

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21)

Anmeldenummer:

GM 317/2016

(22)

Anmeldetag:

21.12.2016

(24)

Beginn der Schutzdauer:

15.05.2021

(45)

Veröffentlicht am

15.05.2021

(51)

Int. Cl.:

F21V 8/00 (2006.01)

(30) Priorität: 14.09.2016 DE (u) 202016105104.5 beansprucht. (56) Entgegenhaltungen: US 2015233539 A1 US 5197792 A US 2006171159 A1 US 2015078027 A1 DE 10234110 A1 DE 102012100201 A1 GB 2274158 A DE 102013222794 A1 DE 102011090197 A1	(73) Gebrauchsmusterinhaber: Zumtobel Lighting GmbH 6850 Dornbirn (AT) (72) Erfinder: Escourrou Thibaut 6850 Dornbirn (AT) (74) Vertreter: Jäger Andreas Ing., Eckbauer Verena Dipl.Ing. (FH) 6850 Dornbirn (AT)
--	--

(54)

Anordnung zur Lichtabgabe

(57)

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtabgabe mit einem sich entlang einer ersten Richtung (L) erstreckenden Lichtleiter (10), der eine erste Seite (15) sowie eine der ersten Seite (15) gegenüberliegende zweite Seite (20) aufweist, einer LED-Lichtquelle (50), die an einem Endbereich (11) des Lichtleiters (10), der ersten Seite (15) zugewandt angeordnet ist, so dass ein Endbereich (16) der ersten Seite (15) eine Lichteintrittsfläche für das von der LED-Lichtquelle (50) abgegebene Licht bildet, wobei die zweite Seite (20) im Endbereich (11) des Lichtleiters (10) eine nicht-ebene Konfiguration aufweist, derart, dass über die Lichteintrittsfläche eintretende Lichtstrahlen an der zweiten Seite (20) total-reflektiert werden.

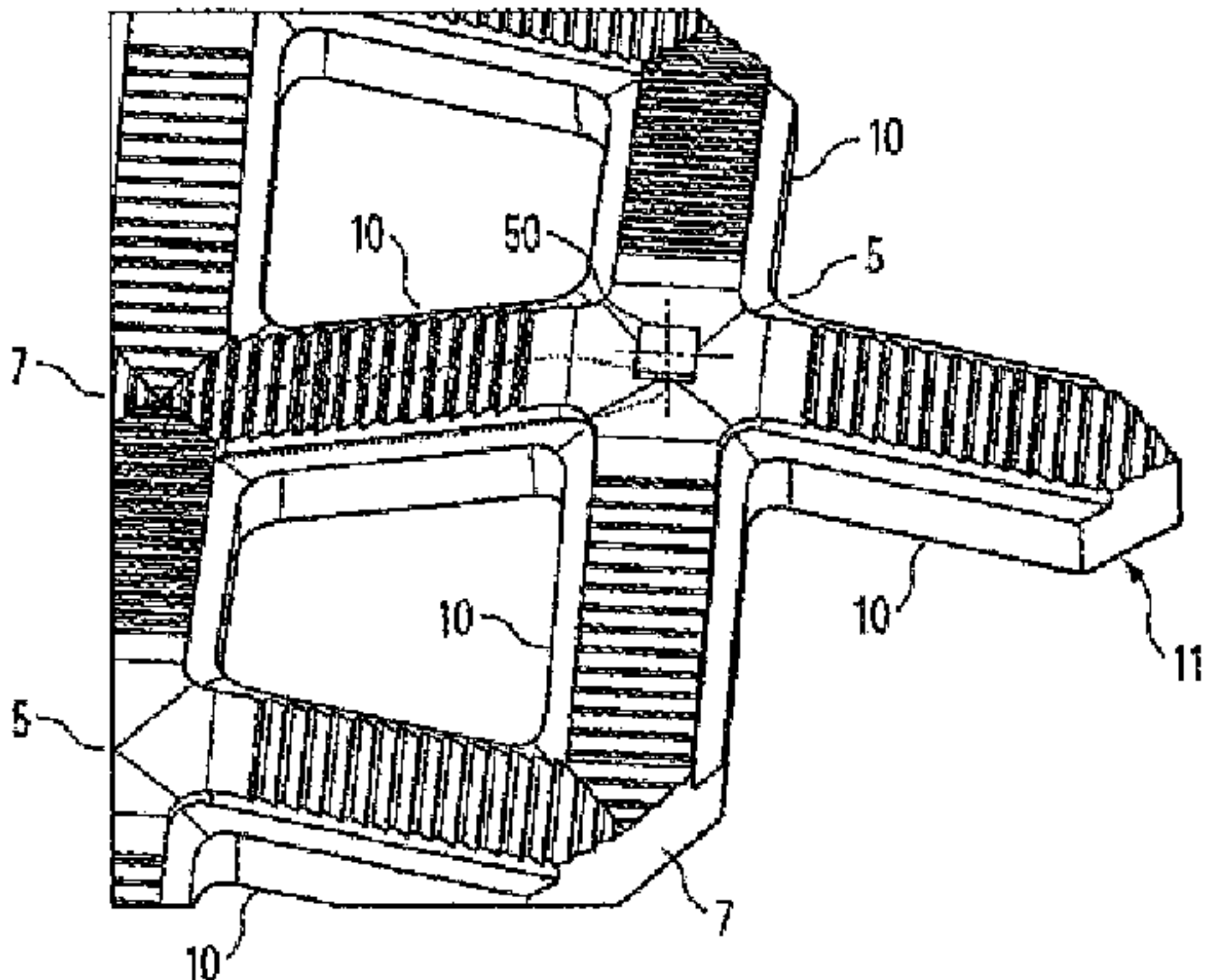


Fig. 2

Beschreibung

ANORDNUNG ZUR LICHTABGABE

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtabgabe, welche einen sich entlang einer ersten Richtung erstreckenden Lichtleiter sowie eine zugehörige LED-Lichtquelle aufweist, deren Licht in den Lichtleiter eingekoppelt wird.

[0002] Lichtleiter finden in der Beleuchtungstechnologie in der Regel dann Verwendung, wenn im Vergleich zur Oberfläche der eigentlichen Lichtquelle über eine größere Fläche hinweg Licht möglichst gleichmäßig abgegeben werden soll. Die hierbei verwendeten Lichtleiter sind in der Regel plattenförmig ausgeführt, wobei die Lichtabgabe über eine der beiden oder ggf. auch über beide Seiten des Lichtleiters erfolgt. Licht eingekoppelt wird hingegen üblicherweise über eine Schmalseite des Lichtleiters, wobei hierfür die Lichtquellen dann also seitlich des Lichtleiters angeordnet sind. Während früher längliche Lichtquellen in Form von Leuchtstofflampen oder Gasentladungslampen zum Einsatz kamen, werden nunmehr üblicherweise Lichtquellen auf LED-Basis zum Einsatz gebracht. Es werden dann also beispielsweise längliche LED-Platinen anstelle der Leuchtstofflampen seitlich eines plattenförmigen Lichtleiters angeordnet.

