



(10) **DE 10 2014 119 065 A1** 2016.06.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 119 065.3**

(22) Anmeldetag: **18.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **23.06.2016**

(51) Int Cl.: **H04L 12/24 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Phoenix Contact GmbH & Co. KG, 32825
Blomberg, DE**

(72) Erfinder:
Krumsiek, Dietmar, 31860 Emmerthal, DE

(74) Vertreter:
**Klinski, Robert, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80687
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

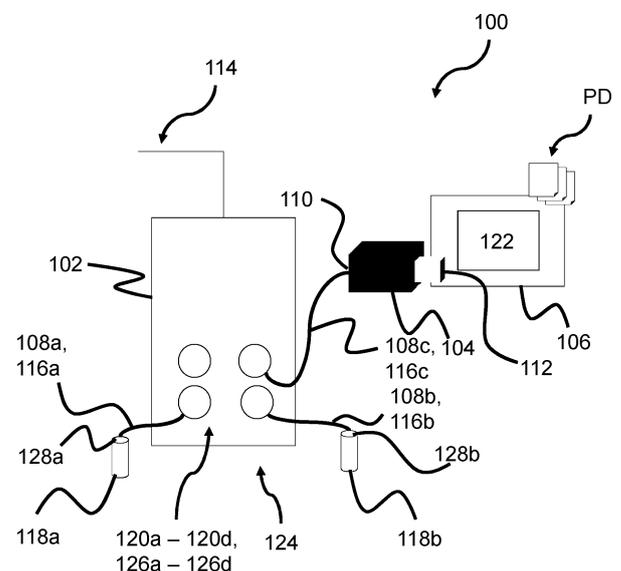
DE	10 2009 011 552	A1
DE	10 2012 014 682	A1
DE	10 2014 005 478	A1
US	5 938 716	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Funktionsanschlusseinheit mit einem Servicemodul**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Funktionsanschlusseinheit (102) für den Anschluss von Funktionsmodulen (118a, 118b), mit einer Mehrzahl von Funktionsmodulanschlüssen (120a–120h), an welche die Funktionsmodule (118a, 118b) für eine Kommunikation gemäß einem ersten Kommunikationsprotokoll anschließbar sind; und mit einem Servicemodul (104) mit einem Serviceanschluss (110), welcher zur Kommunikation gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll mit zumindest einem parametrisierbaren Funktionsmodulanschluss (120a–120h) verbindbar ist, wobei das Servicemodul (104) einen Kommunikationsanschluss (112) zur Kommunikation gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll aufweist; wobei das Servicemodul (104) ausgebildet ist, an dem Kommunikationsanschluss (112) gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll anliegende Parameterdaten an dem Serviceanschluss (110) gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll bereitzustellen; und wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, zumindest ein Funktionsmodul (118a, 118b) auf der Basis der Parameterdaten zu parametrisieren.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Funktionsanschlusseinheit mit einem Servicemodul.

[0002] Zum Anschluss und zur Konfiguration von Funktionsmodulen der Automatisierungstechnik wie Aktoren oder Sensoren werden üblicherweise Funktionsanschlusseinheiten, auch Eingangs-Ausgangs-Funktionsanschlusseinheiten eingesetzt, welche beispielsweise gemäß dem Single-Drop Digital Communication Interface for Small Sensors and Actuators (SDCI)-Protokoll arbeiten. Ein Beispiel einer SDCI-Funktionsanschlusseinheit ist beispielsweise ein I/O-Link-Master, welcher beispielsweise in der DE 10 2011 006590 A1 beschrieben ist.

[0003] Die an eine Funktionsanschlusseinheit angeschlossenen Funktionsmodule müssen für die gewünschte Betriebsweise jedoch parametrisiert, also gerätespezifisch konfiguriert werden. Dies erfolgt üblicherweise durch eine Parametrisierung der Funktionsmodule, wobei beispielsweise Sensorempfindlichkeiten eingestellt werden können. Die Parametrierung der Funktionsmodule kann über einen Feldbus, an den eine Funktionsanschlusseinheit angeschlossen werden kann, erfolgen. Hierzu ist jedoch eine Feldbus-Kommunikation notwendig.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizienteres Konzept für den Anschluss bzw. Parametrisierung von Funktionsmodulen in der Automatisierungstechnik zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände mit den Merkmalen nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen.

[0006] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die obige Aufgabe durch ein Servicemodul gelöst werden kann, das an einen Funktionsmodulanschluss einer Funktionsanschlusseinheit, welcher üblicherweise für den Anschluss eines Funktionsmoduls vorgesehen ist, anschließbar ist. Das Servicemodul kann so mit einer Inbetriebnahmesoftware eines Computers kommunizieren und von der Inbetriebnahmesoftware Parameterdaten empfangen und die Parameterdaten an die Funktionsanschlusseinheit über einen gewöhnlichen Funktionsmodulanschluss übertragen. Auf diese Weise wird die Notwendigkeit einer gesonderten Serviceschnittstelle an der Funktionsanschlusseinheit vermieden. Außerdem ist eine Feldbus-Anbindung zur Parametrierung von Funktionsmodulen nicht mehr notwendig.

[0007] Die Parameterdaten können anhand einer allgemeinen Parameterdatenbeschreibung, welche pa-

rametrisierbare Parameter auflistet und beispielsweise in der Gestalt einer XML-Datei vorliegt, beispielsweise durch einen Benutzer mittels eines Computers und der Inbetriebnahmesoftware erstellt werden.

