



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 372 272 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.07.94**

Int. Cl.⁵: **F21V 5/02**

Anmeldenummer: **89121184.9**

Anmeldetag: **16.11.89**

Spiegelrasterleuchte.

Priorität: **09.12.88 DE 3841518**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 222 115 DE-C- 975 713
DE-U- 8 808 702 FR-A- 1 588 328
US-A- 3 733 482 US-A- 4 644 454

Patentinhaber: **TRILUX-LENZE GmbH & Co. KG**
Heidestrasse
D-59759 Arnsberg(DE)

Erfinder: **Grawe, Franz-Eugen, Dipl.-Phys.-Ing.**
Ginsterwinkel 7
D-5760 Arnsberg 1(DE)
Erfinder: **Lehrich, Karl**
Christine-Koch-Strasse 21
D-5760 Arnsberg 1(DE)
Erfinder: **Schneppendahl, Richard, Dr.-Ing.**
Telgenweg 10
D-5760 Arnsberg 1(DE)

Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
von Kreisler, Selting, Werner
Postfach 10 22 41
D-50462 Köln (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 372 272 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spiegelrasterleuchte der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Spiegelrasterleuchten, wie sie z.B. aus EP-A- 0 222 115 bekannt sind, weisen ein Gehäuse auf, das zwischen zwei seitlichen Reflektoren eine langgestreckte Lampe, z.B. Leuchtstofflampe, enthält, wobei unterhalb der Lampe ein Spiegelraster aus querverlaufenden reflektierenden Lamellen angeordnet ist. Die Lamellen sollen einen direkten Einblick in die Lampe schräg von unten, und damit eine Blendwirkung, verhindern.

Diese Aufgabe erfüllt ein Spiegelraster in einigen Anwendungsfällen nur unzureichend, vornehmlich bei hohen Räumen, bei denen die hohe Leuchtdichte der nackten Lampe, sowie deren Abbildung im Seitenspiegel zu Blendwirkungen führen können, da das steil nach unten gerichtete Licht ungehindert zwischen den Rasterstegen hindurchfällt. Ebenso kann eine Person, die aus seitlicher Richtung in das Leuchtengehäuse blickt, durch die hohe Leuchtdichte der Abbildung der Lampe in der Reflektorfläche geblendet werden.

Zur Vermeidung der Blendwirkung hat man lichtabschirmende Elemente zwischen Lampe und Spiegelraster eingesetzt. Bei diesen lichtabschirmenden Elementen handelt es sich um ebene Prismenplatten oder um perforierte Bleche oder Gegenreflektoren. Perforierte Abschirmelemente und Gegenreflektoren haben den Nachteil, daß ein sehr großer Anteil des Lichtstromes nur nach wirkungsgradverschlechternden Mehrfachreflexionen aus der Leuchte herauskommt. Eine Prismenplatte, die nur den Winkelbereich der direkten Lichtausstrahlung aus dem Leuchtengehäuse abdeckt, verhindert nicht den direkten Einblick in die Reflektoren und damit eine Blendwirkung durch das Spiegelbild der Lampe in den Reflektoren.

Aus US-A-4 644 454 ist eine langgestreckte indirekt abstrahlende Leuchte bekannt, die in einem nach unten lichtdicht abgeschlossenen Gehäuse einen Tunnel aus lichtdurchlässigem Material aufweist. Dieser Tunnel ist an seiner Innenfläche mit einer sägezahnförmigen Prismenstruktur versehen, wobei die Steiflanken der einzelnen Prismen jeweils radial auf die Lampe ausgerichtet sind. An einer Seite ist das Leuchtengehäuse mit einer Prismenplatte verschlossen, die an ihrer Innenseite ebenfalls sägezahnförmige Prismen aufweist. Das Lampenlicht durchquert zuerst die Wand des Tunnels. Dabei wird es einerseits nach oben gerichtet und andererseits gestreut. Danach durchquert das Licht die Seitenwand, die es nach oben hin, im wesentlichen parallel gerichtet, verläßt. Die Problemstellung dieser Leuchte ist darauf gerichtet, Licht gegen die Raumdecke zu lenken und dabei

