



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 853 302 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
15.07.1998 Patentblatt 1998/29(51) Int. Cl.⁶: G08G 1/095, G09F 9/33

(21) Anmeldenummer: 97119697.7

(22) Anmeldetag: 11.11.1997

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

(30) Priorität: 18.11.1996 DE 29620001 U
18.11.1996 DE 29620002 U
24.12.1996 DE 29622402 U

(71) Anmelder: Garufo GmbH
85410 Haag an der Amper (DE)
(72) Erfinder: Kästner, Markus
85354 Freising (DE)
(74) Vertreter:
Walter, Helmut, Dipl.-Ing.
Aubinger Strasse 81
81243 München (DE)

(54) Mit Leuchtdioden bestückte Leuchtsignalvorrichtungen

(57) Eine mit Leuchtdioden (13,14) gleicher oder unterschiedlicher Emissionsfarben bestückte Lichtsignalvorrichtung (10) wird beschrieben, bei der zur Erzeugung von weißem Licht entweder weißes Licht emittierende Leuchtdioden oder eine Kombination von Leuchtdioden verwendet werden, die blaugrünes Licht

im Wellenlängenbereich zwischen 465 und 498 nm emittieren, mit Leuchtdioden, die gelbes bis oranges Licht im Wellenlängenbereich zwischen 575 und 600 nm emittieren.

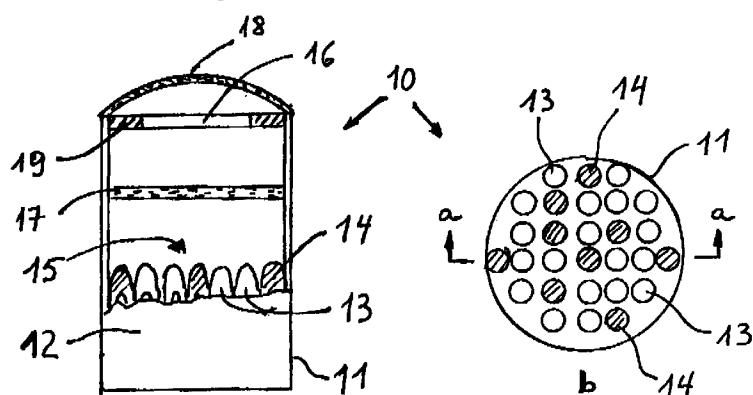


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine mit Leuchtdioden bestückte Lichtsignalvorrichtung.

Vorrichtungen dieser Art, wie sie beispielsweise aus der EP 713 999 bekannt sind, werden als Anzeige im Schienen- und Straßenverkehr, in öffentlichen Gebäuden, in Garagen, für Fahrstühle, Rolltreppen und dergleichen verwendet. Die Verwendung von Leuchtdioden als Lichtquelle hat sich aufgrund ihrer Vorteile gegenüber den Thermostrahlern durchgesetzt. Die Leuchtdioden sind nicht nur kostengünstiger, sondern sie zeichnen sich auch durch die lange Lebensdauer und dadurch aus, daß sie nur geringe Wärmeentwicklung haben.

In der Regel werden die Leuchtsymbole mit Farbunterschieden dargestellt, d.h. mittels Leuchtdiodenfeldern unterschiedlicher Farben oder mit Leuchtdioden einer Farbe auf einer Platte anderer Farbe. Hierzu wurden bisher die Grundfarben in den sichtbaren Wellenlängen verwendet.

Aufgrund der vorgenannten Vorteile werden aber auch weißes Licht emittierende Lichtsignalvorrichtungen mit Leuchtdioden betrieben, auch wenn das mittels einer Kombination von drei Gruppen von Leuchtdioden erfolgt, die je eine andere Farbe, nämlich grün, blau und rot emittiert. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Lichtqualität der einzelnen Leuchtdioden temperaturabhängig ist und damit sich die Farbtönungen verändern können, so daß z.B. das üblicherweise aus der Kombination von grünen, blauen und roten Leuchtdioden erzeugte Weißlicht sich durchaus vom Weißlichtbereich in den Grün-, Blau- oder Rotlichtbereich verschieben kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lichtsignalvorrichtung der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem das weiße Licht oder Weißlichtbereiche eine weitgehend konstante Qualität haben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Kombination von Blaugrün mit Gelborange fällt gemäß der Normfarbtafel nach DIN 5033, Teil 3 in den weißen Farbbereich und zwar derart, daß eine Veränderung der Lichteigenschaften der Leuchtdioden durch Temperatureinfluß nahezu keinen Einfluß auf das resultierende Licht hat, da dieses sich im weißen Farbbereich bewegt. Die erfindungsgemäße Lösung bietet daher eine Lichtsignalvorrichtung mit annähernd gleichbleibender Lichtqualität. Die Verwendung von nur zwei Emissionsfarbgruppen erleichtert außerdem deren Auslegung, wenn eine besondere Weißlichtabstimmung gewünscht wird.

