



(10) **DE 10 2012 214 705 A1** 2014.05.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 214 705.5**

(22) Anmeldetag: **17.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **15.05.2014**

(51) Int Cl.: **H04L 7/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Continental Teves AG & Co. OHG, 60488,  
Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:

**Jöckel, Wolfgang, 36129, Gersfeld, DE; Rink,  
Klaus, 63517, Rodenbach, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>60 2004 007 417</b>	<b>T2</b>
<b>US</b>	<b>2005 / 0 209 798</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2005 / 0 251 701</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2007 / 0 094 528</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2009 / 0 279 651</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2011 / 0 016 343</b>	<b>A1</b>

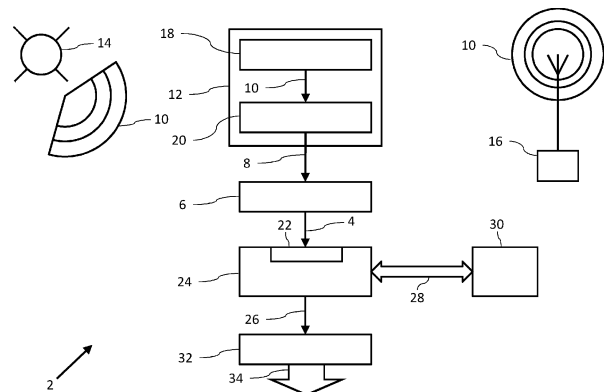
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals für ein Bordnetz eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals (4) für ein Bordnetz (34) eines Fahrzeugs, umfassend:

- Empfangen eines drahtlos übertragenen Signal (10) mit einer Zeitinformation, und
- Erzeugen des Taktsignals (4) mit einer von der Zeitinformation abhängigen Taktperiode (8).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals für ein Bordnetz eines Fahrzeugs, Verfahren zur Verwendung des Taktsignals und Steuervorrichtungen zur Durchführung der angegebenen Verfahren.

**[0002]** Wie aus der DE 32 164 12 C2 bekannt, muss zur Messung des Ladestandes einer elektrischen Energiequelle der der elektrischen Energiequelle zugeführte oder abgeführte Strom zeitlich integriert werden.

**[0003]** Zur Durchführung von Messungen des von der elektrischen Energiequelle an einen elektrischen Verbraucher abgegebenen elektrischen Stromes in einem Kraftfahrzeug kann in Reihe zwischen die elektrische Energiequelle und den elektrischen Verbraucher ein Stromsensor geschaltet werden. Ein derartiger Stromsensor ist beispielsweise aus der DE 10 2011 078 548 A1 bekannt.

**[0004]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Ladungsmessung zu verbessern.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0006]** Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals für ein Bordnetz eines Fahrzeugs die Schritte:

- Empfangen eines drahtlos übertragenen Signal mit einer Zeitinformation, und
- Erzeugen des Taktsignals mit einer von der Zeitinformation abhängigen Taktperiode.

**[0007]** Dem angegebenen Verfahren liegt die Überlegung zugrunde, dass der eingangs genannte Ladestand über eine numerische Integration des erfassten elektrischen Stroms über die Zeit gebildet werden könnte. Basierend auf dieser Überlegung erkennt die Erfindung jedoch, dass für die numerische Integration der zeitliche Abstand der einzelnen Stützstellen innerhalb der numerischen Integration genau definiert sein muss, um den Integrationsfehler möglichst gering zu halten und den Ladestand genau zu berechnen. Zwar könnten der zeitliche Abstand der Stützstellen über einen Taktgenerator, wie einen Oszillator vorgegeben werden, ein Taktgenerator kann den zeitlichen Abstand zwischen den Stützstellen jedoch nicht mit einer Genauigkeit erzeugen, die notwendig wäre, die numerische Integration des elektrischen Stromes über eine vergleichsweise lange Zeitdauer mit der erforderlichen Genauigkeit durchzuführen und den Ladestand mit einem geringen Fehler auszugeben.

