

(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
5. April 2012 (05.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/041901 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04J 3/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/066856

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. September 2011 (28.09.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 041 675.4
29. September 2010 (29.09.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DITTRICH, Steffen [DE/DE]; Heinrich-Hertz-Straße 15, 91058 Erlangen (DE). KARL, Harald [DE/DE]; Wiesengrundstraße 10, 90765 Fürth (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (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, DE, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

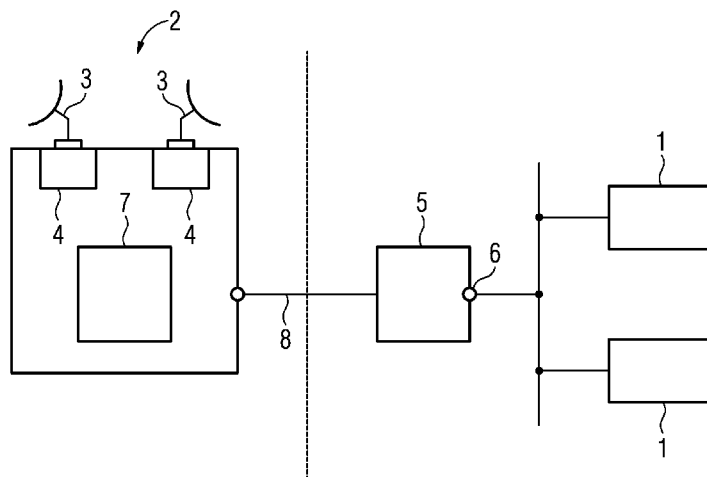
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRECISE TIME SYNCHRONISATION OF NETWORK SUBSCRIBERS

(54) Bezeichnung : HOCHGENAUE UHRZEITSYNCHRONISATION VON NETZWERKTEILNEHMERN



(57) Abstract: The invention relates to a system for the precise time synchronisation of network subscribers of a network based on satellites, in particular, a more simple and more robust precise time synchronisation of network subscribers compared to the solutions known in the state of the art. As a result said system comprises at least one head station having a satellite antenna and a receiving station for capturing a satellite signal containing time information, a station clock having a network connection for the synchronisation of the network subscriber by means of a real time network protocol, an electronic system arranged in the head station or the station clock for capturing the time from the satellite signal, and a bidirectional communication infrastructure between the head station and the station clock.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/041901 A1



Die Erfindung betrifft ein System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern eines Netzwerkes auf Satellitenbasis. Um eine im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen einfachere und robustere hochgenaue Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern anzugeben, wird ein System vorgeschlagen, aufweisend zumindest eine Kopfstation mit einer Satellitenantenne und einer Empfangseinheit zum Empfang eines eine Uhrzeitinformation aufweisenden Satellitensignals, eine Stationsuhr mit einem Netzwerkanschluss zur Synchronisation der Netzwerkteilnehmer mittels eines Echtzeit-Netzwerkprotokolls, eine in der Kopfstation oder der Stationsuhr angeordnete Elektronik zur Gewinnung einer Uhrzeit aus dem Satellitensignal sowie eine bidirektionale Kommunikationsinfrastruktur zwischen Kopfstation und Stationsuhr.

Beschreibung

Hochgenaue Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern

5 Die Erfindung betrifft ein System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern eines Netzwerkes auf Satellitenbasis.

Ein derartiges System zielt auf Anwendungen, in denen Satellitensysteme wie zum Beispiel das US-amerikanische GPS, das russische GLONASS, das chinesische COMPASS, das europäische GALILEO oder ähnliche Systeme benutzt werden, um mit der aus diesen Systemen verfügbaren Uhrzeitinformation die Anwendung bezüglich Uhrzeit oder Referenzzeit zu synchronisieren, wobei
10 diese Synchronisation der Anlage gewöhnlich über eine Ethernet-Infrastruktur erfolgt. Für viele Anwendungen sind die Anforderungen derart, dass sie eine hochgenaue Referenzzeit benötigen und Fehler in der Synchronisation zu schwerwiegendem Fehlverhalten des Gesamtsystems führen. Zudem können sich
15 solche Anwendungen auch in einer störbelasteten Umgebung befinden.

