

(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  
20. November 2014 (20.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/184276 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *G05B 19/042* (2006.01) Berlin (DE). **HILGERS, Detmar**; Bornemanns Tannen 28, 31683 Obernkirchen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/059908 (74) **Anwalt: HESS, Peter K.**; BARDEHLE PAGENBERG Partnerschaft mbB Patentanwälte, Rechtsanwälte, Prinzregentenplatz 7, 81675 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Mai 2014 (15.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (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.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2013 105 097.2 17. Mai 2013 (17.05.2013) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WAGO VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH** [DE/DE]; Hansastr. 27, 32423 Minden (DE).
- (72) Erfinder: **BUDA, Aurel**; Fischerglaci 3, 32423 Minden (DE). **GALKA, Peter**; Württembergische Str. 54, 10707

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL DEVICE AND METHOD FOR SWITCHING INPUT/OUTPUT UNITS OF A CONTROLLER

(54) Bezeichnung : STEUERUNGSEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM UMSCHALTEN VON EIN-/AUSGABEEINHEITEN EINER STEUERUNGSEINRICHTUNG

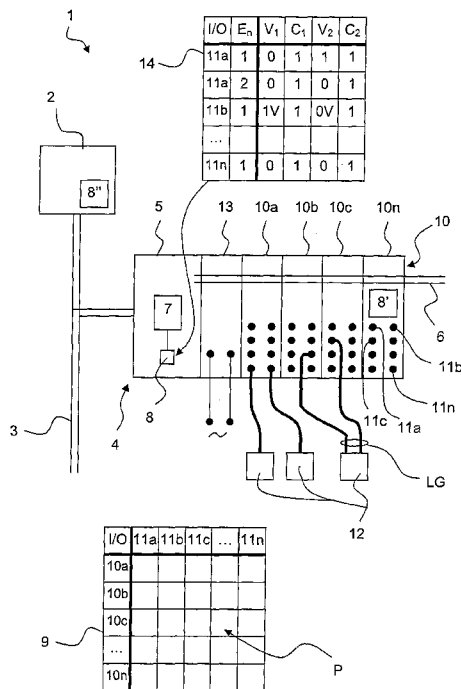
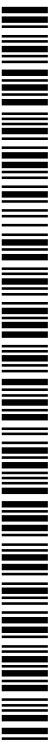


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a controller (1) comprising a control unit (2), which communicates with at least one input and/or output unit (10) via a data transmission channel (3, 6) for exchange of process data (P). The controller (1) has predetermined power saving process data (V) for power-saving states (E<sub>n</sub>), which are associated with the input/output units (10), and is designed to access the predetermined power-saving process data (V) instead the exchanged process data (P) when in the power saving state.

(57) Zusammenfassung: Eine Steuerungseinrichtung (1) mit einer Steuerungseinheit (2), die über einen Datenübertragungskanal (3, 6) zum Austausch von Prozessdaten (P) mit mindestens einer Ein- und/oder Ausgabereinheit (10) in Kommunikationsverbindung steht, wird beschrieben. Die Steuerungseinrichtung (1) verfügt über den Ein-/Ausgabereinheiten (10) zugeordnete, vorgegebene Energiespar-Prozessdaten (V) für Energiesparzustände (E<sub>n</sub>) und ist eingerichtet, um anstelle der ausgetauschten Prozessdaten (P) im Energiesparzustand auf die vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) zuzugreifen.



WO 2014/184276 A1



**(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, 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)

## **Steuerungseinrichtung und Verfahren zum Umschalten von Ein-/Ausgabeeinheiten einer Steuerungseinrichtung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Steuerungseinrichtung mit einer Steuerungseinheit, die über einen Datenbus zum Austausch von Prozessdaten mit mindestens einer Ein- und/oder Ausgabeeinheit in Kommunikationsverbindung steht.
- 10 Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Umschalten von Ein- und/oder Ausgabeeinheiten einer Steuerungseinrichtung in einen Energiezustand, bei dem der Energieverbrauch durch Busteilnehmer, die an die Ein-/Ausgabeeinheiten anschließbar sind, reduziert wird.
- 15 Für Steuerungseinrichtungen, insbesondere speicherprogrammierbaren Steuereinrichtungen, ist es oftmals erforderlich den Energieverbrauch von Busteilnehmern zu reduzieren, die an eine dezentrale feldbusgesteuerte Steuerungseinheit angeschlossen sind.
- 20 EP 2 574 997 A1 offenbart ein Verfahren zur Einstellung von Betriebszuständen bei Produktionsanlagen entsprechend dem PROFI-Energy-Standard. Hierzu werden ein Strukturmodell, mindestens ein Prozessmodell sowie ein Betriebszustandsmodell genutzt, um ein Gesamtbetriebszustandsmodell zu erstellen. Dieses
- 25 Gesamtbetriebszustandsmodell spiegelt sämtliche zeitlichen Abhängigkeiten für das Abschalten von Komponenten einer Prozesssteuerungsanlage wider. Kommandos nach dem PROFI-Energy-Standard werden dabei für das Energiemanagement der einzelnen Komponenten der Anlage genutzt.
- 30 WO 2012/113445 offenbart eine Vorrichtung zum Schalten einer Stromversorgung eines elektrisch betreibbaren Gerätes mit einem Eingang für eine erste elektrische Leitung und einem Ausgang für eine zweite elektrische Leitung und einen zwischenliegenden Schalter zum

Ein- und Ausschalten der elektrischen Verbindung zwischen dem Eingang und dem Ausgang. Die Steuerungsvorrichtung empfängt über den Eingang auf der ersten elektrischen Leitung gesendete Datensignale, um in Abhängigkeit davon den Schalter anzusteuern. Damit ist ein ferngesteuertes Abschalten von an der Steuerungsvorrichtung angeschlossenen Geräten möglich.

Solche dezentralen Steuerungseinheiten haben den Nachteil einen relativ großen Hardwareaufwands. Zudem ist der Energiesparzustand für eine Gruppe von Geräten bei der Installation hardwaremäßig vorgegeben und kann nicht flexibel bei der Konfiguration oder sogar im laufenden Betrieb angepasst werden.

