

(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
31. Dezember 2014 (31.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/206680 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04L 12/40 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)
H04L 12/24 (2006.01) G05B 23/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/061076

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2014 (28.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 106 572.4 24. Juni 2013 (24.06.2013) DE

(71) Anmelder: WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO. KG [DE/DE]; Klingenbergstr. 16, 32758 Detmold (DE).

(72) Erfinder: KRONER, Michael; Auf der Brede 9, 33813 Oerlinghausen (DE). GRIESE, Björn; Giefersstr. 3, 33102 Paderborn (DE).

(74) Anwälte: KLEINE, Hubertus et al.; Loesenbeck - Specht - Dantz, Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AG, 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).

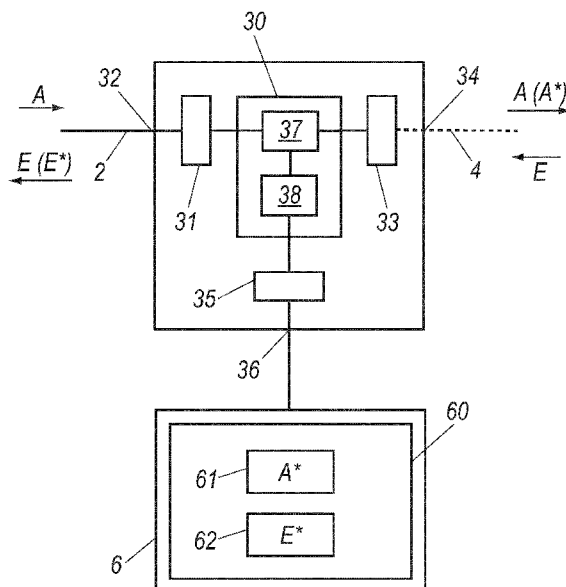
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FIELD BUS COUPLER FOR CONNECTING INPUT/OUTPUT MODULES TO A FIELD BUS, AND METHOD OF OPERATION FOR A FIELD BUS COUPLER

(54) Bezeichnung: FELDBUSKOPPLER ZUR ANBINDUNG VON EIN-/AUSGANGSMODULEN AN EINEN FELDBUS UND BETRIEBSVERFAHREN FÜR EINEN FELDBUSKOPPLER

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a field bus coupler (3) for connecting input/output modules (5) to a field bus (2) of an industrial automation system via a sub-bus (4), wherein, in a normal mode of operation, the field bus coupler (3) – receives an output value (A) for an output channel of at least one input/output module (5) via the field bus (2) and forwards it to the input/output module (5) via the sub-bus (4) and/or – receives an input value (E) from the at least one input/output module (5) via the sub-bus (4) and forwards it via the field bus (2). The method is distinguished in that, in a diagnosis mode, the field bus coupler (3) – transfers at least one prescribable output value (A*) for the output channel of the at least one input/output module (5) to the input/output module (5) via the sub-bus (4) and/or – associates at least one prescribable input value (E*) with the at least one input/output module (5) and outputs it via the field bus (2). The invention further relates to a field bus coupler (3) for carrying out said method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/206680 A1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbuskopplers (3) zur Anbindung von Ein-/Ausgangsmodulen (5) an einen Feldbus (2) eines industriellen Automatisierungssystems über einen Subbus (4), wobei der Feldbuskoppler (3) in einem Normalbetriebsmodus - einen Ausgangswert (A) für einen Ausgangskanal mindestens eines Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Feldbus (2) empfängt und über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) weiterleitet und/oder - einen Eingangswert (E) von dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) über den Subbus (4) empfängt und über den Feldbus (2) weiterleitet. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Feldbuskoppler (3) in einem Diagnosemodus - mindestens einen vorgebbaren Ausgangswert (A*) für den Ausgangskanal des mindestens einen Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) übergibt und/oder - mindestens einen vorgebbaren Eingangswert (E*) dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) zuordnet und über den Feldbus (2) ausgibt. Die Erfindung betrifft weiterhin eine zur Durchführung des Verfahrens eingerichteten Feldbuskoppler (3).

Feldbuskoppler zur Anbindung von Ein-/Ausgangsmodulen an einen Feldbus und Betriebsverfahren für einen Feldbuskoppler

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbuskopplers zur Anbindung von Ein-/Ausgangsmodulen an einen Feldbus eines industriellen Automatisierungssystems über einen Subbus. Die Erfindung betrifft weiterhin einen zur Durchführung eines derartigen Verfahrens geeigneten Feldbuskoppler.

