

(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
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

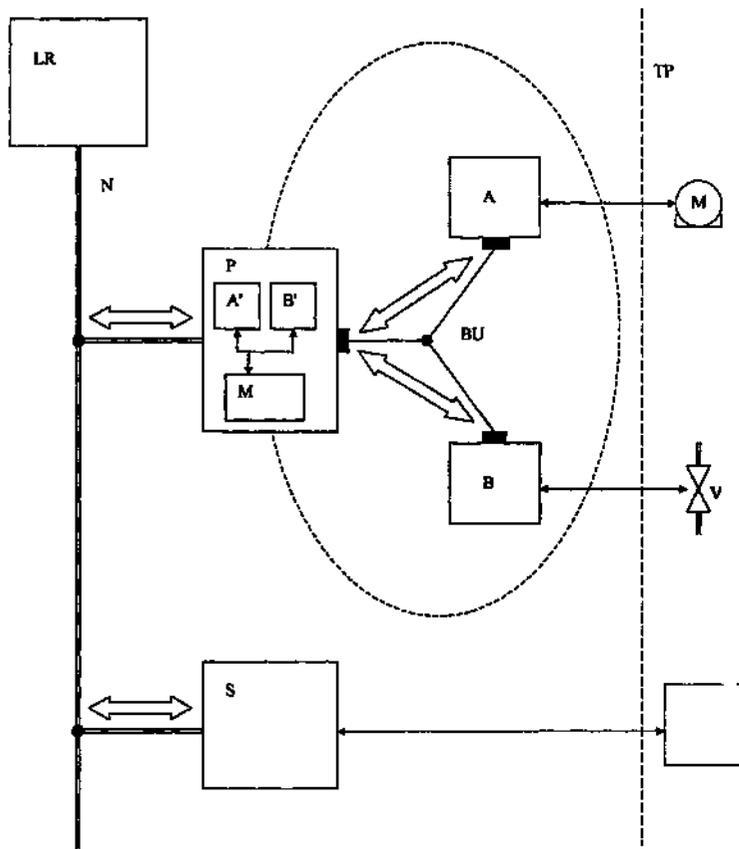
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/37492 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/46, 12/403, 12/417 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04057
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. November 2000 (16.11.2000) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIEHLER, Georg [DE/DE]; Schalkhauser Str. 102 A, 90473 Nürnberg (DE). GEHRING, Hubert [DE/DE]; Auf der Schanz 31, 90453 Nürnberg (DE). LANGE, Ronald [DE/DE]; Virchowstrasse 28, 90766 Fürth (DE). PLAUM, Reiner [DE/DE]; Österreicher Str. 34, 91052 Erlangen (DE). TALANIS, Thomas [DE/DE]; Adenauerstr. 22, 91336 Heroldsbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 55 306.8 17. November 1999 (17.11.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMUNICATION SUBSCRIBER OR COMMUNICATION METHOD FOR COMMUNICATION WITH A FIELD BUS AND A NETWORK

(54) Bezeichnung: KOMMUNIKATIONSTEILNEHMER UND KOMMUNIKATIONSVERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION MIT EINEM FELDBUS UND EINEM NETZWERK



(57) Abstract: The invention relates to a communication subscriber (P) that is suitable as an interface between a network (N) and a field bus (BU). Said communication subscriber (P) is provided with software objects (A',B') for representing devices (A,B) that can be connected via the field bus. Said software objects are addressable via the network (N) like the devices (A,B) themselves so that devices with field bus connection only can also be integrated in powerful networks.

(57) Zusammenfassung: Als Schnittstelle zwischen einem Netzwerk (N) und einem Feldbus (BU) geeigneter Kommunikationsteilnehmer (P), der zur Repräsentation über den Feldbus anschließbarer Geräte (A,B) Software-Objekte (A',B') aufweist, die über das Netzwerk (N) wie die Geräte (A,B) selbst ansprechbar sind, so dass eine transparente Einbindung von Geräten mit ausschließlich Feldbusanschluss auch in "leistungsfähige" Netzwerke gelingt.

WO 01/37492 A1



(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

KOMMUNIKATIONSTEILNEHMER UND KOMMUNIKATIONSVERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION MIT EINEM FELDBUS UND EINEM NETZWERK

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kommunikationsteilnehmer bzw. ein Kommunikationsverfahren.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, es zu ermöglichen, dass ein erster Kommunikationsteilnehmer, der an
10 ein erstes Netzwerk angeschlossen ist, mit einem zweiten Kommunikationsteilnehmer, an den ein zweites, mit dem ersten Netzwerk nicht direkt verbundenes Netzwerk anschließbar ist, auf komfortable Art Daten austauschen kann.

- 15 Dazu ist zunächst ein spezieller, zusätzlicher Kommunikationsteilnehmer vorgesehen, der einerseits an das erste Netzwerk, im folgenden kurz Netzwerk, angeschlossen ist, und an den andererseits das zweite Netzwerk, im folgenden kurz Feldbus, anschließbar ist. Der zusätzliche Kommunikationsteilnehmer dient damit quasi als Schnittstelle zwischen dem Netzwerk
20 und dem Feldbus.

Die Aufgabe, eine besonders komfortable Möglichkeit des Datenaustausches anbieten zu können, wird dadurch gelöst, dass
25 der an das Netzwerk angeschlossene spezielle Kommunikationsteilnehmer zur Repräsentation von an den Feldbus anschließbaren Endgeräten - den potentiellen zweiten Kommunikationsteilnehmern - Software-Objekte aufweist. Der Feldbus synchronisiert einen den zumindest den Endgeräten und dem speziellen
30 Kommunikationsteilnehmer gemeinsamen Adressraum, der zumindest in einem dafür vorgesehenen Speicher des speziellen Kommunikationsteilnehmers abbildbar ist. Die Software-Objekte des speziellen Kommunikationsteilnehmers sind über das Netzwerk mittels eines für das Netzwerk definierten Übertragungsprotokolls genau wie der spezielle Kommunikationsteilnehmer
35 selbst oder weitere Kommunikationsteilnehmer ansprechbar. Das adressierte, ein Endgerät als zweiten Kommunikationsteilnehmer

mer repräsentierende Software-Objekt führt im Falle eines über das Netzwerk beim speziellen Kommunikationsteilnehmer eintreffenden Telegramms die Abwicklung der gemäß dem für das Netzwerk definierten Übertragungsprotokoll erforderlichen

5 Schritte zum Empfang des Telegramms aus. Ferner wird entweder als Reaktion auf das Telegramm ein Datum in den obengenannten Speicher des speziellen Kommunikationsteilnehmers eingepägt, wobei die Änderung des Inhaltes des Speichers dem zweiten Kommunikationsteilnehmer im Rahmen des zyklischen Datentransfers über den Feldbus übermittelbar ist oder das Telegramm, insbesondere nach dessen Transformation in eine für das Übertragungsprotokoll des Feldbusses geeignete Form, an den durch das Software-Objekt repräsentierten zweiten Kommunikationsteilnehmer übermittelt.

