



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16178846.8**

(22) Anmeldetag: **11.07.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Trelock GmbH**
48149 Münster (DE)

(72) Erfinder:
• **Zander, Michael**
48147 Münster (DE)
• **Wewer, Franz-Josef**
48291 Telgte (DE)

(30) Priorität: **21.07.2015 DE 102015111784**

(74) Vertreter: **Hentrich Patentanwälte PartG mbB**
Syrlinstraße 35
89073 Ulm (DE)

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Beleuchtungseinrichtung, insbesondere für eine Fahrradleuchte, umfassend eine eine Primärspannung bereitstellende Primärspannungsquelle (2), die mit einer beim Anlegen einer Vorwärtsspannung Licht emittierenden Halbleiterlichtquelle (3) leitend verbunden ist, und eine Sekundärspannungsquelle (4), die mit einem Signalgeber (5) und mit einem parallel zu dem Signalgeber (5) geschalteten Schaltelement (9) verbunden ist. Das Schaltelement (9) ist durch eine Schaltspannung verstellbar zwischen einer Durchlasskonfiguration, in der

der Signalgeber (5) inaktiv ist, sowie einer Sperrkonfiguration, in der der Signalgeber (5) aktiv ist, wobei die Schaltspannung durch eine Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung der Primärspannungsquelle (2) und der Vorwärtsspannung der Halbleiterlichtquelle (3) bestimmt ist, und wobei das Schaltelement (9) derart ausgelegt ist, dass dieses aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration schaltet, wenn die Primärspannung eine Spannungsgrenze unterschreitet, wodurch der Signalgeber (5) aktiviert wird.

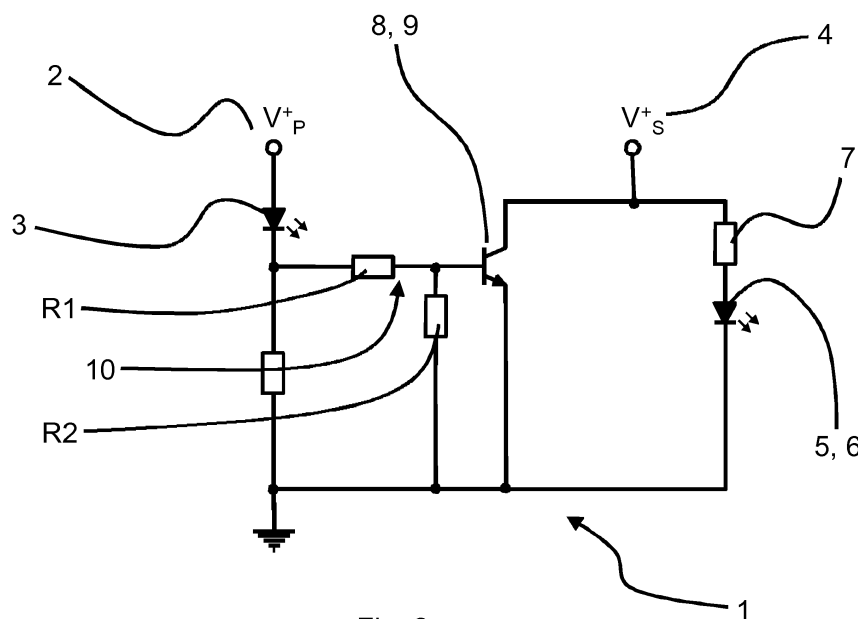


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Beleuchtungseinrichtung sowie ein Verfahren zur Signalisierung eines Niedrigspannungszustandes einer Primärspannungsquelle.

[0002] Bei Beleuchtungseinrichtungen, insbesondere bei Fahrradleuchten, ist in der jüngsten Vergangenheit der Marktanteil von Beleuchtungseinrichtungen mit Halbleiterlichtquellen stark gewachsen, deren Spannungsquelle durch eine Batterie oder einen Akkumulator gebildet ist. Bei diesen Beleuchtungseinrichtungen hat es sich jedoch als äußerst nachteilig erwiesen, dass deren Funktionalität bei Unterschreiten eines Spannungswertes der Spannungsquelle nicht länger gegeben ist. Insbesondere bei der Verwendung in Waldgebieten aber auch in beleuchteten Stadtgebieten birgt der Ausfall der Beleuchtungseinrichtung eine erhöhte Unfallgefahr, da der Nutzer von Dritten leicht übersehen wird oder selbst nicht in der Lage ist, drohende Gefahren wie Schlaglöcher zu erkennen.

[0003] Aus der DE 297 19 543 ist bereits eine Beleuchtungseinrichtung bekannt, deren Schaltungsanordnung so ausgelegt ist, dass die Spannung der Spannungsquelle und damit die Restleuchtdauer permanent gemessen und auf einem eigenen Display angezeigt wird, um dem Nutzer den gegenwärtigen Restladezustand der Spannungsquelle der Beleuchtungseinrichtung zu visualisieren. Hierbei hat es sich jedoch als äußerst nachteilig erwiesen, dass die Energie, die zum Betrieb des zusätzlichen Displays gebraucht wird, nicht zur Energieversorgung der Beleuchtungseinrichtung zur Verfügung steht.

