 kann ferner eine weitere Sicherheitsfunktion aufweisen. Es kann möglich sein, dass es zwar ausgestaltet ist, eine Konfiguration von einem anderen Feldgerät 1, 2 zu empfangen aber seine eigene Konfiguration nicht auszugeben. Diese Sicherheitsfunktion kann so ausgestaltet sein, dass sie selektiv durch einen Bediener aktivierbar ist.

Das Feldgerät 1,2 kann auch ausgestaltet sein, dass es zwar seine eigene Konfiguration an ein weiteres Feldgerät 1, 2 ausgibt, aber keine Konfigurationen eines weiteren Feldgerätes 1, 2 annimmt und/oder speichert. Dies kann beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn sich das Feldgerät 1, 2 in einem physisch weniger sicheren Bereich befindet (z. B. im Freiluft-/Außenbereich einer Anlage) und keine sensiblen Konfigurationen von weiteren Feldgeräten 1, 2 in diesem Bereich gespeichert werden sollen.

Nachfolgend wird ein System 6 mit mehreren, hier vier, zueinander verbundenen Feldgeräten 1, 2, 3, 4 mit Bezug zu Figur 2 beschrieben.

Die Feldgeräte, d.h. das erste 1, das zweite 2, das dritte 3 und das vierte 4 Feldgerät, weisen alle die oben mit Bezug zu Figur 1 beschriebene Konfiguration auf. Jedes Feldgerät 1, 2, 3, 4 weist also jeweils eine Speichervorrichtung 11, 21, 31, 41, eine CPU 12, 22, 32, 42 und Ein-/Ausgabeschnittstelle 13, 23, 33, 43 auf. Die Feldgeräte 1, 2, 3, 4 sind jeweils über eine Datenverbindung 5, die sowohl drahtlos auch verkabelt ausgeführt sein kann, miteinander verbunden.

Das erste Feldgerät 1 befindet sich physisch direkt benachbart zu dem zweiten Feldgerät 2. Das zweite Feldgerät 2 befindet sich physisch benachbart zum ersten und zum dritten Feldgerät 1, 3, also zwischen dem ersten und dem dritten Feldgerät 1, 3. Das vierte Feldgerät 4 ist in einem Abstand zum ersten, zweiten und dritten Feldgerät 1, 2, 3 angeordnet, der größer als der jeweilige Abstand zwischen dem ersten, zweiten und dritten Feldgerät 1, 2, 3 ist.

Jedes Feldgerät 1, 2, 3, 4 speichert in seinem Speicher 11, 21, 31, 41 seine eigene Konfiguration.

10

Die Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 ist zusätzlich sowohl auf dem dritten als auch auf dem vierten Feldgerät 3, 4 gespeichert, wobei entweder jeweils die gesamte Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 auf dem dritten und dem vierten Feldgerät 1, 4 gespeichert ist oder sich zueinander ergänzende Teile auf diesen gespeichert sind, d.h. eine Fragmentierung der Konfiguration des ersten Feldgeräts 1 vorliegt.

15

Die Konfiguration des zweiten Feldgeräts 2 ist zusätzlich auf dem vierten Feldgerät 4 gespeichert.

20

Die Konfiguration des dritten Feldgeräts 3 ist zusätzlich sowohl auf dem ersten als auch auf dem vierten Feldgerät 1, 4 gespeichert, wobei entweder jeweils die gesamte Konfiguration des dritten Feldgeräts 3 auf dem ersten und dem vierten Feldgerät 1, 4 gespeichert ist oder sich zueinander ergänzende Teile auf diesen gespeichert sind, d.h. eine Fragmentierung der Konfiguration des dritten Feldgeräts 3 vorliegt.

25

Die Konfiguration des vierten Feldgeräts 4 ist lediglich auf dem vierten Feldgerät 4 selbst gespeichert. Da das vierte Feldgerät 4 die Konfiguration der anderen drei Feldgeräte 1, 2, 3 speichert, ist dessen Speichervorrichtung 41 im Verhältnis zu den Speichervorrichtungen 11, 21, 31 der anderen drei Feldgeräte 1, 2, 3 größer dimensioniert.