15

Die Anzahl der Software-Objekte des speziellen Kommunikationsteilnehmers ist vorzugsweise frei projektierbar, insbesondere jedoch auf die Anzahl der an den Feldbus angeschlossenen Endgeräte abgestimmt.

20

Vorteilhaft sind den jeweiligen Software-Objekten innerhalb des Netzwerks eindeutige, zur zielgerichteten Datenübertragung gemäß dem für das Netzwerk vorgesehenen Übertragungsprotokoll geeignete Adressen zuordenbar.

25

Das adressierte Software-Objekt führt vorzugsweise je nach Art der mit dem Telegramm übermittelten Daten eine Vorverarbeitung der Daten des empfangenen Telegramms durch.

30

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren und der Figuren selbst. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

35

Gemäß FIG 1 sind an das Netzwerk N mehrere Kommunikationsteilnehmer LR, P, S angeschlossen, wobei ein Kommunikationsteilnehmer LR z.B. ein Leitreehner ist.

5 Der spezielle Kommunikationsteilnehmer P stellt eine Schnittstelle zwischen dem Netzwerk N und dem Feldbus BU dar. Über den Feldbus BU sind an den Kommunikationsteilnehmer P Endgeräte A, B angeschlossen, wobei die Endgeräte unterschiedlichste technologische Funktion (Aktoren, Sensoren, etc.),
10 die bei der Automatisierung technischer Prozesse erforderlich sind, realisieren.

Für die weitere Beschreibung wird davon ausgegangen, dass an das Endgerät A ein Motor M und an das Endgerät B ein Ventil V
15 angeschlossen ist. Der Motor M und das Ventil V sind Elemente eines zu steuernden technischen Prozesses TP; in der FIG 1 nur schematisch durch die Trennlinie angedeutet.

Im Kommunikationsteilnehmer P sind zur Kommunikation mit den
20 Endgeräten A, B Software-Objekte A', B' vorgesehen, die aus Netzwerksicht die über das Netzwerk nicht direkt erreichbaren Endgeräte A, B repräsentieren.

In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen,
25 dass, um der speziellen Funktionalität der jeweiligen Endgeräte A, B Rechnung zu tragen, als Software-Objekt A' ein auf die Motorenfunktionalität des Endgerätes A abgestellter Objekttyp A" instanziiert und als Software-Objekt B' ein auf die Ventulfunktionalität des Endgerätes B abgestellter Objekttyp B" instanziiert wird.
30

Die jeweiligen Objekttypen A", B" stellen eine auf die jeweils zu realisierenden Funktionalität abgestellte Kollektion von Eingangsdaten, Ausgangsdaten und Methoden (Elementfunktionen, Properties) M11, M12, M13, M14, V11, V12 zur Verfügung,
35 mittels derer auf bestimmte Funktionalitäten der Endgeräte bzw. der diese repräsentierenden Objektklassen zugegriffen

werden kann. Um z.B. den an das Endgerät A angeschlossenen Motor M abzuschalten, übermittelt der Leitreechner LR über das Netzwerk N an das Software-Objekt A' ein Telegramm, das die entsprechende Elementfunktion des Software-Objektes A' an-
5 spricht. Die entsprechende Elementfunktion kann z.B. lauten "Motor aus". Analog verhält es sich für die Ventilfunktionalität des Endgerätes B.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine graphische Darstellung der
10 Objekttypen, die als Software-Objekte A', B' im Kommunikationsteilnehmer B zur Repräsentation eines Endgerätes A mit daran angeschlossenen Motor M bzw. zur Repräsentation eines Endgerätes B mit daran angeschlossenen Ventil V instanziiert werden. Gemäß FIG 2 weist der Objekttyp A" vier exportierte
15 Daten bzw. Elementfunktionen M11, M12, M13, M14 auf. Als exportierte Daten M11, M12 kommen z.B. die Soll- und die Istdrehzahl des Motors M in Frage; als exportierte Elementfunktionen M13, M14 kommen z.B. Funktionen zum Ein- bzw. Ausschalten des Motors in Frage. Selbstverständlich kann man
20 sich noch weitere exportierte Daten bzw. Elementfunktionen vorstellen, etwa Elementfunktionen zum Anfahren des Motors entsprechend einer vorgebbaren oder vorgegebenen Kennlinie, Daten zur Vorgabe des Bremsverhaltens etc.

25 FIG 3 zeigt den zur Repräsentation des Endgerätes B mit daran angeschlossenen Ventil V vorgesehenen Objekttyp B", mit zwei exportierten Daten bzw. Elementfunktionen V11, V12, wobei als Elementfunktionen V11, V12 z.B. Funktionen zum Öffnen bzw. zum Schließen des Ventils vorgesehen sein können.

30 Die jeweiligen Software-Objekte A', B' enthalten Programmcode, der geeignet ist, entweder übertragene Daten direkt in den gemeinsamen Speicherraum M des Feldbusses BU zu übertragen, oder aber Telegramme auszulösen, mittels derer die ent-
35 sprechenden Daten direkt an die Endgeräte A, B übermittelt werden.

Beim Eintragen der Daten in den gemeinsamen Speicherraum M werden veränderte Daten im Rahmen der zyklischen Übertragung über den Feldbus BU an die Endgeräte A, B übermittelt, so dass auch ein zunächst nur in dem Speicherraum M geändertes Datum schließlich beim eigentlichen Adressat, z.B. dem Endgerät A, ankommt.

Beim Auslösen von Telegrammen für eine Datenübertragung über den Feldbus BU übernimmt das Software-Objekt A', B' die Transformation des über das Netzwerk N empfangenen Telegramms in das für den Feldbus BU vorgesehene Datenformat. Beim sogenannten Profibus BU, einem weit verbreiteten Feldbus BU, würden solche Telegramme als sogenannte azyklische, den zyklischen Datenaustausch nicht beeinflussende Telegramme versendet.

Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass entgegen dem oben beschriebenen Beispiel, bei dem die Software-Objekte A', B' Instanzen jeweils unterschiedlicher Objekttypen A", B" waren, die Software-Objekte A', B' Instanzen ein und desselben Objekttyps AB" sind, wobei der Objekttyp AB" dann zumindest Methoden AB11, AB12 zum Senden und Empfangen von Telegrammen über das Netzwerk N bereitstellt; vgl. FIG 4.

Zum Einschalten des an das Endgerät A angeschlossenen Motors M wird dann z.B. ausgehend vom Leitreechner LR ein Telegramm an das Software-Objekt A' gesendet und damit die Elementfunktion "Receive" AB11 der Instanz des entsprechenden Objekttyps AB" aktiviert, wobei die Elementfunktion "Receive" AB11 mittels im Software-Objekt A' vorgesehenen Codes dafür sorgt, dass das über Netzwerk N empfangene Telegramm in eine für den Feldbus BU geeignete Form transformiert wird und schließlich an das Endgerät A übermittelt wird.