[0008] Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Funktionsanschlusseinheit für den Anschluss von Funktionsmodulen, mit einer Mehrzahl von Funktionsmodulanschlüssen, an welche die Funktionsmodule für eine Kommunikation gemäß einem ersten Kommunikationsprotokoll anschließbar sind; und mit einem Servicemodul mit einem Serviceanschluss, welcher zur Kommunikation gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll mit zumindest einem Funktionsmodulanschluss, welcher parametrisierbar sein kann, verbindbar ist, wobei das Servicemodul einen Kommunikationsanschluss zur Kommunikation gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll aufweist; wobei das Servicemodul ausgebildet ist, an dem Kommunikationsanschluss gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll anliegende Parameterdaten an dem Serviceanschluss gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll bereitzustellen; und wobei die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet ist, zumindest ein Funktionsmodul auf der Basis der Parameterdaten zu parametrisieren. Die Parameterdaten können über den Serviceanschluss ausgegeben werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform ist das zweite Kommunikationsprotokoll ein USB-Protokoll. Somit ist das Servicemodul beispielsweise an einen USB-Anschluss eines Computers anschließbar und kann mit einer Inbetriebnahmefunktionalität des Computers, beispielsweise einer Inbetriebnahmesoftware, kommunizieren.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform ist das Servicemodul ausgebildet, eine Protokollumwandlung durchzuführen, um die gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll empfangenen Parameterdaten an den Funktionsmodulanschluss gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll zu übertragen. Hierbei kann das Servicemodul eine Umformatierung der Parameterdaten oder einer Anordnung der Parameterdaten in einem Payload-Feld eines Datenrahmens gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll vornehmen, damit die Parameterdaten gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll lesbar sind.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Kommunikationsprotokoll ein Single-Drop Digital Communication Interface for Small Sensors and Actuators (SDCI) Protokoll, insbesondere ein I/O-Link-Protokoll.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionsanschlusseinheit ein Master gemäß dem Single-Drop Digital Communication Interface for Small Sensors and Actuators (SDCI), insbesondere ein I/O-Link-Master.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet, das mit zumindest einem Funktionsmodulanschluss verbundene Servicemodul zu detektieren. Hierzu kann die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet sein, die Funktionsmodulanschlüsse abzutasten, um festzustellen, ob an einem Funktionsmodulanschluss statt eines Funktionsmoduls das Servicemodul angeschlossen ist.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform ist das Servicemodul ausgebildet, an den Serviceanschluss ein Kennsignal anzulegen, das das Servicemodul identifiziert, und wobei die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet ist, das Servicemodul an dem Funktionsmodulanschluss auf der Basis des Kennsignals zu erkennen oder von einem Funktionsmodul zu unterscheiden. Das Kennsignal kann ein vorbestimmtes Kennsignal, beispielsweise ein vorbestimmtes Bitmuster sein, das das Servicemodul als solches identifiziert.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet, die ausgelesenen Parameterdaten zu speichern. Hierzu kann die Funktionsanschlusseinheit einen internen Speicher aufweisen. Auf diese Weise kann das Servicemodul von dem Funktionsmodulanschluss getrennt werden und diesen für ein weiteres Funktionsmodul freigeben, dass beispielsweise anhand der gespeicherten Parameterdaten parametrisiert werden kann.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform ist das Servicemodul von dem Funktionsmodulanschluss lösbar, wobei mit dem Funktionsmodulanschluss ein Funktionsmodul elektrisch verbindbar ist, und wobei die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet ist, das anstelle des Servicemoduls mit dem Funktionsmodulanschluss verbundene Funktionsmodul unter Verwendung der in der Funktionsanschlusseinheit vorgeschichteten Parameterdaten gerätespezifisch zu parametrisieren.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet, das Servicemodul zur Übertragung der Parameterdaten über den Serviceanschluss anzuweisen. Hierzu kann die Funktionsanschlusseinheit ein Trigger-Signal erzeugen, dass das Servicemodul zur Übertragung der Parameterdaten antriggert.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist das Servicemodul deaktivierbar, wobei die Funktionsanschlusseinheit ausgebildet ist, das Servicemodul zu aktivieren. Die Aktivierung kann beispielsweise mittels eines Wake-Up-Signals erfolgen. Die Aktivierung kann jedoch automatisch bei Anlegen einer Spannungsversorgung an die Funktionsanschlusseinheit bzw. bei Power-Up erfolgen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform geben die Parameterdaten physikalische Werte von gerätespezifischen Parametern an.

[0020] Die Parameterdaten ermöglichen eine gerätespezifische Parametrisierung bzw. Konfiguration der Funktionsmodule. Die Parameterdaten können beispielsweise technische Empfindlichkeiten, Schaltverzögerungen, Kennlinien oder Wertebereiche der Funktionsmodule angeben. Außerdem können die Parameterdaten Informationen zur Identifikation der Funktionsmodule, Prozess- und Diagnose-daten, Kommunikationseigenschaften und/oder den Aufbau des Anwender-Interfaces in Engineering Tools angeben. Die Parameterdaten können in der Gestalt einer oder mehrerer Dateien vorliegen, beispielsweise einer Hauptdatei und einer optionalen externen Sprachdatei, beispielsweise in XML-Format. Die Parameterdaten können ferner Bilddateien im PNG-Format umfassen. Im Kontext der I/O-Link-Technologie können die Parameterdaten in einer I/ODD-Datei (I/O Device Description) vorliegen.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform sind die Funktionsmodule Sensoren oder Aktoren, beispielsweise gemäß der Norm IEC 61131-9.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform bildet das Servicemodul eine Kommunikationsschnittstelle der Funktionsanschlusseinheit für die Übertragung von Daten, insbesondere von Parameterdaten, Steuerbefehlen zur Steuerung der Funktionsmodule oder zum Auslesen von Daten aus der Funktionsmodulen oder zur Steuerung der Funktionsanschlusseinheit oder zum Auslesen von Daten aus der Funktionsanschlusseinheit.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Servicemodul zur Bereitstellung von Parameterdaten zur Parametrisierung von Funktionsmodulen, insbesondere Sensoren oder Aktoren, wobei das Servicemodul einen Serviceanschluss zur Ausgabe der Parameterdaten gemäß einem ersten Kommunikationsprotokoll aufweist, wobei das Servicemodul einen Kommunikationsanschluss zum Empfang der Parameterdaten gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll aufweist, und wobei das Servicemodul ausgebildet ist, die gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll empfangenen Parameterdaten gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll auszugeben.

