

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89121184.9

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F21V 5/02**

22 Anmeldetag: 16.11.89

30 Priorität: 09.12.88 DE 3841518

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.06.90 Patentblatt 90/24

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE ES FR GB IT NL

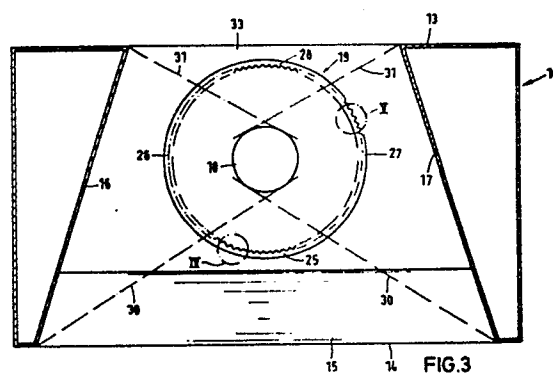
71 Anmelder: **TRILUX-LENZE GmbH & Co. KG**  
Neheim-Hüsten  
D-5760 Arnsberg 1(DE)

72 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: **Schreppendahl, Richard, Dr.-Ing.**  
Telgenweg 10  
D-5760 Arnsberg 1(DE)

74 Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**  
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner  
Deichmannhaus am Hauptbahnhof  
D-5000 Köln 1(DE)

54 **Spiegelrasterleuchte.**

57 In einer Spiegelrasterleuchte, die ein Leuchtengehäuse (10), eine darin angebrachte langgestreckte Lampe (18), seitliche Reflektoren (17) sowie ein Spiegelraster (15) aufweist, ist die Lampe (18) von einem Lichtleitkörper (19) mit Prismenstruktur umgeben. Die Prismen streuen das ausgesandte Licht, bevor dieses auf die Reflektoren (16,17) fällt. Dabei kann die Prismenstruktur in einem Sektor totalreflektierend sein, um eine asymmetrische Lichtverteilung zu erreichen. Die Spiegelrasterleuchte verhindert Blendwirkung, weil kein Licht der Lampe das Leuchtengehäuse ohne vorherige Brechung verläßt und dadurch die Leuchtdichte der Lampe selbst und deren Spiegelbild in Reflektoren reduziert wird.



## Spiegelrasterleuchte

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

Spiegelrasterleuchten 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.

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 rinnen förmig. 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  $90^\circ$ . 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 Erfin-

dung 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 schrägstehend 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 koaxial 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  $\alpha$  der Prismen größer als  $90^\circ$ . Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt er etwa  $135^\circ$ . Die Prismen 21 sind über den gesamten Umfang des einstückig ausgebildeten Lichtleitkörpers 19 gleichmäßig angeordnet. Dies bedeutet, daß alle Prismen 21 den gleichen Scheitelwinkel  $\alpha$  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  $\alpha$  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 Fign. 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 Fign. 3 bis 5 ist der Lichtleitkörper 19, der die Lampe 18 koaxial 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  $\alpha$  ist kleiner als etwa  $90^\circ$ . 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  $\alpha$  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  $\alpha$  der Prismen beträgt etwa  $90^\circ$ . 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 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.

## Ansprüche

1. Spiegelrasterleuchte mit einem Leuchtengehäuse (10), das eine langgestreckte Lampe (18) enthält, zwei seitlich der Lampe (18) in dem Leuchtengehäuse (10) angeordneten Reflektoren (16,17), und einem in einer unteren Gehäuseöffnung (14) angebrachten Spiegelraster (15),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lampe (18) von einem lichtdurchlässigen rohr- oder rillenförmigen Lichtleitkörper (19) mit Prismenstruktur mindestens teilweise umgeben ist, und daß mindestens im unteren Sektor (25) des

Lichtleitkörpers (19) außenliegende Prismen oder innenliegende Prismen, mit einem Scheitelwinkel ( $\alpha$ ) kleiner als etwa  $90^\circ$ , vorgesehen sind.

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 totalreflektierend sind.

4. Spiegelrasterleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sektor 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.