eine gleichmäßige Lichtverteilung zu erreichen, ohne daß Aufhellungen in Form heller Flecken entstehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spiegelrasterleuchte der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, die Blendung über direkten Einblick in die Lampe und in deren Spiegelbild in den Reflektoren vermeidet und bei der die Lichtverluste gering sind.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei der erfindungsgemäßen Spiegelrasterleuchte ist die Lampe von einem Lichtleitkörper über ihre gesamte Länge umgeben. Der Lichtleitkörper ist rohr- oder rinnenförmig. Er erstreckt sich vorzugsweise um den gesamten Lampenumfang, kann aber auch den oberen Sektor freilassen. Wichtig ist, daß der Lichtleitkörper sich über den unteren Sektor und die beiden seitlichen Sektoren erstreckt und damit die Lichtaustrittsöffnung und die seitlichen Reflektoren vollständig überdeckt. Da der Lichtleitkörper eine Prismenstruktur hat, die die einfallende Strahlung lenkt, fällt an keiner Stelle ein Lichtstrahl unabgelenkt von der Lampe auf einen Reflektor oder auf eine Stelle außerhalb des Lampengehäuses. Dabei wird von der lichtlenkenden Wirkung und den geringen Lichtverlusten einer Prismenstruktur Gebrauch gemacht.

Der Lichtleitkörper ermöglicht eine gezielte Lichtlenkung und somit beispielsweise eine asymmetrische Lichtverteilung, in der Querschnittsebene des Leuchtengehäuses betrachtet. Hierzu ist zweckmäßigerweise der Lichtleitkörper in Sektoren unterteilt, wobei ein unterer Sektor die Gehäuseöffnung gegenüber der Lampe überdeckt, während zwei seitliche Sektoren die Reflektoren überdecken. Die seitlichen Sektoren können relativ zueinander unterschiedlich ausgebildet sein. Wenn der eine Sektor mit einer totalreflektierenden Prismenstruktur ausgestattet ist, wird der dahinterliegende Reflektor nahezu vollständig abgedunkelt, während das diesen Sektor treffende Licht durch die Totalreflexion auf den gegenüberliegenden Sektor gelenkt wird. Dies bedeutet gleichzeitig, daß der gegenüberliegende Sektor umso mehr Licht erhält. Wenn dieser Sektor lichtdurchlässig ist, strahlt der dahinter angeordnete Reflektor einen vergrößerten Lichtstrom aus dem Leuchtengehäuse ab.

Eine besonders gute Reduzierung der scheinbaren Lampenleuchtdichte erhält man mit innenliegenden Prismen, deren Scheitelwinkel kleiner ist als etwa 90° . Solche innenliegenden Prismen bewirken, daß die durchgelassene Strahlung von der Normalen abgelenkt wird. Einem Betrachter, der direkt in Richtung der Lampe schaut, erscheint die Lampe selbst dunkel.

Die Prismenstruktur ist vorzugsweise eine Profilstruktur aus Rillen, wobei die Prismen symmetrisch oder asymmetrisch ausgebildet sind.

Es ist nicht erforderlich, daß die seitlichen Sektoren ebenfalls eine Prismenstruktur haben. Diese Sektoren können vielmehr auch glatt und opal, d.h. matt bzw. durchscheinend, sein.

Das Gehäuse der Spiegelrasterleuchte ist vorzugsweise oben durch ein Dach bzw. einen oberen Reflektor abgeschlossen. Es ist aber auch möglich, das Gehäuse nach oben offen zu lassen, um eine Lichtabstrahlung nach oben zu bewirken. Die Prismenstruktur des oberen Sektors richtet sich nach den lichttechnischen Anforderungen an die obere Lichtverteilungskurve. Es können innen- oder außenliegende Prismen, symmetrisch oder asymmetrisch, zweckmäßig werden.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Spiegelrasterleuchte,
- Fig. 2 in vergrößertem Maßstab eine Darstellung der Einzelheit II aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine Spiegelrasterleuchte, deren Lichtleitkörper in vier Sektoren unterteilt ist,
- Fig. 4 eine Darstellung der Einzelheit IV aus Fig. 3, und
- Fig. 5 eine Darstellung der Einzelheit V aus Fig. 3.

