



(10) **DE 10 2006 001 868 B4** 2012.03.01

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2006 001 868.0**  
 (22) Anmeldetag: **13.01.2006**  
 (43) Offenlegungstag: **19.07.2007**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **01.03.2012**

(51) Int Cl.: **H04B 3/54 (2006.01)**  
**H02J 13/00 (2006.01)**  
**H05B 37/02 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**austriamicrosystems AG, Unterpremstätten, AT**

(74) Vertreter:  
**Epping Hermann Fischer,**  
**Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339, München,**  
**DE**

(72) Erfinder:  
**Pauritsch, Manfred, Dr., Graz, AT; Trattler, Peter,**  
**Graz, AT**

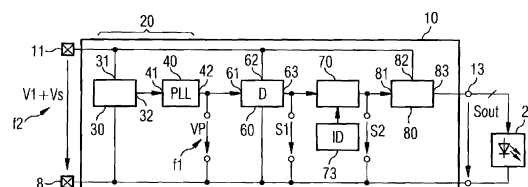
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	196 37 151	C1
DE	33 20 397	A1
DE	34 25 782	A1
DE	42 32 618	A1
DE	10 2004 030 883	A1
DE	16 38 969	A
US	2003 / 0 043 027	A1
US	5 479 159	A
EP	1 555 859	A1

(54) Bezeichnung: **Schaltungsanordnung und Verfahren zur Ansteuerung einer elektrischen Last und eine Energieversorgungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, umfassend

- einen Eingang (11) zum Zuführen einer Versorgungsspannung ( $V_s$ ) mit einem Wechselanteil,
- einen Ausgang (13) zum Bereitstellen eines Ausgangssignals (Sout) zur Ansteuerung einer ankoppelbaren elektrischen Last (2),
- eine Frequenzaufbereitungsschaltung (20) zum Bereitstellen einer Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) in Abhängigkeit von dem Wechselanteil, wobei die Frequenzaufbereitungsschaltung (20) eine Filtereinrichtung (30, 30', 30''), die an einem Eingang (31) mit dem Eingang (11) der Schaltungsanordnung (10) gekoppelt ist, und einen Phasenregelkreis (40) umfasst mit
  - einem Eingang (41), der mit einem Ausgang (32) der Filtereinrichtung (30, 30', 30'') verbunden ist, und
  - einem Ausgang (42), der mit einem ersten Eingang (61) eines Demodulators (60) gekoppelt ist und an dem die Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) abgreifbar ist, und
  - den Demodulator (60) mit
  - dem ersten Eingang (61) zur Zuführung der Bezugsfrequenz ( $f_1$ ),
  - einem zweiten Eingang (62), der mit dem...



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, eine Energieversorgungsanordnung ein Verfahren zur Ansteuerung einer elektrischen Last.

**[0002]** Energieversorgungsanordnungen sind nicht nur zur Energieversorgung von elektrischen Lasten, sondern auch zur Steuerung elektrischer Lasten einsetzbar. Auf Englisch werden derartige Anordnungen Powerline-Systems und im Amerikanischen als Carrier-Current-Systems bezeichnet. Derartige Anordnungen können zum An- oder Abschalten von Lampen und zum Einstellen von Lampen eingesetzt werden. In Häusern kann eine derartige Energieversorgungsanordnung zur intelligenten Unterstützung einer Automatisierung vorgesehen werden.

**[0003]** Dokument DE 33 20 397 A1 befasst sich mit einer Anordnung zur vermittelbaren Übertragung von Tonsignalen. Eine Versorgungsspannung wird über einen Taktgenerator einem Modulator zugeführt. Ein Ausgang des Modulators ist mit dem als Lautsprecher wirkenden Mikrofon gekoppelt.

**[0004]** Dokument DE 1 638 969 A beschreibt eine Vorrichtung zur Steuerung von elektrischen Apparaten mit Hilfe von tonfrequenten Impulsen, die dem Starkstromnetz überlagert werden. Ein Empfänger umfasst ein Vorfilter und einen Frequenzvervielfacher, die beide mit dem Starkstromnetz verbunden sind. Die Ausgänge des Vorfilters und des Frequenzvervielfachers sind mit zwei Eingängen einer Mischstufe verbunden, dem ein Hauptfilter nachgeschaltet ist. Am Ausgang des Hauptfilters ist das dem Starkstromnetz überlagerte Datensignal abgreifbar.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, eine Energieversorgungsanordnung und ein Verfahren zur Ansteuerung einer elektrischen Last bereitzustellen, die kostengünstig realisiert werden können.

**[0006]** Diese Aufgaben werden mit den Gegenständen der Patentansprüche 1 und 14 sowie dem Verfahren gemäß dem Patentanspruch 21 gelöst. Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Erfindungsgemäß umfasst eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last einen Eingang, einen Ausgang, eine Frequenzaufbereitungsschaltung und einen Demodulator. Die Frequenzaufbereitungsschaltung umfasst eine Filtereinrichtung, die an einem Eingang mit dem Eingang der Schaltungsanordnung gekoppelt ist, und einen Phasenregelkreis mit einem Eingang, der mit einem Ausgang der Filtereinrichtung verbunden ist, und einem

Ausgang, der mit einem ersten Eingang des Demodulators gekoppelt ist und an dem die Bezugsfrequenz abgreifbar ist. Ein zweiter Eingang des Demodulators ist mit dem Eingang der Schaltungsanordnung und ein Ausgang des Demodulators ist mit dem Ausgang der Schaltungsanordnung gekoppelt. Der Demodulator weist einen Multiplizierer und ein Filter auf. Der Multiplizierer ist eingangsseitig mit dem ersten und dem zweiten Eingang des Demodulators und ausgangsseitig über das Filter mit dem Ausgang des Demodulators gekoppelt. Die Filtereinrichtung umfasst ein weiteres Filter und einen Komparator derart, dass der Komparator an einem ersten Eingang über das weitere Filter mit dem Eingang der Filtereinrichtung, an einem zweiten Eingang mit dem Eingang der Filtereinrichtung oder einem Bezugspotentialanschluss und an einem Ausgang mit dem Ausgang der Filtereinrichtung gekoppelt ist.

**[0008]** Der Eingang der Schaltungsanordnung dient zum Zuführen einer Versorgungsspannung mit einem Wechselanteil. Die Frequenzaufbereitungsschaltung ist ausgelegt, eine Bezugsfrequenz in Abhängigkeit von dem Wechselanteil bereitzustellen. Dem Demodulator wird an dem ersten Eingang die Bezugsfrequenz zugeführt. Ein an dem zweiten Eingang des Demodulators anliegendes Signal wird mittels der Bezugsfrequenz demoduliert. An dem Ausgang des Demodulators wird ein erstes Steuersignal bereitgestellt. Das an dem Ausgang der Schaltungsanordnung bereitgestellte Ausgangssignal dient der Ansteuerung einer ankoppelbaren elektrischen Last.

**[0009]** Es ist ein Vorteil der Schaltungsanordnung, dass die Bezugsfrequenz unter Verwendung des Wechselanteils der Versorgungsspannung bereitgestellt wird. Mit Vorteil wird kein Quarzoszillator eingesetzt. Die Schaltungsanordnung ist somit kostengünstig und mit kleinem Flächenaufwand realisierbar.

**[0010]** In einer Ausführungsform ist die Schaltungsanordnung für eine Versorgungsspannung, welche als Wechselspannung ausgebildet ist, ausgelegt. Der Wechselspannung ist ein Datensignal mit einer Trägerfrequenz überlagert. Die Bezugsfrequenz kann näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz entsprechen.

**[0011]** In einer alternativen Ausführungsform ist die Schaltungsanordnung für eine Versorgungsspannung, welche als Gleichspannung ausgebildet ist, ausgelegt. Der Gleichspannung ist ein Datensignal mit einer Trägerfrequenz überlagert. Auch in der alternativen Ausführungsform kann die Bezugsfrequenz näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz entsprechen.

**[0012]** In einer Ausführungsform umfasst der Phasenregelkreis einen Phasendetektor, einen Verstärker und einen Nachlaufoszillator. Der Phasendetek-

tor ist an einem ersten Eingang mit dem Eingang des Phasenregelkreises und ausgangsseitig über den Verstärker und den Nachlaufoszillator mit einem zweiten Eingang des Phasendetektors gekoppelt. An dem Nachlaufoszillator ist ausgangsseitig ein Oszillatorsignal mit der Bezugsfrequenz bereitgestellt. Es ist ein Vorteil des Phasenregelkreises, dass die Bezugsfrequenz mit Hilfe des Wechselanteils der Versorgungsspannung bereitgestellt werden kann.

**[0013]** In einer Weiterbildung umfasst der Phasenregelkreis einen ersten Zähler, der zur Frequenzteilung ausgelegt ist. Er kann zwischen den Nachlaufoszillator und den zweiten Eingang des Phasendetektors geschaltet sein. Es ist ein Vorteil des Phasenregelkreises mit einem ersten Zähler, dass ein Wert der Bezugsfrequenz ein Vielfaches eines Wertes einer Frequenz des Wechselanteils der Versorgungsspannung betragen kann.

**[0014]** In einer Ausführungsform umfasst der Nachlaufoszillator einen Kondensator und eine Induktivität und ist als LC-Oszillator ausgebildet.

**[0015]** In einer alternativen Ausführungsform umfasst der Nachlaufoszillator einen Widerstand und einen Kondensator und ist somit als RC-Oszillator ausgebildet.

**[0016]** Die Filtereinrichtung ist zwischen den Eingang der Schaltungsanordnung und den Eingang des Phasenregelkreises geschaltet. Es ist ein Vorteil, dass mit der Filtereinrichtung unerwünschte Störsignale von dem Phasenregelkreis ferngehalten werden können und mittels des Phasenregelkreises die Bezugsfrequenz mit einem Wert erzeugbar ist, der höher als ein Wert einer Frequenz der Versorgungsspannung ist.

**[0017]** In einer Ausführungsform ist das Ausgangssignal zur Energieversorgung der ankoppelbaren elektrischen Last ausgelegt. In einer alternativen Ausführungsform ist das Ausgangssignal derart ausgelegt, dass es als ein Steuersignal zur Steuerung der Energieversorgung der ankoppelbaren elektrischen Last einsetzbar ist.

**[0018]** In einer Weiterbildung weist die Schaltungsanordnung eine Interpretationsschaltung auf. Die Interpretationsschaltung kann zwischen dem Demodulator und dem Ausgang der Schaltungsanordnung angeordnet sein. Die Interpretationsschaltung dient der Weiterverarbeitung des ersten Steuersignals, welches ausgangsseitig an dem Demodulator bereitgestellt ist. Von der Interpretationsschaltung kann ausgangsseitig das zweite Steuersignal bereitgestellt werden. Die Interpretationsschaltung kann ein Fehlererkennungsmittel zum Erkennen eines Fehlers in dem eingangsseitig der Interpretationsschaltung zugeführten ersten Steuersignal umfassen. Sie kann

zusätzlich ein Fehlerkorrekturmittel umfassen. Die Interpretationsschaltung kann zur Erkennung eines Fehlers und zur Fehlerkorrektur gemäß dem Cyclic-Redundancy-Check-Verfahren ausgebildet sein und dazu ein rückgekoppeltes Schieberegister aufweisen.

**[0019]** In einer Weiterbildung weist die Schaltungsanordnung ein Register zur Speicherung eines Identifikationscodes auf. Der Identifikationscode kann eine binär kodierte Zahl sein. Das Register kann mit der Interpretationsschaltung verbunden sein. Die Interpretationsschaltung kann ein erstes Vergleichsmittel zum Vergleich des ersten Steuersignals und des Identifikationscodes aufweisen. Das zweite Steuersignal wird von der Interpretationsschaltung entsprechend einem Vergleichsergebnis des ersten Vergleichsmittels bereitgestellt.

