



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2004 Patentblatt 2004/42

(51) Int Cl.7: **F21S 8/00, F21V 7/00,
F21V 13/02**

(21) Anmeldenummer: **04008208.3**

(22) Anmeldetag: **05.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Bartenbach, Christian
6071 Aldrans (AT)**

(72) Erfinder: **Bartenbach, Christian
6071 Aldrans (AT)**

(30) Priorität: **07.04.2003 AT 5332003**

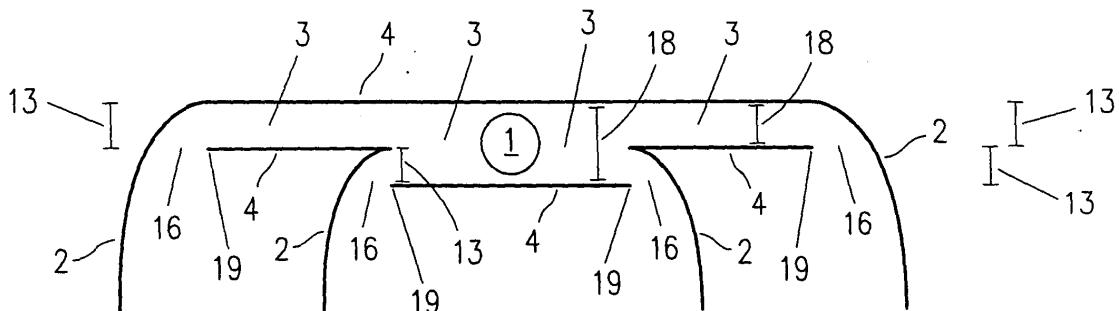
(74) Vertreter: **Hofinger, Stephan et al
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)**

(54) **Beleuchtungsanordnung**

(57) Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer linearen und im Wesentlichen vollständig innerhalb einer Lichtleiteinrichtung (3) angeordneten Lichtquelle (1) und mindestens zwei an Lichtaustrittsöffnungen (16) der Lichtleiteinrichtung (3) angeordneten Reflektoren (2) zur winkelmäßigen Begrenzung der Lichtabstrahlung, wobei von der zwischen der Lichtquelle (1) und jeweils mindestens einem Reflektor (3) angeordneten

Lichtleiteinrichtung (3) jeweils ein Teil des von der Lichtquelle (1) abgestrahlten Lichts zum jeweiligen Reflektor führbar ist, wobei zumindest auf einer Seite der Lichtquelle (1) zumindest zwei von dieser unterschiedlich weit entfernte Reflektoren (2) vorgesehen sind und die Reflektoren (2) in der Weise angeordnet sind, dass ihre Hauptstrahlrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung der linearen Lichtquelle (1) ausgerichtet ist.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer linearen und im Wesentlichen vollständig innerhalb einer Lichtleitvorrichtung angeordneten Lichtquelle und mindestens zwei an Lichtaustrittsöffnungen der Lichtleitvorrichtung angeordneten Reflektoren zur winkelmäßigen Begrenzung der Lichtabstrahlung, wobei von der zwischen der Lichtquelle und jeweils mindestens einem Reflektor angeordneten Lichtleitvorrichtung jeweils ein Teil des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichts zum jeweiligen Reflektor führbar ist.

[0002] Reflektoren von Beleuchtungsanordnungen dienen unter anderem dazu, das von der Lichtquelle ausgesandte Licht winkelmäßig zu begrenzen. Sie sind in unterschiedlichsten Ausgestaltungsformen bekannt. Bei den Beleuchtungsanordnungen existiert ein direkter Zusammenhang zwischen der Länge bzw. Bauhöhe des Reflektors und dem vom Reflektor definierten Ausblendwinkel. So ist die Bauhöhe des Reflektors umso größer, je enger das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht eingegrenzt, bzw. je kleiner der Ausblendwinkel ausgebildet werden soll. Für sehr eng strahlende Anordnungen aus Lichtquelle und Reflektor ergibt sich daher beim Stand der Technik eine oftmals unerwünscht große Bauhöhe der Gesamtanordnung.

[0003] Gattungsgemäße Beleuchtungsanordnungen mit zwei Reflektoren sind zum Beispiel aus der US 4,622,624, der US 4,794,501, der DE 36 00 915 und der EP 0 235 652 bekannt. Bei all diesen Leuchten ist jeweils ein Reflektor auf einer Seite und der andere Reflektor auf der anderen Seite der Lichtquelle angeordnet. Obwohl bei entsprechender Dimensionierung der Lichtleitvorrichtung auch mit diesen Leuchten bereits eine flachere Bauweise der Beleuchtungsanordnung erzielt wird, kann ihre Bauhöhe für manche Anwendungen noch nicht ausreichend reduziert werden.

[0004] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, gattungsgemäße Beleuchtungsanordnungen dahingehend zu verbessern, dass eng strahlende Anordnungen bei gleichzeitig möglichst geringer Bauhöhe realisiert werden können.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem zumindest auf einer Seite der Lichtquelle zumindest zwei von dieser unterschiedlich weit entfernte Reflektoren vorgesehen sind und die Reflektoren in der Weise angeordnet sind, dass ihre Hauptstrahlrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung der linearen Lichtquelle ausgerichtet ist.