In einer dritten Ausprägung ist es möglich, dass auch für unterschiedliche Schnittstellenfunktionalität der jeweils zu

adressierenden Endgeräte A, B als Repräsentanz Instanzen ein und desselben Software-Objektes verwendet werden.

Dazu ist im Software-Objekt eine Tabelle T vorgesehen, wobei
5 die einzelnen Tabelleneinträge T1, T2 zumindest zwei Positionen S1, S2 umfassen. Die erste Position T1S1 eines Tabelleneintrags T1, T2 repräsentiert eine Adresse des gemeinsamen Adressraums der an den Feldbus BU angeschlossenen Kommunikationsteilnehmer P, A, B, die zweite Position T1S2 den Speicherbedarf des Datums an der spezifizierten Adresse.
10

Wenn z.B. exemplarisch die Drehzahl des an das Endgerät A angeschlossenen Motors M verändert werden soll, kann die Soll-drehzahl, die an einer definierten Position, z.B. der Adresse
15 #768, des gemeinsamen Adressraums M hinterlegt wird, durch eine entsprechende, auf einer zugehörigen Kommunikation basierenden Anweisung modifiziert werden.

Dazu wird z.B. an in die ersten Position T1S1 der Tabelle angegebene Adresse, hier exemplarisch #768, der mit dem Telegramm übermittelte neue Sollwert eingetragen. Die Datenänderung im gemeinsamen Speicher M wird dem Endgerät A im Rahmen
20 der zyklischen Datenübertragung über den Feldbus BU mitgeteilt.

25 Um die Benutzerfreundlichkeit noch weiter zu erhöhen, werden die einzelnen Einträge T1, T2 um eine zusätzliche Position S3 erweitert. Diese Position S3 umfasst eine Struktur, die zumindest Raum für eine deklarative Bezeichnung der entsprechenden Position der Tabelle T bietet. So kann z.B. eine erste
30 Position T1 der Tabelle T als "Sollwert" T1S3 und eine weitere Position T2 der Tabelle T als "Istwert" T2S3 bezeichnet werden. Diese Bezeichner werden exportiert und zwar z.B. dadurch, dass sogenannte type-Libraries, die weitgehend den z.B. von der Programmiersprache C++ bekannten sog. "Header-
35 Dateien" entsprechen, die die Bezeichner und die zugehörigen Daten enthalten, projektglobal bei allen Kommunikationsteilnehmern vorliegen.

Nachdem damit z.B. die Bezeichner "Sollwert" T1S3 und "Istwert" T2S3 im Leitrechner LR vorliegen, ist ein besonders übersichtliches Ansprechen des an das Endgerät A angeschlossenen Motors möglich, indem zum Abfragen des Istwertes über das Protokoll des Netzwerkes N das exportierte Datum Istwert des Software-Objektes A' abgefragt wird. Intern wird bei Abfragen des Datums Istwert über die Verknüpfung anhand der Tabelle T das in der durch die Deklaration Istwert repräsentierten Zeile T1 eingetragene Datum anhand der zugehörigen Adresse T1S1 ausgelesen. Das Auslesen kann dabei wieder aus dem globalen Speicherbereich M erfolgen. Der Istwert im Speicherbereich M ist aufgrund des zyklischen Datenaustausches über den Feldbus FB stets aktuell.

Ein spezielles Ausführungsbeispiel wird nun abschließend mit Bezug auf FIG 6 beschrieben:

Eine mögliche Umsetzung einer solche Konfiguration benutzt als Feldbus BU den sogenannten PROFIBUS DP mit einem DP-Master P und einem oder mehreren DP-Slaves A.

Der Leitrechner LR initiiert in dieser Umsetzung eine Kommunikation über den Objektbus DCOM über TCP/IP und Ethernet N an den DP-Master P und adressiert das Software-Objekt A'.

Das Software-Objekt A' ermittelt anhand von in einer Projektierungstabelle gespeicherten Daten den am besten für den PROFIBUS DP BU zu nutzenden Übertragungsweg. Die Projektierungstabelle enthält dabei für jede der Funktionen, die am DCOM Interface des Software-Objektes A' definiert sind, den Zugriffsweg und die für den Zugriff nötigen Zugriffsparameter.

Handelt es sich bei der aufgerufenen Funktion um einen so genannten DCOM Propertyzugriff auf ein lokal verfügbares Datum, bedient sich das Software-Objekt A' dabei des gemeinsamen Speichers M. Dieses trifft genau dann zu, wenn das DCOM Pro-

perty auf ein E/A-Signal des DP-Slaves A abgebildet ist. Die E/A-Signale von DP-Slaves werden entsprechend der DP-Norm zyklisch in den gemeinsamen Speicher M am DP-Master P transportiert. Diese Funktion kann somit komplett auf dem DP-Mas-
5 ter abgearbeitet werden, es ist keine Kommunikation zu diesem DP-Slave A nötig. Der Bus BU wird von der Kommunikation für den Zugriff auf diese Daten entlastet.

Handelt es sich um eine Funktion, die nur durch den DP-Slave
10 abgearbeitet werden kann, d.h. Propertyzugriffe auf Daten, die sich nicht in den E/A-Signalen befinden oder Aufrufe von Methoden, wird das DCOM-Protokoll in ein speziell auf den PROFIBUS DP abgestimmtes Echtzeitprotokoll umgewandelt (quasi eine „Kurzform“ der DCOM PDU, um die übertragenen Daten zu
15 minimieren). Dieses Echtzeitprotokoll nutzt den PROFIBUS DPV1 Mechanismus „Datensätze schreiben“, um die Protokolleinheiten an den DP-Slave A zu übertragen. Dieser empfängt das Protokoll und führt die Implementation der jeweiligen Funktion als Reaktion auf das empfangene Telegramm aus. Nach der Bearbei-
20 tung werden die Antwortparameter rückwärts vom DP-Slave A über das Echtzeitprotokoll unter Nutzung der PROFIBUS DPV1 Mechanismen „Alarm“ in Kombination mit „Datensatz lesen“ zum DP-Master P und dort in das Software-Objekt A' transportiert. Das Software-Objekt A' gibt die Antwortparameter an den Auf-
25 rufer LR über den Bus N und die dort verwendeten Kommunikationsmechanismen (DCOM) zurück.