**[0008]** Mit dem angegebenen Verfahren wird daher vorgeschlagen, die numerische Integration basierend auf einer zeitlichen Referenzquelle durchzuführen, die auch über einen vergleichsweise langen Zeitraum eine ausreichende Genauigkeit aufweist.

**[0009]** Eine derartige Referenzquelle sind drahtlos übertragene Signale, die entsprechende Zeitinformationen mit sich tragen.

**[0010]** Die Zeitinformation kann beispielsweise die Frequenz, also die Trägerfrequenz, des drahtlosen Signals selbst sein. Wird beispielsweise ein drahtlos übertragenes Signal eines Radiosenders empfangen, so kann dieses drahtlose Signal dem entsprechenden Radiosender zugeordnet und anschließend anhand des bekannten Radiosenders die Trägerfrequenz des Radiosenders bestimmt werden. Ist die Trägerfrequenz bekannt, so kann das Taktsignal basierend auf der Trägerfrequenz mit einer ausreichenden Genauigkeit erzeugt werden.

**[0011]** Besonders bevorzugt ist das drahtlos übertragene Signal jedoch ein per Funkt übertragenes Zeitsignal, in das die Zeitinformation einmoduliert ist. Derartige Signale können beispielsweise ein Global Positioning System Signal, kurz GPS-Signal, oder ein Zeitgebersignal sein, das in Europa beispielsweise unter dem Namen DCF77-Signal bekannt ist. Der Vorteil dieser Signale liegt darin, dass sie die einmodulierte Zeitinformation mit einer beliebigen Genauigkeit tragen können. Im Falle der beiden genannten Beispiele sind die Informationen atomuhrgenau und stellen deshalb selbst über Jahre hinweg eine zuverlässige Referenzquelle für die numerische Integration dar.

**[0012]** In einer Weiterbildung umfasst das angegebene Verfahren den Schritt Erzeugen des Taktsignals mit einem basierend auf der Zeitinformation gesteuerten Oszillator. Unter einem derartigen gesteuerten Oszillator soll nachstehend eine abstimmbare Oszillatorschaltung oder ein abstimmbarer Frequenzgenerator verstanden werden. Diese können beliebig, beispielsweise als digital gesteuerter Oszillator, kurz DCO genannt, als numerisch gesteuerter Oszillator, kurz NCO genannt, oder als spannungsgesteuerter Oszillator, kurz VCO genannt, aufgebaut sein. Als Schaltungen für die gesteuerten Oszillatoren kommen beispielsweise phase locked loops oder auch Wien-Robinson-Brücken in Betracht.

**[0013]** In einer zusätzlichen Weiterbildung umfasst das angegebene Verfahren den Schritt Erzeugen des Taktsignals mit einem Hilfsoszillator, wenn das drahtlos übertragene Signal nicht verfügbar ist. Auf diese Weise können beispielsweise Fahrten mit einem Fahrzeug durch einen Tunnel überbrückt werden, ohne dass das Taktsignal ausfallen würde.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zur Verwendung eines Taktsignals, das mit einem angegebenen Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals für ein Bordnetz eines Fahrzeugs erzeugt wurde die Schritte:

- Messen einer physikalischen Größe, und
- numerisches Integrieren der gemessenen physikalischen Größe über die Zeit basierend auf zeitlichen Abständen zwischen den Takten des Taktsignals.

**[0015]** Durch die Verwendung des oben beschriebenen Taktsignals beim numerischen Integrieren können Messwerte, die durch numerisches Integrieren über die Zeit zu bestimmen sind, über eine längere Zeitdauer genau und zuverlässig bestimmt werden.