DE 10 2009 047 803 A1, DE 10 2009 047 804 A1 und DE 10 2009 047 805 A1 beschreiben ein speicherprogrammierbares Steuerungssystem mit einer Hauptprozessoreinheit und einer Peripherieeinheit, die über ein Bussystem miteinander verbunden sind. Über das Bussystem kann für jede Peripherieeinheit ein ereignisgesteuertes selektives oder gemeinsames Ein- und/oder Ausschalten einer über das Bussystem der jeweiligen Peripherieeinheit zur Verfügung gestellten Stromversorgung ermöglicht werden, um den Energieverbrauch des speicherprogrammierbaren Steuerungssystems zu reduzieren.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine verbesserte Steuerungseinrichtung sowie ein verbessertes Verfahren zum Umschalten von Ein- und/oder Ausgabeeinheiten einer solchen Steuerungseinrichtung in einen Energiesparzustand zu schaffen, bei dem die Auswahl, Gruppierung und Ansteuerung von Ein- und/oder Ausgabeeinheiten oder Teilen davon zum Umschalten in einen Energiesparzustand vereinfacht wird.

Die Aufgabe wird durch die Steuerungseinrichtungen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch das Verfahren mit den

Merkmale des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei einer Steuerungseinrichtung mit einer Steuerungseinheit, die über  
5 einen Datenübertragungskanal (wie z. B. einem Feldbus) mit mindestens  
einer Ein-/Ausgabeeinheit in Kommunikationsverbindung steht, wird  
vorgeschlagen, dass die Steuerungseinrichtung über den Ein-  
/Ausgabeeinheiten zugeordnete vorgegebene Energiespar-Prozessdaten  
für Energiesparzustände verfügt und eingerichtet ist, um anstelle eines  
10 Austauschs von Prozessdaten im Energiesparzustand auf die  
vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten zuzugreifen.

Bei einer solchen vorzugsweise speicherprogrammierbaren  
Steuerungseinrichtung werden Prozessdaten z. B. über  
15 Prozessdatenabbilder zwischen den Ein-/Ausgabeeinheiten und der  
Steuerungseinheit ausgetauscht. Eine solche Steuerungseinheit kann  
eine programmierbare Steuerung (SPS/PLC o.ä.) oder ein  
zwischen geschalteter Feldbuskoppler oder Feldbuscontroller eines  
Feldbusknotens sein, der einer übergeordneten Steuerungseinheit  
20 untergeordnet ist.

Gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung können ausgewählte Ein-  
und/oder Ausgabeeinheiten oder Teile davon in einen  
Energiesparzustand geschaltet werden, wobei dann die für diese Ein-  
25 und/oder Ausgabeeinheit bzw. Teile davon vorgegebenen Energiespar-  
Prozessdaten anstelle der beispielsweise über einen Prozessdatenabbild  
ausgetauschten Prozessdaten verwendet werden.

Damit lässt sich auf sehr einfache und flexible Weise durch zentrale oder  
30 dezentrale Prüfung des Vorliegens von Umschaltaktionen oder ggf.  
durch Übertragung von Umschaltbefehlen über den  
Datenübertragungskanal eine Parametrierung und Umschaltung von  
Ein-/Ausgabeeinheiten einzeln oder in Gruppen erreichen.

Es wird somit vorgeschlagen, den Ein-/Ausgabeeinheiten oder Teilen  
hiervon mindestens ein Energiesparzustand durch geeignete  
Energiespar-Prozessdaten zuzuordnen und diese vorgegebenen  
Energiespar-Prozessdaten als Ersatzwerte für die ansonsten z. B. über  
5 ein Prozessdatenabbild ausgetauschten Prozessdaten zu nutzen.

Durch das Abspeichern vorgegebener Energiespar-Prozessdaten, die in  
den Ein-/Ausgabeeinheiten einschließlich Teilen davon zugeordnet  
werden, gelingt es auf einfache Weise Energiesparprofile für die  
10 verfügbaren Ein-/Ausgabeeinheiten und deren Kanäle mit den daran  
angeschlossenen Busteilnehmern festzulegen. Der Wechsel in den  
Energiesparmodus für ausgewählte Ein-/Ausgabeeinheiten und deren  
Kanäle sowie von Gruppen solcher Kanäle kann dann auf einfache Weise  
durch Aktivierung eines vorgegebenen Energiesparprofils erfolgen. Eine  
15 übergeordnete Steuerung bzw. Steuerungsroutine braucht damit keine  
Kenntnis über die konkrete Ansteuerung der untergeordneten Einheiten  
haben, um diese in einen Energiezustand zu überführen. Dies wird  
vielmehr außerhalb der Steuerung als Energiesparprofil vordefiniert.  
Zudem wird dem Anwender durch die Definierbarkeit von  
20 Energiesparprofilen für einzelne Kanäle oder Gruppen von Kanälen ohne  
Kenntnis von konkreten Busteilnehmern die flexible Möglichkeit  
gegeben, diese in gewünschte Energiesparzustände zu überführen.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die vorgegebenen Energiespar-  
25 Prozessdaten einzelnen Kanälen der Ein-/Ausgabeeinheiten zugeordnet  
sind. Die Steuerungseinheit ist dann eingerichtet, ausgewählte Kanäle  
der Ein-/Ausgabeeinheiten in einen Energiesparzustand zu schalten,  
indem für den ausgewählten Kanal anstelle einer Nutzung von  
Prozessdaten des jeweiligen Kanals - z.B. durch Prozessdatenaustausch -  
30 auf die zugeordneten vorgegebenen Energiesparprozessdaten  
zugegriffen wird.

Ein Energiesparprofil mit vorgegebenen Prozessdaten kann somit für  
einzelne Kanäle der Ein-/Ausgabeeinheiten vorgegeben werden, die

dann individuell oder in Gruppen bei Bedarf in den Energiesparmodus versetzt werden. Im Energiesparmodus sind dann die vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten für den jeweils in den Energiesparmodus versetzten Kanal vorgreiflich und werden anstelle der ausgetauschten  
5 Prozessdaten verwendet.

Hierbei ist denkbar, dass die vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten von einer Steuerungseinheit in das Prozessdatenabbild eingeschrieben werden, wobei die Daten des Prozessdatenabbildes dann von dem  
10 Controller oder Koppler, der das Prozessabbild beinhaltet, zu den daran angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten übertragen werden.