In industriellen Automatisierungssystemen werden Feldbusse zur Übertragung von Steuerungsdaten und/oder Messwerten zwischen einem oder mehreren zentralen Steuerungsrechnern, auch Leitrechner oder speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) genannt, und Feldgeräten ausgetauscht. Neben anderen gehören zu den Feldgeräten Ein- und Ausgangsmodule, nachfolgend abgekürzt I/O (input/output)-Module, die analoge und/oder digitale Ein- und/oder Ausgangskanäle bereitstellen, über die Anlagenkomponenten gesteuert werden können und Messwerte, beispielsweise von Sensoren, eingelesen werden können. Häufig wird dabei nicht jedes einzelne Feldgerät unmittelbar an den Feldbus angeschlossen, sondern über einen eingangs genannten Feldbuskoppler, der eine Datenschnittstelle zwischen dem Feldbus einerseits und einem häufig proprietären Subbus andererseits darstellt. An den Subbus kann eine Mehrzahl von busfähigen Modulen, beispielsweise die genannten I/O-Module, angekoppelt werden.

Ein solcher Feldbuskoppler, auch Feldbus-Gateway genannt, dient in der Regel auch der Konfiguration der angeschlossenen Module. Zu diesem Zweck ist häufig ein Webserver im Feldbuskoppler vorhanden, über den der Feldbuskoppler selbst, sowie die angeschlossenen Module mittels eines in einem externen (Service-) Rechner ausgeführten Webbrowsers konfiguriert werden. Üblicherweise ist zu diesem Zweck eine Serviceschnittstelle, beispielsweise eine USB (universal serial bus) -Datenschnittstelle am Feldbuskoppler vorgesehen, über die die Konfiguration des Feldbuskopplers vor Ort zum Beispiel durch einen Servicetechniker erfolgen kann.

Im Betrieb des industriellen Automatisierungssystems empfängt der Feldbuskoppler Ausgangswerte für die einzelnen I/O-Module über den Feldbus und gibt diese über den Subbus an das entsprechende I/O-Modul weiter, das seine

Ausgangskanäle entsprechend einstellt. Umgekehrt werden vom I/O-Modul ausgewertete Signale, beispielsweise Sensorsignale, in Eingangswerte umgesetzt und über den Subbus an den Feldbuskoppler übertragen. Dieser gibt die Eingangswerte über den Feldbus an das übergeordnete Steuerungssystem weiter.

Bei der Inbetriebnahme oder der Fehlersuche in einem derartigen System ist es häufig hilfreich oder unerlässlich, bestimmte Ausgangswerte für einen Ausgangskanal eines I/O-Moduls unabhängig vom eigentlichen Programmablauf des Steuerungsprogramms vorzugeben und/oder eine Reaktion des Steuerungsprogramms auf bestimmte Eingangssignale testen zu können, auch wenn diese Eingangssignale aktuell nicht anliegen. Zu diesem Zweck wird üblicherweise das Steuerungsprogramm zeitweise modifiziert, um bestimmte Ausgangswerte unabhängig vom eigentlichen Programmablauf vorgeben zu können. Analog dazu ist es eine übliche Praxis, zur Fehlersuche Variablen des Steuerungsprogramms, die eingelesene Eingangswerte widerspiegeln, durch Einfügen eines entsprechenden Programmbefehls zeitweise manuell auf einen gewünschten Wert zu setzen, um den weiteren Programmablauf für diesen Eingangswert simulieren zu können. In vielen Entwicklungsumgebungen von Steuerungsprogrammen ist auch ein sogenannter Debug-Modus vorgesehen, mit dessen Hilfe Variablen auf gewünschte Werte gesetzt werden können. Zur Vorgabe von Eingangssignalen besteht eine alternative Vorgehensweise darin, an einen Eingangskanal eines I/O-Moduls anstelle eines Sensors eine einstellbare Strom- oder Spannungsquelle anzuschließen, mit der bestimmte Sensorsignale simuliert werden können.

