



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2023 Patentblatt 2023/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 45/00 (2022.01) H05B 45/40 (2020.01)
H05B 47/21 (2020.01) H05B 45/48 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **23179402.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 45/00; H05B 45/40; H05B 45/48; H05B 47/21

(22) Anmeldetag: **15.06.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Sanube GmbH**
4776 Diersbach (AT)

(72) Erfinder: **Sallaberger, Michael**
4782 St. Florian/Inn (AT)

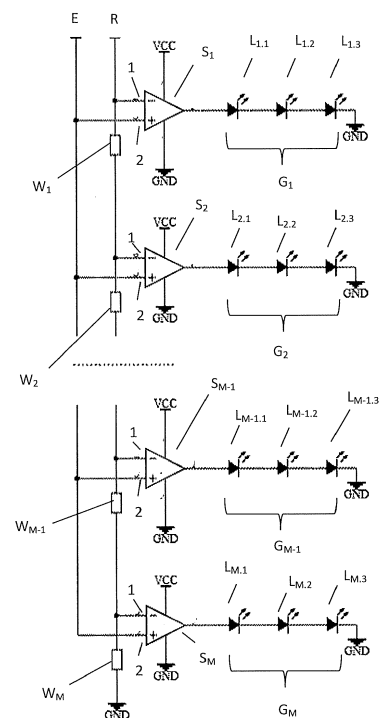
(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: **23.06.2022 AT 504492022**

(54) **LEUCHTBAND UND VERFAHREN ZUM EIN- UND AUSSCHALTEN EINES LEUCHTBANDES**

(57) Leuchtband mit LEDs ($L_{j,i}$), die entlang der Längserstreckung (L) des Leuchtbandes angeordnet sind, und mit einer Versorgungsspannungsleitung (VCC) für den Betrieb der LEDs ($L_{j,i}$) mit einer Versorgungsspannung. Es wird vorgeschlagen, dass für jede LED ($L_{j,i}$) jeweils ein mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) verbundenes Schaltungselement (S_j) für den Vergleich einer an einem ersten Eingang (1) und einer an einem zweiten Eingang (2) des Schaltungselements (S_j) anliegenden Spannung vorgesehen ist, und das Schaltungselement (S_j) ausgelegt ist die ihr jeweils zugeordnete LED ($L_{j,i}$) in Abhängigkeit von der Differenz der am ersten Eingang (1) und am zweiten Eingang (2) des jeweiligen Schaltungselements (S_j) anliegenden Spannungen mit der Versorgungsspannung zu beaufschlagen. Der jeweils erste Eingang der Schaltungselemente (S_j) ist dabei mit einer von einer Gleichspannung beaufschlagbaren Referenzleitung (R) verbunden, die als Spannungsteiler ausgeführt ist. Der jeweils zweite Eingang (2) ist mit einer von einer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung beaufschlagbaren Einschaltleitung (E) verbunden.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Leuchtband mit LEDs (Light Emitting Diodes) oder LED-Gruppen, die entlang der Längserstreckung des Leuchtbandes angeordnet sind, und einer Versorgungsspannungsleitung für den Betrieb der LEDs oder LED-Gruppen mit einer Versorgungsspannung, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Einschalten von LEDs (Light Emitting Diodes) oder LED-Gruppen eines Leuchtbandes, die nach dem Einschalten mit einer von einer Versorgungsspannungsleitung des Leuchtbandes bereitgestellten Versorgungsspannung betrieben werden, wobei die LEDs oder LED-Gruppen beginnend mit einem Einschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend eingeschaltet werden und eingeschaltet bleiben, bis innerhalb einer vorgegebenen Einschaltdauer die letzte LED oder LED-Gruppe an einem zweiten Ende des Leuchtbandes eingeschaltet ist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0002] LED-Leuchtbänder dienen der Beleuchtung von Fahrzeugkomponenten oder von Innenräumen, insbesondere auch der Innenraumbelichtung des Laderaumes von Nutzfahrzeugen. Dabei ist es bekannt, dass für einen optisch ansprechenden Effekt die LEDs oder LED-Gruppen beginnend mit einem Einschaltzeitpunkt nicht alle gleichzeitig eingeschaltet werden, sondern einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend, bis innerhalb einer vorgegebenen Einschaltdauer die letzte LED oder LED-Gruppe an einem zweiten Ende des Leuchtbandes eingeschaltet ist.

[0003] Da zur Beleuchtung oftmals zwei Leuchtbänder unterschiedlicher Längen verwendet werden, die von unterschiedlichen Anfangspunkten ausgehend einem gemeinsamen Endpunkt zulaufen, ist es für eine optimale Wirkung des optischen Einschalt Effekts vorteilhaft, wenn die LEDs des jeweiligen Endes des jeweiligen Leuchtbandes zur gleichen Zeit eingeschaltet werden. Bei unterschiedlich langen Leuchtbändern müssen daher die LEDs oder LED-Gruppen des längeren Leuchtbandes rascher eingeschaltet werden als jene des kürzeren Leuchtbandes.

[0004] Hierfür ist ein prozessorgesteuertes Einschalten eines Leuchtbandes bekannt, wobei den einzelnen LEDs oder LED-Gruppen jeweils Mikroprozessoren zugeordnet sind, die den jeweiligen Einschaltzeitpunkt steuern. Solche Ausführungen erfordern jedoch erheblichen Programmierungsaufwand sowie aufwändige bauliche Umsetzungen. Zudem erfordern Leuchtbänder unterschiedlicher Längen jeweils angepasste Ausführungen, was die Herstellungskosten erhöht.

[0005] Es ist daher das Ziel der Erfindung Leuchtbänder sowie Verfahren zum Einschalten von LEDs oder LED-Gruppen solcher Leuchtbänder zu verwirklichen, bei denen die Einschaltdauer, also die Zeitspanne von einem Einschaltzeitpunkt und dem Aufleuchten der ersten LED oder LED-Gruppe eines Leuchtbandes bis zum

Aufleuchten der letzten LED oder LED-Gruppe des Leuchtbandes unabhängig von der Länge des Leuchtbandes ist. Bei einem längeren Leuchtband müssen die LEDs oder LED-Gruppen daher rascher nacheinander eingeschaltet werden als bei einem Leuchtband mit vergleichsweise kürzerer Länge.