Um das von punktuellen blaugrünen und gelborangen Beleuchtungsquellen erzeugte weiße Licht zu homogenisieren, können den Leuchtdioden eine oder mehrere Streuscheiben vorgelagert werden.

Durch die Aufteilung der Leuchtdioden in dem Behälter der Vorrichtung wird in den Fällen, in denen

mehr Leuchtdioden einer Emissionsfarbe bestehen, am Rand des Behälters das Licht vom weißen Licht abweichen, weil sich dort Leuchtdioden einer der beiden Farben häufen. Hier wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, den Leuchtdioden eine Blende vorzuschalten. Durch eine Öffnung der Blende, die kleiner ist als das Leuchtdiodenfeld, wird der andersfarbige Lichtrand weggeblendet.

Der Farbton des weißen Lichtes kann durch das Zahlenverhältnis der beiden Leuchtdiodengruppen eingestellt werden. Diese Abstimmung läßt sich auch oder zusätzlich durch Stromregelungen der beiden LED-Gruppen oder von einzelnen Leuchtdioden durchführen.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung sind Leuchtdioden unterschiedlicher Farben paar- oder gruppenweise elektrisch in Reihe geschaltet, wobei jeweils eine gleiche oder eine unterschiedliche Anzahl von Leuchtdioden aus den beiden Farbgruppen zusammengeschaltet ist. Bei Ausfall einer LED werden dann je nach Zahlenverhältnis der Farbkombination die mit ihr in Reihe angeschlossenen Leuchtdioden der anderen Farbe oder derselben und der anderen Farbe ebenfalls ausfallen, so daß das für den Farbton verantwortliche Zahlenverhältnis trotz Ausfalls einer Leuchtdiode erhalten bleibt.

Diese Wirkung kann auch mittels entsprechender Regelkreise erreicht werden. Mit Reglern und/oder Stromquellen, die beispielsweise einzelnen oder Gruppen von Leuchtdioden zugeordneten werden, kann die Lichtintensität der einzelnen oder Gruppen von Leuchtdioden, und damit die Farblage des weißen Lichtes der Leuchtsignalvorrichtung, auch bei Ausfall einer oder mehrerer Leuchtdioden gesteuert werden. Diese Regelung hat den Vorteil, daß bei einem Ausfall von Leuchtdioden nicht nur der Farbton, sondern auch die Intensität des weißen Lichtes aufrechterhalten werden kann. Außerdem kann einer Änderung des Farbtones durch Temperaturschwankungen entgegengewirkt werden.

Die Aufgabe wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 9 gelöst.

Mit weißes Licht ausstrahlenden Leuchtdioden wird nicht nur eine konstante Lichtqualität bei einem damit bestückten Leuchtsignal erreicht, sondern auch die Herstellung von ausschließlich oder nur feldweise Weißlicht ausstrahlenden Leuchtsignalen bzw. Strahlern wird vereinfacht.

Mit der Verwendung von Weißlicht emittierenden Leuchtdioden, die eine ausreichende Lichtstärke besitzen, ist außerdem eine flexiblere Farbkombination von mit andersfarbigen Leuchtdioden bestückten Leuchtsignalen möglich, als es bisher für die Erzeugung von weißem Licht unter Verwendung von drei farbigen Leuchtdioden der Fall war. Es ist zum Beispiel damit möglich, das weiße Feld im roten Kreis für das Durch-

fahrverbotssignal mit Leuchtdioden ausreichend klar darzustellen. Weißlichtstrahler oder -signale wurden bisher mit Thermostrahlquellen oder, wie oben bereits erwähnt, mit einer Kombination von Leuchtdioden drei unterschiedlicher Grundfarben hergestellt.

Die Weißlichtdioden können sowohl für Vordergrund- oder Hintergrund-Leuchtsignale als auch für nur weiß leuchtende Signale oder für mit unterschiedlichen Farben leuchtende Signale verwendet werden. Die Leuchtdioden sind vorzugsweise zweipolige Dioden.