Bisher sind solche Systeme zur Uhrzeitsynchronisation auf Satellitenbasis mindestens zweistufig gelöst: eine erste Stufe
25 besteht aus einer Satellitenantenne und eventuell integrierten Hochfrequenzverstärker für das Satellitensignal. Diese Stufe ist typischerweise außen montiert. Dieses Signal wird dann über eine separate Verkabelung (typisch: koaxial) in die Anwendung nach innen geführt. Eine zweite Stufe befindet sich
30 innen montiert (typisch: Schaltschrank). Hier wird über die Verkabelung das (unter Umständen verstärkte) Satellitensignal zugeführt. Diese Stufe enthält die Elektronik, um aus diesem Signal die benötigte Uhrzeit zu gewinnen. Sie enthält entweder direkt einen Netzwerkanschluss oder stellt die Uhrzeit
35 einer weiteren Stufe mit Netzwerkanschluss zur Verfügung. Über den Netzwerkanschluss erfolgte die Synchronisation der Anwendung mittels Netzwerkprotokollen. Dabei muss für eine hochgenaue Referenzzeit die Laufzeit zwischen Stufe 1 und

Stufe 2 kompensiert werden. Darüber hinaus ist der EMV-Schutz der koaxialen Infrastruktur schwierig. Die Anwendbarkeit existenter Lösungen bezüglich Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Störsicherheit ist derzeit Gegenstand von Untersuchungen.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen einfachere und robustere hochgenaue Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern anzugeben.

10

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern eines Netzwerkes auf Satellitenbasis, aufweisend zumindest eine Kopfstation mit einer Satellitenantenne und einer Empfangseinheit zum
15 Empfang eines eine Uhrzeitinformation aufweisenden Satellitensignals, eine Stationsuhr mit einem Netzwerkanschluss zur Synchronisation der Netzwerkteilnehmer mittels eines Echtzeit-Netzwerkprotokolls, eine in der Kopfstation oder der Stationsuhr angeordnete Elektronik zur Gewinnung einer Uhrzeit aus dem Satellitensignal sowie eine bidirektionale Kommunikationsinfrastruktur zwischen Kopfstation und Stationsuhr.

20

Durch die Ersetzung der koaxialen Verbindungsstrecke zwischen
25 Empfangseinheit in der Kopfstation und der Stationsuhr durch die bidirektionale Kommunikations-Infrastruktur ist eine Laufzeitkompensation auf der Strecke hochgenau möglich. Die bidirektionale Kommunikation eröffnet dabei alle Möglichkeiten zur Laufzeitkompensation durch Protokollmechanismen wie
30 zum Beispiel Verfahren identisch oder vergleichbar mit NTP, PTP oder IEEE 1588. Hierdurch wird die für hochgenaue Uhrzeitsynchronisation erhöhte Anforderung erfüllt, dass die von an zwei Orten durch zwei Systeme ausgegebene Referenzzeit unter keinen Umständen eine Maximalabweichung von derzeit 1 μ s
35 überschreiten darf. Zudem kann die koaxiale Infrastruktur für das Satellitensignal entfallen und durch eine robustere Infrastruktur ersetzt werden.

In einer vorteilhaften Form der Ausgestaltung ist die Kommunikations-Infrastruktur als Ethernet-Infrastruktur ausgeführt. Die Feldkonfektionierung für Ethernet-Infrastruktur ist durch deren Verbreitung hervorragend gelöst. Koaxiale
5 Infrastruktur wird typischerweise vorkonfektioniert geliefert und ist damit sehr unflexibel, wenn auf individuelle Anforderungen reagiert werden muss.

Bei der koaxialen Infrastruktur bestehen wegen der Arbeits-
10 frequenz der Satellitensignale signifikante Beschränkungen bezüglich der zulässigen Dämpfung und damit bezüglich der erreichbaren Längen. Höhere Längen müssen entweder durch aufwändigere Kabel (= teurer) oder aber durch zusätzliche Geräte (Verstärker) erkaufte werden. Ethernet-Infrastruktur ist hier
15 vorteilig, da standardmäßig Längen (100 m für 100Base-T) erreicht werden können, die in vielen Anwendungen ausreichen.