[0004] Die der Schaltungsanordnung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, eine Schaltungsanordnung für eine Beleuchtungseinrichtung bereitzustellen, die die oben genannten Nachteile reduziert.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung gelöst, die eine eine Primärspannung bereitstellende Primärspannungsquelle, die mit einer beim Anlegen einer Vorwärtsspannung Licht emittierenden Halbleiterlichtquelle leitend verbunden ist, und eine Sekundärspannungsquelle umfasst, die mit einem Signalgeber und mit einem parallel zu dem Signalgeber geschalteten Schaltelement verbunden ist, das durch eine Schaltspannung verstellbar ist zwischen einer Durchlasskonfiguration, in der der Signalgeber inaktiv ist, sowie einer Sperrkonfiguration, in der der Signalgeber aktiv ist, wobei die Schaltspannung durch eine Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung der Primärspannungsquelle und der Vorwärtsspannung mit der Halbleiterlichtquelle bestimmt ist, und wobei das Schaltelement derart ausgelegt ist, dass dieses aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration schaltet, wenn die Primärspannung eine Spannungsgrenze unterschreitet, wodurch der Signalgeber aktiviert wird.

[0006] Durch diese Schaltungsanordnung wird auf einfache Art und Weise gewährleistet, dass ein Unterschreiten einer Spannungsgrenze der Primärspannung er-

kannt und dem Nutzer signalisiert wird, da dann das Schaltelement in die Sperrkonfiguration überführt wird, wodurch letztlich der Signalgeber aktiviert wird. Durch den Signalgeber wird dem Nutzer auf einfache Art und Weise angezeigt, dass die Primärspannungsquelle eine Spannungsgrenze erreicht hat. Der Nutzer ist nunmehr vorgewarnt, dass die verbleibende Restleuchtdauer der Beleuchtungseinrichtung reduziert ist und kann diese entweder in einen Modus überführen, in der diese weniger Energie verbraucht, oder einen Wechsel der Primärspannungsquelle planen und zeitnah vornehmen. Gleichzeitig wird durch die erfindungsgemäße Schaltung gewährleistet, dass für die Überwachung des Ladezustandes der Primärspannungsquelle keine zusätzliche Energie benötigt wird. Da zudem der Signalgeber von der Sekundärspannungsquelle versorgt wird, wirkt sich der Betrieb des Signalgebers nicht negativ auf die verbleibende Restspannung der Primärspannungsquelle aus. Im Rahmen der Erfindung ist es hierbei auch vorgesehen, dass die Primärspannungsquelle und/oder die Sekundärspannungsquelle aufladbar sind.

[0007] Als besonders günstig hat es sich in diesem Zusammenhang auch erwiesen, wenn das Schaltelement als ein erster Transistor gebildet ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke parallel zu dem Signalgeber geschaltet ist, wobei die Schaltspannung an der Basis des ersten Transistors anliegt und eine Basis-Emitter-Spannung bildet. Bei dem verwendeten Transistor handelt es sich um ein einfach herzustellendes Bauteil, das preisgünstig ist und mit dem sich ein präzises Schalten realisieren lässt. Solange die Basis-Emitter-Spannung oberhalb der Durchlassspannung des ersten Transistors ist, befindet sich dieser in der Durchlasskonfiguration, wodurch der parallel zu der Kollektor-Emitter-Strecke geschaltete Signalgeber inaktiv ist. Erst wenn die an der Basis anliegende Basis-Emitter-Spannung, die von der Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung und der Vorwärtsspannung bestimmt wird, unter die Durchlassspannung absinkt, wird der erste Transistor in die Sperrkonfiguration geschaltet, in der dann der Signalgeber aktiv ist.

[0008] Um die Spannungsgrenze einstellen zu können, bei der Signalgeber aktiviert wird, hat es sich hierbei auch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn dem ersten Transistor ein erster Spannungsteiler vorgeschaltet ist, der aus einem ersten und einem zweiten Widerstand gebildet ist. Durch die geeignete Wahl der Widerstände des ersten Spannungsteilers lässt sich auf einfache Art und Weise die Spannungsgrenze der Primärspannungsquelle vorgeben, bei deren Unterschreiten das Schaltelement aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration überführt wird, um den Signalgeber zu aktivieren.

[0009] Um die Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zu erhöhen, hat es sich auch als günstig gezeigt, wenn zur Begrenzung des durch die Halbleiterlichtquelle fließenden Stroms eine Konstant-Stromquelle vorgesehen ist, durch die gewährleistet

wird, dass der durch die Halbleiterlichtquelle fließende Strom stets konstant bleibt. Hierbei hat es sich auch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Konstant-Stromquelle durch eine Hilfsschaltung realisiert ist, die einen zweiten und einen dritten Transistor sowie einen dritten und einen vierten Widerstand umfasst. Hierdurch wird auf einfache aber effektive Art und Weise ein Widerstand realisiert, dessen Widerstandswert sich der vorhandenen Spannung anpasst, wodurch sichergestellt ist, dass der durch die Halbleiterlichtquelle fließende Strom konstant bleibt, was sich positiv auf die Lebensdauer der in der Schaltung verwendeten Halbleiterlichtquelle auswirkt.

