

(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
4. Dezember 2014 (04.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/191390 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060913
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Mai 2014 (27.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 105 517.6 29. Mai 2013 (29.05.2013) DE
- (71) Anmelder: **WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Klingenbergstr. 16, 32758 Detmold (DE).
- (72) Erfinder: **KRONER, Michael**; Auf der Brede 9, 33813 Oerlinghausen (DE).
- (74) Anwälte: **KLEINE, Hubertus** et al.; Loesenbeck - Specht - Dantz, Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

(54) Title: METHOD FOR DETECTING IN A RECEIVER A TRANSMITTER LOCAL TIME

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM ERFASSEN EINER SENDERORTSZEIT IN EINEM EMPFÄNGER

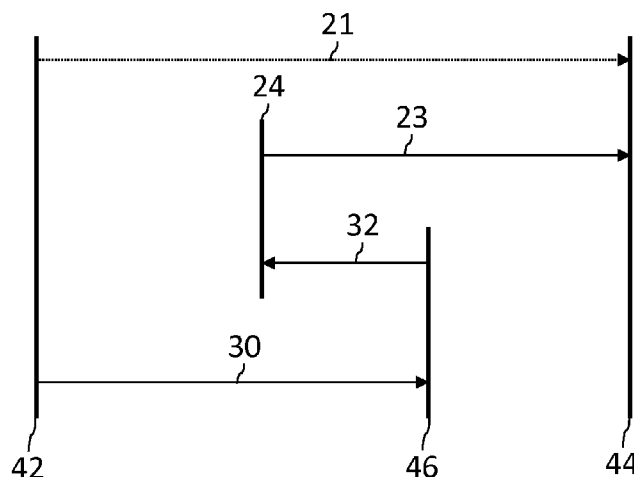


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for detecting in a receiver (18) a transmitter local time (21) on a transmitter (4), comprising the following steps: determining a reference time (24) for the transmitter local time (21); receiving a transmission duration (23) from the transmitter (4), said transmission duration being the time elapsed on the transmitter (4) since the reference time (24) for the transmitter local time (21); and determining the transmitter local time (21) on the basis of the reference time (24) for the transmitter local time (21) and the received transmission duration (23). The invention also relates to a method for generating a time stamp (20) having a transmitter local time (21) for a data unit (19) generated by a transmitter (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen einer Senderortszeit (21) auf einem Sender (4) in einem Empfänger (18), umfassend die folgenden Schritte: - Bestimmen eines Bezugszeitpunktes (24) für die Senderortszeit (21), - Empfangen einer Senderzeitdauer (23) vom Sender (4), die auf dem Sender (4) seit dem Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) vergangen ist, und - Bestimmen der Senderortszeit (21) basierend auf dem Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) und der empfangenen Senderzeitdauer (23). Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erzeugen eines Zeitstempels (20) mit einer Senderortszeit (21) zu einer von einem Sender (4) generierten Dateneinheit (19).

Verfahren zum Erfassen einer Senderortszeit in einem Empfänger

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen einer Senderortszeit eines Senders in einem Empfänger, ein Verfahren zum Erzeugen eines Zeitstempels mit der Senderortszeit, sowie eine Vorrichtung und ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 44 38 806 C1 ist ein als Sender ausgebildetes elektronisches Gerät bekannt, das über ein als Feldbus ausgebildetes Netzwerk Daten beispielsweise zu einem Leitrechner als Empfänger senden kann. Es ist bekannt, vom Sender versendeten Daten in einem solchen System mit einem Zeitstempel zu versehen, beispielsweise um die Gültigkeit der Daten im Empfänger bewerten zu können. Für eine fehlerfreie Verwendung des Zeitstempels sollten dabei auf dem Sender und auf dem Empfänger verwendete Uhren mit gleichen Zeitwerten laufen, so dass eine bei der Erzeugung des Zeitstempels vom Sender verwendete Ortszeit zum Zeitpunkt des Sendens der Daten im Empfänger auch richtig interpretiert wird. Dazu sind die Uhren im Sender und im Empfänger hinsichtlich ihres absoluten Zeitwertes zu synchronisieren, was jedoch nicht unerheblichen technischen Aufwand mit sich bringt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Versendung der Daten von einem Sender zu einem Empfänger im Hinblick auf eine Verwendung von Zeitstempeln zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Erfassen einer Senderortszeit eines Senders in einem Empfänger die folgenden Schritte: Bestimmen eines Bezugszeitpunktes für die Senderortszeit, Empfangen einer Senderzeitdauer vom Sender, die auf dem Sender seit dem Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit vergangen ist und Bestimmen der Senderortszeit basierend auf dem Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit und der empfangenen Senderzeitdauer.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren an wird dem Empfänger vom Sender kein Zeitstempel mit einem absoluten Zeitwert übermittelt, sondern nur eine re-