Die dargestellte Spiegelrasterleuchte weist ein langgestrecktes, im Querschnitt im wesentlichen rechteckiges Leuchtengehäuse 10 auf, das gemäß Fig. 1 von zwei Seitenwänden 11,12 und einer Oberwand 13 begrenzt ist. An der Unterseite des Leuchtengehäuses 10 befindet sich die Lichtaustrittsöffnung 14, in der ein Spiegelraster 15 mit querverlaufenden, verspiegelten Lamellen angeordnet ist. Die Lamellen des Spiegelrasters 15 sind hochkant liegende Leisten mit geraden oder konkav gebogenen Seitenflächen. Die Enden dieser Leisten sind an Reflektoren 16 und 17 befestigt, die im Leuchtengehäuse 10 zu beiden Seiten der Lampe 18 angeordnet sind. Die Reflektoren 16 und 17 sind schräggehend bzw. gewölbt und leiten das Licht der Lampe 18 aus dem Inneren des Leuchtengehäuses durch die Lichtaustrittsöffnung 14 hindurch nach außen.

Die Lampe 18 ist eine langgestreckte Lampe, die im vorliegenden Fall zylindrisch ausgebildet ist, beispielsweise eine Leuchtstofflampe.

Die Lampe 18 ist coaxial von dem Lichtleitkörper 19 umgeben. Dieser Lichtleitkörper besteht aus einem Rohr, das die Lampe 18 auf ihrer gesamten Länge umschließt. Der Lichtleitkörper besteht aus lichtdurchlässigem Material (Glas oder Kunststoff).

Seine Innenseite 20 ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel glatt, während die Außenseite durch zahlreiche Prismen 21 gebildet wird, die symmetrisch, d.h. nach Art gleichschenkliger Dreiecke, ausgebildet sind. Die Prismen bilden über die gesamte Länge des Lichtleitkörpers 19 verlaufende Rillen und dazwischenliegende Erhöhungen, so daß eine Profilstruktur entsteht, bei der der Querschnitt des Lichtleitkörpers an allen Stellen der Länge gleich ist.

Wie Fig. 2 zeigt, ist der Scheitelwinkel α der Prismen größer als 90° . Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt er etwa 135° . Die Prismen 21 sind über den gesamten Umfang des einstückig ausgebildeten Lichtleitkörpers 19 gleichmäßig angeordnet. Dies bedeutet, daß alle Prismen 21 den gleichen Scheitelwinkel α haben.

Fig. 2 zeigt, daß die von der Lampe 18 radial ausgehende direkte Strahlung 22 die zylindrische Innenfläche des Lichtleitkörpers 19 rechtwinklig trifft und an der prismenförmigen Außenfläche von der Normalen zur Austrittsfläche weggebrochen wird. Die den Lichtleitkörper 19 verlassende Strahlung 23 ist also an jeder Stelle gegenüber den einfallenden Strahlen 22 abgelenkt, so daß außerhalb des Lichtleitkörpers 19 Streulicht entsteht. Je kleiner der Scheitelwinkel α ist, umso größer ist die Streuwirkung.

In Fig. 2 sind ferner die von der Lampe 18 ausgehenden Randstrahlen 24 dargestellt. Diese Randstrahlen werden bereits an der Innenfläche 20 des Lichtleitkörpers gebrochen und ein weiteres Mal an der Außenfläche. Man erkennt, daß auch die Randstrahlen starke Ablenkungen erfahren.

