



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 216 066.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.2016**

(43) Offenlegungstag: **01.03.2018**

(51) Int Cl.: **H04L 12/10 (2006.01)**

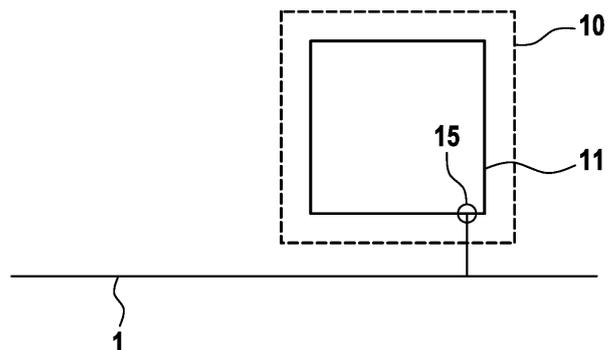
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Weiss, Timo, 71282 Hemmingen, DE; Haenle,
Andreas, 72379 Hechingen, DE; Schueler, Jochen,
72144 Dußlingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Teilnehmer für ein digitales Kommunikationssystem und zugehöriges Kommunikationssystem**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Teilnehmer (10) für ein digitales Kommunikationssystem (100), über das ein erstes logisches Signal und ein zweites logisches Signal übertragen werden. Dieser umfasst eine Aktivierungsschaltung (11), umfassend eine Versorgungseinheit (12), eine Schalteinheit (13), eine Sendeeinheit (14) und eine Kommunikationsschnittstelle (15), wobei die Versorgungseinheit (12) dazu eingerichtet ist, eine interne Versorgungsspannung bereitzustellen, die Schalteinheit (13) dazu eingerichtet ist, die Versorgungseinheit (12) mit der Sendeeinheit (14) zu koppeln, um die Sendeeinheit mit der internen Versorgungsspannung zu versorgen, und die Sendeeinheit (14) dazu eingerichtet ist in Reaktion auf eine Versorgung mit der internen Versorgungsspannung durch die Versorgungseinheit (12) ein Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle (15) auszugeben, welches zumindest das erste logische Signal umfasst, und im Anschluss auf das Ausgeben des Aufwecksignals kontinuierlich das zweite logische Signal an der Kommunikationsschnittstelle (15) auszugeben, bis die Sendeeinheit (14) durch die Schalteinheit (13) von der Versorgungseinheit (12) getrennt wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Kommunikationssystem (100), welches den Teilnehmer (10) umfasst.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen oder mehrere Teilnehmer für ein digitales Kommunikationssystem sowie ein zugehöriges Kommunikationssystem.

[0002] Aktuelle Kommunikationssysteme, wie beispielsweise CAN-Bus basierte Systeme, besitzen eine Hauptenergiequelle, die sämtliche Verbraucher und somit alle Busteilnehmer speist. Damit der Energieverbrauch des Kommunikationssystems im ausgeschalteten Zustand nicht zu groß wird, werden nahezu sämtliche Verbraucher in diesem Zustand ganz abgeschaltet oder in einen Standby-Modus geschaltet.

[0003] Nur wenige dedizierte, stromsparende Verbraucher bleiben aktiv. Diese warten auf Signale von außen, um das Kommunikationssystem per Kommunikation über die jeweilige Kommunikationsleitung aufzuwecken. Dabei werden die Teilnehmer aus einem Ruhemodus in einen normalen Modus versetzt und gegebenenfalls eine Spannungsversorgung für weitere Teilnehmer eingeschaltet.

[0004] Eine Aktivierung des Kommunikationssystems von außen erfolgt beispielsweise mittels einer drahtlosen Verbindung oder direkt mechanisch durch das Betätigen eines Schalters. Die dedizierten, stromsparenden Verbraucher nutzen entweder eine Anbindung an eine externe oder an eine interne Energiequelle. Besitzen solche Verbraucher eine interne Energiequelle, so muss diese von Zeit zu Zeit aufgeladen oder erneuert werden.

[0005] Es ist ein Problem solcher Kommunikationssysteme, dass solche dedizierten, stromsparende Verbraucher, welche dazu geeignet sind das Kommunikationssystem aus dem Ruhemodus aufzuwecken, stark begrenzt sind, da diese kontinuierlich Energie der Hauptenergiequelle verbrauchen.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Der erfindungsgemäße Teilnehmer für ein digitales Kommunikationssystem, über das ein erstes logisches Signal und ein zweites logisches Signal übertragen werden, umfasst eine Aktivierungsschaltung, umfassend eine Versorgungseinheit, eine Schalteinheit, eine Sendeeinheit und eine Kommunikationsschnittstelle, wobei die Versorgungseinheit dazu eingerichtet ist, eine interne Versorgungsspannung bereitzustellen, die Schalteinheit dazu eingerichtet ist, die Versorgungseinheit mit der Sendeeinheit zu koppeln, um die Sendeeinheit mit der internen Versorgungsspannung zu versorgen, und die Sendeeinheit dazu eingerichtet ist in Reaktion auf eine

Versorgung mit der internen Versorgungsspannung durch die Versorgungseinheit ein Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle auszugeben, welches zumindest das erste logische Signal umfasst, und im Anschluss auf das Ausgeben des Aufwecksignals kontinuierlich das zweite logische Signal an der Kommunikationsschnittstelle auszugeben, bis die Sendeeinheit durch die Schalteinheit von der Versorgungseinheit getrennt wird.

[0007] Mit anderen Worten ist die Aktivierungsschaltung des Teilnehmers ausschließlich dazu geeignet, das Aufwecksignal eines beliebigen Empfängers in dem Kommunikationssystem auszusenden, insbesondere auf eine Kommunikationsleitung auszugeben. Nachdem das Aufwecksignal ausgesandt wurde, erfolgt keine weitere Aktion durch den Teilnehmer. Erst wenn die Sendeeinheit durch die Schalteinheit von der Versorgungseinheit getrennt wurde und erneut mit der Versorgungseinheit gekoppelt wird, so wird erneut das Aufwecksignal ausgesandt. Die Aktivierungseinheit ist nicht dazu geeignet, Kommunikationssignale zu empfangen und zu verarbeiten. Der Teilnehmer ist dazu eingerichtet, in Reaktion auf ein Aktivierungssignal die Versorgungseinheit mit der Sendeeinheit zu koppeln, um daraufhin das Wecksignal auszugeben. Im Weiteren erfolgt keinerlei Kommunikation in dem digitalen Kommunikationssystem durch den Teilnehmer, bis die Versorgungseinheit erneut mit der Sendeeinheit gekoppelt wird. Das Aufwecksignal ist ein Signalmuster. Dieses Signalmuster kann auf einen bestimmten Empfänger angepasst sein, um diesen bestimmten Empfänger in dem Kommunikationssystem aufzuwecken, also in einen aktiven Zustand zu versetzen.

[0008] Das digitale Kommunikationssystem ist bevorzugt ein leitungsgebundenes Kommunikationssystem, bevorzugt ein Kommunikationsbus, beispielsweise ein CAN-Bus, oder ein Flexray-Bus. Weitere beispielhafte Kommunikationssysteme sind ein LAN-Netzwerk, insbesondere ein Ethernet Netzwerk, ein LIN-Netzwerk, ein MOST-Bus oder ein Sensornetzwerk oder Sensorbus, beispielsweise ein PSI5-Bus. Das digitale Kommunikationssystem ist bevorzugt leitungsgebunden, da in solchen Kommunikationssystemen aufgrund des geringen Abschlusswiderstandes viel Energie benötigt wird. Weiter bevorzugt ist das digitale Kommunikationssystem ein lokales Netzwerk (LAN). Die Kommunikationsschnittstelle ist eine Schnittstelle, beispielsweise ein Treiber, zu einem Übertragungsmedium des Kommunikationssystems, beispielsweise zu einer Übertragungsleitung, insbesondere zu einem Kommunikationsbus. Das Aufwecksignal ist ein Signal, welches dazu geeignet ist, weitere Teilnehmer des Kommunikationssystems zu aktivieren. Ein solches Aufwecksignal ist typischerweise in einem Standard definiert, der das Kommunikationssystem definiert. Das erste logische Signal ist insbesondere ein High-Signal. Das zweite

logische Signal ist insbesondere ein Low-Signal. Das zweite logische Signal entspricht beispielsweise einem Signal, welches von einem beliebigen Teilnehmer des digitalen Kommunikationssystem ausgegeben wird, wenn dieser nicht mit einer Betriebsspannung versorgt wird. Das erste logische Signal und das zweite logische Signal stellen somit die beiden Signallevele bei einer digitalen Kommunikation über das Kommunikationssystem dar.