Patentansprüche

1. Als Schnittstelle zwischen einem Netzwerk (N) und einem Feldbus (BU) geeigneter Kommunikationsteilnehmer (P),
- 5 - wobei einerseits der Kommunikationsteilnehmer (P) an das Netzwerk (N) und andererseits an den Kommunikationsteilnehmer (P) der Feldbus (BU) anschließbar ist,
- wobei der Kommunikationsteilnehmer (P) zur Repräsentation von an den Feldbus (BU) angeschlossenen Endgeräten (A, B) Software-Objekte (A, B') aufweist,
- 10 - wobei die Software-Objekte (A', B') über das Netzwerk (N) mittels des für das Netzwerk (N) definierten Übertragungsprotokolls genau wie der Kommunikationsteilnehmer (P) selbst oder weitere Kommunikationsteilnehmer (S) ansprechbar sind,
- 15 - wobei der Feldbus (BU) einen den Kommunikationsteilnehmern (P, A, B) gemeinsamen Adressraum synchronisiert, der zumindest im Speicher (M) des Kommunikationsteilnehmers (P) abbildbar ist,
- 20 - wobei im Falle eines über das Netzwerk (N) beim Kommunikationsteilnehmer (P) eintreffenden, ein Software-Objekt (A', B') adressierenden Telegramms das Software-Objekt (A', B')
- die Abwicklung der gemäß dem für das Netzwerk (N) definierten Übertragungsprotokoll erforderlichen Schritte zum Empfang eines Telegramms ausführt und
- 25 - entweder als Reaktion auf das Telegramm ein Datum in den Speicher (M) eingeprägt, wobei die Änderung des Inhaltes des Speichers (M) den Endgeräten (A, B) im Rahmen des zyklischen Datentransfers über den Feldbus (BU) übermittelbar ist
- 30 - oder das Telegramm, insbesondere nach dessen Transformation in eine für das Übertragungsprotokoll des Feldbusses (BU) geeignete Form, an das jeweilige durch das Software-Objekt (A', B') repräsentierte
- 35 Endgerät (A, B) übermittelt.

2. Kommunikationsteilnehmer nach Anspruch 1, wobei die Anzahl der Software-Objekte (A', B') frei projektierbar, insbesondere auf die Anzahl der an den Feldbus (BU) angeschlossenen Endgeräte (A, B), abgestimmt ist.
- 5
3. Kommunikationsteilnehmer nach Anspruch 1, wobei den Software-Objekten (A', B') innerhalb des Netzwerks (N) eindeutige, zur zielgerichteten Datenübertragung gemäß dem für das Netzwerk (N) vorgesehenen Übertragungsprotokoll geeignete Adressen zuordenbar sind.
- 10
4. Kommunikationsteilnehmer nach Anspruch 1, wobei das adressierte Software-Objekt (A', B') eine Vorverarbeitung der Daten des empfangenen Telegramms durchführt.
- 15
5. Kommunikationsteilnehmer nach Anspruch 1, wobei das Software-Objekt (A', B') eine Tabelle mit mindestens einem Tabellenelement aufweist, wobei in dem Tabellenelement zumindest eine Adresse (ADR) und eine Dimensionsinformation (DIM) eines Datums (DAT) abspeicherbar ist, wobei als Adresse (ADR) die auf den gemeinsamen Adressraum des Feldbusses (BU) bezogene Adresse eines vom Endgerät (A, B) exportierten Eingangs- oder Ausgangswertes und als Dimensionsinformation (DIM) der Speicherplatzbedarf dieses
- 20
- Eingangs- oder Ausgangswertes im Adressraum eintragbar ist.
- 25
6. Kommunikationsverfahren zur Kommunikation zwischen einem ersten Kommunikationsteilnehmer (LR) und einem zweiten
- 30
- Kommunikationsteilnehmer (A, B),
- wobei der erste Kommunikationsteilnehmer (LR) an ein Netzwerk (N) angeschlossen ist,
 - wobei der zweite Kommunikationsteilnehmer (A, B)
 - nicht an das Netzwerk (N) angeschlossen ist, sondern
 - 35 - über einen einen den Kommunikationsteilnehmern (P, A, B) gemeinsamen Adressraum synchronisierenden, zumindest im Speicher (M) des Kommunikationsteilnehmers (P)

abbildbaren Feldbus (BU) mit einem an das Netzwerk (N) angeschlossenen Kommunikationsteilnehmer (P) verbunden ist,

- 5 - wobei der an das Netzwerk (N) angeschlossene Kommunikationsteilnehmer (P) zur Repräsentation des zweiten Kommunikationsteilnehmers (A, B) ein entsprechendes Software-Objekt (A', B') aufweist,
- 10 - wobei das Software-Objekt (A', B') über das Netzwerk (N) mittels eines für das Netzwerk (N) definierten Übertragungsprotokolls genau wie der Kommunikationsteilnehmer (P) selbst oder weitere Kommunikationsteilnehmer (S) ansprechbar ist,
- 15 - wobei im Falle eines über das Netzwerk (N) beim Kommunikationsteilnehmer (P) eintreffenden, den zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) adressierenden Telegramms das Software-Objekt (A', B')
 - 20 - die Abwicklung der gemäß dem für das Netzwerk (N) definierten Übertragungsprotokoll erforderlichen Schritte zum Empfang des Telegramms ausführt und
 - 25 - entweder als Reaktion auf das Telegramm ein Datum in den Speicher (M) eingepägt, wobei die Änderung des Inhaltes des Speichers (M) dem zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) im Rahmen des zyklischen Datentransfers über den Feldbus (BU) übermittelbar ist
 - 30 - oder das Telegramm, insbesondere nach dessen Transformation in eine für das Übertragungsprotokoll des Feldbusses (BU) geeignete Form, an den durch das Software-Objekt (A', B') repräsentierten zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) übermittelt.
- 35 7. Kommunikationsverfahren nach Anspruch 6, wobei die Anzahl der Software-Objekte (A', B') frei projektierbar, insbesondere auf die Anzahl der an das Teilnetzwerk (T) angeschlossenen Endgeräte (A, B) abgestimmt, ist.

8. Kommunikationsverfahren nach Anspruch 6, wobei den Software-Objekten (A', B') innerhalb des Feldbusses (B) eindeutige, zur zielgerichteten Datenübertragung gemäß dem für den Feldbus (B) vorgesehenen Übertragungsprotokoll geeignete Adressen zuordenbar sind.
- 5
9. Kommunikationsverfahren nach Anspruch 6, wobei das den zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) repräsentierende adressierte Software-Objekt (A', B') eine Vorverarbeitung der Daten des empfangenen Telegramms durchführt.
- 10
10. Kommunikationsverfahren nach Anspruch 6, wobei das Software-Objekt (A', B') eine Tabelle mit mindestens einem Tabellenelement aufweist, wobei in dem Tabellenelement zumindest eine Adresse (ADR) und eine Dimensionsinformation (DIM) eines Datums (DAT) abspeicherbar ist, wobei als Adresse (ADR) die auf den gemeinsamen Adressraum des Feldbusses (BU) bezogene Adresse eines vom Endgerät (A, B) exportierten Eingangs- oder Ausgangswertes und als Dimensionsinformation (DIM) der Speicherplatzbedarf dieses Eingangs- oder Ausgangswertes im Adressraum eintragbar ist.
- 15
- 20

