



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: H05B 33/08

(21) Anmeldenummer: 00122938.4

(22) Anmeldetag: 21.10.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Garufo GmbH
85368 Wang (DE)

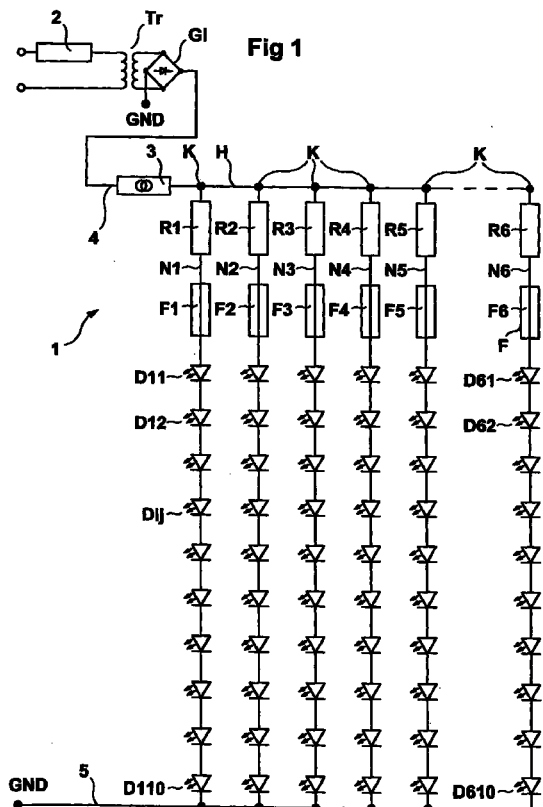
(72) Erfinder: Garufo, Gabriel
85368 Wang (DE)

(30) Priorität: 29.10.1999 DE 19952150
18.11.1999 DE 19955743

(74) Vertreter:
Pausch, Thomas, Dipl.-Phys.
Schirmgasse 294
84028 Landshut (DE)

(54) **Anzeigevorrichtung mit Leuchtelementen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung (1) für eine sich ändernde Information, wobei die Information durch Auswahl oder Kombination von einzelnen, auf einem Träger (T) angeordneten Leuchtelementen (L) dargestellt wird, wobei die Leuchtelemente (L) durch Halbleiterbauelemente (Dij) ausgebildet sind, insbesondere aus Leuchtdioden oder anderen integrierten Halbleiterschaltungen mit Komponenten zur Lichtemission. Die Halbleiterbauelemente (Dij) sind in mehreren Schaltungsgruppen geschaltet, wobei jede Schaltungsgruppe strommäßig einen Nebenzweig eines Hauptzweiges bildet, und die aus den Halbleiterbauelementen (Dij) bestehende Schaltung einer Konstantstromeinrichtung (3) dergestalt zugeordnet ist, dass die Summe der in den Nebenzweigen fließenden elektrischen Teilströme einen vorbestimmten konstanten Wert besitzt. Es ist eine den Halbleiterbauelementen zugeordnete Steuerschaltungseinrichtung (F) vorgesehen, die bei Überschreitung eines in einem Nebenzweig fließenden Teilstromes um einen vorbestimmten Stromschwellwert eine Sperrung bzw. Deaktivierung des betreffenden Nebenzweiges und in unmittelbar zeitlicher Folge eine Sperrung bzw. Deaktivierung aller weiteren Nebenzweige und damit der gesamten Anzeigevorrichtung steuert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, insbesondere zur Verwendung in einer Anlage zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung, oder -Überwachung für Fahrzeuge, beispielsweise in einer Verkehrsampel.

[0002] Obzwar eine derartige Anzeigevorrichtung für eine höchstmögliche Lebensdauer ausgelegt und geprüft ist, unterliegt sie wie alle andere Leuchten gewissen Ausfällen, die zur Beeinträchtigung oder zur Abschaltung der Anzeigevorrichtung führen können. Gerade in den hier besonders relevanten Fällen, bei denen die Anzeigevorrichtung zur Abwendung von Schäden an Personen oder Fahrzeugen bzw. Gegenständen, also als Sicherheitssignal eingesetzt wird, muss eine der Anzeigevorrichtung zugeordnete Überwachungseinrichtung vorhanden sein, welche einen Defekt der Anzeigevorrichtung erkennen und entsprechende unverzügliche Maßnahmen aktivieren soll.