Die koaxiale Infrastruktur ist zudem sensibler bezüglich EMV. Solche Systeme haben entweder geringere Verfügbarkeit
20 und/oder höheres Fehlerrisiko. In bezüglich Uhrzeit sensiblen Anwendungen sind Systeme auf Ethernet-Basis gemäß der Erfindung den klassischen Koaxialsystemen überlegen.

Ethernet-Infrastruktur hat darüber hinaus gegenüber koaxialer
25 Infrastruktur bessere Eigenschaften bezüglich galvanischer Trennung. Diese wird dort durch Übertrager geleistet. Koaxiale Infrastruktur hat dagegen keine implizite galvanische Trennung.

Die notwendige hohe Genauigkeit ist dabei eine Sonderanwendung der hohen mit Ethernet erzielbaren Bandbreiten, d.h. die erfindungsgemäße Lösung macht sich die hohen Bandbreiten
nicht bezüglich Durchsatz zu Nutze, sondern bezüglich zwangsweise vorhandener hoher zeitlicher Lokalität von Referenzmarken (z.B. Flanken), ohne die hohe Bandbreiten gar nicht um-
35 setzbar wären.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Kommunikations-Infrastruktur als DSL-Infrastruktur ausgeführt. DSL (Digital Subscriber Line) bzw. SH DSL (Single-Pair High-Speed DSL) stellt eine drahtgebundene Übertragungstechnik digitaler Weitbereichsnetzwerke zur Verfügung. Die wesentlichen Merkmale liegen in der hohen Übertragungsrate (derzeit bis zu 2,3 Mb/s pro Doppelader), der hohen Störfestigkeit bei vergleichsweise einfachster Verkabelung (einfache Kupferdoppelader) durch entsprechend geeignete, integrierte Leitungskodierung sowie der hohen erzielbaren Strecken (derzeit bis zu 6 km). Für die erfindungsgemäße Lösung besteht die Infrastruktur idealerweise aus dem Einsatz von SH DSL-Schaltkreisen auf beiden Seiten der Strecke unter Nutzung einfacher und kostengünstiger Verkabelung (zum Beispiel Doppelader, geschirmt, verdrillt, AWG 26). Diese Schaltkreise sind im Telekommunikationsmarkt etabliert und liefern bereits einsatzfertig die hohen Bandbreiten und die robuste Leitungskodierung. Ihr Einsatz erspart also das extrem forschungsintensive Finden vergleichbarer Strukturen vor allem bezüglich der Leitungskodierung.

Im erfindungsgemäßen System integriert die Kopfstation die zum Satellitenempfang und zum Betrieb der (SH) DSL-Strecke notwendige Elektronik und Software. Die Kopfstation ist direkt anstelle der Stufe 1 im obigen Sinne außen montiert. Kopfstation (Head Station) und Stationsuhr (Ground Station) sind durch die (SH) DSL-Strecke verbunden, über die eine symmetrische, bidirektionale Kommunikation möglich ist, wodurch eine Laufzeitkompensation hochgenau durchgeführt werden kann. Die notwendige hohe Genauigkeit ist auch hier dabei eine Sonderanwendung der hohen Bandbreiten, d.h. es wird auch hier die zwangsweise hohe zeitliche Lokalität von Referenzmarken genutzt. Die Ground Station (Stationsuhr) stellt in dem System die notwendigen Uhrzeitsignale (zum Beispiel Referenzimpulse, Protokolle) den Netzwerkteilnehmern zur Verfügung. Sie kann die Referenzzeit durch geeigneten Hard- und Softwareaufbau der (SH) DSL-Strecke entnehmen.