relative Zeitdauer, die seit einem Bezugszeitpunkt vergangen ist. Ist dem Empfänger der Bezugszeitpunkt bekannt, auf den sich die vom Sender empfangene relative Bezugszeitdauer bezieht, dann kann er sich vor Ort den benötigten Zeitstempel selbst zusammensetzen. Auf diese Weise braucht der Sender keine eigene Uhr mit einer exakten Absolutzeit zu führen. Es reicht aus, einen beliebigen Zeitgeber zu verwenden, mit dem Zeitabstände zu vorher festlegbaren Bezugszeitpunkten messbar und an den Empfänger übertragbar sind.

Damit fällt der Aufwand zum Führen eines exakten Zeitwertes nur noch empfangenseitig, nicht mehr jedoch senderseitig an. Dieses kann große Vorteile bieten, insbesondere wenn das eingangs genannte elektronische Gerät beispielsweise ein Sensor ist, der ausschließlich Messdaten in einen Regelkreis sendet, nicht jedoch empfängt und daher selbst keine Gültigkeitsprüfungen für Daten durchführen muss. Sollte zudem der exakte Zeitwert im Empfänger falsch geführt werden, so können im Rahmen des angegebenen Verfahrens alle erfassten Senderortszeiten nachträglich noch korrigiert werden, da für alle erfassten Senderortszeiten ein einheitlicher Bezugszeitpunkt verwendet wird.

In einer Weiterbildung des angegebenen Verfahrens umfasst die empfangene Senderzeitdauer einen Wert eines auf dem Sender laufenden Zählers, da Zähler als Zeitgeber sind besonders kostengünstig und technisch einfach zu implementieren sind.

In einer anderen Weiterbildung des angegebenen Verfahrens ist der Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit der Zeitpunkt eines Ereignisses, das auf dem Sender und dem Empfänger gleichermaßen stattfindet. Dieses Ereignis kann beliebig sein, solange diesem Ereignis eine bestimmte absolute Zeit zugeordnet werden kann, die auf beiden Geräten gleich sein muss. So kann als Ereignis beispielsweise die Initialisierung oder der Start des Netzwerkes herangezogen werden. Eine andere oder zusätzliche Möglichkeit wäre im Falle eines Sensors bestimmte Messsituationen als Ereignis heranzuziehen und basierend darauf die Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit zu bestimmen.

Dabei könnte der Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit in regelmäßigen Abständen neu bestimmt werden, um beispielsweise Driften oder Jitter in der vom Sender ausgegebenen Senderzeitdauer zu korrigieren.

In einer bevorzugten Weiterbildung des angegebenen Verfahrens wird zum Bestimmen des Bezugszeitpunktes für die Senderortszeit eine auf dem Empfän-