Denkbar ist aber auch, dass die an die Steuerungseinheit über einen Datenübertragungskanal angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten selbst  
15 nach Erhalt eines Energiesparanfrage (z.B. in Form eines Umschaltkriteriums oder eines Energiesparbefehls) von der Steuerungseinrichtung oder nach Feststellung, dass ein Kriterium zum Umschalten in den Energiesparmodus erfüllt ist, anstelle der über den Datenübertragungskanal ausgetauschten Prozessdaten auf die in der  
20 Ein-/Ausgabeeinheit abgespeicherten, vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten für den jeweiligen Kanal zugreifen und diese verwenden.

Hierzu können die Ein-/Ausgabeeinheiten jeweils eine Speichereinheit zur Speicherung der ihnen vorgegebenen Energiesparprozessdaten  
25 haben.

Denkbar ist aber auch, dass die Steuerungseinheit eine Speichereinheit zur Speicherung der den angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten zugeordneten vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten hat. Diese  
30 abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten können dann von der Steuerungseinheit z. B. in das Prozessabbild eingeschrieben werden, wenn eine angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit oder ein Kanal hiervon im Energiesparmodus ist.

Eine optionale Ausführungsform sieht vor, dass ein separates Energiespar-Steuerungsmodul in den Datenkanal z.B. zwischen einem Kopfmodul und den daran angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten eingeschleift ist. Es kann z.B. als Blockmodul eines modularen  
5 Feldbusknotens ausgeführt sein. Die Energiespar-Prozessdaten sind dann als das mindestens eine Energiesparprofil vorzugsweise zusammen mit zugehörigen Umschaltkriterien in einer Speichereinheit des Energiespar-Steuerungsmoduls abgespeichert. Das Energiespar-Steuerungsmodul kann optional die Logik zur Feststellung haben, ob für  
10 die einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten bzw. deren Kanäle die vorgegebenen, abgespeicherten Umschaltkriterien zur Umschaltung in einen jeweiligen Energiezustand erfüllt sind. Dann werden die abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten in das Prozessabbild geschrieben oder direkt an die jeweiligen Ein-/Ausgabemodule zur  
15 weiteren Nutzung übertragen.

Die Ein-/Ausgabeeinheiten sind vorzugsweise mit der Steuerungseinheit über einen Feldbuscontroller oder Feldbuskoppler verbunden. Der Feldbuscontroller / Feldbuskoppler hat dann eine Speichereinheit zur  
20 Speicherung eines Prozessabbildes für die auszutauschenden Prozessdaten und zur Speicherung der den angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten zugeordneten vorgegeben Energiespar-Prozessdaten. Für das erfindungsgemäße Verfahren zum Umschalten von Ein-/Ausgabeeinheiten einer Steuerungseinrichtung in einen  
25 Energiesparzustand wird vorgeschlagen, dass Energiespar-Prozessdaten, die den einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten einschließlich Teilen davon (z. B. Kanälen) zugeordnet werden, in einem Schritt der Konfiguration bzw. Parametrierung abgespeichert werden. Auf diese abgespeicherten  
30 Energiespar-Prozessdaten wird dann z. B. im laufenden Betrieb einer Steuerungseinrichtung zugegriffen, wenn eine Ein-/Ausgabeeinheit oder ein Teil davon in einen Energiesparzustand geschaltet wird. Dann wird anstelle der zwischen den Ein-/Ausgabeeinheiten und einer über einen Datenübertragungskanal daran angeschlossenen Steuerungseinheit austauschbaren Prozessdaten die für den im Energiesparmodus

befindlichen Teil der Ein-/Ausgabeeinheit zugeordneten abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten genutzt.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Umschaltverfahren die Schritte aufweist:

- 5 - Parametrieren von Kanälen der Ein-/Ausgabeeinheiten mit mindestens einem Energiezustand umfassend mindestens ein dem zu parametrisierenden Kanal zugeordnetes, vorgegebenes  
10 Energiespar-Prozessdatum als Ausgangswert für den Kanal, den der Ausgang des Kanals anstelle eines über ein Prozessabbild durch eine Steuerungseinheit vorgegebenes Prozessdatum einnimmt, und umfassend ein Umschaltkriterium, und
- 15 - Umschalten in den Energiesparzustand nach Prüfung durch die Steuerungseinheit oder durch ein an den Datenübertragungskanal angeschlossenes Energiespar-Steuerungsmodul, ob ein Energiesparzustand durch Vorgabe von Energiespar-Prozessdaten parametrieren ist und ob das für den jeweiligen Kanal parametrierte Umschaltkriterium durch ein aktuell mit einer Umschaltanfrage zum  
20 Umschalten mindestens eines Kanals von Ein-/Ausgabeeinheiten in einen Energiesparzustand erhaltenes oder durch ein festgestelltes Umschaltkriterium erfüllt ist.

Denkbar ist auch, dass das Umschaltverfahren die Schritte aufweist:

- 25 - Parametrieren von Kanälen der Ein-/Ausgabeeinheiten mit mindestens einem Energiezustand, der mindestens ein dem zu parametrisierenden Kanal zugeordnetes vorgegebenes Energiespar-Prozessdatum als Ausgangswert für den Kanal und ein  
30 Umschaltkriterium umfasst. Der Ausgang des in den Energiesparzustand geschalteten Kanals nimmt dann das vorgegebene Energiespar-Prozessdatum als Ausgangswert anstelle eines über einen Prozessabbild durch eine Steuerungseinheit vorgegebenes Prozessdatum ein.
- 35 - Übersenden einer Anfrage zum Umschalten mindestens eines Kanals von Ein-/Ausgabeeinheiten in einen Energiesparzustand enthaltend

ein Umschaltkriterium an die mindestens eine Ein-/Ausgabeeinheit und

- Umschalten in den Energiesparzustand nach Prüfung durch die angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit, ob ein Energiesparzustand durch Vorgabe von Energiespar-Prozessdaten parametrierbar ist und ob das für den jeweiligen Kanal parametrierte Umschaltkriterium durch das übersandte Umschaltkriterium erfüllt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - Blockdiagramm einer Steuerungseinrichtung mit einer Steuerungseinheit, einem Feldbuscontroller/-koppler und daran angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten;

Figur 2 - Flussdiagramm eines Verfahrens zum Umschalten von Ein-/Ausgabeeinheiten in einen Energiesparzustand.