[0006] Durch diese Maßnahme können Reflektoren mit kleinerer Bauhöhe verwendet werden, was zu einer Reduzierung der Gesamtbauhöhe der Beleuchtungsanordnung führt. Hierbei gilt grundsätzlich, dass eine umso größere Reduzierung der Bauhöhe erreichbar ist, je mehr Reflektoren verwendet werden. So ist durch die Anordnung von n Reflektoren eine Verkleinerung der Bauhöhe der Beleuchtungsanordnung proportional

zu $2/n$ möglich. Die Lichtleitvorrichtungen sorgen dafür, dass kein Licht auf dem Weg zu den einzelnen Reflektoren in ungewünschte Winkel abgestrahlt wird bzw. verloren geht. Kleine Ausblendwinkel können mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung bei gleichzeitig geringer Bauhöhe realisiert werden. Die Hauptstrahlrichtung gibt dabei denjenigen Winkelbereich an, in den der Hauptanteil des Lichtstroms von den Reflektoren bzw. von der Beleuchtungsanordnung abgestrahlt wird. Der Hauptanteil umfasst günstigerweise 90 % des insgesamt von den Reflektoren bzw. von der Beleuchtungsanordnung abgestrahlten Lichtstroms. Bei einer Ausführung der Beleuchtungsanordnung als Deckenleuchte mit horizontal angeordneter linearer Lichtquelle ist bei im Wesentlichen senkrechter Ausrichtung der Hauptstrahlrichtung zur Längsrichtung der linearen Lichtquelle dann zum Beispiel vorgesehen, dass die Beleuchtungsanordnung im Wesentlichen nach oben und/oder unten abstrahlt. Bei vertikaler Ausrichtung der Lichtquelle kann entsprechend eine Abstrahlung zur Seite vorgesehen sein, etc..

[0007] In einer günstigen Ausführungsvariante weisen die Lichtleitvorrichtungen wenigstens einen Kanal mit lichtreflektierenden Oberflächen auf. Der Kanal kann jedoch, vorzugsweise in Teilen, auch durch Lichtleitfasern oder dergleichen ersetzt sein.

[0008] Weitere Einzelheiten und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

- | | | |
|----|------------------|---|
| 30 | Fig. 1 und 2 | Beleuchtungsanordnungen nach dem Stand der Technik, |
| | Fig. 3 bis 5 | verschiedene erfindungsgemäße Ausführungsformen mit mehreren Reflektoren, |
| 35 | Fig. 6a und 6b | Details zur Ausgestaltung der Lichtleitvorrichtungen im Bereich der Lichtquelle, |
| | Fig. 7 | eine Ausführungsform mit mehreren parallel verlaufenden Lichtleitvorrichtungen, |
| 40 | Fig. 8 | ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit zusätzlichen Lamellen bzw. Spiegelrasteroptiken, |
| | Fig. 9 | eine Alternative zu den in Fig. 8 gezeigten Lamellen |
| 45 | Fig. 10a und 10b | Detailansichten zur Ausbildung der Reflektoren, |
| | Fig. 11a und 11b | eine Draufsicht auf einen Abschnitt einer linearen Lichtquelle mit daneben angeordneten Lamellen, |
| 50 | Fig. 12 | eine asymmetrisch ausgeführte Variante und |
| | Fig. 13 | ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel. |
| 55 | | |

[0009] Fig. 1 zeigt eine Beleuchtungsanordnung nach dem Stand der Technik. Die Lichtquelle 1 ist hier-

bei direkt von zwei Reflektoren 2 umgeben. Der Ausblendwinkel γ ergibt sich unmittelbar aus der Form der Reflektoren 2 sowie deren Bauhöhe 6 und der Position der Lichtquelle 1. Die Bauhöhe 6 muss umso größer gewählt werden, je stärker das abgestrahlte Licht räumlich konzentriert, bzw. je kleiner der Ausblendwinkel γ gewählt werden soll. Das Betriebsgerät 5, in dem die Stromversorgung für die Lichtquelle 1 und dergleichen angeordnet ist, wird in der Regel oberhalb der Reflektoren 2 angeordnet, womit sich die Gesamtbauhöhe der Beleuchtungsvorrichtung noch einmal um die Höhe 7 des Betriebsgerätes 5 vergrößert.

[0010] In Fig. 2 ist eine Beleuchtungsvorrichtung nach dem Stand der Technik gezeigt, bei der das Licht einer Lichtquelle 1 durch die Lichtleiteinrichtung 3 zu auf jeweils einer Seite der Lichtquelle 1 angeordneten Reflektoren 2 geführt und von dort unter Erzielung eines Ausblendwinkels γ abgestrahlt wird. Durch das Vorsehen von Löchern in der unteren Wandung 4 oder bei abgehängten Lampen auch in der oberen Wandung 4, kann eine direkte wie auch indirekte zusätzliche Lichtabstrahlung erreicht werden. Alternativ zu den Löchern kann die Wandung auch teiltransparent oder, wie weiter unten dargelegt, vollständig geschlossen und nach innen reflektierend ausgeführt sein.

[0011] Bei erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen wird nun ausgenutzt, dass sich die Gesamthöhe der Beleuchtungsvorrichtung mit zunehmender Anzahl der Reflektoren 2 reduziert. Daher sehen günstige erfindungsgemäße Ausführungsformen eine Kaskade von mehreren, hintereinander liegenden Reflektoren 2 vor, wie dies zum Beispiel in den Fig. 3, 4, 5 und 7 und 8 sowie 12 und 13 gezeigt ist. In den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 3, 5 und 8 verjüngt sich die Querschnittsfläche 18 der Lichtleiteinrichtung 3 mit zunehmender Entfernung von der Lichtquelle 1, immer auf der von der Lichtquelle 1 abgewandten Seite eines Reflektors 2.

