



(11)

EP 1 289 341 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2018 Patentblatt 2018/35

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

(21) Anmeldenummer: **02016583.3**

(22) Anmeldetag: **25.07.2002**

(54) **Kfz.-Leuchte, Schaltungsanordnung für eine Kfz.-Leuchte und Leiterplatte für eine Kfz.-Leuchte**

Automotive lighting device with associated circuit and printed circuit board

Luminaire automobile avec circuit et plaque conductrice associés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **16.08.2001 DE 10140275**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(73) Patentinhaber: **HELLA GmbH & Co. KGaA**
59552 Lippstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Brune, Joachim**
59519 Möhnesee (DE)
• **Vormbaum, Frank**
59555 Lippstadt (DE)
• **Schulze Gronover, Ludwig**
59505 Bad Sassendorf (DE)

- **Mehlhorn, Patrick**
59558 Lippstadt (DE)
- **Schulte, Achim**
59755 Arnsberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 653 586 EP-A2- 0 315 905
WO-A-99/20085 GB-A- 2 349 519
US-A- 4 965 457 US-A- 5 038 255
US-A- 5 699 231

- **Rudolf F. Graf: "Modern Dictionary of Electronics", 1999, Newnes ISBN: 0-7506-9866-7 pages 158-158,**
- **Tim Williams: "The Circuit Designer's Companion", 2005, Newnes, Great Britain ISBN: 0-7506-6370-7 pages 294-298,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 289 341 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kfz-Leuchte und eine Leiterplatte für eine Kfz-Leuchte. Die Leiterplatte weist dabei die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 auf. Auf derartigen Leiterplatten sind in der Regel Schaltungsanordnungen angeordnet, wobei die Leiterplatten mit einem Gehäuseunterteil und einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil die Kfz-Leuchte bilden.

[0002] Die Diodenschaltung ist notwendig, um Spannungsspitzen zu verhindern, die die Leuchtdioden zerstören könnten. Ferner werden oftmals Diodenschaltungen vorgesehen, so dass die Leuchte unabhängig von der Polung der Leuchtdioden an die äußere Spannung des Bordnetzes (12 V oder 24 V Gleichspannung) angeschlossen werden kann. Die gleichgerichtete Spannung wird dann an den Ausgängen der Diodenschaltung abgegriffen und der Widerstandsschaltung zugeführt. Da die Betriebsspannung der Leuchtdioden, selbst wenn mehrere in Reihe geschaltet sind, im Regelfall wesentlich unter der Spannung des Bordnetzes eines Kfz liegt, werden die Leuchtdioden mit Widerständen der Widerstandsschaltung in Reihe geschaltet, um so die Spannung zwischen den Widerständen der Widerstandsschaltung und den Leuchtdioden aufzuteilen (Spannungsteiler). Derartige Schaltungsanordnungen, Leiterplatten mit solchen Schaltungsanordnungen und Leuchten sind aus dem Stand der Technik vielfach bekannt, zum Beispiel aus der Fig. 5 der Patentschrift US 5 038 255.

[0003] Die Schaltungsanordnungen werden im Kfz-Bereich oft als Schlussleuchten, Bremsleuchten oder Blinkleuchten eingesetzt. Die Verwendung der Schaltungsanordnung sowie der Leiterplatten mit einer solchen Schaltungsanordnung ist jedoch nicht auf die genannten Beispiele beschränkt.

[0004] Ein Problem bei den bekannten Kfz-Leuchten ergibt sich, wenn eine Leiterplatte mit der Schaltungsanordnung dem Einfluss von Feuchtigkeit oder sogar Nässe ausgesetzt ist. Dieses kann der Fall sein, wenn das Gehäuse der Leuchte aufgrund von Beschädigungen oder Alterung Undichtigkeiten aufweist, durch welche Niederschlagsfeuchtigkeit oder Spritzwasser in die Leuchte eindringt. Oftmals dringen mit der Feuchtigkeit Verunreinigungen wie Schmutz oder Salze in die Leuchte ein. In solchen Fällen können durch elektrochemische Korrosion und Elektrolyse Kriechstrecken auf der Leiterplatte entstehen. Des Weiteren können sich leitende Schlämme bilden, die geringe Potentialabstände auf der Leiterplatte, zum Beispiel zwischen Kontakten und Bauteilen, überbrücken. Ist die Leuchte geradezu mit einer salzhaltigen Lösung überflutet, können Ausgasungen, Funken und Lichtbögen sichtbar werden, die in seltenen Fällen bis zum Abbrennen der Leuchte führen können.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Leiterplatte und die Leuchte selbst, derart zu konstruieren, dass die Gefahr von Kriechstrecken weitge-