Da bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 die Struktur des Lichtleitkörpers über den gesamten Umfang gleich ist, wird das Licht der Lampe insgesamt durch den Lichtleitkörper gestreut. Somit wird die Leuchtdichte der Lampe um das Verhältnis der Oberfläche der Lampe zur Oberfläche des Lichtleitkörpers reduziert. Dies bewirkt, daß sowohl bei direktem Blick durch die Lichtaustrittsfläche 14 in Richtung Lampe als auch bei Blick auf die Reflektoren die Blendwirkung um das Verhältnis der Oberflächen reduziert wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 bis 5 ist der Lichtleitkörper 19, der die Lampe 18 coaxial umgibt, in Sektoren 25 bis 28 aufgeteilt, die unterschiedliche Prismenstrukturen haben. Der untere Sektor 25 wird durch die beiden Tangenten 30 an die Lampe 18 begrenzt, die durch die Ränder der Lichtaustrittsöffnung 14 hindurchgehen. Dies bedeutet, daß der untere Sektor 25 genau denjenigen Bereich der Lampe 18 umschließt, aus dem direkte Strahlung (einschließlich der Randstrahlen) durch die Öffnung 14 fallen kann, wenn der Lichtleitkörper nicht vorhanden wäre. Jeder der Sektoren 26 und 27 ist durch eine der Tangenten 30 und eine

weitere Tangente 31 begrenzt, wobei die beiden begrenzenden Tangenten 30 und 31 an der Lampe 18 denjenigen Umfangsbereich abdecken, der von dem betreffenden Reflektor 16 bzw. 17 eingenommen wird. Die beiden Tangenten 31 begrenzen den oberen Sektor 28 derart, daß jegliches Licht, das vom oberen Bereich der Lampe 18 ausgeht, einschließlich der Randstrahlen, entweder in Richtung der Reflektoren 16,17 oder in Richtung des oberen Sektors 28 abgestrahlt wird. Dies bedeutet, daß die Tangenten 31 an die Lampe 18 durch die oberen Begrenzungskanten der Reflektoren 16 und 17 hindurchgehen.

Wie Fig. 4 zeigt, hat der Lichtleitkörper 19 im unteren Sektor 25 eine glatte Außenfläche 20a, während die Prismen 21 als symmetrische Prismen an der Innenseite angeordnet sind, also in Richtung auf die Lampe 18 weisen. Der Scheitelwinkel α ist kleiner als etwa 90° . Man erkennt, daß die radial auf den Lichtleitkörper 19 auftreffende direkte Strahlung 22 in stark divergierende Strahlen 23 gebrochen wird. Auch die Randstrahlen 24 werden in divergierende Strahlen 24' gebrochen. Die Ablenkung des Lichts erfolgt also in jedem Punkt des zylinderförmigen Lichtleitkörpers weg von der Normalen. Je kleiner der Scheitelwinkel α ist, umso größer ist der ausgeblendete Bereich um die Normale. Bei einem Blick quer zur Lampe, schräg von unten, erscheint die Lampe selbst dunkel, wogegen die Randbereiche von Lampe und Zylinder hell sind.

Bei der Leuchte nach Fig. 3 bis 5 ist die Prismenstruktur im oberen Sektor 28 in gleicher Weise ausgebildet, wie im unteren Sektor 25. Über dem oberen Sektor 28 befindet sich eine Lichtaustrittsöffnung 33, durch die Licht nach oben abgestrahlt wird.

Im Bereich des seitlichen Sektors 27 hat der Lichtleitkörper 19 die in Fig. 5 dargestellte Struktur, wobei die Innenseite 20 glatt ist, während die Prismen 21 nach außen weisen. Der Scheitelwinkel α der Prismen beträgt etwa 90° . Bei einem solchen Scheitelwinkel tritt Totalreflexion der radial einfallenden direkten Strahlen 22 an den Prismen 21 auf, wobei die reflektierten Strahlen 23 zur Lampe zurückgeführt werden. Dadurch wird die Leuchtdichte der Lampe erhöht und der Reflektor 17 im Bereich des Sektors 27 wird abgeschattet. Das Licht der Randstrahlen 24 unterliegt zwar keiner Totalreflexion an den Prismen, jedoch werden die stark abgelenkten Strahlen 24' divergierend in die Prismenstruktur eingeleitet, wodurch die Leuchtdichte des Lichtleitkörpers geringfügig erhöht wird.

Der Sektor 26 hat beispielsweise die in Fig. 2 dargestellte Prismenstruktur oder er ist opal und glatt, so daß das Licht der Lampe 18 gestreut auf den Reflektor 16 geworfen wird. Mit einer solchen Leuchtenkonstruktion, bei der eine seitliche

Sektor 26 wesentlich stärker lichtdurchlässig ist als der gegenüberliegende Sektor 27, wird eine asymmetrische Lichtstärkeverteilung des aus der Lichtaustrittsöffnung 14 austretenden Lichts erzeugt.