[0012] Im Bereich direkt um die Lichtquelle 10 beträgt der Querschnitt 18 günstigerweise das 1,0 bis 1,5-fache, vorzugsweise das 1,25-fache, der zum Querschnitt 18 parallelen Projektion der Lichtquelle 1.

[0013] In Fig. 7 ist eine Alternative zu den sich verjüngenden Lichtleiteinrichtungen 3 gezeigt. Hier ist für jeden Reflektor 2 eine eigene, von den Wandungen 4 umgebene, kanalförmige Lichtleiteinrichtung 3 vorgesehen, wobei diese Kanäle im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Die jeweilige Lichtaustrittsquerchnittsfläche 13 der Lichtleiteinrichtung 3 am Reflektor 2 ist bei beiden Varianten kleiner als die hierzu parallele Projektion der Querschnittsfläche der Lichtquelle 1.

[0014] Die Reflektoren 2 weisen günstigerweise einen kreisbogenförmig gekrümmten Abschnitt 14 und einen parabelförmig gekrümmten Abschnitt 15 auf. Der Mittelpunkt des kreisbogenförmig gekrümmten Abschnitts 14 und/oder der Parabelbrennpunkt des parabelförmig gekrümmten Abschnitts 15 liegen bevorzugt auf der unteren Kante 19 der Lichtaustrittsquerchnitts-

fläche 13. Die durch den parabelförmig gekrümmten Abschnitt 14 vorgegebene Hauptstrahlrichtung fällt bevorzugt mit dem Ausblendwinkel γ zusammen. Die Reflektoren 2 sind günstigerweise in diesem, wie auch den anderen Ausführungsbeispielen jeweils an einer Lichtaustrittsöffnung 16 der Lichtleiteinrichtung auf deren von der Lichtquelle 1 abgewandten Seite angeordnet.

[0015] Wie an den verschiedenen Ausführungsbeispielen gezeigt, ist es günstig, aber nicht zwingend notwendig, dass die Reflektoren 2 und/oder die Lichtleiteinrichtung 3 symmetrisch bezüglich einer durch die Lichtquelle 1 verlaufenden Achse bzw. Ebene angeordnet sind. Es sind jedoch auch asymmetrische Varianten möglich, wie dies Fig. 12 zeigt. Hier ist die Lichtquelle 1 auf einer Seite von einem Rückreflektor 20 umgeben.

[0016] Die in Fig. 3 dargestellte erfindungsgemäße Variante bietet einen guten Kompromiss aus Bauhöhenreduzierung und Leuchtendetaillierung. Während in dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2, 3, 7 und 8 die Lichtquelle 1 im wesentlichen vollständig innerhalb der Lichtleiteinrichtung 3 angeordnet ist, zeigen die Fig. 4 und 5 hierzu alternative Möglichkeiten, bei denen eine von zwei Reflektoren 2 umfasste Lichtaustrittsöffnung 16 im Bereich der Lichtquelle 1 bzw. direkt unterhalb angeordnet ist. Hierdurch ist eine minimale Leuchtenbreite bei gleichzeitig reduzierter Bauhöhe erzielbar. Die erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen können grundsätzlich eine runde, wie auch eine länglich erstreckte Form sowie verschiedene andere Zwischenformen aufweisen. Besonders bei der Beleuchtung von Arbeitsplätzen sieht eine günstige Variante jedoch vor, dass die Beleuchtungsvorrichtung länglich erstreckt ist. Als lineare bzw. längserstreckte Lichtquellen 1 können zum Beispiel Leuchtstoffröhren, vorzugsweise mit einem Durchmesser zwischen 16 mm und 26 mm, Halogenlampen oder eine Anordnung von mehreren, linear angeordneten Punktlichtquellen verwendet werden.

[0017] Zusätzlich zu der durch die Reflektoren 2 sichergestellten Querausblendung kann auch noch eine Längsausblendung in Längsrichtung der linearen Lichtquelle 1 erreicht werden, indem im Bereich der Reflektoren 2 und/oder innerhalb der Lichtleiteinrichtung 3 Lamellen 10 oder mindestens eine Spiegelrasteroptik 9 oder Prismen 11 angeordnet sind. Spiegelrasteroptiken 9 sind beim Stand der Technik bekannt und können in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein. Eine konstruktiv besonders einfache Art der Längsausblendung wird jedoch durch direkt neben der Lichtquelle 1 angeordnete Lamellen 10 erreicht. Die Form der Lamellen kann wiederum gemäß dem Stand der Technik gewählt werden. Günstige Formgebungen sind von in Spiegelrasteroptiken 9 verwendeten Lamellen 10 bekannt. Anstelle der Lamellen 10 können auch, wie in Fig. 9 dargestellt, Prismen 11 zur Längsausblendung verwendet werden. Die Vorteile der Anordnung der Lamellen 10 und der Prismen 11 direkt neben der Lichtquelle 1 und innerhalb der Lichtleiteinrichtung 3 liegen zum einen im hohen Wirkungsgrad, da die Lampenrückstrahlung in

direkter Nähe der Lichtquelle 1 erfolgt und zum anderen in der Tatsache, dass mit einer einzigen Reihe von Lamellen 10 bzw. mit einem einzigen, entlang der Lichtquelle 1 erstreckten Prisma 11 das aus mehreren Lichtaustrittsöffnungen 16 austretende Licht in Längsrichtung der linearen Lichtquelle 1 ausgeblendet ist. Die Fig. 11a und 11b zeigen in einer Draufsicht auf einen Abschnitt einer linearen Lichtquelle 1, wie die Lamellen 10 relativ zur Lichtquelle in der Lichtleiteinrichtung 3 angeordnet sein können. Darüber hinaus ist an beispielhaften Strahlen 17 die Längsausblendwirkung der verspiegelten Lamellen 10 gezeigt.