**[0016]** In einer bevorzugten Weiterbildung ist die physikalische Größe ein von oder zu einer elektrischen Energiequelle im Bordnetz des Fahrzeuges fließender elektrischer Strom, so dass die numerische Integration des elektrischen Stromes den Ladestand der elektrischen Energiequelle ergibt. Auf diese Weise kann der Ladestand der elektrischen Energiequelle mit einer hohen Genauigkeit bestimmt werden. Als weiterer Vorteil des angegebenen Verfahrens ergibt sich die Möglichkeit bei einer vorgegebenen Toleranz für den Ladestand diese bei der technischen Qualität des Stromsensors auszunutzen. So können diese Toleranzen jetzt mit einem preisgünstigeren Stromsensor ausgespielt werden, wodurch die Ladungsmessung selbst bei gleichbleibender Qualität wirtschaftlicher durchgeführt werden kann. Mit anderen Worten können durch das angegebene Verfahren die Genauigkeitsanforderungen an den Stromsensor gelockert und damit Kosten erheblich gesenkt werden, ohne dass die Genauigkeit der Ladungsermittlung der elektrischen Energiequelle eingeschränkt wird.

**[0017]** In einer Weiterbildung umfasst das angegebene Verfahren die Schritte

- Erzeugen einer absoluten Zeitangabe basierend auf dem Taktsignal, und
- Verknüpfen der gemessenen und numerisch integrierten physikalischen Größe und/oder der gemessenen physikalischen Größe mit der absoluten Zeitangabe.

**[0018]** Da die absolute Zeitangabe basierend auf einem drahtlos übermittelten Signal berechnet wird, ist diese an verschiedenen Orten, wie beispielsweise in verschiedenen Fahrzeugen gleich. Auf diese Weise können die mit der absoluten Zeitangabe verknüpften gemessenen und numerisch integrierten physikalischen Größen und/oder die gemessenen physikalischen Größen, die an verschiedenen Orten aufgenommen worden sind miteinander korreliert werden, was die Auswertemöglichkeiten dieser Größen steigert.

**[0019]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zur Verwendung eines Taktsignals, das mit einem angegebenen Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals für ein Bordnetz eines Fahrzeugs erzeugt wurde den Schritt:

- Synchronisieren einer ersten elektrischen Vorrichtung im Bordnetz mit einer zweiten elektrischen Vorrichtung basierend auf dem Taktsignal.

**[0020]** Da das Taktsignal selbst zur Synchronisation im Bordnetz des Fahrzeuges verwendet wird, fallen weitere Synchronisationsaufwendungen weg.

**[0021]** Die beiden elektrischen Vorrichtungen können dabei in zwei verschiedenen Fahrzeugen angeordnet sein, so dass auch elektrische Vorrichtungen in zwei verschiedenen Fahrzeugen miteinander synchron betrieben werden können. Bevorzugt ist die zweite elektrische Vorrichtung jedoch im Bordnetz des Fahrzeuges angeordnet.

**[0022]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Steuervorrichtung eingerichtet, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

**[0023]** In einer Weiterbildung der angegebenen Steuervorrichtung weist die angegebene Vorrichtung einen Speicher und einen Prozessor auf. Dabei ist das angegebene 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.

**[0024]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Computerprogramm Programmcodemittel, um alle Schritte eines der angegebenen Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer der angegebenen Vorrichtungen ausgeführt wird.

**[0025]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält ein Computerprogrammprodukt einen Programmcode, der auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert ist und der, wenn er auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, eines der angegebenen Verfahren durchführt.

**[0026]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei:

**[0027]** Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Schaltung zum Ausführen eines Verfahrens zum Erzeugen eines Taktsignals, und

**[0028]** Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer weiteren Schaltung zum Ausführen eines Verfahrens zum Erzeugen eines Taktsignals zeigen.

**[0029]** In den Figuren werden gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen und nur einmal beschrieben.

**[0030]** Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, die eine Prinzipdarstellung einer Schaltung 2 zum Ausführen eines Verfahrens zum Erzeugen eines Taktsignals 4 zeigt.