Ein Eingriff in ein Steuerungsprogramm, sei es nun manuell oder über ein Entwicklungssystem, ist jedoch aufwendig und birgt zudem die Gefahr, dass Steuerungsprogramm über die gewünschten Manipulationen hinaus zu verändern. Zudem ist bei Inbetriebnahme einer Anlage ein manipulierbares Steuerungsprogramm noch nicht oder noch nicht vollständig vorhanden. Die Verwendung einer einstellbaren Strom- oder Spannungsquelle anstelle eines Sensors erfordert eine Umverdrahtung.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem eine Fehlersuche in einem Remote-I/O-System vorgenommen werden kann, ohne dass ein üblicherweise eingesetztes Steuerungsprogramm zu diesem Zweck manipuliert werden muss und ohne dass eine zeitweise Umverdrahtung notwendig ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren sowie ein Feldbussystem mit den jeweiligen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren ist in einem Normalbetriebsmodus vorgesehen, dass ein Ausgangswert für einen Ausgangskanal mindestens eines I/O-Moduls über den Feldbus empfangen und über den Subbus an das Ein-/Ausgangsmodul weiterleitet wird, bzw. dass ein Eingangswert von dem mindestens einen I/O-Modul über den Subbus empfangen und über den Feldbus weiterleitet wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Feldbuskoppler in einem Diagnosemodus mindestens einen vorgebbaren Ausgangswert für den Ausgangskanal des mindestens einen I/O-Moduls über den Subbus an das I/O-Modul übergibt und/oder mindestens einen vorgebbaren Eingangswert dem mindestens einen I/O-Modul zuordnet und über den Feldbus ausgibt.

In dem Diagnosemodus des Feldbuskopplers ist also vorgesehen, über den Subbus den gewünschten, vorgebbaren Ausgangswert, anstelle des Ausgangswertes, der über den Feldbus empfangen wurde, an das I/O-Modul auszugeben. Dieses erfolgt unabhängig davon, ob überhaupt ein Ausgangswert empfangen wurde und welchen Wert ein ggf. empfangener Ausgangswert hat. Der Benutzer, z.B. ein Servicetechniker erhält so die Möglichkeit, unabhängig von einem auf einem Steuerungsrechner ev. ablaufenden Steuerungsprogramm und unabhängig davon, ob der Feldbuskoppler überhaupt über einen Feldbus an einen solchen Steuerungsrechner angeschlossen ist, einen gewünschten Ausgangskanal auf den gewünschten Ausgangswert zu setzen.

Ebenso ist in dem Diagnosemodus vorgesehen, dass über den Feldbus unabhängig von einem anliegenden Eingangssignal, dem ein tatsächlicher Eingangswert entspricht, diesem Eingangskanal einen gewünschten, vorgebbaren Eingangswert zuzuordnen und anstelle des tatsächlichen Eingangswerts zu übermitteln. Auf diese Weise ist es dem Benutzer möglich, dem Steuerungsprogramm im Steuerungsrechner einen gewünschten Eingangswert für den betreffenden Eingangskanal vorzuspiegeln und in diesem Sinne ein Eingangssignal zu simulieren und so beispielsweise die Reaktion des Steuerprogramms auf diesen Eingangswert kontrollieren zu können. Weder zur Vorgabe eines gewünschten Ausgangswertes, noch zur Simulation eines gewünschten Eingangswertes ist ein Eingriff in das Steuerprogramm und/oder die Verdrahtung der I/O-Module erforderlich.

Dabei kann vorgesehen sein, dass sich der Diagnosemodus auf bestimmte Ausgangskanäle und/oder Eingangskanäle des mindestens einen Ein-/Ausgangsmoduls bezieht, wohingegen Aus- bzw. Eingangswerte anderer Ausgangskanäle und/oder Eingangskanäle gemäß dem normalen Betrieb zwischen dem Feldbus und dem Subbus übertragen werden. So können einzelne Ein- oder Ausgangswerte zu Testzwecken im laufenden Betrieb einer Anlage manipuliert werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens werden der vorgebbare Ausgangswert und/oder der vorgebbare Eingangswert mithilfe eines in dem Feldbuskoppler ausgeführten Webservers über einen Serviceanschluss dem Feldbuskoppler übermittelt. Bevorzugt stellt der Webserver dazu über den Serviceanschluss eine Webseite bereit, die Eingabefelder für den gewünschten Ausgangswert und/oder den gewünschten, zu simulierenden Eingangswert aufweist. Der Serviceanschluss kann beispielsweise eine an dem Feldbuskoppler vorgesehene USB-Schnittstelle sein. Weiter bevorzugt kann über den Webserver bzw. die Webseite auch zwischen dem Normal- und dem Diagnosebetriebsmodus ausgewählt werden. Die Vorgabe der gewünschten Aus- bzw. Eingangswerte ist mithilfe des Webservers komfortabel z.B. vor Ort mit einem Servicerechner möglich, ohne dass am Feldbuskoppler aufwendig Eingabemittel (z.B. Tastatur und Display) angeordnet werden müssen. Der Webserver kann zudem zu weiteren Zwecken, beispielsweise zur Konfiguration, verwendet werden.