[0006] Dieses Ziel wird durch ein Leuchtband gemäß dem Anspruch 1 und einem Verfahren gemäß Anspruch 7 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf ein Leuchtband mit LEDs (Light Emitting Diodes) oder LED-Gruppen, die entlang der Längserstreckung des Leuchtbandes angeordnet sind, und einer Versorgungsspannungsleitung für den Betrieb der LEDs oder LED-Gruppen mit einer Versorgungsspannung, wobei erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, dass für jede LED oder LED-Gruppe jeweils ein mit der Versorgungsspannungsleitung verbundenes Schaltungselement für den Vergleich einer an einem ersten Eingang und einer an einem zweiten Eingang des Schaltungselements anliegenden Spannung vorgesehen ist, und das Schaltungselement ausgelegt ist die ihr jeweils zugeordnete LED oder LED-Gruppe in Abhängigkeit von der Differenz der am ersten Eingang und am zweiten Eingang des jeweiligen Schaltungselements anliegenden Spannungen mit der Versorgungsspannung zu beaufschlagen, wobei der jeweils erste Eingang der Schaltungselemente mit einer von einer Gleichspannung beaufschlagbaren Referenzleitung verbunden ist, die als Spannungsteiler zur Beaufschlagung des jeweils ersten Einganges der Schaltungselemente mit jeweils unterschiedlichen Referenzspannungen ausgeführt ist, und der jeweils zweite Eingang der Schaltungselemente mit einer von einer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung beaufschlagbaren Einschaltleitung verbunden ist.

[0007] Das Einschalten der LEDs oder LED-Gruppen erfolgt somit mithilfe einer eigenen Einschaltleitung und einer Referenzleitung, wobei die Einschaltleitung mit einer während der Einschaltdauer kontinuierlich ansteigenden Spannung beaufschlagt wird, und die Referenzleitung als Spannungsteiler ausgeführt ist. Die Ausführung als Spannungsteiler stellt die Längenabhängigkeit des Einschalt Effekts sicher, da der Spannungsabfall bei jedem Widerstandselement des Spannungsteilers, beispielsweise ein ohmscher Widerstand, umso kleiner ist, je mehr Widerstandselemente vorgesehen sind, also je länger das Leuchtband ist. Die sukzessive Abfolge der jeder LED oder LED-Gruppe zugeordneten Referenzspannung ist somit abhängig von der Länge des Leuchtbandes. Diese Referenzspannungen werden vom Schaltungselement mit der von der Einschaltleitung bereitgestellten und kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung verglichen. Sobald die Einschaltspannung eine Referenzspannung übersteigt, wird die betreffende LED oder LED-Gruppe mit der Versorgungsspannung beaufschlagt und somit eingeschaltet. Beginnend mit dem Einschaltzeitpunkt wird zunächst die Referenzspannung jener LED oder LED-Gruppe erreicht, die sich am nächsten zur Masse befindet, da hier die kleinste Spannung des

Spannungsteilers anliegt. Diese LED oder LED-Gruppe wird somit als erste eingeschaltet und definiert somit den Anfangspunkt des Leuchtbandes. Nacheinander werden von der Einschaltspannung die im Spannungsteiler aufsteigenden Spannungswerte, also die Referenzspannung aufeinanderfolgender LEDs oder LED-Gruppen, erreicht und die betreffenden LEDs oder LED-Gruppen eingeschaltet, bis zuletzt jene LED oder LED-Gruppe eingeschaltet wird, die sich am nächsten zur Gleichspannungsquelle der Referenzleitung befindet. Auf diese Weise wird eine analoge Lösung verwirklicht, die einfach und somit kostengünstig umgesetzt werden kann.

[0008] Das Schaltungselement ist vorzugsweise als Komparator ausgeführt, dessen invertierender, erster Eingang mit der Referenzleitung und dessen nicht-invertierender, zweiter Eingang mit der Einschaltleitung verbunden ist, wobei der Komparator ausgelegt ist die ihm jeweils zugeordnete LED oder LED-Gruppe auf Masse zu legen, falls die am zweiten Eingang anliegende Spannung jene am ersten Eingang anliegende Spannung unterschreitet, und die ihm jeweils zugeordnete LED oder LED-Gruppe mit der Versorgungsspannung zu beaufschlagen, falls die am zweiten Eingang anliegende Spannung jene am ersten Eingang anliegende Spannung überschreitet.

[0009] Wie bereits ausgeführt wurde, stellt die Ausführung der Referenzleitung als Spannungsteiler eine Längenabhängigkeit des Einschalt effekts sicher, da der Spannungsabfall bei jedem Widerstandselement des Spannungsteilers umso kleiner ist, je mehr Widerstandselemente vorgesehen sind, also je länger das Leuchtband ist. Die sukzessive Abfolge der jeder LED oder LED-Gruppe zugeordneten Referenzspannung ist somit abhängig von der Länge des Leuchtbandes, wobei ein Ende der Referenzleitung mit einer Gleichspannungsquelle verbunden ist und das andere Ende der Referenzleitung auf Masse liegt. Falls das Leuchtband im Zuge seiner Anwendung zugeschnitten werden muss, indem es an seinem der Gleichspannungsquelle abgewandten Ende abgeschnitten wird, müsste seitens des Anwenders sicher gestellt werden, dass die Referenzleitung wieder auf Masse gelegt wird. Um dem Anwender diesen Vorgang zu ersparen und sicherzustellen, dass die Referenzleitung auch bei einem Zuschnitt des Leuchtbandes stets auf Masse liegt wird des Weiteren vorgeschlagen, dass zwischen zwei Widerstandselementen der als Spannungsteiler ausgeführten Referenzleitung Schnittbereiche zum Durchtrennen des Leuchtbandes vorgesehen sind, wobei jeder LED oder LED-Gruppe eine Masseschaltung zugeordnet ist, die ausgelegt ist die Referenzleitung zwischen einem Schnittbereich und der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED oder LED-Gruppe mit Masse zu verbinden, sobald eine mit der Versorgungsspannungsleitung der dem Schnittbereich nächstliegend abzutrennenden LED oder LED-Gruppe verbundene und den Schnittbereich querende Eingangsleitung durchtrennt ist. Die vorgegebenen Schnittbereiche stellen sicher, dass die Referenzleitung

nach dem Zuschnitt auf Masse gelegt wird, indem eine den Schnittbereich querende Eingangsleitung für die Masseschaltung durchtrennt wird. Die Eingangsleitung verbindet die einer LED oder LED-Gruppe zugeordnete Masseschaltung diesesseits eines Schnittbereiches mit der Versorgungsspannungsleitung der darauffolgenden, jenseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe.

[0010] Eine mögliche Ausführung für die Masseschaltung besteht etwa darin, dass die Masseschaltung einen ersten Schalttransistor und einen zweiten Schalttransistor umfasst, wobei der erste Schalttransistor mit seinem Drain-Anschluss mit der Referenzleitung der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED oder LED-Gruppe verbunden ist und mit seinem Source-Anschluss mit Masse verbunden ist, und der Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors einerseits mit der Versorgungsspannungsleitung der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED oder LED-Gruppe verbunden ist und andererseits mit dem Drain-Anschluss des zweiten Schalttransistors verbunden ist, wobei der Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors über die den Schnittbereich querende Eingangsleitung mit der Versorgungsspannungsleitung der dem Schnittbereich nächstliegend abzutrennenden LED oder LED-Gruppe verbunden ist und der Source-Anschluss des zweiten Schalttransistors mit Masse verbunden ist. Falls der Schnittbereich nicht durchtrennt wurde, liegt am Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors somit eine Spannung an, die von der Versorgungsspannungsleitung der jenseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe bereitgestellt wird. Der zweite Schalttransistor wird somit leitend und legt den Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors auf Masse. Der erste Schalttransistor ist somit sperrend, sodass die Masseschaltung für die Referenzleitung der diesesseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe inaktiv ist.