ger verstrichene Empfängerzeitdauer seit dem Ereignis erfasst und von der Empfängerortszeit abgezogen. Auf diese Weise kann der Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit im Empfänger zu jedem beliebigen Zeitpunkt bestimmt werden, ohne dass der Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit selbst in einem Speicher hinterlegt sein muss.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des angegebenen Verfahrens wird zum Bestimmen der Senderortszeit die Bezugszeit für die Senderortszeit mit der empfangenen Senderzeitdauer addiert.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Erzeugen eines Zeitstempels mit einer Senderortszeit zu einer von einem Sender generierten Dateneinheit die folgenden Schritte: Senden der Dateneinheit zusammen mit einer Senderzeitdauer, die seit einem Bezugszeitpunkt für die Senderortszeit vergangen ist, vom Sender zu einem Empfänger und Erzeugen des Zeitstempels basierend auf der Senderortszeit zum Zeitpunkt des Sendens der generierten Dateneinheit, die mit einem der vorstehenden angegebenen Verfahren erfasst wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Vorrichtung, die insbesondere als Recheneinheit ausgebildet ist, eingerichtet, eines der angegebenen Verfahren auszuführen.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist die angegebene Vorrichtung einen Speicher und einen Prozessor auf. Dabei ist eines der angegebenen Verfahren in Form eines Computerprogramms in dem Speicher hinterlegt und der Prozessor zur Ausführung des Verfahrens vorgesehen, wenn das Computerprogramm aus dem Speicher in den Prozessor geladen ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte eines der angegebenen Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer der angegebenen Vorrichtungen ausgeführt wird.

Die Erfindung betrifft auch ein Computerprogrammprodukt, das einen Programmcode enthält, der, wenn er auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, eines der angegebenen Verfahren durchführt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mithilfe von Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Netzwerks mit elektronischen Geräten, und

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung zur Bestimmung einer Senderortszeit zum Zeitpunkt des Sendes von Daten in einem Sender.

In den Figuren werden gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen und nur einmal beschrieben.

Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, die eine Prinzipdarstellung eines Netzwerks 2 mit einem Feldbusanschlussmodul 4 aufweisenden elektronischen Geräten 6 zeigt.

Das Netzwerk 2 kann in der vorliegenden Ausführung beispielsweise ein an sich bekannter Feldbus sein, der in einem Industriebetrieb unterhalb einer Leitebene zur Vorgabe von Führungsgrößen Sensoren und Aktoren zu Regelkreisen zusammenschließt. Derartige Feldbusse, wie beispielsweise CAN-open (controller area network), PROFIBUS, PROFINET und EtherCAT, sind bekannt und sollen nachstehend nicht weiter beschrieben werden.

Die einzelnen elektronischen Geräte 6 können nach Art eines modularen Steuerungssystems aufgebaut sein, wie es beispielsweise aus der DE 44 38 806 C1 bekannt ist. Im Rahmen dieses Aufbaus können die einzelnen elektronischen Geräte das jeweilige Anschlussmodul 4 umfassen. Über die einzelnen Feldbusanschlussmodule 4 können Anschlussblöcke 8 an das Netzwerk 2 angeschlossen sein. Die einzelnen Anschlussblöcke 8 sind aus Signalleiterscheiben 10 und nicht weiter dargestellten Versorgungsscheiben aufgebaut, über die Sensoren 12, Aktoren 14 und andere Feldgeräte 16 angesteuert werden können.

Ferner kann an das Netzwerk 2 ein Leitrechner 18 angeschlossen sein, der den elektronischen Geräten 6 übergeordnet ist, um die elektronischen Geräte 6 beispielsweise im Rahmen einer automatisierten Fertigung anzusteuern und die zuvor genannten Führungsgrößen vorzugeben.

Im Betrieb des Netzwerkes senden die Feldbusanschlussmodule 4 der elektronischen Geräte 6 als Sender Daten 19, wie Fehlerprotokollen oder anderer Nachrichten an den Leitrechner 18. Der Leitrechner 18 erhält die versendeten Daten 19 als Empfänger und wertet die empfangenen Daten 19 aus. In diesem Zusammenhang kann es für den Leitrechner 18 notwendig sein, die Gültigkeit der empfangenen Daten 19 abzuleiten.

