

(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
14. April 2011 (14.04.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/042257 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/418 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/062611

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. August 2010 (30.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 045 386.5
6. Oktober 2009 (06.10.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ENDRESS+HAUSER PROCESS SOLUTIONS AG** [CH/CH]; Christoph-Merian-Ring 23, CH-4153
Reinach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÖLBLIN, Robert**
[DE/DE]; Haager Straße 36, 79539 Lörrach (DE). **MA-
NEVAL, Michael** [DE/DE]; Hans-Vetter-Str.64, 79650
Schopfheim (DE). **REINKENSMEIER, Jörg** [DE/DE];
Sägemattstrasse 24, 79585 Steinen (DE). **PÖSCH-**

MANN, Axel [DE/CH]; Florastrasse 11, CH-4057 Basel
(CH).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress+Hauser (Deutsch-
land) AG+Co. KG, PatServe, Colmarer Str. 6, 79576 Weil
am Rhein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A FIELD BUS INTERFACE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FELDBUS-INTERFACE

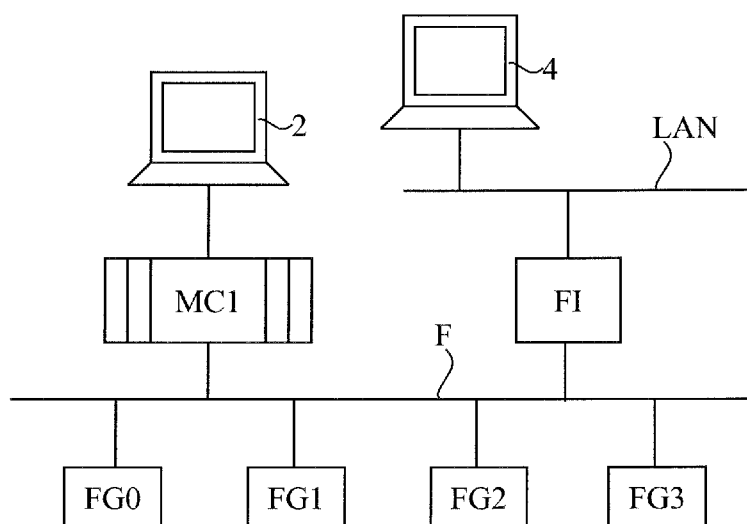


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a field bus interface (FI) which is connected to a field bus (F) of process automation technology. The method comprises the following steps: continuously monitoring the data traffic on the field bus (F) by means of the field bus interface (FI); carrying out, whenever needed, an active communication by means of the field bus interface (FI) in parallel to the monitoring of the data traffic; and acquiring monitored information relating to the network management of the field bus (F) by means of the field bus interface (FI).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface (FI), das an einem Feldbus (F) der Prozessautomatisierungstechnik angeschlossen ist. Das Verfahren weist dabei nachfolgende Schritte auf: Kontinuierliches Abhören des Datenverkehrs auf dem Feldbus (F) durch das Feldbus-Interface (FI); Bedarfsabhängiges Durchführen einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface (FI) parallel zu dem Abhören des Datenverkehrs; und Erfassen von mitgehörten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses (F) betreffen, durch das Feldbus-Interface (FI).



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface, das an einem Feldbus der Prozessautomatisierungstechnik angeschlossen ist.

5 In der Prozessautomatisierungstechnik werden vielfach Feldgeräte eingesetzt, die zur Erfassung und/oder Beeinflussung von Prozessvariablen dienen. Zur Erfassung von Prozessvariablen dienen Sensoren, wie beispielsweise Füllstandsmessgeräte, Durchflussmessgeräte, Druck- und Temperaturmessgeräte, pH-Redoxpotentialmessgeräte, Leitfähigkeitsmessgeräte, etc., welche die entsprechenden Prozessvariablen Füllstand, Durchfluss, Druck, Temperatur, pH-Wert bzw. Leitfähigkeit
10 erfassen. Zur Beeinflussung von Prozessvariablen dienen Aktoren, wie zum Beispiel Ventile oder Pumpen, über die der Durchfluss einer Flüssigkeit in einem Rohrleitungsabschnitt bzw. der Füllstand in einem Behälter geändert werden kann. Als Feldgeräte werden im Prinzip alle Geräte bezeichnet, die prozessnah eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern oder verarbeiten.
15 Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Firma Endress + Hauser hergestellt und vertrieben.

In modernen Industrieanlagen sind Feldgeräte in der Regel über Bussysteme (Profibus®, Foundation® Fieldbus, HART®, etc.) mit übergeordneten Einheiten verbunden. Normalerweise handelt es sich bei den übergeordneten Einheiten um Leitsysteme bzw. Steuereinheiten, wie beispielsweise
20 SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) oder PLC (Programmable Logic Controller). Die übergeordneten Einheiten dienen unter anderem zur Prozesssteuerung, Prozessvisualisierung, Prozessüberwachung sowie zur Inbetriebnahme der Feldgeräte.

Um die Ausfallzeiten einer Anlage, insbesondere einer Anlage der Prozessautomatisierungstechnik, möglichst gering zu halten und um einem Anlagenbetreiber möglichst umfassende Informationen
25 über die in der Anlage eingesetzten Assets bereitzustellen, werden in modernen Anlagen häufig computerunterstützte Asset Management Systeme (kurz: PAM-Systeme wobei PAM für „Plant Asset Management“ steht; deutsch: Anlagen-Asset-Management) eingesetzt. Als „Assets“ werden dabei allgemein die Teile einer Anlage, die einen Wert der Anlage darstellen, wie beispielsweise die in
30 einer Anlage eingesetzten Feldgeräte, bezeichnet. PAM-Systeme verwalten in der Regel in einer Datenbank Informationen zu den Assets einer Anlage. Dabei werden in einem PAM-System in der Regel die in einer Anlage eingesetzten Assets, insbesondere Feldgeräte, ein Austausch von Geräten, Änderungen an Geräten, wie beispielsweise der Austausch von Sensoren, die Implementierung einer neuen Softwareversion, etc. erfasst und der jeweilige zeitliche Ablauf dokumentiert. Insbesondere
35 ist ein PAM-System oftmals derart eingerichtet, dass es regelmäßig eine Netzwerk-Verifikation durchführt, um die an einem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Geräte zu ermitteln. Ferner werden durch ein PAM-System in der Regel durchgeführte Wartungsarbeiten dokumentiert. Dabei sind in einem PAM-System in der Regel auch entsprechende Informationen zur Geräteintegration der verschiedenen Feldgeräte einer Anlage, insbesondere eine Gerätebeschreibung und/oder

ein Gerätetreiber der Feldgeräte, implementiert. Ein PAM-System wird beispielsweise durch Field-Care® von Endress+Hauser gebildet.

5 PAM-Systeme werden in der Regel durch den Anlagenbetreiber geführt. Sie sind dabei oftmals separat von einer übergeordneten Einheit (z.B. einer SPS), die zur Prozesssteuerung dient, ausgebildet und an einem übergeordneten Firmennetzwerk (beispielsweise an einem Ethernet®-Netzwerk) angeschlossen. Dadurch kann unter anderem die Erfassung der Assets von mehreren Feldbus-Segmenten in einem gemeinsamen PAM-System erfolgen. Problematisch hierbei ist, dass das PAM-System möglichst zeitnah über Änderungen an einem Feldbus, insbesondere über eine Änderung
10 der informationstechnisch an dem betreffenden Feldbus angeschlossenen Geräte, informiert werden sollte. Daneben besteht teilweise auch für anderweitige übergeordnete Kommunikationseinheiten, die beispielsweise an einem dem Feldbus übergeordneten Netzwerk angeschlossen sind, der Bedarf, dass diese möglichst zeitnah über solche Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, informiert werden. Denn nur so können Änderungen in einer Anlage zeitnah erfasst und gegebenenfalls Fehler frühzeitig erkannt werden.
15

Eine Möglichkeit besteht darin, an einem Feldbus, der gemäß dem PROFIBUS®-Standard ausgebildet ist, einen Master Klasse 2 (kurz: MC2) als Feldbus-Interface anzuschließen und eine Kommunikationsverbindung (beispielsweise über ein übergeordnetes Firmennetzwerk) zwischen diesem und
20 einem PAM-System (bzw. allgemein einer übergeordneten Kommunikationseinheit) vorzusehen. Auf diese Weise kann der MC2 in einer azyklischen Kommunikation die für das PAM-System (bzw. die übergeordnete Kommunikationseinheit) erforderlichen Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, ermitteln und diese Informationen an das PAM-System (bzw. die übergeordnete Kommunikationseinheit) weiterleiten. Der MC2 muss dabei sämtlichen erforderlichen
25 Informationen selbst abfragen, da er keinen Zugriff auf Informationen hat, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen und von einem an dem Feldbus angeschlossenen Master Klasse 1 (kurz: MC1) im Rahmen der Prozesssteuerung regelmäßig abgefragt werden.

Dem MC2 steht für die durchzuführende Kommunikation nur ein relativ kurzes Zeitintervall zwischen
30 den Zyklen des MC1 zur Verfügung, so dass aufgrund der hohen, durch den MC2 zu ermittelnden Datenmenge eine erhebliche Zeitdauer erforderlich ist, um sämtliche erforderlichen Informationen abzufragen. Dadurch wird die Aktualität der von dem MC2 bereitgestellten Informationen beeinträchtigt. Zudem wird durch den MC2 der Datenverkehr auf dem Feldbus erheblich erhöht. Eine entsprechende Problematik besteht unter anderem auch bei einem Feldbus, der gemäß dem Foundation®-
35 Feldbus-Standard ausgebildet ist und in dem ein entsprechendes Feldbus-Interface vorgesehen ist.