[0003] Namentlich bei einer gattungsgemäßen Anzeigevorrichtung mit mehreren auf einem Träger angeordneten Leuchtelementen, wobei die Leuchtelemente durch Halbleiterbauelemente und insbesondere durch Leuchtdioden ausgebildet sind, ist der konstruktive und schaltungstechnische Aufwand für eine solche Überwachungseinrichtung nachteilig. Bekanntlich hat ein aus Halbleiterbauelementen gegenüber solchen aus Glühlampen ausgebildeten Leuchtfeldern neben einer über die gesamte Fläche homogenere und damit auch aus weiter Entfernung deutlichere Erkennbarkeit vor allem den Vorteil, dass erst sehr viele defekte Leuchtdioden zu einem erkennbaren Informationsverlust führen. Durch eine geeignete Beschaltung der Leuchtdioden und Ausbildung der diese steuernden Schaltung kann selbst bei mehrerer Defekten der Leuchtdioden eine Abnahme der gesamten Lichtstärke verhindert werden. Durch die dezentrale Anordnung der gruppenweise geschalteten Leuchtdioden-Reihen kann weiterhin vermieden werden, dass Teilflächen des Leuchtfeldes dunkel werden. Es kann beispielsweise jede einzelne Leuchtdioden-Reihe einzeln auf Ausfall überwacht werden, und bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes, beispielsweise bei mehr als 20 % defekten Leuchtdioden die Anzeigevorrichtung über eine Abschaltautomatik vollständig abgeschaltet werden.

[0004] Demgegenüber ist die Überwachung von Glühlampenarrangements schaltungstechnisch wesentlich einfacher: Da es bei Glühlampen nur die beiden Betriebszustände intakt (Glühfaden in Ordnung) und defekt (Glühfaden ist durchgebrannt) gibt, jedoch keinerlei Zwischenzustände in der Charakteristik einer auf Glühlampen basierenden Anzeigevorrichtung gibt, sind deren Überwachungseinrichtungen schaltungstechnisch äußerst einfach und beschränken sich im Wesentlichen auf das Feststellen eines binären Ja-Nein-Zustandes. Die bei Verkehrsampeln mit Glühlampens-

gnalen bislang verwendeten, konstruktiv und schaltungstechnisch äußerst einfach aufgebauten Überwachungseinrichtungen sind jedoch bei solchen Anzeigevorrichtungen, bei denen die Leuchtelemente durch Halbleiterbauelemente ausgebildet sind, bislang nicht verwendbar.

[0005] Die Ausfallcharakteristik bislang bekannter Anzeigevorrichtungen mit Halbleiterbauelementen als Leuchtelementen ist wesentlich komplexer gegenüber einer einfachen Ausfallcharakteristik von Glühlampenarrangements. Mit den bekannten Überwachungsmöglichkeiten kann ohne einen besonderen, erheblichen Schaltungsaufwand, nicht eindeutig auf den Leuchtzustand einer der Leuchtdioden geschlossen werden. Denn die für die Funktion von Leuchtdioden erforderliche Ansteuerung, die Leuchtschaltung an sich sowie etwaige andere Baugruppen oder Bausteine der Überwachungseinrichtung haben zwangsläufig auch eine Eigenstromaufnahme, die bei einem Defekt undefiniert ist und einen Stromfluss erzeugen kann, der als (ordnungsgemäßes) Leuchten interpretiert werden kann, obwohl bereits eine oder mehrere Leuchtdioden ausgefallen sind. Bei bestimmten Anwendungen, wie insbesondere bei Verkehrsampeln ist es zusätzlich notwendig, sicherzustellen, dass eine Mindeststrahlungsintensität und eine Mindestgleichmäßigkeit des Leuchtfeldes aufrechterhalten bleiben. Die Stromflüssänderungen sind jedoch in der Regel relativ klein, so dass die Restleuchtintensität und die Gleichmäßigkeit des Leuchtfeldes unter Umständen nicht genau bestimmt und damit gegebenenfalls eine Sicherheitsabschaltung nicht zuverlässig durchgeführt werden kann.

[0006] Die bekannten auf Halbleiterbauelemente basierenden Anzeigevorrichtungen berücksichtigen in der Regel nur sogenannte hochohmige Ausfälle, bei denen das defekte Halbleiterbauelement hochohmig wird, d. h. der durch das defekte Halbleiterbauelement fließende Strom wird Null. Niederohmige Ausfälle, bei denen der Widerstandswert des defekten Halbleiterbauelementes Null wird, werden mit bekannten Anzeigevorrichtungen in der Regel vernachlässigt, da diese im Verhältnis zu hochohmigen Ausfällen weniger häufig vorkommen. Gleichwohl wäre es an sich wünschenswert, auch die seltener vorkommenden niederohmigen Ausfälle von Halbleiterbauelementen ebenfalls berücksichtigen zu können, um die Sicherheit der Anzeigevorrichtung weiterhin zu verbessern.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anzeigevorrichtung der gattungsgemäßen Art, bei denen die Leuchtelemente als Halbleiterbauelemente ausgebildet sind, zur Verfügung zu stellen, welche in einer Anlage zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung, oder -Überwachung für Fahrzeuge, insbesondere eine Verkehrsampel in Verbindung mit den dortigen, herkömmlichen, konstruktiv einfacheren Überwachungseinrichtungen zur Erfassung eines Gesamtausfalles der Anzeigevorrichtung verwendet werden kann, d. h. die Anzeigevorrichtung nach der Erfindung soll eine Ausfall-

charakteristik besitzen, die weitgehend der Ausfallcharakteristik von Glühlampenanordnungen entspricht.