[0009] Der erfindungsgemäße Teilnehmer zeichnet sich dadurch aus, dass dieser nur einen sehr geringen Stromverbrauch aufweist, was dazu führt, dass dieser sehr kompakt ist und sehr kostengünstig hergestellt werden kann. Der Teilnehmer ist somit in der Lage, sehr energiesparend und einfach ein Bussystem aufzuwecken. In zahlreichen Kommunikationsnetzwerken ist der niedrige Wellenwiderstand einer Kommunikationsleitung, welcher beispielsweise bei einem kleinen Bus typischerweise zwischen 60 und 120 Ohm liegt, ein Problem. Dieser macht einen kleinen Energiespeicher quasi unmöglich, da ein Teilnehmer des Kommunikationssystems somit konstant mit minimaler Energie getrieben werden muss. Die Erfindung stützt sich auf eine Wake-Up-Funktion von Kommunikationssystemen, die von wenigen Spannungsimpulsen ausgelöst werden kann und allein damit das gesamte System aufwecken und einschalten kann.

[0010] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung. Bevorzugt umfasst der Teilnehmer eine Kommunikationseinheit, die dazu eingerichtet ist, mit dem Kommunikationssystem gekoppelt zu werden, und dazu eingerichtet ist, in dem Kommunikationssystem das erste logische Signal und das zweite logische Signale zu senden und zu empfangen. Der Teilnehmer weist somit neben der Aktivierungsschaltung eine Kommunikationseinheit auf, wobei die Kommunikationseinheit dazu geeignet ist, Daten in dem digitalen Kommunikationssystem zu Senden und zu Empfangen. Dies erfolgt über das entsprechende Kommunikationsmedium des Kommunikationssystems. Auf diese Weise wird ein Teilnehmer geschaffen, der in vollen Umfang an einer Kommunikation in dem Kommunikationssystem teilhaben kann.

[0011] Es ist vorteilhaft, wenn die Kommunikationseinheit einen Versorgungseingang aufweist und dazu eingerichtet ist, über den Versorgungseingang mit einer zentralen Versorgungsspannung versorgt zu werden. Auf diese Weise kann die Kommunikationseinheit des Teilnehmers, welche sich durch einen höheren Energiebedarf auszeichnet als die Aktivierungsschaltung, mittels einer externen Versorgungsspannung versorgt werden, die beispielsweise immer dann zur Verfügung steht, wenn das Kommunikationssystem sich nicht in dem Ruhemodus befindet, also beispielsweise nachdem dieses durch die Ak-

tivierungsschaltung aufgeweckt wurde. Der Teilnehmer kann somit besonders kompakt ausgeführt sein, da kein interner Energiespeicher für die Kommunikationseinheit benötigt wird.

[0012] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Sendeeinheit zumindest einen Komparator und einen Kondensator umfasst, die zu einem Timer verschaltet sind, um das erste logische Signal in dem Aufwecksignal entsprechend einer vorgegebenen Zeitdauer zu erzeugen. Das Aufwecksignal kann somit auf besonders einfache Weise erzeugt werden, ohne dass ein Speicher oder Prozessor benötigt wird. Eine solche Sendeeinheit, und somit auch der Teilnehmer, ist besonders energiesparend.

[0013] Bevorzugt umfasst die Versorgungseinheit ein Peltier-Element und/oder eine Solarzelle umfasst. Somit wird sichergestellt, dass der Teilnehmer auch nach langer Inaktivität dazu in der Lage ist, das Kommunikationssystem aufzuwecken.

[0014] Weiter bevorzugt umfasst die Versorgungseinheit einen Energiepuffer, der insbesondere mittels eines lokalen Energiespeichers, insbesondere einer Knopfzelle, mittels eines Peltier-Elementes und/oder mittels einer Solarzelle geladen wird. Es wird somit ermöglicht, dass der Energiepuffer, insbesondere ein Kondensator, über einen längeren Zeitraum hinweg geladen wird, um dann eine ausreichende interne Versorgungsspannung für die Aktivierungsschaltung bereitzustellen. Dadurch wird es ermöglicht, dass die notwendige Solarzelle oder das notwendige Peltier-Element besonders kompakt ausgeführt werden kann, bzw. sehr flexibel angeordnet werden kann. Der Energiepuffer umfasst bevorzugt einen Keramikvielschicht-Chipkondensator (MLCC), welcher sich durch seine kompakte Bauart auszeichnet und zugleich ein zu schnelles Entladen einer Energiequelle der Versorgungseinheit verhindert. Ein Energiespeicher ist ein lokaler Energiespeicher, wenn dieser in den Teilnehmer integriert ist, also beispielsweise zusammen mit der Versorgungseinheit in einem gemeinsamen Gehäuse verbaut ist.

[0015] Auch ist es vorteilhaft, wenn die Sendeeinheit dazu eingerichtet ist, entweder ein erstes Signalmuster oder ein zweites Signalmuster als Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle auszugeben. Eine Auswahl, ob das erste Signalmuster oder das zweite Signalmuster als Aufwecksignal ausgegeben wird, erfolgt bevorzugt basierend auf einer Anwendereingabe oder mittels einer Selektion durch ein Steuersignal. Damit wird es ermöglicht, gemäß der Auswahl gezielt unterschiedliche Teilnehmer in dem Kommunikationssystem aufzuwecken. Alternativ ist die Sendeeinheit dazu eingerichtet, eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Signalmuster in Folge oder gemäß einer Auswahl auszugeben.

[0016] Ebenfalls vorteilhaft ist ein Kommunikationssystem, umfassend den Teilnehmer, eine Kommunikationsleitung und einen ersten weiteren Teilnehmer. Der erste weitere Teilnehmer ist insbesondere dazu eingerichtet, Daten in dem digitalen Kommunikationssystem zu senden und zu empfangen. Ein solches Kommunikationssystem weist die Vorteile des Teilnehmers auf.

[0017] Bevorzugt sind der Teilnehmer und der erste weitere Teilnehmer über die Kommunikationsleitung verbunden und der erste weitere Teilnehmer ist dazu eingerichtet, von einem inaktiven in einen aktiven Modus zu schalten, wenn dieser das Aufwecksignal über die Kommunikationsleitung empfängt. Der erste weitere Teilnehmer ist somit ein Teilnehmer, der durch das Aufwecksignal aus einem Standby-Modus in einen normalen Modus versetzt werden kann. In einem solchen Kommunikationssystem kann der erste weitere Teilnehmer auf besonders einfache Weise durch den Teilnehmer in den normalen Modus versetzt werden. Somit ist es insbesondere möglich, den ersten weiteren Teilnehmer derart auszuführen, dass dieser nicht in der Lage ist, das Aufwecksignal auszusenden, wodurch dieser erste weitere Teilnehmer und somit das Kommunikationssystem besonders kostengünstig ausgeführt werden kann.

[0018] Bevorzugt umfasst das Kommunikationssystem eine zentrale Spannungsquelle, welche dazu eingerichtet ist, eine zentrale Versorgungsspannung bereitzustellen, wobei der erste weitere Teilnehmer mit der zentrale Spannungsquelle gekoppelt ist, um in dem aktiven Modus und in dem inaktiven Modus von der zentralen Spannungsquelle mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt zu werden. Somit ist der erste weitere Teilnehmer zu jeder Zeit mit der zentralen Spannungsquelle gekoppelt. Somit steht dem ersten weiteren Teilnehmer jederzeit ausreichend Energie zur Verfügung, damit dieser in Folge eines Aufweckens durch den Teilnehmer in dem normalen Modus betrieben werden kann.