[0024] Das Servicemodul kann das im Zusammenhang mit der Funktionsanschlusseinheit beschriebene Servicemodul sein bzw. dessen Merkmale aufweisen. Weitere Merkmale des Servicemoduls ergeben sich daher unmittelbar aus den Merkmalen des im Zusammenhang mit der Funktionsanschlusseinheit beschriebenen Servicemoduls.

[0025] Die Parameterdaten können die im Zusammenhang mit der Funktionsanschlusseinheit beschriebenen Parameterdaten sein.

[0026] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0027] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems,

[0028] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Funktionsanschlusseinheit mit angeschlossenen Funktionsmodulen, und

[0029] Fig. 3A–D ein Parametrisierungskonzept.

[0030] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems **100**, das gemäß einer Ausführungsform eine Funktionsanschlusseinheit **102**, ein Servicemodul **104**, ein erstes Funktionsmodul **118a** und ein zweites Funktionsmodul **118b** aufweist.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform verwendet das Kommunikationssystem **100** zur Kommunikation ein Kommunikationsprotokoll gemäß I/O-Link oder SDCI. I/O-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle für den Funktionsmodulanschluss beliebiger Sensorik und Aktuatorik an ein Steuerungssystem. Im Gegensatz zu klassischen Feldbussystemen erfolgt hierbei keine Busverdrahtung, sondern eine Parallelverdrahtung. Somit ist das Kommunikationssystem **100** für eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation ausgebildet, und zwar zwischen der Funktionsanschlusseinheit **102**, des Servicemoduls **104** und den beiden Funktionsmodulen **118a**, **118b**.

[0032] Somit ist das Kommunikationssystem **100** gemäß einer Ausführungsform zur Anbindung von Funktionsmodulen **118a**, **118b**, wie beispielsweise Sensoren und/oder Aktuatoren gemäß der Norm IEC 61131-9 bzw. SDCI, ausgebildet.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform sind die Funktionsanschlusseinheit **102** als SDCI-Master oder I/O-Master, das Servicemodul **104** und die beiden Funktionsmodule **118a**, **118b** jeweils als SDCI Slaves oder I/O-Link Devices ausgebildet.

[0034] Bei den Funktionsmodulen **118a**, **118b** handelt es sich gemäß einer Ausführungsform um I/O-Link-Devices bzw. SDCI Slaves, welche eine Seriennummer aufweisen oder Parameterdaten betreffend Parameter, wie Empfindlichkeiten, Schaltverzögerungen, Kennlinien oder Wertebereiche, besitzen, die über das I/O-Link-Protokoll lesbar oder gerätespezifisch charakterisierbar sind.

[0035] Das Kommunikationssystem **100** kann gemäß einer Ausführungsform mit dem Feldbus **114** kommunizieren. Bei dem Feldbus **114** kann es sich beispielsweise um PROFIBUS, PROFINET, Interbus, AS-i, EVA-CAT oder Powerlink handeln.

[0036] Die Funktionsanschlusseinheit **102** weist gemäß einer Ausführungsform vier Funktionsmodulanschlüsse **120a–120d** auf, die beispielsweise als I/O-Ports ausgebildet sind. Gemäß einer Ausführungsform sind die Funktionsmodulanschlüsse **120a–120d** als I/O-Link oder SDCI kompatible Schnittstellen **126a–126d** ausgebildet.

[0037] An dem ersten Funktionsmodulanschluss **120a** ist eine erste Funktionsmodulanschlussleitung **116a** angeschlossen, die eine erste Datenübertragungsverbindung **108a** zur Datenübertragung von und zu dem ersten Funktionsmodul **118a** bildet.

[0038] Gemäß einer Ausführungsform ist die erste Funktionsmodulanschlussleitung **116a** durch ein Standard 3-Leiter-Sensor-/Aktuatorkabel gebildet. Alternativ kann diese erste Datenübertragungsverbindung **108a** drahtlos, beispielsweise durch eine Funkstrecke, oder durch einen Lichtwellenleiter gebildet sein. Zum Anschluss an den ersten Funktionsmodulanschluss **120a** kann das erste Funktionsmodul **118a** eine I/O-Link- oder SDCI kompatible Schnittstelle **128a** aufweisen.

[0039] Ein zweiter Funktionsmodulanschluss **120b** der Funktionsanschlusseinheit **102** ist über eine zweite Datenübertragungsverbindung **108b**, gebildet durch eine zweite Funktionsmodulanschlussleitung **116b**, mit dem zweiten Funktionsmodul **118b** zur bidirektionalen Datenübertragung verbunden. Gemäß einer Ausführungsform ist die zweite Funktionsmodulanschlussleitung **116b** durch ein Standard 3-Leiter-Sensor-/Aktuatorkabel gebildet.