30

In dem System 6 ist also eine Konfiguration von dem ersten, dem zweiten und dem dritten Feldgeräte 1, 2, 3 in zumindest einem weiteren, hier dem vierten Feldgerät 4 gespeichert, ggf. auch fragmentiert. In dem System 6 fungiert das vierte Feldgerät 4 als Zentralinstanz, d.h. mehrere Konfigurationen weiterer Feldgeräte, hier aller weiteren Feldgeräte 1, 2, 3, sind darauf gespeichert. Das vierte Feldgerät 4 ist ausgestaltet, um die mehreren Konfigurationen jeweils zum ersten, zweiten und dritten Feldgerät 1, 2, 3 im Falle eines Defekts und/oder eines Austausches auszugeben. Sind mehrere Feldgeräte gleichzeitig betroffen, also z.B. das erste und das zweite Feldgerät 1, 2, ist das vierte Feldgerät 4 ausgestaltet die jeweilige Konfiguration an das erste und das zweite Feldgerät 1, 2 gleichzeitig bzw. simultan auszugeben, sodass das System 6 schnellstmöglich wieder einsatzfähig ist.

Ferner ist das System 6 so aufgebaut, dass die Konfiguration des ersten und des dritten Feldgeräts 1, 3 nicht im zweiten Feldgerät 2, also dem jeweils physisch direkt benachbarten Gerät, abgespeichert ist. So kann, selbst wenn ein Defekt in einem Bereich, in dem sowohl das erste als auch das zweite Feldgerät 1, 2 angeordnet sind, z.B. ein lokaler Brand, die Konfiguration des ersten und des zweiten Feldgeräts wieder aus dem dritten noch unbeschädigten Feldgerät 3 geladen werden. Gleiches gilt, wenn das erste, das zweite und das dritte Feldgerät 1, 2, 3 beschädigt werden. Dann kann aus dem als Zentralinstanz fungierenden Feldgerät 4 die jeweilige Konfiguration geladen werden.

Die oben beschriebenen Feldgeräte 1, 2, 3, 4 und das System 6 bieten folglich den Vorteil, dass eine Produktionsanlage bei einem Ausfall eines oder mehrerer Feldgeräte schnellstmöglich ohne manuellen Programmierungsaufwand automatisch wieder in Betrieb genommen werden kann.

**Bezugszeichenliste**

	1, 2, 3, 4	Feldgerät
5	11, 21, 31, 41	Speicher
	12, 22, 32, 42	CPU
	13, 23, 33, 43	Ein-/Ausgabeschnittstelle
	5	Datenverbindung
	6	System

## Patentansprüche

1. Ein weiteres Feldgerät (1, 2, 3, 4), wobei das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, um mit einem Feldgerät (1, 2, 3, 4) zu interagieren, das eine Speichervorrichtung (11, 21, 31, 41) aufweist, die eine Konfiguration zumindest des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) speichert, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, um die Konfiguration an das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) auszugeben und/oder die Konfiguration von dem weiteren Feldgerät (1, 2, 3, 4) zu empfangen.
- 10 wobei das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) ferner ausgestaltet ist die Konfiguration von dem Feldgerät (1, 2, 3, 4) zu empfangen und/oder zu speichern, um die empfangene Konfiguration an seine technische Ausgestaltung anzupassen.
2. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß Anspruch 1, wobei die Konfiguration in dem Speicher des Feldgeräts in einer Blockchain gespeichert ist.
- 15 3. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) eine Schnittstelle (13, 23, 33, 43) für eine Monitor- und/oder Protokollfunktion aufweist.
- 20 4. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Konfiguration eine Firmware, eine Parametrierung und/oder eine sonstige Software umfasst.
- 25 5. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, weitere Informationen zusätzlich zu der Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) zu speichern.
- 30 6. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) zu identifizieren.