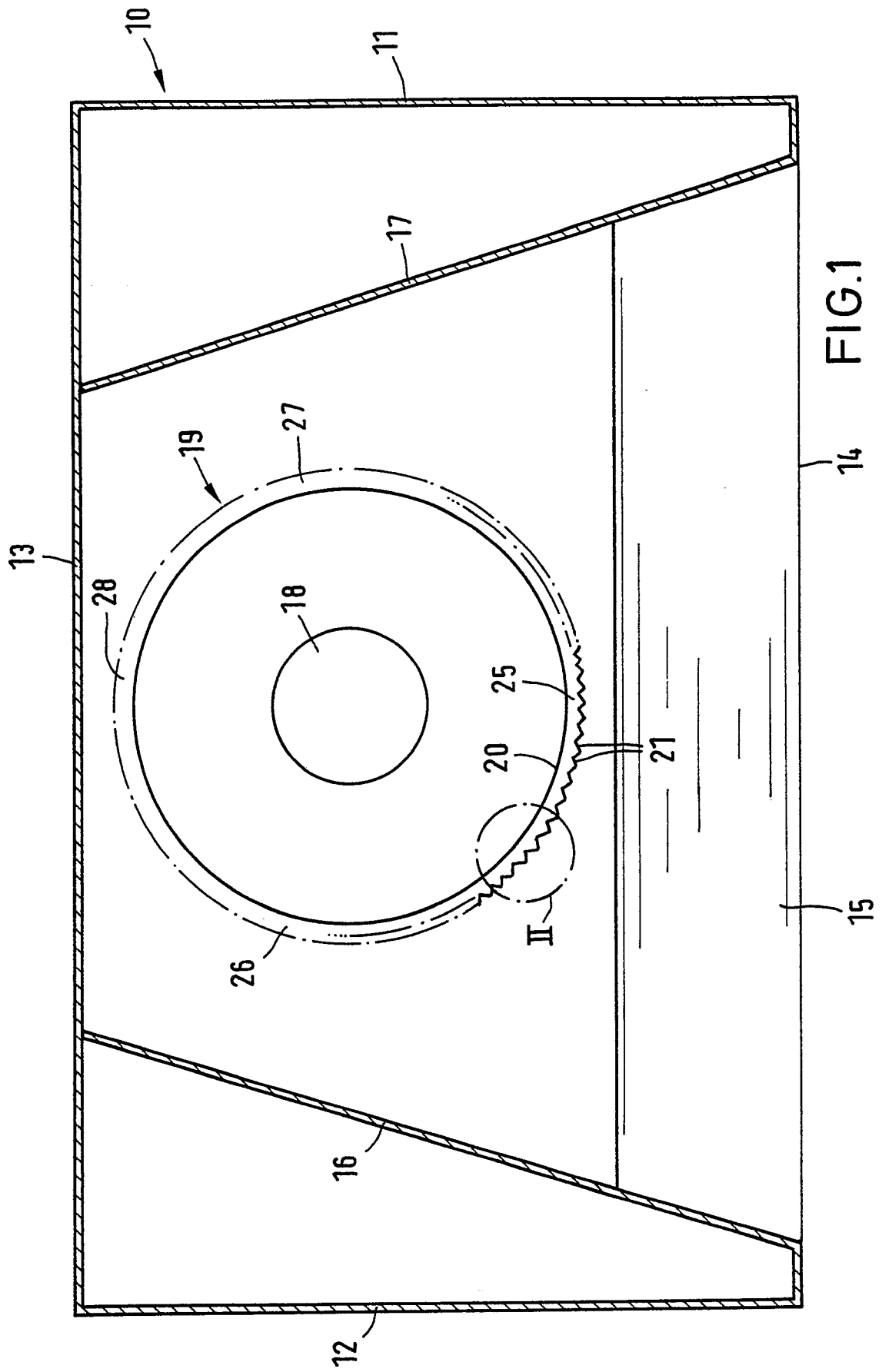