[0003] Diese seitliche Einkopplung des Lichts, also über eine Fläche, die im Wesentlichen senkrecht zur Lichtabgabefläche des Lichtleiters ausgerichtet ist, stellt in der Regel die effizienteste Lösung dar, Licht in einen Lichtleiter einzukoppeln und dann möglichst gleichmäßig über dessen Lichtstrahlfläche abzustrahlen. In gewissen Situationen ist allerdings eine entsprechende Anordnung der Lichtquellen nicht möglich. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn der Lichtleiter nicht durch weitere Komponenten seitlich umrahmt werden soll oder tatsächlich aufgrund der Gestaltung des Lichtleiters eine seitliche Anordnung der Lichtquellen nicht möglich ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zugrunde, eine Möglichkeit anzugeben, auch in den oben beschriebenen Situationen eine möglichst gleichmäßige Lichtabgabe über einen Lichtleiter zu erzielen.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Anordnung zur Lichtabgabe, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung bietet sich insbesondere bei der Nutzung länglicher bzw. stabartiger Lichtleiter an. Allerdings kann das Konzept in gleicher Weise auch bei plattenförmigen Lichtleitern zum Einsatz kommen. Dabei ist zunächst vorgesehen, dass an einer Seite des Lichtleiters, genauer genommen an einem entsprechenden Endbereich des Lichtleiters der ersten Seite zugewandt eine LED-Lichtquelle angeordnet ist, so dass diese erste Seite im Endbereich des Lichtleiters eine Lichteintrittsfläche für das von der LED-Lichtquelle abgegebene Licht bildet. Eine der ersten Seite gegenüber liegende zweite Seite des Lichtleiters ist dann im Endbereich derart gestaltet, dass sie eine nicht-ebene Konfiguration aufweist, derart, dass über die Lichteintrittsfläche eintretende Lichtstrahlen an diesem nicht-ebenen Bereich totalreflektiert werden.

[0007] Während also bislang oftmals die Gefahr bestand, dass bei einer Lichteinkopplung über eine Seite des Lichtleiters ein Großteil des Lichts in dem dem Bereich der Lichteinkopplung gegenüber liegenden Bereich der zweiten Seite bereits wieder aus dem Lichtleiter austritt und dementsprechend dieser Bereich des Lichtleiters deutlich heller erscheint als weitere Bereiche des Lichtleiters, wird erfindungsgemäß durch die Gestaltung derart, dass hier eine Totalreflexion der Lichtstrahlen erzielt wird, das Licht derart beeinflusst, dass es sich effizienter und damit gleichmäßiger über den gesamten Lichtleiter hinweg verteilen kann. Trotz der nicht optimalen Positionierung der LED-Lichtquelle wird hierdurch eine Einkoppeleffizienz in den Lichtleiter erzielt, die in etwa der Einkoppeleffizienz bei einer stirnseitigen bzw. seitlichen Anordnung der LED(s) entspricht. Insbesondere wird hierbei auch vermieden, dass diejenigen Bereiche des Lichtleiters, in denen die Lichtquellen positioniert sind, als deutlich wahrnehmbare hellere Bereiche erscheinen.

[0008] Erfindungsgemäß wird also eine Anordnung zur Lichtabgabe vorgeschlagen, welche ei-

nen sich entlang einer ersten Richtung erstreckenden Lichtleiter aufweist, der eine erste Seite sowie eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite aufweist, wobei ferner eine LED-Lichtquelle vorgesehen ist, die an einem Endbereich des Lichtleiters der ersten Seite zugewandt angeordnet ist, so dass die erste Seite im Endbereich eine Lichteintrittsfläche für das von der LED-Lichtquelle abgegebene Licht bildet, und wobei die zweite Seite im Endbereich des Lichtleiters eine nicht-ebene Konfiguration aufweist, derart, dass über die Lichteintrittsfläche eintretende Lichtstrahlen totalreflektiert werden.

[0009] Die oben beschriebene erfindungsgemäße Maßnahme gewährleistet also, dass in den Lichtleiter eingekoppelte Lichtstrahlen diesen nicht sofort wieder verlassen, sondern stattdessen gleichmäßig in bekannter Weise aufgrund von Totalreflexionen über den Lichtleiter verteilt werden. Zur Auskopplung des Lichts über die zweite Seite kann dann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, dass die erste Seite angrenzend an den Lichteintrittsbereich Strukturen aufweist, die bevorzugt quer zur Längsrichtung des Lichtleiters ausgerichtet sind und insbesondere in Form von Flankenabschnitten realisiert sind, die derart ausgerichtet sind, dass Lichtstrahlen an diesen Flankenabschnitten so reflektiert werden, dass das Licht den Lichtleiter über die zweite Seite verlassen kann. Weiterhin kann die erste Seite zusätzlich allerdings auch derart ausgebildet sein, dass ein gewisser Anteil des Lichts auch über die erste Seite abgegeben wird, so dass dieser Anteil beispielsweise zu einer indirekten Beleuchtung oder zur Realisierung weiterer Beleuchtungseffekte genutzt werden kann.

[0010] Dadurch, dass die Lichtquelle im Endbereich des Lichtleiters angeordnet ist, weist das über die zweite Seite abgegebene Licht eine gewisse Vorzugsrichtung auf. Um hier eine nochmals etwas gleichmäßigere Lichtabgabe erzielen zu können, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass diese zweite Seite eine zumindest leicht lichtstreuende Wirkung aufweist. Auf dieser Oberfläche können also entsprechende lichtstreuende Strukturen vorgesehen sein, die beispielsweise durch eine Aufrauhung der Oberfläche oder durch das Anordnen entsprechender Streustrukturen wie Prismenstrukturen oder dergleichen realisiert sein können.