Figur 1 lässt ein Blockdiagramm einer Steuerungseinrichtung 1 erkennen, die in an sich bekannter Weise eine speicherprogrammierbare Steuerungseinheit 2 hat. Die speicherprogrammierbare Steuerungseinheit 2 ist eingerichtet, um ein Steuerungsprogramm auszuführen und Prozessdaten P über einen Feldbus 3 mit mindestens einem Netzknoten 4 auszutauschen. Der Netzknoten 4 hat einen Feldbuscontroller/-koppler 5. Der Feldbuscontroller/-koppler 5 ist eingerichtet, um Daten zwischen dem Protokoll des Feldbusses 3 auf das Kommunikationsprotokoll eines internen proprietären Datenübertragungskanal 6 umzusetzen und umgekehrt. Hierzu verfügt der Feldbuscontroller/-koppler 5 über eine Recheneinheit 7 sowie über eine damit verbundene Speichereinheit 8. In der Speichereinheit 8 wird ein Prozessdatenabbild 9 hinterlegt, in dem Prozessdaten P für die an den Feldbuscontroller/-koppler 5 über den internen Datenübertragungskanal 6 angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 abgelegt werden.

Damit findet ein Austausch von Prozessdaten P der aus dem Prozessabbild 9 an die angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 und umgekehrt über den Datenübertragungskanal 6 statt. Auf diese Weise können von der Steuerungseinheit 2 über den Feldbus 3 vorgegebene Prozessdaten P in das Prozessdatenabbild 9 eingeschrieben werden. Der Feldbuscontroller/-koppler 5 überträgt diese Prozessdaten P aus dem Prozessdatenabbild 9 z. B. zyklisch gemäß des Kommunikationsprotokolls des Datenübertragungskanals 6 an die Ein-/Ausgabeeinheiten 10. Diese Ein-/Ausgabeeinheiten 10 können ihrerseits Prozessdaten P über den Datenübertragungskanal 6 in das Prozessdatenabbild 9 schreiben. Diese Prozessdaten P können dann vom Feldbuscontroller/-koppler 5 über den Feldbus 3 an die Steuerungseinheit 2 übergeben werden.

Die Ein-/Ausgabeeinheiten 10 haben jeweils einen oder eine Mehrzahl von Kanälen 11a, 11b, ..., 11n, an die Busteilnehmer 12 angeschlossen werden können. Solche Busteilnehmer 12 können Aktoren, Sensoren oder sonstige Geräte sein.

Die Busteilnehmer 12 werden über einen Spannungseinspeisemodul 13 des modular aufgebauten Netzknotens 4 mit elektrischer Energie (Leistungsspannung) versorgt. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine 24 Volt, 110 Volt oder 220 Volt-Spannungsversorgung, die einen wesentlich höheren Stromfluss (> 5 Ampere) erlaubt, als die Spannungsversorgung für die Elektronik des Netzknotens 4, welche üblicherweise zusammen mit dem Datenübertragungskanal 6 bereitgestellt wird.

Um nun auf einfache und flexible Weise einzelne Ein-/Ausgabeeinheiten 10 oder einzelne Kanäle 11a, 11b, ..., 11n der Ein-/Ausgabeeinheiten 10 einzeln oder in Gruppen in einen Energiesparmodus zu versetzen, bei dem der Energieverbrauch reduziert wird, erfolgt eine Parametrierung der Kanäle 11a, 11b, ..., 11n mit einer Anzahl von 1 bis n

Energiezuständen  $E_n$ . Ein Energiezustand  $E_n$  wird dabei durch zwei Attribute beschrieben. Zum einen ist ein Energiesparprozessdatum  $V$  vorgesehen, welches den Ausgangswert des zugeordneten Kanals beschreibt, den der Kanal 11a, 11b, ..., 11n einnehmen sollen, wenn dieser  
5 in den Energiezustand geschaltet ist. Weiterhin ist ein Umschaltkriterium  $C$  vorgesehen, das ein Entscheidungsmerkmal beschreibt, um in einen Energiezustand zu wechseln. So kann z. B. entsprechend des PROFIenergy-Standards die Angabe einer Pausenzeit als Kriterium  $C$  verwendet werden. Bei dem sercos Energy-Standard  
10 wird das Kriterium  $C$  durch eine Identifikationsnummer beschrieben.

Im Rahmen des Engineerings werden nun Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n oder Gruppen von solchen Ausgangskanälen zugehöriger Ein-/Ausgabeeinheiten 10 mindestens ein Energiezustand  $E_n$  zugeordnet.  
15 Die zugeordneten Energiezustände  $E_n$  können dann in einer Tabelle 14 hinterlegt werden. Die Energiezustands-Tabelle 14 kann beispielsweise in dem Feldbuscontroller/-koppler 5, der übergeordneten Steuerungseinheit 2 oder aber auch die einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 in einer dort vorhandenen Speichereinheit 8, 8',  
20 8'' abgelegt werden. Für den Fall, dass die Energiezustands-Tabelle 14 in den einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 abgelegt wird, befinden sich in der Tabelle bevorzugt dann nur die Energiezustände für die Kanäle 11a, 11b, ..., 11n der entsprechenden Ein-/Ausgabeeinheit 10.

25 Je nach Ausprägung eines Ausgangskanals 11a, 11b, ..., 11n können unterschiedliche Energieersatzwerte  $V$  konfiguriert werden. So ist denkbar, einen einfachen digitalen Ausgangswert 0 (AUS) oder 1 (EIN) als Energiesparprozessdatum vorzugeben. Für analoge Ausgänge ist das Energiespar-Prozessdatum innerhalb des unterstützten  
30 Ausgangsbereichs frei wählbar. Bei komplexen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 sind die Energie-Prozessdaten anwendungsspezifisch im unterstützten Bereich wählbar.