[0040] Alternativ kann diese zweite Datenübertragungsverbindung **108b** drahtlos, beispielsweise durch eine Funkstrecke, oder durch einen Lichtwellenleiter, gebildet sein. Zum Anschluss an den zweiten Funktionsmodulanschluss **120b** weist das zweite Funktionsmodul **118b** eine I/O-Link oder SDCI kompatible Schnittstelle **128b** auf.

[0041] An dem weiteren Funktionsmodulanschluss **120d** ist das Servicemodul **104** angeschlossen. Das Servicemodul **104** weist einen Serviceanschluss **110** auf, der gemäß einer Ausführungsform als I/O-Link oder SDCI kompatible Schnittstelle ausgebildet ist, um eine weitere, dritte Datenübertragungsverbindung **108c** über eine dritte Funktionsmodulanschlussleitung **116c** mit der Funktionsanschlusseinheit **102** zur Datenübertragung zu bilden. Gemäß einer Ausführungsform ist die dritte Funktionsmodulanschlussleitung **116c** durch ein Standard 3-Leiter-

Sensor-/Aktuatorkabel gebildet. Alternativ kann diese dritte Datenübertragungsverbindung **108c** drahtlos, beispielsweise durch eine Funkstrecke, oder durch einen Lichtwellenleiter gebildet sein. Gemäß einer Ausführungsform ist die dritte Datenübertragungsverbindung **108c** zur bidirektionalen Datenübertragung ausgebildet. Alternativ kann die dritte Datenübertragungsverbindung **108c** zur unidirektionalen Datenübertragung ausgebildet sein, um beispielsweise ein Auslesen oder Empfangen der Parameterdaten aus der Inbetriebnahmesoftware **106** zu ermöglichen

[0042] Das Servicemodul **104** weist ferner einen Kommunikationsanschluss **112** auf, der gemäß einer Ausführungsform als eine USB-Schnittstelle ausgebildet ist.

[0043] Der Kommunikationsanschluss **112** ist gemäß einer Ausführungsform mit einem Computer unidirektional oder bidirektional verbindbar, auf welchem die Inbetriebnahmesoftware **106** installiert ist.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform sind der Kommunikationsanschluss **112** und der Serviceanschluss **110** gleich oder unterschiedlich ausgebildet.

[0045] Gemäß einer Ausführungsform ist der Kommunikationsanschluss **112** zum Empfang der Parameterdaten gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll ausgebildet. Dabei unterscheiden sich das erste und zweite Kommunikationsprotokoll voneinander. Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei dem ersten Kommunikationsprotokoll um ein Kommunikationsprotokoll gemäß I/O-Link oder SDCI. Somit führt das Servicemodul **104** eine Protokollumwandlung durch, um die gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll empfangenen Parameterdaten an den parametrisierbaren Funktionsmodulanschluss **120a–120d** gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll zu übertragen.

[0046] Die Parameterdaten können durch einen Benutzer mittels der Inbetriebnahmesoftware **106** anhand einer Parameterbeschreibung PD, welche Funktionsmodulbeschreibungen bereitstellen kann, erzeugt werden.

[0047] Die Parameterbeschreibung PD gibt beispielsweise parametrisierbare Parameter an, welche durch einen Benutzer mittels der Bedienoberfläche **122** der Inbetriebnahmesoftware **106** parametrisiert werden können, um Parameterdaten zu erhalten. Hierzu kann der Benutzer den Parametern beispielsweise physikalische Werte wie Empfindlichkeit oder Reaktionszeit oder Sensorbereich zuordnen.

[0048] Die Funktionsmodulbeschreibungen können beispielsweise umfassen: Information zu Kommunikationseigenschaften, Informationen zu Funktionsmodulparametern, Funktionsmodulparameter wie z.

B. Empfindlichkeiten, Schaltverzögerungen oder Kennlinien, Identifikations-, Prozess- und Diagnose-daten, ein Abbild sowie ein Logo des Herstellers. Die Funktionsmodulbeschreibungen werden gemäß der I/O-Link Spezifikation auch als IODD-Datei (I/O Device Description) bezeichnet. Sie können aus einer oder mehreren XML-Dateien, die das Funktionsmodul, wie beispielsweise die beiden Funktionsmodule **118a**, **118b**, beschreiben und/oder einer oder mehrerer Bilddateien im PNG-Format bestehen.

[0049] Die Bedienoberfläche **122** gehört zu einem Programmiertool, welches die Inbetriebnahmesoftware **106** bildet, die einem Anwender Funktionsmodulbeschreibungen in grafischer Form zur Verfügung stellt und Eingaben des Anwenders erlaubt.

[0050] Die Funktionsanschlusseinheit **102** weist gemäß einer Ausführungsform ein Bedienelement **124** auf, das gemäß einer Ausführungsform als Taster ausgebildet ist. Die Funktion des Bedienelements **124** wird weiter unten erläutert.

[0051] Zur Parametrierung der Funktionsmodule **118a**, **118b** kann die Funktionsanschlusseinheit **102** ein Inbetriebnahmeprotokoll der Inbetriebnahmesoftware **106** über den Kommunikationsanschluss **112** des Servicemoduls **104** „tunneln“. Hierbei kann ein Master-Slave-Protokoll, beispielsweise das I/O-Link-Protokoll durch die Funktionsanschlusseinheit **102** als Master verwendet werden, um einen Datenverkehr zu initiieren.

[0052] Hierzu kann die Funktionsanschlusseinheit **102** eine Inbetriebnahmefunktion aufweisen, beispielsweise eine Master-Inbetriebnahmefunktion, welche einen Slave, beispielsweise das Servicemodul **104** abfragt, ob Parameterdaten bzw. Konfigurationsdaten oder Befehle von einem Computer zu der Funktionsanschlusseinheit **102**, insbesondere zu der Inbetriebnahmefunktion, gesendet worden sind.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform nehmen nach der Konfiguration bzw. Parametrierung die Funktionsmodulanschlüsse **120a–120d** ihre konfigurierten Parameter bzw. Modelle ein, beispielsweise Dig Input, Dig Output oder I/O-Link.