[0008] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die aus den Halbleiterbauelementen bestehende Schaltung einer Konstantstromeinrichtung dergestalt zugeordnet ist, dass die Summe der in den Nebenzweigen fließenden elektrischen Teilströme einen vorbestimmten konstanten Wert besitzt. Von besonderem Vorteil ist die Konstantstromeinrichtung durch eine einzige im Hauptzweig der aus den Halbleiterbauelementen gebildeten Schaltung vorgesehene Konstantstromquelle ausgebildet.

[0010] Dem Prinzip der Erfindung folgend ist eine den Halbleiterbauelementen zugeordnete Steuerschaltungseinrichtung vorgesehen, die bei Überschreitung eines in einem Nebenzweig fließenden Teilstromes um einen vorbestimmten Stromschwellwert eine Sperrung bzw. Deaktivierung des betreffenden Nebenzweiges, und nach Überschreiten einer vorbestimmten Anzahl von gesperrten bzw. deaktivierten Nebenzweige in unmittelbar zeitlicher Folge eine Sperrung bzw. Deaktivierung aller weiteren Nebenzweige und damit der gesamten Anzeigevorrichtung steuert.

[0011] Mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung gelingt es zum Einen, dass im Betrieb durch den Ausfall einzelner Leuchtelemente keine unerkannte sicherheitstechnisch bedenkliche Leuchtkraftschwächung auftritt. Fallen auf der anderen Seite im Laufe der Zeit einzelne Leuchtelemente durch hochohmige Unterbrechung aus, so wird die gesamte Leuchtkraft der Anzeigevorrichtung kaum geschwächt, denn es werden die noch in Betrieb befindlichen Nebenzweige von Leuchtelementen mit einem größeren Teilstrom beaufschlagt, wodurch eine Kompensation des Leuchtkraftverlustes erreicht wird. Selbst der Ausfall einer oder mehrerer Nebenzweige führt noch nicht zu einem Totalausfall der Anzeigevorrichtung, da die Teilströme in den verbleibenden, noch intakten Nebenzweigen selbsttätig so weit angehoben werden, dass die von den noch intakten Leuchtelementen abgestrahlte Lichtintensität erhöht wird und die aufgrund des Ausfalls einer oder mehrerer Nebenzweige einhergehenden Leuchtkraftschwächung kompensiert wird. Erst nach Überschreiten einer vorbestimmten Anzahl gesperrter bzw. deaktivierter Nebenzweige wird ein Sicherungselement in einem bestimmten Nebenzweig aufgrund des darin nun fließenden übermäßigen Teilstromes ansprechen, und letztendlich die Sicherungselemente der verbleibenden Nebenzweige von Leuchtelementen auslösen und die Anzeigevorrichtung zur automatischen Abschaltung bringen. Dann liefert die Anzeigevorrichtung ein Ausfallsignal, welches von einer Überwachungseinrichtung erfasst werden kann. Der Erfindung liegt hierbei die Erkenntnis zugrunde, dass bei Überschreitung eines in einem Nebenzweig fließenden Teilstromes um einen vorbestimmten Stromschwellwert nicht nur ein

Ausfall der betroffenen Gruppe von Leuchtelementen einhergeht, sondern eine schlagartige, d. h. in zeitlich äußerst kurzen, kaum meßbaren Abständen erfolgende Sperrung bzw. Deaktivierung aller weiteren Nebenzweige und damit der gesamten Anzeigevorrichtung erfolgt, und auf diese Weise die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung eine Ausfallcharakteristik besitzt, die mit einer bei Glühlampenanordnung bekannten Ausfallcharakteristik vergleichbar ist. Von besonderem Vorteil ist die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung daher unmittelbar und ohne weitere konstruktive bzw. schaltungstechnische Maßnahmen und Aufwendungen mit einer bisher bei Anlagen zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung, oder -Überwachung verwendeten Überwachungseinrichtung koppelbar, welche einen Gesamtausfall der Anzeigevorrichtung über eine einfachste Stromauswertung wie bei einem „Glühfadenbruch“ erfasst.