[0011] Falls der Schnittbereich durchtrennt wurde, liegt am Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors keine Spannung mehr an. Der zweite Schalttransistor wird somit sperrend, sodass der Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors nicht mehr auf Masse gezogen wird. Stattdessen liegt am Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors nun eine Spannung an, die von der Versorgungsspannungsleitung der diesesseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe bereitgestellt wird. Der erste Schalttransistor ist somit leitend, sodass die Referenzleitung der diesesseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe auf Masse gezogen wird. Die Masseschaltung für die Referenzleitung der diesesseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe ist somit aktiv.

[0012] Mit anderen Worten aktiviert die Versorgungsspannung der diesesseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe den ersten Schalttransistor, und die Versorgungsspannung der jenseits des Schnittbereiches liegenden LED oder LED-Gruppe aktiviert den zweiten Schalttransistor, wobei der zweite Schalttransistor im

leitenden Zustand den ersten Schalttransistor sperrt, und im sperrenden Zustand des zweiten Schalttransistors der erste Schalttransistor geschlossen wird. Falls der zweite Schalttransistor somit leitend ist, ist der erste Schalttransistor sperrend, und falls der zweite Schalttransistor sperrend ist, ist der erste Schalttransistor leitend. Vorzugsweise sind der erste Schalttransistor und der zweite Schalttransistor jeweils als selbstsperrende N-Kanal-FET ausgeführt, um die Masseschaltung leistungssparender ausführen zu können.

[0013] Zudem sind Anwendungsfälle denkbar, bei denen das Leuchtband unterbrochen werden muss, etwa um Hindernisse in der Verlegebahn zu berücksichtigen. In solchen Fällen wird das Leuchtband in den Schnittbereichen durchtrennt und der abgetrennte Leuchtbandabschnitt an anderer Stelle fortgesetzt. Die beiden durchtrennten Leuchtbandabschnitte werden freilich elektrisch kontaktiert, um das elektrische Signal vom verbleibenden Leuchtband an das abgetrennte Leuchtband zu übermitteln, allerdings darf die Referenzleitung am nunmehr freien Ende des verbleibenden Leuchtbandabschnittes *nicht* auf Masse gesetzt werden, um ein gewünschtes Einschaltverhalten im Übergang zwischen den beiden Leuchtbandabschnitten aufrechtzuerhalten. Hierfür wird vorgeschlagen, dass die Masseschaltung eine Lötbrücke aufweist, die bei leitender Verbindung der Lötbrücke den Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors mit der Versorgungsspannungsleitung der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED oder LED-Gruppe verbindet. Im oben beschriebenen Anwendungsfall kann somit das Leuchtband in einem der Schnittbereiche durchtrennt und der abgetrennte Leuchtbandabschnitt an anderer Stelle unter elektrischer Kontaktierung mit dem verbleibenden Leuchtbandabschnitt fortgesetzt werden, wobei die Lötbrücke mit Lot zu füllen ist, die in weiterer Folge die Masseschaltung inaktiviert.

[0014] In entsprechender Weise wird in weiterer Folge ein Verfahren zum Einschalten von LEDs (Light Emitting Diodes) oder LED-Gruppen eines Leuchtbandes, die nach dem Einschalten mit einer von einer Versorgungsspannungsleitung des Leuchtbandes bereitgestellten Versorgungsspannung betrieben werden, vorgeschlagen, wobei die LEDs oder LED-Gruppen beginnend mit einem Einschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend eingeschaltet werden und eingeschaltet bleiben, bis innerhalb einer vorgegebenen Einschaltdauer die letzte LED oder LED-Gruppe an einem zweiten Ende des Leuchtbandes eingeschaltet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Einschalten der LEDs oder LED-Gruppen mithilfe einer von einer Einschaltleitung bereitgestellten und während der Einschaltdauer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung erfolgt, die mit einer für aufeinanderfolgende LEDs oder LED-Gruppen sukzessive und in Abhängigkeit von der Länge des Leuchtbandes ansteigenden Referenzspannung verglichen wird, wobei eine LED oder LED-Gruppe mithilfe eines mit der Versorgungsspannungsleitung verbundenen Schaltungselements mit

der Versorgungsspannung beaufschlagt wird, sobald die Einschaltspannung die der jeweiligen LED oder LED-Gruppe zugeordnete Referenzspannung überschreitet.

[0015] Dabei wird die einer LED oder LED-Gruppe zugeordnete Referenzspannung vorzugsweise von einer als Spannungsteiler ausgeführten und von einer Gleichspannung beaufschlagten Referenzleitung bereitgestellt.

[0016] Bei der während der Einschaltdauer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung handelt es sich vorzugsweise um eine linear vom Wert 0 am Einschaltzeitpunkt zu einem Maximalwert bei Ablauf der Einschaltdauer ansteigende Einschaltspannung. Es ist aber auch denkbar keinen linear ansteigenden Verlauf der Einschaltspannung zu wählen, sondern nicht-lineare Verläufe, um besondere optische Effekte zu erzielen.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren kann freilich auch zum Ausschalten des Leuchtbandes verwendet werden. In analoger Weise wird daher ein Verfahren zum Ausschalten von LEDs oder LED-Gruppen eines Leuchtbandes, die vor dem Ausschalten mit einer von einer Versorgungsspannungsleitung des Leuchtbandes bereitgestellten Versorgungsspannung betrieben werden, vorgeschlagen, wobei die LEDs oder LED-Gruppen beginnend mit einem Ausschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend ausgeschaltet werden und ausgeschaltet bleiben, bis innerhalb einer vorgegebenen Ausschaltdauer die letzte LED oder LED-Gruppe an einem zweiten Ende des Leuchtbandes ausgeschaltet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Ausschalten der LEDs oder LED-Gruppen mithilfe einer von einer Einschaltleitung bereitgestellten und während der Ausschaltdauer kontinuierlich absteigenden Einschaltspannung erfolgt, die mit einer für aufeinanderfolgende LEDs oder LED-Gruppen sukzessive und in Abhängigkeit von der Länge des Leuchtbandes ansteigenden Referenzspannung verglichen wird, wobei eine LED oder LED-Gruppe mithilfe eines mit der Versorgungsspannungsleitung verbundenen Schaltungselements von der Versorgungsspannung getrennt wird, sobald die Einschaltspannung die der jeweiligen LED oder LED-Gruppe zugeordnete Referenzspannung unterschreitet.

[0018] Die Erfindung wird in weiterer Folge anhand eines Ausführungsbeispiels mithilfe der beiliegenden Figur erläutert. Es zeigen dabei die

Fig. 1 eine Ausführungsform für eine Schaltung zur Verwirklichung eines erfindungsgemäßen Leuchtbandes sowie zur Verwirklichung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einschalten der LEDs oder LED-Gruppen eines solchen Leuchtbandes, und die

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform für eine Schaltung zur Verwirklichung eines erfindungsgemäßen Leuchtbandes sowie zur Verwirklichung eines erfindungsgemäßen Verfahrens mit Masseschaltungen

für die LEDs oder LED-Gruppen.