7. Das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) zu löschen, oder seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) zu verschlüsseln, sobald es mit einem anderen als dem weiteren Feldgerät (1, 2, 3, 4) verbunden wird.
8. Das Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) zu löschen, oder seine Konfiguration und/oder die Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) zu verschlüsseln, wenn es beim Hochfahren mit einem anderen als dem weiteren Feldgerät (1, 2, 3, 4) verbunden wird.
9. Das Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, die gespeicherte Konfiguration an das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) anzupassen.
10. Das Feldgerät (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4) ausgestaltet ist, seine Konfiguration an das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) auszugeben, wobei vorzugsweise die Ausgabe der Konfiguration an das weitere Feldgerät (1, 2, 3, 4) durch einen Bediener verhindert werden kann.
11. Ein System (6) mit mehreren zueinander verbindbaren Feldgeräten (1, 2, 3, 4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.
12. Das System (6) gemäß Anspruch 11, wobei eine Konfiguration von einem der Feldgeräte (1, 2, 3, 4) auf mehreren weiteren Feldgeräten (1, 2, 3, 4) gespeichert ist.
13. Das System (6) gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei die Konfiguration von dem einem der Feldgeräte (1, 2, 3, 4) fragmentiert auf den mehreren weiteren Feldgeräten (1, 2, 3, 4) gespeichert ist.