**[0020]** In einer Weiterbildung weist die Interpretationsschaltung ein zweites Vergleichsmittel auf, welches zum Vergleichen des ersten Steuersignals und eines Befehlscodes aus einer Menge von Befehlscodes dient. Das zweite Steuersignal wird von der Interpretationsschaltung entsprechend einem Vergleichsergebnis des zweiten Vergleichsmittels bereitgestellt. Ein Befehlscode aus der Menge der Befehlscodes kann dem Befehl "Einschalten" der elektrischen Last entsprechen. Ein weiterer Befehlscode kann einem Befehl "Ausschalten" entsprechen. Ein weiterer Befehlscode kann zur Einstellung einer der elektrischen Last zugeführten elektrischen Leistung vorgesehen sein. Die elektrische Last kann mehrere Teillasten umfassen. Ein weiterer Befehlscode kann beispielsweise vorhanden sein, mit dem das Verhältnis der elektrischen Leistungsaufnahme der mehreren Teillasten zueinander eingestellt werden kann. Dies kann mit Vorteil beispielsweise bei einer RGB-Beleuchtung mit drei Leuchtdioden zur Einstellung der Farbmischung verwendet werden.

**[0021]** Die Interpretationsschaltung kann als Rechereinheit ausgebildet sein, mittels der die Fehlererkennung, die Fehlerkorrektur und die Vergleiche durchgeführt werden können.

**[0022]** In einer Ausführungsform nach dem vorgeschlagenen Prinzip kann eine Energieversorgungsanordnung vorgesehen sein, die zur kombinierten Versorgung einer elektrischen Last mit elektrischer Energie und mit Steuerdaten ausgelegt ist. In einer Ausführungsform kann die Energieversorgungsanordnung mindestens eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, wie sie oben beschrieben ist, aufweisen. Weiter kann die Energieversorgungsanordnung eine Eingabeschaltungsanordnung aufweisen, die zur Zuführung der Steuerdaten vorgesehen ist und die mit der mindestens einen Schaltungsanordnung gekoppelt ist. Über die Kopplung werden Daten von der Eingabeschaltungs-

anordnung zu der mindestens einen Schaltungsanordnung übertragen. In einer Weiterbildung können auch Daten von der mindestens einen Schaltungsanordnung zur Eingabeschaltungsanordnung übermittelt werden.

**[0023]** Die Eingabeschaltungsanordnung kann einen weiteren Phasenregelkreis aufweisen. Der weitere Phasenregelkreis weist mit Vorteil einen näherungsweise gleichen Aufbau und eine näherungsweise gleiche Dimensionierung wie der Phasenregelkreis auf. Aufgrund der näherungsweise gleichen Dimensionierung und dem näherungsweise gleichen Aufbau weist die Bezugsfrequenz, welche von dem Phasenregelkreis bereitgestellt wird, und eine weitere Bezugsfrequenz, welche von dem weiteren Phasenregelkreis abgegeben wird, einen näherungsweise gleichen Wert auf.

**[0024]** Die Eingabeschaltungsanordnung kann einen Modulator aufweisen, welcher zur Modulation einer von dem weiteren Phasenregelkreis bereitgestellten Wechsellspannung ausgelegt ist. Es kann eine analoge Modulationsart verwendet werden. Der Modulator kann zur Modulation mittels des Frequency-Shift-Keying-Verfahrens vorgesehen sein.

**[0025]** Die Eingabeschaltungsanordnung kann mit einem Schalter, einer Tastatur oder einem Drehknopf zur manuellen Eingabe von Einstellwerten für die Energieversorgungsanordnung verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Eingabeschaltungsanordnung über eine Schnittstelle mit einem Rechner oder einer Fernbedienung zur Eingabe von Vorgabewerten verbunden sein. Der Rechner kann als Personal Computer, als Personal Digital Assistent oder als Steuerrechner in einer Leitzentrale ausgebildet sein. Die Eingabeschaltungsanordnung kann alternativ oder zusätzlich mit einem Installationsbus über die Schnittstelle gekoppelt sein. Der Installationsbus kann als Europäischer Installationsbus, abgekürzt EIB, realisiert sein.

**[0026]** Die Schnittstelle kann einen Stecker und mindestens eine Ader umfassen. Alternativ kann die Schnittstelle drahtlos realisiert und als Infrarot-Schnittstelle oder als Funkempfängsvorrichtung ausgebildet sein.

**[0027]** Die Schaltungsanordnung kann zum Ansteuern einer elektrischen Last eingesetzt werden. Sie kann zum Ansteuern mehrerer elektrischer Lasten eingesetzt sein, die unterschiedlich oder näherungsweise gleich realisiert sind. Eine elektrische Last kann ein Leuchtmittel wie eine Halogenlichtquelle oder eine Leuchtdiode aufweisen. Eine elektrische Last kann auch drei verschiedene Leuchtdioden zur Realisierung einer Rot-Grün-Blau-Beleuchtung, abgekürzt RGB-Beleuchtung, umfassen.

**[0028]** Die Energieversorgungsanordnung kann mehrere Schaltungsanordnungen aufweisen und kann daher zur Steuerung mehrerer elektrischer Lasten ausgelegt sein. Die Energieversorgungsanordnung kann auch mehrere Eingabeschaltungsanordnungen umfassen. Mit Vorteil ist somit eine elektrische Last von einer Eingabeschaltungsanordnung in räumlicher Nähe steuerbar.

**[0029]** Die Energieversorgung kann in Gebäuden, wie etwa Wohnhäusern vorgesehen sein. Die Energieversorgungsanordnung kann innerhalb einer Wohnung verwendet werden. Alternativ kann die Energieversorgungsanordnung auch in Bürogebäuden eingesetzt sein. Alternativ ist die Energieversorgungsanordnung auch in Kraftfahrzeugen verwendbar. Zum Betrieb der Energieversorgungsanordnung können mit Vorteil bestehende Verdrahtungen oder Installationsnetzwerke verwendet werden.

**[0030]** Die Schaltungsanordnung kann auf einem Halbleiterkörper realisiert sein. In einer alternativen Ausführungsform kann der Halbleiterkörper zusätzlich auch einen Spannungswandler oder Spannungsregler umfassen. Die Eingabeschaltungsanordnung kann auf einem weiteren Halbleiterkörper realisiert sein. Der weitere Halbleiterkörper kann zusätzlich zu der Eingabeschaltungsanordnung einen weiteren Spannungswandler oder weiteren Spannungsregler aufweisen.

**[0031]** Erfindungsgemäß sieht ein Verfahren zur Ansteuerung einer elektrischen Last folgende Schritte vor: eine Versorgungsspannung wird einer Frequenzaufbereitungsschaltung zugeführt. Die Versorgungsspannung weist einen Wechselanteil auf. Eine Bezugsfrequenz wird in Abhängigkeit von dem Wechselanteil der Versorgungsspannung von der Frequenzaufbereitungsschaltung, die eine Filtereinrichtung und einen Phasenregelkreis umfasst, erzeugt und ausgangsseitig des Phasenregelkreises abgegeben. Die Filtereinrichtung umfasst ein weiteres Filter und einen Komparator. Ein Eingang der Filtereinrichtung ist über das weitere Filter mit einem ersten Eingang des Komparators gekoppelt. Ein Ausgang der Filtereinrichtung ist mit einem Eingang des Phasenregelkreises verbunden. Die Versorgungsspannung mit Wechselanteil wird unter Verwendung der Bezugsfrequenz mittels eines Demodulators demoduliert und ein demoduliertes Signal wird als ein erstes Steuersignal ausgangsseitig abgegeben. Der Demodulator weist einen Multiplizierer und ein Filter auf. Ein erster Eingang des Demodulators, dem die Bezugsfrequenz zugeführt wird, ist mit einem ersten Eingang des Multiplizierers verbunden. Ein zweiter Eingang des Demodulators ist mit einem zweiten Eingang des Multiplizierers verbunden. Der Multiplizierer ist ausgangsseitig über das Filter mit einem Ausgang des Demodulators, an dem das erste Steuersignal bereitgestellt wird, gekoppelt. Ein Ausgangssignal, das in

Abhängigkeit von dem ersten Steuersignal generiert wird, wird zur Ansteuerung einer ankoppelbaren elektrischen Last bereitgestellt.

**[0032]** Es ist ein Vorteil des Verfahrens, dass die zur Demodulation benötigte Bezugsfrequenz aus dem Wechselanteil der Versorgungsspannung erzeugt wird. Somit kann auf aufwändige Bauteile wie etwa Quarzoszillatoren verzichtet werden.

**[0033]** In einer Weiterbildung ist ein Verfahren vorgesehen, um zu ermitteln, ob eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, welche einen ersten Identifikationscode aufweist, in einer Energieversorgungsanordnung angeordnet oder nicht angeordnet ist. Das Verfahren sieht folgende Schritte vor: ein erster Wert eines Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung wird bestimmt. Ein Anschaltbefehl wird an eine elektrische Last mit einem ersten Identifikationscode aus der Menge der möglichen Identifikationscodes gesandt. Ein zweiter Wert des Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung wird bestimmt. Die Information, ob eine Schaltungsanordnung mit dem ersten Identifikationscode in der Energieversorgungsanordnung angeordnet ist, wird aus einem Vergleich des ersten Wertes und des zweiten Wertes des Energieverbrauchs ermittelt und bereitgestellt. Es ist ein Vorteil des Verfahrens, dass von einer zentralen Stelle der Energieversorgungsanordnung aus ermittelbar ist, ob eine Schaltungsanordnung mit einem ersten Identifikationscode in die Energieversorgungsanordnung eingebaut ist. Mit Vorteil ist dazu eine unidirektionale Kommunikation ausreichend. Die zentrale Stelle kann eine Eingabeschaltungsanordnung sein, die zur Ermittlung des Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung ausgelegt ist.

**[0034]** Die Änderung des Energieverbrauchs kann mit einer Strommessung des von der Energieversorgungsanordnung verbrauchten Stromes detektiert werden. Alternativ kann die Änderung durch eine Spannungsmessung, beispielsweise einer Versorgungsspannung, ermittelt werden.

**[0035]** Die elektrische Last kann ein Leuchtmittel aufweisen. Mit Vorteil kann daher die Änderung des Energieverbrauchs indirekt über eine Änderung der Beleuchtungsstärke detektiert werden. Dazu kann die Eingabeschaltungsanordnung einen Photodetektor aufweisen oder mit einem Photodetektor gekoppelt sein.

**[0036]** In einer Weiterbildung wird obiges Verfahren mit einem weiteren Identifikationscode aus der Menge der möglichen Identifikationscodes durchgeführt. Wird jeder der Identifikationscodes aus der Menge der möglichen Identifikationscodes eingesetzt, so können somit alle Schaltungsanordnungen, welche in

der Energieversorgungsanordnung angeordnet sind, ermittelt werden.

**[0037]** In einer Weiterbildung wird vor der Bestimmung des ersten Wertes eines Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung ein Ausschaltbefehl an die elektrische Last mit dem ersten Identifikationscode gesendet. Es ist ein Vorteil dieser Weiterbildung, dass das Vorhandensein einer Schaltungsanordnung auch dann korrekt ermittelt werden kann, wenn die Schaltungsanordnung und die angesteuerte elektrische Last vor der Durchführung des Verfahrens bereits in einem eingeschalteten Betriebszustand sind.