Patentansprüche

1. Spiegelrasterleuchte mit einem Leuchtengehäuse (10), das eine langgestreckte Lampe (18) enthält, zwei seitlich der Lampe (18) im dem Leuchtengehäuse (10) angeordneten Reflektoren (16,17) und einem in einer unteren Gehäuseöffnung (14) angebrachten Spiegelraster (15) mit querlaufenden reflektierenden Lamellen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der untere Sektor und die sich über die seitlichen Reflektoren (16,17) erstreckenden seitlichen Sektoren der Lampe (18) von einem lichtdurchlässigen rohr- oder rinnenförmigen Lichtleitkörper (19) mit längslaufender Prismenstruktur umgeben sind, und daß mindestens im unteren Sektor (25) des Lichtleitkörpers (19) entweder außenliegende Prismen vorgesehen sind oder innenliegende Prismen mit einem Scheitelwinkel (α) kleiner als 90° .
2. Spiegelrasterleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prismen (21) symmetrische oder asymmetrische Prismen sind und eine in Längsrichtung des Lichtleitkörpers (19) verlaufende Profilstruktur aus Rillen und Erhebungen bilden.
3. Spiegelrasterleuchte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prismen (21) in mindestens einem Sektor (25, 26, 27, 28) totalreflektierend sind.
4. Spiegelrasterleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sektor (25, 26, 27, 28) glatt und opal ist.
5. Spiegelrasterleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein oberer Sektor (28) des Lichtleitkörpers (19) eine Prismenstruktur hat.

Claims

1. A lighting fixture with a reflecting grid comprising
 - a housing (10) containing an elongate lamp (18),
 - two reflectors (16, 17) arranged laterally of said lamp (18) within said housing

- (10),
 - and a reflecting louver (15) disposed in a lower opening (14) of said housing and having transversally extending reflecting lamellae, characterised in that the lower lamp sector and the lateral lamp sectors extending across said lateral reflectors (16, 17) are enclosed by a transparent tubular or trough-shaped light guide member (19) with a longitudinally extending prism structure, and that at least said lower sector (25) of said light guide member (19) has either exterior prisms or interior prisms with a vertex angle (a) less than 90°.
2. The lighting fixture with a reflecting grid of claim 1, characterised in that said prisms (21) are symmetric or asymmetric prisms and form a profile structure of grooves and projections that extends in the longitudinal direction of said light guide member (19).
3. The lighting fixture with a reflecting grid of claim 1 or 2, characterised in that the prisms (21) in at least one sector (25, 26, 27, 18) are totally reflecting.
4. The lighting fixture with a reflecting grid of one of claims 1 to 3, characterised in that at least one sector (25, 26, 27, 28) is smooth and opalescent.
5. The lighting fixture with a reflecting grid of one of claims 1 to 4, characterised in that an upper sector (28) of said light guide member (19) has a prism structure.

secteur inférieur (25) du corps (19) conducteur de la lumière sont prévus soit des prismes situés à l'extérieur soit des prismes situés à l'intérieur avec un angle au sommet (a) inférieur à 90°.

2. Luminaire à grille réfléchissante selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les prismes (21) sont des prismes symétriques ou asymétriques et constituent une structure profilée s'étendant dans le sens longitudinal du corps conducteur de la lumière (19), structure composée de rainures et de saillies.

3. Luminaire à grille réfléchissante selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les prismes (21) sont à réflexion totale au moins dans un secteur (25, 26, 27, 28).

4. Luminaire à grille réfléchissante selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'au moins un secteur (25, 26, 27, 28) est lisse et opale.

5. Luminaire à grille réfléchissante selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'un secteur supérieur (28) du corps conducteur de la lumière (19) a une structure en prisme.