[0019] Die Schaltung gemäß Fig. 1 zeigt zunächst eine Abfolge von LED-Gruppen G_j ($j=1,2,\dots,M$), wobei in der Fig. 1 vier Gruppen G_1 , G_2 , G_{M-1} und G_M ersichtlich sind, und die zwischen den oberen beiden Gruppen G_1 und G_2 sowie den unteren beiden Gruppen G_{M-1} und G_M verlaufenden Punkte andeuten sollen, dass sich die Schaltung hier in beliebiger Länge fortsetzt. Jede LED-Gruppe G_j weist im gezeigten Ausführungsbeispiel drei LEDs $L_{j,i}$ ($j=1,2,\dots,M$; $i=1,2,3$) auf, die beispielsweise Licht in drei komplementären Farben emittieren, sodass der für den Menschen wahrnehmbare Farbraum dargestellt werden kann. Die LEDs $L_{j,i}$ oder die LED-Gruppen G_j sind entlang einer Längserstreckung L des Leuchtbandes angeordnet, die in der Fig. 1 durch einen Pfeil angedeutet ist. Das Leuchtband kann dabei als Anordnung von einzeln entlang der Längserstreckung L aufeinander folgenden LEDs $L_{j,i}$ ausgeführt sein, oder als matrixartige Anordnung von gruppenweise entlang der Längserstreckung L aufeinander folgenden LEDs $L_{j,i}$, was ein eher flächenhaftes Lichtband ergibt.

[0020] Die Längserstreckung L wird durch den Verlauf einer parallel geschalteten Referenzleitung R und einer Einschaltleitung E definiert. Die Referenzleitung R weist eine Abfolge seriell geschalteter Widerstandselemente W_j ($j=1,2,\dots,M$) auf, die beispielsweise als ohmsche Widerstände ausgeführt sind. Jeder LED-Gruppe G_j ist ein solches Widerstandselement W_j zugeordnet. Die Referenzleitung R ist an einem Ende mit einer Gleichspannungsquelle verbunden und an einem anderen Ende mit Masse GND. Die an der Referenzleitung R anliegende Gleichspannung fällt sukzessive an den Widerstandselementen W_j in Abhängigkeit von der Anzahl der Widerstandselemente W_j ab. Die Referenzleitung R ist somit als Spannungsteiler ausgeführt.

[0021] Die Einschaltleitung E ist an einem Ende mit einer Spannungsquelle verbunden, mit der die Einschaltleitung E mit einer während der Einschaltdauer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung beaufschlagt wird. Bei der kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung handelt es sich vorzugsweise um eine linear vom Wert 0 am Einschaltzeitpunkt zu einem Maximalwert bei Ablauf der Einschaltdauer ansteigende Einschaltspannung. Dieser Maximalwert liegt über der an der Referenzleitung R anliegenden Gleichspannung. Es ist aber auch denkbar keinen linear ansteigenden Verlauf der Einschaltspannung zu wählen, sondern nicht-lineare Verläufe.

[0022] Der Einschaltimpuls für jede LED-Gruppe G_j wird mithilfe eines Schaltungselements S_j ($j=1,2,\dots,M$) generiert. Jeder LED-Gruppe G_j ist ein solches Schaltungselement S_j zugeordnet. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist das Schaltungselement S_j als Komparator ausgeführt, dessen invertierender, erster Eingang 1 jeweils mit der Referenzleitung R und dessen nicht-invertierender, zweiter Eingang 2 jeweils mit der Einschaltleitung E verbunden ist. Der Komparator ist so ausgeführt, dass er

die ihm jeweils zugeordnete LED-Gruppe G_j auf Masse GND legt, solange die am zweiten Eingang 2 anliegende Spannung der Einschaltleitung E die am ersten Eingang 1 anliegende Spannung der Referenzleitung R unterschreitet. Sobald die am zweiten Eingang 2 anliegende Spannung der Einschaltleitung E die am ersten Eingang 1 anliegende Spannung der Referenzleitung R überschreitet, wird die dem jeweiligen Schaltungselement S_j zugeordnete LED-Gruppe G_j über die Versorgungsspannungsleitung VCC mit der Versorgungsspannung beaufschlagt und somit eingeschaltet.

[0023] Wie bereits erwähnt wurde, ist die Referenzleitung R als Spannungsteiler ausgeführt, sodass die an der Referenzleitung R anliegende Gleichspannung sukzessive an den Widerstandselementen W_j in Abhängigkeit von der Anzahl der Widerstandselemente W_j abfällt. An den jeweils ersten Eingängen 1 der Widerstandselemente W_j liegen somit jeweils andere Spannungen an. Diese Spannungswerte definieren die jeder LED-Gruppe G_j zugeordneten Referenzspannungen. In Bezug auf die Fig. 1 liegt somit am ersten Eingang 1 des Schaltungselements S_1 die höchste Referenzspannung an, und am ersten Eingang 1 des Schaltungselements S_M die niedrigste Referenzspannung. Eine beispielsweise linear vom Wert 0 am Einschaltzeitpunkt zu einem über dem Gleichspannungswert der Referenzleitung R liegenden Maximalwert ansteigende Einschaltspannung erreicht somit als erstes die dem ersten Eingang 1 des Schaltungselements S_M zugeordnete, niedrigste Referenzspannung, sodass die LED-Gruppe G_M als erstes eingeschaltet wird. Nacheinander erreicht die Einschaltspannung der Einschaltleitung E die sukzessive ansteigenden Referenzspannungen der nachfolgenden Schaltungselemente S_j , bis die dem ersten Eingang 1 des Schaltungselements S_1 zugeordnete, höchste Referenzspannung erreicht und überschritten wird, wodurch die letzte LED-Gruppe G_1 eingeschaltet wird.

[0024] Die Ausführung der Referenzleitung R als Spannungsteiler stellt dabei eine Längenabhängigkeit des Einschalteffekts sicher, da der Spannungsabfall bei jedem Widerstandselement W_j des Spannungsteilers umso kleiner ist, je mehr Widerstandselemente W_j vorgesehen sind, also je länger das Leuchtband ist. Die sukzessive Abfolge der jeder LED-Gruppe G_j zugeordneten Referenzspannung ist somit abhängig von der Länge des Leuchtbandes, wobei ein Ende der Referenzleitung R mit einer Gleichspannungsquelle verbunden ist und das andere Ende der Referenzleitung R mit Masse GND verbunden ist. Falls das Leuchtband im Zuge seiner Anwendung zugeschnitten werden muss, indem es an seinem der Gleichspannungsquelle abgewandten Ende abgeschnitten wird, müsste seitens des Anwenders sichergestellt werden, dass die Referenzleitung R wieder auf Masse GND gelegt wird. Um dem Anwender diesen Vorgang zu ersparen und sicherzustellen, dass die Referenzleitung R auch bei einem Zuschnitt des Leuchtbandes ohne weitere Maßnahme seitens des Anwenders stets auf Masse GND liegt, wird die Ausführungsform

gemäß der Fig. 2 vorgeschlagen.