**[0031]** Das Taktsignal 4 wird in der vorliegenden Ausführung in einem abstimmbaren Oszillator 6 erzeugt, der beispielsweise als eine dem Fachmann bekannte rückgekoppelte Phasenschleife, phase locked loop genannt, ausgeführt sein kann. Der abstimmbare Oszillator 6 erhält zum Abstimmen eine Referenzfrequenz 8, die in der vorliegenden Ausführung aus einem drahtlos übertragenen Signal 10 über einen Empfänger 12 gewonnen wird.

**[0032]** Das drahtlos übertragene Signal 10 kann jedes beliebige Signal sein, aus dem sich eine Periodizität ableiten lässt, die zum Einstellen des Taktsignals 4 geeignet ist. In der vorliegenden Ausführung wird dieses drahtlos übertragene Signal 10 von einem Satelliten 14 zum Versenden von GPS-Signalen oder von einer Antenne 16 zum Versenden von Zeitsynchronisationssignalen abgestrahlt.

**[0033]** In einer dem Fachmann bekannten Weise enthalten GPS-Signale eine Zeitinformationen anhand derer sich die Lage eines Empfängers der GPS-Signale bestimmen lässt. Details dazu können im einschlägigen Stand der Technik nachgeschlagen werden. In der vorliegenden Ausführung können die Zeitinformationen der GPS-Signale zudem zum Generieren des Taktsignals 4 verwendet werden, indem eine Periode des Taktsignals 4 an den zeitlichen Verlauf dieser Zeitinformationen angeglichen wird. Dazu wird das GPS-Signal zunächst von einer Antenne 18 im Empfänger 12 empfangen und aus dem zeitlichen Verlauf der Zeitinformation die Referenzfrequenz 8 in einem Demodulator 20 demoduliert. Anschließend wird das Taktsignal 4 mit dem abstimmbaren Oszillator 6 basierend auf dieser Referenzfrequenz 8 erzeugt.

**[0034]** Alternativ kann zur Erzeugung des Taktsignals 4 auch ein dem Fachmann bekanntes Zeitsynchronisationssignal verwendet werden. Ein solches Zeitsynchronisationssignal wird beispielsweise im westlichen Europa durch den Langwellensender DCF77 im Ortsteil Mainflingen in Mainhausen versendet und versorgt die meisten funkgesteuerten Uhren mit der genauen in Deutschland geltenden gesetzlichen Uhrzeit. Dieses Zeitsynchronisationssignal enthält daher in gleicher Weise wie die GPS-Signale ei-

ne oder mehrere Zeitinformationen, aus dessen zeitlichen Verlauf in zur oben beschriebenen Weise analog das Taktsignal 4 ableiten lässt.

**[0035]** Alternativ könnte aber auch die Trägerfrequenz des drahtlos übertragenen Signals 10 selbst zur Erzeugung des Taktsignals 4 verwendet werden, worauf nachstehend der Kürze halber nicht weiter eingegangen werden soll.

**[0036]** Das erzeugte Taktsignal 4 kann dann über einen Takteingang 22 einer Schaltung 24 zum Berechnen eines Ladestandes 26 einer nicht weiter dargestellten Fahrzeugbatterie zugeführt werden. In dieser Schaltung 24 werden von der Schaltung 24 empfangene Messwerte für einen Strom 28 von oder zu der Fahrzeugbatterie, der mit einem Stromsensor 30 gemessen wurde zeitlich zu dem Ladestand 26 basierend auf dem Taktsignal 4 integriert. Die Integration könnte dabei beispielsweise numerisch ablaufen.

**[0037]** Der berechnete Ladestand 26 kann dann über eine Kommunikationsschnittstelle 32 in eine Bordnetz 34 eines Fahrzeuges eingespeist werden, in dem auch die nicht dargestellte Fahrzeugbatterie angeordnet ist.