[0010] Bewährt hat es sich zudem auch, wenn ein zweiter Transistor vorgesehen ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke in Reihe mit dem Signalgeber geschaltet ist. Dies birgt dabei insbesondere schaltungstechnische Vorteile beim Aufladen der Primär- und der Sekundärspannungsquelle, wobei es sich in diesem Zusammenhang auch vorteilhaft gezeigt hat, wenn ein zweiter Spannungsteiler vorgesehen ist, der der Basis-Emitter-Strecke des zweiten Transistors vorgeschaltet ist und aus einem fünften und aus einem sechsten Widerstand gebildet ist.

[0011] Im Rahmen der Erfindung hat es sich auch als besonders günstig gezeigt, wenn der Signalgeber gebildet ist aus einem optischen Signalgeber, insbesondere aus einer zweiten Halbleiterlichtquelle, oder aus einem akustischen Signalgeber, insbesondere einem Lautsprecher. Je nach Verwendungszweck der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist dabei ein optischer Signalgeber oder ein akustischer Signalgeber bevorzugt. Soll die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beispielsweise in einer Fahrradfrontleuchte verwendet werden, so kann ein optischer Signalgeber verwendet werden, da dieser so in das Gehäuse der Fahrradfrontleuchte integriert werden kann, dass sich dieser stets im Blickfeld des Nutzers befindet, der damit die Statusänderung des Signalgebers auf einen Blick erfassen kann. Wenn es sich bei der Beleuchtungseinrichtung hingegen um eine Fahrradrückleuchte handelt, so hat es sich auch als günstig erwiesen, wenn der Signalgeber als ein akustischer Signalgeber gebildet ist, da dann die Unterschreitung der Primärspannung durch ein akustisches Signal signalisiert werden kann. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Nutzer die Statusänderung des Signalgebers wahrnehmen kann, ohne den Blick von der Fahrbahn nehmen zu müssen, was einen positiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit hat. Im Rahmen der Erfindung ist es auch vorgesehen, dass der Signalgeber aus einem optischen und einem akustischen Signalgeber gebildet ist.

[0012] In diesem Zusammenhang hat es sich auch besonders bewährt, wenn die zweite Halbleiterlichtquelle des Signalgebers als eine rotes Licht emittierende LED gebildet ist. Dieses ist besonders leicht wahrnehmbar und damit besonders geeignet, das Absinken der Primärspannung unterhalb der Spannungsgrenze anzuzeigen.

[0013] Als vorteilhaft hat es sich auch gezeigt, wenn

ein Kondensator vorgesehen ist, der parallel zu dem sechsten Widerstand geschaltet ist. Hierdurch wird eine Signalglättung erreicht, was einen positiven Einfluss auf den Betrieb des Signalgebers hat.

[0014] Dem Verfahren der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein unerwartetes Erlöschen der Halbleiterlichtquelle einer Beleuchtungseinrichtung zu vermeiden und den Benutzer rechtzeitig über einen Niedrigspannungszustand einer Primärspannungsquelle zu informieren.

[0015] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zur Signalisierung eines Niedrigspannungszustandes einer Primärspannung bereitstellenden Primärspannungsquelle einer Beleuchtungseinrichtung mit einer Halbleiterlichtquelle, die bei Anlegen zumindest einer Vorwärtsspannung Licht emittiert gemäß Anspruch 11. Dabei wird zunächst die Primärspannung der Primärspannungsquelle an die Halbleiterlichtquelle angelegt, die bei Anlegen zumindest einer Vorwärtsspannung Licht emittiert. An einen ersten Transistor wird dann eine Basis-Emitter-Spannung angelegt, die von der Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung und der Vorwärtsspannung abhängt. Ein Signalgeber bleibt durch die Schaltung des ersten Transistors in eine Durchlasskonfiguration inaktiv, solange die Primärspannung oberhalb einer Spannungsgrenze ist. Wenn die Primärspannung auf oder unter die Spannungsgrenze absinkt, wird der Signalgeber durch Schalten des ersten Transistors in eine Sperrkonfiguration aktiviert.

[0016] Durch dieses Verfahren wird auf einfache Art und Weise sichergestellt, dass ein Unterschreiten einer vorgebbaren Spannungsgrenze durch die Aktivierung des Signalgebers angezeigt wird und damit dem Nutzer signalisiert, dass die Primärspannungsquelle einen niedrigen Spannungswert erreicht hat.

[0017] In diesem Zusammenhang hat es sich auch als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn eine Sekundärspannungsquelle den Signalgeber speist. Durch die Verwendung der Sekundärspannungsquelle, die wie die Primärspannungsquelle aufladbar sein kann, wird sichergestellt, dass der Signalgeber unabhängig vom Ladezustand der Primärspannungsquelle betrieben werden kann, was einen positiven Einfluss auf die Betriebssicherheit hat.