[0019] Weiter bevorzugt umfasst das Kommunikationssystem ein Schaltterminal, wobei der erste weitere Teilnehmer dazu eingerichtet ist, das Schaltterminal in einen Zustand zu Schalten, in dem ein Versorgungseingang des Teilnehmers und/oder ein Versorgungseingang eines zweiten weiteren Teilnehmers von der zentralen Spannungsquelle mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt wird. Auf diese Weise können solche zweiten weiteren Teilnehmer von einem Ruhezustand, insbesondere einem abgeschalteten Zustand, in einen normalen Modus versetzt werden, die nicht über eine entsprechende Funktion verfügen, die ein Aufwecken über das Kommunikationsmedium des digitalen Kommunikationssystems ermöglicht. In entsprechender Weise wird es ebenfalls ermöglicht, die Kommunikationseinheit des Teil-

nehmers in einen aktiven Modus zu schalten, wenn das Kommunikationssystem aufgeweckt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

[0020] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

[0021] Fig. 1 ein beispielhafter Teilnehmer eines Kommunikationssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0022] Fig. 2 ein beispielhafter Teilnehmer eines Kommunikationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0023] Fig. 3 ein beispielhafter Teilnehmer eines Kommunikationssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0024] Fig. 4 ein Schaltbild einer beispielhaften Aktivierungsschaltung des beispielhaften Teilnehmers eines Kommunikationssystems, und

[0025] Fig. 5 ein beispielhaftes erfindungsgemäßes Kommunikationssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, und

[0026] Fig. 6 Diagramme, welche ein beispielhaftes Aufwecksignal darstellen.

Ausführungsformen der Erfindung

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung mittels eines CAN-Bussystems beschrieben. Erfindungsgemäß kann das digitale Kommunikationssystem jedoch auch ein beliebiges anderes Kommunikationssystem sein, und ist insbesondere nicht auf Bus-Systeme beschränkt. So kann das Kommunikationssystem ebenfalls eine Netz-Struktur aufweisen. Beispielhafte weitere Kommunikationssysteme sind ein LAN-Netzwerk, insbesondere ein Ethernet Netzwerk, ein Flexray-Bus, ein LIN-Netzwerk oder ein MOST-Bus. So können erfindungsgemäß insbesondere auch sogenannte Power-Over-Ethernet Geräte aktiviert werden.

[0028] Fig. 1 zeigt einen beispielhaften erfindungsgemäßen Teilnehmer **10** eines Kommunikationssystems **100** gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das Kommunikationssystem **100** ist ein CAN-Bussystem. Über das digitale Kommunikationssystem **100** werden ein erstes logisches Signal und ein zweites logisches Signal übertragen. Das erste logische Signal ist dabei ein High-Signal, welches auch als dominantes CAN-Signal bezeichnet wird. Das zweite logische Signal ist dabei ein Low-Signal,

welches auch als rezessives CAN-Signal bezeichnet wird.

[0029] Der Teilnehmer **10** ist ein CAN-Busteilnehmer. Der Teilnehmer **10** umfasst eine Aktivierungsschaltung **11**.

[0030] Die Aktivierungsschaltung **11** ist dazu eingerichtet, ein Aufwecksignal zu erzeugen. Die Aktivierungsschaltung **11** umfasst eine Versorgungseinheit **12**, eine Schalteinheit **13**, eine Sendeeinheit **14** und eine Kommunikationsschnittstelle **15**.

[0031] Die Kommunikationsschnittstelle **15** ist dazu geeignet, die Aktivierungsschaltung **11** mit einer Kommunikationsleitung **1** des Kommunikationssystems **100** zu koppeln. Die Kommunikationsleitung **1** ist in dieser Ausführungsform die Busleitung des CAN-Bussystems. Wird das Aufwecksignal von der Aktivierungsschaltung **11** erzeugt, so wird das auf Wecksignal auf die Kommunikationsleitung **1** ausgegeben und wird somit von weiteren Teilnehmern, die mit der Kommunikationsleitung **1** gekoppelt sind, empfangen.

[0032] Die Versorgungseinheit **12** ist dazu eingerichtet, eine interne Versorgungsspannung bereitzustellen. Die Schalteinheit **13** ist dazu eingerichtet, die Versorgungseinheit **12** mit der Sendeeinheit **14** zu koppeln, um die Sendeeinheit mit der internen Versorgungsspannung zu versorgen. Dies erfolgt in Reaktion auf eine Anwenderanforderung. Die Anwenderanforderung ist in dieser Ausführungsform ein betätigen eines Schalters an dem Teilnehmer **10**. Wird die Anwenderanforderung an dem Teilnehmer **10** erkannt, so wird die Versorgungseinheit **12** mit der Sendeeinheit **14** gekoppelt und die Sendeeinheit **14** wird somit von der Versorgungseinheit **12** mit der internen Versorgungsspannung versorgt, welche für einen Betrieb der Sendeeinheit **14** notwendig ist.

[0033] Die Sendeeinheit **14** ist dazu eingerichtet, in Reaktion auf eine Versorgung mit der internen Versorgungsspannung durch die Versorgungseinheit **12** und somit auch in Reaktion auf die Anwenderanforderung, das Aufwecksignal über die Kommunikationsschnittstelle **15** auszugeben. Wird die Sendeeinheit **14** nicht mit der internen Versorgungsspannung versorgt, so gibt diese kein Signal an der Kommunikationsschnittstelle **15** aus. Das Aufwecksignal ist in dieser Ausführungsform ein logisches High-Signal, welches eine vorgegebene Zeitdauer t_{wake} überschreitet.

[0034] Die Sendeeinheit **14** ist ferner dazu eingerichtet, im Anschluss an das Ausgeben des Aufwecksignals kontinuierlich das zweite logische Signal über die Kommunikationsschnittstelle **15** auszugeben, bis die Sendeeinheit **14** durch die Schalteinheit **13** von der Versorgungseinheit **12** getrennt wird. Das zweite logische Signal ist das LOW-Signal. Da das LOW-

Signal das rezessive CAN-Signal ist, bedeutet dies, dass die Sendeeinheit **14** im Anschluss auf das Ausgeben des Aufwecksignals kontinuierlich kein Signal über die Kommunikationsschnittstelle **15** ausgibt. Die Sendeeinheit **14** wird somit inaktiv, wodurch keinerlei weitere Energie der Versorgungseinheit **12** verbraucht wird.

[0035] Fig. 2 zeigt einen Teilnehmer **10** gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Da die Aktivierungsschaltung **11** nicht dazu geeignet ist, außer dem Aufwecksignal Daten zu senden oder sogar Daten über die Kommunikationsleitung **1** zu empfangen, weist der Teilnehmer **10** gemäß der zweiten Ausführungsform eine Kommunikationseinheit **16** auf, welche diese Funktion übernimmt. Die Kommunikationseinheit **16** entspricht einem herkömmlichen CAN-Busteilnehmer, der dazu geeignet ist, über einen CAN-Bus zu kommunizieren.

[0036] Die Kommunikationseinheit **16** ist dazu eingerichtet, mit dem Kommunikationssystem **1** gekoppelt zu werden. Dazu weist die Kommunikationseinheit **16** beispielsweise einen Stecker auf, der dazu geeignet ist, mit der Kommunikationsleitung **1** verbunden zu werden. In dem in Fig. 2 gezeigten beispielhaften Teilnehmer **10** sind die Kommunikationseinheit **16** und die Aktivierungsschaltung **11** über jeweils eine Kommunikationsschnittstelle **15**, **19** mit der Kommunikationsleitung **1** verbunden. Dazu weist die Aktivierungsschaltung **11** die Kommunikationsschnittstelle **15** und die Kommunikationseinheit **16** eine weitere Kommunikationsschnittstelle **19** auf. Die Aktivierungsschaltung **11** und die Kommunikationseinheit **16** umfassen mit der jeweiligen Kommunikationsschnittstelle **15**, **19** somit jeweils einen zugehörigen Treiber, der für den jeweiligen Typus des Kommunikationssystems **100**, hier ein CAN-Bussystem, geeignet ist.

[0037] Da die Kommunikationseinheit **16** dazu geeignet ist, Daten über die Kommunikationsleitung **1** zu Senden und Daten über die Kommunikationsleitung **1** zu Empfangen, ist diese dazu eingerichtet, in dem Kommunikationssystem **100** das erste logische Signal und das zweite logische Signale zu senden und zu empfangen.

[0038] Die Kommunikationseinheit **16** weist einen Versorgungseingang **17** auf, und ist dazu eingerichtet ist, über den Versorgungseingang **17** mit einer zentralen Versorgungsspannung versorgt zu werden. Dazu ist beispielsweise eine Versorgungsleitung **4** an den Versorgungseingang **17** angesteckt. Die Kommunikationseinheit **16** wird somit nicht über die Versorgungseinheit **12** versorgt.

[0039] Fig. 3 zeigt einen Teilnehmer **10** gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Dieser entspricht im Wesentlichen der zweiten Ausführungsform.

rungsform der Erfindung, jedoch teilen sich die Aktivierungsschaltung **11** und die Kommunikationseinheit **16** die Kommunikationsschnittstelle **15** der Aktivierungsschaltung **11**. Dabei ist es unerheblich, ob die Kommunikationsschnittstelle **15** der Aktivierungsschaltung **11** oder der Kommunikationseinheit **16** zugehörig ist, so lange diese dazu geeignet ist, sowohl Daten über die Kommunikationsleitung **1** zu senden als auch Daten über die Kommunikationsleitung **1** zu empfangen.