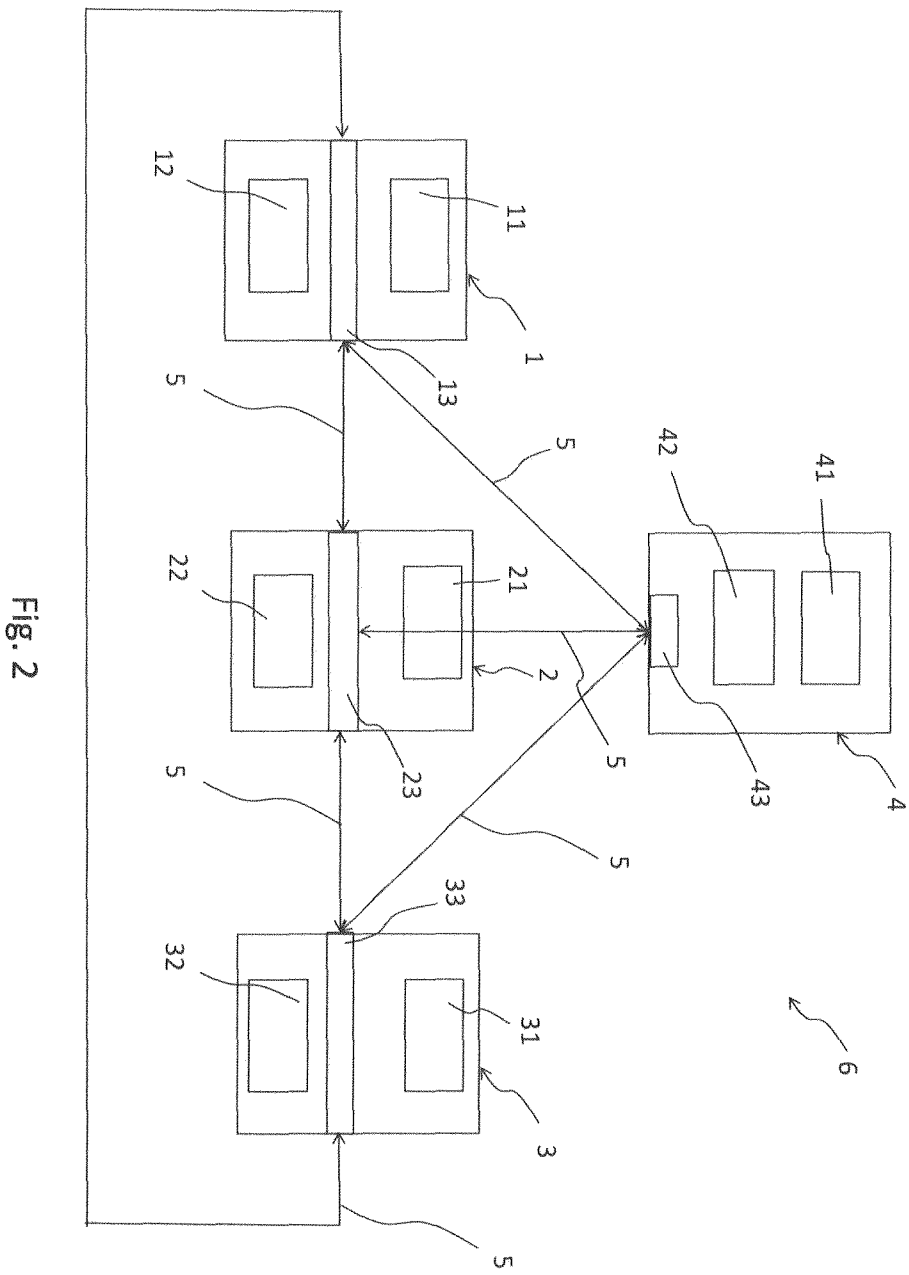
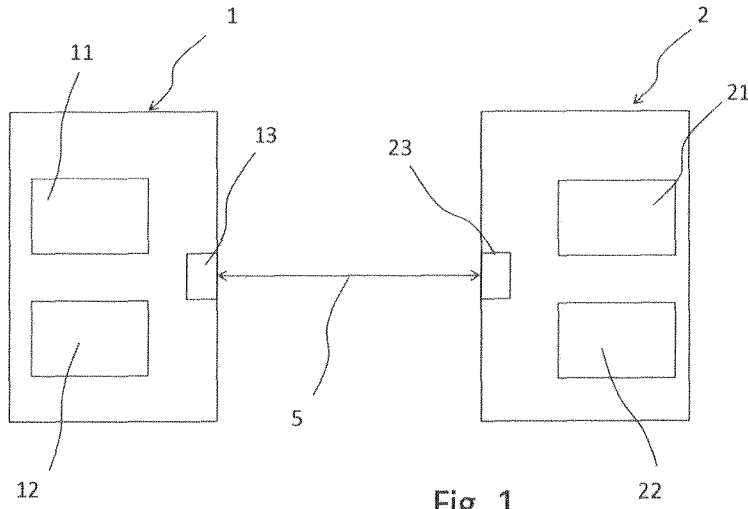
14. Das System (6) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, mit einem als Zentralinstanz fungierenden Feldgerät (4), das ausgestaltet ist, um mehrere Konfigurationen weiterer Feldgeräte (1, 2, 3) zu speichern und die mehreren Konfigurationen jeweils zu diesen auszugeben, vorzugsweise simultan.

5

15. Das System (6) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei das Feldgerät (1, 2, 3, 4), auf dem die Konfiguration des weiteren Feldgeräts (1, 2, 3, 4) gespeichert ist, nicht ein direkt benachbartes Feldgerät (1, 2, 3, 4) ist.