Die erfundungsgemäßen Ausgestaltungen zur Erzielung von weißem Licht können sowohl für ausschließlich weiß strahlende Leuchtsignalvorrichtungen, wie z.B. für Rückfahrleuchten von Fahrzeugen zum Signalisieren eines eingelegten Rückwärtsganges, als auch als Teil eines mehrfarbigen Signals verwendet werden, wie es zum Beispiel bei vielen Straßenverkehrsschildern benötigt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt, es zeigen:

- Fig. 1 bis 3 je ein Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 ein Diagramm einer Normalfarbtafel,
- Fig. 5 bis 9 je ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Fig. 1a zeigt einen Längsschnitt und Fig. 1b einen Querschnitt eines Strahlers oder einer Lichtsignalvorrichtung 10 mit einem Gehäuse 11, in dessen unterem Teil die Elektronik 12 und zwei Gruppen von Leuchtdioden (LED) 13 bzw. 14 enthalten sind. Das LED-Feld 15 ist mit den Leuchtdioden 13,14 dicht bepackt, wobei sich Leuchtdioden 13 der einen Gruppe mit Leuchtdioden 14 der anderen Gruppe abwechseln.

Bei der einen Gruppe handelt es sich um Leuchtdioden 13, die ein blaugrünes Licht im Wellenlängenbereich zwischen 465 und 498 nm ausstrahlen während es sich bei der zweiten Gruppe um Leuchtdioden 14 handelt, die gelboranges Licht im Wellenlängenbereich zwischen 575 und 600 nm emittieren.

Die Kombination dieser Lichtstrahlen ergibt ein weißes Licht, wie es in dem in Fig. 4 gezeigten Koordinatensystem gemäß der Normfarbtafel nach DIN 5033 Teil 3 dargestellt ist. Zum Homogenisieren des ausgestrahlten Lichtes ist eine Streuscheibe 17 und ggf. eine weitere Streuscheibe 18 vorgesehen. Die Kombination der nebeneinander ausgestrahlten unterschiedlichen Emissionsfarben kommt am Rand des Strahlers 10 oft nicht zum Tragen. Deshalb ist zwischen den Streuscheiben 17 und 18 noch eine Blende 19 vorgesehen, bei der die Fläche der Öffnung 16 kleiner ist als die Feldfläche 15 der Leuchtdioden 13,14. Damit tritt aus dem Gehäuse 11 ein einheitlich weißes Licht heraus.

In der Farbtafel gemäß Fig. 4 sind die hier interessierenden Farbbereiche, nämlich Blaugrün B, Weiß W und Gelborange G mit durchgezogenen Strichen eingezeichnet. Mit gestrichelten Linien sind die gemäß der Neuerung noch anwendbaren Wellenlängenbereiche B' bzw. G' eingegrenzt. Die Lichtintensität der jeweiligen

Leuchtdioden 13,14, deren Anzahlverhältnis und die Wellenlängen der Strahlen bestimmen die Farbtonart des weißen Lichtes, d.h. ob das Licht blauweiß, gelb-weiß ist oder eine dazwischenliegende Tönung hat. Der Farbton bzw. der Betriebspunkt K wird durch das Zahlenverhältnis der beiden LED-Gruppen 13,14 bestimmt.

Gemäß Fig. 1 sind beispielsweise doppelt so viele blaugrüne Leuchtdioden 13 wie gelborange Leuchtdioden 14 vorgesehen. Fig. 2 zeigt ein Beispiel mit einem Zahlenverhältnis von 3/1 und Fig. 3 eines von 1/1, wobei diese Verhältnisse natürlich auch für Gelb-orange/Blaugrün gelten. Je nachdem, ob mehr blaugrüne oder mehr gelborange Leuchtdioden verwendet werden, wird der Ist- oder Betriebspunkt K, also der resultierende Farbton sich mehr im linken bzw. im rechten Feld W befinden. D.h. durch Temperaturänderung oder durch Ausfall einer Leuchtdiode wird sich der Betriebspunkt K nach links oder nach rechts, aber stets im weißen Bereich W bewegen. Diese Wirkung läßt sich bei den konventionellen Weißlichtvorrichtungen mit drei Farbgruppen jedoch nicht so leicht erreichen, denn dort wird die Verschiebung des Betriebspunktes in drei Richtungen erfolgen und damit außerhalb des Weißbereiches gelangen können.