**[0038]** In einer Weiterbildung wird nach dem Bestimmen des ersten Wertes des Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung ein Anschaltbefehl an Schaltungsanordnungen mit Identifikationscodes aus einer Teilmenge der Menge möglicher Identifikationscodes gesandt. Nach dem Bestimmen des zweiten Wertes des Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung kann aus dem Vergleich des ersten Wertes und des zweiten Wertes des Energieverbrauchs das Vorhandensein mindestens einer Schaltungsanordnung oder keiner Schaltungsanordnung mit einem Identifikationscode aus der Teilmenge ermittelt und bereitgestellt werden. Mit Vorteil ist somit mit wenigen Verfahrensschritten ermittelbar, ob sich eine Schaltungsanordnung, die einen derartigen Identifikationscode aus der Teilmenge von Identifikationscodes aufweist, in der Energieversorgungsanordnung befindet. Wird mittels dieses Verfahrens ermittelt, dass sich keine Schaltungsanordnung mit einem Identifikationscode aus dieser Teilmenge in der Energieversorgungsanordnung befindet, so kann mit weiteren Verfahrensschritten ermittelt werden, ob eine Schaltungsanordnung mit einem Identifikationscode aus einer weiteren Teilmenge in der Energieversorgungsanordnung eingesetzt ist. Wird mittels dieses Verfahrens ermittelt, dass mindestens eine Schaltungsanordnung mit einem Identifikationscode aus der Teilmenge in der Energieversorgungsanordnung angeordnet ist, so kann die Teilmenge in nochmals unterteilten Unterteilmengen aufgeteilt und das Verfahren fortgesetzt werden, bis ein Identifikationscode einer in der Energieversorgungsanordnung eingesetzten Schaltungsanordnung oder mehrere Identifikationscodes von mehreren Schaltungsanordnungen ermittelt sind. Es ist ein Vorteil dieses Verfahrens, dass es effektiv und zeitsparend durchführbar ist.

**[0039]** Das Verfahren zur Ermittlung von Identifikationscodes von Schaltungsanordnungen, welche in der Energieversorgungsanordnung eingesetzt sind, und die aufgeführten Weiterbildungen sind generell bei Energieversorgungsanordnungen und unabhängig von der Ausführungsform der Schaltungsanord-

nung mit Frequenzaufbereitungsschaltung und Demodulator einsetzbar.

[0040] Die Erfindung wird nachfolgend an mehreren Ausführungsbeispielen anhand der Figuren näher erläutert. Funktions- beziehungsweise wirkungsgleiche Bauelemente tragen gleiche Bezugszeichen. Insoweit sich Schaltungsteile oder Bauelemente in ihrer Funktion entsprechen, wird deren Beschreibung nicht in jeder der folgenden Figuren wiederholt.

[0041] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) zeigen beispielhafte Ausführungsformen einer Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last,

[0042] [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Phasenregelkreises,

[0043] [Fig. 3](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Demodulators,

[0044] [Fig. 4](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Interpretationsschaltung,

[0045] [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5D](#) zeigen beispielhafte Ausführungsformen einer Filtereinrichtung,

[0046] [Fig. 6](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer elektrischen Last,

[0047] [Fig. 7](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Eingabeschaltungsanordnung und

[0048] [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) zeigen beispielhafte Ausführungsformen einer Energieversorgungsanordnung.

[0049] [Fig. 1A](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last. Die Schaltungsanordnung **10** umfasst eine Frequenzaufbereitungsschaltung **20**, aufweisend eine Filtereinrichtung **30** und einen Phasenregelkreis **40**, einen Demodulator **60**, eine Interpretationsschaltung **70**, eine Treiberschaltung **80** sowie einen Eingang **11**, einen Bezugspotenzialanschluss **8** und einen Ausgang **13**. Zwischen dem Ausgang **13** und dem Bezugspotenzialanschluss **8** ist eine elektrische Last **2** geschaltet. Die elektrische Last **2** kann eine Leuchtdiode umfassen.

[0050] Die Filtereinrichtung **30** ist über einen Eingang **31** mit dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** verbunden. Die Filtereinrichtung **30** ist an einem Ausgang **32** mit einem Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** verbunden. Der Phasenregelkreis **40** ist an einem Ausgang **42** mit einem ersten Eingang **61** des Demodulators **60** verbunden. Ein zweiter Eingang **62** des Demodulators **60** ist mit dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** gekoppelt. An einem Ausgang **63** ist der Demodulator **60** an der Interpretationsschaltung **70** angeschlossen.

Die Interpretationsschaltung **70** ist ausgangsseitig an einen ersten Eingang **81** der Treiberschaltung **80** angeschlossen. Ein zweiter Eingang **82** der Treiberschaltung **80** ist mit dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** gekoppelt. Ein Ausgang **83** der Treiberschaltung **80** ist mit dem Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** verbunden. Die Filtereinrichtung **30** und der Demodulator **60** sind mit dem Bezugspotenzialanschluss **8** verbunden.

[0051] Eine Versorgungsspannung  $V_s$  und ein Datensignal  $V_1$  wird der Schaltungsanordnung **10** an dem Eingang **11** zugeführt. Das Datensignal  $V_1$  weist eine Trägerfrequenz  $f_2$  auf. Ausgangsseitig ist an dem Phasenregelkreis **40** und damit an der Frequenzaufbereitungsschaltung **20** eine erste Wechselspannung  $VP$  abgreifbar, die eine Bezugsfrequenz  $f_1$  umfasst. Die erste Wechselspannung  $VP$  wird mittels der Frequenzaufbereitungsschaltung **20** aus dem an dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** anliegenden Signal, also der Summe aus der Versorgungsspannung  $V_s$  und dem Datensignal  $V_1$ , generiert. Der Demodulator **60** ist dazu ausgelegt, das erste Steuersignal  $S_1$  mittels der Bezugsfrequenz  $f_1$  und dem Signal, das an dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** anliegt, ausgangsseitig bereitzustellen.

[0052] Ausgangsseitig ist an der Interpretationsschaltung **70** ein zweites Steuersignal  $S_2$  bereitgestellt, das aus dem ersten Steuersignal  $S_1$  ermittelt wird. An dem Ausgang **83** der Treiberschaltung (**80**) und damit an dem Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** ist ein Ausgangssignal  $S_{out}$  abgreifbar. Mit dem Ausgangssignal  $S_{out}$  wird die elektrische Last **2** betrieben.

[0053] Mit Vorteil kann somit ohne aufwändige Bauelemente ein Datensignal  $V_1$  transportiert und zur Steuerung des Energieflusses zu der elektrischen Last **2** herangezogen werden. Mit Vorteil kann in einer Ausführungsform mittels einem pulswidenmodulierten, einem linearen oder einem pulsdichtenmodulierten Ausgangssignal  $S_{out}$  die Energiezufuhr zur elektrischen Last einstellbar sein.

[0054] In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Schaltungsanordnung **10** ein Register **73**. Das Register **73** ist ausgangsseitig mit einem Eingang der Interpretationsschaltung **70** verbunden. An der Interpretationsschaltung **70** wird ausgangsseitig ein zweites Steuersignal  $S_2$  bereitgestellt, das in Abhängigkeit von der Information in dem Register **73** aus dem ersten Steuersignal  $S_1$  ermittelt wird. Mit Vorteil kann eine einzelne von mehreren Schaltungsanordnungen gezielt adressiert werden und ihr Daten oder ein Befehl übermittelt werden.

**[0055]** In einem Ausführungsbeispiel kann die Versorgungsspannung  $V_s$  eine Gleichspannung sein und das Datensignal  $V_1$  eine Trägerfrequenz  $f_2$  aufweisen. Mit der Frequenzaufbereitungsschaltung **20** kann die Bezugsfrequenz  $f_1$  mit einem Wert generiert werden, der näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz  $f_2$  ist.

**[0056]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Versorgungsspannung  $V_s$  eine Wechselspannung mit einer Netzfrequenz  $f_n$  von 50 Hz sein und das Datensignal  $V_1$  eine Trägerfrequenz  $f_2$  von 10 kHz aufweisen. Mit der Frequenzaufbereitungsschaltung **20** kann die Bezugsfrequenz  $f_1$  mit einem Wert generiert werden, welcher der zweihundertfache Wert der Netzfrequenz  $f_n$  ist und damit näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz  $f_2$  entspricht.

**[0057]** Alternativ kann beispielsweise die Netzfrequenz 60 Hz und die Trägerfrequenz 12 kHz betragen.

**[0058]** [Fig. 1B](#) zeigt eine alternative Ausführungsform einer Schaltungsanordnung **10**. Im Unterschied zur Schaltungsanordnung gemäß [Fig. 1A](#) ist in der Schaltungsanordnung **10** gemäß [Fig. 1B](#) ein Spannungswandler **14** vorgesehen, der eingangsseitig an dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** und an dem Bezugspotenzialanschluss **8** angeschlossen ist. Ausgangsseitig ist der Spannungswandler **14** mit dem Eingang **31** der Filtereinrichtung **30** und dem zweiten Eingang **62** des Demodulators **60** zur Zuführung einer zweiten Wechselspannung  $V_2$  an die Filtereinrichtung **30** und den Demodulator **60** verbunden. Die zweite Wechselspannung  $V_2$  wird von dem Spannungswandler **14** aus dem Wechselanteil der Versorgungsspannung  $V_s$  und dem Datensignals  $V_1$  generiert. Ausgangsseitig ist darüber hinaus an dem Spannungswandler **14** eine interne Versorgungsspannung  $V_{cc}$  abgreifbar. Die interne Versorgungsspannung  $V_{cc}$  wird von dem Spannungswandler als Gleichspannung abgegeben und dient zur Versorgung der analogen und digitalen Schaltungsteile der Schaltungsanordnung **10**. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Zuführung der internen Versorgungsspannung  $V_{cc}$  ausschließlich bei dem zweiten Eingang **82** der Treiberschaltung **80** eingezeichnet.

**[0059]** Im Unterschied zur [Fig. 1A](#) umfasst die elektrische Last **2** in [Fig. 1B](#) einen Schalter **3** und eine Leuchtdiodenschaltung **4**, die zwischen den Eingang **11** und den Bezugspotentialanschluss **8** geschaltet sind. Der Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** ist als Busausgang ausgeführt und dient zur Weiterleitung des Ausgangssignals  $S_{out}$  an einen Steuerungseingang des Schalters **3** und einen Steuerungseingang der Leuchtdiodenschaltung **4**.

**[0060]** Es ist ein Vorteil der Ausführungsform der Schaltungsanordnung **10** mit dem Spannungswandler **14**, dass der Frequenzaufbereitungsschaltung **20**, dem Demodulator **60**, der Interpretationsschaltung **70** und der Treiberschaltung **80** ausschließlich Spannungen zugeführt werden, die in ihrer Höhe auf einem Halbleiterkörper verarbeitet werden können. Die von der elektrischen Last **2** benötigte Energie fließt über den Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** zu dem Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** zur elektrischen Last **2** und somit mit Vorteil nicht über die Schaltungsanordnung **10**. Mit Vorteil ist eine Schaltungsanordnung **10** gemäß [Fig. 1B](#) bei einer Versorgungsspannung  $V_s$  wie beispielsweise 230 Volt einsetzbar.

**[0061]** Mit Vorteil sind mittels des Steuersignals  $S_{out}$  das Ein- und Ausschalten der elektrischen Last (**2**) unter Verwendung des Schalters **3** und eine Feineinstellung der elektrischen Last (**2**) wie der gezeigten Leuchtdiodenschaltung **4** realisierbar. Es ist ein weiterer Vorteil der Schaltungsanordnung **10** gemäß [Fig. 1B](#), dass an dem Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** ausschließlich ein Steuersignal oder mehrere Steuersignale bereitgestellt werden, so dass der elektrischen Last **2** Spannungen zuführbar sind, die höher als die auf einem Halbleiterkörper verarbeitbaren Spannungen sind.

**[0062]** In einer Ausführungsform ist die Versorgungsspannung  $V_s$  eine Netzspannung von beispielsweise 230 Volt und beträgt die Netzfrequenz beispielsweise 50 Hz. Das Datensignal  $V_1$  weist in diesem Ausführungsbeispiel eine Trägerfrequenz  $f_2$  mit einem Wert von 100 kHz auf. Der Spannungswandler **14** kann dabei einen Gleichrichter umfassen. Mittels der Frequenzaufbereitungsschaltung **20** kann aus der Netzfrequenz  $f_n$  von 50 Hz eine Bezugsfrequenz  $f_1$  mit einem Wert von 100 kHz generiert werden.