Aus der Druckschrift WO 2007/074105 A2 ist ein Verfahren zur Anlagenüberwachung in einer Anlage, in der mehrere Feldgeräte über einen Feldbus mit einer Prozesssteuereinheit und einer Anlagenüberwachungseinheit, wie beispielsweise einem Gateway, kommunizieren, bekannt. Die Anlagenüberwachungseinheit prüft dabei den regelmäßigen Datenverkehr auf Informationen, die auf ein
40

Diagnoseereignis bei einem der Feldgeräte hinweisen. Falls ein Telegramm mit einem Hinweis auf ein Diagnoseereignis festgestellt wird, werden von der Anlagenüberwachungseinheit weitere Diagnoseinformationen von dem betreffenden Feldgerät angefordert.

- 5 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Feldbus-Interface zum Anschluss an einen Feldbus der Prozessautomatisierungstechnik sowie ein Verfahren zum Betreiben solch eines Feldbus-Interface bereitzustellen, durch welches zumindest Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, möglichst aktuell erfassbar sind und an eine übergeordnete Kommunikationseinheit, wie beispielsweise ein PAM-System, direkt oder in aufbereiteter Form bereitstellbar sind. Eine unnötige Belastung des Busverkehrs auf dem Feldbus durch das Feldbus-Interface soll dabei vermieden werden.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Feldbus-Interface gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface, das an einem Feldbus der Prozessautomatisierungstechnik angeschlossen ist, bereitgestellt. Das Verfahren weist dabei nachfolgende Schritte auf:

- 20 A) Kontinuierliches Abhören des Datenverkehrs auf dem Feldbus durch das Feldbus-Interface;
B) Bedarfsabhängiges Durchführen einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface parallel zu dem Abhören des Datenverkehrs; und
C) Erfassen von mitgehörten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, durch das Feldbus-Interface.

25 Indem das Feldbus-Interface kontinuierlich den Datenverkehr auf dem Feldbus abhört (Listener-Funktionalität), kann es, ohne selbst eine aktive Kommunikation durchzuführen, bereits viele Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, erhalten. Beispielsweise führt ein MC1 in einem Feldbus, der gemäß dem Profibus®-Standard ausgebildet ist, in der Regel im Rahmen der Prozesssteuerung regelmäßig eine Abfrage der Feldbus-Adressen durch, um zu prüfen, welche Geräte unter den verschiedenen Feldbus-Adressen informationstechnisch angeschlossen sind. Durch kontinuierliches Abhören des Datenverkehrs auf dem Feldbus kann dementsprechend das Feldbus-Interface Informationen darüber erhalten, an welchen Adressen Geräte informationstechnisch angeschlossen sind, ob es sich dabei um einen Master oder einen Slave handelt und im Falle eines Slaves kann es ferner die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Master (sofern mehrere Master Klasse 1 (MC1) vorgesehen sind) bestimmen. Daneben kann das Feldbus-Interface durch Abhören auch weitere Informationen erfassen, wie insbesondere nachfolgend unter Bezugnahme auf Weiterbildungen erläutert wird.

Dadurch, dass das Feldbus-Interface bedarfsabhängig auch eine aktive Kommunikation durchführt, kann es zusätzliche Informationen, die es von einzelnen, an dem Feldbus angeschlossenen Geräten, insbesondere Feldgeräten, benötigt, gezielt abfragen. Dabei kann das Feldbus-Interface Informationen abfragen, die im Rahmen der Prozesssteuerung von einer übergeordneten Einheit (beispielsweise einer SPS, die in einem Profibus®-Netzwerk einen MC1 bildet) nicht erhältlich wären. Auf diese Weise können durch das Feldbus-Interface einer übergeordneten Kommunikationseinheit, wie beispielsweise einem PAM-System, zeitnah weitergehende Informationen bereitgestellt werden, als dies durch eine übergeordnete Einheit zur Prozesssteuerung möglich wäre. Durch solch eine aktive Kommunikation können durch das Feldbus-Interface neben Informationen, die das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, auch weitere Informationen (z.B. Diagnoseinformationen, etc.) abgefragt werden.

Das Feldbus-Interface kann folglich Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, umfassend und aktuell bereitstellen, ohne dass hierdurch der Busverkehr auf dem Feldbus stark belastet wird.

Als Feldbus-Interface wird in dem vorliegenden Zusammenhang ein Modul bezeichnet, das für einen Anschluss an einen Feldbus ausgebildet ist und durch das Informationen, die über den Feldbus kommuniziert werden, zumindest teilweise an eine übergeordnete Kommunikationseinheit bereitstellbar sind. Die übergeordnete Kommunikationseinheit kann dabei direkt, über ein übergeordnetes Netzwerk (z.B. ein firmeninternes Ethernet-LAN (LAN: local area network; deutsch: lokales Datennetz)) oder über eine anderweitige Kommunikationsverbindung (z.B. eine USB-Schnittstelle) an dem Feldbus-Interface angeschlossen sein. Gegebenenfalls erfolgt durch das Feldbus-Interface auch eine Protokollumsetzung, wie es auch bei einem Gateway der Fall ist.

Unter einem „kontinuierlichen“ Abhören bzw. der Durchführung einer aktiven Kommunikation „parallel“ zu dem Abhören des Datenverkehrs wird dabei verstanden, dass das Feldbus-Interface den Datenverkehr abhört, unabhängig davon, ob es selbst (oder auch andere Teilnehmer an dem Feldbus) aktiv eine Kommunikation durchführt. Folglich gelingt ein lückenloses Abhören (bzw. Listening) sämtlicher, über den Feldbus übermittelter Telegramme.

Technisch kann diese parallele Funktionalität solch eines Feldbus-Interface beispielsweise dadurch realisiert werden, dass sich der mechanische Anschluss des Feldbus-Interface, über den dieses an dem Feldbus angeschlossen ist, in zwei „Kanäle“ aufzweigt, entlang derer die eingehenden Telegramme geleitet werden. Der eine Kanal ist dabei derart ausgebildet, dass die eingehenden Telegramme alle, unabhängig davon, ob sie an das Feldbus-Interface adressiert sind, weitergeleitet werden und dementsprechend deren Inhalt in dem Feldbus-Interface weiterverarbeitet werden kann. Dadurch wird die kontinuierliche Abhör-Funktionalität bereitgestellt. Der andere Kanal ist demgegenüber derart ausgebildet, dass die eingehenden Telegramme nur dann weitergeleitet werden, wenn sie an das Feldbus-Interface adressiert sind. Dieser Kanal wird dabei insbesondere für die

Durchführung einer aktiven Kommunikation (für den Erhalt der Antwort-Telegramme auf entsprechende Anfragen) benötigt. Beispielsweise kann dieser andere Kanal dann, wenn das Feldbus-Interface keine aktive Kommunikation durchführt, abgestellt werden.

- 5 Unter einer „aktiven“ Kommunikation wird verstanden, dass durch das Feldbus-Interface aktiv eine entsprechende Anfrage gestellt werden kann. Solch eine Anfrage kann, wie nachfolgend in Bezug auf eine Weiterbildung erläutert wird, beispielsweise im Rahmen einer azyklischen Kommunikation durch das Feldbus-Interface gestellt werden.
- 10 Bei „mitgehörte Informationen“ wird sowohl auf Informationen Bezug genommen, die zwischen anderen Kommunikationsteilnehmern über den Feldbus ausgetauscht werden, sowie solchen Informationen, deren Telegramme an das Feldbus-Interface adressiert sind. In dem Feldbus-Interface werden die mitgehörten Informationen daraufhin überprüft, ob es sich um Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, oder um anderweitige, durch das Feldbus-
- 15 Interface zu erfassende Informationen handelt. Nur dann, wenn es sich um solche, zu erfassende Informationen handelt, werden sie in dem Feldbus-Interface erfasst, insbesondere gespeichert. Gegebenenfalls werden die erfassten Informationen in dem Feldbus-Interface auch weiterverarbeitet und in aufbereiteter und/oder zusammengefasster Form an eine übergeordnete Kommunikations-
- 20 dung erläutert.

Informationen, welche das Netzwerkmanagement betreffen, umfassen zumindest Informationen darüber, unter welchen Feldbus-Adressen Geräte informationstechnisch angeschlossen sind. Unter „informationstechnisch angeschlossen“ wird dabei im Vergleich zu einem rein mechanischen An-

25 schluss verstanden, dass das betreffende Gerät unter der betreffenden Adresse auf eine entsprechende Anfrage, die an diese Adresse gerichtet ist, antwortet. Darüber hinaus können die zu erfassenden Informationen, welche das Netzwerkmanagement betreffen, auch eine oder mehrere der nachfolgenden Informationen aufweisen:

- Informationen darüber, ob es sich bei einem informationstechnisch angeschlossenen Gerät um einen Master oder einen Slave handelt (zumindest bei einem Profibus®-Feldbus);
- Informationen darüber, ob mehr als nur ein Master (zumindest bei einem Profibus®-Feldbus), insbesondere mehr als nur ein MC1, an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossen ist (feststellbar, falls ein erster MC1 den Token an einen weiteren Master, insbesondere einen weiteren MC1, weiterreicht);
- Informationen über die Zeitpunkte bzw. die Reihenfolge, zu denen bzw. in der Geräte informationstechnisch angeschlossen werden oder der informationstechnische Anschluss unterbro-
- die Zugehörigkeit eines an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerätes zu einem bestimmten Master (MC1, bei einem Profibus®-Feldbus).