[0040] Der Teilnehmer **10** umfasst in dieser dritten Ausführungsform ebenfalls die Kommunikationseinheit **16** und die Aktivierungsschaltung **11**. Die Versorgungseinheit **12**, die Schalteinheit **13** und die Sendeeinheit **14** der Aktivierungsschaltung **11** sind in den **Fig. 1** und **Fig. 2** als ein gemeinsamer Block dargestellt.

[0041] Die Kommunikationseinheit **16** umfasst dabei eine Spannungsversorgung **16a** und einen Mikrocontroller **16b**. Die Spannungsversorgung **16a** umfasst den Versorgungseingang **17** und stellt eine Betriebsspannung für den Mikrocontroller **16b** bereit. Der Mikrocontroller **16b** ist dazu geeignet, Signale an die Kommunikationsschnittstelle **15** zu Senden und Signale von der Kommunikationsschnittstelle **15** zu empfangen. Eine entsprechende Schnittstelle des Mikrocontroller **16b** ist daher in **Fig. 3** mit Tx/Rx (Transmit/Receive) gekennzeichnet.

[0042] Die Spannungsversorgung **16a** ist ebenfalls mit der Kommunikationsschnittstelle **15** verbunden, um diese mit einer benötigten Betriebsspannung zu versorgen. Dies erfolgt jedoch nur dann, wenn die Spannungsversorgung **16a** über die Versorgungsleitung **4** ihrerseits mit Spannung versorgt wird.

[0043] Ferner ist die Kommunikationsschnittstelle **15** mit der Versorgungseinheit **12** der Aktivierungsschaltung **11** verbunden. Wird die Spannungsversorgung **16a** nicht über die Versorgungsleitung **4** mit Spannung versorgt, beispielsweise weil das Kommunikationssystem **100** inaktiv ist, so wird die Kommunikationsschnittstelle **15** von der Versorgungseinheit **12** der Aktivierungsschaltung **11** mit der notwendigen Betriebsspannung versorgt. Dies erfolgt jedoch nur dann, wenn das Aufwecksignal ausgesendet wird. Optional wird ein Energiespeicher der Versorgungseinheit **12** über die Spannungsversorgung **16a** aufgeladen, wenn die Spannungsversorgung **16a** über die Versorgungsleitung **4** mit Spannung versorgt wird.

[0044] Die Sendeeinheit **14** gibt in Reaktion auf eine Versorgung mit der internen Versorgungsspannung durch die Versorgungseinheit **12** das Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle **15** aus. Da die Sendeeinheit **14** im Folgenden das zweite logische Signal an die Kommunikationsschnittstelle **15** ausgibt, bis die Sendeeinheit **14** durch die Schaltein-

heit **13** von der Versorgungseinheit **12** getrennt wird, muss diese nicht dazu geeignet sein, Signale von der Kommunikationsschnittstelle **15** zu empfangen. Ein entsprechender Ausgang der Sendeeinheit **14**, welcher mit der Kommunikationsschnittstelle **15** verbunden ist, ist daher in **Fig. 3** mit Tx (Transmit) gekennzeichnet.

[0045] **Fig. 4** zeigt ein Schaltbild einer beispielhaften Aktivierungsschaltung **11** des Teilnehmers **10** des Kommunikationssystems **100**. **Fig. 4** zeigt dabei die Versorgungseinheit **12**, die Schalteinheit **13**, die Sendeeinheit **14** und die Kommunikationsschnittstelle **15**.

[0046] Die Versorgungseinheit **12** weist einen ersten Widerstand R1, einen ersten Kondensator C1, einen zweiten Kondensator C2, einen dritten Kondensator C3 und einen vierten Kondensator C4 auf. Der erste Widerstand R1 weist einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss auf. Der zweite bis vierte Kondensator C2, C3, C4 sind dabei optional. Ein jeweils erster Anschluss des ersten bis vierten Kondensators C1 bis C4 ist mit dem zweiten Anschluss des ersten Widerstandes R1 verbunden. Ein jeweils zweiter Anschluss des ersten bis vierten Kondensators C1 bis C4 ist mit einer Schaltungserde GND verbunden. Der zweite Anschluss des ersten Widerstandes R1 ist ferner mit einem Ausgang A1 der Versorgungseinheit **12** verbunden. Der erste Anschluss des ersten Widerstandes R1 ist mit einer Energiequelle Q1 der Versorgungseinheit **12**, beispielsweise einem Pol einer Knopfzelle verbunden. Alternativ oder zusätzlich ist der erste Anschluss des ersten Widerstandes R1 mit einem Peltier-Element und/oder eine Solarzelle verbunden. Der erste bis vierte Kondensator C1 bis C4 wird somit über den ersten Widerstand R1 aufgeladen. Eine Kombination des ersten bis vierten Kondensators C1 bis C4 bildet somit einen Energiepuffer, der mittels der Knopfzelle, des Peltier-Elementes und/oder der Solarzelle geladen wird. Der erste bis vierte Kondensator C1 bis C4 weisen jeweils eine Kapazität von 100µF auf. Der erste Widerstand R1 weist einen Widerstandswert von 5,9kOhm auf. Ist der erste bis vierte Kondensator C1 bis C4 aufgeladen, so liegt an dem Ausgang A1 der Versorgungseinheit **12** die interne Versorgungsspannung an.

[0047] Die Schalteinheit **13** weist einen ersten Schaltkontakt S1 und einen zweiten Schaltkontakt S2 auf. Der erste Schaltkontakt S1 ist mit einem Eingang E1 der Schalteinheit **13** verbunden. Der Eingang E1 der Schalteinheit **13** ist mit dem Ausgang A1 der Versorgungseinheit **12** gekoppelt. Der zweite Schaltkontakt S2 ist mit einem Ausgang A2 der Schalteinheit **13** verbunden. Der erste Schaltkontakt S1 und der zweite Schaltkontakt S2 ist über jeweils eine Suppressordiode Z1, Z2 mit der Schaltungserde GND verbunden, um Spannungsspitzen abzuleiten. Die beiden Suppressordioden Z1, Z2 sind optional. Wird der erste Schaltkontakt S1 mit dem zwei-

ten Schaltkontakt S2 elektrisch leitend verbunden, so wird die an dem Eingang E1 der Schalteinheit **13** anliegende interne Versorgungsspannung zu dem Ausgang A2 der Schalteinheit **13** durchgeschaltet. Um den ersten Schaltkontakt S1 mit dem zweiten Schaltkontakt S2 elektrisch leitend zu verbinden, ist beispielsweise ein Schalter zwischen diesen angeordnet. Dieser Schalter kann entweder unmittelbar von einem Anwender betätigt werden, wenn ein aufwachen des Kommunikationssystems **100** gewünscht ist, oder kann mittels einer weiteren Schaltung betätigt werden, beispielsweise mittels einer Empfängerschaltung, die durch eine Fernbedienung gesteuert wird.

[0048] Die Sendeeinheit **14** weist einen Spannungseingang E3 auf. Dieser Spannungseingang E3 ist mit dem Ausgang A2 der Schalteinheit **13** gekoppelt. Dabei ist optional zwischen dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** und dem Ausgang A2 der Schalteinheit **13** ein Spannungsregler angeordnet, der es ermöglicht, dass die von der Versorgungseinheit **12** bereitgestellte interne Versorgungsspannung auf die Anforderungen der Sendeeinheit **14** angepasst wird.

[0049] Die Sendeeinheit **14** weist einen ersten Komparator K1 und einen zweiten Komparator K2 auf. Die Sendeeinheit **14** weist ferner einen zweiten bis neunten Widerstand R1 bis R9, einen fünften bis achten Kondensator C5 bis C8 und einen Transistor T1 auf. Ferner weist die Sendeeinheit **14** eine erste Diode D1 und eine zweite Diode D2 auf. Der erste Komparator K1 weist einen ersten Eingang 1IN-, einen zweiten Eingang 1IN+ sowie einen Ausgang 1OUT auf. Der zweite Komparator K2 weist ebenfalls einen ersten Eingang 2IN-, einen zweiten Eingang 2IN+ sowie einen Ausgang 2OUT auf.