hend ausgeschlossen ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Leiterplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil gegenüber dem Stand der Technik ist folgender: Beim Stand der Technik liegt an den Versorgungsanschlüssen eine Spannung an, die der Spannung des Bordnetzes entspricht bzw. geringfügig geringer ist als die Spannung des Bordnetzes. Diese relativ zu der Betriebsspannung der Leuchtdioden hohe Spannung findet sich somit an mehreren Punkten der Schaltungsanordnung. Bei der erfindungsgemäßen Leiterplatte sind die Zweige der Widerstandsschaltung unmittelbar mit den Versorgungsanschlüssen verbunden. Zwischen den Ausgängen der Zweige der Widerstandsschaltung fällt lediglich eine Spannung ab, die im Wesentlichen der Betriebsspannung der Leuchtdioden entspricht. Bei der erfindungsgemäßen Leiterplatte findet man die hohe Spannung des Bordnetzes lediglich an den Versorgungsanschlüssen, d. h. an den Eingängen der Widerstandsschaltung. Es gibt somit weniger Punkte, zwischen denen ein vergleichsweise hoher Potentialunterschied besteht. Da sich im Fehlerfall aber für die Bildung von Kriechströmen insbesondere Kriechstrecken zwischen Punkten mit relativ hohen Potentialunterschieden eignen, ist durch die Reduzierung der Punkte der Schaltungsanordnung zwischen denen ein hoher Potentialunterschied besteht, eine geringe Wahrscheinlichkeit von Kriechströmen gegeben.

[0007] Die Widerstandsschaltung dient, wie eingangs bereits beschrieben, dazu die Spannung des Bordnetzes so zu teilen, dass über den Leuchtdioden lediglich deren Betriebsspannung von abfällt, während die übrige Spannung in der Widerstandsschaltung in Wärme umgesetzt wird. Die Widerstände der Widerstandsschaltung und die Leuchtdioden bilden also einen Spannungsteiler. Dazu ist es bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schaltungsanordnungen üblich, dass die Widerstände der Widerstandsschaltung unmittelbar hintereinander geschaltet sind. Bei der erfindungsgemäßen Leiterplatte werden die Widerstände jedoch auf die zwei Zweige der Widerstandsschaltung aufgeteilt, so dass die Widerstände in Richtung des Stromflusses vor und hinter den Leuchtdioden angeordnet sind. Diese hat den Vorteil, dass in dem Falle, dass einer der Zweige wegen der Feuchtigkeit kurzgeschlossen wird, der andere Zweig der Widerstandsschaltung die Spannung weiterhin teilt. Die Spannung über den Leuchtdioden erhöht sich dann nur soweit, dass Schaltungsanordnung zunächst funktionstüchtig bleibt. Erfindungsgemäß kann jeder der Zweige zumindest zwei parallel geschaltete Widerstände aufweisen.

[0008] Gemäß der Erfindung kann die elektrische Leiterplatte eine Gleichrichterbrückenschaltung als Diodenschaltung aufweisen. Damit ist möglich, die Schaltungsanordnung unabhängig von der Polung an das Bordnetz anzuschließen.

[0009] Die erfindungsgemäße Leiterplatte weist die Versorgungsanschlüsse vorzugsweise auf der Obersei-

te der Leiterplatte auf. Die Bereiche sind gemäß der Erfindung in diagonal gegenüberliegenden Bereichen angeordnet.

[0010] Die Zweige der Widerstandsschaltung können ebenfalls in gegenüberliegenden Bereichen angeordnet sein. Auch die Bereiche mit den Zweigen der Widerstandsschaltung können diagonal gegenüber liegen.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Leiterplatte zwischen den jeweiligen Bereichen mit den Versorgungsanschlüssen und/oder den Zweigen der Widerstandsschaltung ein oder mehrfach mit Schlitz versehen. Diese Schlitz verhindern, dass sich Kriechstromstrecken auf der Oberseite der Leiterplatte bilden können.