Insbesondere kann das Feldbus-Interface auch eine Dokumentation über die Zeitpunkte bzw. Reihenfolge bereitstellen, so dass die Historie solcher Änderungen nachverfolgt werden kann. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eine nachträgliche Fehleranalyse vorteilhaft.

- 5 Die einzelnen Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie Verfahrensschritte der Weiterbildungen, soweit dies technisch sinnvoll ist, werden vorzugsweise automatisiert durch eine entsprechend eingerichtete Soft- und/oder Hardware des Feldbus-Interface durchgeführt. Der Feldbus ist insbesondere gemäß dem Profibus®-Standard (vgl. z.B. Profibus Profile Specification, Version 3.0) oder gemäß dem Foundation®-Fieldbus-Standard (vgl. z.B. Foundation® Specification,
10 Function Block Application Process, Revision FS 1.7) ausgebildet.

Wie bereits oberhalb erläutert wird, können auch weitergehende Informationen durch das Feldbus-Interface in einer aktiven Kommunikation abgefragt sowie durch das Feldbus-Interface erfasst werden. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation das Abfragen von Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement von mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Gerät, insbesondere Feldgerät, durch das Feldbus-Interface auf. Ferner weist der Schritt des Erfassens das Erfassen von abgefragten Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement durch das Feldbus-Interface auf. Dadurch kann das Feldbus-Interface
15 weitergehende Informationen zu den einzelnen Geräten, insbesondere Feldgeräten, bereitstellen.
20

Die abgefragten Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement eines Feldgerätes umfassen insbesondere zumindest solche Informationen über das Feldgerät, welche das Feldgerät hinsichtlich des Gerätetyps, des Herstellers sowie der Hardware- und Softwareversion
25 soweit identifizieren, dass daraus hervorgeht, welche Informationen zur Geräteintegration für das betreffende Feldgerät zu verwenden sind. Die abgefragten Identifikationsinformationen können aber auch weitere, darüber hinausgehende Identifikationsinformationen aufweisen. Bei einem Feldbus gemäß dem Profibus®-Standard kann insbesondere vorgesehen sein, dass durch das Feldbus-Interface als Identifikationsinformationen I&M-Parameter (I&M: Identification&Maintenance-
30 Functions; deutsch: Identifikations&Wartungs-Funktionen), die in dem Profibus®-Standard definiert sind, vollständig oder teilweise abgefragt werden (vgl. Profibus® Profile Guidelines, Part 1, Identification & Maintenance Functions, Version 1.1, May 2003). I&M-Parameter beschreiben dabei geräteidentifizierende Parameter wie Herstellercode, Seriennummer, Bestellnummer, Profilkategorie, Hardware und Softwareversion. Das Format der Parameter wie auch die Kommunikationsdienste zum
35 Auslesen dieser Parameter ist für alle Profibus®-Geräte identisch. Ferner erleichtern solche I&M-Parameter den Zugriff auf gerätespezifische Online-Geräteinformationen, die beispielsweise auf einer Webseite des Geräteherstellers (Vendor Asset Management System) bereitgestellt werden. Ferner kann anhand der Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement
40 überprüft werden, ob in dem Feldbus-Interface und/oder in einer übergeordneten Kommunikationseinheit hinterlegte Informationen zur Geräteintegration, wie beispielsweise eine Gerätebeschreibung

oder ein Gerätetreiber, passend zu dem jeweils tatsächlich informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät sind. Dies ist insbesondere nach Austausch eines Gerätes hilfreich, um Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden.

- 5 Für eine Bedienung eines Feldgerätes müssen dem Bediensystem (z.B. einer übergeordnete Einheit oder einem Bediengerät), insbesondere dem darauf implementierten Bedienprogramm, die in Bezug auf eine Bedienung relevanten Eigenschaften dieses Feldgerätes bekannt gemacht werden. Durch „Informationen zur Geräteintegration“ eines Feldgerätes (englische Bezeichnung: means for device integration) werden allgemein die Eigenschaften des Feldgerätes, die für eine Bedienung desselben
- 10 relevant sind, beschrieben. Informationen zur Geräteintegration umfassen insbesondere die von dem betreffenden Feldgerät gelieferten Eingangs- und Ausgangssignale, Informationen bezüglich der Kommunikation des Feldgerätes über einen Feldbus, in dem Feldgerät vorgesehene Parameter, von dem Feldgerät gelieferte Status- und Diagnoseinformationen, Daten und Regeln für Abarbeitungsvorgänge (z.B. Konfigurierung, Kalibrierung) und/oder Informationen über Anwenderdialoge,
- 15 etc.. Um verschiedene Feldgeräte, insbesondere Feldgeräte von verschiedenen Herstellern, über ein- und dasselbe Bedienprogramm bedienen zu können, wurden Standards in Bezug auf diese Informationen zur Geräteintegration geschaffen.

- Informationen zur Geräteintegration eines Feldgerätes können beispielsweise durch eine Gerätebeschreibung (DD) (engl.: „Device Description“) des Feldgerätes gebildet werden. Die Gerätebeschreibung wird in der Regel in textbasierter Form erstellt (z.B. im ASCII-Textformat). Hierzu werden je nach verwendetem Feldbus-System verschiedene Gerätebeschreibungssprachen verwendet, wie beispielsweise die Foundation Fieldbus Device Description Language, GSD/Profibus (GSD: General Station Description), etc.. Die in der Gerätebeschreibung bereitgestellten Informationen werden in
- 20 der Regel durch einen Interpreter interpretiert bzw. übersetzt und an das Bedienprogramm, das eine Rahmenapplikation für die Gerätebeschreibung bildet, bereitgestellt. Solch eine Rahmenapplikation für die Gerätebeschreibung wird beispielsweise durch das Bedienprogramm „Application Designer®“ von Endress + Hauser gebildet. Ferner können Informationen zur Geräteintegration eines Feldgerätes beispielsweise auch durch einen Gerätetreiber des Feldgerätes, insbesondere einen „Device
- 30 Type Manager“ (DTM) (deutsch: Gerätetyp-Manager), gebildet werden. Ein Gerätetreiber, insbesondere ein „Device Type Manager“, ist dabei eine gerätespezifische Software, die Daten und Funktionen des Feldgerätes kapselt und graphische Bedienelemente bereitstellt. Solch ein Gerätetreiber benötigt zur Ausführung eine entsprechende Rahmenapplikation, beispielsweise benötigt ein „Device Type Manager“ zur Ausführung eine FDT-Rahmenapplikation (FDT: Field Device Tool). Ein Bedienprogramm, das solch eine FDT-Rahmenapplikation bildet, ist beispielsweise „FieldCare®“ von
- 35 Endress + Hauser.

- Es kann ferner vorgesehen sein, dass von einer übergeordneten Kommunikationseinheit, insbesondere von einem PAM-System, automatisiert auf eine von einem Hersteller bereitgestellte Datenbank
- 40 (engl. Bezeichnung: Vendor Asset Management System) zugegriffen wird, um durch diese prüfen zu

lassen, ob die jeweils verwendeten Informationen zur Geräteintegration korrekt für die erfassten Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionsmanagement des betreffenden Feldgerätes sind. Gegebenenfalls, falls dies nicht der Fall ist, kann dann die übergeordnete Kommunikationseinheit, insbesondere das PAM-System, die korrekten Informationen zur Geräteintegration von der Datenbank automatisiert herunterladen. Auf diese Weise wird automatisch sichergestellt, dass jeweils die korrekten Informationen zur Geräteintegration in der übergeordneten Kommunikationseinheit bzw. ggf. in dem Feldbus-Interface verwendet werden.

In solchen Vendor Asset Management Systemen werden zentral in einer Datenbank Informationen zu Feldgeräten bereitgestellt. Der Zugriff darauf wird meist über entsprechende Portalseiten mit passwortgeschützten Logins ermöglicht. Es besteht dabei die Möglichkeit, dass der Anlagenbetreiber (durch eine entsprechende Person oder auch automatisiert, z.B. durch ein PAM-System) auf die von dem Hersteller bereitgestellten Informationen zu den Assets seiner Anlage zugreift und/oder diese Informationen aktualisiert. Insbesondere kann über den gesamten Lebenszyklus eines Feldgerätes hinweg auf aktuelle Informationen zu dem Feldgerät, wie beispielsweise auf Informationen bezüglich der Kalibrierung, bezüglich Wartungs- und Reparaturarbeiten, bezüglich der zu verwendenden Informationen zur Geräteintegration, bezüglich Beschaffung, Installation, Einrichtung und Betrieb, etc. zugegriffen werden. Ein solches Vendor Asset Management System wird beispielsweise von Endress + Hauser durch das „Web-enabled Asset Managementsystem W@M“ bereitgestellt.

Mit „Feldgerät“ wird nicht ausschließlich auf Sensoren und/oder Aktoren Bezug genommen. Vielmehr werden als Feldgeräte auch solche Einheiten bezeichnet, die direkt an dem Feldbus angeschlossen sind und zur Kommunikation mit einer übergeordneten Einheit (z.B. einer SPS) dienen, wie z.B. Remote I/Os, Gateways, Linking Devices.