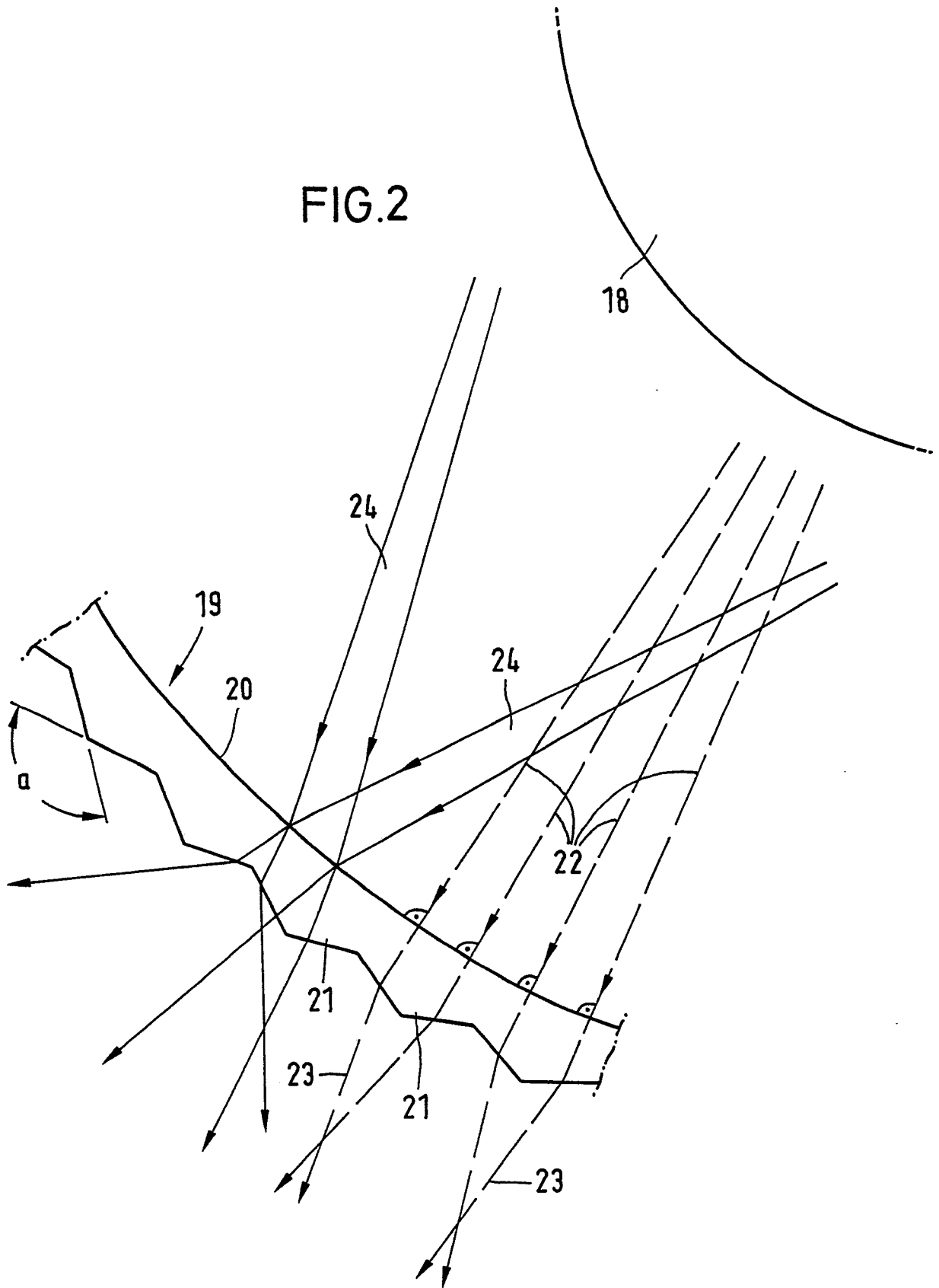