[0012] Eine derartige Leiterplatte kann in einer Leuchte mit einem Gehäuseunterteil, einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil eingesetzt sein. Das Gehäuseoberteil und/oder das Gehäuseunterteil können dann gemäß der Erfindung Stege aufweisen, die auf der Oberfläche der Leiterplatte aufliegen oder in die Schlitz der Leiterplatte eingreifen. Die auf der Oberfläche der Leiterplatte aufliegenden oder in die Schlitz eingreifenden Stege unterbinden einen Feuchtigkeitstransport innerhalb der Leuchte, in dem sie Bereiche der Leuchte zumindest teilweise gegeneinander abschotten.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1 einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und

Fig. 2 eine schematischen Darstellung einer Leiterplatte.

[0014] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist eine Widerstandsschaltung 1 aus Widerständen 11, 12, 13, 14 auf. Zwischen den beiden Eingängen 15, und 16, die gleichzeitig auch die Versorgungsanschlüsse der Schaltungsanordnung bilden, und den beiden Ausgängen 25, 26 der Widerstandsschaltung 1 ist eine Parallelschaltung aus jeweils zwei Widerstände vorgesehen. Zwischen dem Eingang 15 und dem Ausgang 25 sind die Widerstände 11, 12 in Parallelschaltung angeordnet, während die Widerstände 13, 14 parallel zwischen den Eingang 16 und den Ausgang 26 geschaltet sind.

[0015] Die Ausgänge 15, 16 der Widerstandsschaltung 1 bilden zugleich Eingänge einer Diodenschaltung 2 aus Dioden 21, 22, 23, 24 wobei die Dioden 21, 22, 23, 24 in einer Gleichrichterbrückenschaltung angeordnet sind. Ausgänge der Gleichrichterbrückenschaltung bilden dabei zugleich die Ausgänge 35, 36 der Diodenschaltung.

[0016] Die Ausgänge 35, 36 der Diodenschaltung 2 sind über Leuchtdioden 31, 32 miteinander verbunden.

[0017] Die beschriebene Anordnung der Widerstandsschaltung 1, der Diodenschaltung 2 und der Leuchtdioden 31, 32 hat den den Vorteil, dass die im Vergleich zu der über den Leuchtdioden 31, 32 abfallende an den Versorgungsanschlüssen 15, 16 anliegende hohe Spannung kein weiteres Mal in der Schaltung auftritt. Die Möglichkeit von Kriechstrecken mit einem Spannungsabfall in Höhe der Spannung an den Versorgungsanschlüssen 15, 16 ist damit auf eine Kriechstrecke zwischen den Versorgungsanschlüssen reduziert.

[0018] Durch die Aufteilung des für die Reduzierung der Spannung an den Versorgungsanschlüssen notwendige ohmschen Widerstands auf zwei (zwar unter Zwischenschaltung der Diodenschaltung 2 und der Leuchtdioden 31, 32) hintereinander geschaltete Widerstandszweige 11, 12 bzw. 13, 14 an Stelle eines einzigen Vorwiderstands - wie aus dem Stand der Technik bekannt ist, dass bei Kurzschluss eines Widerstandszweigs die Spannung zumindest wegen des anderen Widerstandszweigs reduziert wird.

[0019] Aus der schematischen Darstellung der Fig. 2 ist ersichtlich, wie die Bauelement einer Schaltungsanordnung nach Fig. 1 auf einer erfindungsgemäßen Leiterplatte 4 angeordnet sind. Die Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind dazu in diagonal gegenüber liegenden Bereichen 41, 42 der Leiterplatte 4 vorgesehen.

[0020] Unmittelbar in der Nähe der Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind die Widerstände 11, 12 bzw. 13, 14 angebracht, so dass möglichst kurze Leiterbahnen zwischen den Versorgungsanschlüssen 15, 16 und den Widerständen 11, 12, 13, 14 bestehen. Dieses ist vorteilhaft, da so die Leiterbahnen die hohen Spannungen führen kurz und lokal begrenzt sind, was die Bildung von Kriechstrecken hemmt. Ferner sind die Bereiche der Versorgungsanschlüsse 15, 16 und der Widerstände 11, 12, 13, 14 - also die Bereiche mit den vergleichsweise hohen Spannungen - durch Schlitz 43 in der Leiterplatte 4 von den übrigen Bereichen der Leiterplatte 4 abgegrenzt. Auch hierdurch wird die Bildung von Kriechstrecken erschwert. Insbesondere werden die Versorgungsanschlüsse 15, 16 bei einer teilweisen Überflutung der Leiterplatte 4 in senkrechtem Einbau nicht kurzgeschlossen.