Zur einfacheren Adressierung ist es denkbar, Gruppen von Kanälen 11a, 11b, ..., 11n oder Gruppen von Ein-/Ausgabeeinheiten 10 zu konfigurieren. Damit wird das Ansteuern von Energiezuständen im laufenden Betrieb vereinfacht, indem die Konfiguration der

5 Energiezustände von Ausgängen von Busklemmeinheiten verwaltet wird. Die Konfiguration, Verwaltung und Speicherung von Gruppen erfolgt beispielsweise von dem Feldbuscontroller/-koppler 5. Die

10 Energiesparzustände von Gruppen können unabhängig voneinander im laufenden Betrieb angesteuert werden. Der Feldbuscontroller/-koppler 5 kann dabei eine Anzahl von 1 bis n Gruppen verwalten.

Durch die Einführung von Gruppen können logische Einheiten, z. B. für zusammengehörige Anlagenteile, verbunden über verschiedene Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n und Busklemmeinheiten (Ein-

15 /Ausgabeeinheiten 10) gebildet werden. Unterschiedliche Anlagenteile können hierdurch entkoppelt voneinander in Energiezustände versetzt werden. Zeitliche oder andere Abhängigkeiten können durch die Steuerungseinheit 2 berücksichtigt werden.

20 Ferner kann eine Gruppe auch alle Kanäle 11a, 11b, ..., 11n der Ein-/Ausgabeeinheiten 10 enthalten. Hierdurch können alle Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n über eine Adresse verwaltet und damit mit einem Kommando über den Feldbus 3 in Energiesparzustände versetzt werden.

25 Damit können Energiesparzustände bzw. Energiesparfunktionen auf einzelne Kanäle 11a, 11b, ..., 11n und beliebige Gruppen von solchen Kanälen angewendet werden.

Anhand des rechten Busteilnehmers 12 wird deutlich, dass

30 Busteilnehmer 12 auch an mehrere Kanäle 11a, 11b, ..., 11n desselben oder unterschiedlicher Ein-/Ausgabeeinheiten 10 angeschlossen werden können. Diese Kanäle 11a, 11b, ..., 11n sind dann zu einer logischen (Unter-)Gruppe LG gebündelt, wobei Energiezustände  $E_n$  für eine solche logische (Unter-)Gruppe LG insgesamt festlegbar sind.

Die Ansteuerung von Energiefunktionen kann über z.B. einen Nicht-Echtzeitkanal des Feldbusses 3 bzw. des Datenübertragungskanal 6 erfolgen. Anfragen zum Ansteuern eines Energiezustandes können dabei  
5 auf einzelne Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n bzw.

Ausgangskanalgruppen oder auf die durch den Feldbuscontroller/-koppler 5 verwalteten Gruppen von Ausgangskanälen 11a, 11b, ..., 11n angewendet werden.

10 Der Ablauf zum Umschalten in einen Energiesparzustand für einen Ausgangskanal 11a, 11b, ..., 11n ist vereinfacht wie folgt:

- 1) Es erfolgt eine Anfrage durch die Steuerungseinheit 2 über den Feldbus 3, den Energiezustand einzunehmen. Als Parameter  
15 enthält eine solche Anfrage immer ein Kriterium C. Ist für den adressierten Ausgangskanal 11a, 11b, ..., 11n ein Energiezustand  $E_n$  konfiguriert, der diesem Kriterium C entspricht, wird der Ausgang dieses Kanals 11a, 11b, ..., 11n auf den zugehörigen Energie-Ersatzwert  $V$  als zugeordnetes vorgegebenes Energiespar-  
20 Prozessdatum des konfigurierten Energiezustandes  $E_n$  geschaltet. Die synchronen Echtzeit-Prozessdaten werden ab dann nicht mehr auf diesen Ausgangskanal 11a, 11b, ..., 11n abgebildet.
- 2) Es erfolgt eine Anfrage, den Energiezustand zu verlassen. Der adressierte Ausgangskanal 11a, 11b, ..., 11n verlässt dann den  
25 Energiezustand  $E_n$  und wechselt dann in den normalen Prozessdatenaustausch z. B. über ein Prozessabbild.

Der Ablauf zum Umschalten in einen Energiezustand für Gruppen ist vereinfacht wie folgt:

- 30 1) Es erfolgt eine Anfrage, einen Energiezustand  $E_n$  einzunehmen. Als Parameter enthält eine solche Anfrage immer ein Kriterium C. Für jeden Ausgangskanal 11a, 11b, ..., 11n bzw. jede Gruppe solcher Ausgangskanäle der adressierten Gruppe wird geprüft, ob ein  
35 Energiezustand  $E_n$  mit passenden Kriterium C konfiguriert ist.

- Falls dies der Fall ist, wird der Ausgang dieses Kanals 11a, 11b, ..., 11n auf den zugehörigen Energieersatzwert V, d. h. das vorgegebene Energiespar-Prozessdatum des konfigurierten Energiezustands  $E_n$  geschaltet. Die synchronen
- 5 Echtzeitprozessdaten werden ab dann nicht mehr auf diese Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n abgebildet.
- 2) Es erfolgt eine Anfrage, den Energiezustand  $E_n$  wieder zu verlassen. Alle konfigurierten Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n der adressierten Gruppe verlassen dann ihren Energiezustand  $E_n$ ,
- 10 soweit sie sich in einem solchen befinden und wechseln zurück in den normalen Prozessdatenaustausch.

Das Verfahren wird anhand der Figur 2 nochmals deutlicher.