[0018] Um die Spannungsgrenze einstellen zu können, hat es sich zudem bewährt, wenn diese durch einen Spannungsteiler vorgegeben wird. Damit kann eingestellt werden, bei welchem Spannungswert der Primärspannungsquelle der Signalgeber aktiviert wird.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung an in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungs-

gemäßen Schaltungsanordnung mit einem ersten Spannungsteiler,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit einem zweiten Spannungsteiler, und

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit einer Hilfsschaltung.

[0020] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung 1 umfassend eine eine Primärspannung bereitstellende Primärspannungsquelle 2, die mit einer Halbleiterlichtquelle 3 leitend verbunden ist. Beim Anlegen einer Vorwärtsspannung emittiert die Halbleiterlichtquelle 3 Licht. Die Schaltungsanordnung 1 umfasst weiterhin eine Sekundärspannungsquelle 4, die mit einem Signalgeber 5 leitend verbunden ist. Der Signalgeber 5 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als eine zweite Halbleiterlichtquelle 6 ausgeführt, der ein Vorwiderstand 7 vorgeschaltet ist. Parallel zu dem Signalgeber 5 ist die Kollektor-Emitter-Strecke eines ersten Transistors 8 geschaltet, der ein Schaltelement 9 bildet, das abhängig von der anliegenden Basis-Emitter-Spannung zwischen einer Durchlasskonfiguration und einer Sperrkonfiguration verstellbar ist. In der Durchlasskonfiguration ist der Signalgeber 5 inaktiv, während in der Sperrkonfiguration des ersten Transistors 8 der Signalgeber 5 aktiv ist. Die zur Schaltung des ersten Transistors 8 zwischen der Durchlasskonfiguration und der Sperrkonfiguration verwendete Basis-Emitter-Spannung wird aus der Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung der Primärspannungslichtquelle 2 und der Vorwärtsspannung der Halbleiterlichtquelle 3 bestimmt. Unterschreitet diese eine Spannungsgrenze, so schaltet der erste Transistor 8 aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration, wodurch der Signalgeber 5 aktiviert wird.

[0021] In dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dem ersten Transistor 8 ein erster Spannungsteiler 10 vorgeschaltet, der aus einem ersten Widerstand R1 und einem zweiten Widerstand R2 gebildet ist. Durch die geeignete Wahl der einzelnen Widerstände R1 und R2 des ersten Spannungsteilers 10 lässt sich die an der Basis des ersten Transistors 8 anliegende Basis-Emitter-Spannung gezielt vorgeben und damit letztlich auch die Spannungsgrenze, bei der der erste Transistor 8 aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration schaltet, wodurch der Signalgeber 5 aktiviert wird.

[0022] In der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung gemäß Fig. 3 ist ein zweiter Transistor 11 vorgesehen, dessen Kollektor-Emitter-Strecke in Reihe mit dem Signalgeber 5 geschaltet ist. Zudem ist ein zweiter Spannungsteiler 12 vorgesehen, der der Basis-Emitter-Strecke des zweiten Transistors 11 vorgeschaltet ist und aus einem dritten Widerstand R3 und aus einem vierten Widerstand R4 gebildet ist.

Parallel zu dem vierten Widerstand R4 ist ein Kondensator 13 geschaltet.

[0023] In der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung 1 ist zusätzlich eine Hilfsschaltung 17 vorgesehen, die eine Konstant-Stromquelle 14 bildet, die den durch die Halbleiterlichtquelle 3 fließenden Strom konstant hält und aus einem dritten Transistor 15 und einem vierten Transistor 16 sowie einem fünften Widerstand R5 und einem sechsten Widerstand R6 gebildet ist.

[0024] Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren noch einmal erläutert. Bei voll geladener Primärspannungsquelle 2 ist deren Primärspannung größer als die Vorwärtsspannung der Halbleiterlichtquelle 3 und damit ausreichend, diese zu betreiben. In diesem Zustand ist die an dem ersten Transistor 8 anliegende Basis-Emitter-Spannung, die von der Spannungsdifferenz zwischen der Basis-Spannung und der Vorwärtsspannung bestimmt wird, größer als die Durchlassspannung des ersten Transistors 8. Dieser befindet sich damit in der Durchlasskonfiguration und die Spannung der Sekundärspannungsquelle 4 fällt über dessen Kollektor-Emitter-Strecke ab, während der hierzu parallel geschaltete Signalgeber 5 inaktiv bleibt. Wenn die Primärspannung so weit absinkt, dass die Basis-Emitter-Spannung kleiner wird als die Durchlassspannung des ersten Transistors 8, dann schaltet dieser aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration, wodurch der Signalgeber 5 aktiviert wird. Um die Spannungsgrenze der Primärspannung vorzugeben, bei der der erste Transistor 8 schaltet, ist diesem der erste Spannungsteiler 10 vorgeschaltet, durch den es durch eine geeignete Wahl der verwendeten Widerstände möglich ist, den Signalgeber 5 zu einer vordefinierten Spannungsgrenze der Primärspannung zu aktivieren.