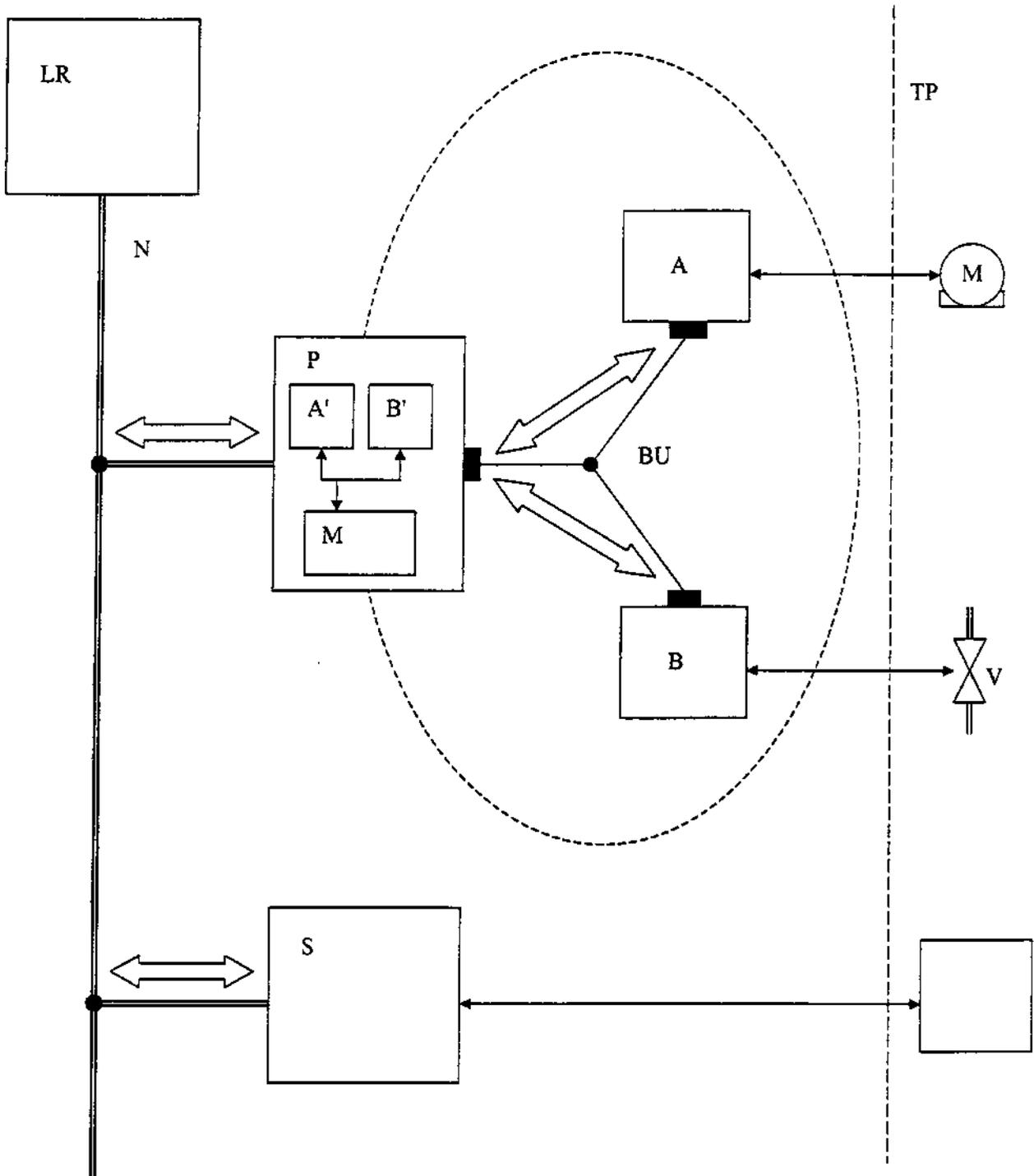


FIG 1

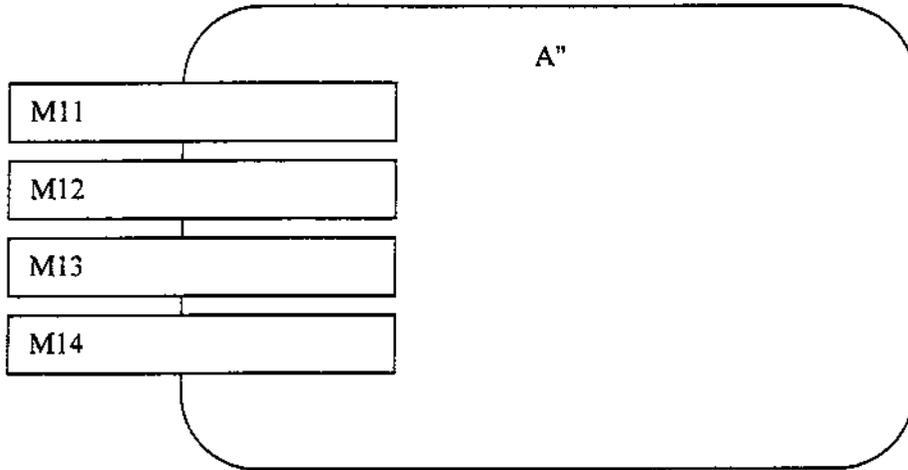


FIG 2

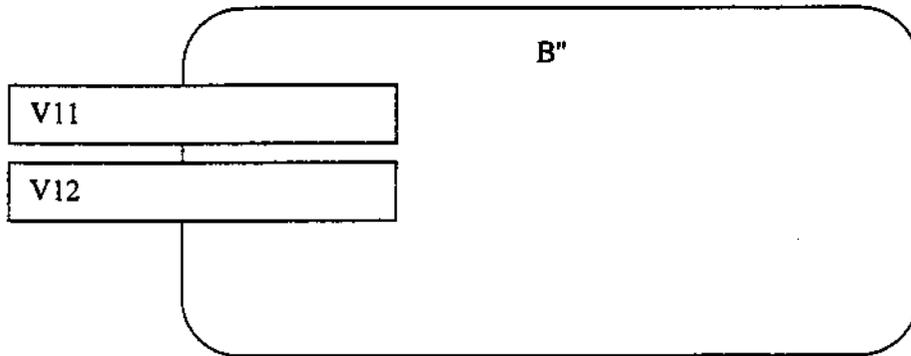


FIG 3

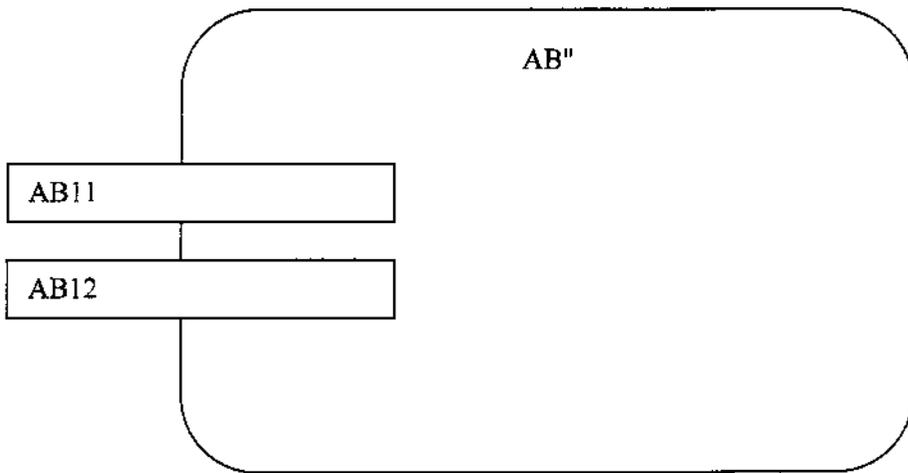


FIG 4

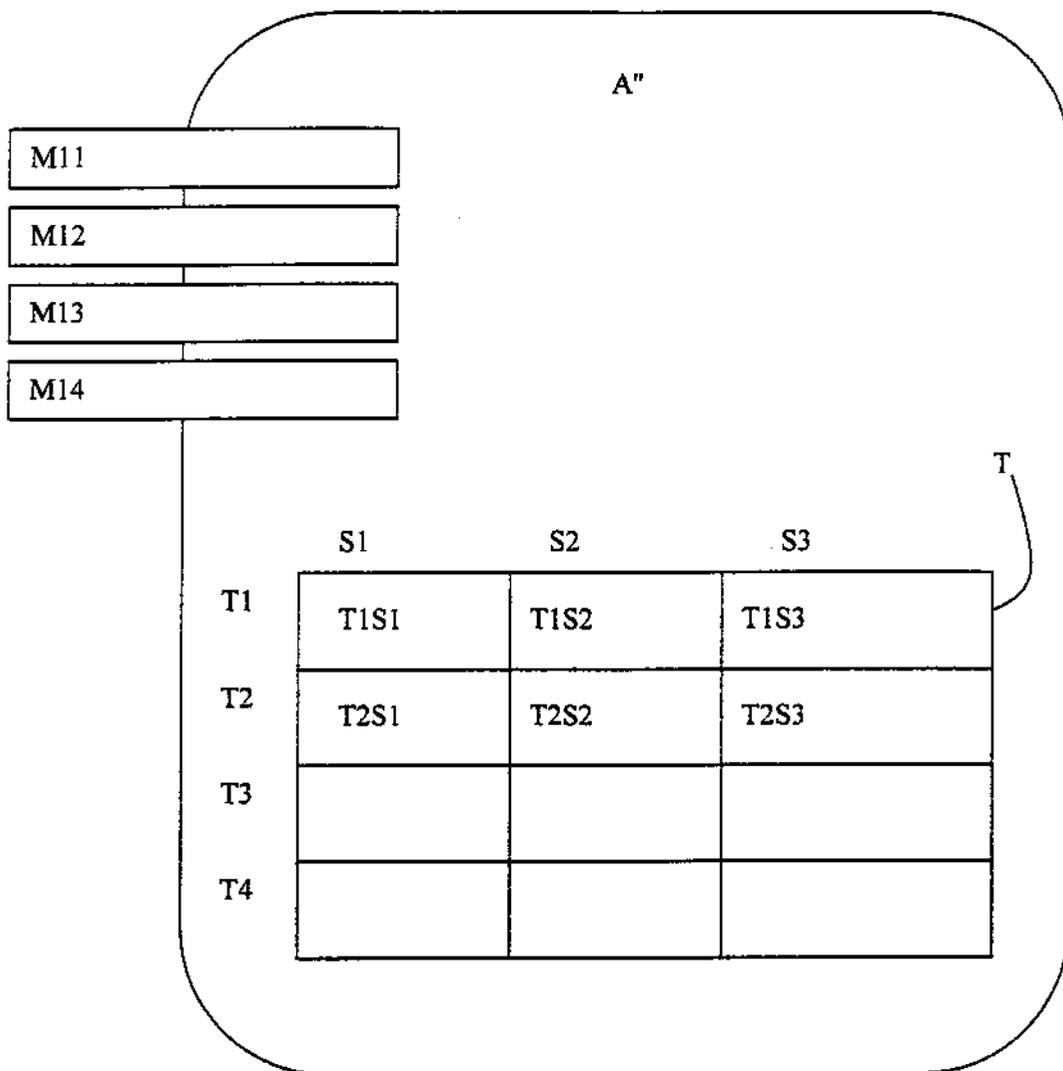


FIG 5

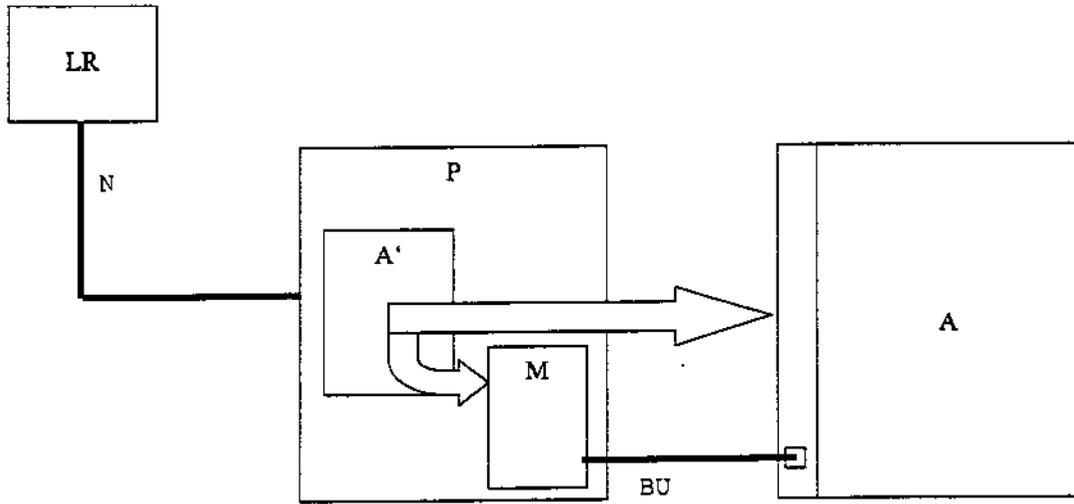


FIG 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L12/46 H04L12/403 H04L12/417

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)

IPC 7 H04L G06F

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KASTNER W ; CSEBITS C ; MAYER M : "Linux in factory automation? Internet controlling of fieldbus systems " 1999 7TH IEEE CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION. PROCEEDINGS ETFA'99, vol. 1, 18 - 21 October 1999, pages 27-31, XP000985987 Barcelona, Spain	1-4,6-9
Y	the whole document figures 1,2 ----- -/--	5,10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 April 2001	25/04/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Buhleier, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04057