[0050] Der zweite Widerstand R2 weist einen Widerstandswert von 147kOhm auf. Der dritte und vierte Widerstand R3 und R4 weisen einen Widerstandswert von 100kOhm auf. Der fünfte und sechste Kondensator C5 und C6 weisen einen Kapazitätswert von 10nF auf. Der fünfte und neunte Widerstand R5 und R9 weisen einen Widerstandswert von 10kOhm auf. Der sechste und siebte Widerstand R6 und R7 weisen einen Widerstandswert von 100kOhm auf. Der siebte und achte Kondensator C7 und C8 weisen ein Kapazitätswert von 1nF auf. Der achte Widerstand R8 weist einen Widerstandswert von 46,4kOhm auf.

[0051] Ein erster Anschluss des zweiten Widerstandes R2 ist mit dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** verbunden. Ein zweiter Anschluss des zweiten Widerstandes R2 ist mit dem ersten Eingang 1IN- des ersten Komparators K1 verbunden. Ein erster Anschluss des fünften Kondensators C5 ist mit der Schaltungserde GND verbunden. Ein zweiter Anschluss des fünften Kondensators C5 ist mit dem ers-

ten Eingang 1IN- des ersten Komparators K1 verbunden. Ein erster Anschluss des dritten Widerstandes R3 ist mit dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** verbunden. Ein zweiter Anschluss des dritten Widerstandes R3 ist mit dem zweiten Eingang 1IN+ des ersten Komparators K1 verbunden. Ein erster Anschluss des sechsten Kondensators C6 ist mit der Schaltungserde GND verbunden. Ein zweiter Anschluss des sechsten Kondensators C6 ist mit dem ersten Eingang 1IN- des ersten Komparators K1 verbunden. Der sechste Kondensator C6 ist optional und ist dazu geeignet, eine Verzögerungszeit einzustellen, welche verstreicht, bevor der erste Komparator K1 schaltet. Ein erster Anschluss des vierten Widerstandes R4 ist mit der Schaltungserde GND verbunden. Ein zweiter Anschluss des vierten Widerstandes R4 ist mit dem ersten Eingang 1IN- des ersten Komparators K1 verbunden.

[0052] Der Ausgang 1OUT des ersten Komparators K1 ist über den fünften Widerstand R5 mit dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** verbunden. Der Ausgang 1OUT des ersten Komparators K1 ist über den siebten Kondensator C7 mit dem ersten Eingang 2IN- des zweiten Komparators K2 verbunden. Der erste Eingang 2IN- des zweiten Komparators K2 ist jeweils über den sechsten Widerstand R6 und den siebten Widerstand R7 mit der Schaltungserde GND verbunden. Ferner ist der erste Eingang 2IN- des zweiten Komparators K2 mit einer Katode der ersten Diode D1 verbunden. Eine Anode der ersten Diode D1 ist mit der Schaltungserde GND verbunden.

[0053] Der zweite Eingang 2IN+ des zweiten Komparators K2 ist über den achten Widerstand R8 mit der Schaltungserde GND verbunden. Der Ausgang 2OUT des zweiten Komparators K2 ist über den neunten Widerstand R9 mit dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** verbunden. Der Ausgang 2OUT des zweiten Komparators K2 ist ferner mit einem Gate-Kontakt des Transistors T1 verbunden. Der Ausgang 2OUT des zweiten Komparators K2 ist über den achten Kondensator C8 mit seinem zweiten Eingang 2IN+ gekoppelt. Der zweite Eingang 2IN+ des zweiten Komparators K2 ist mit einer Katode der zweiten Diode D2 verbunden. Eine Anode der zweiten Diode D2 ist mit der Schaltungserde GND verbunden. Ein Source-Kontakt des Transistors T1 ist mit der Schaltungserde GND verbunden. Ein Drain-Kontakt des Transistors T1 ist mit der Kommunikationsschnittstelle **15** verbunden.

[0054] Die Kommunikationsschnittstelle **15** wird in dieser Ausführungsform von der Sendeeinheit **14** umfasst. Die Kommunikationsschnittstelle **15** ist in dieser Ausführungsform ein CAN-Treiber. Das von dem ersten Transistor T1 an die Kommunikationsschnittstelle **15** ausgegebene Signal entspricht nicht den Anforderungen an ein Signal auf dem CAN-Bus, also auf der Kommunikationsleitung **1**, da durch den Transis-

tor T1 lediglich ein Spannungsniveau an der Kommunikationsschnittstelle auf das Spannungsniveau der Schaltungserde GND gezogen wird. Daher wird dieses Signal von der Kommunikationsschnittstelle **15** entsprechend umgesetzt und an die Anforderungen des CAN-Bus angepasst.

[0055] Wird die interne Versorgungsspannung über die Schalteinheit **13** an dem Spannungseingang E3 der Sendeeinheit **14** angelegt, so wird ein Ausgangssignal an dem Ausgang 1OUT des ersten Komparators K1 nach Ablauf einer definierten Zeit seine Polarität ändern. Die definierte Zeit ist durch die Wahl der dem ersten Komparator K1 vorgeschalteten Komponenten definiert. Dies führt dazu, dass in der Folge an dem Ausgang 2OUT des zweiten Komparators K2 ein Ausgangssignal ausgegeben wird, durch welches der erste Transistor T1 geschaltet wird. Da der Ausgang 2OUT des zweiten Komparators K2 über den achten Kondensator C8 mit dessen zweiten Eingang 2IN+ gekoppelt ist, wird der Transistor T1 jedoch nur für eine beschränkte Zeit durchgeschaltet. Es wird somit eine Impulsfolge generiert. Die Komparatoren K1 und K2 sind somit derart mit den Kondensatoren der Sendeeinheit **14** verschaltet, dass diese zusammen einen Timer bilden. In der Folge wird das erste logische Signal in dem Wecksignal entsprechend einer vorgegebenen Zeitdauer erzeugt, die sich aus den Kapazitätswerten der verwendeten Kondensatoren ergibt.

[0056] Die in Fig. 4 gezeigte Sendeeinheit **14** lässt sich in drei Segmente **14a**, **14b**, **14c** unterteilen. In einem ersten Segment **14a** wird eine zeitliche Verzögerung erzeugt, nachdem die Sendeeinheit **14** durch die Versorgungseinheit **12** mit der Versorgungsspannung versorgt wird. In einem zweiten Segment **14b** wird anschließend ein Impuls, auch Single Shot Pulse genannt, mit einer vordefinierten zeitlichen Dauer erzeugt. Dieser Impuls wird dem dritten Segment **14c** bereitgestellt, welches eine Sendesteuerung, auch TXD-Control genannt, ist und die Kommunikationsschnittstelle **15** dazu ansteuert, ein entsprechendes Signal an die Kommunikationsleitung **1** auszugeben.

[0057] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, welche im Wesentlichen der ersten, zweiten oder dritten Ausführungsform entspricht, ist die Sendeeinheit **14** dazu eingerichtet ist, entweder ein erstes Signalmuster oder ein zweites Signalmuster als Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle **15** auszugeben. Dazu ist in einer entsprechenden die Aktivierungsschaltung **11** das erste bis dritte Segment **14a** bis **14c** jeweils doppelt ausgeführt, wobei die Kondensatoren bei dem doppelten erste bis dritte Segment unterschiedlich dem ersten bis dritten Segment **14a** bis **14c** der ersten bis dritten Ausführungsform gewählt sind. Mit anderen Worten umfasst die Sendeeinheit **14** eine erste und eine zweite Sendeeinheit. Abhängig von einer Anwendereingabe wird entweder die erste oder die zwei-

te Sendeeinheit durch die Versorgungseinheit **12** mit der Versorgungsspannung versorgt. Die erste und zweite Sendeeinheit erzeugen Aufwecksignale mit unterschiedlichen Signalmustern. Auf diese Weise können, abhängig davon, welche der Sendeeinheiten durch die Versorgungseinheit **12** mit der Versorgungsspannung versorgt wird, unterschiedliche Teilnehmer des Kommunikationssystems **20**, **30**, **40**, **50**, **60** aufgeweckt werden.