Bezugszeichenliste

[0025]

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Schaltungsanordnung |
| 2 | Primärspannungsquelle |
| 3 | Halbleiterlichtquelle |
| 4 | Sekundärspannungsquelle |
| 5 | Signalgeber |
| 6 | zweite Halbleiterlichtquelle |
| 7 | Vorwiderstand |
| 8 | erster Transistor |
| 9 | Schaltelement |
| 10 | erster Spannungsteiler |
| 11 | zweiter Transistor |
| 12 | zweiter Spannungsteiler |
| 13 | Kondensator |
| 14 | Konstant-Stromquelle |
| 15 | dritter Transistor |
| 16 | vierter Transistor |
| 17 | Hilfsschaltung |

- R1 erster Widerstand
 R2 zweiter Widerstand
 R3 dritter Widerstand
 R4 vierter Widerstand
 R5 fünfter Widerstand
 R6 sechster Widerstand

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für eine Beleuchtungseinrichtung, insbesondere für eine Fahrradleuchte, umfassend eine eine Primärspannung bereitstellende Primärspannungsquelle (2), die mit einer beim Anlegen einer Vorwärtsspannung Licht emittierenden Halbleiterlichtquelle (3) leitend verbunden ist, und eine Sekundärspannungsquelle (4), die mit einem Signalgeber (5) und mit einem parallel zu dem Signalgeber (5) geschalteten Schaltelement (9) verbunden ist, das durch eine Schaltspannung verstellbar ist zwischen einer Durchlasskonfiguration, in der der Signalgeber (5) inaktiv ist, sowie einer Sperrkonfiguration, in der der Signalgeber (5) aktiv ist, wobei die Schaltspannung durch eine Spannungsdifferenz zwischen der Primärspannung der Primärspannungsquelle (2) und der Vorwärtsspannung der Halbleiterlichtquelle (3) bestimmt ist, und wobei das Schaltelement (9) derart ausgelegt ist, dass dieses aus der Durchlasskonfiguration in die Sperrkonfiguration schaltet, wenn die Primärspannung eine Spannungsgrenze unterschreitet, wodurch der Signalgeber (5) aktiviert wird.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (9) als ein erster Transistor (8) gebildet ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke parallel zu dem Signalgeber (5) geschaltet ist, und wobei die Schaltspannung an der Basis des ersten Transistors (8) anliegt und eine Basis-Emitter-Spannung bildet.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Schaltelement (9) ein erster Spannungsteiler (10) vorgeschaltet ist, der aus einem ersten Widerstand (R1) und einem zweiten Widerstand (R2) gebildet ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Begrenzung des durch die Halbleiterlichtquelle (3) fließenden Stroms eine Konstant-Stromquelle (14) vorgesehen ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konstant-Stromquelle (14) durch eine Hilfsschaltung (17) realisiert ist, die einen dritten Transistor (15) und einen vierten Transistor (16) sowie einen fünften Widerstand (R5) und

einen sechsten Widerstand (R6) umfasst.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Transistor (11) vorgesehen ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke in Reihe mit dem Signalgeber (5) geschaltet ist.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Spannungsteiler (12) vorgesehen ist, der der Basis-Emitter-Strecke des zweiten Transistors (11) vorgeschaltet ist und aus einem dritten Widerstand (R3) und aus einem vierten Widerstand (R4) gebildet ist.
8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalgeber (5) gebildet ist aus einem optischen Signalgeber, insbesondere aus einer zweiten Halbleiterlichtquelle (6), oder aus einem akustischen Signalgeber, insbesondere einem Lautsprecher.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Halbleiterlichtquelle (6) des Signalgebers (5) als eine rotes Licht emittierende LED gebildet ist.
10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kondensator (13) vorgesehen ist, der parallel zu dem sechsten Widerstand (R6) geschaltet ist.
11. Verfahren zur Signalisierung eines Niedrigspannungszustandes einer eine Primärspannung bereitstellenden Primärspannungsquelle (2) einer Beleuchtungseinrichtung mit einer Halbleiterlichtquelle (3), die bei Anlegen zumindest einer Vorwärtsspannung Licht emittiert, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
 - Bereitstellen der Primärspannung an die Halbleiterlichtquelle (3),
 - Anlegen einer Basis-Emitter-Spannung an einen ersten Transistor (8), die von der Potentialdifferenz zwischen der Primärspannung und der Vorwärtsspannung abhängt,
 - Inaktivieren eines Signalgebers (5) durch Schaltung des ersten Transistors (8) in eine Durchlasskonfiguration, solange die Primärspannung oberhalb einer Spannungsgrenze ist, und
 - Aktivieren des Signalgebers (5) durch Schalten des ersten Transistors (8) in eine Sperrkonfiguration, wenn die Primärspannung auf oder unter die Spannungsgrenze absinkt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sekundärspannungsquelle (4)

den Signalgeber (5) speist.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsgrenze durch einen ersten Spannungsteiler (10) vorgegeben wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