Revendications

1. Luminaire à grille réfléchissante comportant un boîtier de luminaire (10), qui contient une lampe allongée (18), deux réflecteurs (16, 17) disposés sur les côtés de la lampe (18) dans le boîtier de luminaire (10), et une grille réfléchissante (15) fixée dans une ouverture inférieure (14) du boîtier, et munie de lamelles transversales réfléchissantes, caractérisé par le fait que le secteur inférieur de la lampe (18) et les secteurs latéraux de cette lampe s'étendant au travers des réflecteurs latéraux (16, 17) sont entourés d'un corps (19) conducteur de la lumière en forme de tube ou de gouttière translucide ayant une structure en prisme s'étendant dans le sens longitudinal, et par le fait qu'au moins dans le

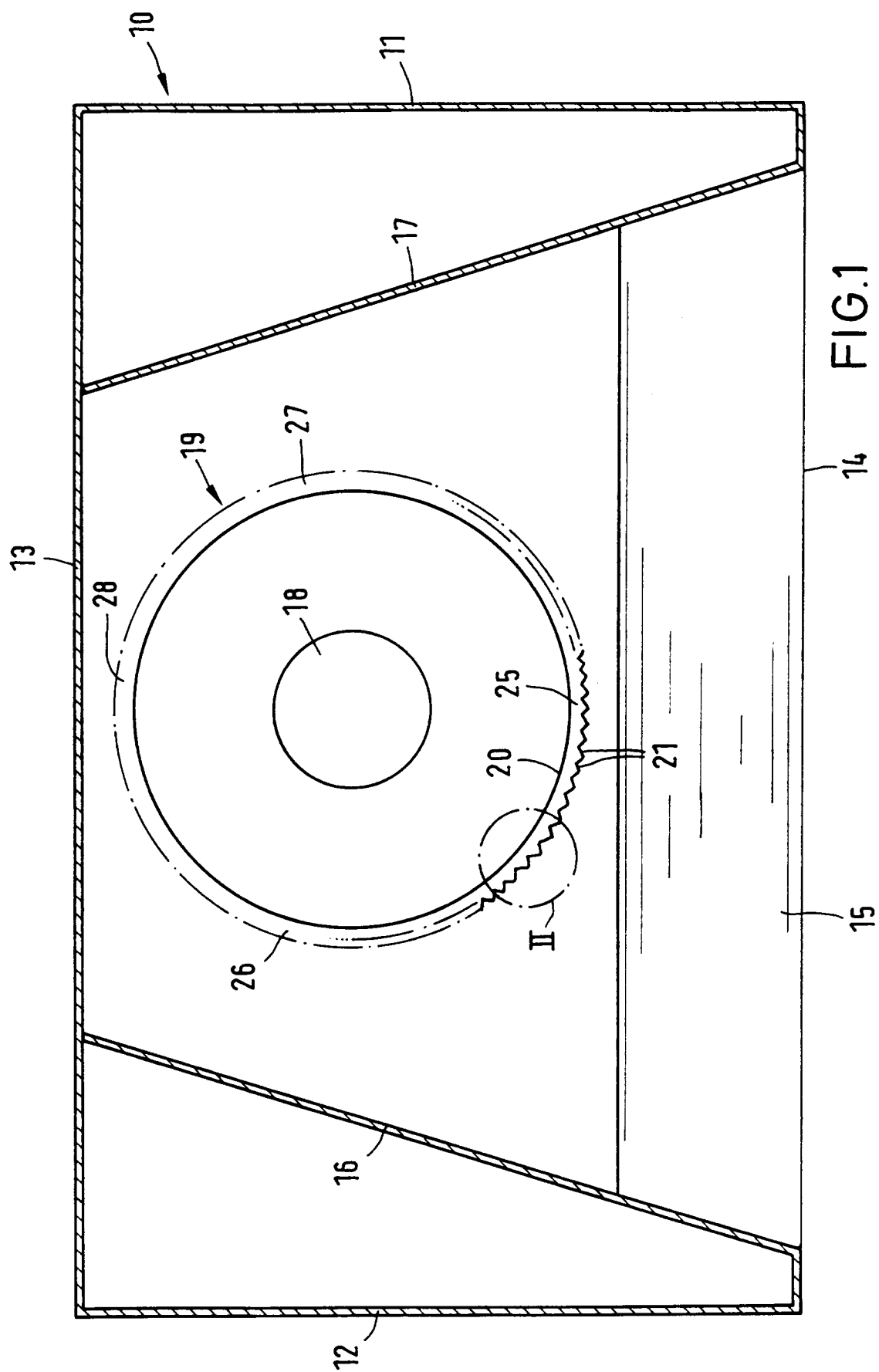
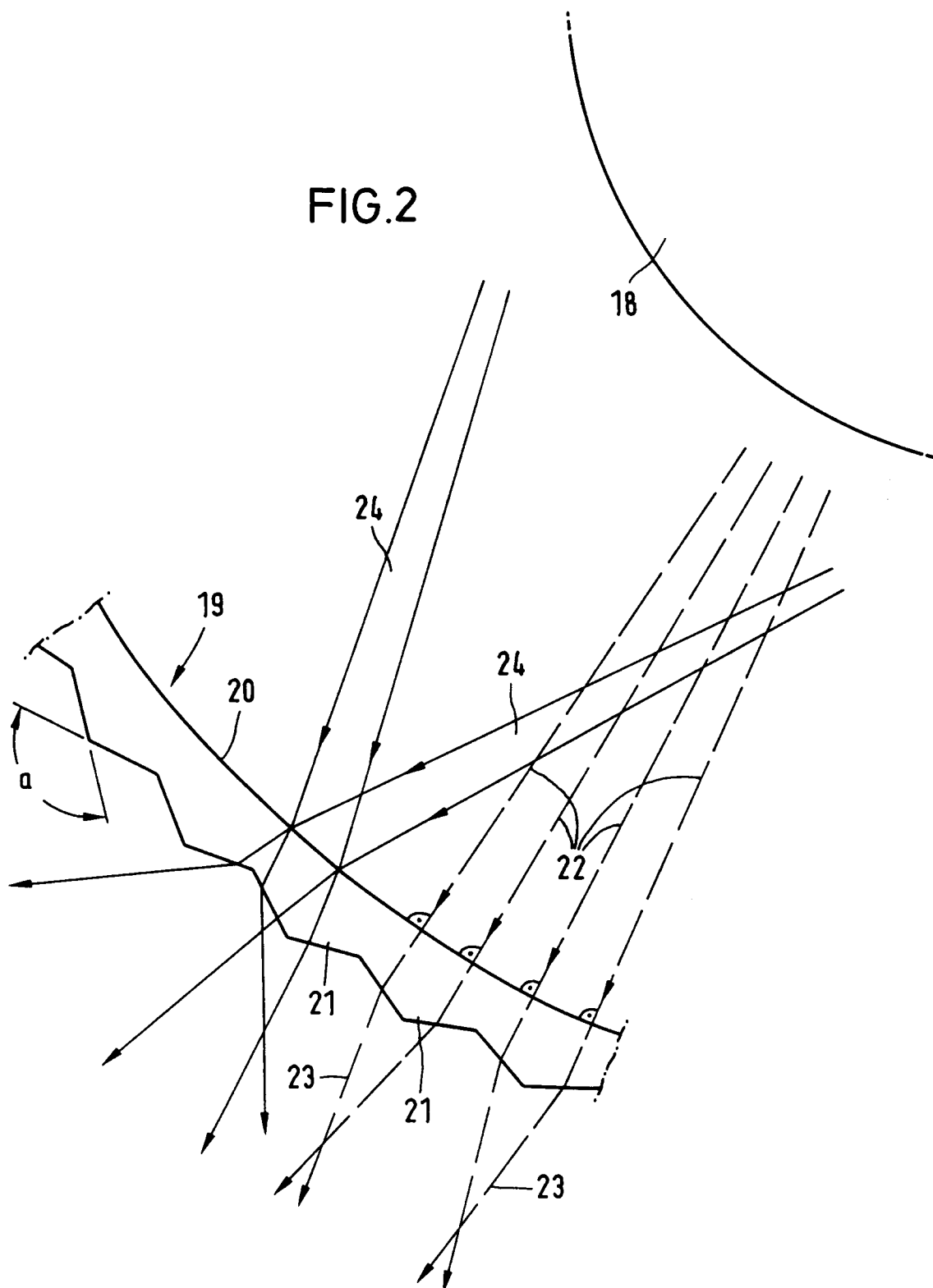