[0018] Bei der Verwendung von Spiegelrasteroptiken 9 muss an jeder Lichtaustrittsöffnung 16 eine eigene Spiegelrasteroptik 9 angeordnet werden, um den gleichen Längsausblendungseffekt zu erreichen.

[0019] Unabhängig davon, welche Variante der Längsausblendung gewählt wird, erreicht man durch die gezeigten Möglichkeiten eine weiter verbesserte Rundumausblendung, insbesondere bei Verwendung von modernen 3D-Spiegelrasterlamellen 10.

[0020] Die Fig. 6a und 6b zeigen verschiedene Detailausgestaltungen der Lichtleiteinrichtung 3 im Bereich der Lichtquelle 1. Die in Fig. 6a gezeigten Evolventen 8 ermöglichen es die Rückstrahlung von Licht in die Lampe soweit wie möglich zu reduzieren, während sich bei der in Fig. 6b gezeigten, besonders einfachen Variante eine minimale Bauhöhe der Lichtleiteinrichtung 3 ergibt.

[0021] Um die Lichtverluste innerhalb der Beleuchtungsvorrichtung zu minimieren ist günstigerweise vorgesehen, dass die Reflektoren und/oder die Wandung 4 der Lichtleiteinrichtung 3 und/oder - falls vorhanden - die Lamellen 10 oder Spiegelrasteroptiken 9 oder der Rückreflektor 20 Oberflächen mit einem Lichtreflexionsgrad von größer 90% aufweisen. Weiter verbesserte Varianten sehen Reflektionsgrade größer 95% oder größer 98% vor. Um diese hohen Reflektionsgrade der Oberflächen der Wandungen 4 zu erreichen, können diese zum Beispiel mit den Reflektormaterialien MIRO 2 oder MIRO SILVER des Herstellers Alanod oder mit der Reflektorfolie VM 2000 des Herstellers 3M beschichtet sein.

[0022] Grundsätzlich ist an einer Lichtaustrittsöffnung 16 der Ausblendwinkel γ durch den Verlauf des Reflektors 2 vorgegeben. Eine weitere Einengung kann jedoch durch zusätzliche Blenden 12, wie in Fig. 10a und 10b gezeigt, erreicht werden, wobei diese günstigerweise ebenfalls hoch reflektierende Oberflächen aufweisen.

[0023] Fig. 13 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel. Hier sind die Wandungen 4 zum Teil durch Blendenkörper 27 gebildet, in die Zusatzgeräte, Gegengewichte oder andere Einbauten 26 integriert sein können. Die gezeigte Beleuchtungsvorrichtung ist zur Querausblendung auf einen Ausblendwinkel von 30° abgestimmt. Die Längsausblendung kann durch die Lamellen 10, wie in Fig. 11b gezeigt, erreicht werden. Der im konkreten Ausführungsbeispiel erreichte Ausblendwin-

kel der Längsausblendung beträgt ebenfalls 30°. Hierzu weisen die Lamellen 10 eine Länge 23 von 45 mm und einen Abstand 28 von 35,5 mm auf. Die kleinste Breite der Lamelle 10 beträgt in diesem Beispiel 1 mm, die größte Breite 18,5 mm. Die Gesamtbauhöhe 25 des Ausführungsbeispiels beträgt 46 mm, die Gesamtbreite 24 320 mm. Die Breiten 21 betragen 40 mm. Die untere Breite 22 des zentralen Blendenkörpers 27 weist 80 mm.