Auch bei festgelegten Wellenlängen und Zahlenverhältnissen der Leuchtdioden ist bei Bedarf noch eine Veränderung der Farbtonlage durch Regelung der Strom- bzw. Lichtstärke der unterschiedlichen LED-Gruppen oder einzelner Leuchtdioden möglich. In Fig. 2 ist ein Beispiel gezeigt, bei dem die LEDs 13 der einen Gruppe über einen Regler 20 und die der anderen Gruppe über einen zweiten Regler 21 an nicht näher dargestellten, getrennten Stromquellen angeschlossen sind, so daß jede LED-Gruppe 13,14 für sich geregelt werden kann. Auch die Anwendung von mehreren, einzelnen Leuchtdioden zugeordneten Stromquellen und/oder Reglern ist möglich.

Leuchtdioden haben in der Regel eine hohe Lebensdauer. Es kann jedoch nicht verhindert werden, daß hin und wieder eine LED ausfällt. Um einer Farbtonverschiebung durch Ausfall von Leuchtdioden einer Farbgruppe zu verhindern, können Gruppen von Leuchtdioden unterschiedlicher Farben gruppenweise in Reihe geschaltet werden, damit bei Ausfall einer LED unter den noch leuchtenden LEDs das Zahlenverhältnis erhalten bleibt. In Fig. 3 ist ein Beispiel hierzu gezeigt. Bei einem Zahlenverhältnis von 1/1 sind jeweils eine blaugrüne mit einer gelborangen LED paarweise in Reihe geschaltet. Bei Ausfall einer LED 13 wird dann die mit ihr zusammenhängende LED 14 der anderen Farbe ebenfalls nicht mehr mit Strom versorgt.

Eine Korrektur des Farbtones bei Temperaturänderungen oder nach Ausfall von LEDs kann auch mit Reglern und/oder mit, ggf. regelbaren Stromquellen durchgeführt werden, die einzelnen oder Gruppen von Leuchtdioden gleicher oder gemischter Emissionsfarben zugeordneten werden. Sie werden so ausgelegt, daß bei Temperaturänderungen oder einem Ausfall von

Leuchtdioden die gewünschte Farbtonlage aufrechterhalten bleibt, indem die Lichtstärke der LEDs einer oder beider Farben bzw. der übrigen LEDs neu eingestellt wird.

Die beschriebenen Lichtsignalvorrichtungen haben gegenüber den vorbekannten Dreifarben-Vorrichtungen den Vorteil, daß das erzeugte weiße Licht weitgehend temperaturunabhängig ist, indem eine Veränderung der Lichtqualität der LEDs 13,14 durch Temperaturschwankungen nur eine Verschiebung des Betriebspunktes K innerhalb des Weißfeldes W erfolgt. Dieses wird insbesondere mit LED-Licht erreicht, dessen Wellenlänge zwischen 482 und 488 nm bzw. zwischen 587 und 592 nm liegt. Die Leuchtdioden 13,14 sind vorzugsweise zweipolige Dioden.

Anstelle einer Kombination von blaugrünen und gelborangen Leuchtdioden können auch Weißlicht emittierende Leuchtdioden verwendet werden, um weißes Licht herzustellen. Ein Beispiel hierzu ist in Verbindung mit Fig.5 gezeigt, die als Beispiel ein Durchfahrtverbotssignal 30 aufzeigt, das aus einem Feld 31 mit rot strahlenden Leuchtdioden 32 und einem mittigen, rechteckigen Feld 33 mit weißes Licht ausstrahlenden Leuchtdioden 34 besteht.

Leuchtsignale sowohl gemäß Figuren 1-3 als auch gemäß Fig.5 können als Vordergrundbeleuchtung ausgebildet oder zur besseren Trennung der Farbfelder in Hintergrundausführung vorgesehen werden.

In Fig.6 ist beispielsweise zu der Ausführung nach Fig.5 eine Hintergrundausführung 30' im Teilquerschnitt dargestellt. Die weiß und rot strahlenden Leuchtdioden 34 bzw. 32 sind hier in einem zylindrischen Gehäuse 35 angeordnet, in dem sich eine das rechteckige Feld 33 begrenzende Trennwand befindet. Damit läßt sich eine scharfe Abgrenzung des weißen Lichtfeldes erreichen. Das Gehäuse 35 kann bei Bedarf mit einer Streuscheibe oder einer durchsichtigen Scheibe abgedeckt sein.