**[0038]** Es wird auf Fig. 2 Bezug genommen, die eine Prinzipdarstellung einer weiteren Schaltung 2 zum Ausführen eines Verfahrens zum Erzeugen eines Taktsignals 4 zeigt.

**[0039]** Die Schaltung 2 der Fig. 2 funktioniert bis zum Erzeugen des Taktsignals 4 analog zur Schaltung der Fig. 1.

**[0040]** Sollte jedoch das Taktsignal 4 ausfallen, weil beispielsweise kein drahtlos übertragenes Signal 10 verfügbar ist, so kann die Zeit der Nichtverfügbarkeit des drahtlos übertragenen Signals 10 durch einen internen Oszillator 36 überbrückt werden, der jedoch nicht die hohen Toleranzanforderungen bei der Erzeugung des Taktsignals 4 erfüllen braucht, wie der abstimmbare Oszillator 6. Für eine vergleichsweise kurze Zeitdauer ist dies beispielsweise bei der Berechnung des Ladestandes vertretbar. Die Überbrückung kann dadurch realisiert werden, dass das Taktsignal 4 aus dem internen Oszillator 36 beispielsweise über einen Umschalter 38 zugeschaltet wird.

**[0041]** Anschließend wird das Taktsignal 4 auf eine Vielzahl von elektronischen Vorrichtungen verteilt, die einen Takt für ihre Funktionalität benötigen. Der Vorteil ist, dass diese elektronischen Vorrichtungen alle durch das Taktsignal 4 auch synchronisiert werden, so dass es keiner weiteren Synchronisationsmaßnahmen bedarf.

**[0042]** Neben der bereits beschriebenen Schaltung 24 zum Berechnen eines Ladestandes 26 einer nicht

weiter dargestellten Fahrzeugbatterie können zu diesen elektronischen Vorrichtungen der Stromsensor **30** oder ein Spannungssensor **40** gehören.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 3216412 C2 [0002]
- DE 102011078548 A1 [0003]

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Erzeugen eines Taktsignals (**4**) für ein Bordnetz (**34**) eines Fahrzeugs, umfassend:  
 – Empfangen eines drahtlos übertragenen Signal (**10**) mit einer Zeitinformation, und  
 – Erzeugen des Taktsignals (**4**) mit einer von der Zeitinformation abhängigen Taktperiode (**8**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das drahtlos übertragene Signal (**10**) ein per Funkt übertragenes Zeitsignal ist, in das die Zeitinformation einmoduliert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, umfassend Erzeugen des Taktsignals (**4**) mit einem basierend auf der Zeitinformation gesteuerten Oszillator (**6**).

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend Erzeugen des Taktsignals (**4**) mit einem Hilfsoszillator (**36**), wenn das drahtlos übertragene Signal (**10**) nicht verfügbar ist.

5. Verfahren zur Verwendung eines Taktsignals (**4**), das mit einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche erzeugt wurde, umfassend:  
 – Messen einer physikalischen Größe (**28**), und  
 – numerisches Integrieren der gemessenen physikalischen Größe (**28**) über die Zeit basierend auf zeitlichen Abständen zwischen den Takten des Taktsignals (**4**).

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die physikalische Größe (**28**) ein von oder zu einer elektrischen Energiequelle im Bordnetz des Fahrzeuges fließender elektrischer Strom ist, so dass die numerische Integration des elektrischen Stromes den Ladestand (**26**) der elektrischen Energiequelle ergibt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6 umfassend:  
 – Erzeugen einer absoluten Zeitangabe basierend auf dem Taktsignal, und  
 – Verknüpfen der gemessenen und numerisch integrierten physikalischen Größe und/oder der gemessenen physikalischen Größe mit der absoluten Zeitangabe.