- 15 In einem Schritt 20 erfolgt eine Konfiguration indem den einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 bzw. deren Kanäle 11a, 11b, ..., 11n zugeordnete vorgegebene Energiespar-Prozessdaten V (Energie-Ersatzwerte) für einen Energiesparzustand  $E_n$  abgespeichert werden.
- 20 Im laufenden Betrieb, bei dem eine Steuereinheit 2 z. B. ein speicherprogrammiertes Programm ablaufen lässt, können einzelne Kanäle 11a, 11b, ..., 11n oder Gruppen davon sowie einzelne ausgewählte Ein-/Ausgabeeinheiten 10 bzw. Gruppen davon bei Bedarf in einen Energiesparzustand versetzt werden. Hierbei wird im Prozess wiederholt
- 25 im Schritt 21 geprüft, ob ein für mindestens einen Energiezustand  $E_n$  vorgegebenes und abgespeichertes Kriterium C erfüllt ist (Ist  $C' = C$  erfüllt?) Wenn dies der Fall ist, wird für die Ausgangskanäle 11a, 11b, ..., 11n, bei denen das Kriterium C erfüllt ist, ein Umschalten in den Energiesparzustand im Schritt 22 veranlasst. Hierzu erfolgt ein
- 30 Zugreifen auf die abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten V (Energie-Ersatzwerte) der betroffenen Ein-/Ausgabeeinheiten 10 bzw. der betroffenen Kanäle 11a, 11b, ..., 11n, wobei dann diese abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten V anstelle von zwischen der Ein-/Ausgabeeinheit 10 und einer über den Datenübertragungskanal 6 daran

angeschlossenen Steuerungseinheit 2, 5 austauschbaren Prozessdaten genutzt werden.

5 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Umschalten in den Energiesparmodus auch durch den Feldbuscontroller/-koppler 5 selbst als Steuerungseinheit ohne übergeordnete Steuerungseinheit 2 oder autonom durch die Ein-/Ausgabeeinheiten 10 erfolgen. Es ist dabei lediglich erforderlich, dass der Feldbuscontroller/-koppler 5 oder die Ein-/Ausgabeeinheiten 10 durch geeignete Hard- und/oder Software in  
10 der Lage sind, das Vorliegen eines Kriteriums C anhand von zur Verfügung gestellten Prozessdaten oder Steuerungsdaten zu überprüfen, um dann in den Energiesparzustand zu wechseln.

## Patentansprüche

1. Steuerungseinrichtung (1) mit einer Steuerungseinheit (2, 5), die  
5 über einen Datenübertragungskanal (3, 6) zum Austausch von  
Prozessdaten (P) mit mindestens einer Ein- und/oder  
Ausgabeeinheit (10) in Kommunikationsverbindung steht, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (1) über den Ein-  
/Ausgabeeinheiten (10) zugeordnete, vorgegebene Energiespar-  
10 Prozessdaten (V) für Energiesparzustände ( $E_n$ ) verfügt und  
eingerrichtet ist, um anstelle der ausgetauschten Prozessdaten (P)  
im Energiesparzustand auf die vorgegebenen Energiespar-  
Prozessdaten (V) zuzugreifen.
- 15 2. Steuerungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten  
(V) den einzelnen Kanälen (11a, 11b, ..., 11n) der Ein-  
/Ausgabeeinheiten (10) zugeordnet sind, wobei die  
Steuerungseinheit (2, 5) eingerichtet ist, ausgewählte Kanäle (11a,  
20 11b, ..., 11n) der Ein-/Ausgabeeinheiten (10) in einen  
Energiesparzustand zu schalten, indem für den ausgewählten  
Kanal (11a, 11b, ..., 11n) anstelle der Nutzung von Prozessdaten (P)  
des jeweiligen Kanals (11a, 11b, ..., 11n) auf die zugeordneten  
vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) zugegriffen wird.
- 25 3. Steuerungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (1) eingerichtet  
ist, Gruppen von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) oder Gruppen von  
Kanälen (11a, 11b, ..., 11n) von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) zum  
30 Zugriff auf die vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) in  
einen Energiesparmodus zu schalten.
4. Steuerungseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein-

/Ausgabeeinheiten (10) eine Speichereinheit (8) zur Speicherung der ihnen vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) haben.

5. Steuerungseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (2, 5) eine Speichereinheit (8, 8'') zur Speicherung der den angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten (10) zugeordneten vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) hat.
6. Steuerungseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein-/Ausgabeeinheiten (10) mit der Steuerungseinheit (2) über einen Feldbuscontroller oder Feldbuskoppler (5) verbunden sind, wobei der Feldbuscontroller oder Feldbuskoppler (5) eine Speichereinheit (8) zur Speicherung eines Prozessabbildes (9) für die auszutauschenden Prozessdaten (P) und zur Speicherung der den angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten (10) zugeordneten vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) hat.
7. Verfahren zum Umschalten von Ein- und/oder Ausgabeeinheiten (10) einer Steuerungseinrichtung (1) in einen Energiesparzustand, bei dem der Energieverbrauch durch Busteilnehmer (12), die an die Ein-/Ausgabeeinheiten (10) anschließbar sind, reduziert wird, gekennzeichnet durch
- Abspeichern von vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) für mindestens einen Energiesparzustand, die den einzelnen Ein-/Ausgabeeinheiten (10) zugeordnet sind;
  - Zugreifen auf die abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten (V) einer Ein-/Ausgabeeinheit (10), wenn die Ein-/Ausgabeeinheit (10) mindestens teilweise in einen Energiesparzustand geschaltet wurde, wobei dann diese abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten (V) anstelle von zwischen der Ein-/Ausgabeeinheit (10) und einer daran über einen Datenübertragungskanal (3, 6) angeschlossenen

Steuerungseinheit (2, 5) austauschbaren Prozessdaten (P) genutzt werden.

- 5 8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Abspeichern der vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) für einzelne Kanäle (11a, 11b, ..., 11n) von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) und Zugreifen auf diese vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V), wenn ein zugeordneter Kanal (11a, 11b, ..., 11n) in einen Energiesparzustand versetzt wurde.
- 10 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Abspeichern der vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) in Speichereinheiten (8, 8', 8'') der Ein-/Ausgabeeinheiten (10), der Steuerungseinheit (2), einem zwischen einer Steuerungseinheit (2) und den Ein-/Ausgabeeinheiten (10) geschalteten Feldbuscontroller oder Feldbuskopplerkoppler (5) und/oder einem an den Datenübertragungskanal (3, 6) angeschlossenen Energiespar-Steuerungsmodul erfolgt.
- 15 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, gekennzeichnet durch gruppenbezogenes Abspeichern von vorgegebenen Energiespar-Prozessdaten (V) für eine Gruppe von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) oder für eine Gruppe von Kanälen (11a, 11b, ..., 11n) solcher Ein-/Ausgabeeinheiten (10) und Zugreifen auf die abgespeicherten Energiespar-Prozessdaten (V) einer solchen Gruppe, wenn die Ein-/Ausgabeeinheiten (10) oder Kanäle (11a, 11b, ..., 11n) der Gruppe insgesamt in einen Energiesparzustand versetzt werden.
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, gekennzeichnet durch
- Parametrieren von Kanälen (11a, 11b, ..., 11n) der Ein-/Ausgabeeinheiten (10) mit mindestens einem Energiezustand
- 25 30