(SH) DSL eignet sich besonders gut für die Kommunikations-Infrastruktur, weil:

- eine symmetrische, bidirektionale Kommunikation möglich ist. Dadurch kann eine Laufzeitkompensation hochgenau durchgeführt werden.
- Der Hardware-Fehler bezüglich Genauigkeit (Flankensteilheit und Jitter) sehr gering ist.
- Die Leitungskodierung für störanfällige Umgebung geeignet ist.
- Hohe Längen realisiert werden können. Die Längen liegen zum Beispiel weit über denen von Ethernet-Infrastruktur.
- Einfache Kabel ("Telefonkabel") verwendet werden können.
- (SH) DSL-Infrastruktur implizit durch die Verwendung von Übertragern eine galvanische Trennung hat.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Kommunikations-Infrastruktur Protokollmechanismen zur Erhöhung der Datensicherheit auf. Durch diese Protokollmechanismen (Datenredundanz, ECC ["Error Correcting Code" oder „Error Checking and Correction"] etc.) wird die Übertragungssicherheit und damit die EMV-Festigkeit der sonst sensiblen Strecke weiter erhöht. Das ist möglich, da es in der Anwendung nicht auf Datenvolumen ankommt, das heißt es können Daten zum Beispiel mehrfach redundant mit üblichen ECC oder gar eigenen ECC übertragen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind in der Kopfstation zumindest zwei Satellitentechnologien implementiert, wobei die zumindest zwei Satellitensignale korrelierbar sind. Durch die Möglichkeit, in nur einer Kopfstation verschiedene Satellitentechnologien (zum Beispiel GPS und GLONASS) zu implementieren, wird die Fehlersicherheit durch Diversifikation deutlich erhöht. Klassische Aufbauten bräuchten hier die Stufe 1 im obigen Sinne und die Übertragungstrecke doppelt. Durch die Implementierung mehrerer Satellitentechnologien ist ein Störversuch von außen (zum Beispiel gezieltes Einstrahlen eines Satellitensignals) nur sehr schwer möglich. Denn es müsste ein Signal für beide (oder

mehrere) Technologien derart erzeugt werden, dass eine Software, die in der Head Station beide Signale miteinander korreliert und diverse Plausibilitätsstufen implementiert, überlistet würde.

5

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist in der Kopfstation zumindest eine Satellitentechnologie orthogonal implementiert, wobei die zumindest zwei orthogonalen Satellitensignale korrelierbar sind. Durch die Möglichkeit, in nur
10 einer Kopfstation die Satellitentechnologien orthogonal zu implementieren (das heißt bezüglich Vorzugsempfangsrichtung verdreht), so dass diese nicht identisch arbeiten, wird ebenfalls die Fehlersicherheit deutlich erhöht. Dies kann durch intrinsischen mechanischen Aufbau gewährleistet werden. Klas-
15 sische Aufbauten bräuchten hier die Stufe 1 im obigen Sinne und die Übertragungsstrecke doppelt soviel exakte Aufbauanweisungen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Kopf-
20 station zumindest selektiv gegen elektromagnetische Störstrahlung abschirmbar. Bei dieser Ausführungsform kann die Kopfstation mechanisch so konstruiert sein, dass sie (da sie außen üblicherweise hoch montiert ist) selektiv gegen EMV hoch geschützt ist. Das heißt, dass sie zum Beispiel eine
25 Empfangskeule nur in Richtung des Satelliten (Himmel) besitzt, gegen flachere Einstrahlwinkel jedoch stark abgeschirmt ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand des in der Figur dar-
30 gestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Die Figur zeigt:

ein erfindungsgemäßes System zur hochgenauen Uhrzeit-
synchronisation.

35

Die Figur zeigt ein erfindungsgemäßes System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern 1 mit einer Kopfstation 2 und einer Stationsuhr 5, die einen Netzwerkan-

schluss 6 zur Synchronisation der Netzwerkteilnehmer 1 mittels eines Echtzeit-Netzwerkprotokolls aufweist. Kopfstation 2 und Stationsuhr 5 sind mit einer bidirektionalen Kommunikationsinfrastruktur 8 verbunden. In der Kopfstation 2 sind
5 mittels zweier Satellitenantennen 3 zwei verschiedene Satellitentechnologien implementiert, zum Beispiel GPS und GLONASS. Dadurch ist ein Störversuch von außen (zum Beispiel gezieltes Einstrahlen eines Satellitensignals) nur sehr schwer möglich. Denn es müsste ein Signal für beide Technolo-
10 gien derart erzeugt werden, dass eine Software, die in der Kopfstation 2 beide Signale miteinander korreliert und diverse Plausibilitätsstufen implementiert, überlistet würde. Die Kopfstation 2 weist für jede Satellitenantenne 3 eine Empfangseinheit 4 auf. Zudem ist hier auch die Elektronik 7 zur
15 Gewinnung der Uhrzeit aus dem Satellitensignal untergebracht, die alternativ auch in der Stationsuhr 5 angeordnet sein kann.