[0011] Kommen stabförmige Lichtleiter bei dem erfindungsgemäßen Konzept zum Einsatz, so kann vorgesehen sein, dass die Anordnung insgesamt mehrere Lichtleiter aufweist, welche sich ausgehend von einem gemeinsamen Schnittpunkt in unterschiedliche Richtungen erstrecken. Die Lichtquelle ist dann vorzugsweise im Bereich des Schnittpunkts angeordnet, so dass von dieser abgegebenes Licht im Wesentlichen gleichmäßig in alle Lichtleiter eingekoppelt und in der oben beschriebenen Weise dort weitergeleitet wird. Dies eröffnet insgesamt die Möglichkeit, eine Vielzahl von entsprechenden Lichtleitern zu einer gitterartigen oder rasterartigen Struktur zusammenzusetzen. Hier kommen die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösungen in besonders guter Weise zu tragen, da bei einer derartigen gitterartigen Struktur tatsächlich idealerweise eine verteilte Positionierung der Lichtquellen vorliegen sollte, das Lichtleitergitter allerdings trotz allem möglichst gleichmäßig hell erscheinen sollte. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Maßnahmen kann dieses Ziel erreicht werden, wobei insbesondere nicht die LED-Lichtquellen als einzelne helle Punkte wahrgenommen werden. Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung kann hierbei dann darin bestehen, dass im Schnittbereich der Lichtleiter ein als sog. Mischkammer dienender Hohlkörper vorgesehen ist, in dem die von der Lichtquelle abgegebenen Strahlen zunächst teilweise reflektiert werden, bevor sie den Hohlkörper verlassen und in der oben beschriebenen Weise in den bzw. die Lichtleiter eingekoppelt werden.

[0012] Dieser Hohlkörper kann beispielsweise halbsphären-artig bzw. halbkugel-artig ausgeführt sein und bewirkt aufgrund von teilweisen Reflexionen des Lichts eine gewisse Vermischung und damit Vergleichmäßigung der von der LED-Lichtquelle abgegebenen Lichtstrahlen, bevor diese letztendlich in die Lichtleiter eintreten. Dies führt zu dem vorteilhaften Effekt, dass eventuelle Farbabweichungen des von der LED-Lichtquelle in unterschiedlichen Richtungen abgegebenen Lichts ausgeglichen werden können. Dieses Problem ist beispielsweise bei Weißlicht-LEDs bekannt, da hier die stark seitlich abgegebenen Lichtstrahlen üblicherweise einen leicht anderen Farbton aufweisen als die unmittelbar in Lichtabstrahlrichtung abgegebenen Lichtstrahlen. Mit Hilfe der oben beschriebenen Mischkammer kann dieser Effekt kompensiert werden.

[0013] Im Falle einer gitterartigen Anordnung der Lichtleiter wie oben beschrieben kann ferner vorgesehen sein, dass diese nicht vollständig in einer Ebene verlaufen, sondern stattdessen in einem zur Hauptabstrahlrichtung der LED-Lichtquelle geneigten Winkel orientiert sind. Es ergibt sich hierdurch eine wellenartige Struktur, die der Lichtleiteranordnung ein besonders ansprechendes Aussehen verleiht, wobei trotz allem eine sehr gleichmäßige Lichtabgabe über die gesamte Anordnung hinweg erzielt werden kann.

[0014] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Anordnung zur Lichtabgabe mit stabartigen Lichtleitern vorgeschlagen, die eine gitterartige Lichtleiterstruktur bilden, sowie an stirnseitigen Enden der Lichtleiter angeordneten Lichtquellen, deren Licht in die Lichtleiter eingekoppelt wird, wobei an einer Seite der Lichtleiter, die einer zur Lichtabgabe vorgesehenen Seite gegenüberliegt, Lichtauskoppelstrukturen vorgesehen sind. Auch bei dieser Variante kann eine gitterartige Struktur realisiert werden, über die im Wesentlichen homogenes Licht abgegeben wird.

[0015] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- [0016]** Figur 1 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung, bei der das erfindungsgemäße Konzept zur Lichteinkopplung zum Einsatz kommt;
- [0017]** Figuren 2 und 3 verschiedene perspektivische Teilansichten der Lichtleiteranordnung von Figur 1;
- [0018]** Figur 4 eine Schnittdarstellung eines Teilbereichs der Lichtleiteranordnung;
- [0019]** Figur 5 den Querschnitt eines stabförmigen Lichtleiters;
- [0020]** Figuren 6 und 7 Darstellungen zur Wirkungsweise der verschiedenen erfindungsgemäßen Maßnahmen
- [0021]** Figur 8 eine vorteilhafte Weiterbildung des Bereichs für die Lichteinkopplung und
- [0022]** Figuren 9 und 10 Ansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels einer gitterartigen Lichtleiteranordnung gemäß einem zweiten erfindungsgemäßen Aspekt.

[0023] Figur 1 zeigt die Draufsicht auf eine Lichtleiteranordnung 100, bei der das erfindungsgemäße Konzept der Lichteinkopplung und Lichtauskopplung zum Einsatz kommt.

[0024] Wie in Figur 1 gezeigt, bilden die Lichtleiter hierbei insgesamt eine Gitterstruktur, die aus diagonal verlaufenden einzelnen Lichtleitern 10 gebildet ist. Der genaue Aufbau der Struktur ist dabei näher den Figuren 2 bis 4 entnehmbar, wobei jeder einzelne Lichtleiter 10 eine längliche Form aufweist, an beiden Stirnenden allerdings etwa keilförmig mit einem Abschlusswinkel von 90° ausgeführt ist. Dies hat zur Folge, dass die einzelnen Lichtleiter 10 sich insgesamt zu der gitterartigen Struktur zusammensetzen lassen, wobei an den Kreuzungs- bzw. Schnittpunkten immer vier Lichtleiter 10 zusammengeführt sind.

[0025] Eine Besonderheit der dargestellten Lichtleiterstruktur 100 besteht dabei darin, dass die Einzellichtleiter 10 nicht in einer gemeinsamen Ebene verlaufen, sondern stattdessen geneigt ausgerichtet sind. Hierdurch ergibt sich die in den Figuren erkennbare wellenartige dreidimensionale Struktur mit ersten Schnitt- bzw. Kreuzungspunkten 5, die in einer ersten, höheren Ebene angeordnet sind, sowie mit in einer zweiten, niedrigeren Ebene alternierend positionierten zweiten Schnittpunkten 7. Im Zentrum der höher gelegenen Schnittpunkte 5 sind hierbei jeweils LED-Lichtquellen 50 positioniert, die durch LED-Platinen mit einer einzelnen LED oder ggf. auch mit einem LED-Cluster gebildet sein können. An den Schnittpunkten 7 der niedrigen Ebene hingegen sind keine weiteren Lichtquellen vorgesehen.