Eine Möglichkeit, dem Leitrechner 18 ein Maß für die Gültigkeit der Daten 19 bereitzustellen ist es, die Daten 19 mit Zeitstempeln 20 zu versehen, aus denen beispielsweise eindeutig der Zeitpunkt der Entstehung oder Generierung der Daten 19 hervorgeht. Derartige Zeitstempel 20 könnten beispielsweise basierend auf einer Echtzeituhr direkt in den Feldbusanschlussmodulen 4 der elektronischen Geräte 6 vor dem Versenden der Daten 19 generiert werden, wobei jedoch sichergestellt sein muss, dass auch auf dem Leitrechner 18 als Empfänger eine entsprechende Echtzeituhr vorhanden ist, die mit der Echtzeituhr des entsprechenden elektronischen Gerätes 6 synchronisiert ist, von dem der Leitrechner 18 die Daten empfängt. Nur dann können alle Teilnehmer 6, 18 im Netzwerk 2 zur Bewertung der Gültigkeit der Daten 19 von derselben Zeitbasis ausgehen.

Nachstehend soll jedoch auf die Bereitstellung einer Echtzeituhr in allen Netzwerkteilnehmern verzichtet werden, ohne auf die Bewertung der Gültigkeit der Daten 19 verzichten zu müssen. Ein Beispiel dafür wäre, wenn eines der elektronischen Geräte 6 ausschließlich Daten 19 zu versenden hätte. Der Leitrechner 18 könnte sich den Zeitstempel 20 selbst erzeugen, während das elektronische Gerät 6 selbst keine Zeitstempel benötigt. Die Erzeugung eines Zeitstempels 20 für die vom elektronischen Gerät 6 versendeten Daten 19 auf dem Leitrechner 18 soll nachstehend detailliert beschrieben werden.

Um sich den Zeitstempel 19 selbst zu erzeugen benötigt der Leitrechner 18 die Ortszeit 21 des Feldbusanschlussmoduls 4 des die Daten 19 versendenden elektronischen Gerätes 6, die nachstehend Senderortszeit 21 genannt wird. Dazu ist in der vorliegenden Ausführung in dem Feldbusanschlussmodul 4 des die Daten 19 versendenden elektronischen Geräts 6 ein relativer Senderzeitgeber 22, wie beispielsweise ein Zähler eingesetzt. Dieser gibt ausgehend von einer noch zu beschreibenden zeitlichen Bezugsbasis, eine verstrichene Zeitdauer 23, nachstehend Senderzeitdauer 23 genannt, aus, die an den Leitrechner 18 übertragen wird.

Überträgt das Feldbusanschlussmodul 4 des die Daten 19 versendenden elektronischen Geräts 6 Daten 19 an den Leitreechner 18, so sendet es gemeinsam mit diesen Daten 19 auch die aktuelle Senderzeitdauer 23 des Senderzeitgebers 22 mit. Der Leitreechner 18 addiert die empfangene Sendezeitdauer 23 und einen noch zu beschreibenden Bezugszeitpunkt 24 in einem Addierglied 25 und erhält so die oben genannte Senderortszeit 21. Aus der Senderortszeit 21 kann der Leitreechner 18 dann in einer Zeitstempelerzeugungseinrichtung 26 den Zeitstempel 20 erzeugen und beispielsweise in einem Mischer 27 basierend auf den Daten 19 und dem Zeitstempel 20 entsprechende zeitgestempelte Daten 28 erzeugen.

Zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens sollte der zuvor genannte Bezugszeitpunkt 24 eine Zeitbasis sein, auf die sich das Feldbusanschlussmodul 4 des die Daten 19 sendenden elektronischen Geräts 6 als auch der Leitreechner 18 gemeinsam beziehen. In diesem Fall kann der Bezugszeitpunkt 24 durch Subtraktion aus einer Echtzeit 30 und einer Empfängerzeitdauer 32 in einem Subtraktionsglied 34 gebildet werden. Die Echtzeit 30 wird in der vorliegenden Ausführung aus einer auf dem Leitreechner 18 laufenden Echtzeituhr 36 ausgelesen. Die Empfängerzeitdauer 32 ist ein zur Senderzeitdauer 23 analoger Zeitdauerwert. Sie wird daher aus einem auf dem Leitreechner 18 laufenden relativen Empfängerzeitgeber 38 ausgelesen, der wie im Feldbusanschlussmodul 4 des die Daten 19 sendenden elektronischen Geräts 6 als Zähler ausgebildet sein kann. Mithilfe der Empfängerzeitdauer 32 kann so die oben genannte gemeinsame Zeitbasis und damit der Bezugszeitpunkt 24 gefunden werden, auf die sich das Feldbusanschlussmodul 4 des die Daten 19 sendenden elektronischen Geräts 6 als auch der Leitreechner 18 bei der Erzeugung ihrer entsprechenden Zeitdauern 23, 32 gemeinsam beziehen.

Um eine derartige gemeinsame Zeitbasis und damit einen gemeinsamen Bezugszeitpunkt 24 zu schaffen, werden die beiden relativen Zeitgeber 22, 38 durch ein Ereignis 40 aufeinander ereignissynchronisiert. Ein derartiges geeignetes Ereignis kann beispielsweise das Einschalten eines der beiden Netzwerkteilnehmer 6, 18 sein. Mit dem Empfang des ereignissynchronisierenden Ereignisses 40 können dann alle relativen Zeitgeber 22, 38 gestartet werden.

Der Hintergrund der Ereignissynchronisation der beiden Zeitgeber 22, 38 und die damit verbundene Möglichkeit, die Senderortszeit 21 für die Generierung eines Zeitstempels 20 im Leitreechner 18 zu bestimmen, soll nachstehend anhand von Fig. 2 näher verdeutlicht werden.

Die Senderortszeit 21 stellt anschaulich ebenfalls eine Zeitdauer dar, die jedoch von einem rein illustrativ dargestellten absoluten Referenzzeitpunkt 42 aus zu betrachten ist, der mit einem Koordinatenursprung in einem Koordinatensystem vergleichbar ist. Von diesem rein illustrativen, absoluten Referenzzeitpunkt 42 aus stellen die absolute Senderortszeit 21 eine Zeitdauer zu einem beliebigen ersten Zeitpunkt 44 in der Zeit und die absolute Empfängerortszeit 30 eine Zeitdauer zu einem beliebigen zweiten Zeitpunkt 46 in der Zeit dar. Die absolute Senderortszeit 21 ist in Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber gepunktet dargestellt ist.

Demgegenüber gibt es den gemeinsamen Bezugszeitpunkt 24, an dem das ereignissynchronisierenden Ereignis 40 stattgefunden hat, und an dem beide Zeitgeber 22, 38 gestartet wurden. Wird damit die absolute Empfängerortszeit 30 im Leitrechner 18 beim Empfang der Daten 19 gemessen, kann ausgehend von dieser absoluten Empfängerortszeit 30 über die ebenso im Leitrechner 18 verfügbare Empfängerzeitdauer 32 jederzeit auf den gemeinsamen Bezugszeitpunkt 24 zum Zeitpunkt des Ereignisses 40 zurückgerechnet werden. Ausgehend von diesem gemeinsamen Bezugszeitpunkt 24 kann sich dann der Leitrechner 18 unter Berücksichtigung der empfangenen Senderzeitdauer 23 die Senderortszeit 21 eindeutig in der oben genannten Weise bestimmen.

Bezugszeichenliste

	2	Netzwerk
	4	Feldbusanschlussmodul
5	6	elektronische Geräte
	8	Anschlussblöcke
	10	Signalleiterscheiben
	12	Sensor
	14	Aktor
10	16	Feldgeräte
	18	Leiterrechner
	19	Daten
	20	Zeitstempel
	21	Senderortszeit
15	22	Senderzeitgeber
	23	Senderzeitdauer
	24	Bezugszeitpunkt
	26	Zeitstempelerzeugungseinrichtung
	27	Mischer
20	28	zeitgestempelte Daten
	30	Echtzeit
	32	Empfängerzeitdauer
	34	Subtraktionsglied
	36	Echtzeituhr
25	38	Empfängerzeitgeber
	40	Ergebnis
	42	Referenzzeitpunkt
	44	erster Zeitpunkt
	46	zweiter Zeitpunkt