[0058] Fig. 5 zeigt ein beispielhaftes erfindungsgemäßes Kommunikationssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Dieses umfasst den Teilnehmer **10**, die Kommunikationsleitung **1** und einen ersten weiteren Teilnehmer **20**. Ferner umfasst das Kommunikationssystem **100** einen zweiten weiteren Teilnehmer **30**, einen dritten weiteren Teilnehmer **40**, einen vierten weiteren Teilnehmer **50** und einen fünften weiteren Teilnehmer **60**. Das Kommunikationssystem umfasst ferner eine zentrale Spannungsquelle, die durch eine Batterie **2** gebildet wird. Der Teilnehmer **10** sowie der erste bis fünfte weitere Teilnehmer **20**, **30**, **40**, **50**, **60**, sind über die Kommunikationsleitung **1** des Kommunikationssystems **100** miteinander verbunden. Alternativ ist die zentrale Spannungsquelle ein Stromnetzwerk, beispielsweise ein 110V oder 220V Netzwerk.

[0059] Ferner umfasst das Kommunikationssystem **100** eine Versorgungsleitung **4**. Der erste, der dritte, der vierte und der fünfte weitere Teilnehmer **20**, **40**, **50**, **60** sind über die Versorgungsleitung **4** mit der Batterie **2** verbunden und werden kontinuierlich von dieser mit einer zentralen Versorgungsspannung versorgt. Der zweite weitere Teilnehmer **30** sowie der Teilnehmer **10** sind ebenfalls mit der Versorgungsleitung **4** verbunden, wobei zwischen dem Teilnehmer **10** und der Batterie **2** und somit auch zwischen dem zweiten weiteren Teilnehmer **30** und der Batterie **2** ein Schaltterminal **3** in der Versorgungsleitung **4** angeordnet ist, wodurch der Teilnehmer **10** und der zweite weitere Teilnehmer **30** von der zentralen Versorgungsspannung getrennt werden können.

[0060] Die Versorgungsleitung **4** ist mit dem Teilnehmer **10** verbunden. Dabei wird in dieser Ausführungsform jedoch lediglich die Kommunikationseinheit **16** mit der zentralen Versorgungsspannung der Batterie **2** versorgt. Optional wird der Energiepuffer der Versorgungseinheit **12** mittels der von der Batterie **2** bereitgestellten zentralen Versorgungsspannung geladen.

[0061] Der erste weitere Teilnehmer **20**, sowie der dritte, der vierte und der fünfte weitere Teilnehmer **40**, **50**, **60** sind dazu eingerichtet, von einem inaktiven in einen aktiven Modus zu schalten, wenn der jeweilige Teilnehmer das Aufwecksignal über die Kommunikationsleitung **1** empfängt. Der zweite weitere Teilnehmer **30** verfügt nicht über diese Funktion.

[0062] Ist das Kommunikationssystem **100** in einem Ruhemodus, so ist das Schaltterminal **3** in einem geöffneten Zustand und der erste weitere Teilnehmer **20**, sowie der dritte, der vierte und der fünfte weitere Teilnehmer **40**, **50**, **60** sind in dem inaktiven Modus.

[0063] Wird nun von dem Teilnehmer **10** das Aufwecksignal auf der Kommunikationsleitung **1** ausgegeben, so wird dieses Aufwecksignal von dem ersten weiteren Teilnehmer **20**, sowie von dem dritten, dem vierten und dem fünften weiteren Teilnehmer **40**, **50**, **60** empfangen und diese schalten von dem inaktiven Modus in den aktiven Modus, wobei diese weiterhin von der Batterie **2** für deren Betrieb mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt werden.

[0064] Der zweite weitere Teilnehmer **30** sowie die Kommunikationseinheit **16** in dem Teilnehmer **10** bleiben zunächst inaktiv, da diese von der zentralen Versorgungsspannung getrennt sind und nicht mit der zum Betrieb benötigten zentralen Versorgungsspannung versorgt werden. Der erste weitere Teilnehmer **20** ist dazu eingerichtet, das Schaltterminal **3** in einen Zustand zu schalten, in dem ein Versorgungseingang **17** des Teilnehmers **10** und ein Versorgungseingang des zweiten weiteren Teilnehmers **30** von der zentralen Spannungsquelle, also von der Batterie **2**, mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt wird. Dies erfolgt, indem der erste weitere Teilnehmer **20** das Schaltterminal **3** schließt. Der zweite weitere Teilnehmer **30** sowie die Kommunikationseinheit **16** in dem Teilnehmer **10** werden nunmehr von der Batterie **2** mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt und sind somit eingeschaltet, werden also aktiv. In der Folge sind somit alle Teilnehmer **10**, **20**, **30**, **40**, **50**, **60** des Kommunikationssystems **100** aktiv und bereit für die jeweilige Verwendung. Das Kommunikationssystem **100** ist somit aus dem Ruhemodus erwacht.

[0065] Es wird darauf hingewiesen, dass, auch wenn das Kommunikationssystem **100** durch den Teilnehmer **10** aus dem Ruhemodus aufgeweckt, also in einen aktiven Zustand versetzt werden kann, dies nicht ausschließt, dass das Kommunikationssystem **100** auch mittels andere Teilnehmer, beispielsweise dem ersten weiteren Teilnehmer **20** aufgeweckt werden kann. So ist der erste weitere Teilnehmer **20** in dieser Ausführungsform mittels einer Fernsteuerung **5** aktivierbar. Wird der erste weitere Teilnehmer **20** mittels der Fernsteuerung **5** aktiviert, so sendet dieser das Aufwecksignal über die Kommunikationsleitung **1** und schließt den Schaltterminal **3**. In der Folge sind somit ebenfalls alle Teilnehmer des Kommunikationssystems **100** aktiv und bereit für die jeweilige Verwendung. Der Teilnehmer **10** ist somit mit herkömmlichen Kommunikationssystemen kompatibel.

[0066] Fig. 6 zeigt Diagramme, welche ein beispielhaftes Aufwecksignal darstellen. Ein erstes Dia-

gramm **210** zeigt erste und zweite logische Signale auf einem CAN-Bus. Dabei liegt das erste logische Signal vor, wenn das CANH-Signal ungleich dem CANL-Signal ist, also das dominante CAN-Signal vorliegt. Das zweite logische Signal liegt vor, wenn das CANH-Signal gleich dem CANL-Signal ist, also das rezessive CAN-Signal vorliegt. Ein CANH-Signal ist dabei ein Spannungspegel auf einer ersten Ader des CAN-Bus und das CANL-Signal ist dabei ein Spannungspegel auf einer zweiten Ader des CAN-Bus. Ein zweites Diagramm **220** zeigt, in welchem Zeitraum das Kommunikationssystem **100** in dem Ruhemodus ist. So zeigt ein oberer Zustand **221** des Grafen an, dass das Kommunikationssystem **100** aktiv ist und ein unterer Zustand **222** des Grafen zeigt an, dass das Kommunikationssystem **100** in dem Ruhezustand ist. Ein drittes Diagramm **230** zeigt unterschiedliche Zustände, in denen sich das Kommunikationssystem befindet. Das erste bis dritte Diagramm **210**, **220**, **230** bilden einen identischen Zeitraum ab.

[0067] In einem ersten Zeitraum **231** befindet sich das Kommunikationssystem **100** in einem normalen Betrieb. Es werden unterschiedliche Signale über die Kommunikationsleitung **1** gesendet. In einem zweiten Zeitraum **232** wird ein Ruhekommmando an alle Teilnehmer des Kommunikationssystems **100** gesendet. Das Kommunikationssystem **100** begibt sich in Folge darauf in den Ruhemodus, in dem es sich in einem dritten Zeitraum **233** befindet. Tritt auf der Kommunikationsleitung **1** noch ein Signal **211** auf, so bleibt das Kommunikationssystem **100** in dem Schlafmodus, wenn dieses Signal **211** nicht dem Aufwecksignal entspricht. Tritt das Aufwecksignal auf der Kommunikationsleitung **1** auf, beispielsweise in Form eines dominanten Signals **212**, welches länger als eine vorgegebene Zeitdauer t_{wake} andauert, so geht das Kommunikationssystem **100** in den aktiven Modus über.

[0068] In anderen Ausführungsformen der Erfindung kann das Aufwecksignal jedoch eine beliebige andere Signalform aufweisen, kann beispielsweise eine beliebige Signalfolge aus dem ersten und zweiten logischen Signal sein.