[0026] Damit wird bei der dargestellten Lichtleiteranordnung 100 zwar gleichmäßig verteilt über die gesamte Anordnung hinweg Licht eingekoppelt, allerdings erfolgt die Einkopplung nur punktuell an den höher gelegenen Schnittstellen 5 von vier benachbarten Lichtleitern 10. Da jedoch

trotz allem eine möglichst gleichmäßige Lichtabgabe insbesondere über die Unterseiten der Einzellichtleiter 10 hinweg gewünscht ist und auch das Auftreten lokaler hoher Helligkeiten im Bereich der Schnittpunkte 5, an denen die LED-Lichtquellen 50 positioniert sind, vermieden werden soll, sind die Einzellichtleiter 10 wie nachfolgend in besonderer Weise ausgestaltet, um eine optimierte Lichtabgabe zu bewirken.

[0027] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Einzellichtleiters 10 kann dabei insbesondere der Schnittdarstellung von Figur 5 entnommen werden, wobei hier im Besonderen der dem Schnitt- bzw. Kreuzungspunkt 5, an dem die LED-Lichtquelle 50 positioniert ist, zugewandte Endbereich gezeigt ist.

[0028] Jeder Einzellichtleiter 10 ist also wie dargestellt etwa stabförmig ausgebildet und erstreckt sich hierbei entlang einer Längsrichtung L, wobei diese mit der vertikalen Hauptabstrahlrichtung A der LED-Lichtquelle 50 einen Winkel von weniger als 90° , bevorzugt im Bereich von etwa 75° einschließt, so dass sich die hier dargestellte geneigte Ausrichtung des Lichtleiters 10 ergibt, die letztendlich zu der oben erwähnten wellenartigen dreidimensionalen Struktur der Gesamtanordnung 100 führt.

[0029] Der Lichtleiter 10 weist hierbei eine obere (Flach-)Seite 15 sowie eine gegenüberliegende untere (Flach-)Seite 20 auf, die im Wesentlichen über die gesamte Länge des Lichtleiters 10 hinweg parallel zueinander verlaufen, in dem der LED-Lichtquelle 50 zugewandten Endbereich 11 allerdings in spezieller Weise ausgeführt sind. Hierzu ist zunächst der Endbereich 16 der Oberseite 15 leicht konvex ausgeführt, so dass sich in Zusammenarbeit mit den Endbereichen der weiteren Lichtleiter 10 an den Stoßstellen eine leichte, etwa pyramidenartige Vertiefung ergibt, in der die LED-Lichtquelle 50 positioniert ist bzw. in diese hineinragt. Die Oberfläche dieses Endbereichs 16 der Oberseite 15 ist glatt ausgeführt und bildet die Eintrittsfläche für das Licht in den Lichtleiter 10. Lichtstrahlen, die auf diese Fläche 16 treffen, sollen hier allenfalls gebrochen, nicht jedoch reflektiert werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass alle Lichtstrahlen der LED-Lichtquelle, die auf diese Oberfläche 16 auftreffen, nahezu ungehindert in den Lichtleiter 10 eintreten können.

[0030] Eine wesentliche Funktion hinsichtlich der Lichteinkopplung erfüllt hierbei der dem Lichteinkopplungsbereich 16 gegenüberliegende Endbereich 21 der Unterseite 20. Dieser ist nämlich, wie erkennbar, ebenfalls konvex ausgeführt, wobei die Form derart gewählt ist, dass über die Lichteintrittsfläche 16 eintretende Lichtstrahlen an diesem gekrümmten Endbereich 21 total reflektiert werden und dementsprechend über diesen Bereich 21 den Lichtleiter 10 nicht verlassen können. Der unmittelbare Wiederaustritt derartiger Lichtstrahlen stellte bislang bei der Lichteinkopplung über eine Seite in einen Lichtleiter ein großes Problem dar, da dies einerseits zu hohen lokalen Helligkeiten führte, andererseits zu einer reduzierten Effizienz hinsichtlich der Lichtabgabe führte. Nunmehr wird allerdings der überwiegend in den Lichtleiter 10 eintretende Teil zumindest einmal zunächst an der Fläche 21 total reflektiert und hierbei in Längsrichtung L des Lichtleiters 10 weitergeleitet werden, so dass sich anschließend die Strahlen durch weitere Reflexionen verteilen können, bis sie schließlich dann in der nachfolgend näher beschriebenen Weise ausgekoppelt werden.

[0031] Für die Lichtauskopplung ist dann eine sich an den Lichteintrittsbereich 16 anschließende Strukturierung 17 auf der Oberseite 15 des Lichtleiters 10 verantwortlich. Wie erkennbar ist, besteht diese Strukturierung 17 aus sich quer zur Längsrichtung L erstreckenden, im Querschnitt dreieckförmigen Prismen-Strukturen. Diese bestehen jeweils aus einer ersten, kürzeren Flanke 18 sowie sich einer daran anschließenden längeren Flanke 19, welche mit der ersten Flanke 18 in etwa einen Winkel von 90° einschließt, so dass sich die erkennbare sägezahnartige Struktur mit aufeinander folgenden rechtwinkligen Dreiecken im Querschnitt ergibt. Der zwischen der längeren Flanke 19 und der Hauptabstrahlrichtung A der LED-Lichtquelle 50 eingeschlossene Winkel beträgt etwa 52° .

[0032] Wie anhand des simulierten Strahlenverlaufs von Figur 6 erkennbar, werden an der Unterseite 20, insbesondere im Bereich 21 reflektierte Lichtstrahlen dann in erster Linie an den längeren geneigten Flanken 19 reflektiert werden, wobei hier eine Umlenkung derart erfolgt, dass

die Strahlen dann tatsächlich an der gegenüberliegenden Unterseite 20 den Lichtleiter 10 verlassen können. Die Neigung der Flanken 19 kann hierbei je nach Wunsch derart eingestellt werden, dass an der Unterseite austretendes Licht innerhalb eines bestimmten bevorzugten Winkelbereichs abgegeben wird. Insbesondere kann der Winkel derart gewählt werden, dass das letztendlich abgegebene Licht unter Winkelbereichen abgegeben wird, in denen ein Betrachter der Anordnung nicht geblendet wird. Hierbei ist nicht zwingend eine symmetrische Verteilung erforderlich, da aufgrund der gitterartigen Anordnung der verschiedenen Einzellichtleiter 10 ohnehin insgesamt eine symmetrische Lichtabgabe erzielt wird. Grundsätzlich ist jedoch bevorzugt der Neigungswinkel für die Lichtauskoppelstrukturen 17 an der Oberseite 15 des Lichtleiters 10 derart zu wählen, dass auch ein individueller Lichtleiter eine möglichst gleichmäßige Lichtabgabe erzielt. Wie bereits erwähnt wurde, ist nämlich das erfindungsgemäße Konzept nicht zwingend auf die dargestellte gitterartige Lichtleiterstruktur beschränkt, sondern kann auch bei individuellen Lichtleitern zum Einsatz kommen, bei denen lediglich einseitig an einer Seite Licht eingekoppelt wird.