Ansprüche

1. Verfahren zum Erfassen einer Senderortszeit (21) eines Senders (4) in einem Empfänger (18), umfassend
 - 5 - Bestimmen eines Bezugszeitpunktes (24) für die Senderortszeit (21),
 - Empfangen einer Senderzeitdauer (23) vom Sender (4), die auf dem Sender (4) seit dem Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) vergangen ist, und
 - 10 - Bestimmen der Senderortszeit (21) basierend auf dem Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) und der empfangenen Senderzeitdauer (23).
2. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die empfangene Senderzeitdauer (23) einen Wert eines auf dem Sender (4) laufenden Zählers (22) umfasst.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) der Zeitpunkt eines Ereignisses (40) ist, das auf dem Sender (4) und dem Empfänger (18) gleichermaßen stattfindet.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, umfassend Aktualisieren des Bezugszeitpunktes (24) basierend auf einem weiteren Ereignis.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei zum Bestimmen des Bezugszeitpunktes (24) für die Senderortszeit (21) eine auf dem Empfänger (18) verstrichene Empfängerzeitdauer (32) seit dem Ereignis (40) erfasst und von einer aktuellen Empfängerortszeit (30) abgezogen wird.
25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zum Bestimmen der Senderortszeit (21) die Bezugszeit (24) für die Senderortszeit (21) mit der empfangenen Senderzeitdauer (23) addiert wird.
30
7. Verfahren zum Erzeugen eines Zeitstempels (20) mit einer Senderortszeit (21) zu einer von einem Sender (4) generierten Dateneinheit (19), umfassend:
35
 - Senden der Dateneinheit (19) zusammen mit einer Senderzeitdauer (23), die seit einem Bezugszeitpunkt (24) für die Senderortszeit (21) vergangen ist, vom Sender (4) zu einem Empfänger (18) und

- Erzeugen (26) des Zeitstempels (20) basierend auf der Senderortszeit (21) zum Zeitpunkt des Sendens der generierten Dateneinheit (19), die mit einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche erfasst wird.

5

8. Vorrichtung (18), insbesondere Recheneinheit, die eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

10

9. Computerprogrammprodukt umfassend einen Programmcode, der, wenn er auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchführt.