[0025] In der Fig. 2 ist dabei eine Abfolge von drei LED-Gruppen G_{j-1} , G_j , G_{j+1} gezeigt, die einen Abschnitt des Leuchtbandes darstellt. Die LED-Gruppen G_j mit den ihnen jeweils zugeordneten Schaltungselementen S_j sowie deren Anbindung an die Referenzleitung R, die Einschaltleitung E sowie die Versorgungsspannungsleitung VCC sind analog zur Ausführungsform gemäß der Fig. 1 ausgeführt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist jedoch jeder LED-Gruppe G_j zusätzlich eine Masseschaltung M_j ($j=1,2,...,M$) zugeordnet. Zudem sind Schnittbereiche B_j ($j=1,2,...,M$) vorgesehen, die am Leuchtband entsprechend markiert sind, um deren Auffinden durch den Anwender zu erleichtern. Die Schnittbereiche B_j befinden sich jeweils zwischen dem Widerstandselement W_j einer LED-Gruppe G_j und der elektrischen Kontaktierung des Schaltelements S_{j+1} der nachfolgenden LED-Gruppe G_{j+1} . Zur Erläuterung der Funktionsweise der Masseschaltung M_j wird in weiterer Folge angenommen, dass der Schnitt im Schnittbereich B_j erfolgt, also in Bezug auf die Fig. 2 zwischen der LED-Gruppe G_j und der darauffolgenden LED-Gruppe G_{j+1} . Die LED-Gruppe G_j wird in weiterer Folge auch als diesseitige LED-Gruppe G_j oder auch als verbleibende LED-Gruppe G_j bezeichnet, und die darauffolgende LED-Gruppe G_{j+1} als jenseitige oder auch als abgetrennte LED-Gruppe G_{j+1} .

[0026] Die Masseschaltung M_j hat die Aufgabe die Referenzleitung R zwischen dem Schnittbereich B_j und dem Widerstandselement W_j der LED-Gruppe G_j mit Masse GND zu verbinden, sobald eine mit der Versorgungsspannungsleitung VCC der darauffolgenden LED-Gruppe G_{j+1} verbundene und den Schnittbereich B_j querende Eingangsleitung EL_j der Masseschaltung M_j durchtrennt ist. Die Eingangsleitung EL_j verbindet die einer LED-Gruppe G_j zugeordnete Masseschaltung M_j diesseits des Schnittbereiches B_j auf einem diesseitigen Leuchtbandabschnitt mit der Versorgungsspannungsleitung VCC der jenseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_{j+1} auf einem jenseitigen Leuchtbandabschnitt.

[0027] Eine mögliche Ausführung für die Masseschaltung M_j ist in der Fig. 2 gezeigt und besteht etwa darin, dass die Masseschaltung M_j einen ersten Schalttransistor T1 und einen zweiten Schalttransistor T2 umfasst, die jeweils als selbstsperrende N-Kanal-FET ausgeführt sind. Der erste Schalttransistor T1 ist mit seinem Drain-Anschluss über einen ersten Widerstand R1 mit der Referenzleitung R der LED-Gruppe G_j verbunden und liegt mit seinem Source-Anschluss auf Masse GND. Der Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors T1 ist einerseits über einen zweiten Widerstand R2 mit der Versorgungsspannungsleitung VCC der diesseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_j verbunden und andererseits mit dem Drain-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2. Der Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 ist wiederum über die den Schnittbereich B_j querende Eingangsleitung EL_j mit der Versorgungsspannungsleitung VCC der dem Schnittbe-

reich B_j nachfolgenden LED-Gruppe G_{j+1} verbunden, und der Source-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 ist mit Masse GND verbunden. Der Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 ist ferner über einen dritten Widerstand R3 mit der an seinem Source-Anschluss anliegenden Masse GND verbunden, der als Pulldown-Widerstand ausgeführt ist und bei durchtrennter Eingangsleitung EL_j den Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 zuverlässig auf Masse GND zieht, um den zweiten Schalttransistor T2 zuverlässig zu sperren.

[0028] Falls der Schnittbereich B_j nicht durchtrennt wurde, liegt am Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 eine Spannung an, die von der Versorgungsspannungsleitung VCC der jenseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_{j+1} bereitgestellt wird. Der zweite Schalttransistor T2 wird somit leitend und legt den Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors T1 auf die mit dem Source-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 verbundene Masse GND. Der erste Schalttransistor T1 ist somit sperrend, sodass die Masseschaltung M_j für die Referenzleitung R der diesseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_j inaktiv ist.

[0029] Falls der Schnittbereich B_j durchtrennt wurde, liegt am Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 keine Spannung mehr an und der Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 wird vom dritten Widerstand R3 auf die mit dem Source-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 verbundene Masse GND gezogen. Der zweite Schalttransistor T2 wird somit sperrend, sodass der Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors T1 nicht mehr auf Masse GND liegt. Stattdessen liegt am Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors T1 nun eine Spannung an, die von der Versorgungsspannungsleitung VCC der diesseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_j bereitgestellt wird. Der erste Schalttransistor T1 ist somit leitend, sodass die Referenzleitung R der diesseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_j mit der Masse GND des Source-Anschlusses des ersten Schalttransistors T1 verbunden wird. Die Masseschaltung M_j für die Referenzleitung R der diesseits des Schnittbereiches B_j liegenden LED-Gruppe G_j ist somit aktiv und verbindet die Referenzleitung R mit der Masse GND des Source-Anschlusses des ersten Schalttransistors T1.

[0030] Zudem sind Anwendungsfälle denkbar, bei denen das Leuchtband unterbrochen werden muss, etwa um Hindernisse in der Verlegebahn zu berücksichtigen. In solchen Fällen wird das Leuchtband in einem Schnittbereich B_j durchtrennt und der abgetrennte Leuchtbandabschnitt an anderer Stelle fortgesetzt. Die beiden durchtrennten Leuchtbandabschnitte werden freilich elektrisch kontaktiert, um das elektrische Signal vom verbleibenden Leuchtband an das abgetrennte Leuchtband zu übermitteln, allerdings darf die Referenzleitung R am nunmehr freien Ende des verbleibenden Leuchtbandabschnittes *nicht* auf Masse GND gesetzt werden, um ein gewünschtes Einschaltverhalten im Übergang

zwischen den beiden Leuchtbandabschnitten aufrechtzuerhalten. Hierfür wird vorgeschlagen, dass die Masse-schaltung M_j eine Lötbrücke LB_j aufweist, die bei leiten-der Verbindung der Lötbrücke LB_j den Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors T2 mit der Versorgungs-spannungsleitung VCC der verbleibenden LED-Gruppe G_j verbindet. In diesem Anwendungsfall kann somit das Leuchtband im Schnittbereich B_j durchtrennt und der abgetrennte Leuchtbandabschnitt an anderer Stelle unter elektrischer Kontaktierung mit dem verbleibenden Leuchtbandabschnitt fortgesetzt werden, wobei die Lötbrücke LB_j mit Lot zu füllen ist, die in weiterer Folge die Masseschaltung M_j inaktiviert.