Eine Abfrage von I&M-Parametern ist bei Profibus® nur durch einen MC2 im Rahmen einer azyklischen Kommunikation möglich. Um solch eine Abfrage stellen zu können und um alternativ oder zusätzlich auch anderweitige weitergehende (nicht im Rahmen der Prozesssteuerung bzw. im Rahmen der zyklischen Kommunikation erhältliche) Informationen abfragen zu können, ist das Feldbus-Interface gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung als MC2 ausgebildet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird die aktive Kommunikation des Feldbus-Interface durch eine azyklische Kommunikation gebildet. Dadurch wird insbesondere bei einem Profibus®-Feldbus eine Abfrage von weitergehenden Informationen, als dies im Rahmen einer zyklischen Kommunikation möglich ist, ermöglicht. Ferner kann eine azyklische Kommunikation je nach Bedarf durchgeführt werden, so dass dann, wenn keine Informationen benötigt werden, der Busverkehr nicht unnötig belastet wird.

Ist der Feldbus gemäß dem Profibus®-Standard ausgebildet, so führt im normalen Betrieb eine übergeordnete Einheit, wie beispielsweise eine SPS, die einen MC1 bildet, im Rahmen der zyklischen

Kommunikation eine Prozesssteuerung durch. Bei solch einer zyklischen Kommunikation bildet die übergeordnete Einheit (bzw. der MC1) einen Master in Bezug auf die ihr zugeordneten Feldgeräte, die Slaves bilden. Beispielsweise werden in einem Zyklus durch die übergeordnete Einheit nach vorbestimmten Regeln von den einzelnen, ihr zugeordneten Sensoren des Feldbusses Messwerte angefragt und in Abhängigkeit von den erhaltenen Messwerten Steuerbefehle an die einzelnen, ihr zugeordneten Aktoren ausgegeben. Sind alle, der übergeordneten Einheit zugeordneten Feldgeräte abgearbeitet, so ist der Zyklus beendet. Nach Beendigung eines Zyklus reicht die übergeordnete Einheit den Token an einen MC2, sofern ein solcher an dem Feldbus angeschlossen ist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eines Feldbus-Interface, das einen MC2 bildet, wird folglich der Token an das Feldbus-Interface weitergereicht. Während des Zeitraums zwischen zwei aufeinander folgenden Zyklen hat nun das Feldbus-Interface die Möglichkeit, im Rahmen einer azyklischen Kommunikation mit einzelnen Feldgeräten zu kommunizieren, insbesondere Informationen von diesen abzufragen.

Ist der Feldbus gemäß dem Foundation®-Feldbus-Standard ausgebildet, so ist in der Regel in jedem Feldbus-Segment eines der daran angeschlossenen Geräte als LAS (link active scheduler) ausgebildet. Ein solcher LAS plant und steuert die Kommunikation auf dem betreffenden Feldbus-Segment. Der LAS führt dabei in der Regel auch Aufgaben des Netzwerkmanagements durch, wie beispielsweise die Durchführung einer regelmäßigen Abfrage der Feldbus-Adressen, um zu prüfen, welche Geräte unter den verschiedenen Feldbus-Adressen informationstechnisch angeschlossen sind. Im Rahmen der zyklischen Kommunikation geht der LAS die einzelnen Adressen eines festen Adressbereiches (Geräte sind unter diesen Adressen dauerhaft informationstechnisch angeschlossen) durch und gibt den verschiedenen Funktionsblöcken der Feldgeräte nach seinem Zeitplan (engl.: schedule) die Möglichkeit, eine Kommunikation durchzuführen. Nach Durchführung dieser zyklischen Kommunikation gibt der LAS Geräten, die sich vorübergehend unter einer Adresse des temporären Adressbereichs anmelden, die Möglichkeit, eine (azyklische) Kommunikation durchzuführen. Dementsprechend muss das Feldbus-Interface, wenn es eine azyklische Kommunikation durchführen möchte, sich unter einer Adresse des temporären Adressbereichs anmelden. Nach dem Austausch von entsprechenden Telegrammen, in denen das Feldbus-Interface sich gegenüber dem LAS hinsichtlich seiner Eigenschaften ausreichend identifiziert hat, erhält das Feldbus-Interface den Token von dem LAS und hat die Möglichkeit, eine azyklische Kommunikation durchzuführen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Schritt des Erfassens das Erfassen von weiteren mitgehörten Informationen durch das Feldbus-Interface auf. Auf diese Weise können durch das Feldbus-Interface noch weitergehende Informationen an eine übergeordnete Kommunikationseinheit bereitgestellt werden. Die weiteren mitgehörten und erfassten Informationen weisen gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung mindestens eine der nachfolgenden Informationen auf:

- im Rahmen einer zyklischen Kommunikation übermittelte Diagnoseinformationen von mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät;

- aus einer zyklischen Kommunikation erhältliche Zugehörigkeit mindestens eines an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerätes zu einem Master, und/oder
- aus einer zyklischen Kommunikation erhältliche Statusinformationen bezüglich des Kommunikationszustandes von mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät.

Bei einem Feldbus gemäß dem Profibus®-Standard können im Rahmen einer zyklischen Kommunikation übermittelte Diagnoseinformationen verschiedener Art sein. Im Rahmen des zyklischen Datenaustausches (DATA EXCHANGE) zwischen dem MC1 und einem Feldgerät wird beispielsweise der Beginn eines Diagnoseereignisses dadurch angezeigt, dass das Feldgerät auf ein Anfragetelegramm (DATA_EXCH.req) des MC1 ein Antworttelegramm (DATA_EXCH.res) mit hoher Priorität zurücksendet. Solch ein Diagnoseereignis kann beispielsweise vorliegen, wenn ein Feldgerät über einen längeren Zeitraum bei einer zu hohen Temperatur betrieben wird. Auf den Erhalt eines Telegramms mit hoher Priorität übersendet der MC1 an das Feldgerät ein Diagnoseanfrage-Telegramm (SLAVE_DIAG.req). In Antwort darauf übersendet das Feldgerät in einem Diagnoseantwort-Telegramm (SLAVE_DIAG.res) Diagnoseinformationen. Anschließend wird der zyklische Datenaustausch fortgesetzt. Endet das Diagnoseereignis in dem Feldgerät oder tritt eine Änderung der Diagnosedaten ein, so sendet das Feldgerät auf ein Anfragetelegramm (DATA_EXCH.req) des MC1 wiederum ein Antworttelegramm (DATA_EXCH.res) mit hoher Priorität zurück. Anschließend fragt der MC1 von dem Feldgerät wiederum Diagnoseinformationen durch Übersenden eines Diagnoseanfrage-Telegramms (SLAVE_DIAG.req) ab.

Als Diagnoseinformationen werden auch Alarmmeldungen verstanden. Ferner wird bei einem Feldbus gemäß dem Profibus®-Standard sowie gemäß dem Foundation®-Fieldbus-Standard zusammen mit einem Messwert jeweils dessen Status übermittelt. Der Status wird dabei durch eine Basisqualität, einen Qualitäts-Substatus und durch Informationen über die Verletzung von Grenzwerten gebildet. Mit Diagnoseinformationen wird auch auf diesen Status Bezug genommen.

Mit „Kommunikationszustand“ wird auf die möglichen Zustände der Profibus®-Zustandsmaschine Bezug genommen. Damit ein zyklischer Datenaustausch mit einem Slave (Feldgerät) stattfinden kann, muss dieser in dem Kommunikationszustand DATA EXCHANGE (kurz: DXCHG) sein. Um den Slave in diesen Kommunikationszustand zu bringen, muss der Slave von dem MC1 nach einem Einschalten (Power_ON) bzw. nach einem Reset desselben eine Sequenz von Telegrammen erhalten und beantworten. Die „Statusinformationen bezüglich des Kommunikationszustandes“ geben dabei insbesondere an, in welchem Kommunikationszustand das betreffende Feldgerät ist.

Durch das Feldbus-Interface werden die jeweiligen Informationen vorzugsweise nicht nur inhaltlich, sondern zumindest teilweise auch die Zeitpunkte der jeweiligen Änderungen erfasst. Dadurch kann/können durch das Feldbus-Interface bzw. gegebenenfalls durch eine übergeordnete Kommu-

nikationseinheit, wie beispielsweise ein PAM-System, der zeitliche Ablauf der Änderungen (Historie) dokumentiert und/oder Trends erstellt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation das Abfragen von Diagnoseinformationen von mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät durch das Feldbus-Interface auf und der Schritt des Erfassens weist das Erfassen von abgefragten Diagnoseinformationen durch das Feldbus-Interface auf. Wie oberhalb erläutert wird, kann diese Abfrage insbesondere im Rahmen einer azyklischen Kommunikation erfolgen, so dass weitergehende Diagnoseinformationen als sie im Rahmen einer zyklischen Kommunikation erhältlich sind, abgefragt werden können. Solche weitergehenden Diagnoseinformationen können beispielsweise einen Abnutzungsgrad einer Sonde, eine Ansatzbildung eines Sensors, eine Anzahl der Betriebsstunden, etc., betreffen.