**[0063]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Versorgungsspannung  $V_s$  eine Gleichspannung sein. Das Datensignal  $V_1$  kann eine Trägerfrequenz  $f_2$  von beispielsweise 10 kHz aufweisen. Die Frequenzaufbereitungsschaltung **20** dient zur Erzeugung der Bezugsfrequenz  $f_1$  mit einem Wert von ebenfalls näherungsweise 10 kHz. Der Spannungswandler **14** kann einen Abwärtswandler für Gleichspannungen aufweisen.

**[0064]** [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Phasenregelkreises **40**, wie er in der Schaltungsanordnung **10** gemäß [Fig. 1A](#) und gemäß [Fig. 1B](#) eingesetzt werden kann. Der Phasenregelkreis **40** umfasst einen Phasendetektor **44**, einen Verstärker **46**, einen Nachlaufoszillator **43**, einen ersten Zähler **45** und einen Puffer **48**.

**[0065]** Der Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** ist mit einem ersten Eingang des Phasendetektors **44** gekoppelt. Ein Ausgang des Phasendetektors **44** ist über den Verstärker **46** mit dem Nachlaufoszillator **43** gekoppelt. Ein Ausgang des Nachlaufoszillator **43** ist über den ersten Zähler **45** mit einem zweiten Eingang des Phasendetektors **44** gekoppelt. Der Ausgang des Nachlaufoszillators **43** ist über den Puffer **48** mit dem Ausgang **42** des Phasenregelkreises **40** gekoppelt.

**[0066]** Ein Oszillatorsignal an dem Ausgang des Nachlaufoszillators **43** weist die Bezugsfrequenz  $f_1$  auf. Die Bezugsfrequenz  $f_1$  wird mittels des ersten Zählers **45** durch einen ersten Teilerfaktor  $N_1$  dividiert und dem zweiten Eingang des Phasendetektors **44** zugeführt. Der Phasendetektor **44** ermittelt eine Phasendifferenz zwischen einem Signal, das an dem Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** anliegt, und einem Signal, welches aus dem Oszillatorsignal durch Frequenzteilung mit dem Teilerfaktors  $N_1$  generiert wird. Eine Phasendifferenz wird ausgangsseitig von dem Phasendetektor **44** bereitgestellt und mittels des Verstärkers **46** verstärkt. Das verstärkte Signal wird zur Steuerung des Nachlaufoszillators **43** bereitgestellt. An dem Ausgang **42** des Phasenregelkreises **40** ist das erste Wechselsignal VP mit der Bezugsfrequenz  $f_1$  abgreifbar.

**[0067]** Es ist ein Vorteil der Schaltungsanordnung, dass zur Generierung der Bezugsfrequenz  $f_1$  das an dem Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** anliegende Signal und kein von einem Schwingquarz-Oszillator abgegebenes Referenzsignal eingesetzt wird.

**[0068]** Alternativ umfasst der Phasenregelkreis **40** ein Filter **49**, das zwischen den Verstärker **46** und den Nachlaufoszillator **43** geschaltet ist.

**[0069]** In einer alternativen Ausführungsform kann zwischen den Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** und den ersten Eingang des Phasendetektors **44** ein zweiter Zähler **47** geschaltet sein. Mittels des zweiten Zählers **47** wird das an dem Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** anliegende Signal mit einem zweiten Teilerfaktor  $N_2$  heruntergeteilt. Der Wert der Bezugsfrequenz  $f_1$  ist somit ein Frequenzwert des an dem Eingang **41** des Phasenregelkreises **40** anliegenden Signals, multipliziert mit dem Verhältnis aus dem ersten Teilerfaktor  $N_1$  und dem zweiten Teilerfaktor  $N_2$ .

**[0070]** **Fig. 3** zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Demodulators **60**, wie er in der Schaltungsanordnung **10** gemäß **Fig. 1A** und gemäß **Fig. 1B** einsetzbar ist. Der Demodulator **60** weist einen Multiplizierer **65** und ein Filter **64** auf. Der erste Eingang **61** des Demodulators (**60**) ist mit einem ersten Eingang des Multiplizierers **65** und der zweite Eingang **62** des Demodulators (**60**) ist mit einem zweiten Eingang des Multiplizierers **65** verbunden. Ausgangsseitig ist der Multiplizierer **65** über das Filter **64**

mit dem Ausgang **63** des Demodulators (**60**) gekoppelt.

**[0071]** Am ersten Eingang **61** des Demodulators **60** liegt die für die Demodulation benötigte erste Wechselspannung VP an, aufweisend die Bezugsfrequenz  $f_1$ . Mittels der Bezugsfrequenz  $f_1$  wird ein an dem zweiten Eingang **62** des Demodulators **60** anliegendes Signal demoduliert. Das Signal wird anschließend mittels des Filters **64** gefiltert. Das Filter **64** ist als Tiefpassfilter ausgebildet. An dem Ausgang **63** des Demodulators **60** wird das erste Steuersignal S1 bereitgestellt. Mit Vorteil können somit Signale mit einer höheren Frequenz, die bei dem Multipliziervorgang generiert werden, herausgefiltert werden.

**[0072]** **Fig. 4** zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Interpretationsschaltung **70**, wie sie in der Schaltungsanordnung **10** gemäß den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** einsetzbar ist. Die Interpretationsschaltung **70** umfasst ein Fehlererkennungsmittel **71** und ein zweites Vergleichsmittel **75**, die seriell zwischen einem Eingang der Interpretationsschaltung **70** und einem Ausgang der Interpretationsschaltung **70** angeordnet sein können.

**[0073]** Der Interpretationsschaltung **70** wird das erste Steuersignal S1 eingangsseitig zugeführt. Ausgangsseitig der Interpretationsschaltung **70** ist das zweite Steuersignal **52** abgreifbar. Die Interpretationsschaltung **70** ist dazu vorgesehen, Fehler im ersten Steuersignal S1 zu erkennen. Die Interpretationsschaltung (**70**) ist dazu ausgelegt, mittels des zweiten Vergleichsmittels **75** das erste Steuersignal (**51**) mit einem vorbestimmten Satz von Befehlscodes zu vergleichen und entsprechend dem erkannten Befehlscode das zweite Steuersignal **52** ausgangsseitig bereitzustellen. Der Ausgang der Interpretationsschaltung **70** kann als Busausgang ausgebildet sein und zur Abgabe des zweiten Steuersignals S2 und weiterer Steuersignale vorgesehen sein.

**[0074]** Die Interpretationsschaltung **70** kann in einer beispielhaften Ausführungsform eine Rechnerschaltung zur Durchführung der Fehlererkennung, -korrektur, Identifikationsüberprüfung und Befehlsumsetzung aufweisen.

**[0075]** In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Interpretationsschaltung **70** zusätzlich ein Fehlerkorrekturmittel **72** und/oder ein erstes Vergleichsmittel **74**. Das erste Vergleichsmittel **74** ist über einen weiteren Eingang der Interpretationsschaltung **70** mit einem Register **73** verbunden, das zum Bereitstellen eines ersten Identifikationscodes ID ausgelegt ist. Die Interpretationsschaltung **70** ist gemäß der alternativen Ausführungsform dazu vorgesehen, Fehler im ersten Steuersignal S1 nicht nur zu erkennen, sondern auch zu korrigieren. Weiter ist die Interpretationsschaltung **70** dazu ausgebildet,



durch einen Vergleich des ersten Steuersignals nach der Fehlerkorrektur und des Identifikationscodes ID festzustellen, ob die Daten im Steuersignal zur Einstellung dieses Exemplars der Schaltungsanordnung **10** und damit des zweiten Steuersignals **52** vorgesehen sind.

**[0076]** **Fig. 5A** bis **Fig. 5D** zeigen beispielhafte Ausführungsformen einer Filtereinrichtung **30**, wie sie in der Schaltungsanordnung **10** gemäß den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** einsetzbar ist. Der Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30** kann direkt mit dem ersten Eingang **61** des Demodulators **60** verbunden sein. In den in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5D** gezeigten alternativen Ausführungsformen ist jedoch zwischen den Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30** und den ersten Eingang **61** des Demodulators **60** der Phasenregelkreis **40** geschaltet.

**[0077]** **Fig. 5A** zeigt eine beispielhafte Filtereinrichtung **30**, die ein Filter **33** und einen Komparator **37** umfasst. Das Filter **33** ist als Tiefpassfilter ausgebildet. Das Filter **33** weist einen Widerstand **34** und einen Kondensator **35** auf, die seriell zueinander geschaltet sind. Der Eingang **31** der Filtereinrichtung **30** ist mit einem ersten Eingang des Komparators **37** verbunden und über den Widerstand **34** mit einem zweiten Eingang des Komparators **37** gekoppelt. Ein Knoten zwischen dem Widerstand **34** und dem zweiten Eingang des Komparators **37** ist über den Kondensator **35** mit einem Bezugspotenzialanschluss **8** gekoppelt. Ein Ausgang des Komparators **37** ist mit dem Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30** verbunden.

**[0078]** Ein Gleichsignal, welches an dem Eingang **31** der Filtereinrichtung **30** anliegt, wird sowohl dem ersten wie auch dem zweiten Eingang des Komparators **37** zugeleitet und hat näherungsweise keinen Einfluss auf ein Signal an dem Ausgang des Komparators **37**. Aufgrund des Filters **33** gelangt ein Wechsellsignal über einer Grenzfrequenz ausschließlich zu dem ersten Eingang des Komparators **37**. Somit wird in Abhängigkeit von einem Wechsellsignal an dem Eingang **31** der Filtereinrichtung **30** ein Digitalsignal an dem Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30** abgegeben.

**[0079]** **Fig. 5B** zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Filtereinrichtung **30'**. Die Filtereinrichtung **30'** weist das erste Filter **33**, ein zweites Filter **36** sowie den Komparator **37** auf. Der Eingang **31** der Filtereinrichtung **30** ist über das zweite Filter **36** mit einem ersten Eingang und über das erste Filter **33** mit einem zweiten Eingang des Komparators **37** gekoppelt. Das erste Filter **33**, ausgebildet als Tiefpassfilter, umfasst den Widerstand **34** und den Kondensator **35**.

**[0080]** **Fig. 5C** zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Filtereinrichtung **30''**, die das

zweite Filter **36** und den Komparator **37** umfasst. Der Eingang **31** der Filteranordnung **30''** ist über das zweite Filter **36** mit einem ersten Eingang des Komparators **37** gekoppelt. Ein zweiter Eingang des Komparators **37** ist mit dem Bezugspotenzialanschluss **8** verbunden. Die Filtereinrichtung **30''** kann mit Vorteil bei Signalen an dem Eingang **31** eingesetzt werden, welche keinen oder nur einen sehr geringen Gleichanteil umfassen.

**[0081]** **Fig. 5D** zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Filtereinrichtung **30'''**, umfassend das zweite Filter **36**. Der Eingang **31** der Filtereinrichtung **30'''** ist über das zweite Filter **36** mit dem Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30'''** gekoppelt. Mit Vorteil wird ein Analogsignal, das einen Wechselanteil umfasst, an dem Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30'''** bereitgestellt. Der Ausgang **32** der Filtereinrichtung **30'''** kann entweder direkt oder über den Phasenregelkreis **40** mit dem Eingang **61** des Demodulators **60** verbunden sein.

**[0082]** **Fig. 6** zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer elektrischen Last **2**, wie sie in der Anordnung gemäß **Fig. 1B** eingesetzt werden kann. Die elektrische Last **2** umfasst eine Leuchtdiode **9**, einen Schalter **3**, eine Stromquelle **5** und einen Spannungswandler **7**. Ein Eingang des Spannungswandlers **7** ist mit dem Eingang **11** der Schaltungsanordnung **10** sowie ein weiterer Eingang des Spannungswandlers **7** mit dem Bezugspotenzialanschluss **8** verbunden. Die Leuchtdiode **9**, der Schalter **3** und die Stromquelle **5** sind seriell zueinander geschaltet und mit zwei Ausgängen des Spannungswandlers **7** verbunden. Von der Schaltungsanordnung **10** ist in **Fig. 6** ausschließlich die Treiberschaltung **80** gezeigt. Der Ausgang **83** der Treiberschaltung **80**, der mit dem Ausgang **13** der Schaltungsanordnung **10** verbunden ist, ist als busfähiger Ausgang ausgebildet. An dem Ausgang **13** ist ein Steuereingang des Schalters **3** und ein Steuereingang der Stromquelle **5** angeschlossen.