[0031] Durch die erfindungsgemäße Ausführung wird erreicht, dass bei einem längeren Leuchtband die LED-Gruppen G_j rascher nacheinander eingeschaltet werden als bei einem Leuchtband mit vergleichsweise kürzerer Länge. Die Einschaltdauer, also die Zeitdauer zwischen dem Einschaltzeitpunkt und dem Aufleuchten der letzten LED-Gruppe G_j , ist mithilfe des gewählten Verlaufes der Einschaltspannung frei wählbar. Zudem werden Leucht-bänder verwirklicht, bei denen die Zeitspanne von einem Einschaltzeitpunkt und dem Aufleuchten der ersten LED-Gruppe bis zum Aufleuchten der letzten LED-Gruppe un-abhängig von der Länge des Leuchtbandes ist.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren kann freilich auch zum Ausschalten des Leuchtbandes verwendet werden. Dabei werden die LED-Gruppen G_j beginnend mit einem Ausschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend aus-geschaltet, bis innerhalb einer vorgegebenen Ausschalt-dauer die letzte LED-Gruppe G_j an einem zweiten Ende des Leuchtbandes ausgeschaltet ist. Hierbei erfolgt das Ausschalten der LED-Gruppen G_j mithilfe einer von der Einschaltleitung E bereitgestellten und während der Aus-schaltdauer kontinuierlich absteigenden Einschaltspan-nung, die mit der für aufeinanderfolgende LED-Gruppen G_j sukzessive und in Abhängigkeit von der Länge des Leuchtbandes ansteigenden Referenzspannung vergli-chen wird, wobei eine LED-Gruppe G_j mithilfe des Schal-tungselements S_j von der Versorgungsspannungslei-tung VCC getrennt wird, sobald die Einschaltspannung die der jeweiligen LED-Gruppe G_j zugeordnete Refe-renzspannung unterschreitet.

[0033] Sobald die Einschaltspannung eine Referenz-spannung unterschreitet, wird die betreffende LED-Gruppe G_j von der Versorgungsspannungsleitung VCC getrennt und somit ausgeschaltet. Beginnend mit dem Ausschaltzeitpunkt wird zunächst die Referenzspan-nung jener LED-Gruppe G_1 unterschritten, die sich am nächsten zur Spannungsquelle der Einschaltleitung E befindet, da hier die größte Spannung des Spannungs-teilers anliegt. Diese LED-Gruppe G_j wird somit als erste ausgeschaltet. Nacheinander werden von der Einschalt-spannung die im Spannungsteiler absteigenden Span-nungswerte, also die Referenzspannungen aufeinander-folgender LED-Gruppen G_j , unterschritten und die be-treffenden LED-Gruppen G_j ausgeschaltet, bis zuletzt je-

ne LED-Gruppe G_M ausgeschaltet wird, die sich am nächsten zur Masse GND der Referenzleitung R befind-et.

[0034] Auf diese Weise wird eine analoge Lösung für das Ein- und Ausschaltverhalten eines LED-Leuchtban-des verwirklicht, die einfach und somit kostengünstig um-gesetzt werden kann.

10 Patentansprüche

1. Leuchtband mit LEDs (Light Emitting Diodes $L_{j,i}$; $j=1,2,...M$; $i=1,2,...N$) oder LED-Gruppen (G_j , $j=1, 2,...M$), die entlang der Längserstreckung (L) des Leuchtbandes angeordnet sind, und einer Versor-gungsspannungsleitung (VCC) für den Betrieb der LED-S ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) mit einer Versor-gungsspannung, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) jeweils ein mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) ver-bundenes Schaltungselement (S_j , $j=1,2,...M$) für den Vergleich einer an einem ersten Eingang (1) und ei-ner an einem zweiten Eingang (2) des Schaltungs-elements (S_j) anliegenden Spannung vorgesehen ist, und das Schaltungselement (S_j) ausgelegt ist die ihr jeweils zugeordnete LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) in Abhängigkeit von der Differenz der am ersten Eingang (1) und am zweiten Eingang (2) des jewei-ligen Schaltungselements (S_j) anliegenden Span-nungen mit der Versorgungsspannung zu beauf-schlagen, wobei der jeweils erste Eingang der Schal-tungselemente (S_j) mit einer von einer Gleichspan-nung beaufschlagbaren Referenzleitung (R) verbun-den ist, die als Spannungsteiler zur Beaufschlagung des jeweils ersten Einganges (1) der Schaltungse-lemente (S_j) mit jeweils unterschiedlichen Referenz-spannungen ausgeführt ist, und der jeweils zweite Eingang (2) der Schaltungselemente (S_j) mit einer von einer kontinuierlich ansteigenden Einschalt-spannung beaufschlagbaren Einschaltleitung (E) verbunden ist.

2. Leuchtband nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** das Schaltungselement (S_j) als Komparator ausgeführt ist, dessen invertierender, erster Eingang (1) mit der Referenzleitung (R) und dessen nicht-invertierender, zweiter Eingang (2) mit der Einschaltleitung (E) verbunden ist, wobei der Komparator ausgelegt ist die ihm jeweils zugeord-nete LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) auf Masse zu legen, falls die am zweiten Eingang (2) anliegende Spannung jene am ersten Eingang (1) anliegende Spannung unterschreitet, und die ihm jeweils zuge-ordnete LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) mit der Ver-sorgungsspannung zu beaufschlagen, falls die am zweiten Eingang (2) anliegende Spannung jene am ersten Eingang (1) anliegende Spannung über-schreitet.