[0069] In den beschriebenen Ausführungsformen muss das auf Wecksignal beispielsweise mindestens $5\mu\text{s}$ lang mindestens $1,15\text{V}$ differentielle Spannung zwischen CANH und CANL aufweisen, damit die Teilnehmer des Kommunikationssystems **100** dieses als Aufwecksignal interpretieren. Zwei in Serie geschaltete Knopfzellen bieten einen idealen Spannungslevel für handelsübliche 5-Volt CAN-Transceiver. Ein solcher CAN-Transceiver kann beispielsweise als Treiber der Aktivierungsschaltung **11** verwendet werden. Die große Stromtragfähigkeit zum Treiben der 60–120 Ohm Wellenwiderstand des CAN-Bus wird durch die Kondensatoren der Versorgungseinheit **12** gepuffert, da Knopfzellen nur eine sehr ge-

ringe maximale Stromentnahme bei gleichzeitig hoher Kapazität bieten. Die Kondensatoren der Versorgungseinheit **12** sind insbesondere Keramik Kondensatoren, insbesondere Keramikvielschicht-Chipkondensatoren (MLCC). Diese bieten den einzigartigen Vorteil, dass deren Serienwiderstand nicht zur schnellen Entladung der beiden Knopfzellen führt. Die Ausdauer der Energieversorgung kann durch eine kleine Solarzelle stark vergrößert werden.

[0070] Erfindungsgemäß wird somit durch eine maximal reduzierte Energieversorgung und mit einer speziellen, aber einfachen Schaltung ein Aufwecksignal, auch Wake-Up Pattern genannt, ausgesendet, dass zum Aufwecken des Kommunikationssystems **100** ausreicht. Die Aktivierungsschaltung selbst kann durch Impulsfolge vom Kommunikationssystem **100** identifiziert werden. In Kombination mit sogenannten Energy-Harvesting als Energiequelle der Versorgungseinheit **12**, beispielsweise mittels des Peltier-Elementes oder mittels der Solarzelle, die den Energiepuffer mit geringer Leistung sehr lange aufladen dessen Ladung aufrecht erhalten können, kann die Energieversorgung optimiert und maximiert werden.

[0071] Neben der obigen schriftlichen Offenbarung wird explizit auf die Offenbarung der **Fig. 1** bis **Fig. 6** verwiesen.

Patentansprüche

1. Teilnehmer (**10**) für ein digitales Kommunikationssystem (**100**), über das ein erstes logisches Signal und ein zweites logisches Signal übertragen werden, umfassend:

eine Aktivierungsschaltung (**11**), umfassend eine Versorgungseinheit (**12**), eine Schalteinheit (**13**), eine Sendeeinheit (**14**) und eine Kommunikationsschnittstelle (**15**); wobei

die Versorgungseinheit (**12**) dazu eingerichtet ist, eine interne Versorgungsspannung bereitzustellen, die Schalteinheit (**13**) dazu eingerichtet ist, die Versorgungseinheit (**12**) mit der Sendeeinheit (**14**) zu koppeln, um die Sendeeinheit mit der internen Versorgungsspannung zu versorgen, und die Sendeeinheit (**14**) dazu eingerichtet ist in Reaktion auf eine Versorgung mit der internen Versorgungsspannung durch die Versorgungseinheit (**12**) ein Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle (**15**) auszugeben, welches zumindest das erste logische Signal umfasst, und im Anschluss auf das Ausgeben des Aufwecksignals kontinuierlich das zweite logische Signal an der Kommunikationsschnittstelle (**15**) auszugeben, bis die Sendeeinheit (**14**) durch die Schalteinheit (**13**) von der Versorgungseinheit (**12**) getrennt wird.

2. Teilnehmer (**10**) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teilnehmer (**10**) ferner eine Kommunikationseinheit (**16**) umfasst, die dazu

eingerrichtet ist, mit dem Kommunikationssystem (**1**) gekoppelt zu werden, und dazu eingerichtet ist, in dem Kommunikationssystem das erste logische Signal und das zweite logische Signale zu senden und zu empfangen.

3. Teilnehmer (**10**) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kommunikationseinheit (**16**) einen Versorgungseingang (**17**) aufweist und dazu eingerichtet ist, über den Versorgungseingang (**17**) mit einer zentralen Versorgungsspannung versorgt zu werden.

4. Teilnehmer (**10**) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (**14**) zumindest einen Komparator und einen Kondensator umfasst, die zu einem Timer verschaltet sind, um das erste logische Signal in dem Aufwecksignal entsprechend einer vorgegebenen Zeitdauer zu erzeugen.

5. Teilnehmer (**1**) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versorgungseinheit (**12**) einen lokalen Energiespeicher, insbesondere eine Knopfzelle, ein Peltier-Element und/oder eine Solarzelle umfasst.

6. Teilnehmer (**1**) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versorgungseinheit (**12**) einen Energiepuffer umfasst, der insbesondere mittels einer Knopfzelle, mittels eines Peltier-Elementes und/oder mittels einer Solarzelle geladen wird.

7. Teilnehmer (**1**) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (**14**) dazu eingerichtet ist, entweder ein erstes Signalmuster oder ein zweites Signalmuster als Aufwecksignal an der Kommunikationsschnittstelle (**15**) auszugeben.

8. Kommunikationssystem (**100**), umfassend einen Teilnehmer (**10**) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, eine Kommunikationsleitung (**1**) und einen ersten weiteren Teilnehmer (**20**).

9. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 8, wobei der Teilnehmer (**10**) und der erste weitere Busteilnehmer (**20**) über die Kommunikationsleitung (**1**) verbunden sind und der erste weitere Teilnehmer (**20**) dazu eingerichtet ist, von einem inaktiven in einen aktiven Modus zu schalten, wenn dieser das Aufwecksignal über die Kommunikationsleitung (**1**) empfängt.

10. Kommunikationssystem gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, ferner umfassend eine zentrale Spannungsquelle (**2**), welche dazu eingerichtet ist, eine zentrale Versorgungsspannung bereitzustellen, wobei der erste weitere Teilnehmer (**20**) mit der zentralen Spannungsquelle gekoppelt ist, um in dem akti-

ven Modus und in dem inaktiven Modus von der zentralen Spannungsquelle (2) mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt zu werden.

11. Kommunikationssystem gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, ferner umfassend ein Schaltterminal (3), wobei der erste weitere Teilnehmer (20) dazu eingerichtet ist, das Schaltterminal (3) in einen Zustand zu Schalten, in dem ein Versorgungseingang (17) des Teilnehmers (10) und/oder ein Versorgungseingang eines zweiten weiteren Teilnehmers (30) von der zentralen Spannungsquelle (2) mit der zentralen Versorgungsspannung versorgt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