Die Kopfstation 2 ist außen (links von der gepunkteten Linie)
20 montierbar und vorteilhafterweise mit der Stationsuhr 5 über eine DSL-Verbindung 8 verbindbar. Auf diese Weise kann die typischerweise koaxiale Verbindung zwischen Satellitenempfangssystem, das außen montiert ist, und herkömmlichen Uhrzeitserver, der innen montiert ist (typisch: Schaltschrank),
25 entfallen. Über die symmetrische, bidirektionale Kommunikation kann eine Laufzeitkompensation hochgenau durchgeführt werden. Zudem ist der Hardware-Fehler bezüglich Genauigkeit (Flankensteilheit und Jitter) sehr gering und die Leitungskodierung auch für eine störanfällige Umgebung geeignet. Zusätzlich können Protokollmechanismen (Datenredundanz, ECC, etc.) zur Erhöhung der Übertragungssicherheit und damit auch
30 zu einer Erhöhung der EMV-Festigkeit der herkömmlich sensiblen Strecke eingebracht werden. Insgesamt erhält man auf einfache Weise ein robustes System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation.
35

Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern eines

Netzwerkes auf Satellitenbasis. Um eine im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen einfachere und robustere hochgenaue Uhrzeitsynchronisation von Netzwerkteilnehmern anzugeben, wird ein System vorgeschlagen, aufweisend

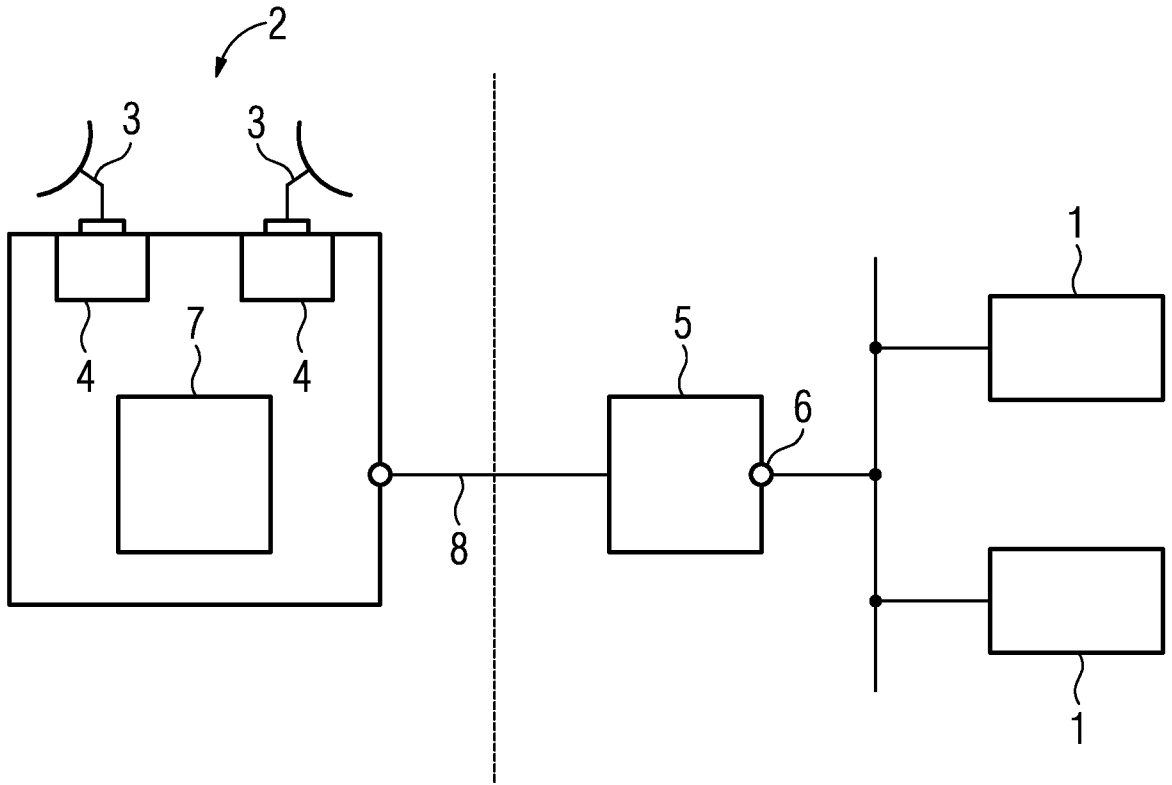
5 zumindest eine Kopfstation mit einer Satellitenantenne und einer Empfangseinheit zum Empfang eines eine Uhrzeitinformation aufweisenden Satellitensignals, eine Stationsuhr mit einem Netzwerkanschluss zur Synchronisation der Netzwerkteilnehmer mittels eines Echtzeit-Netzwerkprotokolls, eine in der