[0021] Darüber hinaus sind die Bauelemente so angeordnet, dass keine Leiterbahnen unter den Bauelementen hindurch geführt werden. Weiter sind die Kupferflächen verzichtet worden sowie Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind möglichst klein gehalten worden, so dass sich hier nur im geringen Maße Ausgangspunkte für Kriechstrecken bieten.

Patentansprüche

1. Leiterplatte mit einer elektrischen Schaltungsanordnung für eine Kfz-Leuchte mit Leuchtdioden, wobei die Schaltungsanordnung zwei Versorgungsanschlüsse, eine Widerstandsschaltung (1) aus zwei

Zweigen mit je einem Eingang und je einem Ausgang, (2) und eine oder mehrere Leuchtdioden (31, 32) aufweist,

wobei die Zweige in Reihe geschaltet sind,

wobei die Schaltungsanordnung eine Diodenschaltung aufweist,

wobei die Leuchtdioden (31, 32) an Ausgänge der Diodenschaltung (2) angeschlossen sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass jeder Eingang (15, 16) eines Zweiges der Widerstandsschaltung (1) unmittelbar mit einem Versorgungsanschluss verbunden ist,

dass jeder Ausgang eines Zweiges der Widerstandsschaltung (1) mit je einem Eingang (25, 26) der Diodenschaltung (2) verbunden ist und

dass die Versorgungsanschlüsse, die Zweige der Widerstandsschaltung (1) in diagonal gegenüberliegenden Bereichen (41, 42) angeordnet sind,

dass die Leiterplatte (4) zwischen den jeweiligen Bereichen (41, 42) mit den Versorgungsanschlüssen und den Zweigen der Widerstandsschaltung (1) ein oder mehrfach mit Schlitz (43) versehen ist.

2. Leiterplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Zweige zumindest zwei parallel geschaltete Widerstände (11, 12; 13, 14) aufweist.

3. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diodenschaltung (2) zwei parallel geschaltete Zweige aufweist, die einerseits mit einem Eingang (25, 26) und andererseits mit einem Ausgang der Direktschaltung (2) verbunden sind, wobei in dem einen Zweig eine Diode angeordnet ist, die gleichsinnig zu den Leuchtdioden (31, 32) geschaltet ist.

4. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diodenschaltung (2) eine Gleichrichterbrückenschaltung (21, 22; 23, 24) ist.

5. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsanschlüsse auf einer Seite der Leiterplatte (4) angeordnet sind.

6. Leuchte mit einem Gehäuseunterteil, einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil und einer Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseoberteil und/oder das Gehäuseunterteil Stege aufweist, die auf der Oberfläche der Leiterplatte (4) aufliegen oder in die Schlitz (43) der Leiterplatte (4) eingreifen.

Claims

1. Printed circuit board with an electric circuit arrangement for a motor vehicle lamp with light-emitting diodes,

Wherein the circuit arrangement has two supply connections, one resistive circuit (1) comprising two arms with one input each and one output each and one or more light-emitting diodes (31, 32),

the arms being switched in series,

wherein the circuit arrangement has a diode circuit, wherein the light-emitting diodes (31, 32) are connected to outputs of the diode circuit (2), **characterized in that**

each input (15, 16) of an arm of the resistive circuit (1) is directly connected to a supply connection, that each output of an arm of the resistive circuit (1) is connected to one input (25, 26) of the diode circuit (2) and,

that the supply connections and the arms of the resistive circuit (1) are arranged in diagonally opposite regions (41, 42),

that the printed circuit board (4) is provided with one or more slots (43) between the regions (41, 42) with the supply connections and the arms of the resistance circuit (1).

2. Printed circuit board according to Claim 1, **characterized in that** each of the arms has at least two resistors switched in parallel (11, 12; 13, 14).

3. Printed circuit board according to one of the Claims 1 to 2, **characterized in that** the diode circuit (2) has two arms switched in parallel, which are connected to an input (25, 26) on one side and with an output of the direct circuit (2) on the other side, wherein a diode is arranged in one arm, which is connected in the same direction as the light-emitting diodes (31, 32).