[0033] Dementsprechend ist auch in einer Querrichtung bezüglich des Lichtleiters 10 eine möglichst gleichmäßige Lichtabgabe erwünscht. Bevorzugt ist deshalb vorgesehen, dass die sich an den für die Totalreflexion 21 verantwortlichen Bereich anschließende Oberfläche 22 der Unterseite 20 des Lichtleiters 10 leicht lichtstreuend ausgeführt ist. Auch hierdurch wird eine symmetrische und damit gleichmäßige Verteilung der Lichtabgabe bewirkt, wie der Strahlenverlauf der Figur 7 zeigt.

[0034] Letztendlich führt also das Zusammenwirken dreier Maßnahmen zu einer besonders optimierten Lichteinkopplung und Lichtabgabe trotz der schwierigen Verhältnisse hinsichtlich der Lichteinkopplung. Zum einen wird durch den total reflektierenden Endbereich 21 der für die Lichtabgabe vorgesehenen Flach- bzw. Unterseite 20 eine effiziente Lichteinkopplung insgesamt bewirkt und das Auftreten lokaler Helligkeiten unterhalb der LED-Lichtquellen 50 verhindert.

[0035] Mit Hilfe der an der Oberseite vorgesehenen Lichtauskoppelstrukturen 17 hingegen kann die Lichtauskopplung in gewünschter Weise entblendet vorgenommen werden, wobei zusätzlich durch die lichtstreuende Eigenschaft der Lichtabgabefläche 22 an der Unterseite 20 des Lichtleiters eine gleichmäßige und homogene Lichtabgabe erzielt wird.

[0036] Eine vorteilhafte Weiterbildung der bislang beschriebenen Maßnahmen ist in Figur 8 gezeigt. Erkennbar ist hierbei wiederum die Stoßstelle der aufeinandertreffenden vier stabförmigen Lichtleiter 10, wobei nunmehr in diesem Schnittbereich ein halbkugelförmiger Hohlkörper 30 vorgesehen ist, der als sog. Mischkammer dient. Licht der LED-Lichtquelle 50 wird zunächst in diesen Hohlkörper 30 eingestrahlt und kann hierbei an dessen Seitenwänden 31 einmal oder ggf. mehrfach reflektiert werden, bevor das Licht dann aus dem Hohlkörper 30 austritt und in der oben beschriebenen Weise in die Lichtleiter 10 eingekoppelt wird. Die mehrfachen Reflexionen des Lichts vorab allerdings führen dazu, dass eventuelle Farbunterschiede einzelner Lichtstrahlen ausgeglichen werden und vorab bereits eine Vergleichmäßigung des Lichts erzielt wird. Dieses Problem ist bei Weißlicht-LEDs bekannt, da hier unter flachen Winkeln abgegebene Lichtstrahlen oftmals einen leicht gelblichen Farbton aufweisen, was letztendlich dazu führen könnte, dass ohne zusätzliche Maßnahmen die Anordnung 100 oder eine von der Anordnung 100 beleuchtete Fläche nicht mit dem gleichen Farbton bzw. in der gleichen Farbtemperatur erscheint. Mit Hilfe der vorgeschalteten Mischkammer 30 hingegen kann dieser Effekt eliminiert werden und es wird eine nochmals gleichmäßigere Lichtabgabe hinsichtlich der Farbe bzw. Farbtemperatur erzielt.

[0037] Die Figuren 9 und 10 schließlich zeigen eine zweite denkbare Ausführungsform einer Lichtleiteranordnung 200. Wiederum sind Lichtleiter wie auch bei der Variante in Figur 1 gitterartig angeordnet, wobei nunmehr allerdings keine wellenartige dreidimensionale Struktur vorgesehen ist, sondern alle Lichtleiter 210 entsprechend der Darstellung von Figur 10 sich in einer Ebene erstrecken.

[0038] In diesem Fall ist wie auch bislang bereits bekannt, eine Lichteinkopplung an den Stirnseiten 211 der länglichen stabartigen Lichtleiter 210 vorgesehen, wie dies in Figur 9 gezeigt ist. Die im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel speziellen Maßnahmen hinsichtlich der Totalreflexion im Endbereich eintretender Lichtstrahlen sind hier also nicht erforderlich und

die Einkopplung des von den Lichtquellen 250 abgegebenen Lichts ist relativ problemlos. Auf der anderen Seite besteht hier dann der Nachteil, das Licht tatsächlich nur im Umfangsbereich der Gesamtanordnung 200 eingekoppelt werden kann. Dementsprechend muss im Rahmen der Lichtauskopplung darauf geachtet werden, dass eine über die gesamte Anordnung hinweg möglichst gleichmäßige Auskopplung erzielt wird.

[0039] Hierfür sind an der Oberseite der Anordnung 200 in Figur 10 erkennbare Auskoppelstrukturen 220 verantwortlich, die in bekannter Weise auftreffende Lichtstrahlen derart umlenken, dass sie nunmehr die Lichtleiteranordnung 200 an deren Unterseite verlassen können. Dadurch, dass diese Auskoppelstrukturen 220 abhängig von ihrer Position innerhalb der Gesamtstruktur 200 hinsichtlich ihrer Dichte bzw. Größe modifiziert werden, kann berücksichtigt werden, dass von den Einkopplungsbereichen weiter entfernter liegende Bereiche weniger Lichtstrahlen zur Auskopplung nützen können. Hier wird also dann die Dichte bzw. Größe der Auskoppelstrukturen 220 erhöht, um die reduzierte zur Verfügung stehende Lichtmenge auszugleichen.

[0040] Auch im Rahmen des zweiten Ausführungsbeispiels kann also eine insgesamt gitterartige Lichtleiterstruktur realisiert werden, über die möglichst gleichmäßig Licht abgegeben wird. Dennoch bringt das erste Ausführungsbeispiel gewisse Vorteile mit sich, da hier die Nutzung einer höheren Anzahl von Leuchtmitteln ermöglicht ist und dementsprechend insgesamt eine größere Menge an Licht trotz allem in hoher Qualität abgegeben werden kann.