Ein erfindungsgemäßer Feldbuskoppler ist zur Durchführung eines derartigen Verfahrens eingerichtet, beispielsweise indem eine Steuereinrichtung ein Steuerprogramm aufweist, das bei Ablauf ein derartiges Verfahren ausführt. Es ergeben sich die im Zusammenhang mit dem Verfahren genannten Vorteile.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mithilfe von zwei Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine industrielle Automatisierungsanlage in einem schematischen Blockschaltbild; und

Fig. 2 eine Ausgestaltung eines Feldbuskopplers zur Durchführung eines anmeldungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung einen möglichen Aufbau eines industriellen Automatisierungssystems.

Dieses weist einen Steuerungsrechner 1 auf, der über einen Feldbus 2 mit einem Feldbuskoppler 3 zum Austausch von Daten mit diesem verbunden ist. Der Feldbus kann dabei gemäß einem bekannten Standard wie beispielsweise PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT oder CANopen ausgebildet sein.

Der Feldbuskoppler 3 setzt über den Feldbus 2 ausgetauschte Daten auf einen bevorzugt seriellen Subbus 4 um, über den I/O-Module 5 an den Feldbuskoppler 3 angekoppelt sind. Neben dem Subbus 4, der in diesem Ausführungsbeispiel nur einer Übertragung von Daten dient, kann ein weiterer, hier nicht gezeigter Bus zur Stromversorgung der I/O-Module 5 und/oder des Feldbuskopplers 3 vorhanden sein. Zur Einspeisung von Versorgungsstrom sind dann zusätzlich Stromversorgungsmodule vorgesehen, die am Ende der dargestellten Anordnung der I/O-Module 5 oder zwischen I/O-Modulen 5 oder zwischen dem Feldbuskoppler 3 und den I/O-Modulen 5 angeordnet sein können. Neben den dargestellten I/O-Modulen 5 können auch weitere Funktionsmodule an den Feldbuskoppler 3 angeschlossen sein, beispielsweise Signalwandler oder Interfacemodule.

Für eines der dargestellten I/O-Module 5 sind beispielhaft Anschlüsse eines Ein- und eines Ausgangskanals dargestellt, ein Ausgangsanschluss 51 und ein Eingangsanschluss 52. An dem Ausgangsanschluss 51 kann ein Ausgangssignal a ausgegeben werden. Das Ausgangssignal a kann ein analoges oder digitales Signal einer vorgegebenen oder einstellbaren Ausgangsspannung oder eines Ausgangsstroms sein. Als Ausgangssignal a ist ebenso ein Anschlusspaar eines Relaiskontakts zu verstehen, über das ein Ausgangsstrom geschaltet werden kann. An dem Eingangsanschluss 52 kann ein Eingangssignal e angelegt werden, das analog zum Ausgangssignal a ein analoges oder digitales Spannungs-, Strom- und/oder Widerstandssignal sein kann. Es versteht sich, dass die Anzahl von genau einem Ausgangsanschluss 51 und genau einem Eingangsanschluss 52 bei dem I/O-Modul 5 rein beispielhaft ist. Die Anzahl von Ausgangsanschlüssen bzw. Eingangsanschlüssen und damit Aus- bzw. Eingangskanälen ist beliebig.

In einem Normalbetriebsmodus des Feldbuskopplers 3 empfängt dieser über den Feldbus 2 einen Ausgangswert A, den er über den Subbus 4 an das I/O-Modul weiterleitet. Das I/O-Modul 5 gibt daraufhin auf dem entsprechenden

Ausgangsanschluss 51 ein Ausgangssignal a aus, das in seiner Höhe dem angegebenen Ausgangswert A entspricht. Umgekehrt wird ein an dem Eingangsanschluss 52 anliegendes Eingangssignal e vom I/O-Modul 5 in einen Eingangswert E umgewandelt und über den Subbus 4 an den Feldbuskoppler 3 geschickt, der diesen Eingangswert E über den Feldbus 2 an den Steuerungsrechner 1 übermittelt.