FIG.2



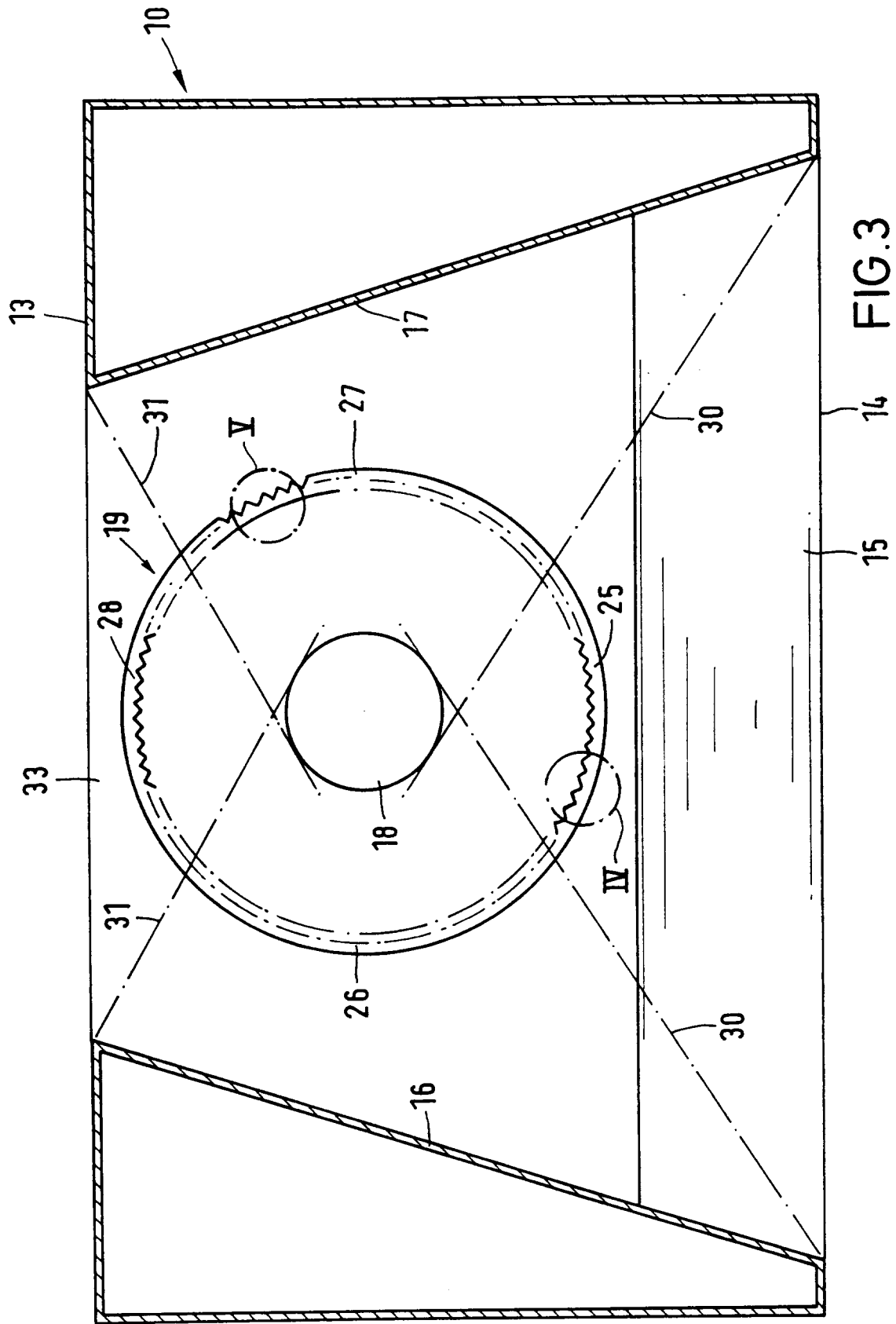


FIG.4