Dabei sind bereits in dem Profibus®-Standard für Profibus® PA Geräte weitergehende Diagnoseinformationen spezifiziert, die durch einen MC2 abfragbar sind. Zusätzlich oder alternativ zu standardisierten Diagnoseinformationen können in einem Feldgerät auch herstellerspezifische Diagnoseinformationen vorgesehen sein, die dem jeweiligen MC2 durch die zugehörigen Informationen zur Geräteintegration des Feldgerätes bekannt gemacht werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird durch das Feldbus-Interface nur bedarfsabhängig eine aktive Kommunikation durchgeführt. Ein solches „bedarfsabhängiges“ Durchführen kann dabei durch das Feldbus-Interface selbst, von einer übergeordneten Kommunikationseinheit (z.B. einem PAM-System), die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht, und/oder durch einen Benutzer initiiert werden. Dies kann beispielsweise in Abhängigkeit von dem Vorliegen bestimmter Voraussetzungen erfolgen, wie beispielsweise, dass im Rahmen der Prozesssteuerung eine bestimmte Information (z.B. ein Telegramm mit hoher Priorität, ein bestimmter, übermittelter Wert, eine Alarm- oder Fehlermeldung, eine Diagnoseanfrage, etc.) über den Feldbus übermittelt wird und/oder dadurch, dass eine Regel bzw. ein Algorithmus einen Zeit- oder Ablaufplan für die Durchführung bestimmter aktiver Kommunikationen vorgibt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface in Abhängigkeit von mitgehörten Informationen, die im Rahmen einer zyklischen Kommunikation über den Feldbus übermittelt werden, initiiert. Zusätzlich oder alternativ ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface durch eine übergeordnete Kommunikationseinheit (z.B. ein PAM-System), die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht, initiiert wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung erstellt und aktualisiert das Feldbus-Interface anhand von erfassten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, eine Liste

von an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Geräten. Durch solch eine Liste bzw. Tabelle, die auch als „LiveList“ bezeichnet wird, können Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, übersichtlich zusammengefasst, aktualisiert und gegebenenfalls gesammelt an eine übergeordnete Kommunikationseinheit übermittelt werden.

5

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung stellt das Feldbus-Interface weitere erfasste Informationen zu an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Geräten in der Liste zusammen und aktualisiert diese. Es wird also eine erweiterte Liste bzw. Tabelle, die auch als „extended LiveList“ bezeichnet wird, erstellt. Solche weiteren erfassten Informationen können insbesondere Identifikationsinformationen der Feldgeräte für das Treiber- und Versionsmanagement, Diagnoseinformationen der jeweiligen Feldgeräte, die Zugehörigkeit der Feldgeräte zu einem Master und/oder Statusinformationen bezüglich des Kommunikationszustandes, etc. sein. Wie oberhalb erläutert wird, kann ferner vorgesehen sein, dass in der Liste nicht nur die jeweils aktuellen Informationen erfasst werden, sondern zumindest für einen Teil der Informationen die Abfolge und/oder Zeitpunkte der jeweiligen Änderungen erfasst und dokumentiert werden.

15

Ferner kann auch vorgesehen sein, dass durch das Feldbus-Interface der Busstatus des Feldbusses überwacht wird. Zusätzlich können die hierzu erfassten Informationen auch ausgewertet und/oder Trends erstellt werden. Diese Auswertung und Erstellung von Trends zum Busstatus kann durch das Feldbus-Interface selbst oder auch teilweise oder vollständig durch eine übergeordnete Kommunikationseinheit (z.B. ein PAM-System), die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht, durchgeführt werden. Bei der Überwachung des Busstatus des Feldbusses können durch das Feldbus-Interface insbesondere Änderungen der Signalqualität am Feldbus, was sich beispielsweise durch die Zunahme von Telegrammwiederholungen zeigt, Auswirkungen wegen sich ändernder Kabeleigenschaften, die beispielsweise durch Alterung von Isolierungen bedingt sind, und/oder Änderungen von Kabelverlegungen, etc. erfasst werden.

20

25

Gemäß einer Weiterbildung übermittelt das Feldbus-Interface auf eigene Initiative oder auf Anfrage von einer übergeordneten Kommunikationseinheit (z.B. ein PAM-System), die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht, erfasste und gegebenenfalls weiterverarbeitete und/oder im Feldbus-Interface gespeicherte Informationen an die übergeordnete Kommunikationseinheit. Auf diese Weise können die Informationen in einer übergeordneten Kommunikationseinheit, wie beispielsweise einem PAM-System, verwertet werden, ohne dass diese übergeordnete Kommunikationseinheit an dem Feldbus angeschlossen sein muss. Dadurch können so in der übergeordneten Kommunikationseinheit Informationen von mehreren Feldbus-Segmenten verwertet werden.

30

35

Vorzugsweise werden die erfassten Informationen bereits in dem Feldbus-Interface in geeigneter Weise weiterverarbeitet und/oder mehrere Informationen zusammengefasst (bzw. gesammelt). In dieser weiterverarbeiteten und/oder zusammengefassten Form können sie dann an die übergeordnete Kommunikationseinheit übermittelt werden. Auf diese Weise erhält die übergeordnete Kommu-

40

5 nikationseinheit bereits höherwertige Informationen und der Datenverkehr zwischen der übergeordneten Kommunikationseinheit und dem Feldbus-Interface kann reduziert werden. Beispielsweise kann an Stelle von einer Vielzahl von Einzelinformationen die oberhalb beschriebene Liste übermittelt werden oder es können zusammengefasste Diagnoseinformationen zu einer Mehrzahl von Feldgeräten des Feldbus-Segments übermittelt werden.

10 Die gesammelte Übermittlung kann insbesondere mit Hilfe eines CommDTM (Kommunikations-DTM) des Feldbus-Interface erfolgen. Solch ein CommDTM ist dabei in der jeweiligen übergeordneten Kommunikationseinheit implementiert und für die Kommunikationsdienste mit dem Feldbus-Interface zuständig. Dabei kann ein solcher CommDTM die oberhalb beschriebene Liste bzw. anderweitige weiterverarbeitete und/oder zusammengefasste Informationen unmittelbar aus einem entsprechenden Speicher (insbesondere aus einem Zwischenspeicher) des Feldbus-Interface abfragen. Beispielsweise kann der CommDTM bereits solch eine aktuelle Liste vorhalten und einer entsprechenden Rahmenapplikation der übergeordneten Kommunikationseinheit bei Bedarf bereitstellen.

Gemäß einer Weiterbildung übermittelt das Feldbus-Interface zumindest bei

- Eintreten einer Änderung von erfassten Informationen,
- bei Überschreiten mindestens eines vorbestimmten Grenzwertes und/oder
- 20 - nach einer vorgegebenen Regel

erfasste und gegebenenfalls weiterverarbeitete und/oder im Feldbus-Interface gespeicherte Informationen an die übergeordnete Kommunikationseinheit (z.B. ein PAM-System). Auf diese Weise kann das Feldbus-Interface situationsabhängig (z.B. bei Eintreten einer Änderung und/oder bei Überschreiten eines Grenzwertes) die übergeordnete Kommunikationseinheit darüber informieren. Dadurch wird die übergeordnete Kommunikationseinheit aktuell über wichtige Ereignisse informiert, ohne dass hierdurch der Verkehr auf der Kommunikationsverbindung unnötig erhöht wird. In einer vorgegebenen Regel, die vorzugsweise in dem Feldbus-Interface hinterlegt ist, kann beispielsweise festgelegt werden, dass das Feldbus-Interface in vorbestimmten Zeitabständen (d.h. regelmäßig) und/oder situationsabhängig (z.B. bei Eintreten einer Änderung und/oder bei Überschreiten eines

30 Grenzwertes) eine Übermittlung an die übergeordnete Kommunikationseinheit durchführt.

Gemäß einer Weiterbildung weist das Feldbus-Interface Informationen zur Geräteintegration zu mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät, insbesondere eine Gerätebeschreibung und/oder einen Gerätetreiber eines solchen Feldgerätes, auf. Auf diese

35 Weise kann durch das Feldbus-Interface bereits eine weitergehende Auswertung der abgehörten Informationen durchgeführt werden. Dementsprechend kann das Feldbus-Interface selbst gezielter und unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Feldgerätes Abfragen, die im Rahmen einer aktiven Kommunikation an das jeweilige Feldgerät gestellt werden, generieren. Ferner kann das Feldbus-Interface mitgehörte Informationen bereits weitergehend weiterverarbeiten

bzw. aufbereiten und in dieser weiterverarbeiteten Form an die übergeordnete Kommunikationseinheit übermitteln.

- Alternativ oder zusätzlich können Informationen zur Geräteintegration zu mindestens einem an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät auch in einer übergeordneten Kommunikationseinheit, wie beispielsweise in einem PAM-System, vorgesehen sein. Dadurch werden die Handhabung und gegebenenfalls das Nachladen von Informationen zur Geräteintegration erleichtert, da die übergeordnete Kommunikationseinheit leichter an ein Vendor Asset Management System angebunden werden kann. Ferner kann die Vorsehung von Informationen zur Geräteintegration ausschließlich in der übergeordneten Kommunikationseinheit dann sinnvoll sein, falls das Feldbus-Interface nicht ausreichend für solch eine umfangreiche Speicherung und Datenverarbeitung ausgelegt ist. Auf der anderen Seite können durch die Vorsehung von Informationen zur Geräteintegration in dem Feldbus-Interface sowohl hinsichtlich der Erstellung von Abfragen sowie hinsichtlich der Auswertung der abgehörten Informationen wesentliche Bearbeitungsschritte in dem Feldbus-Interface durchgeführt werden, die andernfalls durch die übergeordnete Kommunikationseinheit (z.B. durch ein PAM-System) durchgeführt werden müssten. Durch diese Verlagerung kann der Datenverkehr zwischen der übergeordneten Kommunikationseinheit und dem Feldbus-Interface reduziert werden. Ferner wird dadurch die übergeordnete Kommunikationseinheit entlastet.
- Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung führt das Feldbus-Interface unter Heranziehung der Informationen zur Geräteintegration eines Feldgerätes mindestens einen der nachfolgenden Schritte aus:
- Auswertung von erfassten Informationen zu diesem Feldgerät,
 - Stellen (sowie Erstellen) von aktiven Anfragen an dieses Feldgerät, welche insbesondere auch profil- bzw. gerätespezifische Anfragen umfassen, und/oder
 - Initiieren einer Übermittlung von erfassten und gegebenenfalls weiterverarbeiteten Informationen an eine übergeordnete Kommunikationseinheit, die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht.