[0054] Wenn eine Funktionsanschlusseinheit **102** nach der Parametrierung, bei der beispielsweise die Funktionsmodulanschlüsse **120a–120d** auf Dig Output gesetzt sind, in einem normalen Betriebsmodus betrieben wird, in dem Funktionsmodule **118a**, **118b** betrieben werden bzw. arbeiten, so kann gemäß einer Ausführungsform das Servicemodul **104** nicht mehr angesprochen werden bzw. kann abgeschaltet sein. Das Servicemodul **104** kann jedoch durch eine Eingabemöglichkeit, beispielsweise durch das Bedienelement **124**, wieder aktiviert werden.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform erkennt die Funktionsanschlusseinheit **102** als Master das Servicemodul **104** während einer Power-Up-Phase, in welcher die Funktionsanschlusseinheit **102** aktiviert wird.

[0056] Das Servicemodul **104** ist gemäß einer Ausführungsform ein I/O-Link-Device.

[0057] Die **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung der Funktionsanschlusseinheit **102** mit den beiden angeschlossenen Funktionsmodulen **118a**, **118b** nach Abschluss der Inbetriebnahme. Die Funktionsanschlusseinheit **102** weist acht Funktionsmodulanschlüsse **120a–120h** auf, welche beispielsweise als I/O-Ports ausgebildet sind.

[0058] Die Parameterdaten könne beispielsweise in der Gestalt eines Datenrahmens übermittelt worden sein, in dem abschnittsweise Parameterbeschreibungen für die an den Funktionsmodulanschlüssen **120a–120h** angeschlossenen Funktionsmodule **118a**, **118b** enthalten sind. So kann eine Zuordnung der Parameterbeschreibung PD zu dem jeweiligen Funktionsmodul **118a**, **118b** und Funktionsmodulanschluss **120a**, **120b** realisiert werden. Die Parameterbeschreibungen PD können gleich oder unterschiedlich sein. So können die Parameterbeschreibungen PD für die Funktionsmodule **118a**, **118b**, welche beispielsweise I/O-Sensoren sind, gleich oder unterschiedlich sein. Die übrigen Funktionsmodule an den übrigen Funktionsmodulanschlüssen **120c–120h** können ebenfalls unterschiedlich parametrisiert werden.

[0059] In den **Fig. 3A–Fig. 3D** ist ein Parametrisierungskonzept anhand der Funktionsanschlusseinheit **102** dargestellt.

[0060] **Fig. 3A** zeigt eine Parameterliste **401** mit Parametern, wie beispielsweise Auflösung oder physikalische Einheiten. Die Parameterliste **401** wird beispielsweise mittels eines Computers, auf welchem die in **Fig. 3B** dargestellte Inbetriebnahmesoftware **403** ausgeführt wird, in Parameterdaten überführt. Die Inbetriebnahmesoftware **403** kann ferner beispielsweise die Bedienoberfläche **122** implementieren bzw. bereitstellen. Die Parameterdaten werden dem Servicemodul **104** zugeleitet und, beispielsweise über den Funktionsmodulanschluss **120h**, durch die Funktionsanschlusseinheit **102** ausgelesen.

[0061] Wie in **Fig. 3C** dargestellt können die Parameterdaten Parametrisierungen für ein oder mehrere Funktionsmodule **118a**, **118b** angeben, wie beispielsweise physikalische Werte der gerätespezifischen Parameter.

[0062] In **Fig. 3D** ist eine beispielhafte Struktur der Funktionsanschlusseinheit **102** dargestellt. Die Funk-

tionsanschlusseinheit **102** umfasst eine Feldbus-Slave-Funktionalität **407** zur Kommunikation über den Feldbus **114**. Die Funktionsanschlusseinheit **102** umfasst ferner eine Parametrierungsfunktion **409** zur gerätespezifischen Parametrierung des Funktionsmoduls **118a**. Die Funktionsanschlusseinheit **102** umfasst ferner eine Verwaltungsfunktionalität **411**, welche die Funktionsanschlusseinheit **102** verwaltet. Die Verwaltungsfunktionalität **411** kann beispielsweise im Falle einer Realisierung eines I/O-Link-Masters durch die Funktionsanschlusseinheit **102** eine I/O-Link-Master-Software implementiert sein.

Bezugszeichenliste

100	Kommunikationssystem
102	Funktionsanschlusseinheit
104	Servicemodul
106	Inbetriebnahmesoftware
108a	Datenübertragungsverbindung
108b	Datenübertragungsverbindung
108c	Datenübertragungsverbindung
110	Serviceanschluss
112	Kommunikationsanschluss
114	Feldbus
116a	Funktionsmodulanschlussleitung
116b	Funktionsmodulanschlussleitung
116c	Funktionsmodulanschlussleitung
118a	Funktionsmodul
118b	Funktionsmodul
120a	Funktionsmodulanschluss
120b	Funktionsmodulanschluss
120c	Funktionsmodulanschluss
120d	Funktionsmodulanschluss
120e	Funktionsmodulanschluss
120f	Funktionsmodulanschluss
120g	Funktionsmodulanschluss
120h	Funktionsmodulanschluss
122	Bedienoberfläche
124	Bedienelement
126a	Schnittstelle
126b	Schnittstelle
126c	Schnittstelle
126d	Schnittstelle
128a	Schnittstelle
128b	Schnittstelle
PD	Parameterbeschreibung
401	Parameterliste
403	Inbetriebnahmesoftware
405	Parameterdaten
407	Feldbus-Slave-Funktionalität
409	Parametrierungsfunktion
411	Verwaltungsfunktionalität