**[0083]** Der Spannungswandler **7** ist zur Bildung einer Gleichspannung aus der eingangsseitig angelegten Versorgungsspannung ausgelegt. An dem Ausgang **83** der Treiberschaltung **80** ist das Ausgangssignal Sout abgreifbar. Mittels des Schalters **3** kann die Leuchtdiode **9** ein- beziehungsweise ausgeschaltet werden. Der durch die Leuchtdiode **9** fließende Strom und damit die Leuchtstärke der Leuchtdiode **9** wird von der Treiberschaltung **80** durch die Steuerung der Stromquelle **5** eingestellt.

**[0084]** In einer alternativen Ausführungsform umfasst die elektrische Last einen Kondensator **6** zur Glättung der von dem Spannungswandler **7** bereitgestellten Spannung.

**[0085]** In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Schaltungsanordnung **10** ebenfalls den

Spannungswandler **7** und/oder den Schalter **3** und/oder die Stromquelle **5**.

**[0086]** [Fig. 7](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform der Eingabeschaltungsanordnung **100**. Die Eingabeschaltungsanordnung **100** umfasst eine weitere Frequenzaufbereitungsschaltung **120**, einen Modulator **150**, eine Recheneinheit **170** und eine Eingabeschaltung **180**. Die weitere Frequenzaufbereitungsschaltung **120** weist eine weitere Filtereinrichtung **130** und einen weiteren Phasenregelkreis **140** auf. Weiter weist die Eingabeschaltungsanordnung **100** einen ersten und zweiten Anschluss **110**, **108** sowie einen Eingang **113** auf.

**[0087]** Zwischen dem Eingang **113** der Eingabeschaltungsanordnung **100** und dem zweiten Anschluss **108** ist ein weiterer Schalter **102** geschaltet, welcher von einem Benutzer in einen offenen oder in einen geschlossenen Betriebszustand geschaltet werden kann. Der Eingang **113** ist an einem Anschluss **183** der Eingabeschaltung **180** angeschlossen. Ausgangsseitig ist die Eingabeschaltung **180** mit der Recheneinheit **170** verbunden. Gemäß dem in [Fig. 7](#) gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Eingang **113** mit mehreren Leitungen ausgebildet sein.

**[0088]** Die weitere Filtereinrichtung **130** ist eingangsseitig mit dem ersten Anschluss **110** der Eingabeschaltungsanordnung **100** verbunden. Ausgangsseitig ist die weitere Filtereinrichtung **130** mit einem Eingang **141** des weiteren Phasenregelkreises **140** verbunden. Ein Ausgang **142** des weiteren Phasenregelkreises **140** ist an einem ersten Eingang **151** des Modulators **150** angeschlossen. Ein Ausgang **153** des Modulators **150** ist mit dem ersten Anschluss **110** gekoppelt.

**[0089]** Die weitere Frequenzaufbereitungsschaltung **120** ist zur Erzeugung der ersten Wechselspannung VP mit der Bezugsfrequenz  $f_1$  vorgesehen. Die Bezugsfrequenz  $f_1$  wird dem Modulator **150** zugeleitet. Eine Information über den Zustand des weiteren Schalters **102** wird mittels der Eingabeschaltung **180** der Recheneinheit **170** zugeleitet. Ausgangsseitig ist an der Eingabeschaltung **180** somit ein erstes Eingabesignal D1 und ausgangsseitig ist an der Recheneinheit **170** ein zweites Eingabesignal D2 abgreifbar. Das zweite Eingabesignal D2 wird dem Modulator **150** bereitgestellt. Der Modulator **150** ist ausgelegt, mittels der Bezugsfrequenz  $f_1$  und dem zweiten Eingabesignal D2 ein Datensignal V1 an seinem Ausgang **153** abzugeben. Aufgrund der Verbindung des Ausgangs **153** des Modulators **150** mit dem ersten Anschluss **110** der Eingabeschaltungsanordnung **100** ist an dem ersten Anschluss **110** sowohl die Versorgungsspannung VS als auch das erste Datensignal V1 abgreifbar.

**[0090]** Die weitere Frequenzaufbereitungsschaltung **120** kann mit Vorteil wie die Frequenzaufbereitungsschaltung **20** ausgelegt sein. Somit wird in der Eingabeschaltungsanordnung **100** näherungsweise der gleiche Wert für die Bezugsfrequenz  $f_1$  bereitgestellt, wie er durch die Frequenzaufbereitungsschaltung **20** in der Schaltungsanordnung **10** bereitgestellt wird.

**[0091]** In einer alternativen Ausführungsform kann die Eingabeschaltungsanordnung **100** zusätzlich ein Mittel **171** zur Identifikationscodeermittlung aufweisen, welches mit der Recheneinheit **170** verbunden ist. Zwischen dem zweiten Anschluss **108** und nicht in [Fig. 7](#) gezeigten Anschlüssen **8** der Schaltungsanordnung **10** und weiterer Schaltungsanordnungen ist ein weiterer Widerstand **98** geschaltet. Das Mittel zur Identifikationscodeermittlung **171** ist eingangsseitig mit einem Anschluss, der zwischen dem weiteren Widerstand **98** und dem Anschluss **8** der Schaltungsanordnung beziehungsweise weiteren Anschlüssen weiterer Schaltungsanordnungen liegt, und mit dem zweiten Anschluss **108** der Eingabeschaltungsanordnung **100** verbunden. Eingangsseitig liegt an dem Mittel **171** zur Identifikationscodeermittlung die über dem weiteren Widerstand **98** abfallende Spannung an. Aus der Spannung kann eine Energieaufnahme oder eine Änderung der Energieaufnahme der Schaltungsanordnung **10** beziehungsweise der weiteren Schaltungsanordnungen bestimmt werden.

**[0092]** Alternativ kann die Änderung des Energieverbrauchs mit einem Hallsensor **93** bestimmt werden, der im Magnetfeld B einer Leitung angeordnet ist, welche den von der Energieversorgungsanordnung verbrauchten Stromes I führt. Die Eingabeschaltungsanordnung **100** kann mit dem Hallsensor **93** gekoppelt sein oder alternativ den Hallsensor **93** umfassen.

**[0093]** Die elektrische Last kann ein Leuchtmittel aufweisen. In einer alternativen Ausführungsform kann daher die Änderung des Energieverbrauchs indirekt über eine Änderung der Beleuchtungsstärke detektiert werden. Dazu kann die Eingabeschaltungsanordnung **100** einen Photodetektor **94** aufweisen oder kann mit einem Photodetektor **94** gekoppelt sein. Der Photodetektor (**94**) kann als Photodiode oder Photowiderstand ausgebildet sein.

**[0094]** In einer alternativen Ausführungsform kann anstelle oder zusätzlich zu dem weiteren Schalter **102** ein Tastfeld, ein Drehsignalgeber oder eine Schnittstelle zu einem Personal Computer oder einer Fernbedienung oder einem Installationsbus vorgesehen sein.

**[0095]** [Fig. 8A](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Energieversorgungsanordnung, umfassend die Eingabeschaltungsanordnung **100** und zwei Schaltungsanordnungen **10**. Die Eingabeschaltungs-

anordnung **100** kann entsprechend der Eingabeschaltungsanordnung **100** gemäß **Fig. 7** ausgebildet sein. Die beiden Schaltungsanordnungen **10** können wie die Schaltungsanordnung gemäß **Fig. 1A** und gemäß **Fig. 1B** ausgebildet sein. In **Fig. 8A** sind daher die Eingabeschaltungsanordnung **100** und die Schaltungsanordnungen **10** nur schematisch skizziert.

**[0096]** Gemäß der in **Fig. 8A** gezeigten beispielhaften Ausführungsform umfassen die elektrische Lasten **2**, deren Energiezufuhr von den Schaltungsanordnungen **10** gesteuert wird, jeweils eine Leuchtdiode. Die Eingabeschaltungsanordnung **100** weist einen einstellbaren Widerstand **103** auf. Der einstellbare Widerstand kann per Hand einstellbar sein und für die Realisierung eines Dimmers vorgesehen sein.

**[0097]** In einer alternativen Ausführungsform weist die Energieversorgungsanordnung gemäß **Fig. 8A** den weiteren Widerstand **98** auf. Der durch die Schaltungsanordnungen **10** fließende Strom **I** fließt über den weiteren Widerstand **98**. Somit ist der Energieverbrauch und vor allem eine Änderung des Energieverbrauchs der Schaltungsanordnungen **10** durch das in der alternativen Ausführungsform vorgesehene Mittel **171** zur Identifikationscodeermittlung feststellbar.

**[0098]** In einer alternativen Ausführungsform weist die Energieversorgungsanordnung eine weitere Schaltungsanordnung **10** auf. Zusätzliche Schaltungsanordnungen können vorgesehen sein.

**[0099]** In einer alternativen Ausführungsform weist die Energieversorgungsanordnung einen Transformator **99** auf, der eingangsseitig mit den Anschlüssen **96**, **97** und ausgangsseitig mit den Anschlüssen **108**, **110**, **8**, **11** verbunden ist. Der Transformator **99** kann als elektronischer Transformator ausgebildet sein. Der Transformator **99** kann mit Vorteil dazu eingesetzt sein, eine Netzspannung in eine niedrigere Spannung zu transformieren.

**[0100]** **Fig. 8B** zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Energieversorgungsanordnung. Gemäß **Fig. 8B** zeigt die Energieversorgungsanordnung im Unterschied zu der Energieversorgungsanordnung gemäß **Fig. 8A** eine elektrische Last **2'** der Schaltungsanordnungen **10'**, die jeweils drei Leuchtdioden umfasst. Die Eingabeschaltungsanordnung **100** weist eine Oszillatorschaltung **141** zur Generierung einer Wechselspannung auf, die dem Modulator **150** direkt oder alternativ nach einer Frequenzteilung oder -multiplikation zugeleitet wird. Weiter zeigt die Energieversorgungsanordnung gemäß **Fig. 8B** eine Gleichrichterschaltung **95**, die zwischen dem Transformator **99** und den Anschlüssen **108**, **110**, **8**, **11** geschaltet ist.