[0012] Durch die Erfindung erübrigt sich eine regelmäßige Kontrolle des gegenwärtigen Leuchtzustandes der Anzeigevorrichtung durch Messen von Stromflußänderungen. Mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung wird eine sichere und eindeutige Situation geschaffen, bei der nur zwei Zustände festgestellt werden müssen, nämlich ob Strom im Hauptzweig fließt und damit ein in Helligkeit und Leuchtdichte gleichmäßig definiertes sicheres Gesamtleuchtsignal besteht, oder im Hauptzweig kein Strom fließt bzw. dass die Anzeigevorrichtung nicht mehr leuchtet. Schwer meßbare kleine Stromänderungen müssen somit nicht überwacht werden, wie es beim Stand der Technik der Fall ist.

[0013] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Anzeigevorrichtung nach der Erfindung flexibel gehandhabt werden kann, indem über die Auslegung der Steuerschaltungseinrichtung und deren einzelnen Sicherungselemente in jedem Nebenzweig der aus den Halbleiterbauelementen gebildeten Schaltung genau bestimmbar ist, bei welchem Leuchtfelderfall die Anzeigevorrichtung automatisch ausschalten soll.

[0014] Durch die Zuordnung eines einzelnen Sicherungselementes in jedem Nebenzweig der aus den Halbleiterbauelementen gebildeten Schaltung wird erreicht, dass nach Ausfall eines vorbestimmten Prozentsatzes der Gruppen von Leuchtelementen durch Überlastung der Sicherungselemente der noch funktionierenden Strompfade die gesamte Anzeigevorrichtung automatisch ausschaltet und damit die Situation in einen sicheren Zustand gebracht wird. Damit kann über eine bekannte Überwachungseinrichtung der Ausfall in üblicher Weise signalisiert werden, um das Auswechseln der Anzeigevorrichtung veranlassen zu können.

[0015] Mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung können nicht lediglich hochohmige Ausfälle von Halbleiterbauelementen, sondern nunmehr auch niederohmige Ausfälle berücksichtigt werden, wodurch die Sicherheit der Anzeigevorrichtung weiterhin erhöht wird. Ein hochohmiger Ausfall eines Leuchtelementes

bewirkt, dass der elektrische Gesamtwiderstand des betroffenen Nebenzweiges unendlich und entsprechend der darin fließende Teilstrom Null wird. Entsprechend steigen die Teilströme in den verbleibenden Nebenzweigen an, einhergehend mit der Erhöhung der Lichtintensität usw. wie vorstehend geschildert. Bei einem niederohmigen Ausfall hingegen bleibt der betreffende Nebenzweig insgesamt intakt; es fließt ein Teilstrom, der nur geringfügig geringer ist als vor dem niederohmigen Ausfall. Erst bei mehreren niederohmigen Ausfällen wird der Teilstrom im betreffenden Nebenzweig so groß, dass das betreffende Sicherungselement auslöst und den betroffenen Nebenzweig vollständig sperrt bzw. deaktiviert.

[0016] Dem Prinzip der Erfindung folgend ist vorgesehen, dass die Konstantstromquelleneinrichtung durch eine einzige im Hauptzweig der aus den Halbleiterbauelementen gebildeten Schaltung vorgesehene Konstantstromquelle ausgebildet ist. Es eignen sich im Prinzip beliebig geeignete Schaltungen für eine solche Konstantstromquelle. Eine fertigungstechnisch einfache und kostengünstige Konstantstromquelle wird mit einem Transistor erreicht, dessen Basis auf eine vorbestimmte Steuerspannung gelegt und dessen Kollektor an einer Hauptstromlinie bzw. im Hauptzweig der aus den Halbleiterbauelementen gebildeten Schaltung angeschlossen ist. Dem Emitter ist ein den Strom bestimmender elektrischer Widerstand zugeordnet. Eine solche Konstantstromquelle hat den Vorteil, dass diese nicht auf eine bestimmte Schaltung der Anzeigevorrichtung eingeschränkt ist.

[0017] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0018] Weitere Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Figur 1 ein schematisches Schaltbild einer Anzeigevorrichtung nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 A und 2 B schematische Vorder- und Schnittansichten der Anzeigevorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel; und

Figur 3 eine schematische Darstellung der Ausfallcharakteristik einer Anzeigevorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel.