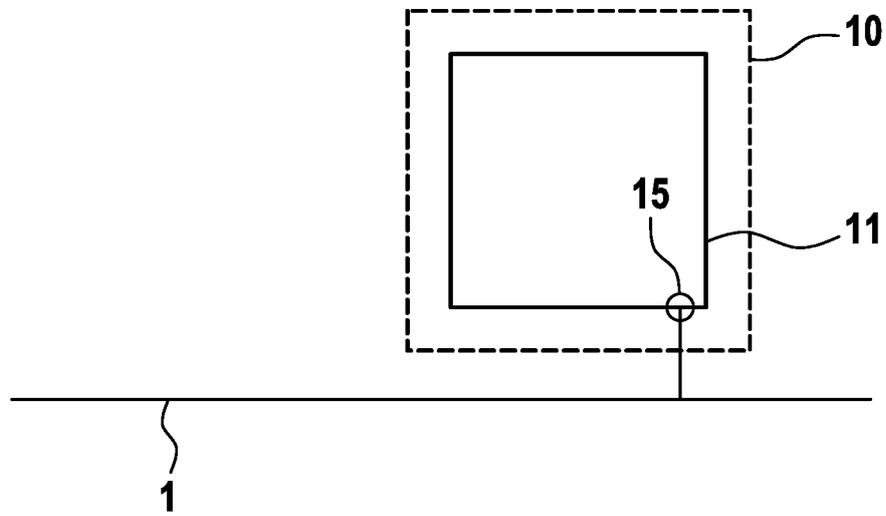


FIG. 2

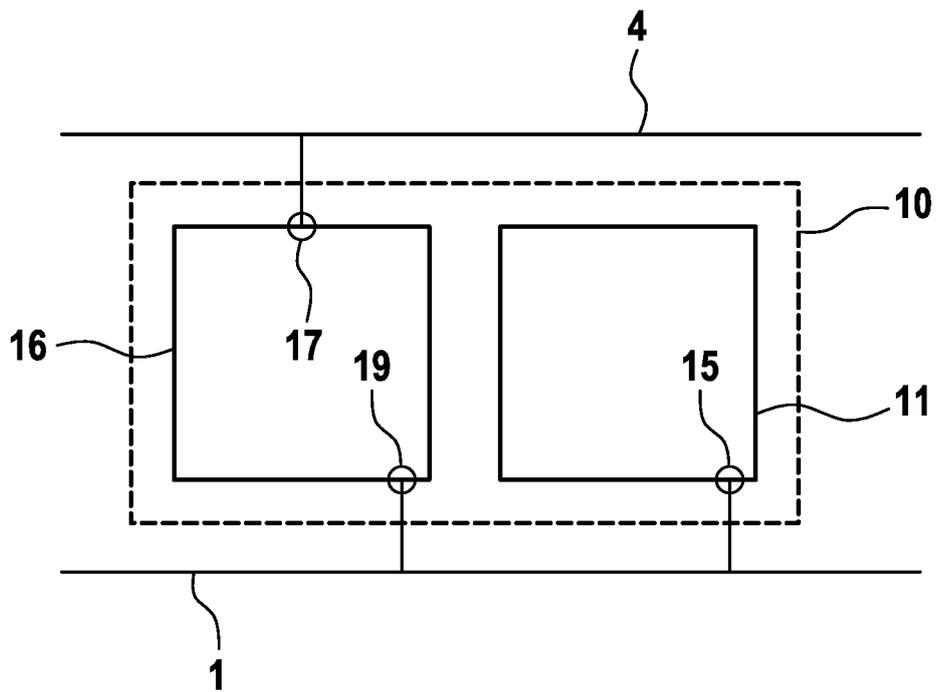
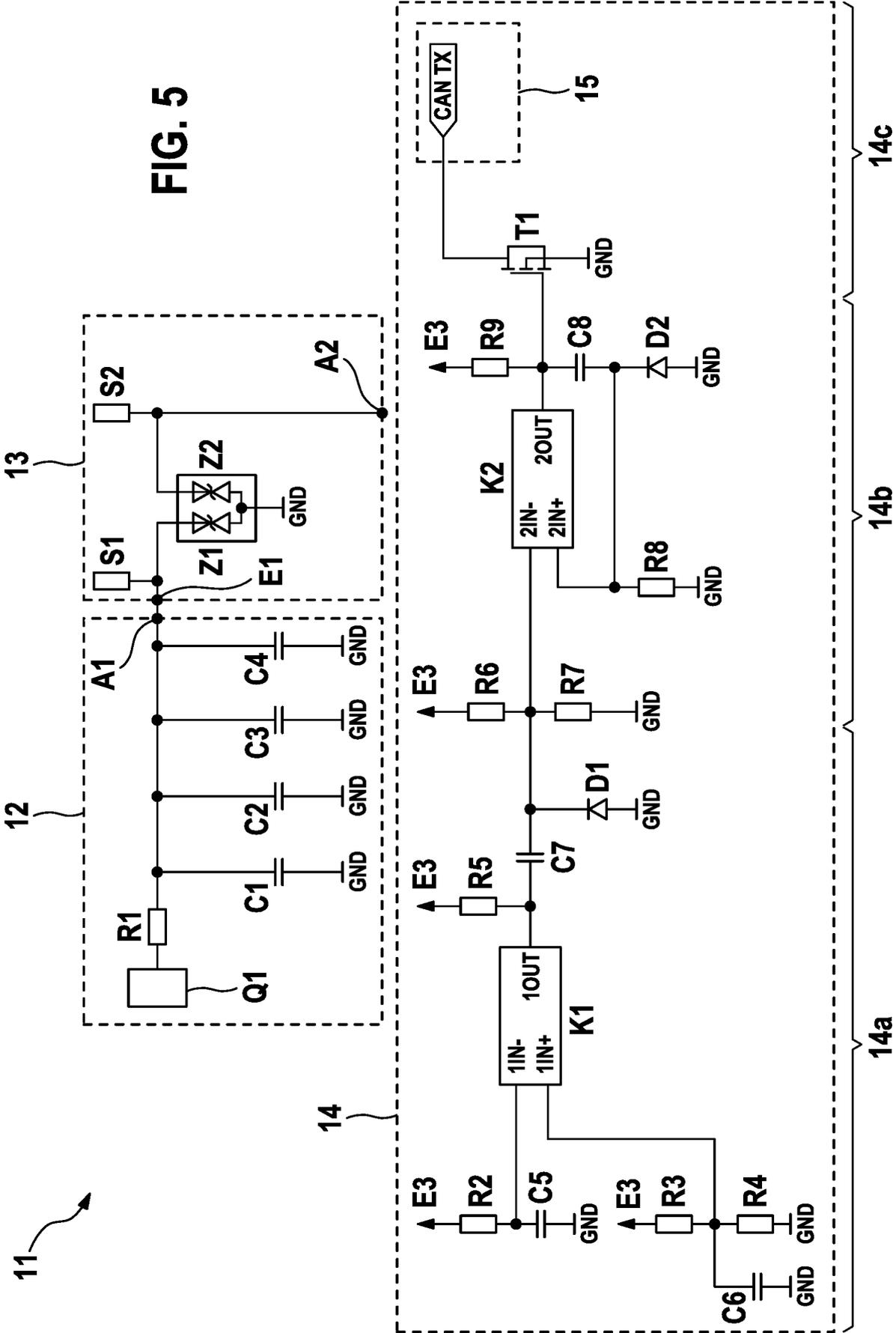


FIG. 5



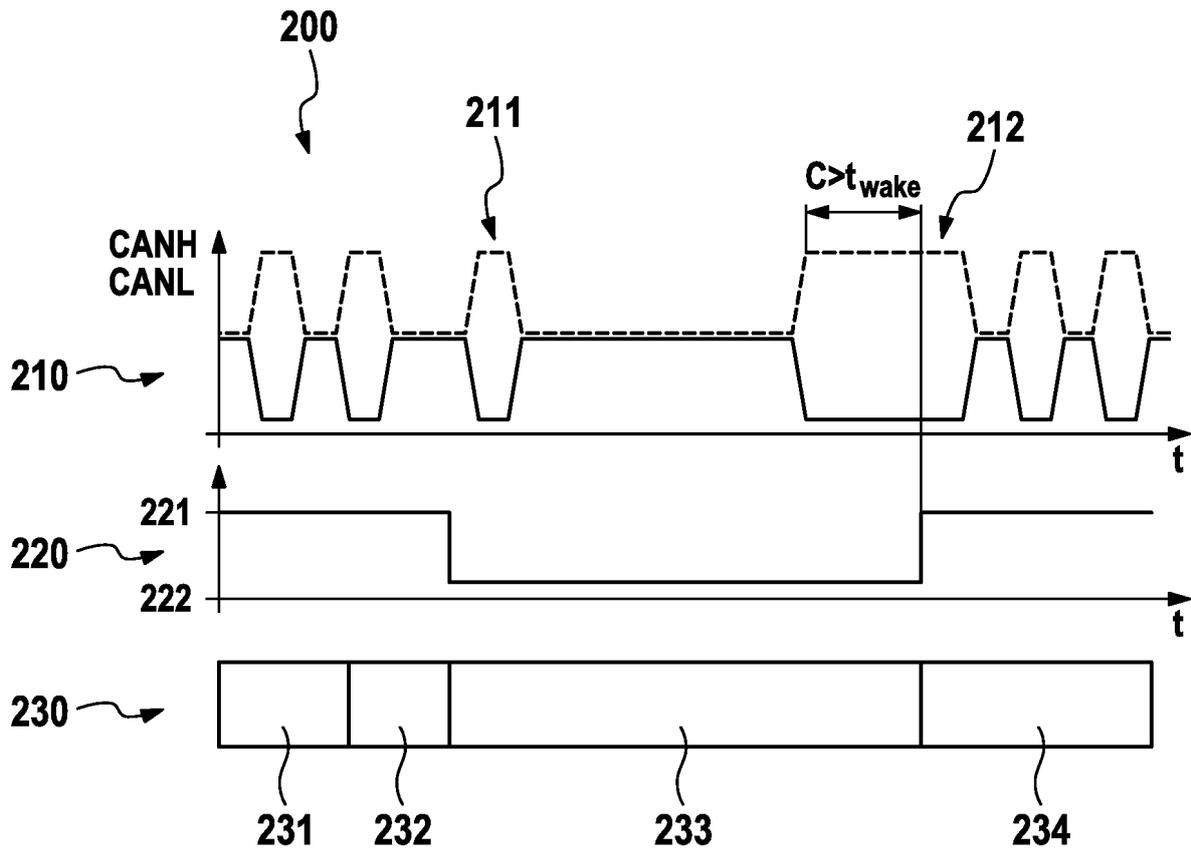


FIG. 6