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011006590 A1 [0002]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Norm IEC 61131-9 [0021]
- Norm IEC 61131-9 [0032]

Patentansprüche

1. Funktionsanschlusseinheit (102) für den Anschluss von Funktionsmodulen (118a, 118b), mit einer Mehrzahl von Funktionsmodulanschlüssen (120a–120h), an welche die Funktionsmodule (118a, 118b) für eine Kommunikation gemäß einem ersten Kommunikationsprotokoll anschließbar sind; mit einem Servicemodul (104) mit einem Serviceanschluss (110), welcher zur Kommunikation gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll mit zumindest einem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) verbindbar ist, wobei das Servicemodul (104) einen Kommunikationsanschluss (112) zur Kommunikation gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll aufweist; wobei das Servicemodul (104) ausgebildet ist, an dem Kommunikationsanschluss (112) gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll anliegende Parameterdaten (405) an dem Serviceanschluss (110) gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll bereitzustellen; und wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, zumindest ein Funktionsmodul (118a, 118b) auf der Basis der Parameterdaten (405) zu parametrisieren.

2. Funktionsanschlusseinheit (102) nach Anspruch 1, wobei das zweite Kommunikationsprotokoll ein USB-Protokoll ist.

3. Funktionsanschlusseinheit (102) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Servicemodul (104) ausgebildet ist, eine Protokollumwandlung durchzuführen, um die gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll empfangenen Parameterdaten (405) an den Funktionsmodulanschluss (120a–120h) gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll zu übertragen.

4. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste Kommunikationsprotokoll ein Single-Drop Digital Communication Interface for Small Sensors and Actuators (SDCI) Protokoll, insbesondere ein I/O-Link-Protokoll, ist.

5. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ein Master gemäß dem Single-Drop Digital Communication Interface for Small Sensors and Actuators (SDCI) ist.

6. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, das mit zumindest einem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) verbundene Servicemodul (104) zu detektieren.

7. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Servicemodul (104) ausgebildet ist, an den Servicean-

schluss (110) ein Kennsignal anzulegen, das das Servicemodul (104) identifiziert, und wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, das Servicemodul (104) an dem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) auf der Basis des Kennsignals zu erkennen oder von einem Funktionsmodul (118a, 118b) zu unterscheiden.

8. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ausgebildet ist, die Parameterdaten (405) zu speichern.

9. Funktionsanschlusseinheit (102) nach Anspruch 8, wobei das Servicemodul (104) von dem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) lösbar ist, wobei mit dem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) ein Funktionsmodul (118a, 118b) elektrisch verbindbar ist, und wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, das anstelle des Servicemoduls (104) mit dem Funktionsmodulanschluss (120a–120h) verbundene Funktionsmodul (118a, 118b) unter Verwendung der in der Funktionsanschlusseinheit (102) vorgeschichteten Parameterdaten (405) gerätespezifisch zu parametrisieren.

10. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ausgebildet ist, das Servicemodul (104) zur Übertragung der Parameterdaten (405) über den Serviceanschluss (110) anzuweisen.

11. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Servicemodul (104) deaktivierbar ist, und wobei die Funktionsanschlusseinheit (102) ausgebildet ist, das Servicemodul (104) zu aktivieren.

12. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Parameterdaten (405) physikalische Werte von gerätespezifischen Parametern angeben.

13. Funktionsanschlusseinheit (102) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Servicemodul (104) eine Kommunikationsschnittstelle der Funktionsanschlusseinheit (102) für die Übertragung von Daten, insbesondere von Parameterdaten (405), Steuerbefehlen zur Steuerung der Funktionsmodule (118a, 118b) oder zum Auslesen von Daten aus der Funktionsmodulen (118a, 118b) oder zur Steuerung der Funktionsanschlusseinheit (102) oder zum Auslesen von Daten aus der Funktionsanschlusseinheit (102), bildet.

14. Servicemodul (104) zur Bereitstellung von Parameterdaten (405) zur Parametrisierung von Funktionsmodulen (118a, 118b), insbesondere Sensoren oder Aktoren, wobei das Servicemodul (104) einen Serviceanschluss (110) zur Ausgabe der Parameterdaten (405) gemäß einem ersten Kommunikations-

protokoll aufweist, wobei das Servicemodul (**104**) einen Kommunikationsanschluss (**112**) zum Empfang der Parameterdaten (**405**) gemäß einem zweiten Kommunikationsprotokoll aufweist, und wobei das Servicemodul (**104**) ausgebildet ist, die gemäß dem zweiten Kommunikationsprotokoll empfangenen Parameterdaten (**405**) gemäß dem ersten Kommunikationsprotokoll auszugeben.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