4. Printed circuit board according to one of the Claims 1 to 3, **characterized in that** the diode circuit (2) is a rectifier bridge circuit (21, 22; 23, 24).

5. Printed circuit board according to one of the Claims 1 to 4, **characterized in that** the supply connections are arranged on one side of the printed circuit board (4).

6. Lamp with a lower housing part, an at least partially transparent upper housing part and a printed circuit board according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the upper housing part and/ or the lower housing part have webs, which rest on the surface of the printed circuit board (4) or engage in the slots (43) of the printed circuit board (4)

Revendications

1. Circuit imprimé avec un agencement de circuit électrique pour un feu de véhicule automobile avec des diodes électroluminescentes, 5
l'agencement de circuit présentant deux raccords électriques, un circuit résistif (1) de deux branches à une entrée et une sortie chaque fois et une ou plusieurs diodes électroluminescentes (31, 32), 10
les branches étant connectées en série,
l'agencement de circuit présentant un circuit à diodes,
les diodes électroluminescentes (31, 32) étant connectées à des sorties du circuit à diode (2),
caractérisé en ce que 15
chaque entrée (15, 16) d'une branche du circuit résistif (1) est directement connectée à un raccordement électrique,
que chaque sortie d'une branche du circuit résistif (1) est connectée chaque fois à une entrée (25, 26) 20
du circuit à diode (2) et
que les raccords électriques et les branches du circuit résistif (1) sont disposés dans des parties diagonalement opposées (41, 42),
que le circuit imprimé (4) entre les parties (41, 42) 25
respectives avec les raccords électriques et les branches du circuit résistif (1) est muni une ou plusieurs fois de fentes (43).
2. Circuit imprimé selon la revendication 1, 30
caractérisé en ce que chacune des branches présente au moins deux résistances (11, 12, 13, 14) branchées en parallèle.
3. Circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 2, 35
caractérisé en ce que le circuit à diode (2) présente deux branches connectées en parallèle qui d'un côté sont connectées à une entrée (25, 26) et de l'autre côté à une sortie du circuit direct (2), une diode étant disposée dans une branche qui est connectée dans 40
le même sens par rapport aux diodes lumineuses (31, 32).
4. Circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le circuit à diode (2) est 45
un circuit à pont redresseur (21, 22, 23, 24).
5. Circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les raccords électriques sont disposés sur un côté du circuit imprimé 50
(4).
6. Feu avec une partie inférieure de boîtier, une partie supérieure de boîtier au moins partiellement transparente et un circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la partie supérieure de boîtier et/ou la partie inférieure de boîtier présente des traverses qui s'appuient sur la surface 55

du circuit imprimé (4) ou qui s'encliquètent dans les fentes (43) du circuit imprimé (4).