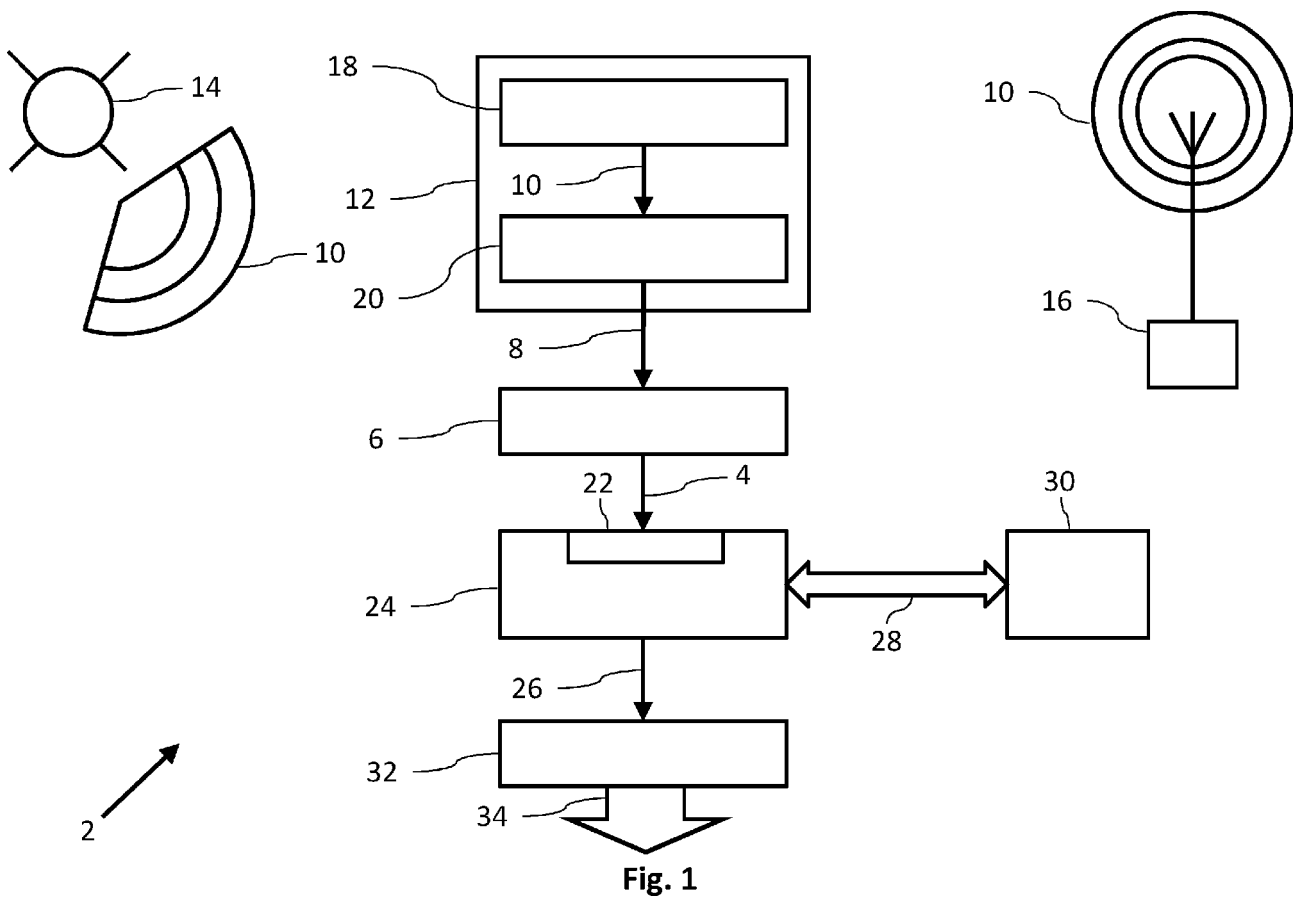
8. Verfahren zur Verwendung eines Taktsignals, das mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 erzeugt wurde, umfassend:  
 – Synchronisieren einer ersten elektrischen Vorrichtung (**24**) im Bordnetz mit einer zweiten elektrischen Vorrichtung (**30, 40**) basierend auf dem Taktsignal.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die zweite elektrische Vorrichtung (**30, 40**) im Bordnetz angeordnet ist.