FIG.2



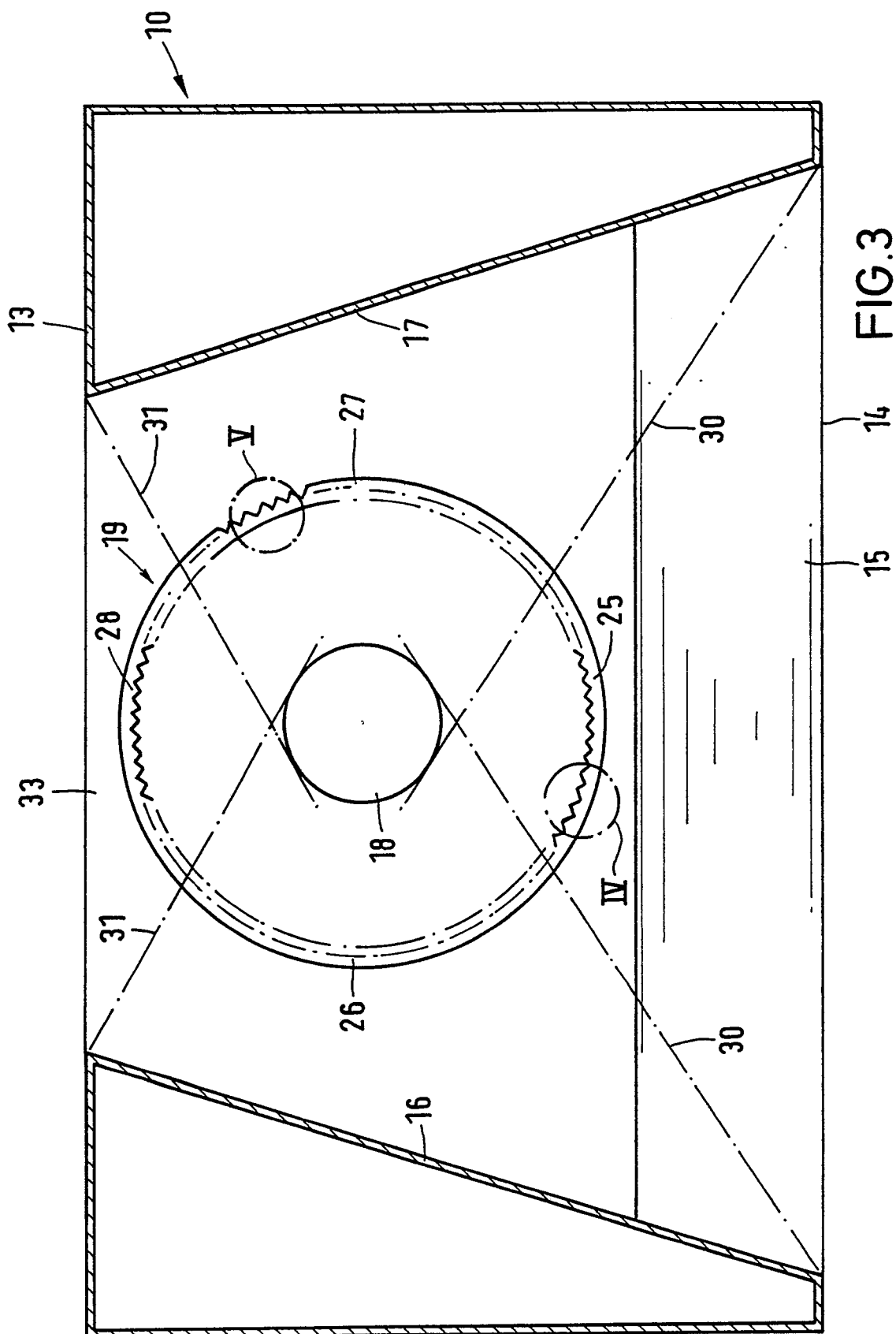
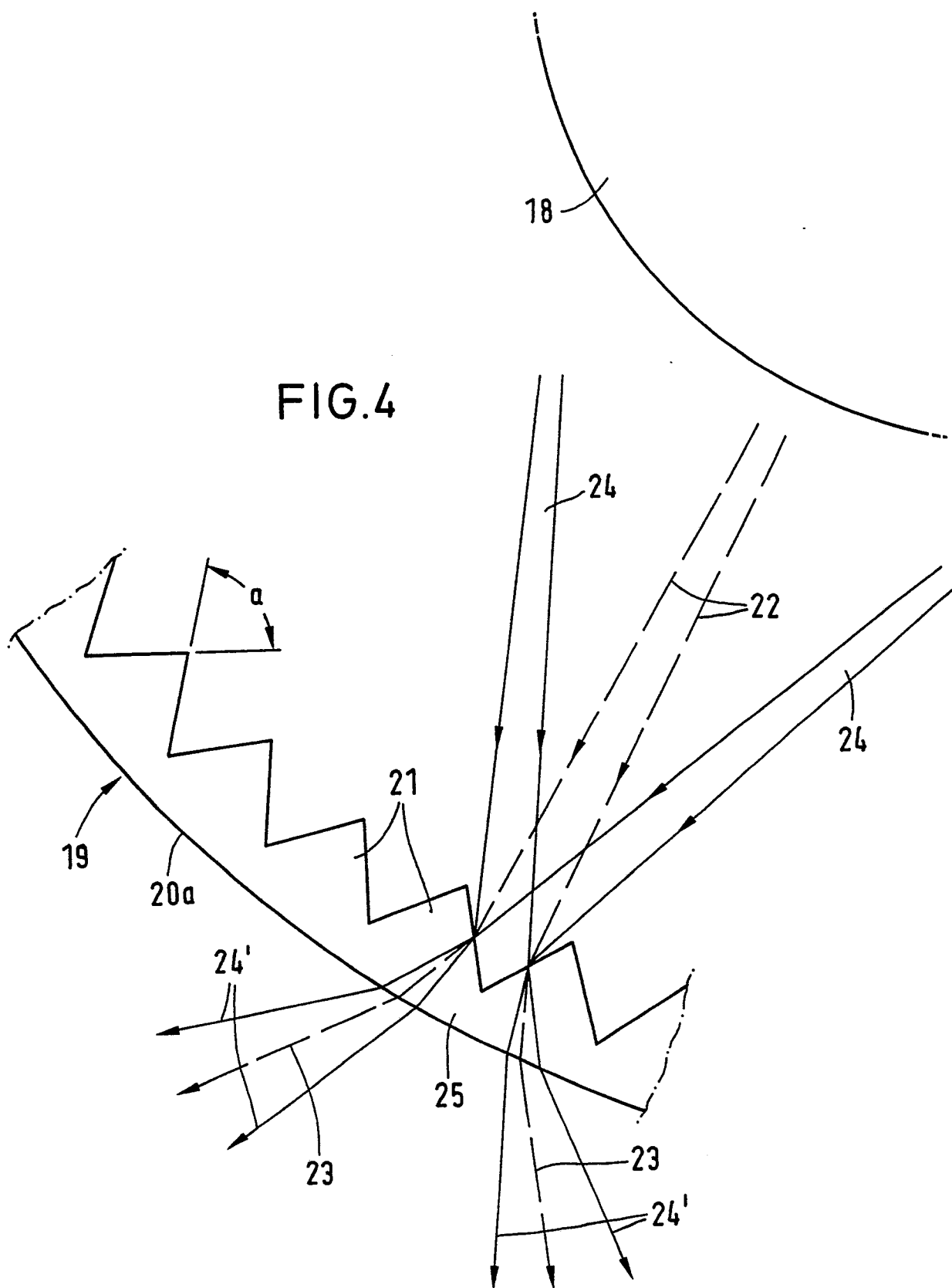
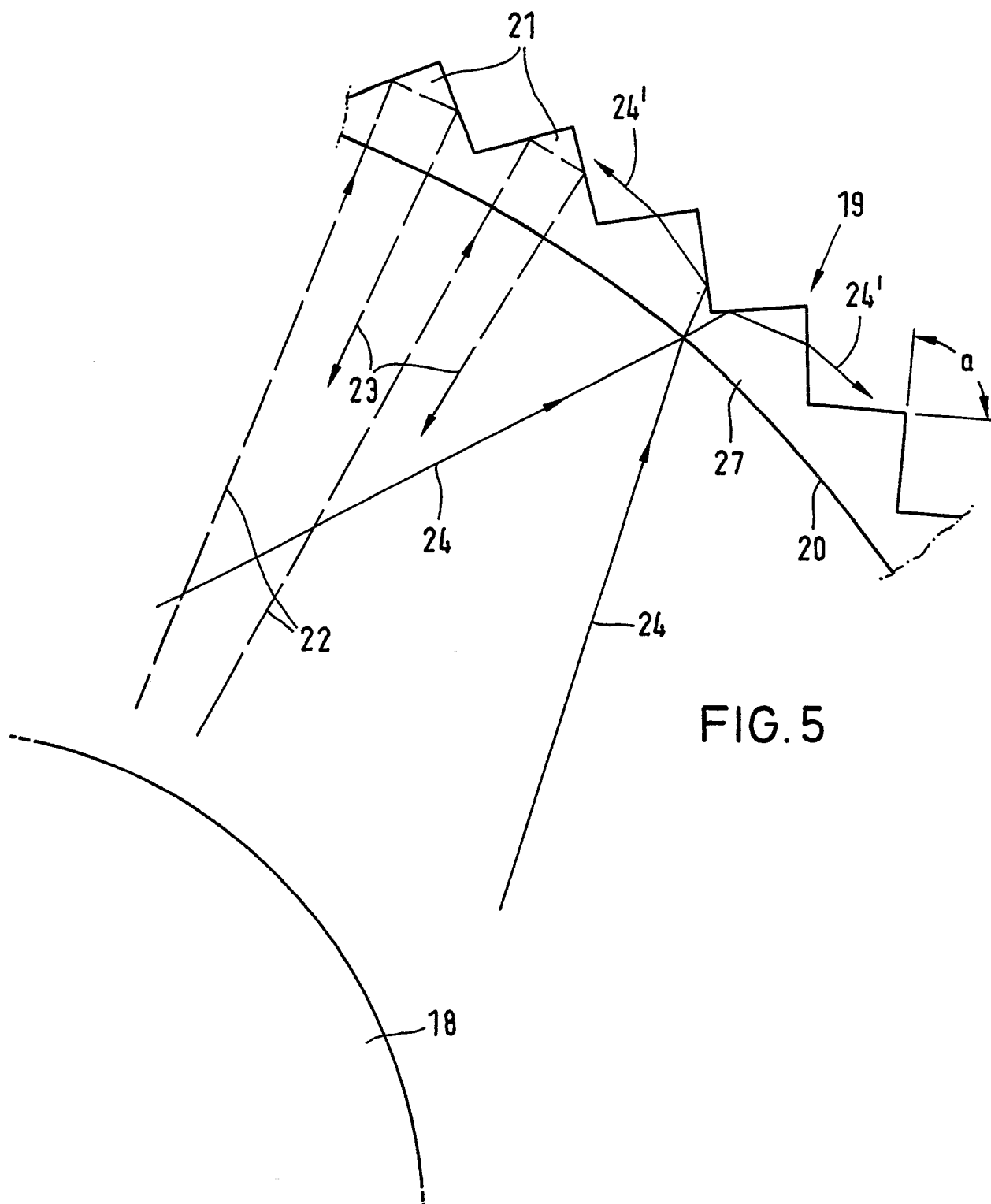


FIG.4









EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3733482 (MILLER ET AL) * Spalte 6, Zeilen 18 - 26; Figuren 8, 8a *	1	F21V5/02
Y	EP-A-0222115 (TRILUX-LENZE) * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 16; Figur 3 *	1	
A	DE-U-8808702 (WILLING) * das ganze Dokument *	1, 3	
A	US-A-4644454 (HERST) * Spalte 5, Zeilen 34 - 48; Figuren 4, 5 *	1, 2	
A	DE-C-975713 (PAHL) * Seite 2, Zeilen 112 - 114 * * Seite 3, Zeilen 1 - 7; Figur 1 *	1, 4	
A	FR-A-1588328 (EMERSON ELECTRIC) * Seite 4, Zeilen 31 - 34 * * Seite 5, Zeilen 1 - 13; Figuren 6, 10 *	3, 5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F21V F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 APRIL 1990	Prüfer VAN OVERBEEKE J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			