Gemäß einer Weiterbildung weist das Verfahren nachfolgende Schritte auf:

- D) Vergleichen von erfassten Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionsmanagement von mindestens einem an dem Feldbus angeschlossenen Feldgerät mit aktuell für dieses Feldgerät verwendeten Informationen zur Geräteintegration; und
- E) Feststellen anhand des Vergleiches, ob für dieses Feldgerät die korrekten Informationen zur Geräteintegration verwendet werden.
- In Bezug auf die hierdurch erzielbaren Vorteile wird auf die Erläuterungen oberhalb verwiesen. Die Schritte des Vergleichens und des Feststellens können dabei insbesondere durch das Feldbus-Interface durchgeführt werden, sofern dieses Informationen zur Geräteintegration aufweist. Zusätzlich oder alternativ können diese Schritte auch durch eine übergeordnete Kommunikationseinheit, die mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht, wie beispielsweise ein PAM-System, durchgeführt werden. Dabei kann die übergeordnete Kommunikationseinheit insbesondere

überprüfen, ob die von ihr selbst oder auch von einer anderen, insbesondere (in Bezug auf die Netzwerkstruktur) untergeordneten Einheit, wie beispielsweise dem Feldbus-Interface, verwendeten Informationen zur Geräteintegration korrekt sind. Ferner kann für die Durchführung dieser Schritte, wie oberhalb erläutert wird, auch ein Vendor Asset Management System mit herangezogen werden.

5

Gemäß einer Weiterbildung wird die übergeordnete Kommunikationseinheit durch ein Plant Asset Management System (deutsch: Anlagen-Asset-Management-System) gebildet, das insbesondere über ein übergeordnetes Netzwerk mit dem Feldbus-Interface in Kommunikationsverbindung steht.

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Feldbus-Interface zum Anschluss an einen Feldbus der Prozessautomatisierungstechnik, wobei das Feldbus-Interface derart ausgebildet ist, dass im Betrieb durch dieses der Datenverkehr auf dem Feldbus abgehört wird, durch dieses parallel zu dieser Abhörfunktion eine aktive Kommunikation durchführbar ist und durch dieses mitgehörte Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses betreffen, erfasst werden.

15

Durch das erfindungsgemäße Feldbus-Interface sind im Wesentlichen die oberhalb in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren erläuterten Vorteile erzielbar. Ferner sind auch die jeweils in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren erläuterten Weiterbildungen in entsprechender Weise realisierbar, wobei die jeweiligen Verfahrensschritte, soweit dies technisch sinnvoll ist, durch eine entsprechend eingerichtete Soft- und/oder Hardware des Feldbus-Interface realisierbar sind.

20

Weitere Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Von den Figuren zeigen:

25 Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Feldbus-Segments, das über ein Feldbus-Interface mit einem übergeordneten Netzwerk verbunden ist, zur Erläuterung einer Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 2: eine beispielhafte Darstellung einer erweiterten LiveList.

30 In Fig. 1 ist ein Feldbus-Segment schematisch dargestellt, bei dem vier Feldgeräte FG0, FG1, FG2 und FG3 sowie eine übergeordnete Einheit MC1 an einem Feldbus F angeschlossen sind. Der Feldbus F arbeitet nach dem Profibus®-Standard. Die übergeordnete Einheit MC1, die vorliegend durch eine SPS gebildet wird, ist als Master Klasse 1 (MC1) konfiguriert, während die Feldgeräte FG0, FG1, FG2 und FG3 jeweils Slaves sind. Die übergeordnete Einheit MC1 ist mit einem Rechner 2

35 verbunden, der als Visualisierungssystem (bspw. zur Anzeige von Prozessparametern, etc.) dient. Die Kommunikation zwischen der übergeordneten Einheit SPS und den Feldgeräten FG0, FG1, FG2 und FG3 erfolgt gemäß dem Profibus®-Standard. Dabei führt die übergeordnete Einheit in Bezug auf die Feldgeräte FG0, FG1, FG2 und FG3 eine Prozesssteuerung durch, wie bereits oberhalb in dem allgemeinen Beschreibungsteil beispielhaft erläutert wurde.

40

An dem Feldbus F ist ferner ein Feldbus-Interface FI angeschlossen, das eine Verbindung zu einem übergeordneten Netzwerk LAN herstellt. Das übergeordnete Netzwerk LAN ist beispielsweise ein lokales Firmennetz, das als Ethernet-LAN ausgebildet ist. Dabei kann das übergeordnete Netzwerk LAN auch an das weltweite Internet angeschlossen sein. An dem übergeordneten Netzwerk LAN ist ein PAM-System 4, das in Bezug auf die Netzwerkstruktur und relativ zu dem Feldbus-Interface FI eine übergeordnete Kommunikationseinheit bildet, angeschlossen.

Sowohl an dem Feldbus F als auch an dem übergeordneten Netzwerk LAN können auch noch weitere Geräte und/oder Netzwerke angeschlossen sein.

Wie bereits oberhalb in dem allgemeinen Beschreibungsteil erläutert wird, hört das Feldbus-Interface FI im Betrieb den Datenverkehr auf dem Feldbus F kontinuierlich ab. Bei Bedarf führt es ferner eine aktive Kommunikation parallel zu dem Abhören des Datenverkehrs durch. Ferner erfasst es mitgehörte Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses F betreffen.

Dabei können bei der dargestellten Ausführungsform eine oder mehrere der oberhalb erläuterten Weiterbildungen und/oder Varianten realisiert sein.

Insbesondere ist das Feldbus-Interface FI bei der dargestellten Ausführungsform als Master Klasse 2 (MC2) konfiguriert. Die Durchführung einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface FI erfolgt im Rahmen einer azyklischen Kommunikation. Dabei werden im Rahmen der azyklischen Kommunikation durch das Feldbus-Interface FI insbesondere Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement von den an dem Feldbus F informationstechnisch angeschlossenen Feldgeräten FG0, FG1, FG2 und FG3 abgefragt und zumindest teilweise erfasst. Darüber hinaus können durch das Feldbus-Interface FI, wie oberhalb erläutert wird, auch weitere Informationen abgefragt und/oder weitere, mitgehörte Informationen erfasst werden. Das Feldbus-Interface FI führt ferner eine Protokollumsetzung zwischen dem Protokoll des übergeordneten Netzwerkes LAN und dem Profibus®-Protokoll des Feldbusses F durch.

Auf dem Feldbus-Interface FI sind ferner Informationen zur Geräteintegration zu den verschiedenen Feldgeräten FG0, FG1, FG2 und FG3 des Feldbusses F implementiert. Das Feldbus-Interface FI führt dabei unter Verwendung der Informationen zur Geräteintegration eine Weiterverarbeitung der erfassten Informationen durch und erstellt gezielt in Abhängigkeit von den erfassten Informationen weitere Abfragen, die es in einer azyklischen Kommunikation an die einzelnen Feldgeräte FG0, FG1, FG2 und FG3 stellt. Insbesondere erstellt und aktualisiert das Feldbus-Interface FI anhand von erfassten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses F betreffen, sowie anhand von weiteren erfassten Informationen eine erweiterte LiveList zu den an dem Feldbus F informationstechnisch angeschlossenen Feldgeräten FG0, FG1, FG2, FG3. Die erweiterte LiveList übermittelt das Feldbus-Interface FI auf Anfrage von dem PAM-System 4 oder dann, wenn eine Änderung der in der LiveList erfassten Informationen eintritt, an das PAM-System 4 über das überge-

ordnete Netzwerk LAN. Daneben kann auch vorgesehen sein, dass das Feldbus-Interface FI auch weitere Informationen an das PAM-System 4 übermittelt. Solch eine Übermittlung kann nicht nur bei Eintreten einer Änderung von erfassten Informationen, sondern auch bei Überschreiten eines vorbestimmten Grenzwertes und/oder nach einer vorgegebenen Regel (bzw. Algorithmus), die in dem
5 Feldbus-Interface FI hinterlegt ist, erfolgen.

Auch die Abfragen, die im Rahmen einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface FI an eines oder mehrere, an dem Feldbus F angeschlossenen Feldgeräte FG0, FG1, FG2 und FG3 gestellt werden, werden unter anderem in Abhängigkeit von mitgehörten Informationen, gegebenenfalls
10 unter Heranziehung von Informationen zur Geräteintegration des betreffenden Feldgerätes, erstellt und gestellt. Ferner werden bestimmte Abfragen auch nach einem vorher festgelegten Algorithmus regelmäßig erstellt und gestellt. Darüber hinaus können solche Abfragen auch durch das PAM-System 4 initiiert werden, welches eine entsprechende Anfrage an das Feldbus-Interface FI stellt.