[0019] Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung 1 für eine sich ändernde Information, wobei die Information durch Auswahl oder Kombination von einzelnen, auf einem Träger T angeordneten Leuchtele-

menten L dargestellt wird, und die Leuchtelemente L durch Halbleiterbauelemente D_{ij} ausgebildet sind, insbesondere aus Leuchtdioden oder anderen integrierten Halbleiterschaltungen mit Komponenten zur Lichtemission. Die Halbleiterbauelemente D_{ij} sind in mehreren Schaltungsgruppen, im dargestellten Fall 24 solcher Gruppen, wobei nur sechs Gruppen näher dargestellt sind, geschaltet, wobei jede Schaltungsgruppe strommäßig einen Nebenzweig N_1, N_2, \dots, N_6 eines Hauptzweiges H mit Knoten K bildet. In jedem Nebenzweig N_i ist eine Vielzahl von Leuchtelementen, beispielsweise eine Anzahl von zehn Leuchtelementen D_{i1} bis D_{i10} in Reihe geschaltet (i bezeichnet die Nummer der Gruppe bzw. des Nebenzweiges, j die Nummer des Leuchtelementes in dem Nebenzweig). Die aus den Halbleiterbauelementen D_{ij} bestehende Schaltung ist einer Konstantstromeinrichtung 3 dergestalt zugeordnet, dass die Summe der in den Nebenzweigen N_1, N_2, \dots fließenden elektrischen Teilströme einen vorbestimmten konstanten Wert besitzt, und zwar unabhängig von den in den Nebenzweigen jeweils fließenden Teilstromwerten. Es ist eine den Halbleiterbauelementen D_{ij} zugeordnete Steuerschaltungseinrichtung F vorgesehen, welche bei Überschreitung eines in einem Nebenzweig N_1, N_2, \dots fließenden Teilstromes um einen vorbestimmten Stromschwellwert eine Sperrung bzw. Deaktivierung des betreffenden Nebenzweiges, und nach Überschreitung einer vorbestimmten Anzahl von gesperrten bzw. deaktivierten Nebenzweigen in unmittelbarer zeitlicher Folge eine Sperrung bzw. Deaktivierung aller weiteren Nebenzweige und damit der gesamten Anzeigevorrichtung 1 steuert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Steuerungseinrichtung F durch einzelne Sicherungselemente F_1, F_2, \dots in jedem Nebenzweig N_1, N_2, \dots der aus dem Halbleiterbauelementen D_{ij} gebildeten Schaltung ausgebildet. Diese Sicherungselemente stellen im einfachsten Fall Schmelzsicherungen mit vorbestimmten Durchbruchstromwerten dar, beispielsweise mit je 125 V/50 mA bei einer Anzahl von 24 unabhängigen Leuchtelementgruppen zu je 10 Leuchtdioden, wobei der Gesamtstrom im Hauptzweig (Betriebsstrom der Konstantstromquelle 3) typischerweise 0,5 A beträgt.

[0020] Über Anschlußleitungen 4 bzw. 5 ist die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung 1 mit dem Potential U_+ bzw. Massenpotential GND einer Versorgungsgleichspannung und mit einer bisher bei Anlagen zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung oder -Überwachung verwendeten Überwachungseinrichtung 2 verbunden, und zwar ist die Überwachungseinrichtung 2 mit der Primärseite eines Übertragers bzw. eines Transformators Tr gekoppelt, dessen Sekundärseite über einen Gleichrichter G_1 mit der erfindungsgemäßen Schaltung gekoppelt ist. Die Besonderheit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung 1 liegt somit gerade darin, dass sie mit einer bislang bei Ampeln üblicherweise zum Einsatz gelangenden Überwachungsschaltung 2 koppelbar ist, welche einen

Gesamtausfall der Anzeigevorrichtung 1 über eine einfachste Stromauswertung, quasi wie bei einem „Glühfadenbruch“ erfaßt.