[0024] Durch die erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten können verschiedene Ausblendwinkel γ , bevorzugt aber Winkel γ , zwischen 25° und 60°, in besonders bevorzugter Weise zwischen 30° und 45°, bei gleichzeitig gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduzierter Bauhöhe der Beleuchtungsvorrichtung, erreicht werden. Bevorzugte Ausführungsvarianten sehen hierbei 4 bis 6 Reflektoren vor. Durch die gezeigten Spiegelrasteroptiken, Lamellen oder Prismen kann bei linearen Lichtquellen 1 zusätzlich eine Längsausblendung auf beliebige Winkelbereiche, bevorzugt zwischen 25° und 60°, besonders bevorzugt zwischen 30° und 45° sichergestellt werden. Darüber hinaus reduziert sich, die auf die gesamte Weite der Beleuchtungsvorrichtung bezogene mittlere Leuchtdichte mit zunehmender Leuchtenbreite.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit mindestens einer linearen und im Wesentlichen vollständig innerhalb einer Lichtleiteinrichtung (3) angeordneten Lichtquelle (1) und mindestens zwei an Lichtaustrittsöffnungen (16) der Lichtleiteinrichtung (3) angeordneten Reflektoren (2) zur winkelmäßigen Begrenzung der Lichtabstrahlung, wobei von der zwischen der Lichtquelle (1) und jeweils mindestens einem Reflektor (3) angeordneten Lichtleiteinrichtung (3) jeweils ein Teil des von der Lichtquelle (1) abgestrahlten Lichts zum jeweiligen Reflektor führbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest auf einer Seite der Lichtquelle (1) zumindest zwei von dieser unterschiedlich weit entfernte Reflektoren (2) vorgesehen sind und die Reflektoren (2) in der Weise angeordnet sind, dass ihre Hauptstrahlrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung der linearen Lichtquelle (1) ausgerichtet ist.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Lichtleiteinrichtung (3) wenigstens einen Kanal mit, vorzugsweise hochglänzenden, lichtreflektierenden Oberflächen aufweist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere Kanäle vorgesehen sind, die im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche (15) der Lichtleiteinrichtung (3) sich mit zunehmender Entfernung von der Lichtquelle (1), vorzugsweise immer auf der von der Lichtquelle (1) abgewandten Seite eines Reflektors (2), verjüngt. 5
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lichtaustrittsquerschnittsfläche (13) der Lichtleiteinrichtung (3) am Reflektor (2) kleiner als die hierzu parallele Projektion der Querschnittsfläche der Lichtquelle (1) ist. 10
6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflektoren (2) einen kreisbogenförmig gekrümmten Abschnitt (14) und einen parabelförmig gekrümmten Abschnitt (15) aufweisen. 15
20
7. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunkt des kreisförmig gekrümmten Abschnitts (14) und/oder der Parabelbrennpunkt des parabelförmig gekrümmten Abschnitts (15) auf einer unteren Kante (25) einer Lichtaustrittsquerschnittsfläche 13 liegt (liegen). 25
8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflektoren (2) jeweils an einer Lichtaustrittsöffnung (16) der Lichtleiteinrichtung (3) auf deren von der Lichtquelle (1) abgewandten Seite angeordnet sind. 30
35
9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Reflektoren (2) und/oder innerhalb der Lichtleiteinrichtung (3) Lamellen (10), vorzugsweise mindestens eine Spiegelrasteroptik (9), oder Prismen (11) angeordnet sind. 40
10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflektoren (2) und/oder die Wandungen (4) der Lichtleiteinrichtung (3) und/oder - falls vorhanden - die Lamellen (10) oder Spiegelrasteroptiken (9) Oberflächen mit einem Lichtreflexionsgrad größer 90% oder größer 95% oder größer 98% aufweisen. 45
50
11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (1) eine Leuchtstoffröhre oder eine Halogenlampe oder eine Anordnung von linear angeordneten Punktlichtquellen ist. 55
12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflektoren (2) und/oder die Lichtleiteinrichtung (3) symmetrisch bezüglich einer durch die Lichtquelle (1) verlaufenden Achse bzw. Ebene angeordnet sind.
13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vier oder sechs Reflektoren (2), vorzugsweise in symmetrischer Anordnung bezüglich der Lichtquelle (1), aufweist.