3. Leuchtband nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende der Referenzleitung (R) auf Masse liegt und zwischen zwei Widerstandselementen (W_j , W_{j+1}) der als Spannungsteiler ausgeführten Referenzleitung (R) Schnittbereiche (B_j , $j=1,2,\dots,M$) zum Durchtrennen des Leuchtbandes vorgesehen sind, wobei jeder LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) eine Masseschaltung (M_j , $j=1,2,\dots,M$) zugeordnet ist, die ausgelegt ist die Referenzleitung (R) zwischen einem Schnittbereich (B_j) und der dem Schnittbereich (B_j) nächstliegend verbleibenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) mit Masse (GND) zu verbinden, sobald eine mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) der dem Schnittbereich (B_j) nächstliegend abzutrennenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) verbundene und den Schnittbereich (B_j) querende Eingangsleitung (EL_j) durchtrennt ist.
4. Leuchtband nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masseschaltung (M_j) einen ersten Schalttransistor (T1) und einen zweiten Schalttransistor (T2) umfasst, wobei der erste Schalttransistor (T1) mit seinem Drain-Anschluss mit der Referenzleitung (R) der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) verbunden ist und mit seinem Source-Anschluss mit Masse (GND) verbunden ist, und der Gate-Anschluss des ersten Schalttransistors (T1) einerseits mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) der dem Schnittbereich nächstliegend verbleibenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) verbunden ist und andererseits mit dem Drain-Anschluss des zweiten Schalttransistors (T2) verbunden ist, wobei der Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors (T2) über die den Schnittbereich (B_j) querende Eingangsleitung (EL_j) mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) der dem Schnittbereich (B_j) nächstliegend abzutrennenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) verbunden ist und der Source-Anschluss des zweiten Schalttransistors (T2) mit Masse (GND) verbunden ist.
5. Leuchtband nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schalttransistor (T1) und der zweite Schalttransistor (T2) jeweils als selbstsperrender N-Kanal-FET ausgeführt ist.
6. Leuchtband nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masseschaltung (M_j) eine Lötbrücke (LB_j , $j=1,2,\dots,M$) aufweist, die bei leitender Verbindung der Lötbrücke (LB_j) den Gate-Anschluss des zweiten Schalttransistors (T2) mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) der dem Schnittbereich (B_j) nächstliegend verbleibenden LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) verbindet.
7. Verfahren zum Einschalten von LEDs (Light Emitting Diodes $L_{j,i}$; $i=1,2,\dots,N$; $j=1,2,\dots,M$) oder LED-Gruppen

(G_j , $j=1,2,\dots,M$) eines Leuchtbandes, die nach dem Einschalten mit einer von einer Versorgungsspannungsleitung (VCC) des Leuchtbandes bereitgestellten Versorgungsspannung betrieben werden, wobei die LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) beginnend mit einem Einschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend eingeschaltet werden und eingeschaltet bleiben, bis innerhalb einer vorgegebenen Einschaltdauer die letzte LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) an einem zweiten Ende des Leuchtbandes eingeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschalten der LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) mithilfe einer von einer Einschaltleitung (E) bereitgestellten und während der Einschaltdauer kontinuierlich ansteigenden Einschaltspannung erfolgt, die mit einer für aufeinanderfolgende LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) sukzessive und in Abhängigkeit von der Länge des Leuchtbandes ansteigenden Referenzspannung verglichen wird, wobei eine LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) mithilfe eines mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) verbundenen Schaltungselements (S_j ; $j=1,2,\dots,M$) mit der Versorgungsspannung beaufschlagt wird, sobald die Einschaltspannung die der jeweiligen LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) zugeordnete Referenzspannung überschreitet.

8. Verfahren zum Ausschalten von LEDs (Light Emitting Diodes $L_{j,i}$; $i=1,2,\dots,N$; $j=1,2,\dots,M$) oder LED-Gruppen (G_j , $j=1,2,\dots,M$) eines Leuchtbandes, die vor dem Ausschalten mit einer von einer Versorgungsspannungsleitung (VCC) des Leuchtbandes bereitgestellten Versorgungsspannung betrieben werden, wobei die LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) beginnend mit einem Ausschaltzeitpunkt einzeln nacheinander von einem ersten Ende des Leuchtbandes beginnend ausgeschaltet werden und ausgeschaltet bleiben, bis innerhalb einer vorgegebenen Ausschaltdauer die letzte LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) an einem zweiten Ende des Leuchtbandes ausgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausschalten der LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) mithilfe einer von einer Einschaltleitung (E) bereitgestellten und während der Ausschaltdauer kontinuierlich absteigenden Einschaltspannung erfolgt, die mit einer für aufeinanderfolgende LEDs ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppen (G_j) sukzessive und in Abhängigkeit von der Länge des Leuchtbandes ansteigenden Referenzspannung verglichen wird, wobei eine LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) mithilfe eines mit der Versorgungsspannungsleitung (VCC) verbundenen Schaltungselements (S_j ; $j=1,2,\dots,M$) von der Versorgungsspannung getrennt wird, sobald die Einschaltspannung die der jeweiligen LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) zugeordnete Referenzspannung unterschreitet.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einer LED ($L_{j,i}$) oder LED-Gruppe (G_j) zugeordnete Referenzspannung von einer als Spannungsteiler ausgeführten und von einer Gleichspannung beaufschlagten Referenzleitung (R) bereitgestellt wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