Insbesondere kann an dem Feldbus-Interface FI durch einen Benutzer oder durch das PAM-System 4 (oder auch durch eine anderweitige, übergeordnete Kommunikationseinheit) eingestellt werden, unter welchen Voraussetzungen eine Übermittlung von welchen Informationen an das PAM-System 4 (oder auch an eine anderweitige, übergeordnete Kommunikationseinheit) erfolgen soll. Auch kann an dem Feldbus-Interface FI durch einen Benutzer oder durch das PAM-System 4 (oder auch durch
20 eine anderweitige, übergeordnete Kommunikationseinheit) eingestellt werden, unter welchen Voraussetzungen durch das Feldbus-Interface FI welche Abfragen erstellt und gestellt werden.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 eine beispielhafte erweiterte LiveList, die von einem erfindungsgemäß ausgebildeten Feldbus-Interface erstellt wurde, erläutert. Der betreffende
25 Feldbus wird dabei wiederum durch einen Feldbus gemäß dem Profibus®-Standard gebildet, an dem das erfindungsgemäße Feldbus-Interface angeschlossen ist und bei dem die Prozesssteuerung von zwei übergeordneten Einheiten, die jeweils einen Master Klasse 1 (MC1) bilden, ausgeführt wird. Das Feldbus-Interface bildet wiederum einen Master Klasse 2 (MC2).

In einer ersten Spalte der dargestellten Tabelle sind die verschiedenen, in dem Feldbus vorgesehenen Feldbus-Adressen, die vorliegend durch die Adressen #1, #2, #3, ..., #8 gebildet werden, angegeben. Die übergeordneten Einheiten, welche die Prozesssteuerung ausführen, sind vorliegend unter den Adressen #1 und #4 angeschlossen.

Im Rahmen ihrer Netzwerkmanagement-Aufgaben führt die übergeordnete Einheit MC1 der Adresse #1 regelmäßig eine Abfrage der Feldbus-Adressen durch, um zu prüfen, welche Geräte unter den verschiedenen Feldbus-Adressen informationstechnisch angeschlossen sind. Die entsprechenden Abfragen werden in der Tabelle mit „FDL-ANFR.“ (FDL: Fieldbus Data Link; deutsch: Feldbus-Daten-Verbindung) bezeichnet. Aus der zweiten Spalte, die mit „ANTWORT“ überschrieben ist, geht
40 hervor, unter welchen Feldbus-Adressen Geräte auf die entsprechende Anfrage antworten (in der

zweiten Spalte durch „FDL-ANFR. MIT ANTW.“ angegeben) und folglich informationstechnisch angeschlossen sind. Die in der zweiten Spalte angegebenen Informationen kann das Feldbus-Interface ausschließlich durch Mithören des Datenverkehrs auf dem Feldbus erfassen.

- 5 Wie anhand der zweiten Spalte der Tabelle ersichtlich ist, sind unter den Adressen #2, #3, #4, #5 und #6 jeweils Geräte informationstechnisch angeschlossen. Unter den Adressen #7 und #8 waren vormals jeweils Geräte informationstechnisch angeschlossen. Jetzt wird bei einer Anfrage jedoch keine Antwort mehr erhalten. Daraufhin sendete der MC1 der Adresse #1 (im Folgenden MC1 #1) eine Diagnoseanfrage (in der Tabelle als „DIAG-ANFR.“ angegeben) an die beiden Adressen #7 und
10 #8. Auch auf diese Diagnoseanfragen hat der MC1 #1 jeweils keine Antwort erhalten, was in der Tabelle durch „DIAG-ANFR. O. ANTW.“ angegeben ist. Der Grund hierfür kann beispielsweise sein, dass in den betreffenden Geräten ein schwerer Fehler, insbesondere im Bereich des mechanischen Anschlusses, aufgetreten ist oder dass die Geräte von einem Benutzer entfernt wurden.
- 15 Im Rahmen einer aktiven Kommunikation fragt das Feldbus-Interface auch Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionsmanagement der einzelnen, an den verschiedenen Feldbus-Adressen informationstechnisch angeschlossenen Geräte ab. In der dritten Spalte der Tabelle sind als solche Identifikationsinformationen beispielhaft für die Feldgeräte jeweils deren Hersteller (HERST.) sowie der jeweilige Gerätetyp (GERÄTETYP) angegeben. Bei den Mastern Klasse 1 ist
20 nur diese Eigenschaft, nämlich „MC1“ angegeben. Alternativ oder zusätzlich können auch noch weitere Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionsmanagement, insbesondere weitere I&M-Parameter, durch das Feldbus-Interface abgefragt und in der Tabelle erfasst werden. Für die Adressen #7 und #8 liegen jeweils keine Informationen vor, was in der Tabelle durch ein „?“ angegeben ist. Dies gilt auch für die weiteren, nachfolgenden Spalten der Tabelle.
- 25 In der vierten Spalte mit der Überschrift „KOMM. MASTER“ ist die Zugehörigkeit der einzelnen Feldgeräte zu einem jeweiligen MC1 angegeben. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind die Feldgeräte mit den Adressen #2, #3 und #6 dem MC1 #1 zugeordnet, während das Feldgerät mit der Adresse #5 dem MC1 #4 (MC1 der Adresse #4) zugeordnet ist. In der fünften Spalte mit der Überschrift
30 „KOMM.-ZUSTAND“ ist der jeweilige Kommunikationszustand der einzelnen Feldgeräte angegeben. Wie aus den Angaben zu den einzelnen Feldgeräten hervorgeht, sind die Feldgeräte mit den Adressen #3, #5 und #6 jeweils in dem Kommunikationszustand „DATA EXCHANGE“ (deutsch: Datenaustausch). Dementsprechend führt der jeweilige MC1 mit diesen Feldgeräten eine normale Prozesssteuerung durch. Lediglich das Feldgerät mit der Adresse #2 konnte nicht in den Zustand „DATA
35 EXCHANGE“ gehen, da während dem Kommunikationszustand der Konfiguration ein Fehler aufgetreten ist. Dies ist in der fünften Spalte durch die Angabe „CFG FAULT“ (engl.: configuration fault; deutsch: Konfigurationsfehler) angegeben. Die in der vierten und fünften Spalte angegebenen Informationen kann das Feldbus-Interface ausschließlich durch Mithören des Datenverkehrs auf dem Feldbus erfassen.

In der sechsten und siebten Spalte der Tabelle sind jeweils Diagnoseinformationen zu den an dem Feldbus informationstechnisch angeschlossenen Feldgeräten (d.h. den Feldgeräten der Adressen #2, #3, #5 und #6) angegeben. In der sechsten Spalte mit der Überschrift „DP SLAVE DIAGNOSE“ sind Diagnoseinformationen enthalten, die zumindest für einen DP-Slave standardisiert sind. Anhand dieser Diagnoseinformationen kann insbesondere festgestellt werden, ob in dem betreffenden Feldgerät ein Diagnoseereignis aufgetreten ist. Insbesondere ist in den Feldgeräten der Adressen #2, #5 und #6 kein Diagnoseereignis aufgetreten. Wie oberhalb in dem allgemeinen Beschreibungsteil erläutert wird, übermitteln diese Feldgeräte im Rahmen des zyklischen Datenaustauschs mit dem jeweiligen MC1 jeweils Telegramme mit niedriger Priorität, so dass der jeweilige MC1 nicht zum Übersenden eines Diagnoseanfrage-Telegramms (SLAVE_DIAG.req) veranlasst wird. Dies ist in der sechsten Spalte jeweils durch „NO DIAG“ angegeben. Bei dem Feldgerät der Adresse #3 hingegen ist ein Diagnoseereignis aufgetreten, was dazu führt, dass dieses Feldgerät im Rahmen des zyklischen Datenaustauschs ein Antworttelegramm mit hoher Priorität an den zugehörigen MC1 zurücksendete. Dadurch wurde der MC1 (hier: MC1 #1) veranlasst, ein Diagnoseanfrage-Telegramm (SLAVE_DIAG.req) an das Feldgerät der Adresse #3 zu übersenden. In dem zugehörigen Diagnoseantwort-Telegramm (SLAVE_DIAG.res) übersendete das Feldgerät der Adresse #3 dem MC1 #1 eine Alarmmeldung. Dies ist in der sechsten Spalte durch „DIAG/ALARM“ angegeben. Die in der sechsten Spalte angegebenen Informationen kann das Feldbus-Interface ausschließlich durch Mithören des Datenverkehrs auf dem Feldbus erfassen.

