

(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
26. September 2002 (26.09.2002)

PCT

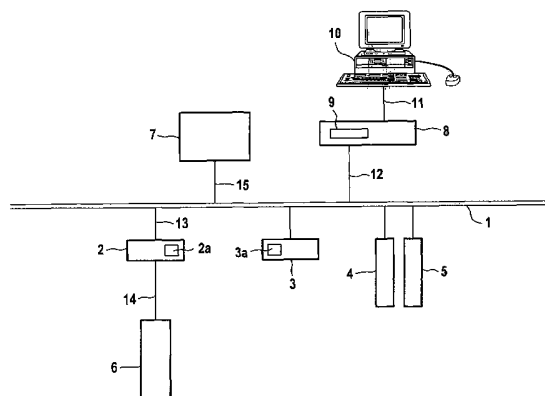
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/076033 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/413, H04J 3/06, G05B 19/418, H04L 12/417
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00858
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. März 2002 (11.03.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 13 261.1 16. März 2001 (16.03.2001) DE
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: FRANKE, Michael; Naturbadstrasse 2a, 91056 Erlangen (DE). HELLMICH, Steffen; Einsteinstrasse 1, 09116 Chemnitz (DE). KIESEL, Martin; Jahnstrasse 36, 91099 Poxdorf (DE). SEEGER, Guido; Ringstrasse 16, 91083 Baiersdorf (DE). WEIßBACH, Bernhard; Humboldtstrasse 20, 09669 Frankenberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaat (national): JP.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Erklärung gemäß Regel 4.17:**
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für alle Bestimmungsstaaten
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

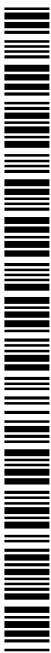
(54) Title: SYNCHRONOUS, CLOCKED COMMUNICATION SYSTEM WITH LOCAL INPUT/OUTPUT COMPONENTS AND METHOD FOR INTEGRATING LOCAL INPUT/OUTPUT COMPONENTS INTO SUCH A SYSTEM

(54) Bezeichnung: SYNCHRONES, GETAKTETES KOMMUNIKATIONSSYSTEM MIT DEZENTRALEN EIN-/AUSGABE-BAUGRUPPEN UND VERFAHREN ZUR EINBINDUNG DEZENTRALER EIN-/AUSGABE-BAUGRUPPEN IN EIN SOLCHES SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a synchronous, clocked communication system, for example a distributed automation system, whose users can be any automation components and that are interconnected via a data network (1). The method for integrating local input/output components (2, 3) allows integration of the local input/output components (2, 3) into the synchronous, clocked communication system in such a manner that they can use its properties without reservation, thereby allowing the detection of input signals and the output of output signals in a deterministic and synchronous manner in the local input/output components (2, 3). The inventive method further allows for the detection of input signals with an exactness smaller than the length of a communication cycle of the communication system and for the support of switching the output signals in smaller time segments than the length of a communication cycle, which is especially useful for control cams. The invention further allows for the synchronization of the detection of actual values and the output of desired values of various automation components such as, for example, input/output components (2, 3) and digital drives (4, 5, 6). Any bus system such as, for example, field bus, profibus, Ethernet, Industrial Ethernet, FireWire or for example PC-internal bus systems (PCI) etc. can be used as the data network (1) of the communication system.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/076033 A3

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen****Recherchenberichts:**

2. Oktober 2003

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein synchrones, getaktetes Kommunikationssystem, beispielsweise ein verteiltes Automatisierungssystem, dessen Teilnehmer beliebige Automatisierungskomponenten sein können und die über ein Datennetz (1) miteinander gekoppelt sind. Mittels des offenbarten Verfahrens zur Integration dezentraler Ein-/Ausgabe-Baugruppen (2, 3) können diese dezentralen Ein-/Ausgabe-Baugruppen (2, 3) so in das synchrone, getaktete Kommunikationssystem eingebunden werden, dass sie dessen Eigenschaften uneingeschränkt nutzen können. Damit ist insbesondere die Erfassung von Eingangssignalen und die Ausgabe von Ausgangssignalen in einer deterministischen und synchronen Art und Weise in den dezentralen Ein-/Ausgabe-Baugruppen (2, 3) möglich. Darüber hinaus ermöglicht das offenbarte Verfahren Eingangssignale mit einer Genauigkeit kleiner als die Länge eines Kommunikationszyklus des Kommunikationssystems zu erfassen und das Schalten von Ausgangssignalen in kleineren Zeitgranularitäten als die Länge eines Kommunikationszyklus unterstützen, welches insbesondere Anwendung z.B. für Schaltsocken findet. Zusätzlich wird durch die Erfindung eine Synchronisierung für Istwerterfassungen und Sollwertausgaben von verschiedenartigsten Automatisierungskomponenten wie z.B. dezentrale Ein-/Ausgabe-Baugruppen (2, 3) und digitale Antriebe (4, 5, 6) ermöglicht. Als Datennetz (1) des Kommunikationssystems sind dabei alle möglichen Bussysteme wie z.B. Feldbus, Profibus, Ethernet, Industrial Ethernet, FireWire oder auch z.B. PC-interne Bussysteme (PCI), etc. denkbar.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation plication No

PCT/DE 02/00858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L12/413 H04J3/06 G05B19/418 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 G05B H04J H04L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 887 029 A (RISCHAR CHARLES M ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) abstract column 1, line 66 -column 2, line 36 column 2, line 44 - line 47 column 4, line 36 - line 55 column 5, line 23 - line 29 column 6, line 40 - line 59 column 9, line 26 - line 37 figures 1,3,4,7,8 ---	1-50
X	US 5 974 056 A (BARDACH JOHANNES ET AL) 26 October 1999 (1999-10-26) column 1, line 44 -column 2, line 6 column 2, line 13 - line 19 column 2, line 37 - line 54 column 4, line 56 -column 5, line 2 --- -/--	1-50