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>KUEHNEL TH: "ASPEKTE DER VERBINDUNG VON FELDBUS- MIT PROZESSBUSSYSTEMEN IN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK" AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS - ATP, DE, OLDENBOURG VERLAG. MUNCHEN, vol. 33, no. 8, 1 August 1991 (1991-08-01), pages 329-332, XP000262209 ISSN: 0178-2320</p>	1-4, 6-9
Y	<p>the whole document figures 1-5</p>	5, 10
X	<p>ARPAIA P ET AL: "A distributed laboratory based on object-oriented measurement systems" MEASUREMENT, GB, INSTITUTE OF MEASUREMENT AND CONTROL. LONDON, vol. 19, no. 3, 1 November 1996 (1996-11-01), pages 207-215, XP004059596 ISSN: 0263-2241</p>	1-4, 6-9
Y	<p>page 207, left-hand column, paragraph 1 -page 213, right-hand column, last paragraph; figures 1-7</p>	5, 10
Y	<p>US 5 828 851 A (WEBB ARTHUR ET AL) 27 October 1998 (1998-10-27) column 2, line 42 - line 67 column 4, line 47 -column 6, line 40 column 8, line 37 - line 56 column 9, line 46 -column 11, line 4; figures 1-4</p>	5, 10
A	<p>MARCOS M ; ORIVE D ; ARTAZA F : "On the design and development of a gateway between MAP/MMS and PROFIBUS/FMS " PROCEEDINGS 1997 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON FACTORY COMMUNICATION SYSTEMS. WFC'S'97, 1 - 3 October 1997, pages 349-353, XP000995489 Barcelona, Spain the whole document figures 1-5</p>	1-10
A	<p>GODDERTZ J: "DAS PROFIBUS-KONZEPT" ELEKTRONIK, DE, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, vol. 38, no. 16, 4 August 1989 (1989-08-04), pages 71-74, 76-78, XP000039482 ISSN: 0013-5658 the whole document</p>	

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/04057

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>VOLZ M: "PROFIBUS-DP - DER SCHNELLE BRUDER STANDARDISIERTE KOMMUNIKATION FUR DIE DEZENTRALE PERIPHERIE" ELEKTRONIK, DE, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, vol. 42, no. 26, 28 December 1993 (1993-12-28), pages 50-53, 58-60, XP000421408 ISSN: 0013-5658 the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04057

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5828851 A	27-10-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04057

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04L12/46 H04L12/403 H04L12/417

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L G06F

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KASTNER W ; CSEBITS C ; MAYER M : "Linux in factory automation? Internet controlling of fieldbus systems " 1999 7TH IEEE CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION. PROCEEDINGS ETFA'99, Bd. 1, 18. - 21. Oktober 1999, Seiten 27-31, XP000985987 Barcelona, Spain	1-4,6-9
Y	das ganze Dokument Abbildungen 1,2 --- -/--	5,10



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 älteres Dokument, 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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

11. April 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Buhleier, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>KUEHNEL TH: "ASPEKTE DER VERBINDUNG VON FELDBUS- MIT PROZESSBUSSYSTEMEN IN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK" AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS - ATP,DE,OLDENBOURG VERLAG. MUNCHEN, Bd. 33, Nr. 8, 1. August 1991 (1991-08-01), Seiten 329-332, XP000262209 ISSN: 0178-2320</p>	1-4,6-9
Y	<p>das ganze Dokument Abbildungen 1-5</p>	5,10
X	<p>ARPAIA P ET AL: "A distributed laboratory based on object-oriented measurement systems" MEASUREMENT,GB,INSTITUTE OF MEASUREMENT AND CONTROL. LONDON, Bd. 19, Nr. 3, 1. November 1996 (1996-11-01), Seiten 207-215, XP004059596 ISSN: 0263-2241</p>	1-4,6-9
Y	<p>Seite 207, linke Spalte, Absatz 1 -Seite 213, rechte Spalte, letzter Absatz; Abbildungen 1-7</p>	5,10
Y	<p>US 5 828 851 A (WEBB ARTHUR ET AL) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 67 Spalte 4, Zeile 47 -Spalte 6, Zeile 40 Spalte 8, Zeile 37 - Zeile 56 Spalte 9, Zeile 46 -Spalte 11, Zeile 4; Abbildungen 1-4</p>	5,10
A	<p>MARCOS M ; ORIVE D ; ARTAZA F : "On the design and development of a gateway between MAP/MMS and PROFIBUS/FMS " PROCEEDINGS 1997 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON FACTORY COMMUNICATION SYSTEMS. WFCS'97, 1. - 3. Oktober 1997, Seiten 349-353, XP000995489 Barcelona, Spain das ganze Dokument Abbildungen 1-5</p>	1-10
A	<p>GODDERTZ J: "DAS PROFIBUS-KONZEPT" ELEKTRONIK,DE,FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, Bd. 38, Nr. 16, 4. August 1989 (1989-08-04), Seiten 71-74,76-78, XP000039482 ISSN: 0013-5658 das ganze Dokument</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04057

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>VOLZ M: "PROFIBUS-DP - DER SCHNELLE BRUDER STANDARDISIERTE KOMMUNIKATION FÜR DIE DEZENTRALE PERIPHERIE" ELEKTRONIK,DE,FRANZIS VERLAG GMBH. MÜNCHEN, Bd. 42, Nr. 26, 28. Dezember 1993 (1993-12-28), Seiten 50-53,58-60, XP000421408 ISSN: 0013-5658 das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5828851 A	27-10-1998	KEINE	

(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
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

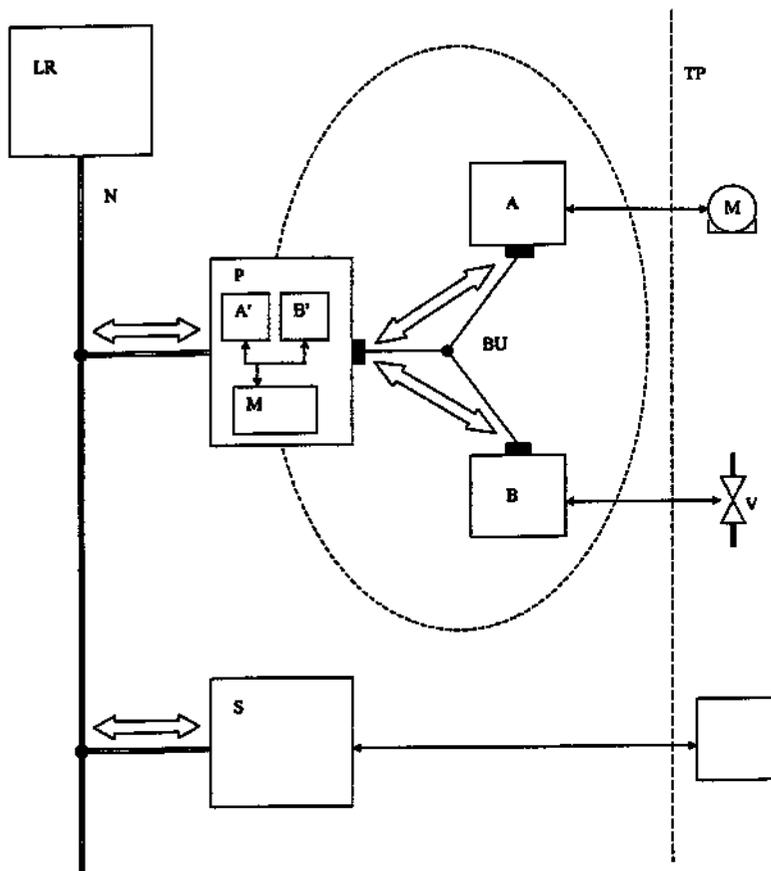
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/37492 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/46, 12/403, 12/417 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04057 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. November 2000 (16.11.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIEHLER, Georg [DE/DE]; Schalkhauser Str. 102 A, 90473 Nürnberg (DE). GEHRING, Hubert [DE/DE]; Auf der Schanz 31, 90453 Nürnberg (DE). LANGE, Ronald [DE/DE]; Virchowstrasse 28, 90766 Fürth (DE). PLAUM, Reiner [DE/DE]; Österreicher Str. 34, 91052 Erlangen (DE). TALANIS, Thomas [DE/DE]; Adenauerstr. 22, 91336 Heroldsbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 55 306.8 17. November 1999 (17.11.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMUNICATION SUBSCRIBER OR COMMUNICATION METHOD FOR COMMUNICATION WITH A FIELD BUS AND A NETWORK