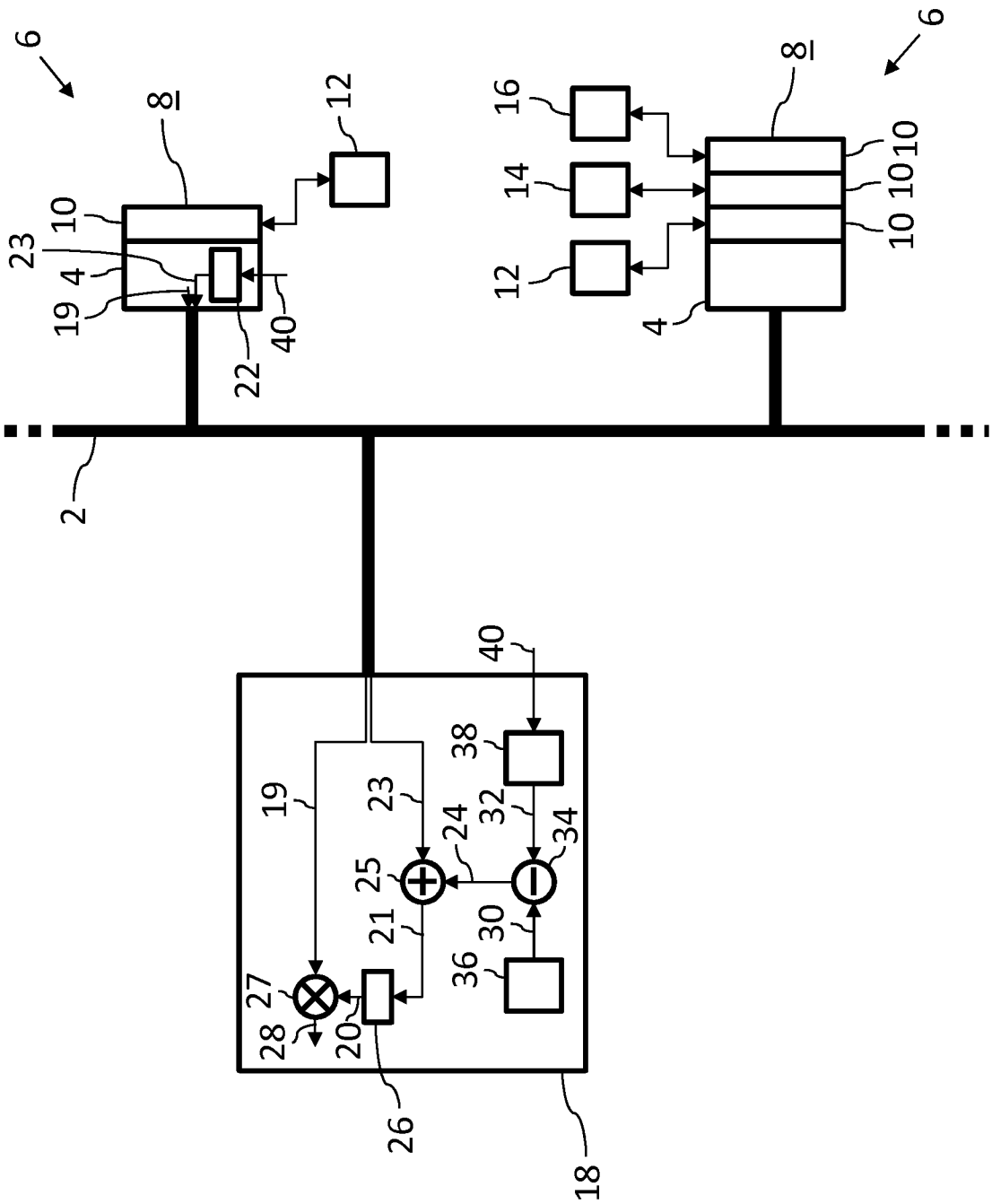


Fig. 1

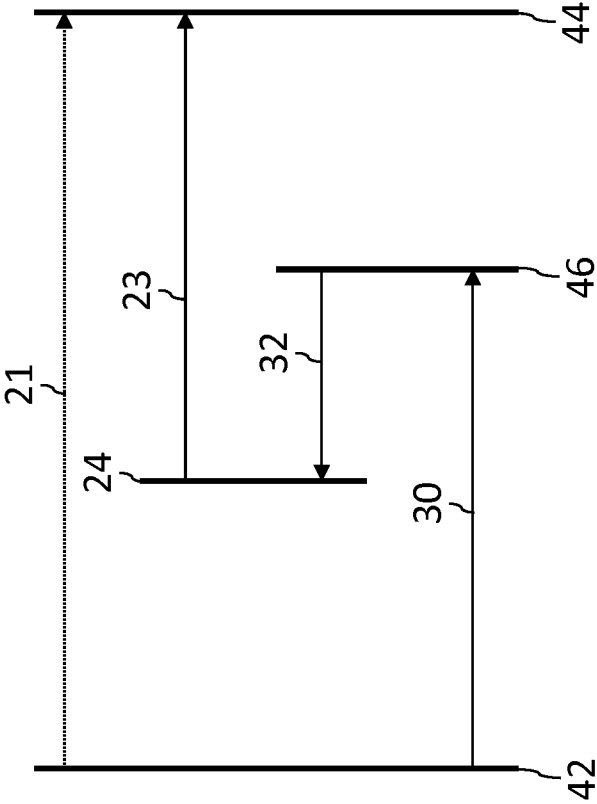


Fig. 2