**[0101]** Somit kann mit Vorteil mittels des Transformators **99** eine zwischen den Anschlüssen **96**, **97** anliegende Netzspannung in eine niedrigere Wechselspannung und mittels der Gleichrichterschaltung **95** in eine Gleichspannung, welche die Versorgungsspannung  $V_s$  darstellt, umgewandelt werden, die zum Betrieb der Eingabeschaltungsanordnung **100**, den Schaltungsanordnungen **10'** mit den dazugehörigen elektrischen Lasten **2'** einsetzbar ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>2, 2'</b>	elektrische Last
<b>3</b>	Schalter
<b>4</b>	Leuchtdiodenschaltung
<b>5</b>	Stromquelle
<b>6</b>	Kondensator
<b>7</b>	Spannungswandler
<b>8</b>	Bezugspotentialanschluss
<b>9</b>	Leuchtdiode
<b>10, 10'</b>	Schaltungsanordnung
<b>11</b>	Eingang
<b>13</b>	Ausgang
<b>14</b>	Spannungswandler
<b>20</b>	Frequenzaufbereitungsschaltung
<b>30, 30', 30'', 30'''</b>	Filtereinrichtung
<b>31</b>	Eingang
<b>32</b>	Ausgang
<b>33</b>	erstes Filter
<b>34</b>	Widerstand
<b>35</b>	Kondensator
<b>36</b>	zweites Filter
<b>37</b>	Komparator
<b>40</b>	Phasenregelkreis
<b>41</b>	Eingang
<b>42</b>	Ausgang
<b>43</b>	Nachlaufoszillator
<b>44</b>	Phasendetektor
<b>45</b>	erster Zähler
<b>46</b>	Verstärker
<b>47</b>	zweiter Zähler
<b>48</b>	Puffer
<b>49</b>	Filter
<b>60</b>	Demodulator
<b>61</b>	erster Eingang
<b>62</b>	zweiter Eingang
<b>63</b>	Ausgang
<b>64</b>	Filter
<b>65</b>	Multiplizierer
<b>70</b>	Interpretationsschaltung
<b>71</b>	Fehlererkennungsmittel
<b>72</b>	Fehlerkorrekturmittel
<b>73</b>	Register
<b>74</b>	erstes Vergleichsmittel

		<b>Patentansprüche</b>
75	zweites Vergleichsmittel	
80	Treiberschaltung	1. Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer elektrischen Last, umfassend
81	erster Eingang	– einen Eingang (11) zum Zuführen einer Versorgungsspannung (Vs) mit einem Wechselanteil,
82	zweiter Eingang	– einen Ausgang (13) zum Bereitstellen eines Ausgangssignals (Sout) zur Ansteuerung einer ankoppelbaren elektrischen Last (2),
83	Ausgang	– eine Frequenzaufbereitungsschaltung (20) zum Bereitstellen einer Bezugsfrequenz (f1) in Abhängigkeit von dem Wechselanteil, wobei die Frequenzaufbereitungsschaltung (20) eine Filtereinrichtung (30, 30', 30''), die an einem Eingang (31) mit dem Eingang (11) der Schaltungsanordnung (10) gekoppelt ist, und einen Phasenregelkreis (40) umfasst mit
93	Hallsensor	– einem Eingang (41), der mit einem Ausgang (32) der Filtereinrichtung (30, 30', 30'') verbunden ist, und
94	Photodetektor	– einem Ausgang (42), der mit einem ersten Eingang (61) eines Demodulators (60) gekoppelt ist und an dem die Bezugsfrequenz (f1) abgreifbar ist, und
95	Gleichrichterschaltung	– den Demodulator (60) mit
96, 97	Anschluss	– dem ersten Eingang (61) zur Zuführung der Bezugsfrequenz (f1),
98	weiterer Widerstand	– einem zweiten Eingang (62), der mit dem Eingang (11) der Schaltungsanordnung (10) gekoppelt ist,
99	Transformator	– einem Ausgang (63), der mit dem Ausgang (13) der Schaltungsanordnung (10) gekoppelt ist,
100, 100'	Eingabeschaltungsanordnung	– einem Multiplizierer (65) und
102	weiterer Schalter	– einem Filter (64), wobei der Multiplizierer (65) eingangsseitig mit dem ersten und dem zweiten Eingang (61, 62) des Demodulators (60) und ausgangsseitig über das Filter (64) mit dem Ausgang (63) des Demodulators (60) gekoppelt ist,
103	einstellbarer Widerstand	wobei die Filtereinrichtung (30, 30', 30'') ein weiteres Filter (33, 36) und einen Komparator (37) derart umfasst, dass der Komparator (37)
108	zweiter Anschluss	– an einem ersten Eingang über das weitere Filter (33, 36) mit dem Eingang (31) der Filtereinrichtung (30, 30', 30''),
110	erster Anschluss	– an einem zweiten Eingang mit dem Eingang (31) der Filtereinrichtung (30, 30', 30'') oder einem Bezugspotentialanschluss (8) und
113	Eingang	– an einem Ausgang mit dem Ausgang (32) der Filtereinrichtung (30, 30', 30'') gekoppelt ist.
120	weitere Frequenzermittlungsschaltung	
130	weitere Filtereinrichtung	
140	weiterer Phasenregelkreis	
141	Oszillatorschaltung	
150	Modulator	
151	erster Eingang	
152	zweiter Eingang	
153	Ausgang	
170	Recheneinheit	
171	Mittel zur Identifikationscode-Ermittlung	
180	Eingabeschaltung	
181	Ausgang	
182	Eingang	
183	Anschluss	
B	Magnetfeld	
D1	erstes Eingabesignal	
D2	zweites Eingabesignal	
f1	Bezugsfrequenz	
f2	Trägerfrequenz	
fn	Netzfrequenz	
I	Strom	
ID	Identifikationscode	
N1	erster Teilerfaktor	2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsspannung (Vs) als Wechselspannung mit einer Netzfrequenz (fn) ausgebildet ist, der ein Datensignal (V1) mit einer Trägerfrequenz (f2) überlagert ist, wobei die Bezugsfrequenz (f1) näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz (f2) entspricht.
N2	zweiter Teilerfaktor	
S1	erstes Steuersignal	
S2	zweites Steuersignal	
Sout	Ausgangssignal	
V1	Datensignal	
V2	zweite Wechselspannung	
Vcc	interne Versorgungsspannung	3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsspannung (Vs) als Gleichspannung ausgebildet ist, der ein Datensignal (V1) mit einer Trägerfrequenz (f2) überlagert ist, wobei die Bezugsfrequenz (f1) näherungsweise dem Wert der Trägerfrequenz (f2) entspricht.
Vp	erste Wechselspannung	
Vs	Versorgungsspannung	

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Phasenregelkreis (40) einen Verstärker (46), einen Nachlaufoszillator (43) und einen Phasendetektor (44) umfasst, wobei der Phasendetektor (44) – an einem ersten Eingang mit dem Eingang (41) des Phasenregelkreises (40) und – an einem Ausgang über den Verstärker (46) und den Nachlaufoszillator (43), an dem ausgangsseitig ein Oszillatorsignal mit der Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) abgreifbar ist, mit einem zweiten Eingang des Phasendetektors (44) gekoppelt ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Phasenregelkreis (40) einen ersten Zähler (45) zur Frequenzteilung umfasst, der zwischen dem Nachlaufoszillator (43) und dem zweiten Eingang des Phasendetektors (44) geschaltet ist.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (10) eine Treiberschaltung (80) umfasst mit – einem ersten Eingang (81), der mit dem Ausgang (63) des Demodulators (60) gekoppelt ist, – einem zweiten Eingang (82), der mit dem Eingang (11) der Schaltungsanordnung (10) gekoppelt ist, und – einem Ausgang (83), der mit dem Ausgang (13) der Schaltungsanordnung (10) zur Abgabe des Ausgangssignals (Sout) zur Energieversorgung oder zur Steuerung der Energieversorgung der ankoppelbaren elektrischen Last (2) in Abhängigkeit von einem an dem ersten Eingang (81) der Treiberschaltung (80) anliegenden Steuersignal verbunden ist.

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (10) eine Interpretationsschaltung (70) umfasst, die dem Demodulator (60) nachgeschaltet ist und ausgangsseitig zur Abgabe eines zweiten Steuersignals (S2) in Abhängigkeit von einem ersten Steuersignal (S1) ausgelegt ist, das an dem Ausgang (63) des Demodulators (60) abgreifbar ist.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Interpretationsschaltung (70) ein Fehlererkennungsmittel (71) zum Erkennen eines Fehlers in dem ersten Steuersignal (S1) und ein Fehlerkorrekturmittel (72) zur Fehlerkorrektur des Fehlers in dem ersten Steuersignal (S1) umfasst.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlererkennungsmittel (71) zur Fehlerprüfung gemäß dem Cyclic-Redundancy-Check Verfahren ausgelegt ist.

mittel (71) zur Fehlerprüfung gemäß dem Cyclic-Redundancy-Check Verfahren ausgelegt ist.

10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (10) ein Register (73) umfasst, das einen Identifikationscode (ID) umfasst und das mit der Interpretationsschaltung (70) verbunden ist, wobei die Interpretationsschaltung (70) ein erstes Vergleichsmittel (74) zum Vergleichen des ersten Steuersignals (S1) und des Identifikationscodes (ID) umfasst und zur Abgabe des zweiten Steuersignals (S2) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des ersten Vergleichsmittels (74) ausgelegt ist.

11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Interpretationsschaltung (70) ein zweites Vergleichsmittel (75) zum Vergleichen des ersten Steuersignals (S1) und eines Befehlscodes aus einer Menge von vorbestimmten Befehlscodes umfasst und zur Abgabe des zweiten Steuersignals (S2) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des zweiten Vergleichsmittels (75) ausgelegt ist.

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (10) zur Ansteuerung einer ankoppelbaren elektrischen Last (2'), die als RGB-Leuchtdioden-Anordnung ausgebildet ist, ausgelegt ist.

13. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (10) mindestens einen weiteren Ausgang zur Ansteuerung mindestens einer weiteren ankoppelbaren elektrischen Last umfasst.

14. Energieversorgungsanordnung zur kombinierten Versorgung einer elektrischen Last (2) mit elektrischer Energie und mit Steuerdaten, umfassend zumindest eine Schaltungsanordnung (10) zur Ansteuerung einer elektrischen Last (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und eine Eingabeschaltungsanordnung (100) zur Zuführung der Steuerdaten, die mit der zumindest einen Schaltungsanordnung (10) zur Datenübertragung gekoppelt ist.

15. Energieversorgungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeschaltungsanordnung (100) einen weiteren Phasenregelkreis (140) und einen Modulator (150) umfasst, der dem weiteren Phasenregelkreis (140) nachgeschaltet ist.

16. Energieversorgungsanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Phasenregelkreis (140) einen näherungsweise gleichen Aufbau und eine näherungsweise gleiche Dimensionierung wie der Phasenregelkreis (40) aufweist.

17. Energieversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Modulator (**150**) zur Modulation gemäß einem analogen Modulationsverfahren ausgelegt ist.

18. Energieversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Modulator (**150**) zur Modulation gemäß dem Frequency-Shift-Keying Verfahren ausgelegt ist.

19. Energieversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeschaltungsanordnung (**100**) eine weitere Filtereinrichtung (**130**) umfasst, die dem weiteren Phasenregelkreis (**140**) vorgeschaltet ist.

20. Verwendung der Energieversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 19 zum Ansteuern einer elektrischen Last (**2**), insbesondere eines Leuchtmittels (**22**).

21. Verfahren zur Ansteuerung einer elektrischen Last,

umfassend folgende Schritte,

– Zuführen einer Versorgungsspannung ( $V_s$ ) mit einem Wechselanteil an eine Frequenzaufbereitungsschaltung (**20**),

– Bereitstellen einer Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) ausgangsseitig eines Phasenregelkreises (**40**) in Abhängigkeit von dem Wechselanteil, wobei die Frequenzaufbereitungsschaltung (**20**) eine Filtereinrichtung (**30**, **30'**, **30''**) und den Phasenregelkreis (**40**) umfasst, die Filtereinrichtung (**30**, **30'**, **30''**) ein weiteres Filter (**33**, **36**) und einen Komparator (**37**) umfasst, ein Eingang (**31**) der Filtereinrichtung (**30**, **30'**, **30''**) über das weitere Filter (**33**, **36**) mit einem ersten Eingang des Komparators (**37**) gekoppelt ist und ein Ausgang (**32**) der Filtereinrichtung (**30**, **30'**, **30''**) mit einem Eingang (**41**) des Phasenregelkreises (**40**) verbunden ist,

– Demodulieren der Versorgungsspannung ( $V_s$ ) mittels der Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) und Bereitstellen eines erstes Steuersignals ( $S_1$ ) mittels eines Demodulators (**60**), der einen Multiplizierer (**65**) und ein Filter (**64**) aufweist, wobei ein erster Eingang (**61**) des Demodulators (**60**), dem die Bezugsfrequenz ( $f_1$ ) zugeführt wird, mit einem ersten Eingang des Multiplizierers (**65**) und ein zweiter Eingang (**62**) des Demodulators (**60**) mit einem zweiten Eingang des Multiplizierers (**65**) verbunden ist sowie der Multiplizierer (**65**) ausgangsseitig über das Filter (**64**) mit einem Ausgang (**63**) des Demodulators (**60**), an dem das erste Steuersignal (**51**) bereitgestellt wird, gekoppelt ist, und

– Bereitstellen eines Ausgangssignals ( $S_{out}$ ) zur Ansteuerung mindestens einer ankoppelbaren elektrischen Last (**2**) in Abhängigkeit von dem ersten Steuersignal ( $S_1$ ).