Ansprüche

1. Anordnung zur Lichtabgabe mit
 - einem sich entlang einer ersten Richtung (L) erstreckenden Lichtleiter (10), der eine erste Seite (15) sowie eine der ersten Seite (15) gegenüberliegende zweite Seite (20) aufweist,
 - einer LED-Lichtquelle (50), die an einem Endbereich (11) des Lichtleiters (10), der ersten Seite (15) zugewandt angeordnet ist, so dass ein Endbereich (16) der ersten Seite (15) eine Lichteintrittsfläche für das von der LED-Lichtquelle (50) abgegebene Licht bildet,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Seite (20) im Endbereich (11) des Lichtleiters (10) eine nicht-ebene Konfiguration aufweist, derart, dass über die Lichteintrittsfläche eintretende Lichtstrahlen an der zweiten Seite (20) total-reflektiert werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Seite (15) angrenzend an den Lichteintrittsbereich Strukturen (17) zur Auskopplung des Lichts über die zweite Seite (20) aufweist.
3. Anordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (17) quer zur Längsrichtung (L) des Lichtleiters (10) ausgerichtet sind.
4. Anordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (17) durch alternierend geneigte Flanken (18,19) gebildet sind.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (17) die Abgabe eines Teils des Lichts über die erste Seite (15) des Lichtleiters ermöglichen.
6. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Seite (20) in einem zur Lichtabgabe (22) vorgesehenen Bereich eine lichtstreuende Struktur aufweist.
7. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lichtleiter (10) gegenüber einer Abstrahlrichtung (A) der LED-Lichtquelle (50) in einem Winkel ungleich 90° , vorzugsweise in einem Winkel von etwa 75° ausgerichtet ist.
8. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass diese mehrere Lichtleiter (10) aufweist, welche sich ausgehend von einem gemeinsamen Schnittpunkt (5) in unterschiedliche Richtungen erstrecken, wobei die LED-Lichtquelle (50) im Schnittpunkt (5) angeordnet ist.
9. Anordnung zur Lichtabgabe mit stabartigen Lichtleitern (210), die eine gitterartige Lichtleiterstruktur (200) bilden, sowie an stirnseitigen Enden der Lichtleiter (210) angeordneten Lichtquellen (250), deren Licht in die Lichtleiter (210) eingekoppelt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einer Seite der Lichtleiter (210), die einer zur Lichtabgabe vorgesehenen Seite gegenüberliegt, Lichtauskoppelstrukturen (220) vorgesehen sind.
10. Anordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtauskoppelstrukturen (220) derart verteilt ausgebildet sind, dass eine im Wesentlichen gleichmäßige Lichtabgabe erzielt wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