Aus der siebten Spalte mit der Überschrift „PA SLAVE DIAGNOSE“ geht hervor, dass für einen PA-Slave weitergehende standardisierte Diagnoseinformationen durch das Feldbus-Interface erhältlich sind. Bei der dargestellten Ausführungsform wird durch das Feldbus-Interface die Basisqualität des Status des übermittelten Messwertes der einzelnen Feldgeräte überwacht. Wie anhand der siebten Spalte ersichtlich ist, ist diese bei den Feldgeräten der Adressen #2 und #6 in Ordnung, was durch „OK“ angegeben wird. Bei den Feldgeräten der Adressen #3 und #5 ist die Basisqualität schlecht, was durch „BAD“ angegeben wird. Hier ist das Feldbus-Interface derart ausgebildet, dass es bei einer schlechten Basisqualität im Rahmen einer aktiven (azyklischen) Kommunikation gezielt weitergehende Diagnoseinformationen abfragt. Bei den weitergehenden Diagnoseinformationen kann es sich insbesondere um Diagnoseinformationen handeln, die für PA-Slaves standardisiert sind. Alternativ oder zusätzlich kann es sich aber auch um herstellerspezifisch für das betreffende Feldgerät festgelegte, zusätzliche Diagnoseinformationen handeln. Für eine Abfrage solcher herstellerspezifischen Diagnoseinformationen benötigt das Feldbus-Interface gerätespezifisches Wissen, was es beispielsweise dadurch erhalten kann, dass das Feldbus-Interface Informationen zur Geräteintegration aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Feldbus-Interface (FI), das an einem Feldbus (F) der Prozess-
automatisierungstechnik angeschlossen ist, aufweisend nachfolgende Schritte:
 - 5 A) Kontinuierliches Abhören des Datenverkehrs auf dem Feldbus (F) durch das Feldbus-Interface (FI);
 - B) Bedarfsabhängiges Durchführen einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface (FI) parallel zu dem Abhören des Datenverkehrs; und
 - 10 C) Erfassen von mitgehörten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses (F) betreffen, durch das Feldbus-Interface (FI).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation das Ab-
fragen von Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionenmanagement von min-
15 destens einem an dem Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Gerät (FG0, FG1, FG2, FG3), insbesondere Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3), durch das Feldbus-Interface (FI) aufweist und
dass der Schritt des Erfassens das Erfassen von abgefragten Identifikationsinformationen für
das Treiber- und Versionenmanagement durch das Feldbus-Interface (FI) aufweist.
20
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aktive Kommunikati-
on des Feldbus-Interface (FI) durch eine azyklische Kommunikation gebildet wird.
4. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der
25 Schritt des Erfassens das Erfassen von weiteren mitgehörten Informationen durch das Feldbus-Interface (FI) aufweist, wobei diese weiteren mitgehörten und erfassten Informationen mindestens eine der nachfolgenden Informationen aufweisen:
 - im Rahmen einer zyklischen Kommunikation übermittelte Diagnoseinformationen von
mindestens einem an dem Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät
30 (FG0, FG1, FG2, FG3);
 - aus einer zyklischen Kommunikation erhältliche Zugehörigkeit mindestens eines an dem
Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Feldgerätes (FG0, FG1, FG2, FG3)
zu einem Master (MC1), und/oder
 - aus einer zyklischen Kommunikation erhältliche Statusinformationen bezüglich des Kom-
35 munikationszustandes von mindestens einem an dem Feldbus (F) informationstechnisch
angeschlossenen Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3).
5. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation das Ab-
40 fragen von Diagnoseinformationen von mindestens einem an dem Feldbus (F) informations-

technisch angeschlossenen Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) durch das Feldbus-Interface (FI) aufweist und

dass der Schritt des Erfassens das Erfassen von abgefragten Diagnoseinformationen durch das Feldbus-Interface (FI) aufweist.

5

6. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des bedarfsabhängigen Durchführens einer aktiven Kommunikation durch das Feldbus-Interface (FI) in Abhängigkeit von mitgehörten Informationen, die im Rahmen einer zyklischen Kommunikation über den Feldbus (F) übermittelt werden, und/oder durch eine übergeordnete Kommunikationseinheit (4), die mit dem Feldbus-Interface (FI) in Kommunikationsverbindung steht, initiiert wird.

10

7. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) anhand von erfassten Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses (F) betreffen, eine Liste von an dem Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Geräten (FG0, FG1, FG2, FG3) erstellt und aktualisiert.

15

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) weitere erfasste Informationen zu an dem Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Geräten (FG0, FG1, FG2, FG3) in der Liste zusammenstellt und aktualisiert.

20

9. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) auf eigene Initiative oder auf Anfrage von einer übergeordneten Kommunikationseinheit (4), die mit dem Feldbus-Interface (FI) in Kommunikationsverbindung steht, erfasste und gegebenenfalls weiterverarbeitete und/oder im Feldbus-Interface (FI) gespeicherte Informationen an die übergeordnete Kommunikationseinheit (4) übermittelt.

25

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) zumindest bei

30

- Eintreten einer Änderung von erfassten Informationen,
- bei Überschreiten mindestens eines vorbestimmten Grenzwertes und/oder
- nach einer vorgegebenen Regel

erfasste und gegebenenfalls weiterverarbeitete und/oder im Feldbus-Interface (FI) gespeicherte Informationen an die übergeordnete Kommunikationseinheit (4) übermittelt.

35

11. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) Informationen zur Geräteintegration zu mindestens einem an dem Feldbus (F) informationstechnisch angeschlossenen Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3), insbesondere eine Gerätebeschreibung und/oder einen Gerätetreiber eines solchen Feldgerätes (FG0,

40

FG1, FG2, FG3), aufweist.

- 5 12. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldbus-Interface (FI) unter Heranziehung der Informationen zur Geräteintegration eines Feldgerätes (FG0, FG1, FG2, FG3)
- erfasste Informationen zu diesem Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) auswertet,
 - aktive Anfragen an dieses Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) stellt, welche insbesondere auch profil- bzw. gerätespezifische Anfragen umfassen, und/oder
 - eine Übermittlung von erfassten und gegebenenfalls weiterverarbeiteten Informationen

10 an eine übergeordnete Kommunikationseinheit (4), die mit dem Feldbus-Interface (FI) in Kommunikationsverbindung steht, initiiert.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 12, gekennzeichnet durch nachfolgende Schritte:
- 15 D) Vergleichen von erfassten Identifikationsinformationen für das Treiber- und Versionsmanagement von mindestens einem an dem Feldbus (F) angeschlossenen Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) mit aktuell für dieses Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) verwendeten Informationen zur Geräteintegration; und
- E) Feststellen anhand des Vergleiches, ob für dieses Feldgerät (FG0, FG1, FG2, FG3) die
- 20 korrekten Informationen zur Geräteintegration verwendet werden.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die übergeordnete Kommunikationseinheit (4) durch ein Plant Asset Management System (deutsch: Anlagen-Asset-Management-System) gebildet wird, das insbesondere über ein übergeordnetes
- 25 Netzwerk (LAN) mit dem Feldbus-Interface (FI) in Kommunikationsverbindung steht.
15. Feldbus-Interface zum Anschluss an einen Feldbus (F) der Prozessautomatisierungstechnik, wobei das Feldbus-Interface (FI) derart ausgebildet ist, dass im Betrieb durch dieses der Datenverkehr auf dem Feldbus (F) abgehört wird, durch dieses parallel zu dieser Abhörfunktion
- 30 eine aktive Kommunikation durchführbar ist und durch dieses mitgehörte Informationen, welche das Netzwerkmanagement des Feldbusses (F) betreffen, erfasst werden.

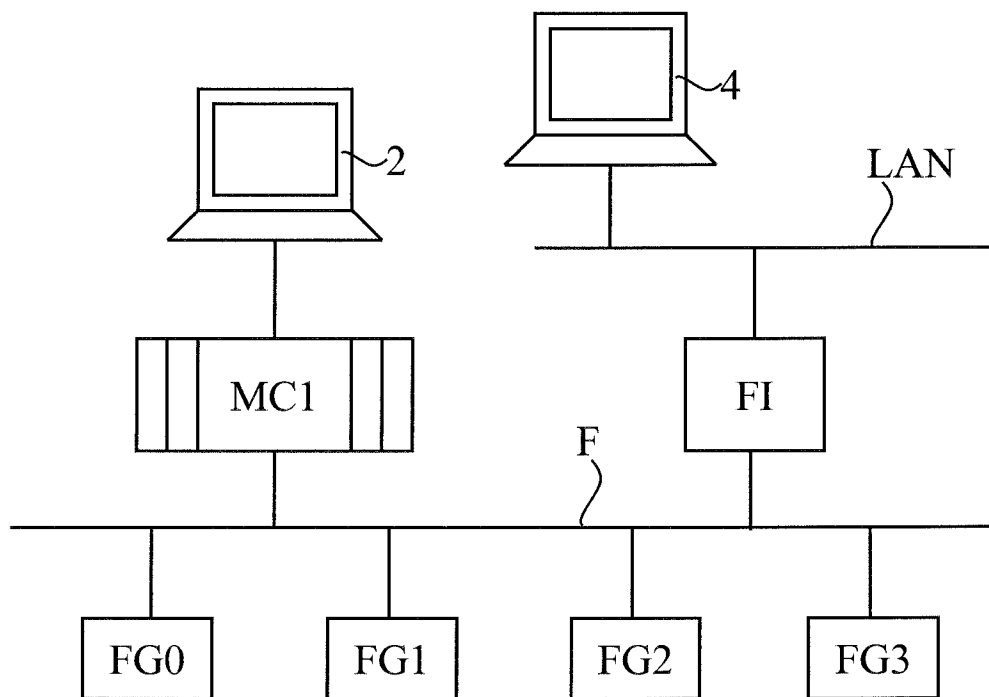


Fig. 1

FELDBUS- ADRESSE	ANTWORT	IDENT.	KOMM. MASTER	KOMM.- ZUSTAND	DP SLAVE DIAGNOSE	PA SLAVE DIAGNOSE
#1	-	MC1	-	-	-	-
#2	FDL-ANFR. MIT ANTW.	HERST. A GERÄTETYP X	MC1 #1	CFG FAULT	NO DIAG	MESSWERT STATUS OK
#3	FDL-ANFR. MIT ANTW.	HERST. A GERÄTETYP N	MC1 #1	DATA EXCHANGE	DIAG/ ALARM	MESSWERT STATUS BAD
#4	FDL-ANFR. MIT ANTW.	MC1	-	-	-	-
#5	FDL-ANFR. MIT ANTW.	HERST. A GERÄTETYP P	MC1 #4	DATA EXCHANGE	NO DIAG	MESSWERT STATUS BAD
#6	FDL-ANFR. MIT ANTW.	HERST. B GERÄTETYP O	MC1 #1	DATA EXCHANGE	NO DIAG	MESSWERT STATUS OK
#7	DIAG-ANFR. O. ANTW.	?	?	?	?	?
#8	DIAG-ANFR. O. ANTW.	?	?	?	?	?

Fig. 2