Der Feldbuskoppler 3 weist zudem einen Serviceanschluss 36 auf, über den er mit einem Servicerechner 6 verbunden ist. Der Serviceanschluss 36 kann beispielsweise gemäß dem USB-Standard ausgebildet sein.

Fig. 2 zeigt den Aufbau eines anmeldungsgemäßen Feldbuskopplers 3 in einem schematischen Blockschaltbild detaillierter. Der Feldbuskoppler 3 weist als zentralen Baustein eine Steuereinrichtung 30 auf, beispielsweise einen Microcontroller. Die Steuereinrichtung 30 steht über eine Feldbusanschaltung 31 mit dem Feldbusanschluss 32 und damit dem Feldbus 2 in Verbindung und steht über eine Subbusanschaltung 33 mit dem Subbusanschluss 34 und damit dem Subbus 4 in Verbindung. Die Steuereinrichtung 30 ist durch ein Steuerprogramm 37 dazu eingerichtet, über den Feldbus 2 empfangene Daten auf den Subbus 4 umzusetzen und umgekehrt vom Subbus 4 empfangene Daten umzusetzen und über den Feldbus 2 weiterzuleiten.

Zur Verbindung mit dem Serviceanschluss 36 und damit dem Servicerechner 6 ist zudem eine Servicebusanschaltung 35 vorgesehen, die ebenfalls mit der Steuereinrichtung 30 verbunden ist. Bei Verwendung einer USB-Verbindung zwischen dem Feldbuskoppler 3 und dem Servicerechner 6 wird der Serviceanschluss 36 auch als USB-Schnittstelle und die Servicebusanschaltung 35 als USB-Controller bezeichnet.

In dem Normalbetriebsmodus des Feldbuskopplers 3 werden, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, über den Feldbus 2 erhaltene Ausgangswerte A durch die Steuereinrichtung 30 ebenfalls als Ausgangswerte A auf dem Subbus 4 an das entsprechende I/O-Modul 5 weitergegeben. Entsprechend werden über den Subbus 4 empfangene Eingangswerte E als Eingangswerte E über den Feldbus 2 weitergegeben.

In einem Diagnosebetriebsmodus ist anmeldungsgemäß vorgesehen, für zumindest einen Ausgangskanal und/oder für zumindest einen Eingangskanal von diesem Verhalten abzuweichen. Zu diesem Zweck weist der Feldbuskopp-

ler 3 einen Webserver 38 auf, der beispielsweise als ein Programm innerhalb der Steuereinrichtung 30 abläuft. Der Webserver 38 stellt über den Serviceanschluss 36 Informationen gemäß dem http-Protokoll (hyper text transfer protocol) zur Verfügung, anhand derer in einem Webbrowser 60, der in dem Servicerechner 6 abläuft, eine Webseite dargestellt werden kann. Diese Webseite umfasst mindestens ein Eingabefeld für einen Ausgangswert 61 und/oder ein Eingabefeld für einen Eingangswert 62. In diese Felder können vom Benutzer des Servicerechners 6 Werte eingetragen werden, vorliegend beispielhaft ein Eingangswert E^* und ein Ausgangswert A^* . Die eingegebenen Werte werden vom Webbrowser über den Serviceanschluss 36 dem Webserver 38 zugänglich gemacht.

In dem Diagnosemodus des Feldbuskopplers 3 ist nun vorgesehen, über den Subbus 4 den Ausgangswert A^* , der in das Eingabefeld 61 für den Ausgangswert eingetragen ist, anstelle des Ausgangswertes A , der über den Feldbus 2 empfangen wurde, an das I/O-Modul 5 weiterzugeben. In Fig. 2 ist das durch die in Klammern gesetzten Werte symbolisiert. Die Substitution der Werte erfolgt unabhängig davon, ob überhaupt ein Ausgangswert A für diesen Ausgangsanschluss 51 über den Feldbus 2 erhalten wurde und welchen Wert ein ggf. empfangener Ausgangswert A hat. Der Benutzer des Servicerechners 6 erhält so die Möglichkeit, unabhängig von einem auf dem Steuerungsrechner 1 ablaufenden Steuerungsprogramm und unabhängig davon, ob der Feldbuskoppler 3 überhaupt über einen Feldbus 2 an einen solchen Steuerungsrechner angeschlossen ist, einen gewünschten Ausgangskanal auf den gewünschten Ausgangswert A^* zu setzen.