22. Verfahren nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch Bereitstellen der Information des Vorhandenseins einer Schaltungsanordnung (**10**) zur Ansteuerung

einer elektrischen Last (**2**) mit einem ersten Identifikationscode (ID), wobei die Schaltungsanordnung (**10**) von einer Energieversorgungsanordnung umfasst ist und die Frequenzaufbereitungsschaltung (**20**) und den Demodulator (**60**) aufweist, mit folgenden Schritten:

– Bestimmen eines ersten Wertes eines Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung,  
 – Senden eines Anschaltbefehls an die Schaltungsanordnung (**10**), verbunden mit der elektrischen Last (**2**), mit einem ersten Identifikationscode (ID) aus einer Menge möglicher Identifikationscodes,  
 – Bestimmen eines zweiten Wertes des Energieverbrauchs der Energieversorgungsanordnung,  
 – Bereitstellen der Information des Vorhandenseins einer Schaltungsanordnung (**10**) mit dem ersten Identifikationscode (ID) in Abhängigkeit von einem Vergleich des ersten Wertes und des zweiten Wertes des Energieverbrauchs.

23. Verfahren nach Anspruch 22, gekennzeichnet durch

– Senden eines Anschaltbefehls mit einer Teilmenge, umfassend den ersten Identifikationscode (ID) und mindestens einen weiteren Identifikationscode, aus einer Menge möglicher Identifikationscodes,  
 – Bereitstellen der Information des Vorhandenseins mindestens einer Schaltungsanordnung (**10**) mit einem Identifikationscode aus der Teilmenge in Abhängigkeit von einem Vergleich des ersten Wertes und des zweiten Wertes des Energieverbrauchs.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

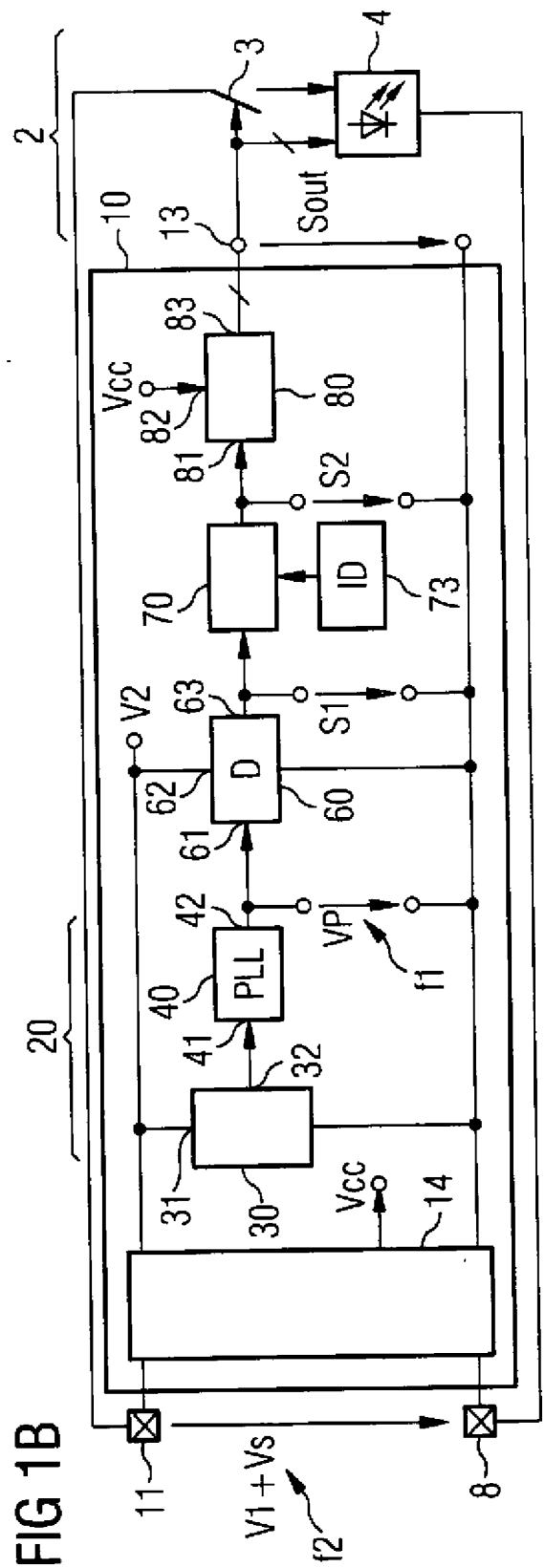
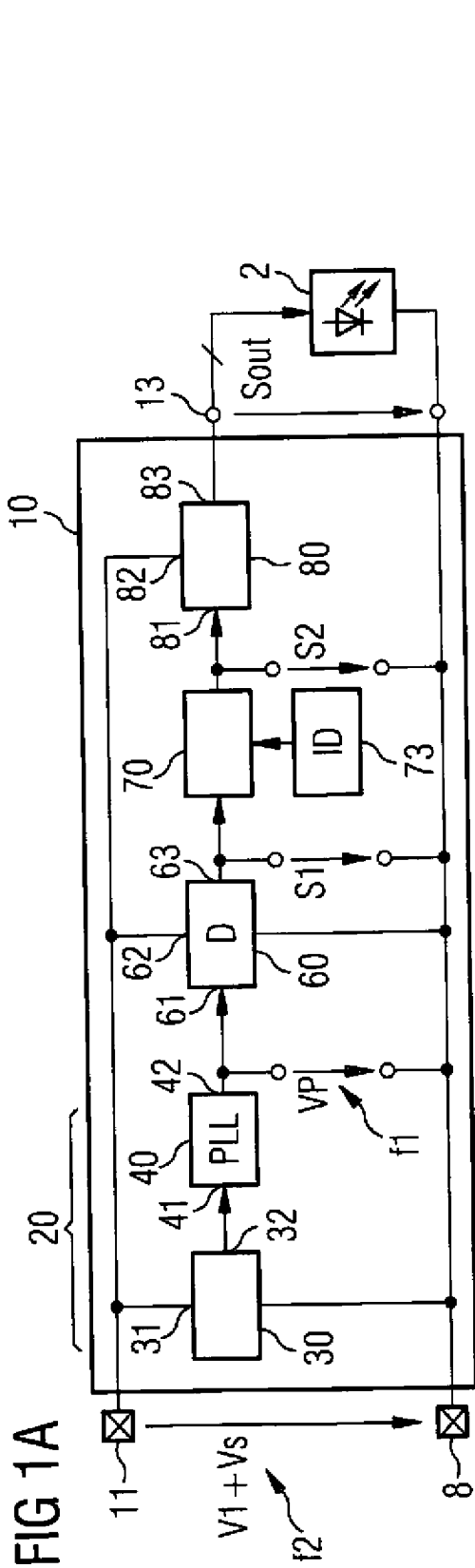