1/5

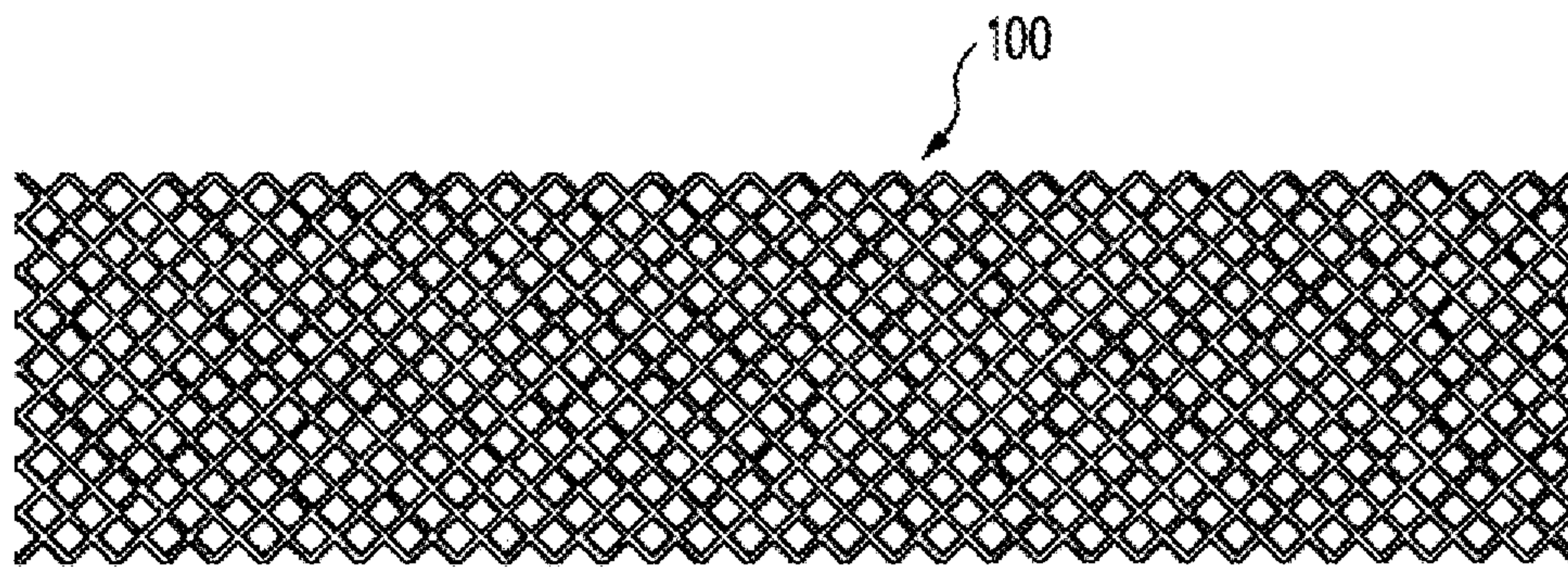


Fig. 1

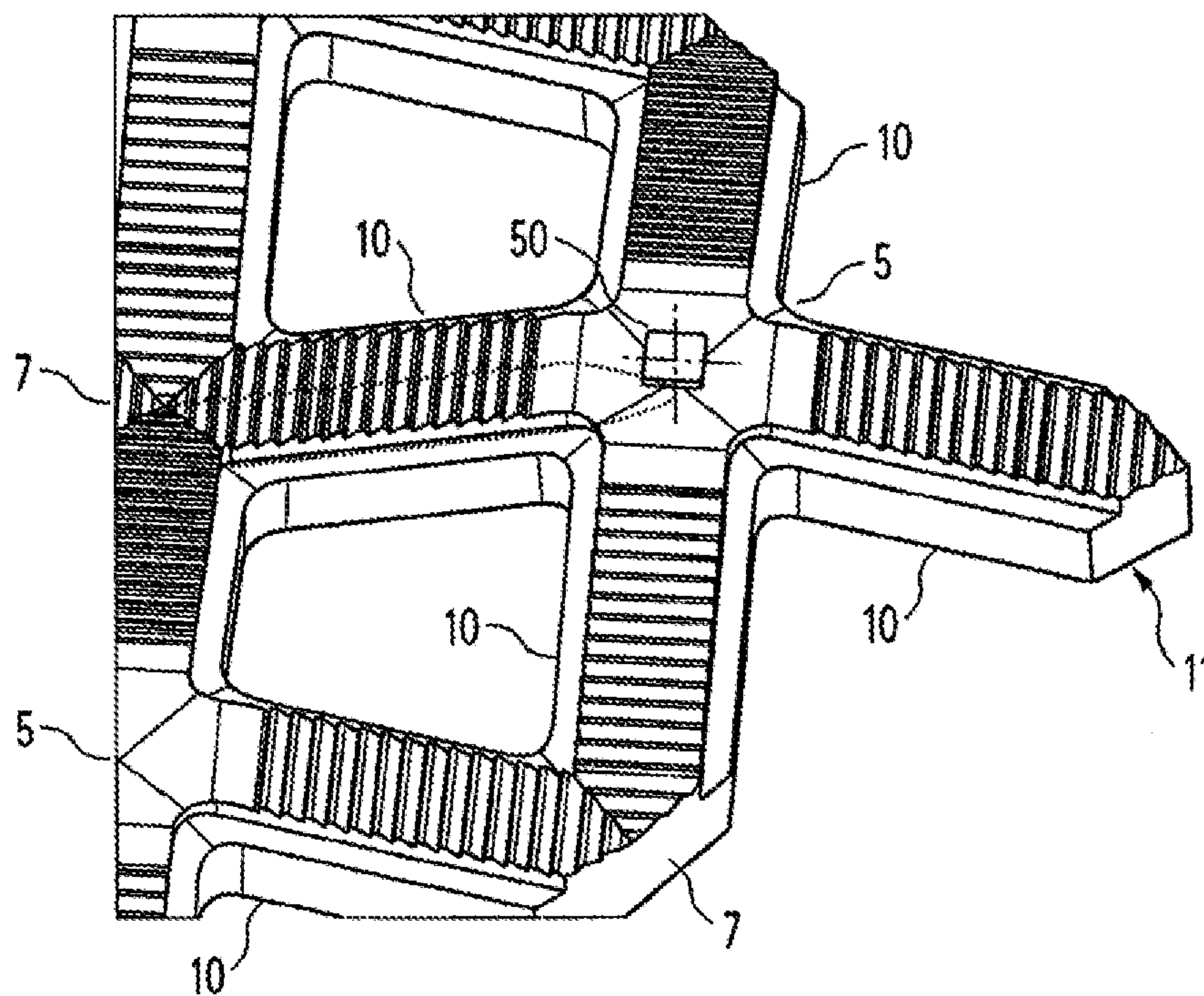


Fig. 2

2/5

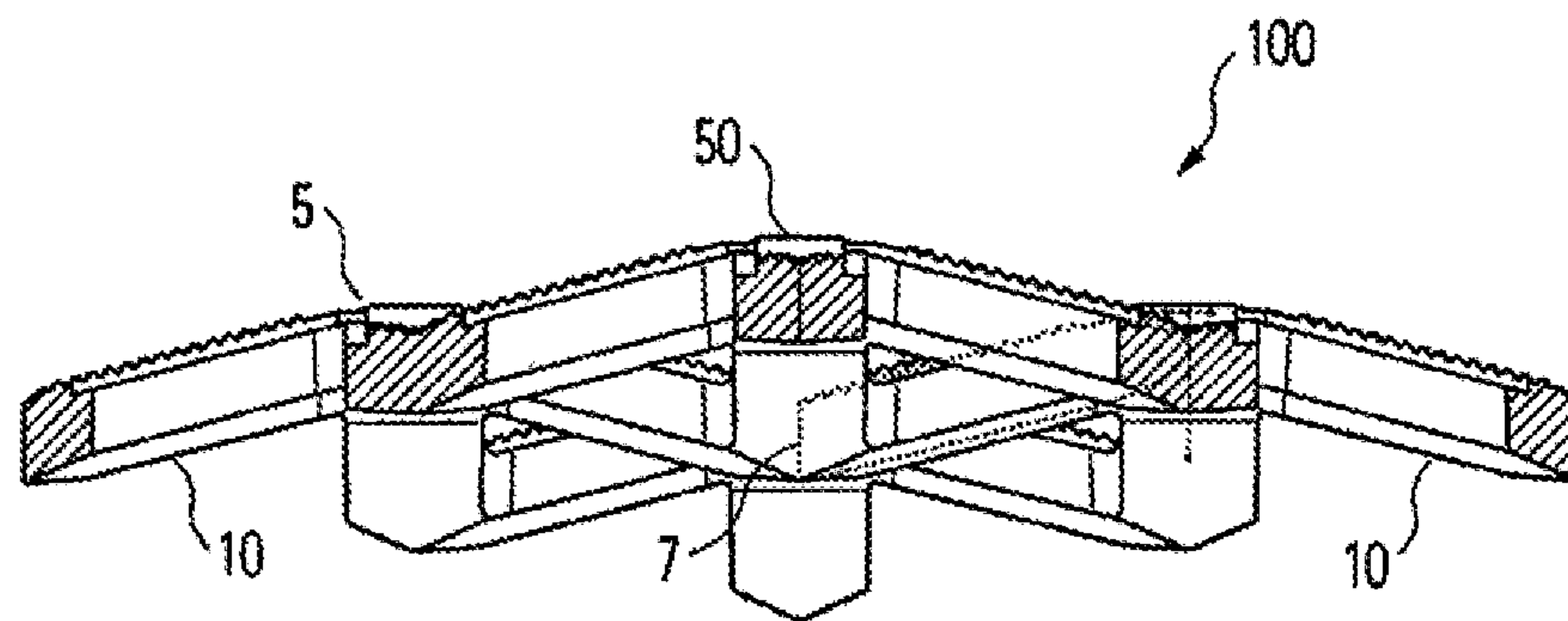