10 Kopfstation oder der Stationsuhr angeordneten Elektronik zur Gewinnung einer Uhrzeit aus dem Satellitensignal sowie eine bidirektionale Kommunikationsinfrastruktur zwischen Kopfstation und Stationsuhr.

Patentansprüche

1. System zur hochgenauen Uhrzeitsynchronisation von Netz-
werkteilnehmern (1) eines Netzwerkes auf Satellitenbasis,
5 aufweisend zumindest eine Kopfstation (2) mit einer Satelli-
tenantenne (3) und einer Empfangseinheit (4) zum Empfang ei-
nes eine Uhrzeitinformation aufweisenden Satellitensignals,
eine Stationsuhr (5) mit einem Netzwerkanschluss (6) zur Syn-
chronisation der Netzwerkteilnehmer (1) mittels eines Echt-
10 zeit-Netzwerkprotokolls, eine in der Kopfstation (2) oder der
Stationsuhr (5) angeordneten Elektronik (7) zur Gewinnung ei-
ner Uhrzeit aus dem Satellitensignal sowie eine bidirektiona-
le Kommunikationsinfrastruktur (8) zwischen Kopfstation (2)
und Stationsuhr (5).
- 15
2. System nach Anspruch 1,
wobei die Kommunikationsinfrastruktur (8) als Ethernetinfra-
struktur ausgeführt ist.
- 20
3. System nach Anspruch 1,
wobei die Kommunikationsinfrastruktur (8) als DSL-Infrastruk-
tur ausgeführt ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 wobei die Kommunikationsinfrastruktur (8) Protokollmechani-
smen zur Erhöhung der Datensicherheit aufweist.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei in der Kopfstation (2) zumindest zwei Satellitentechno-
30 logien implementiert sind, wobei die zumindest zwei Satelli-
tensignale korrelierbar sind.
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei in der Kopfstation (2) zumindest eine Satellitentechno-
35 logie orthogonal implementiert ist, wobei die zumindest zwei
orthogonalen Satellitensignale korrelierbar sind.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Kopfstation (2) zumindest selektiv gegen elektro-
magnetische Störstrahlung abschirmbar ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04J3/06
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H04J G01S G04G

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/231191 A1 (WU SHIQUAN [CA] ET AL) 17 September 2009 (2009-09-17) abstract paragraph [0026] paragraph [0032] -----	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2 December 2011	16/12/2011

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Chauvet, Christophe</p>
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/066856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009231191 A1	17-09-2009	CN 101971557 A	09-02-2011
		EP 2255486 A1	01-12-2010
		JP 2011523794 A	18-08-2011
		KR 20110003327 A	11-01-2011
		US 2009231191 A1	17-09-2009
		WO 2009114930 A1	24-09-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04J3/06
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04J G01S G04G

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/231191 A1 (WU SHIQUAN [CA] ET AL) 17. September 2009 (2009-09-17) Zusammenfassung Absatz [0026] Absatz [0032] -----	1-7

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Dezember 2011	16/12/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Chauvet, Christophe
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/066856

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009231191 A1	17-09-2009	CN 101971557 A	09-02-2011
		EP 2255486 A1	01-12-2010
		JP 2011523794 A	18-08-2011
		KR 20110003327 A	11-01-2011
		US 2009231191 A1	17-09-2009
		WO 2009114930 A1	24-09-2009