(54) Bezeichnung: KOMMUNIKATIONSTEILNEHMER UND KOMMUNIKATIONSVERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION MIT EINEM FELDBUS UND EINEM NETZWERK



(57) Abstract: The invention relates to a communication subscriber (P) that is suitable as an interface between a network (N) and a field bus (BU). Said communication subscriber (P) is provided with software objects (A',B') for representing devices (A,B) that can be connected via the field bus. Said software objects are addressable via the network (N) like the devices (A,B) themselves so that devices with field bus connection only can also be integrated in powerful networks.

(57) Zusammenfassung: Als Schnittstelle zwischen einem Netzwerk (N) und einem Feldbus (BU) geeigneter Kommunikationsteilnehmer (P), der zur Repräsentation über den Feldbus anschließbarer Geräte (A,B) Software-Objekte (A',B') aufweist, die über das Netzwerk (N) wie die Geräte (A,B) selbst ansprechbar sind, so dass eine transparente Einbindung von Geräten mit ausschließlich Feldbusanschluss auch in "leistungsfähige" Netzwerke gelingt.

WO 01/37492 A1



(74) **Gemeinsamer Vertreter:** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** CN, JP, US.

Veröffentlichungsdatum der geänderten Ansprüche:

18. Oktober 2001

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 30. Mai 2001 (30.05.01) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1 und 6 geändert; alle weiteren Ansprüche unverändert (4 Seiten)]

1. Als Schnittstelle zwischen einem Netzwerk (N) und einem
Feldbus (BU) geeigneter Kommunikationsteilnehmer (P),
- 5 - wobei einerseits der Kommunikationsteilnehmer (P) an das
Netzwerk (N) und andererseits an den Kommunikationsteil-
nehmer (P) der Feldbus (BU) anschließbar ist,
- wobei der Kommunikationsteilnehmer (P) zur Repräsen-
tation von an den Feldbus (BU) angeschlossenen Endgeräten
10 (A, B) als Instanz eines auf die jeweilige Funktionali-
tät des Endgerätes (A, B) abgestellten Objekttyps Soft-
ware-Objekte (A', B') aufweist,
- wobei die Software-Objekte (A', B') über das Netzwerk
(N) mittels des für das Netzwerk (N) definierten Über-
tragungsprotokolls genau wie der Kommunikationsteilneh-
15 mer (P) selbst oder weitere Kommunikationsteilnehmer (S)
ansprechbar sind,
- wobei der Feldbus (BU) einen den Kommunikationsteilneh-
mern (P, A, B) gemeinsamen Adreßraum synchronisiert, der
20 zumindest im Speicher (M) des Kommunikationsteilnehmers
(P) abbildbar ist,
- wobei im Falle eines über das Netzwerk (N) beim Kommuni-
kationsteilnehmer (P) eintreffenden, ein Software-Objekt
(A', B') adressierenden Telegramms das Software-Objekt
25 (A', B')
- die Abwicklung der gemäß dem für das Netzwerk (N) de-
finierten Übertragungsprotokoll erforderlichen
Schritte zum Empfang eines Telegramms ausführt und
- entweder als Reaktion auf das Telegramm ein Datum
30 in den Speicher (M) eingeprägt, wobei die Änderung
des Inhaltes des Speichers (M) den Endgeräten (A,
B) im Rahmen des zyklischen Datentransfers über den
Feldbus (BU) übermittelbar ist
- oder das Telegramm, insbesondere nach dessen Trans-
35 formation in eine für das Übertragungsprotokoll des
Feldbusses (BU) geeignete Form, an das jeweilige

durch das Software-Objekt (A', B') repräsentierte
Endgerät (A, B) übermittelt.

6. Kommunikationsverfahren zur Kommunikation zwischen einem ersten Kommunikationsteilnehmer (LR) und einem zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B),
- wobei der erste Kommunikationsteilnehmer (LR) an ein
5 Netzwerk (N) angeschlossen ist,
 - wobei der zweite Kommunikationsteilnehmer (A, B)
 - nicht an das Netzwerk (N) angeschlossen ist, sondern
 - über einen einen den Kommunikationsteilnehmern (P, A, B) gemeinsamen Adreßraum synchronisierenden, zumindest
10 im Speicher (M) des Kommunikationsteilnehmers (P) abbildbaren Feldbus (BU) mit einem an das Netzwerk (N) angeschlossenene Kommunikationsteilnehmer (P) verbunden ist,
 - wobei der an das Netzwerk (N) angeschlossene Kommunika-
15 tionsteilnehmer (P) zur Repräsentation des zweiten Kommunikationsteilnehmers (A, B) ein entsprechendes Software-Objekt (A', B') als Instanz eines auf die jeweilige Funktionalität des zweiten Kommunikationsteilnehmers (A, B) abgestellten Objekttyps aufweist,
 - wobei das Software-Objekt (A', B') über das Netzwerk
20 (N) mittels eines für das Netzwerk (N) definierten Übertragungsprotokolls genau wie der Kommunikationsteilnehmer (P) selbst oder weitere Kommunikationsteilnehmer (S) ansprechbar ist,
 - wobei im Falle eines über das Netzwerk (N) beim Kommunika-
25 tionsteilnehmer (P) eintreffenden, den zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) adressierenden Telegramms das Software-Objekt (A', B')
 - die Abwicklung der gemäß dem für das Netzwerk (N) de-
30 finierten Übertragungsprotokoll erforderlichen Schritte zum Empfang des Telegramms ausführt und
 - entweder als Reaktion auf das Telegramm ein Datum in den Speicher (M) eingepägt, wobei die Änderung des Inhaltes des Speichers (M) dem zweiten Kommunika-
35 tionsteilnehmer (A, B) im Rahmen des zyklischen Datentransfers über den Feldbus (BU) übermittelbar ist

- 5 - oder das Telegramm, insbesondere nach dessen Transformation in eine für das Übertragungsprotokoll des Feldbusses (BU) geeignete Form, an den durch das Software-Objekt (A', B') repräsentierten zweiten Kommunikationsteilnehmer (A, B) übermittelt.