Ebenso ist in dem Diagnosemodus vorgesehen, dass über den Feldbus 2 unabhängig von einem am Eingangsanschluss 52 anliegenden Eingangssignal e , dem ein tatsächlicher Eingangswert E entspricht, diesem Eingangskanal den im Eingabefeld 62 eingegebenen gewünschten Eingangswert E^* zuzuordnen und anstelle des Eingangswertes E zu übermitteln. Auf diese Weise ist es dem Benutzer des Servicerechners 6 möglich, dem Steuerungsprogramm im Steuerungsrechner 1 einen gewünschten Eingangswert E^* für den betreffenden Eingangskanal vorzuspiegeln und in diesem Sinne ein Eingangssignal zu simulieren und so beispielsweise die Reaktion des Steuerprogramms auf diesen Eingangswert E^* kontrollieren zu können.

Dabei kann vorgesehen sein, dass alle weiteren Ausgangskanäle in dem betreffenden I/O-Modul 5 oder auch in weiteren I/O-Modulen nach wie vor die

Werte annehmen, die vom Steuerungsrechner 1 über den Feldbus 2 gesetzt wurden. Ebenso ist es möglich, dass alle weiteren an anderen Eingangsanschlüssen des I/O-Moduls 5 oder an anderen Eingangsanschlüssen eingelesenen Eingangswerte über den Feldbus 2 an den Steuerungsrechner 1 weitergeleitet werden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass in dem Diagnosemodus nur die innerhalb des Webbrowsers 60 in den entsprechenden Feldern gesetzten Werte übermittelt werden, wobei für nicht gesetzte Werte Default-Werte, beispielsweise null, angenommen werden.

Die beschriebene Funktionalität zum Setzen von gewünschten Ein- und Ausgangswerten E^* , A^* kann eine von mehreren Funktionalitäten des Webservers 38 sein. Dieser kann zudem für bekannte Konfigurations- und Protokollzwecke verwendet werden. Da insbesondere mit dem Setzen von Ausgangswerten, aber auch mit dem Vorgeben von Eingangswerten, die Gefahr einer Fehlfunktion der zu steuernden Anlage verbunden ist, kann vorgesehen sein, dass die anmeldungsgemäße Funktionalität mit besonderen Sicherheitsvorrichtungen gegen unautorisierten Gebrauch geschützt ist. Beispielsweise kann die Webseite, die die Eingabefelder 61, 62 bereitstellt, erst nach besonderer Authentifizierung erreichbar sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Steuerungsrechner
- 2 Feldbus
- 3 Feldbuskoppler
- 4 Subbus
- 5 I/O-Modul
- 6 Servicerechner

- 30 Steuereinrichtung
- 31 Feldbusanschaltung
- 32 Feldbusanschluss
- 33 Subbusanschaltung
- 34 Subbusanschluss
- 35 Servicebusanschaltung
- 36 Servicebusanschluss
- 37 Steuerprogramm
- 38 Webserver

- 51 Ausgangsanschluss
- 52 Eingangsanschluss

- 60 Webbrowser
- 61 Eingabefeld für Ausgangswert
- 62 Eingabefeld für Eingangswert

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Feldbuskopplers (3) zur Anbindung von Ein-/Ausgangsmodulen (5) an einen Feldbus (2) eines industriellen Automatisierungssystems über einen Subbus (4), wobei der Feldbuskoppler (3) in einem Normalbetriebsmodus
 - einen Ausgangswert (A) für einen Ausgangskanal mindestens eines Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Feldbus (2) empfängt und über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) weiterleitet und/oder
 - einen Eingangswert (E) von dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) über den Subbus (4) empfängt und über den Feldbus (2) weiterleitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feldbuskoppler (3) in einem Diagnosemodus
 - mindestens einen vorgebbaren Ausgangswert (A*) für den Ausgangskanal des mindestens einen Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) übergibt und/oder
 - mindestens einen vorgebbaren Eingangswert (E*) dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) zuordnet und über den Feldbus (2) ausgibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der vorgebbare Ausgangswert (A*) und/oder der vorgebbare Eingangswert (E*) mithilfe eines in dem Feldbuskoppler (3) ausgeführten Webservers (38) über einen Serviceanschluss (36) dem Feldbuskoppler (3) übermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Webserver (38) über den Serviceanschluss (36) eine Webseite (60) bereitstellt, die Eingabefelder (61, 62) für den vorgebbaren Ausgangswert (A*) und/oder den vorgebbaren Eingangswert (E*) aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem über den Webserver (38) zwischen Normal- und Diagnosebetriebsmodus ausgewählt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem sich der Diagnosemodus auf bestimmte Ausgangskanäle und/oder Eingangskanäle des mindestens einen Ein-/Ausgangsmoduls (5) bezieht, wohingegen Aus- bzw. Eingangswerte anderer Ausgangskanäle und/oder Eingangskanäle gemäß dem normalen Betrieb zwischen dem Feldbus (2) und dem Subbus (4) übertragen werden.