Fig. 1

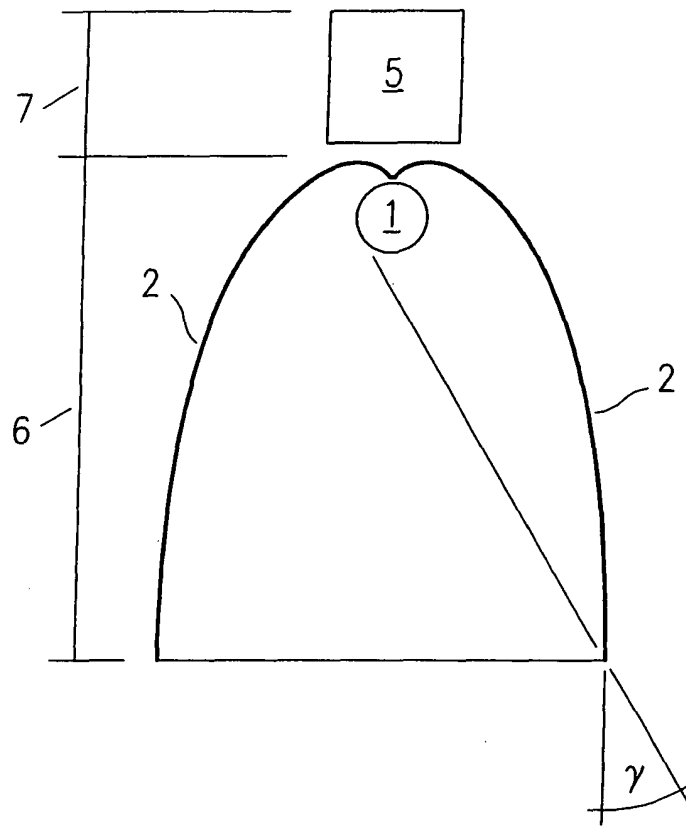


Fig. 2

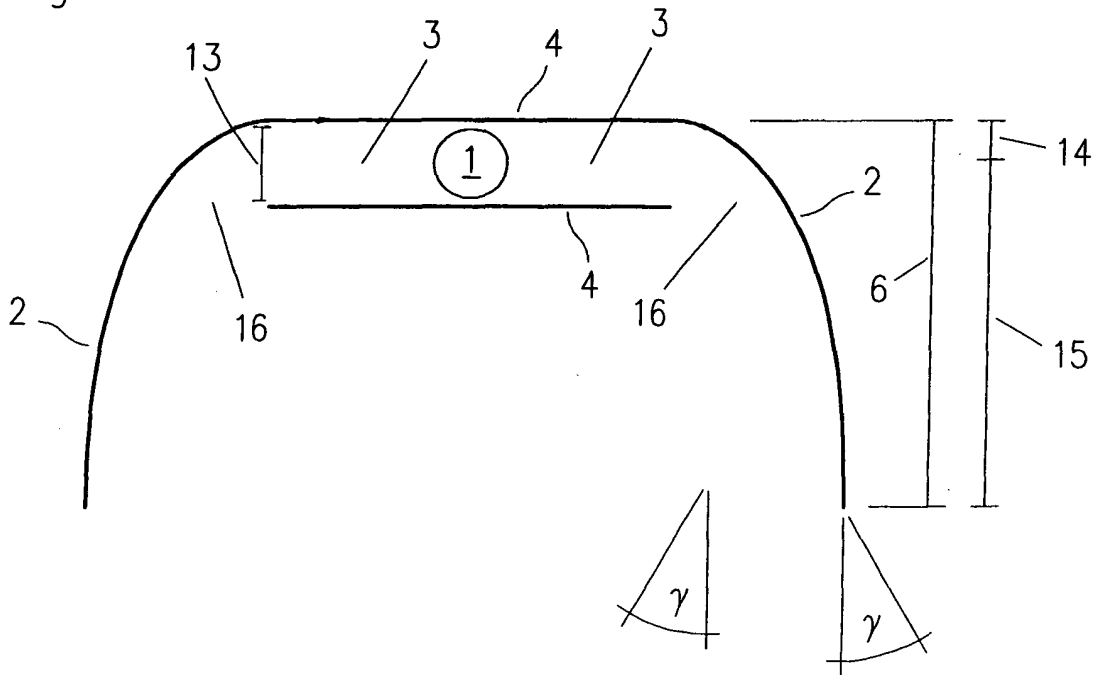


Fig. 3

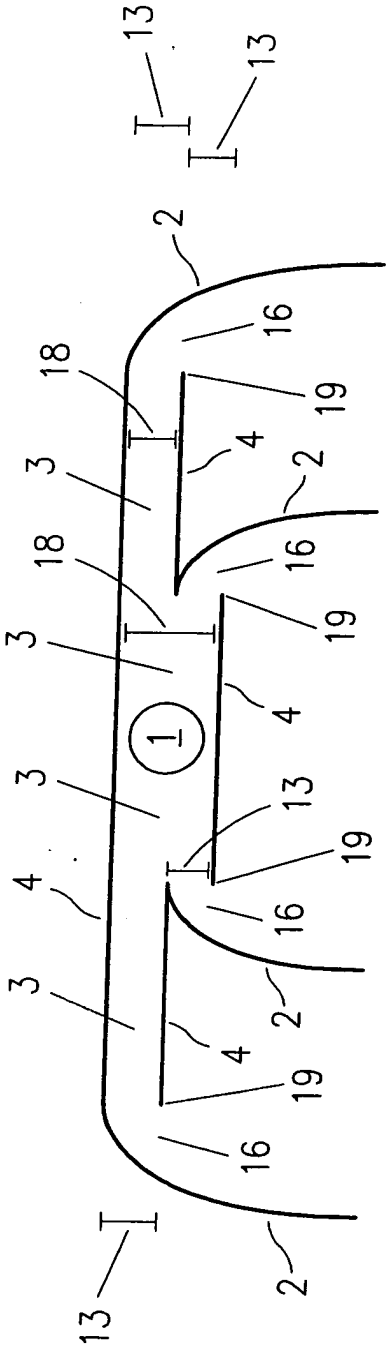


Fig. 4

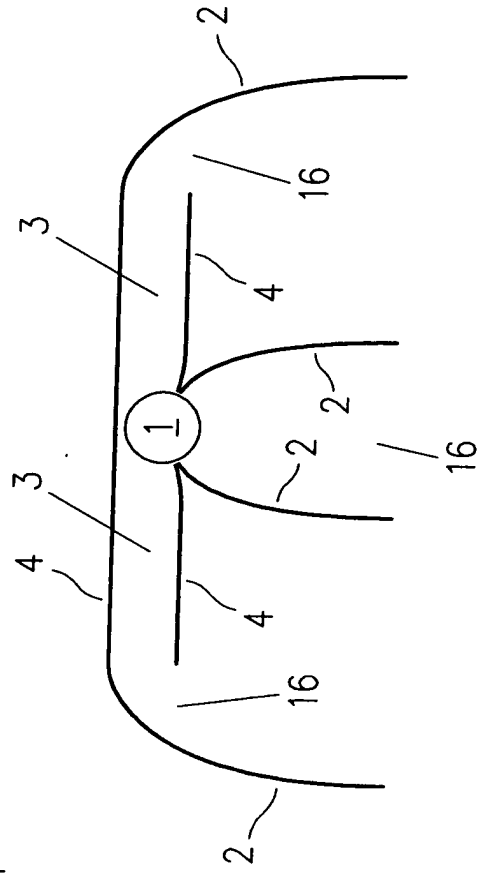


Fig. 5

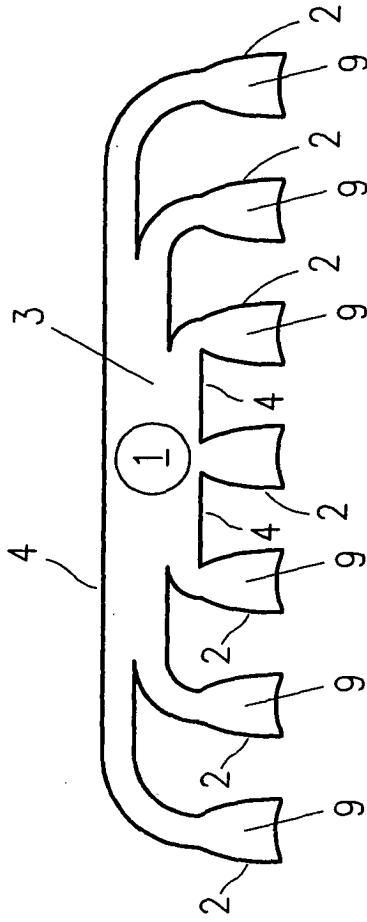


Fig. 6a)