In Fig.7 ist ebenfalls ein Hintergrundstrahler 40 gezeigt, der zur Erzeugung eines Lichtes mit einem bestimmten Farbton aus einer Kombination von unterschiedlichen Farben emittierenden Leuchtdioden 34,41,42 besteht. Auch in solchen Fällen kann die Verwendung von Weißlicht ausstrahlenden Leuchtdioden 34 eine Erleichterung für die Schaffung des besonderen Farbtönes darstellen. Zur Homogenisierung der Leuchtfarbe ist eine Streuscheibe 37 vorgesehen. Die Kombination der nebeneinander ausgestrahlten unterschiedlichen Farben kommt am Rand des Strahlers 40 oft nicht zum Tragen. Deshalb ist der Streuscheibe 37 noch eine Blende 43 nachgeschaltet, bei der die Fläche der Öffnung 44 kleiner ist als die Feldfläche der Leuchtdioden 34,41,42. Damit wird eine einheitliche Farbe des ausgestrahlten Lichtes erreicht.

Fig.8 zeigt in a eine Draufsicht und in b eine Seitenansicht eines Signalgebers 50, beispielsweise für die Bahn, bestehend aus einer Grundplatte 45 mit angelochtem Schaltgehäuse 46, wobei die Grundplatte

45 in einem Muster angeordnete, Weißlicht emittierende Leuchtdioden 34 trägt. Bei diesem als Vordergrundbeleuchtung ausgebildeten Signal sind die Leuchtdioden in nicht aneinander angrenzenden Leuchtfeldern aufgeteilt. Die Grundplatte hat eine von dem Licht abstechende Farbe. Die Felder sind alle aus weißes Licht emittierenden Leuchtdioden 34 gebildet.

Eine Kombination von nicht miteinander angrenzenden Feldern unterschiedlicher Farben ist in Fig.9 dargestellt, die z.B. eine Platzanzeigetafel 60 zeigt, in der ein erstes Muster „R“ mit z.B. grün emittierenden Leuchtdioden 47 und ein zweites Muster „5“ mit weiß emittierenden Leuchtdioden 34 bestückt ist.

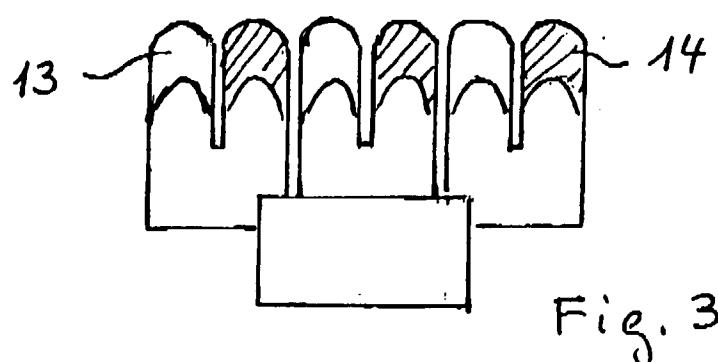
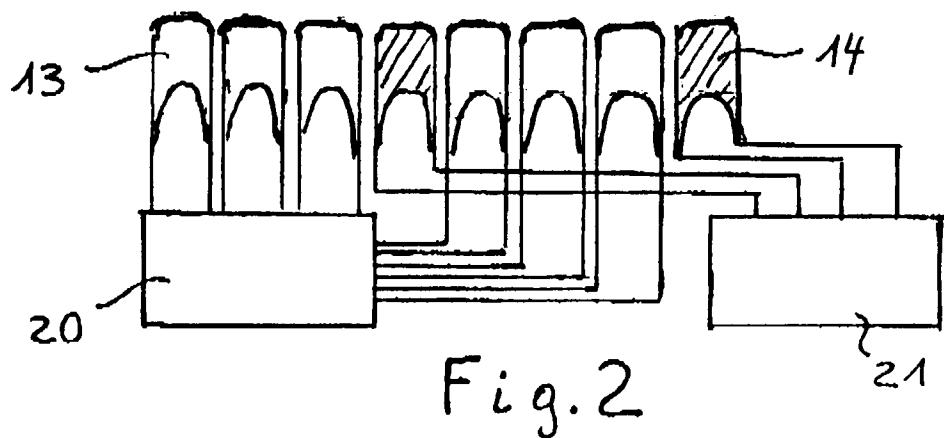
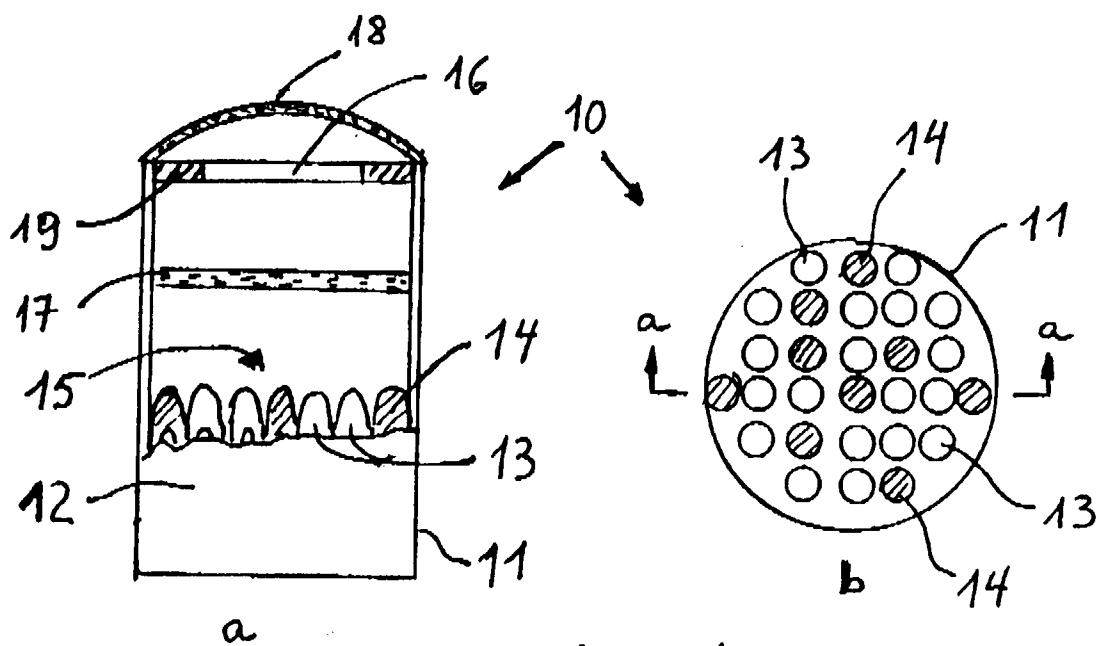
Die geschilderten Beispiele sind nicht auf die jeweils genannten Leuchtdioden eingeschränkt. D.h. die Beispiele nach Figuren 1 bis 3 lassen sich auch mit Weißlicht emittierenden Dioden betreiben, während die Beispiele nach Figuren 5 bis 9 mit einer Kombination von blaugrünen und gelborangen Dioden gedacht werden können.