[0021] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung 1 ist wie folgt. Im Normalbetrieb fließt über jeden Nebenzweig N1, N2, ... ein durch die Reihenschaltung von Leuchtdioden einer Gruppe sowie einem in jedem Nebenzweig vorgesehenen, der Anpassung der Nebenzweige untereinander aufgrund fertigungsbedingter Toleranzen dienenden ohmschen Widerstand R1, R2, ... bestimmten Gesamtwiderstand festgelegter Teilstrom, wobei die Summe aller in den Nebenzweigen fließenden Teilströme gleich dem von der Konstantstromquelle 3 abgegebenen zeitlich konstanten Gesamtstrom im Hauptzweig H ist. Ein hochohmiger Ausfall eines Leuchtelementes Dij hat zur Folge, dass die gesamte Gruppe i bzw. der Nebenzweig Ni ausfällt, d. h. der im Nebenzweig Ni fließende Teilstrom wird Null. Dies hat zur Folge, dass die in den verbleibenden Nebenzweigen fließenden Teilströme höhere Werte annehmen und entsprechend die Leuchtkraft der mit einem höheren Teilstrom belasteten Leuchtelemente zunimmt. Eine Leuchtkraftschwächung durch Ausfall einer oder mehrerer Gruppen bzw. Nebenzweige wird somit durch eine größere Stromaufschlagung der noch im Betrieb befindlichen Nebenzweige kompensiert. Der Gesamtstrom teilt sich somit auf die restlichen Nebenzweige unter Anhebung der Teilströme auf. Ein Fortschreiten der Ausfälle von Leuchtelementen führt zu sukzessiven Erhöhungen der Teilströme solange, bis die Teilströme den Nennwert der Sicherungselemente F1, F2, ... überschreiten, und diese eine lawinenartige Unterbrechung der restlichen Stromkreise und damit des Hauptzweiges bewirken. Für die erfindungsgemäße Funktion der Anzeigevorrichtung wesentlich ist somit, dass die Ausfallcharakteristik der Anzeigevorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel annähernd der einer Glühleuchtenanordnung entspricht, wie es anhand der schematischen Kennlinien 7, 8, 9 in Figur 3 dargestellt ist. In dem Diagramm nach Figur 3 ist nach rechts die Zeit t aufgetragen, wobei die Zeitachse nicht linear dargestellt ist, sondern die drei zeitlich völlig unterschiedlichen Bereiche Jahresbereich, Stundenbereich und Millisekundenbereich ausweist. Nach oben sind in willkürlichen Einheiten jeweils die physikalischen Parameter Gesamtstrom, Gesamtlichtintensität und Anzahl der intakten Reihen, bzw. Nebenzweige aufgetragen, wobei aus Gründen der besseren Darstellbarkeit die jeweiligen 100 %-Werte versetzt angeordnet sind. Man beobachtet vier Bereiche A, B, C und D in den Kennlinien 7, 8, 9. Der Bereich A entspricht dem ordnungsgemäßen Betriebszustand der Anzeigevorrichtung ohne jeglichen Ausfall, im Bereich B zeigt sich der stufenweise zunehmende Ausfall einiger einzelner Leuchtelemente bzw. Nebenzweige, die allerdings noch keine unerkannte sicherheitstechnisch bedenkliche Leuchtkraftschwächung nach sich zieht, beim Bereich D ist der Totalausfall der Anzeigevorrichtung angege-

ben. Interessant ist der Übergangsbereich C mit einer fast senkrechten Flanke nach unten, der den schlagartigen Ausfall der gesamten Anzeigevorrichtung nach Auslösen lediglich eines weiteren Sicherungselementes nach Überschreiten der vorbestimmten Anzahl deaktivierter Nebenzweige ausweist.

[0022] Mittels einer in der Technik üblichen Überwachungseinrichtung 2 kann dieser Zustand registriert und einer Zentrale gemeldet werden. Das Personal ist dann aufgefordert, die betreffende Anzeigevorrichtung auszutauschen.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung für eine sich ändernde Information, wobei die Information durch Auswahl oder Kombination von einzelnen, auf einem Träger (T) angeordneten Leuchtelementen (L) dargestellt wird, wobei die Leuchtelemente durch Halbleiterbauelemente (Dij) ausgebildet sind, insbesondere aus Leuchtdioden oder anderen integrierten Halbleiterschaltungen mit Komponenten zur Lichtemission, und die Halbleiterbauelemente (Dij) in mehreren Schaltungsgruppen geschaltet sind, und jede Schaltungsgruppe strommäßig einen Nebenzweig (Ni) eines Hauptzweiges (H) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass die aus den Halbleiterbauelementen (Dij) bestehende Schaltung einer Konstantstromeinrichtung (3) dergestalt zugeordnet ist, dass die Summe der in den Nebenzweigen (Ni) fließenden elektrischen Teilströme einen vorbestimmten konstanten Wert besitzt.
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Konstantstromeinrichtung (3) durch eine einzige im Hauptzweig (H) der aus den Halbleiterbauelementen (Dij) gebildeten Schaltung vorgesehene Konstantstromquelle ausgebildet ist.
3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Halbleiterbauelementen (Dij) zugeordnete Steuerschaltungseinrichtung (F) vorgesehen ist, die bei Überschreitung eines in einem Nebenzweig fließenden Teilstromes um einen vorbestimmten Stromschwellwert eine Sperrung bzw. Deaktivierung des betreffenden Nebenzweiges, und nach Überschreiten einer vorbestimmten Anzahl von gesperrten bzw. deaktivierten Nebenzweige in unmittelbar zeitlicher Folge eine Sperrung bzw. Deaktivierung aller weiteren Nebenzweige und damit der gesamten Anzeigevorrichtung (1) steuert.
4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungschaltungseinrichtung (F) durch einzelne Siche-

rungselemente (Fi) in jedem Nebenzweig (Ni) der aus den Halbleiterbauelementen (Dij) gebildeten Schaltung ausgebildet ist.

5. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungselemente (Fi) durch Schmelzsicherungen mit vorbestimmten Durchbruchstromwerten ausgebildet sind. 5

6. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbleiterbauelemente (Dij) eines Nebenzweiges (Ni) nebeneinander in Reihe und mit dem zugehörigen Sicherungselement (Fi) in Reihe geschaltet sind. 10

7. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenzweige (Ni) zueinander parallel geschaltet sind und in einem Knotenpunkt (K) vom Hauptzweig (H) abzweigen. 15

8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie in einer Anlage zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung, oder -Überwachung für Straßenfahrzeuge, insbesondere in einer Verkehrsampel verwendet wird. 20

9. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage zur Verkehrs-Regelung, -Steuerung, oder -Überwachung eine der Anzeigevorrichtung (1) nachgeschaltete Überwachungseinrichtung (2) aufweist, welche einen Gesamtausfall der Anzeigevorrichtung (1) erfasst. 25

10. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausgangsseitig ein Überwachungssignal für die Überwachungseinrichtung (2) liefert, welches zwei unterschiedliche elektrische Zustände besitzt, wobei der eine Zustand, Betriebszustand, einem ordnungsgemäßen Betrieb der Anzeigevorrichtung (1) und der andere Zustand, Störungszustand, einem Gesamtausfall der Anzeigevorrichtung (1) entspricht. 30