- umfassend mindestens ein dem zu parametrisierenden Kanal (11a, 11b, ..., 11n) zugeordnetes, vorgegebenes Energiespar-Prozessdatum (V) als Ausgangswert für den Kanal (11a, 11b, ..., 11), den der Ausgang des Kanals (11a, 11b, ..., 11n) anstelle eines über ein Prozessabbild (9) durch eine Steuerungseinheit (2, 5) vorgegebenes Prozessdatum (P) einnimmt, und umfassend ein Umschaltkriterium (C),
- 5
- Übersenden einer Anfrage zum Umschalten mindestens eines Kanals (11a, 11b, ..., 11n) von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) in einen Energiesparzustand enthaltend ein Umschaltkriterium (C) an die mindestens eine Ein-/Ausgabeeinheit (10) und
  - 10
  - Umschalten in den Energiesparzustand nach Prüfung durch die angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit (10), ob ein Energiesparzustand ( $E_n$ ) durch Vorgabe von Energiespar-Prozessdaten (V) parametrisiert ist und ob das für den jeweiligen Kanal (11a, 11b, ..., 11n) parametrisierte Umschaltkriterium (C) durch das übersandte Umschaltkriterium (C) erfüllt ist.
  - 15
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, gekennzeichnet durch
- 20
- Parametrieren von Kanälen (11a, 11b, ..., 11n) der Ein-/Ausgabeeinheiten (10) mit mindestens einem Energiezustand umfassend mindestens ein dem zu parametrisierenden Kanal (11a, 11b, ..., 11n) zugeordnetes, vorgegebenes Energiespar-Prozessdatum (V) als Ausgangswert für den Kanal (11a, 11b, ..., 11), den der Ausgang des Kanals (11a, 11b, ..., 11n) anstelle eines über ein Prozessabbild (9) durch eine Steuerungseinheit (2, 5) vorgegebenes Prozessdatum (P) einnimmt, und umfassend ein Umschaltkriterium (C), und
  - 25
  - Umschalten in den Energiesparzustand nach Prüfung durch die Steuerungseinheit (2, 5) oder durch ein an den Datenübertragungskanal (3, 6) angeschlossenes Energiespar-Steuerungsmodul, ob ein Energiesparzustand ( $E_n$ ) durch Vorgabe von Energiespar-Prozessdaten (V) parametrisiert ist und ob das für den jeweiligen Kanal (11a, 11b, ..., 11n)
  - 30
  - 35

parametrierte Umschaltkriterium (C) durch ein aktuell mit einer Umschaltanfrage zum Umschalten mindestens eines Kanals (11a, 11b, ..., 11n) von Ein-/Ausgabeeinheiten (10) in einen Energiesparzustand erhaltenes oder durch ein festgestelltes Umschaltkriterium (C') erfüllt ist.