6. Feldbuskoppler (3) zur Anbindung von Ein-/Ausgangsmodulen (5) an einen Feldbus (2) eines industriellen Automatisierungssystems über einen Subbus (4), wobei der Feldbuskoppler in einem Normalbetriebsmodus dazu eingerichtet ist,
 - einen Ausgangswert (A) für einen Ausgangskanal mindestens eines Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Feldbus (2) zu empfangen und über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) weiterzuleiten und/oder
 - einen Eingangswert (E) von dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) über den Subbus (4) zu empfangen und über den Feldbus (2) weiterzuleiten,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Feldbuskoppler (3) dazu eingerichtet ist, in einem Diagnosemodus

- mindestens einen vorgebbaren Ausgangswert (A*) für den Ausgangskanal des mindestens einen Ein-/Ausgangsmoduls (5) über den Subbus (4) an das Ein-/Ausgangsmodul (5) zu übergeben und/oder
 - mindestens einen vorgebbaren Eingangswert (E*) dem mindestens einen Ein-/Ausgangsmodul (5) zuzuordnen und über den Feldbus (2) auszugeben.
7. Feldbuskoppler (3) nach Anspruch 6, aufweisend einen Webserver (38) zur Bereitstellung einer Webseite (60) mit Eingabefeldern (61, 62) für den mindestens einen vorgebbaren Ausgangswert (A*) und/oder den mindestens einen vorgebbaren Eingangswert (E*).
 8. Feldbuskoppler (3) nach Anspruch 7, aufweisend einen Serviceanschluss (36), über den der Webserver (38) die Webseite (60) bereitstellt.
 9. Feldbuskoppler (3) nach Anspruch 8, bei dem der Serviceanschluss (36) eine USB-Schnittstelle ist.