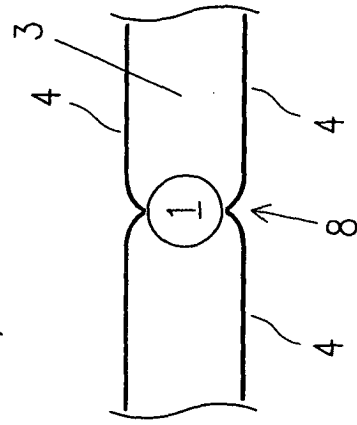


Fig. 6b)

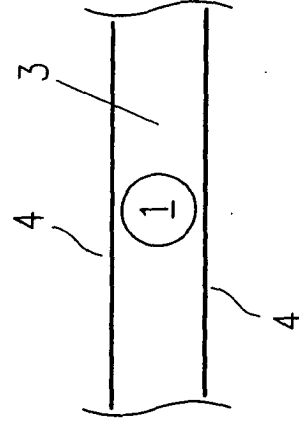


Fig. 7

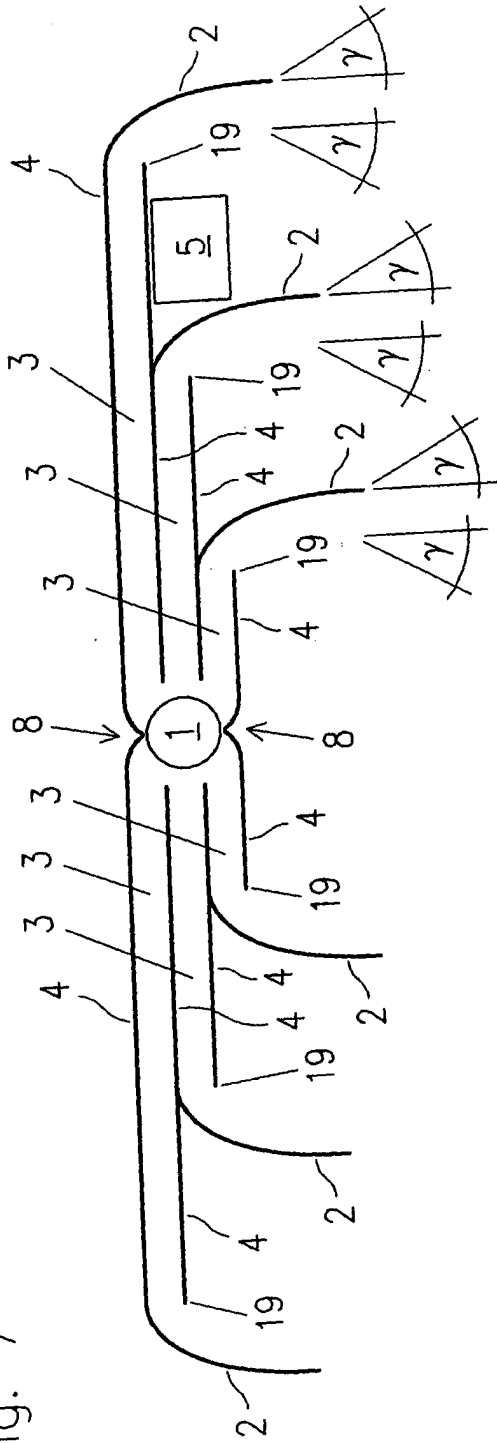


Fig. 8

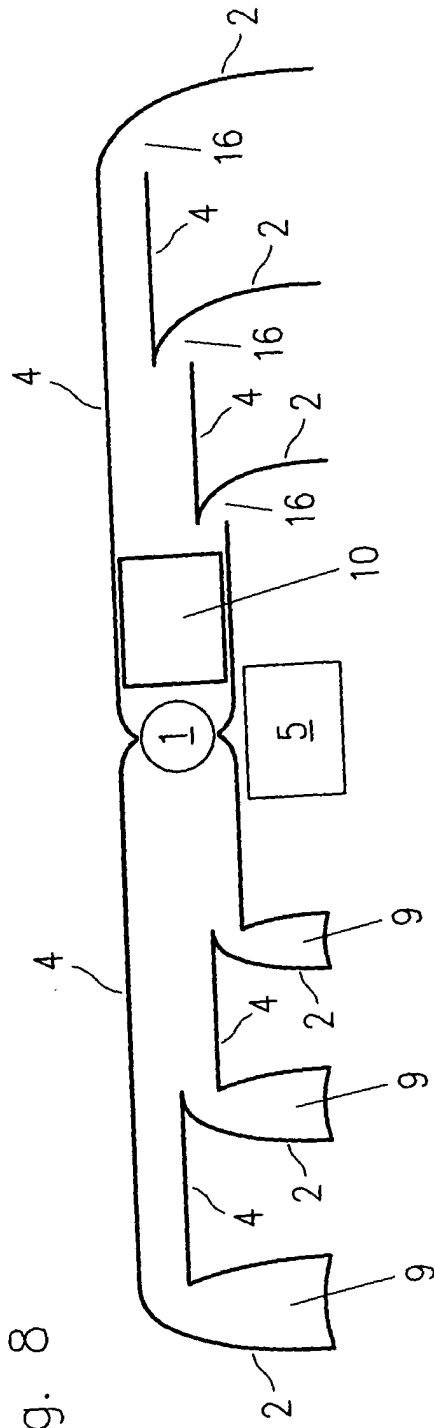


Fig. 9

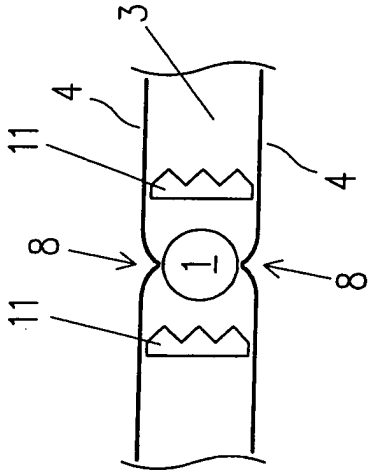


Fig. 10a)