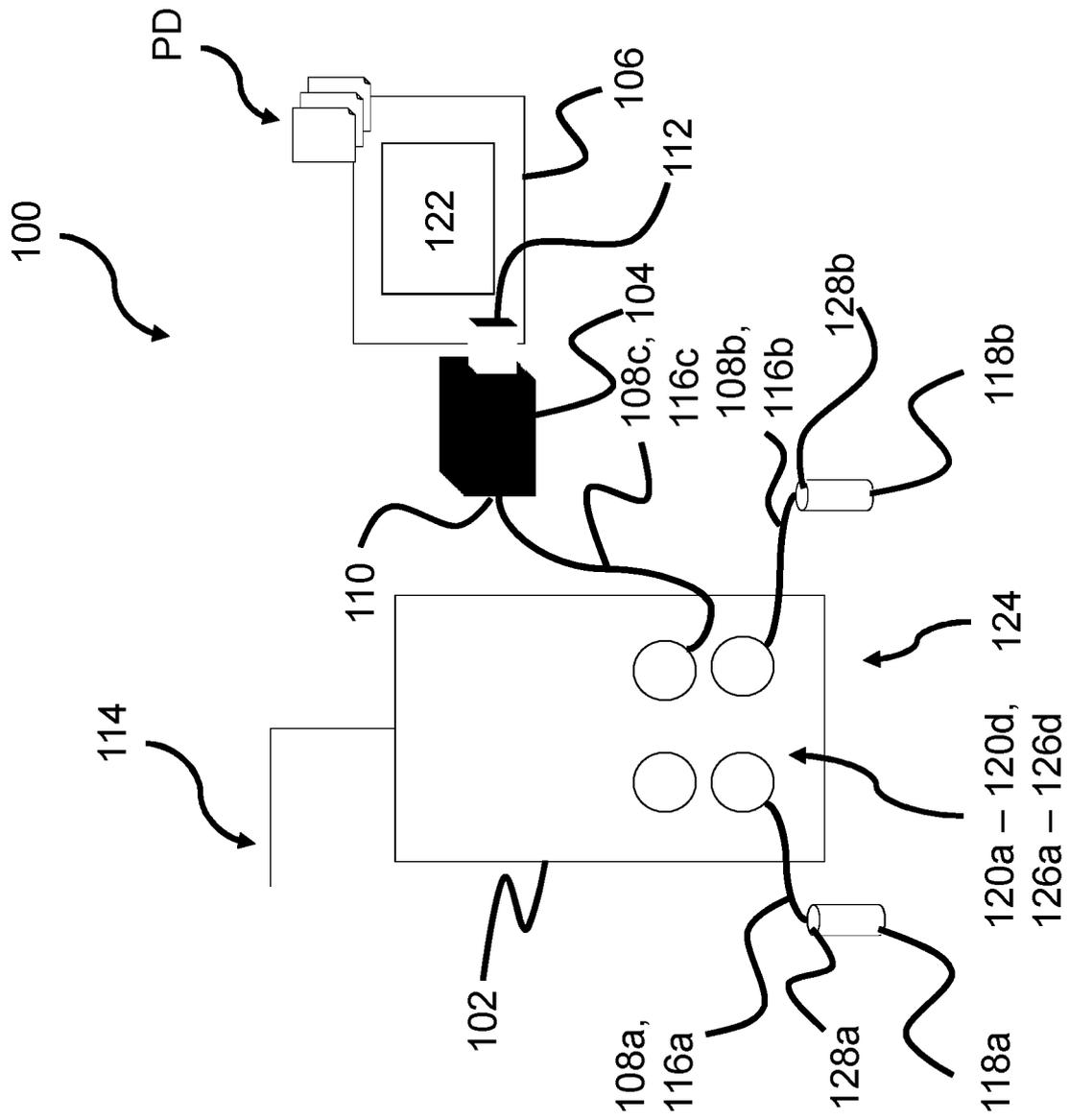


Fig. 1

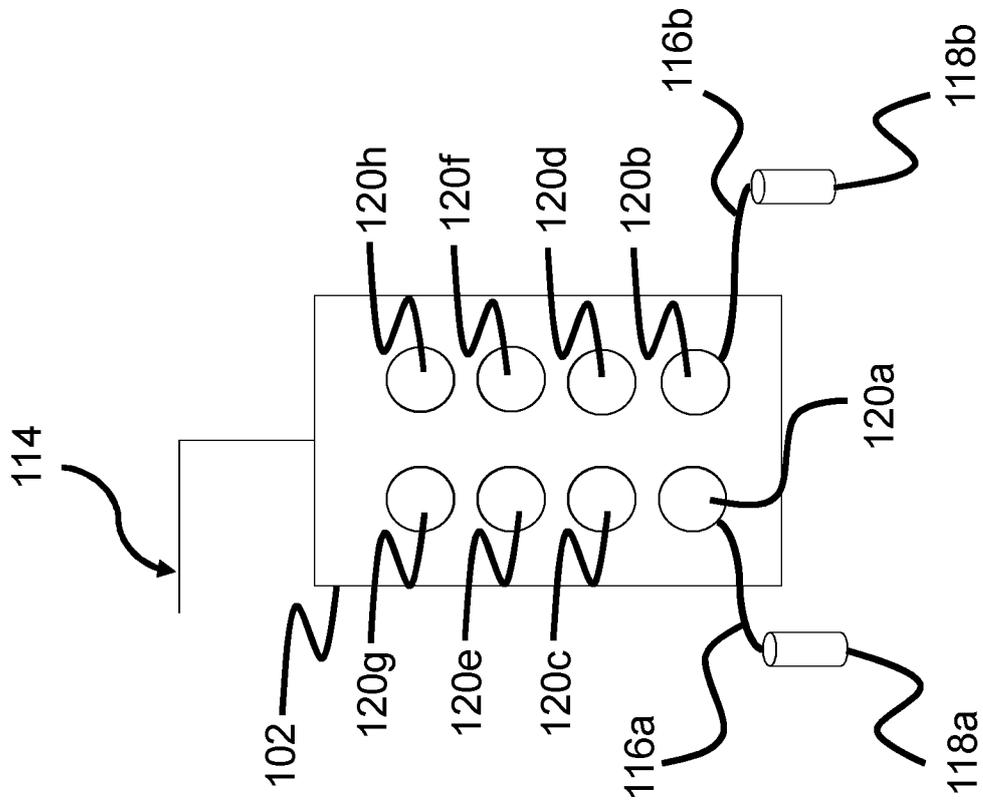
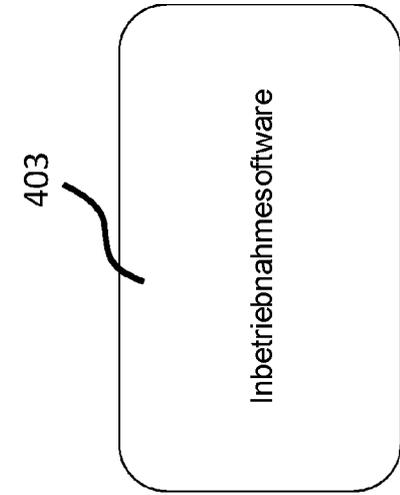
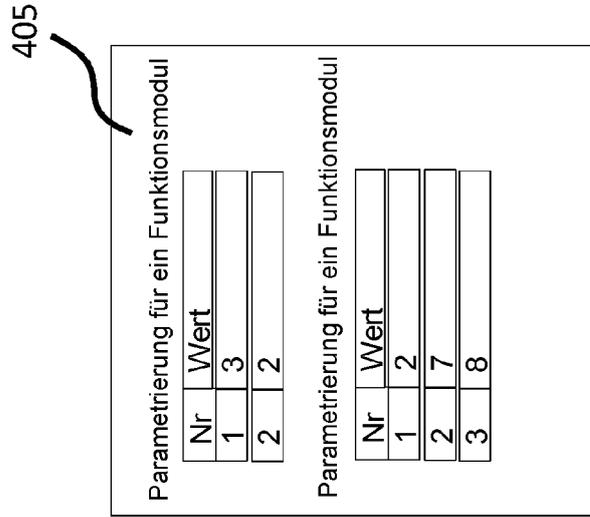