Fig. 1

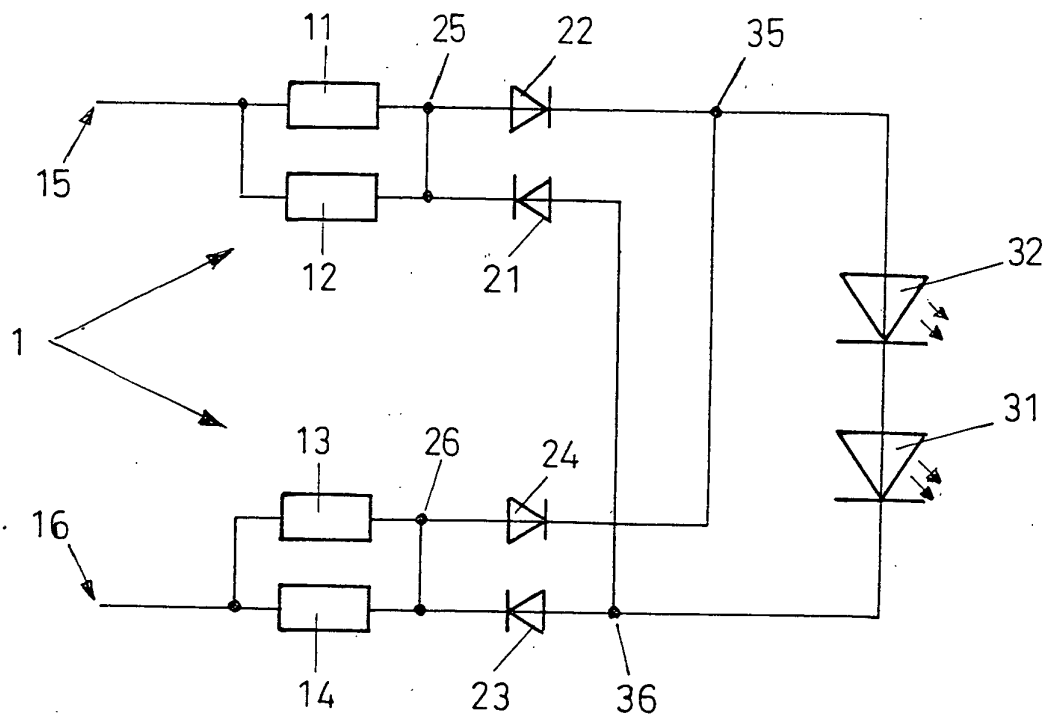
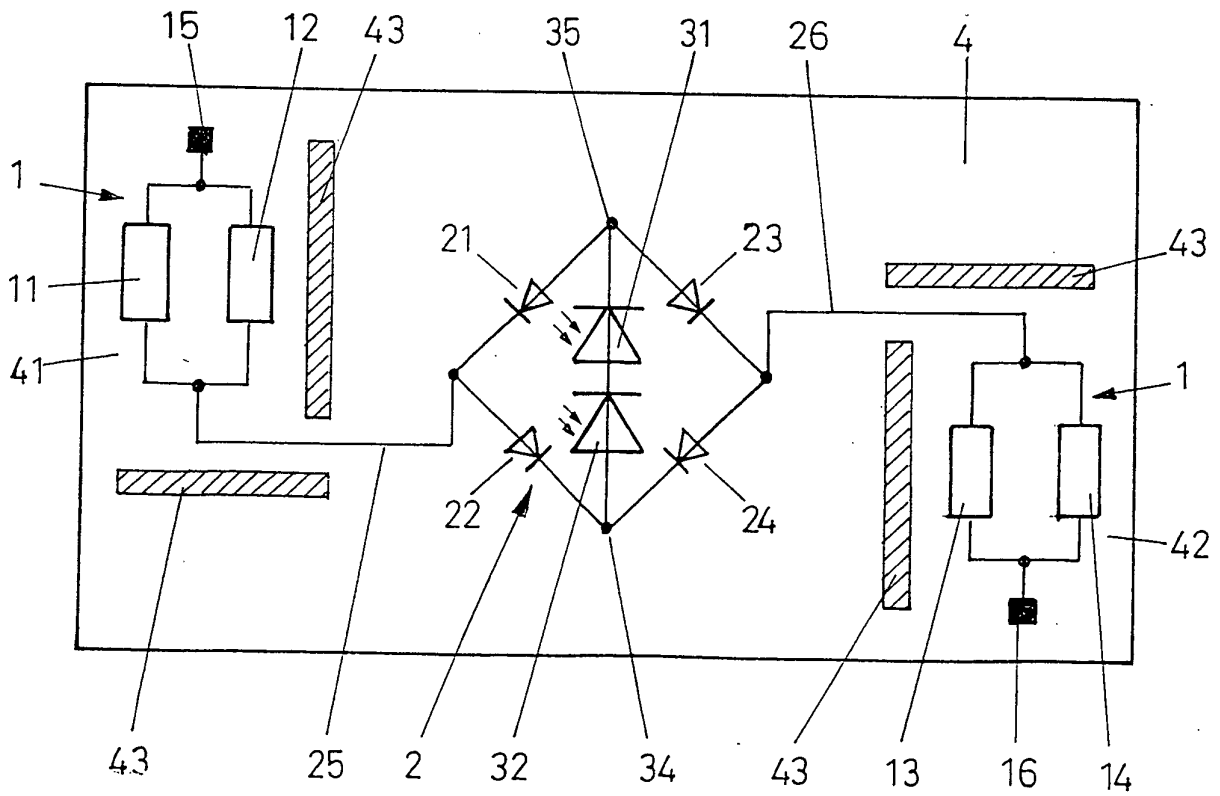


Fig. 2



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

- US 5038255 A [0002]