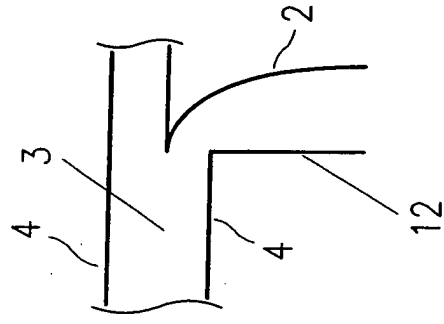


Fig. 10b)

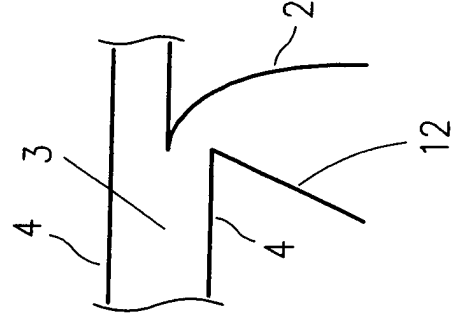


Fig. 11a

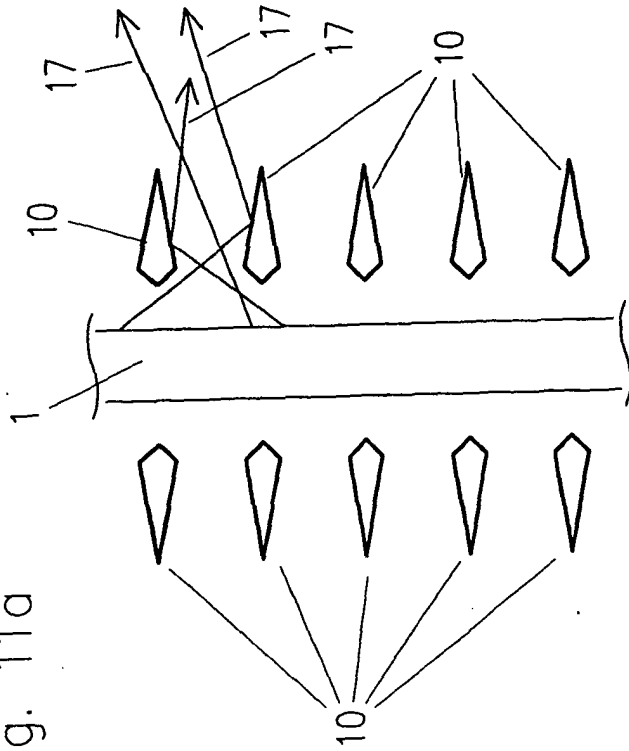


Fig. 11b

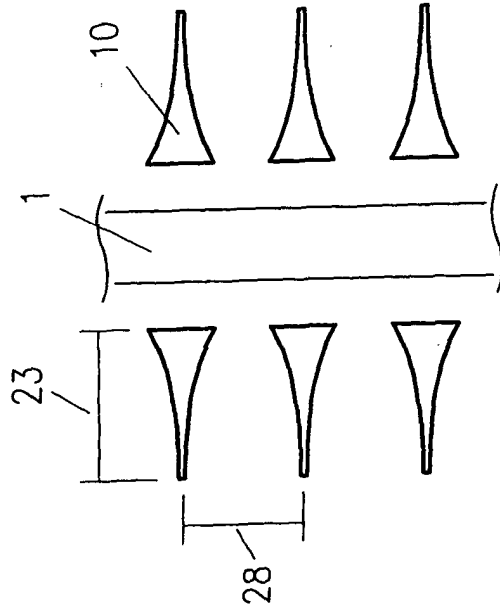


Fig. 12

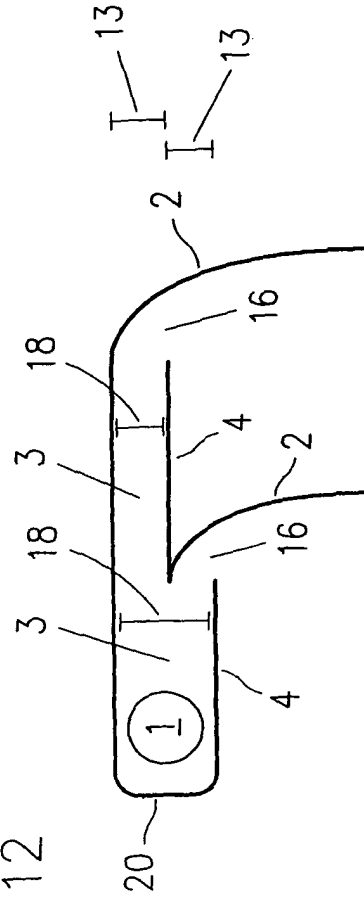


Fig. 13