10

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/068762**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G05B 19/05</i> (2006.01)i; <i>G06F 21/00</i> (2013.01)i; <i>G05B 19/042</i> (2006.01)i; <i>H04L 9/32</i> (2006.01)i; <i>G06F 21/62</i> (2013.01)i; <i>G06F 11/20</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B; G06F; H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 2237123 A1 (SIEMENS AG [DE]) 06 October 2010 (2010-10-06) paragraph [0010]; claims 8,9; figure 1	1,3-6,9-15 2,7,8
X Y	US 2018223883 A1 (HJORTH HENRIK [DK] ET AL) 09 August 2018 (2018-08-09) paragraphs [0026] - [0028]; figure 1	1,3-6,9-15 2,7,8
Y	US 2015324597 A1 (VAIDYA VINAY G [IN] ET AL) 12 November 2015 (2015-11-12) paragraph [0017]	7,8
Y	DE 102016215915 A1 (SIEMENS AG [DE]) 01 March 2018 (2018-03-01) columns 1-27	2
A	DE 102018122445 A1 (FISHER ROSEMOUNT SYSTEMS INC [US]) 14 March 2019 (2019-03-14) paragraphs [0015] - [0048]; figures 1-4	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>14 September 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 September 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Albert, Jozsef</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/068762**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	2237123	A1	06 October 2010	NONE	
US	2018223883	A1	09 August 2018	CN 105247227 A	13 January 2016
				CN 108518389 A	11 September 2018
				DK 2811173 T3	29 October 2018
				EP 2811173 A1	10 December 2014
				US 2016069363 A1	10 March 2016
				US 2018223883 A1	09 August 2018
				WO 2014195040 A1	11 December 2014
US	2015324597	A1	12 November 2015	DE 112012004661 T5	11 September 2014
				JP 2014531663 A	27 November 2014
				KR 20140054158 A	08 May 2014
				US 2015324597 A1	12 November 2015
				WO 2014030168 A2	27 February 2014
DE	102016215915	A1	01 March 2018	BR 112019003559 A2	21 May 2019
				CN 109863718 A	07 June 2019
				DE 102016215915 A1	01 March 2018
				EP 3488556 A1	29 May 2019
				US 2019280872 A1	12 September 2019
				WO 2018036702 A1	01 March 2018
DE	102018122445	A1	14 March 2019	CN 109491336 A	19 March 2019
				DE 102018122445 A1	14 March 2019
				GB 2568368 A	15 May 2019
				JP 2019075098 A	16 May 2019
				US 2019079507 A1	14 March 2019

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2020/068762

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. G05B19/05 G06F21/00 G05B19/042 H04L9/32 G06F21/62  
 G06F11/20  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 G05B G06F H04L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 237 123 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06)	1,3-6, 9-15
Y	Absatz [0010]; Ansprüche 8,9; Abbildung 1 -----	2,7,8
X	US 2018/223883 A1 (HJORTH HENRIK [DK] ET AL) 9. August 2018 (2018-08-09)	1,3-6, 9-15
Y	Absätze [0026] - [0028]; Abbildung 1 -----	2,7,8
Y	US 2015/324597 A1 (VAIDYA VINAY G [IN] ET AL) 12. November 2015 (2015-11-12)	7,8
	Absatz [0017] -----	
Y	DE 10 2016 215915 A1 (SIEMENS AG [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01)	2
	Spalten 1-27 -----	
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. September 2020	24/09/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Albert, Jozsef
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2018 122445 A1 (FISHER ROSEMOUNT SYSTEMS INC [US]) 14. März 2019 (2019-03-14) Absätze [0015] - [0048]; Abbildungen 1-4 -----	1-15

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/068762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2237123	A1	06-10-2010	KEINE
-----			
US 2018223883	A1	09-08-2018	CN 105247227 A 13-01-2016
			CN 108518389 A 11-09-2018
			DK 2811173 T3 29-10-2018
			EP 2811173 A1 10-12-2014
			US 2016069363 A1 10-03-2016
			US 2018223883 A1 09-08-2018
			WO 2014195040 A1 11-12-2014
-----			
US 2015324597	A1	12-11-2015	DE 112012004661 T5 11-09-2014
			JP 2014531663 A 27-11-2014
			KR 20140054158 A 08-05-2014
			US 2015324597 A1 12-11-2015
			WO 2014030168 A2 27-02-2014
-----			
DE 102016215915	A1	01-03-2018	BR 112019003559 A2 21-05-2019
			CN 109863718 A 07-06-2019
			DE 102016215915 A1 01-03-2018
			EP 3488556 A1 29-05-2019
			US 2019280872 A1 12-09-2019
			WO 2018036702 A1 01-03-2018
-----			
DE 102018122445	A1	14-03-2019	CN 109491336 A 19-03-2019
			DE 102018122445 A1 14-03-2019
			GB 2568368 A 15-05-2019
			JP 2019075098 A 16-05-2019
			US 2019079507 A1 14-03-2019
-----			