Patentansprüche

1. Mit Leuchtdioden bestückte Lichtsignalvorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von weißem Licht Leuchtdioden (13), die blaugrünes Licht emittieren, mit Leuchtdioden (14), die gelbes bis oranges Licht emittieren kombiniert werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (13) der ersten Gruppe Licht im Wellenlängenbereich zwischen 465 und 498 nm, vorzugsweise zwischen 482 und 488 nm emittieren.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (14) der zweiten Gruppe Licht im Wellenlängenbereich zwischen 575 und 600 nm, vorzugsweise zwischen 587 und 592 nm emittieren.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß den Leuchtdioden (13,14) mindestens eine Streuscheibe (17,18) und/oder eine Sichtblende (19) zugeordnet sind, daß die lichte Öffnung (16) der Sichtblende kleiner ist als die Fläche des gesamten Leuchtdiodenfeldes (15).
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Farbtonlage und/oder der Lichtintensität des weißen Lichtes den Leuchtdioden (13,14) ein oder mehrere Regler (20 bzw. 21) und/oder eine oder mehrere Stromquellen zugeordnet ist bzw. sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der

Farbtonlage des weißen Lichtes das Zahlenverhältnis der Leuchtdioden (13, 14) der beiden Gruppen herangezogen wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (33,34) gruppenweise in Reihe geschaltet sind, wobei jede Reihenschaltung aus mindestens zwei Leuchtdioden einer Farbe oder aus einer gleichen oder unterschiedlichen Anzahl von Leuchtdioden unterschiedlicher Farben besteht. 5
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (33,34) Zweipoldioden sind. 15
9. Mit Leuchtdioden bestückte Leuchtsignalvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von weißem Licht weißes Licht ausstrahlende Leuchtdioden (34) vorgesehen sind. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die weißes Licht ausstrahlenden Leuchtdioden (34) einen Teil der Leuchtdioden (32,34,41,42,47) der Vorrichtung bilden. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (30,60) Felder (31,33) mit Leuchtdioden (32,34;34,47) unterschiedlicher Farben aufweist, worunter mindestens ein Feld (33) aus weißes Licht ausstrahlenden Leuchtdioden (34) besteht. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (32,34,41,42) eine Hintergrundbeleuchtung bilden, der mindestens eine Streuscheibe (37) vorgelagert ist. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß den Leuchtdioden (34,41,42) oder der Streuscheibe (37) eine Sichtblende (43) vorgelagert ist, deren lichte Öffnung (44) kleiner ist als die Fläche des gesamten Diodenfeldes. 40 45
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (34,47) im Vordergrund der Leuchtsignalvorrichtung (50,60) stehen. 50
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (32,34,41,42,47) Zweipoldioden sind. 55