FIG 2

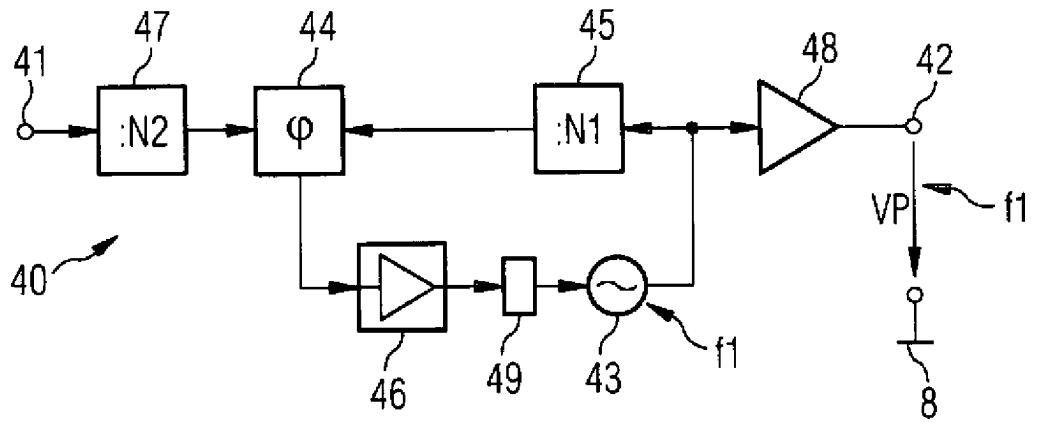


FIG 3

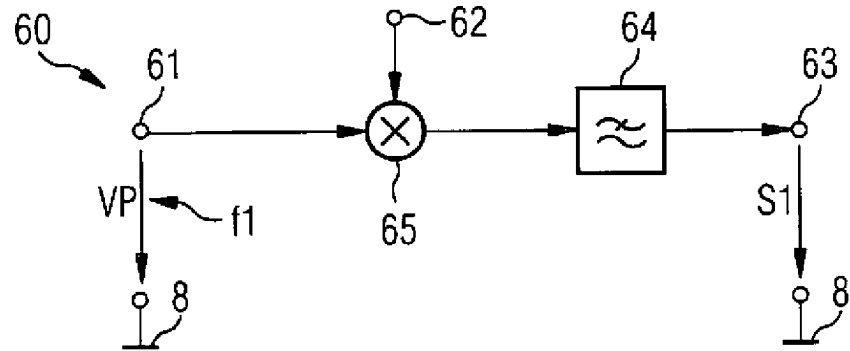


FIG 4

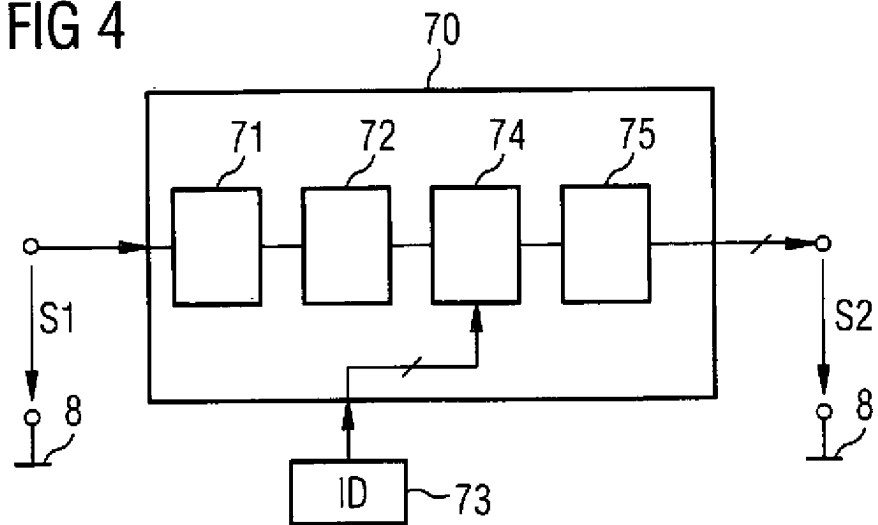




FIG 5A

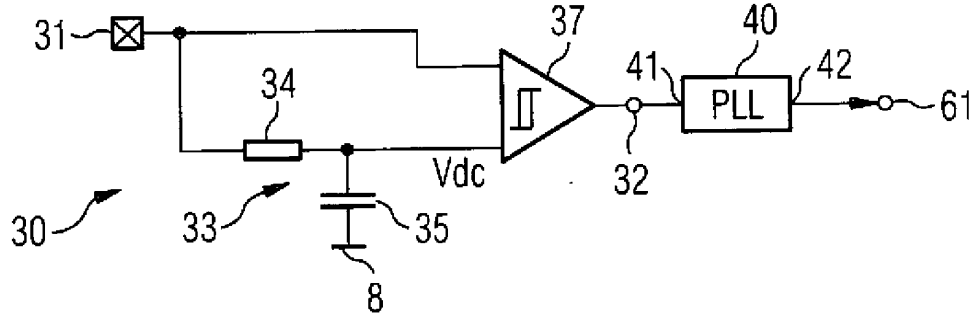


FIG 5B

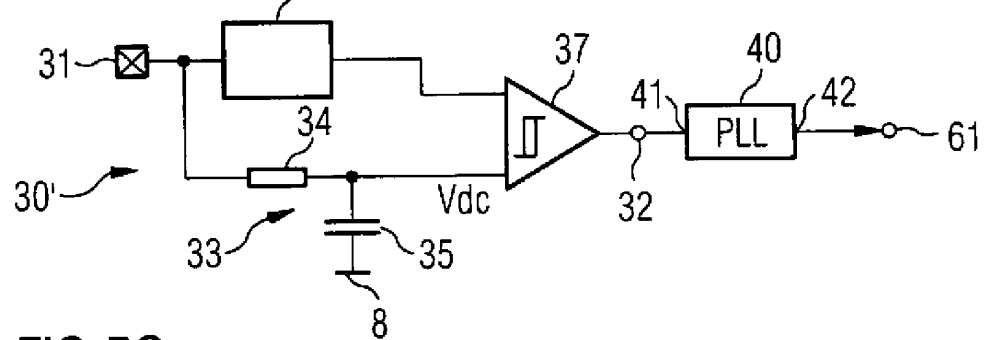


FIG 5C

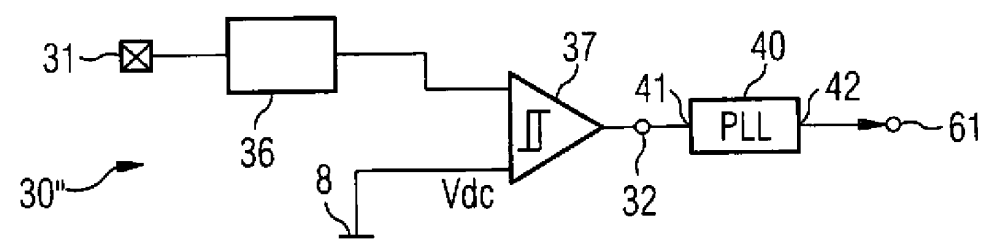


FIG 5D

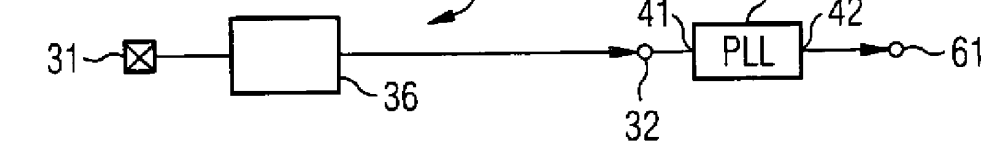
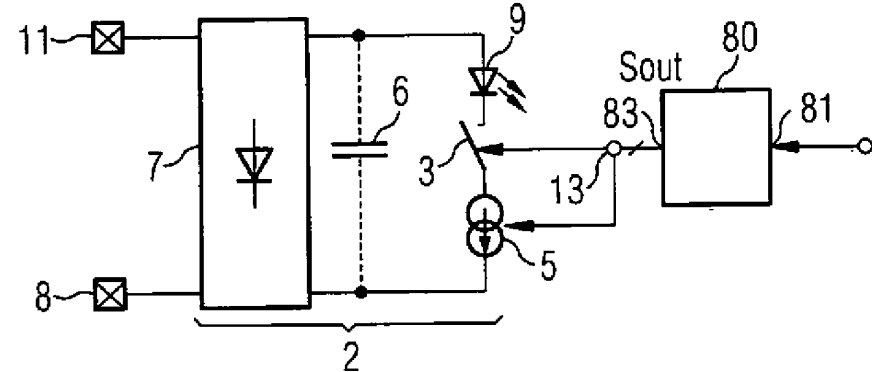
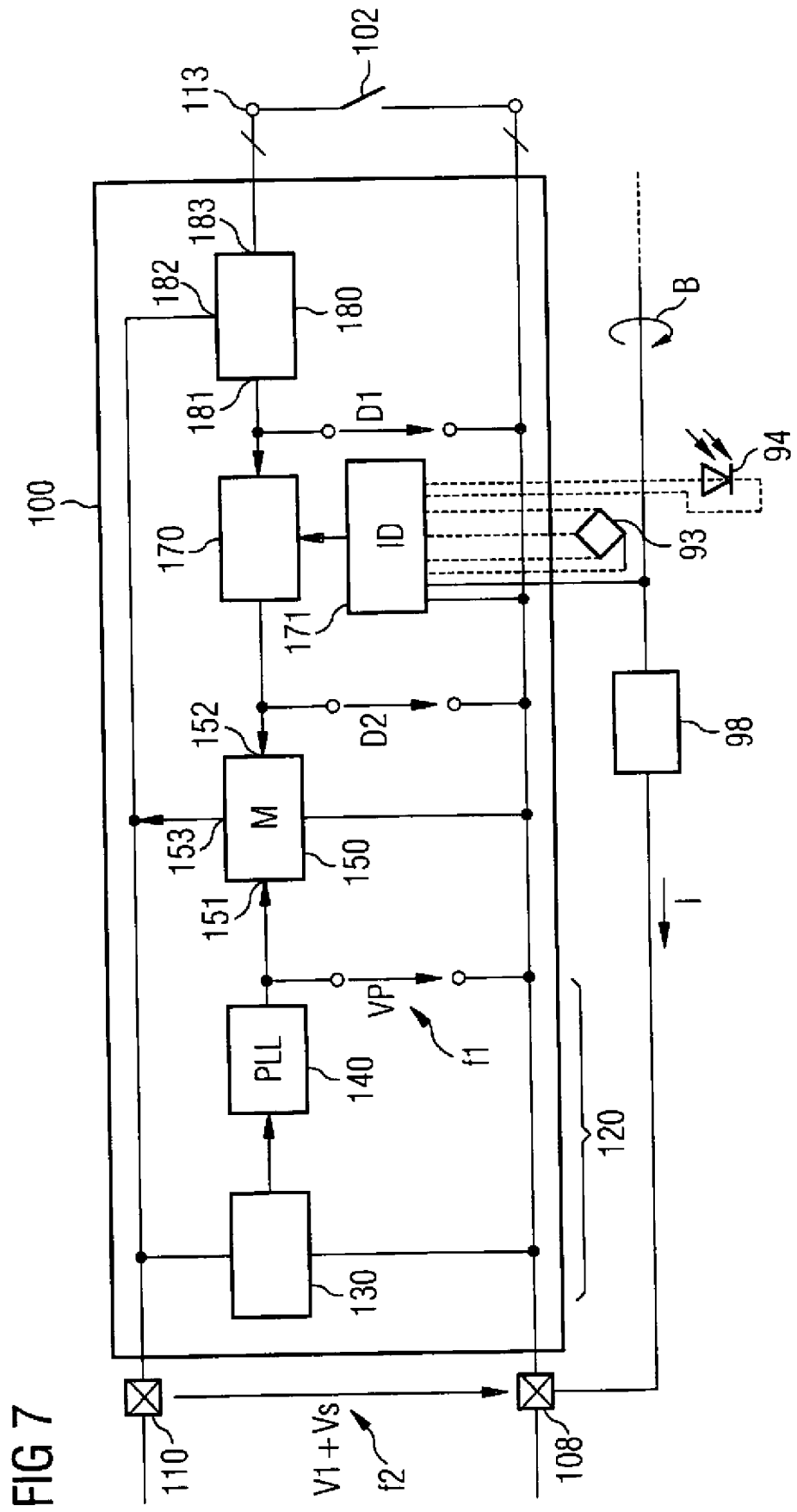


FIG 6





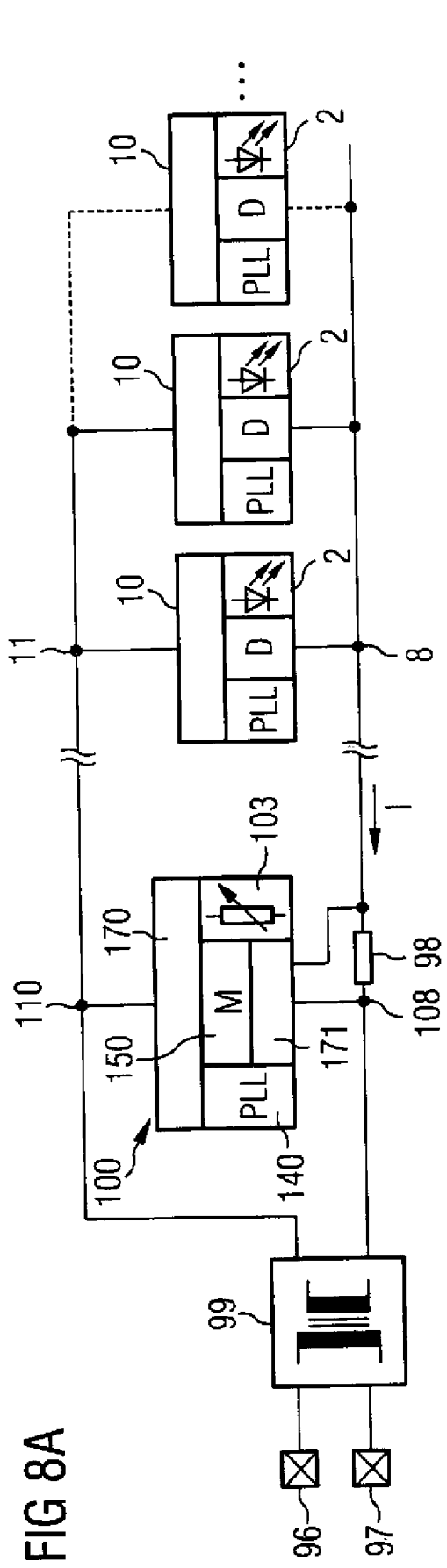


FIG 8A

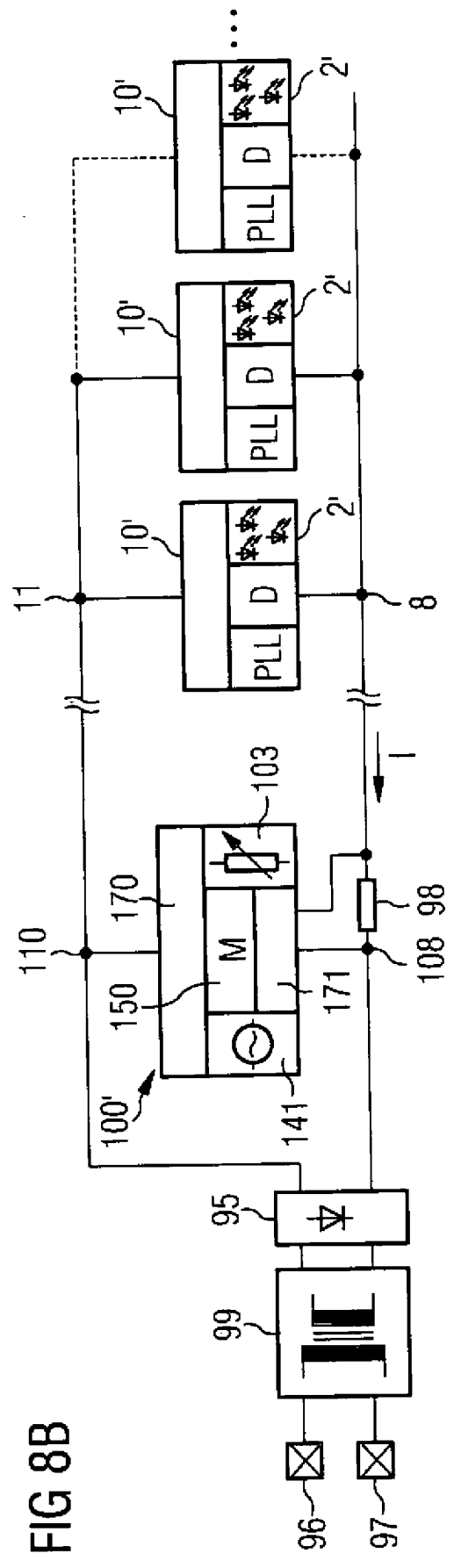


FIG 8B