10. Steuervorrichtung, die eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





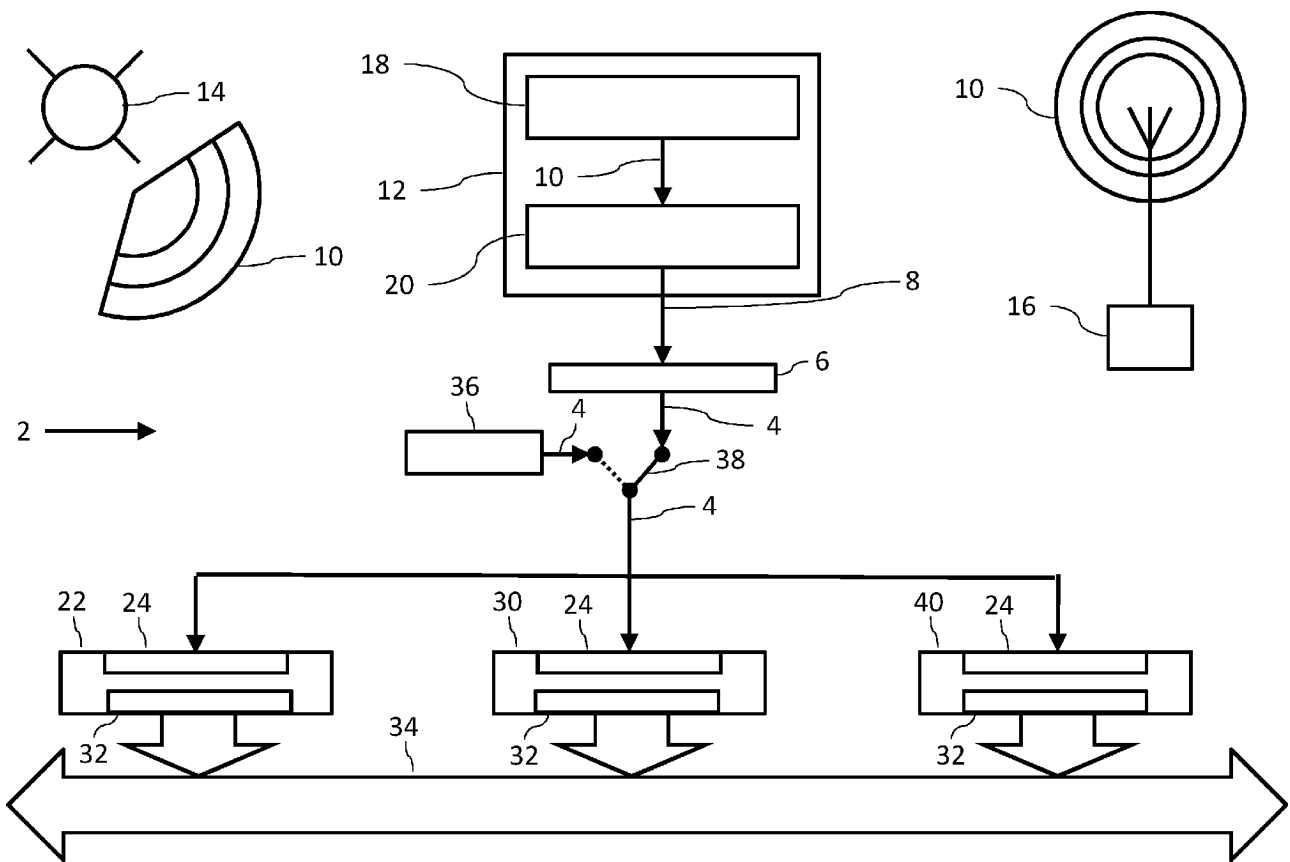


Fig. 2