Fig. 1

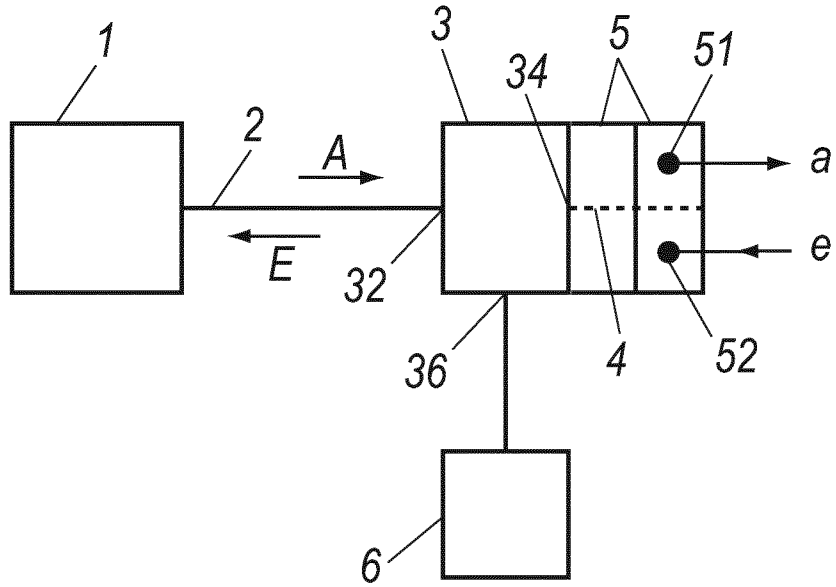
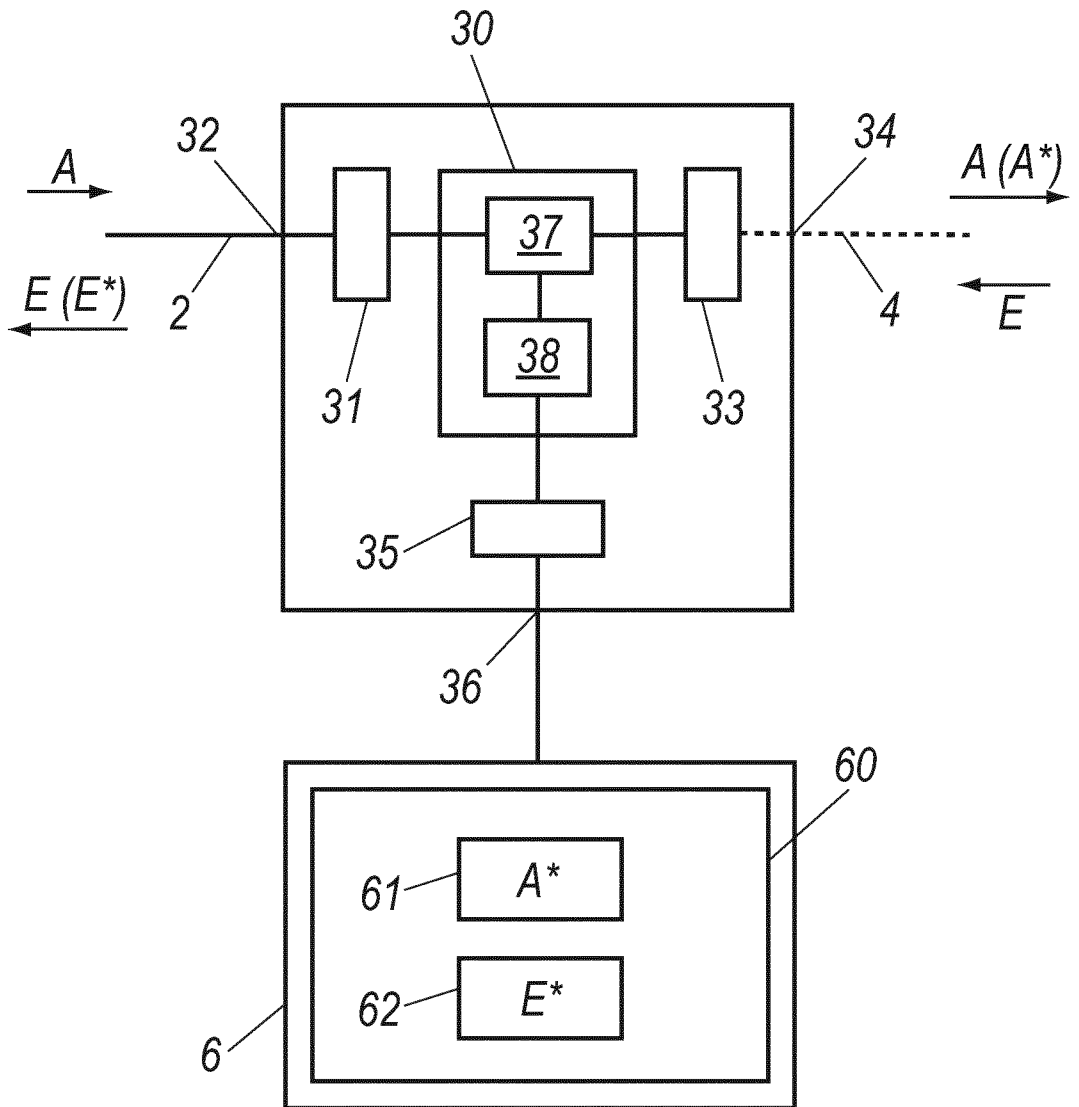


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/061076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04L12/40 H04L12/24 H04L12/26 G05B23/02
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H04L G05B
 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 61 478 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 July 2001 (2001-07-05)	1,4-6,9
A	the whole document	2,3,7,8
A	----- US 2010/070748 A1 (DUAN HUIHUI [US] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) figures 2,3,5a column 010 - column 014 -----	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 8 August 2014	Date of mailing of the international search report 18/08/2014
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Nold, Michael
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/061076

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19961478	A1	05-07-2001	NONE

US 2010070748	A1	18-03-2010	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/061076

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04L12/40 H04L12/24 H04L12/26 G05B23/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04L G05B		
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	DE 199 61 478 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05)	1,4-6,9
A	das ganze Dokument	2,3,7,8
A	----- US 2010/070748 A1 (DUAN HUIHUI [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18) Abbildungen 2,3,5a Spalte 010 - Spalte 014 -----	1-9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 8. August 2014		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18/08/2014
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 Nold, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/061076

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19961478	A1	05-07-2001	KEINE

US 2010070748	A1	18-03-2010	KEINE