45

50

55

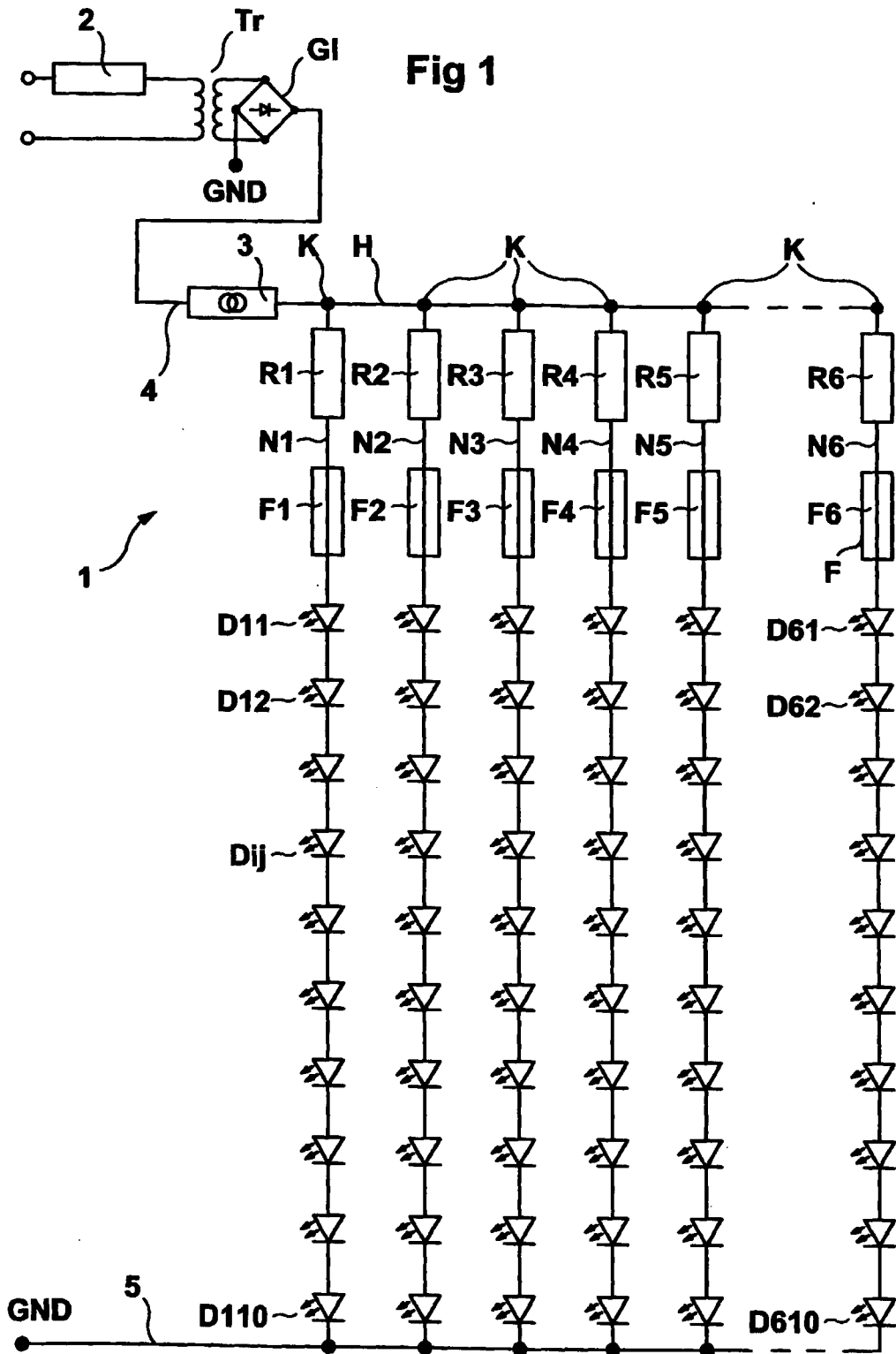


Fig 2A

Fig 2B

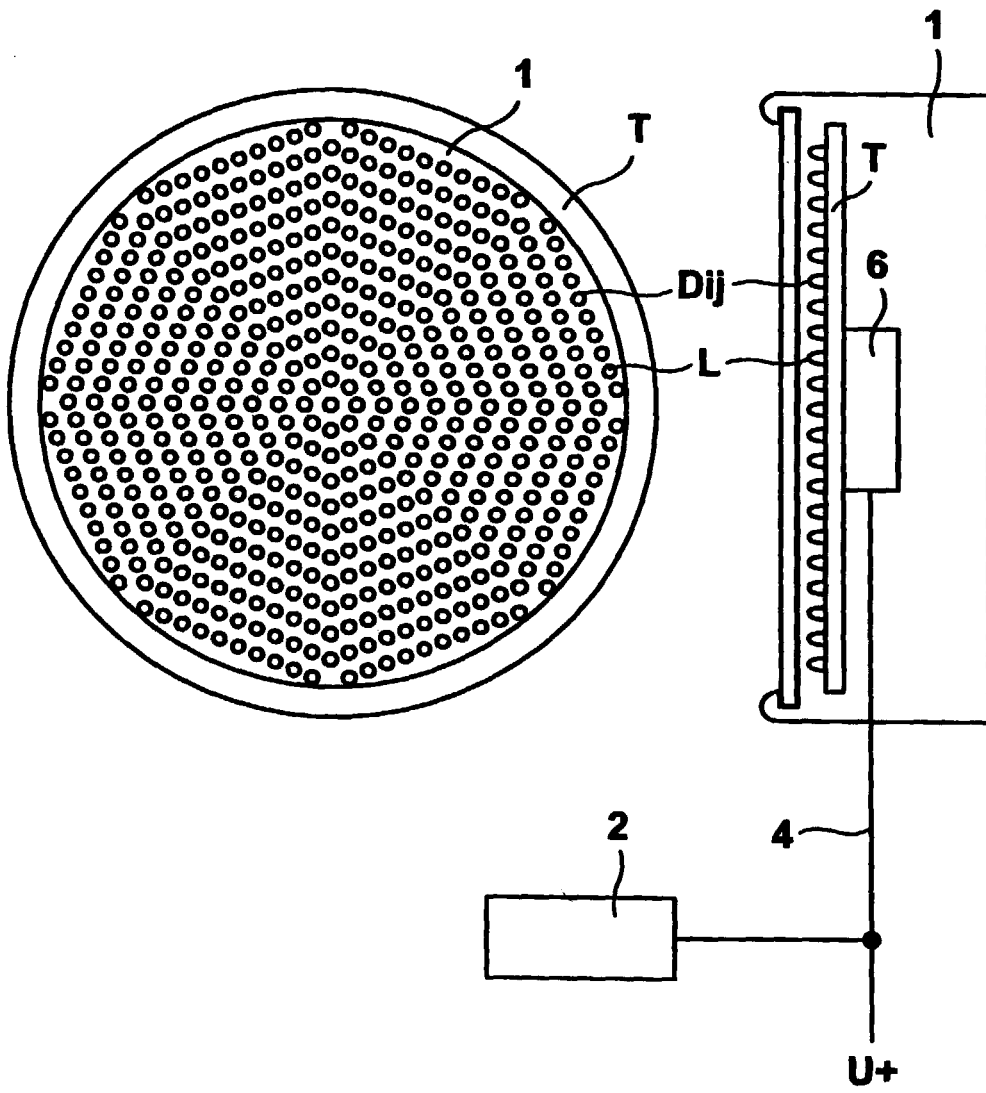


Fig 3