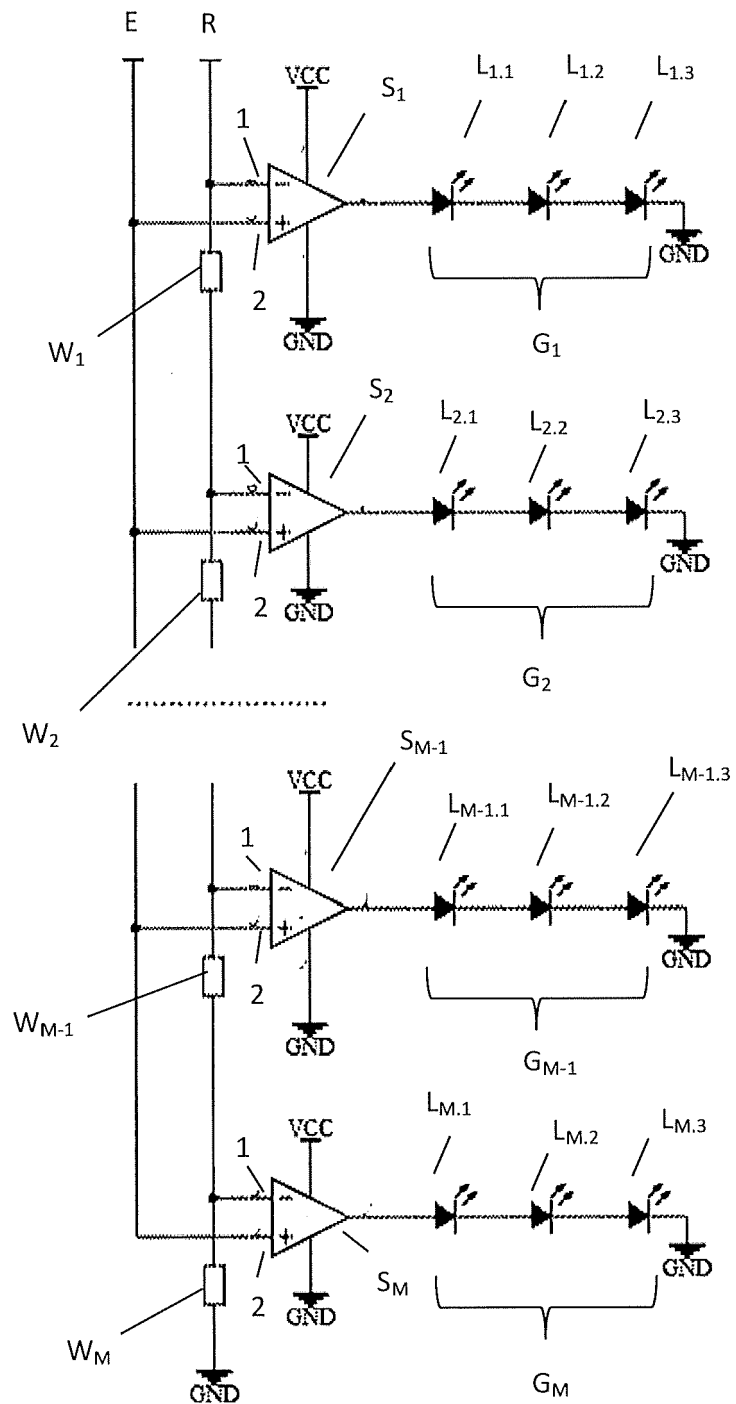
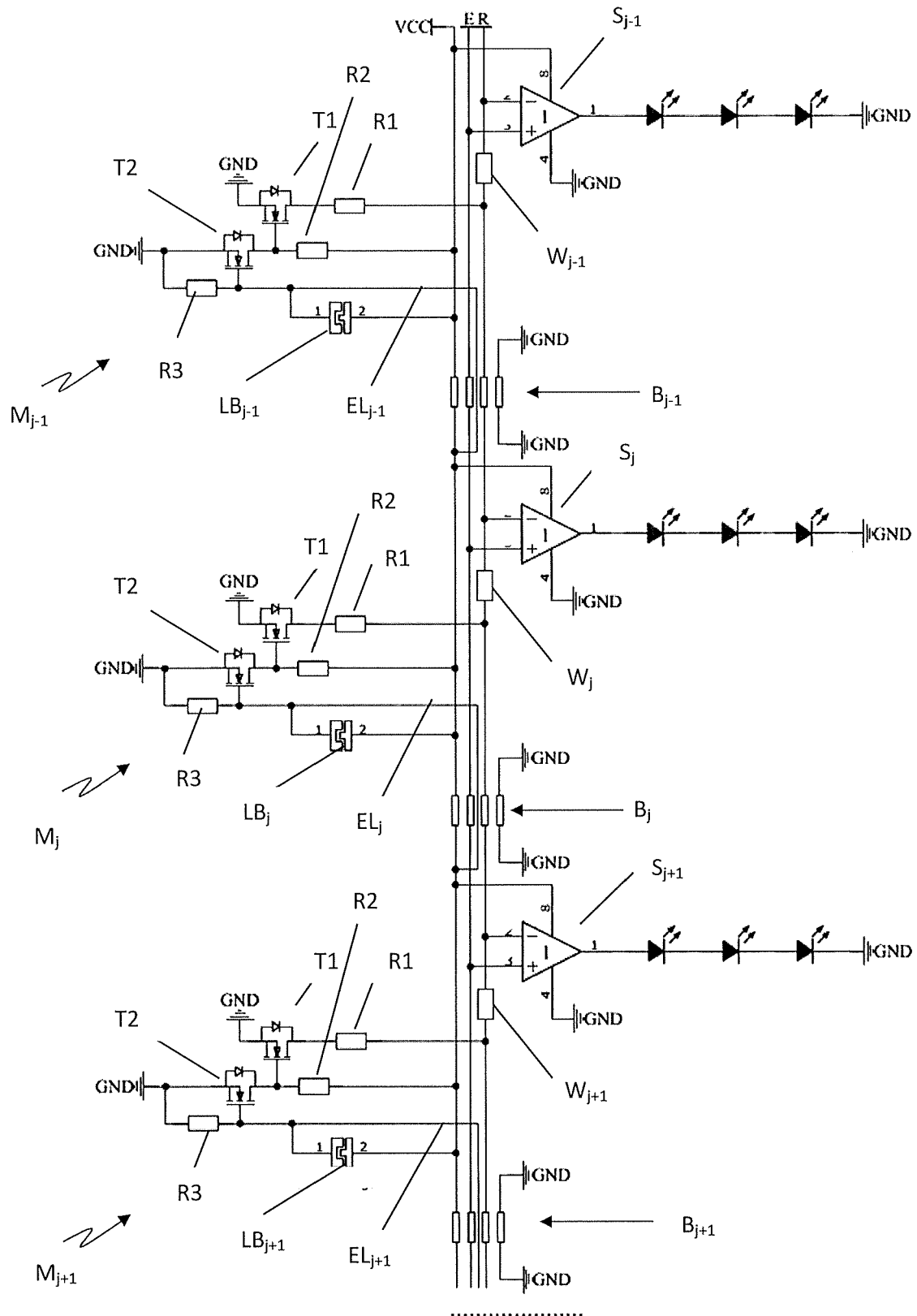


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 9402

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 21 41 361 A1 (METRAWATT GMBH) 22. Februar 1973 (1973-02-22)	1, 2, 7-9	INV. H05B45/00 H05B45/40 H05B47/21 H05B45/48
Y	* Abbildung 5 *	3	
A	-----	4-6	
X	WO 2013/107729 A1 (OSRAM GMBH) 25. Juli 2013 (2013-07-25)	1, 7, 8	
Y	* Ansprüche 1-3; Abbildungen 4, 6 *	3, 9	
X	WO 2016/085124 A1 (RYOO TAEHA [KR]; DMB TECHNOLOGY CO LTD [KR]) 2. Juni 2016 (2016-06-02)	7, 8	
Y	* Absatz [0058]; Abbildungen 1-7 *	9	
A	DE 24 42 876 A1 (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK) 18. März 1976 (1976-03-18) * Abbildung 1 *	1-9	
A	EP 3 715 702 A1 (STEPAN ENG GMBH [CH]) 30. September 2020 (2020-09-30) * Abbildung 9 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 10 487 995 B2 (LUMILEDS LLC [US]) 26. November 2019 (2019-11-26) * Abbildungen 3A, 3B *	1-9	H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Oktober 2023	Prüfer Müller, Uta
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 : nichtschriftliche 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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 17 9402

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-10-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2141361 A1	22-02-1973	DE 2141361 A1	22-02-1973
		FR 2149364 A1	30-03-1973
		GB 1342859 A	03-01-1974
WO 2013107729 A1	25-07-2013	CN 104053943 A	17-09-2014
		EP 2805101 A1	26-11-2014
		EP 3098498 A1	30-11-2016
		US 2014339994 A1	20-11-2014
		WO 2013107729 A1	25-07-2013
WO 2016085124 A1	02-06-2016	KR 101566515 B1	05-11-2015
		WO 2016085124 A1	02-06-2016
DE 2442876 A1	18-03-1976	KEINE	
EP 3715702 A1	30-09-2020	CN 113677929 A	19-11-2021
		EP 3715702 A1	30-09-2020
		EP 3948062 A1	09-02-2022
		PL 3715702 T3	02-10-2023
		RS 64405 B1	31-08-2023
		WO 2020194236 A1	01-10-2020
US 10487995 B2	26-11-2019	US 2019032870 A1	31-01-2019
		US 2020116316 A1	16-04-2020

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82