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.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2003

Date of mailing of the international search report

01/08/2003

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

Pieper, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation plication No

PCT/DE 02/00858

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 903 655 A (HEWLETT PACKARD CO) 24 March 1999 (1999-03-24) column 1, paragraph 26 column 2, line 2 - line 13 column 3, paragraph 13 column 3, line 45 - column 4, line 8 column 4, paragraph 20 column 4, paragraph 22 - column 5, paragraph 24 column 5, paragraph 25 column 7, paragraph 34 - paragraph 35 ---	1-50
Y	US 5 566 180 A (EIDSON JOHN C ET AL) 15 October 1996 (1996-10-15) column 4, line 35 - line 41 figure 5 ---	1-50
A	LONN H: "INITIAL SYNCHRONIZATION OF TDMA COMMUNICATION IN DISTRIBUTED REAL-TIME SYSTEMS" PROCEEDINGS OF THE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS. ICDCS '99. AUSTIN, TX, MAY 31 - JUNE 4, 1999, INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS, LOS ALAMITOS, CA: IEEE COMPUTER SOC, US, 31 May 1999 (1999-05-31), pages 370-379, XP000883615 ISBN: 0-7803-5706-X page 370, right-hand column, paragraph 2 page 371, left-hand column, paragraph 5 - last paragraph figure 2 ---	14-25, 39-50
E	DE 101 10 675 A (SIEMENS AG) 2 October 2002 (2002-10-02) column 1, paragraph 1 - paragraph 2 column 1, paragraph 6 column 3, paragraph 19 - paragraph 21 column 3, paragraph 23 ---	1,26
E	WO 02 075509 A (SIEMENS AG) 26 September 2002 (2002-09-26) the whole document -----	1-50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Info on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00858

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5887029	A	23-03-1999	US 5519726 A	21-05-1996
US 5974056	A	26-10-1999	AT 4296 A EP 0784393 A2	15-12-2002 16-07-1997
EP 0903655	A	24-03-1999	US 6173207 B1 EP 0903655 A2 JP 11177554 A	09-01-2001 24-03-1999 02-07-1999
US 5566180	A	15-10-1996	EP 0722233 A2 JP 8221336 A	17-07-1996 30-08-1996
DE 10110675	A	02-10-2002	DE 10110675 A1 US 2002127294 A1	02-10-2002 12-09-2002
WO 02075509	A	26-09-2002	DE 10113260 A1 WO 02075509 A2 US 2002131540 A1	26-09-2002 26-09-2002 19-09-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04L12/413 H04J3/06 G05B19/418 H04L12/417

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) odèr nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05B H04J H04L

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 887 029 A (RISCHAR CHARLES M ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 36 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 47 Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 55 Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 29 Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 59 Spalte 9, Zeile 26 - Zeile 37 Abbildungen 1,3,4,7,8 ---	1-50
X	US 5 974 056 A (BARDACH JOHANNES ET AL) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 6 Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 19 Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 54 Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 2 --- -/--	1-50

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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juli 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/08/2003

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

Pieper, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 903 655 A (HEWLETT PACKARD CO) 24. März 1999 (1999-03-24) Spalte 1, Absatz 26 Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 13 Spalte 3, Absatz 13 Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 8 Spalte 4, Absatz 20 Spalte 4, Absatz 22 - Spalte 5, Absatz 24 Spalte 5, Absatz 25 Spalte 7, Absatz 34 - Absatz 35 ---	1-50
Y	US 5 566 180 A (EIDSON JOHN C ET AL) 15. Oktober 1996 (1996-10-15) Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 41 Abbildung 5 ---	1-50
A	LONN H: "INITIAL SYNCHRONIZATION OF TDMA COMMUNICATION IN DISTRIBUTED REAL-TIME SYSTEMS" PROCEEDINGS OF THE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS. ICDCS '99. AUSTIN, TX, MAY 31 - JUNE 4, 1999, INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS, LOS ALAMITOS, CA: IEEE COMPUTER SOC, US, 31. Mai 1999 (1999-05-31), Seiten 370-379, XP000883615 ISBN: 0-7803-5706-X Seite 370, rechte Spalte, Absatz 2 Seite 371, linke Spalte, Absatz 5 - letzter Absatz Abbildung 2 ---	14-25, 39-50
E	DE 101 10 675 A (SIEMENS AG) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) Spalte 1, Absatz 1 - Absatz 2 Spalte 1, Absatz 6 Spalte 3, Absatz 19 - Absatz 21 Spalte 3, Absatz 23 ---	1,26
E	WO 02 075509 A (SIEMENS AG) 26. September 2002 (2002-09-26) das ganze Dokument -----	1-50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen,

selben Patentfamilie gehören

Internation: .ktenzeichen

PCT/DE 02/00858

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5887029	A	23-03-1999	US 5519726 A	21-05-1996
US 5974056	A	26-10-1999	AT 4296 A EP 0784393 A2	15-12-2002 16-07-1997
EP 0903655	A	24-03-1999	US 6173207 B1 EP 0903655 A2 JP 11177554 A	09-01-2001 24-03-1999 02-07-1999
US 5566180	A	15-10-1996	EP 0722233 A2 JP 8221336 A	17-07-1996 30-08-1996
DE 10110675	A	02-10-2002	DE 10110675 A1 US 2002127294 A1	02-10-2002 12-09-2002
WO 02075509	A	26-09-2002	DE 10113260 A1 WO 02075509 A2 US 2002131540 A1	26-09-2002 26-09-2002 19-09-2002