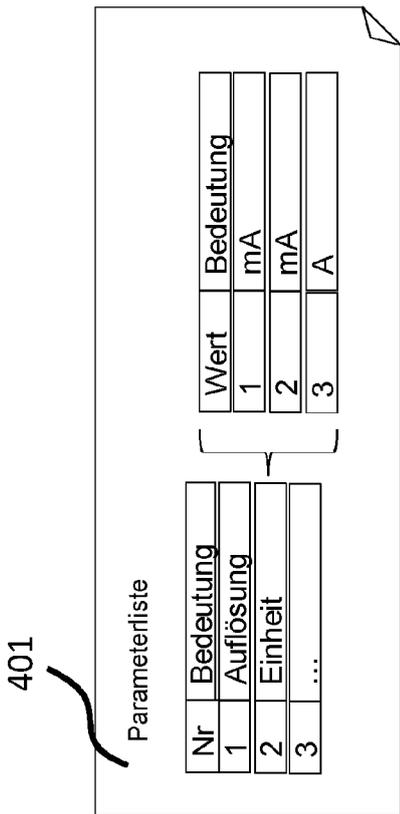
Fig. 2



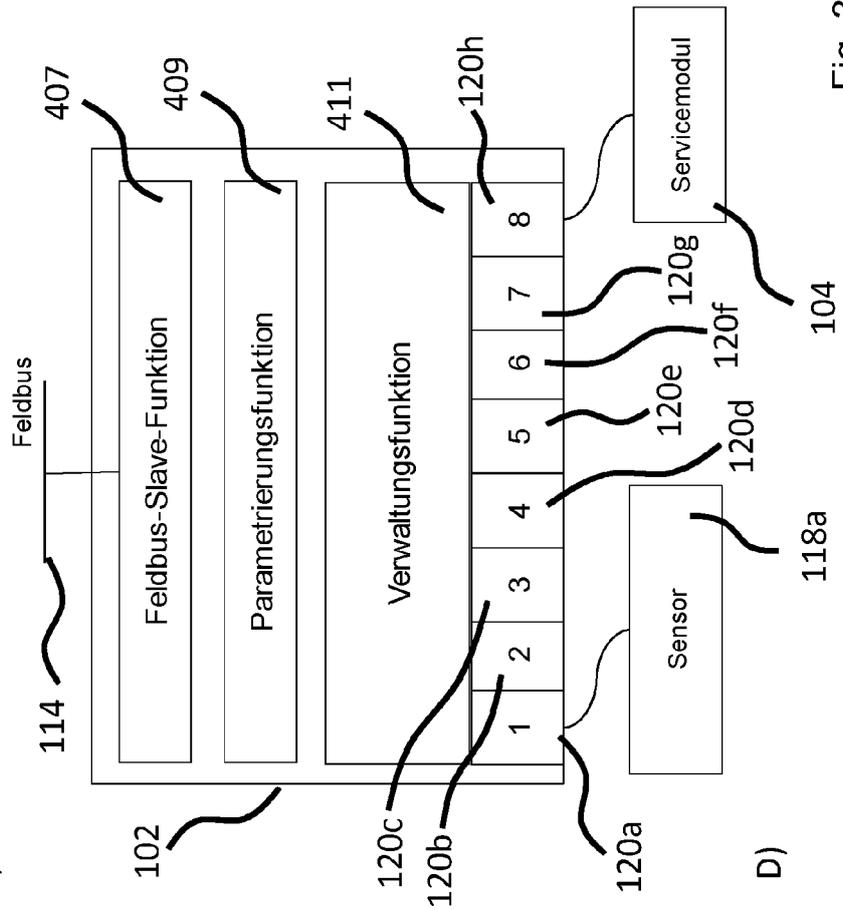
B)



C)



A)



D)

Fig. 3