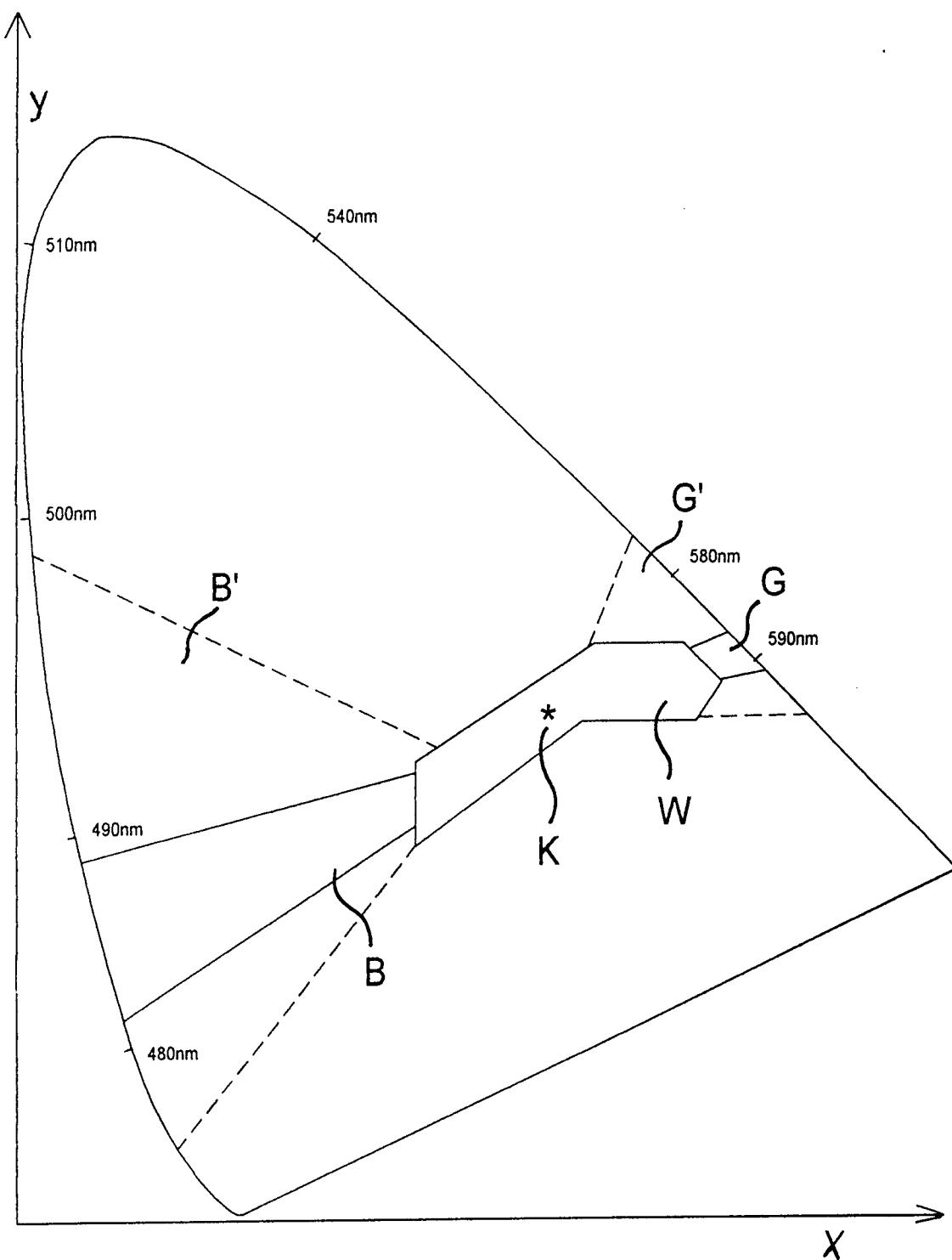


Fig. 4

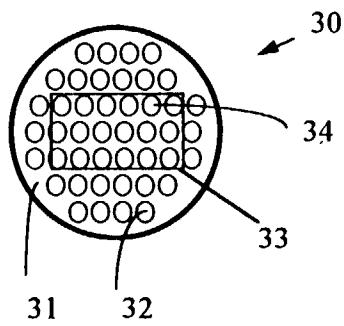


Fig.5

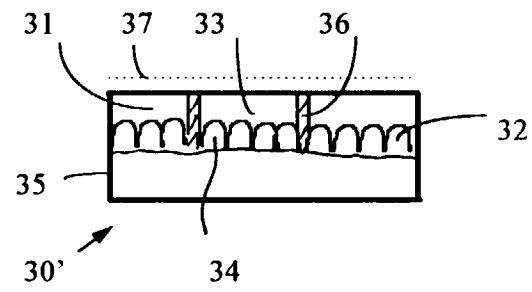


Fig.6

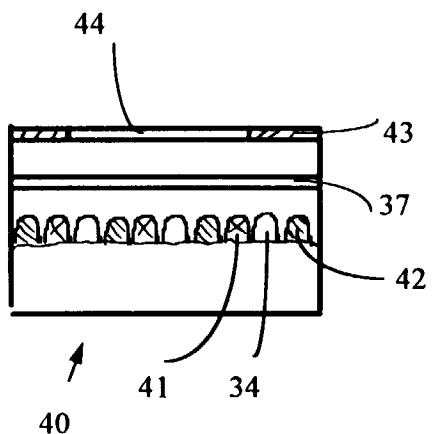


Fig.7

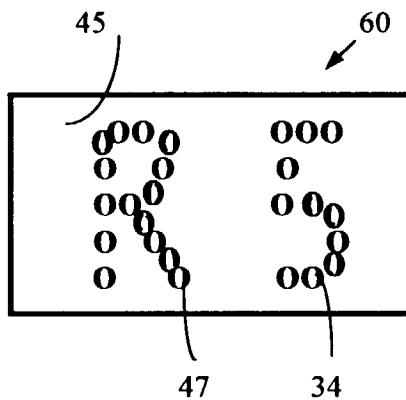


Fig.8

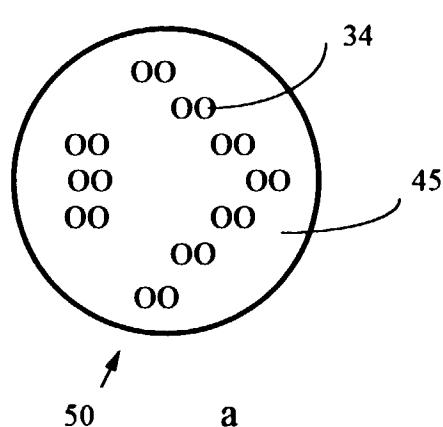
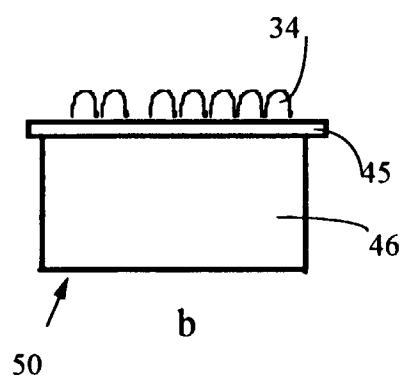


Fig.9





**Europäisches
Patentamt**

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
Y	US 5 136 483 A (SCHOENIGER KARL-HEINZ ET AL) * Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 50 * ---	1-4,8-15	G08G1/095 G09F9/33		
Y	US 4 271 408 A (TESHIMA TORU ET AL) * das ganze Dokument * ---	1-4,8-15			
A	US 5 375 043 A (TOKUNAGA MAKOTO) * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 52 * ---	1-15			
A	US 3 875 456 A (KANO TSUYOSHI ET AL) ---				
A	US 5 535 230 A (ABE TADASHI) ---				
A	US 4 945 009 A (TAGUCHI KAZUO ET AL) ---				
D,A	EP 0 713 999 A (SIEMENS INTEGRA VERKEHRSTECHNI) -----				
RECHERCHEIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)					
G08G F21Q F21K G09F					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	27. Februar 1998	Crechet, P			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				