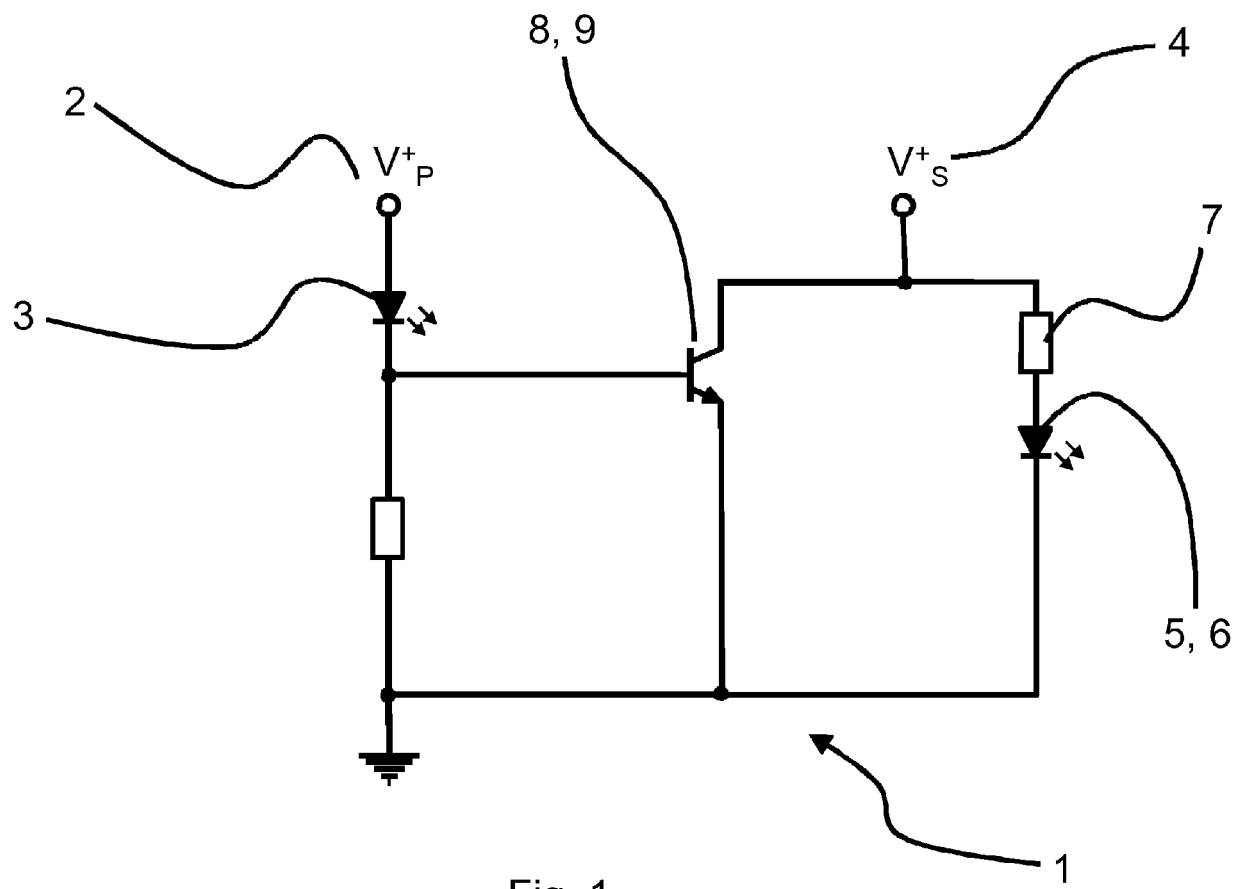


Fig. 1

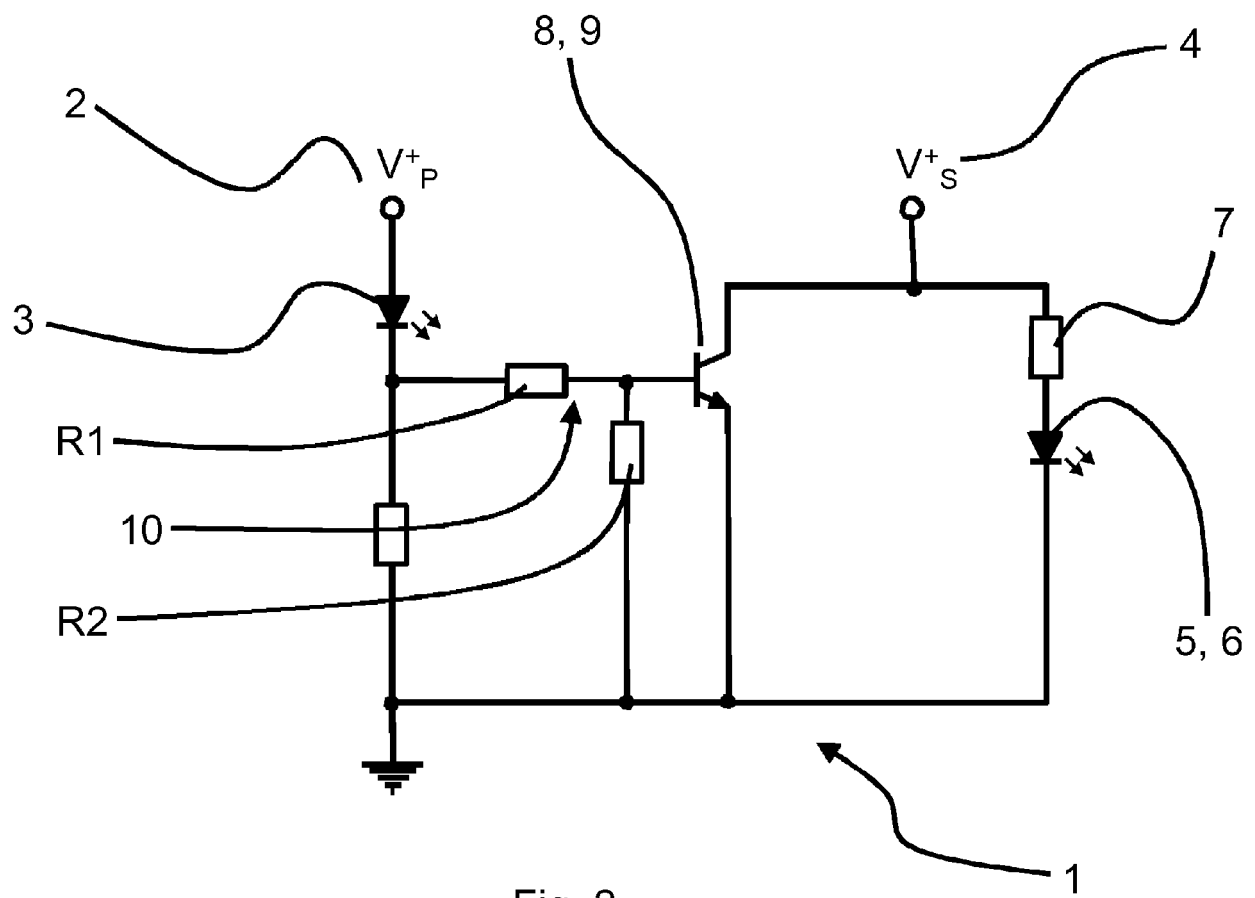


Fig. 2

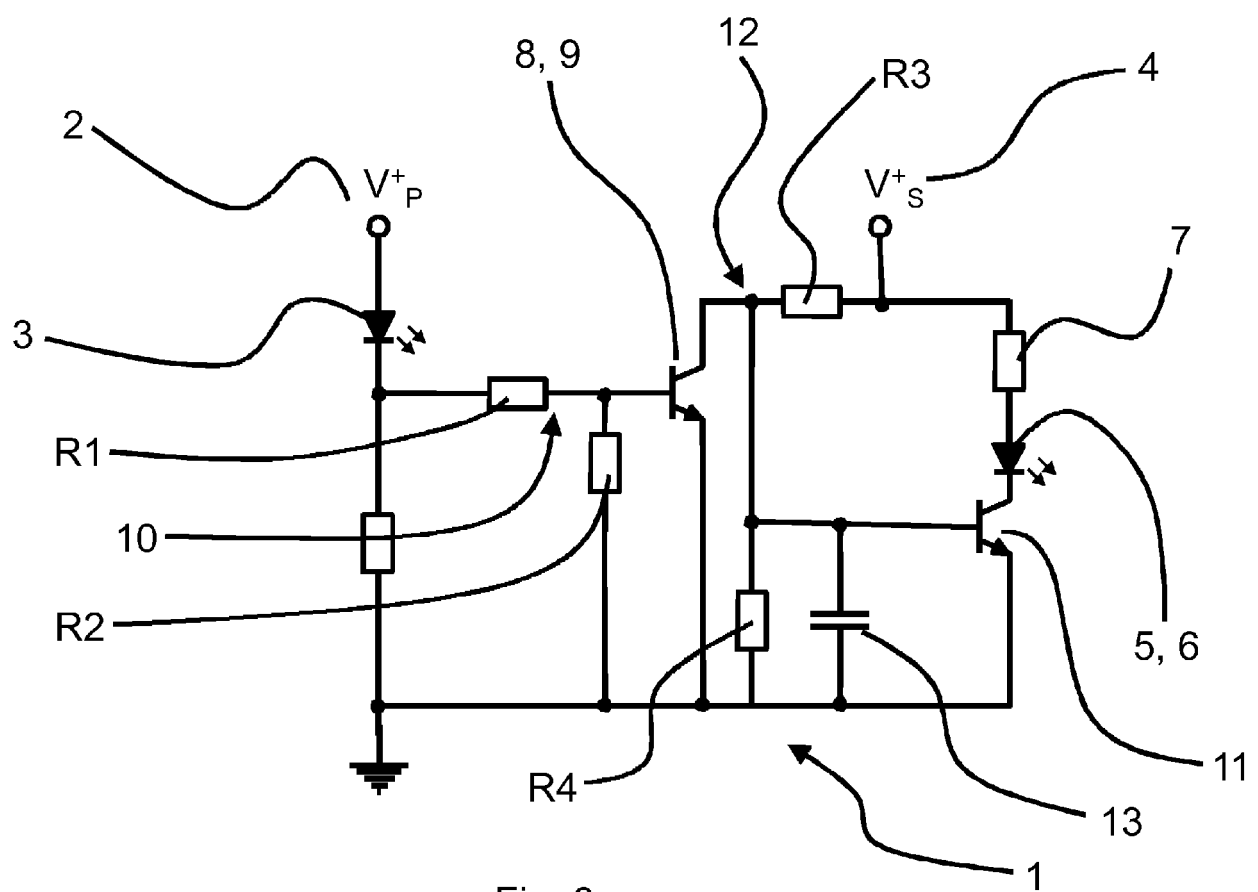


Fig. 3

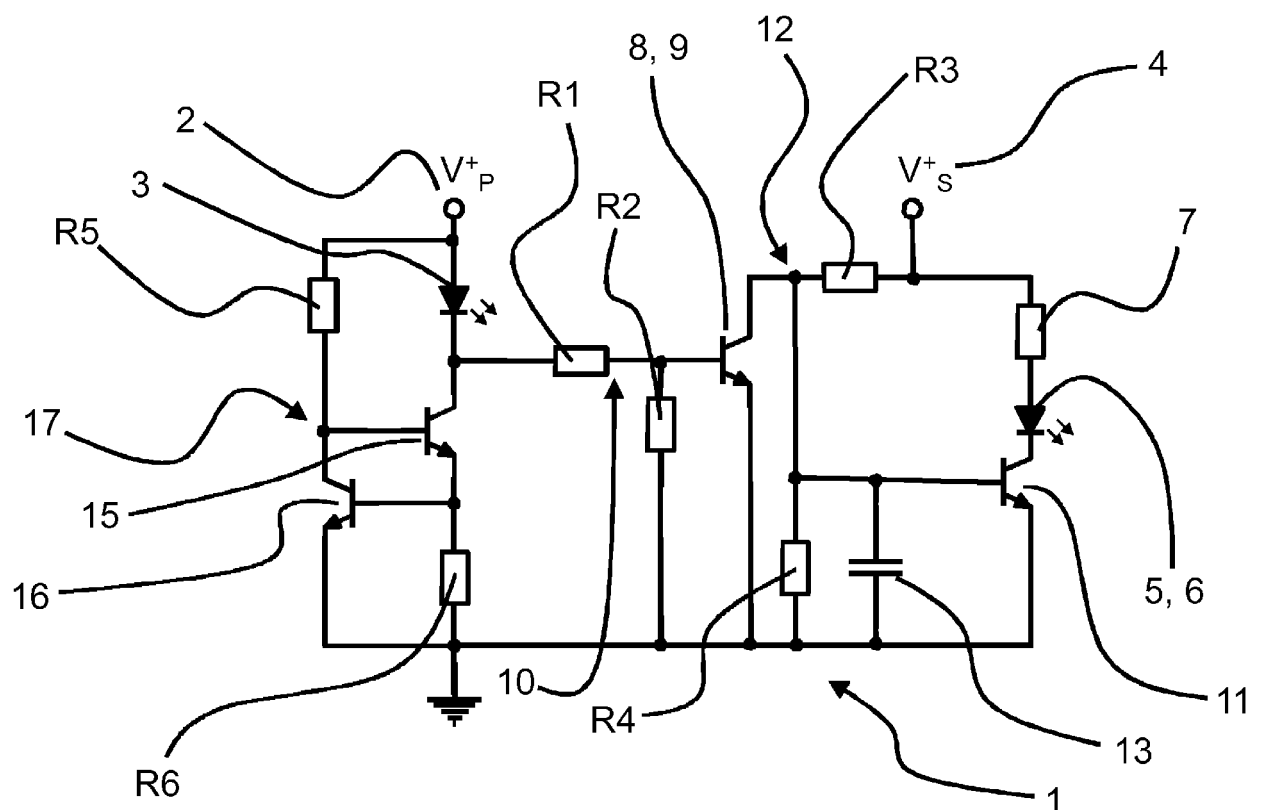


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 8846

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	Anonymous: "Two-Transistor version of Daftmike's low-battery Indicator", 26. Juni 2010 (2010-06-26), XP055328437, Gefunden im Internet: URL: http://modretro.com/xen/index.php?threads/two-transistor-version-of-daftmikes-low-battery-indicator.3640/ [gefunden am 2016-12-13]	1-3,6-13	INV. H05B33/08 H02J7/00
Y	* Seite 1 - Seite 2 *	4,5	
X	Anonymous: "Low Battery Indicator freecircuits", 22. April 2011 (2011-04-22), XP055328429, Gefunden im Internet: URL: https://freecircuits.wordpress.com/2011/04/22/low-battery-indicator/ [gefunden am 2016-12-13]	1-3,6,7,10-13	
X	Shriram: "LOW BATTERY INDICATOR CIRCUIT SHRIRAM SPARK", 31. Mai 2013 (2013-05-31), XP055328423, Gefunden im Internet: URL: https://shriramspark.wordpress.com/2013/05/31/low-battery-indicator-circuit/ [gefunden am 2016-12-13]	1,2,6,11-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B H02J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Dezember 2016	Prüfer Alberti, Carine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 8846

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	P. Marian: "LED Constant Current Circuit", 17. Dezember 2013 (2013-12-17), XP055328712, Gefunden im Internet: URL: http://www.electroschematics.com/9383/led-constant-current/ [gefunden am 2016-12-13] * Seite 1 - Seite 2 * -----	4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1 Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Dezember 2016	Prüfer Alberti, Carine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29719543 [0003]