5

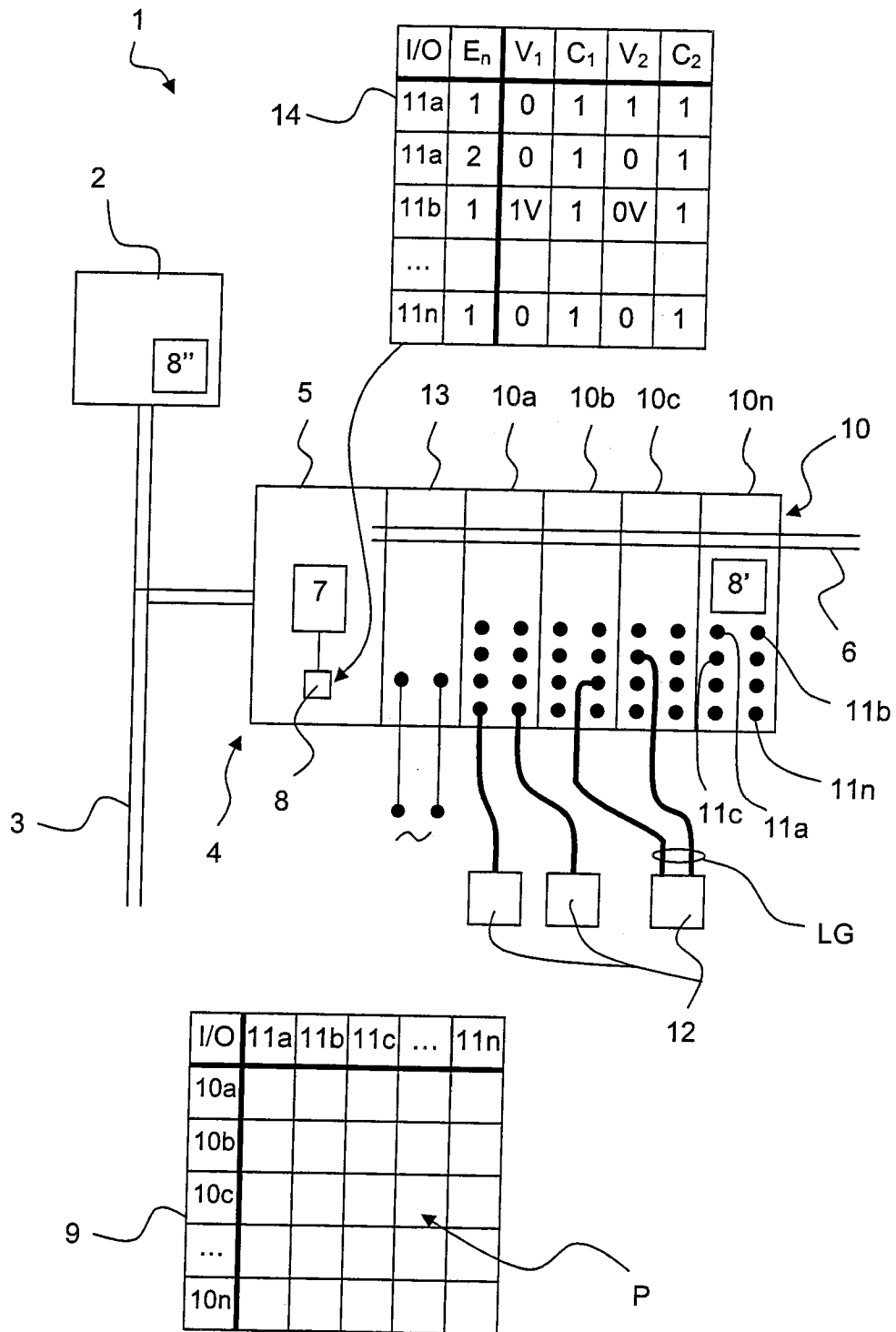


Fig. 1

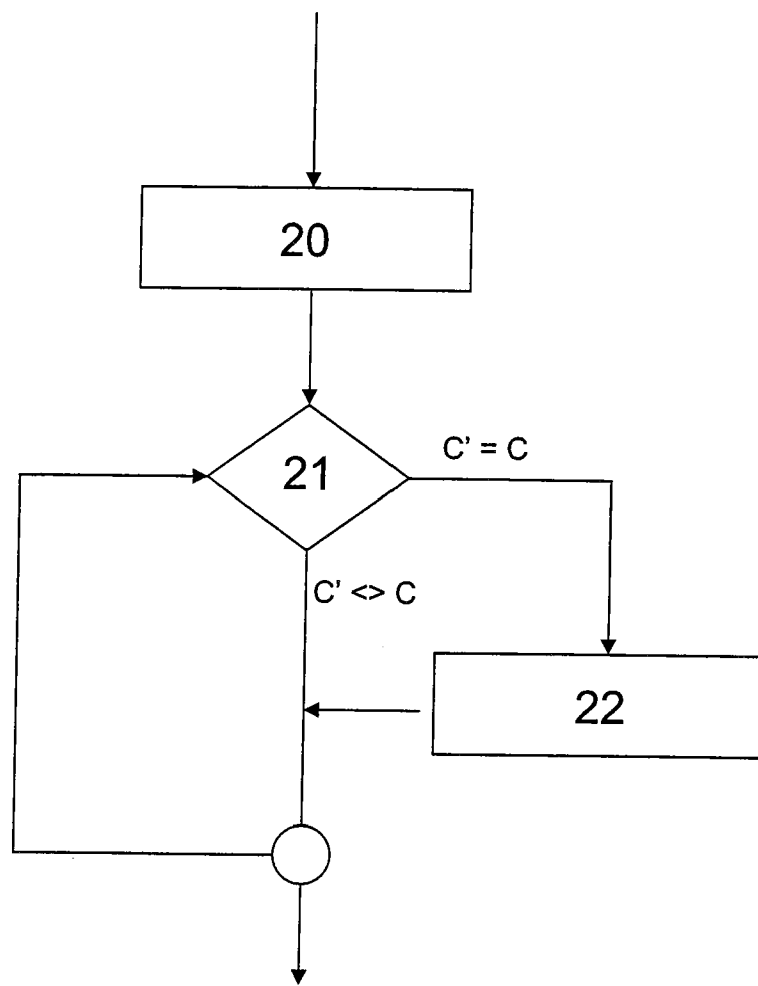


Fig 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/059908

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G05B19/042  
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)  
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, COMPENDEX, INSPEC, 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	EP 2 538 609 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26 December 2012 (2012-12-26) the whole document -----	1-12
A	Anonymous: "Common Application Profile PROFenergy - Technical Specification for PROFINET - Version 1.1", PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO); PROFIBUS & PROFINET International (PI) , August 2012 (2012-08), XP55131803, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.felser.ch/download/normen/pno/3802_V11.pdf">http://www.felser.ch/download/normen/pno/3802_V11.pdf</a> the whole document -----	1-12
	-/--	

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

28 July 2014

Date of mailing of the international search report

06/08/2014

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

Schriefl, Josef

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/059908
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 61 834 A1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 26 June 2003 (2003-06-26) the whole document -----	1-12
A	EP 2 400 360 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 December 2011 (2011-12-28) the whole document -----	1-12
A	EP 2 202 599 A2 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 30 June 2010 (2010-06-30) the whole document -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059908

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2538609	A1	26-12-2012	CN 102843238 A
			EP 2538609 A1
			US 2012330478 A1
-----			
DE 10161834	A1	26-06-2003	NONE
-----			
EP 2400360	A1	28-12-2011	NONE
-----			
EP 2202599	A2	30-06-2010	CN 101763099 A
			DE 102008062934 A1
			EP 2202599 A2
			US 2010161121 A1
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059908

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. G05B19/042

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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, COMPENDEX, INSPEC, 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 2 538 609 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. Dezember 2012 (2012-12-26) das ganze Dokument	1-12
A	----- Anonymous: "Common Application Profile PROFenergy - Technical Specification for PROFINET - Version 1.1", PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO); PROFIBUS & PROFINET International (PI)  , August 2012 (2012-08), XP55131803, Gefunden im Internet: URL: <a href="http://www.felser.ch/download/normen/pno/3802_V11.pdf">http://www.felser.ch/download/normen/pno/3802_V11.pdf</a> das ganze Dokument ----- -/--	1-12

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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/08/2014

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

Schriegl, Josef

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059908

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 61 834 A1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 26. Juni 2003 (2003-06-26) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 2 400 360 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Dezember 2011 (2011-12-28) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 2 202 599 A2 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 30. Juni 2010 (2010-06-30) das ganze Dokument -----	1-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059908

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2538609	A1 26-12-2012	CN 102843238 A EP 2538609 A1 US 2012330478 A1	26-12-2012 26-12-2012 27-12-2012
-----			
DE 10161834	A1 26-06-2003	KEINE	
-----			
EP 2400360	A1 28-12-2011	KEINE	
-----			
EP 2202599	A2 30-06-2010	CN 101763099 A DE 102008062934 A1 EP 2202599 A2 US 2010161121 A1	30-06-2010 24-06-2010 30-06-2010 24-06-2010
-----			