Fig. 3

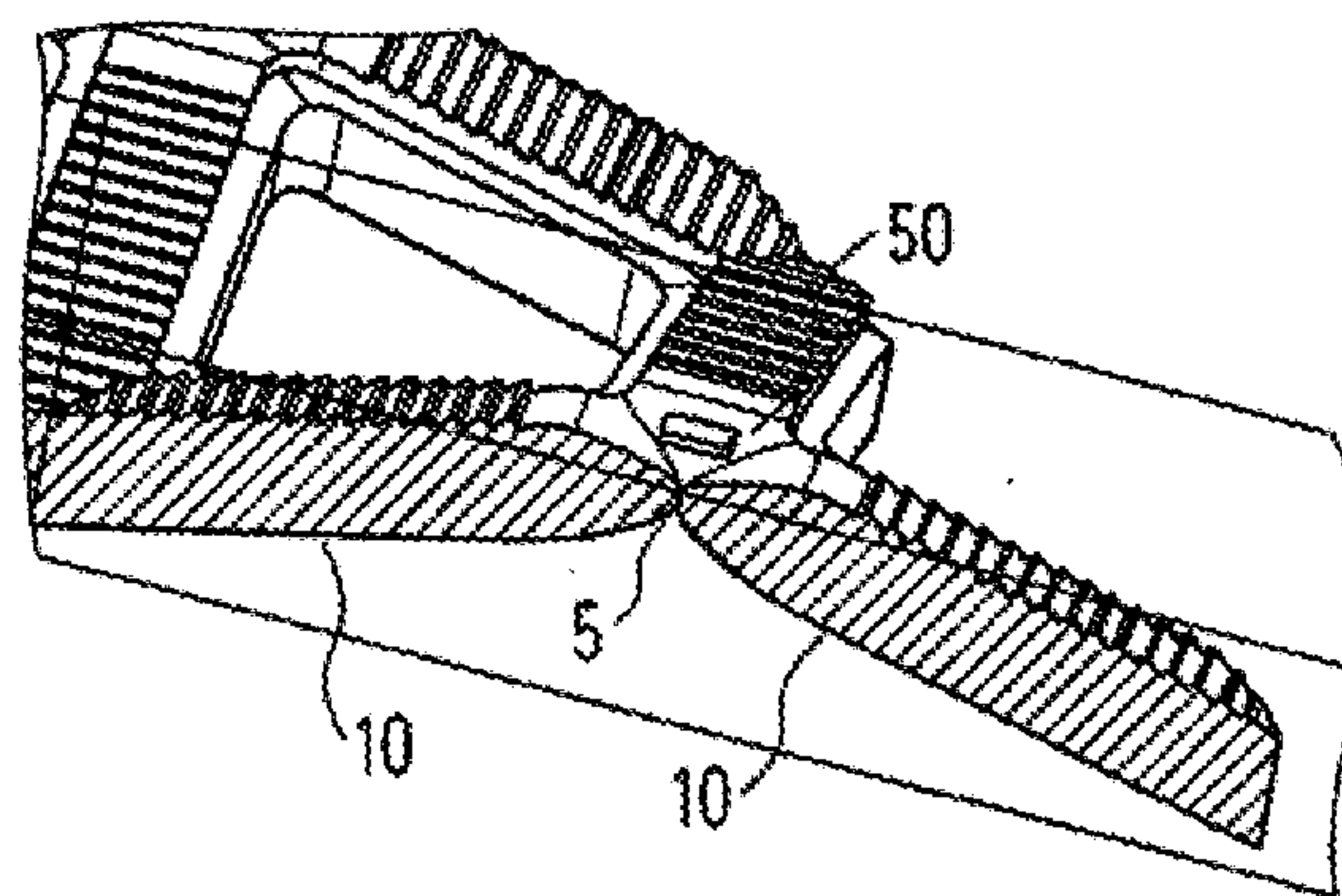


Fig. 4

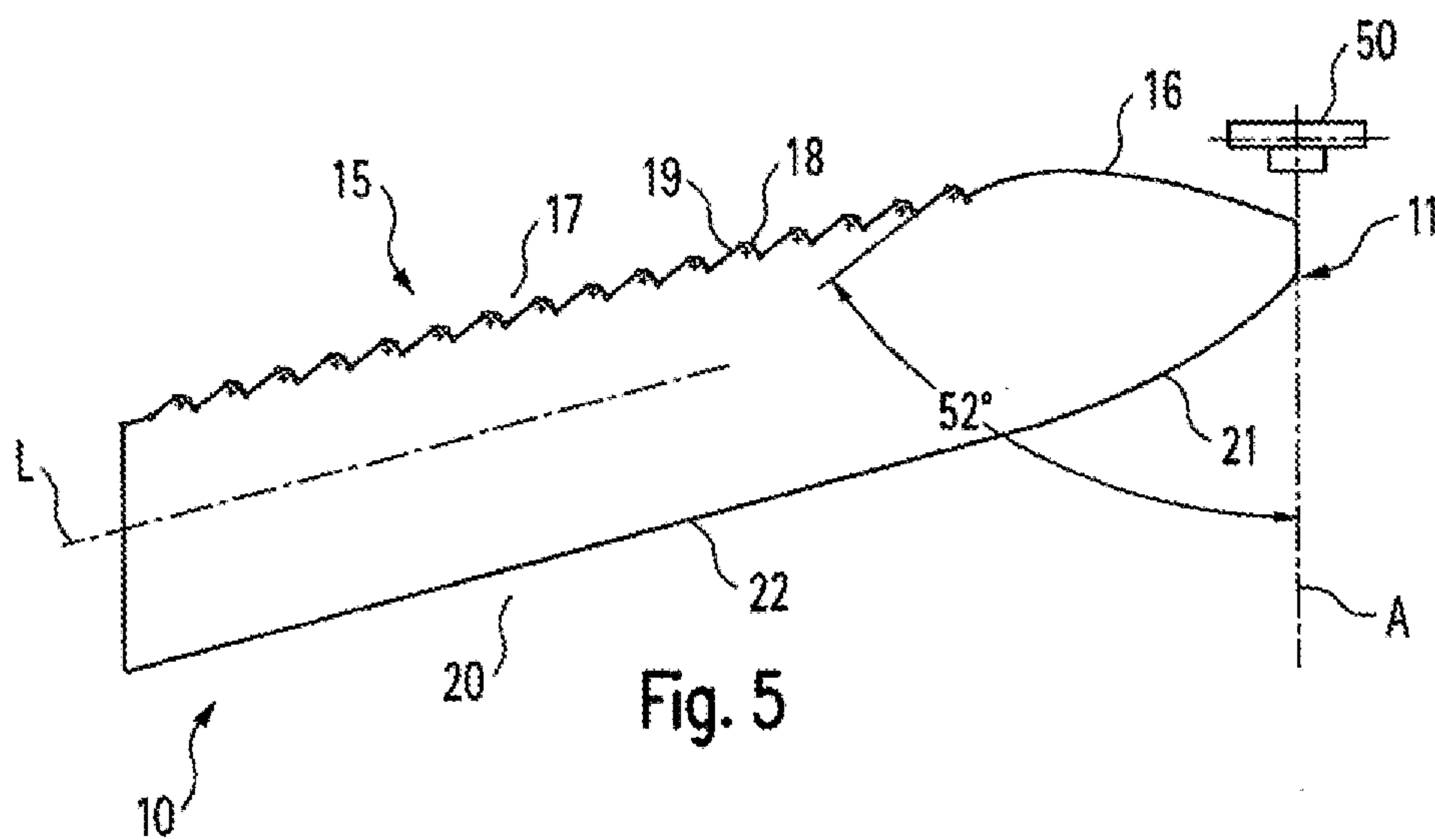


Fig. 5

3/5

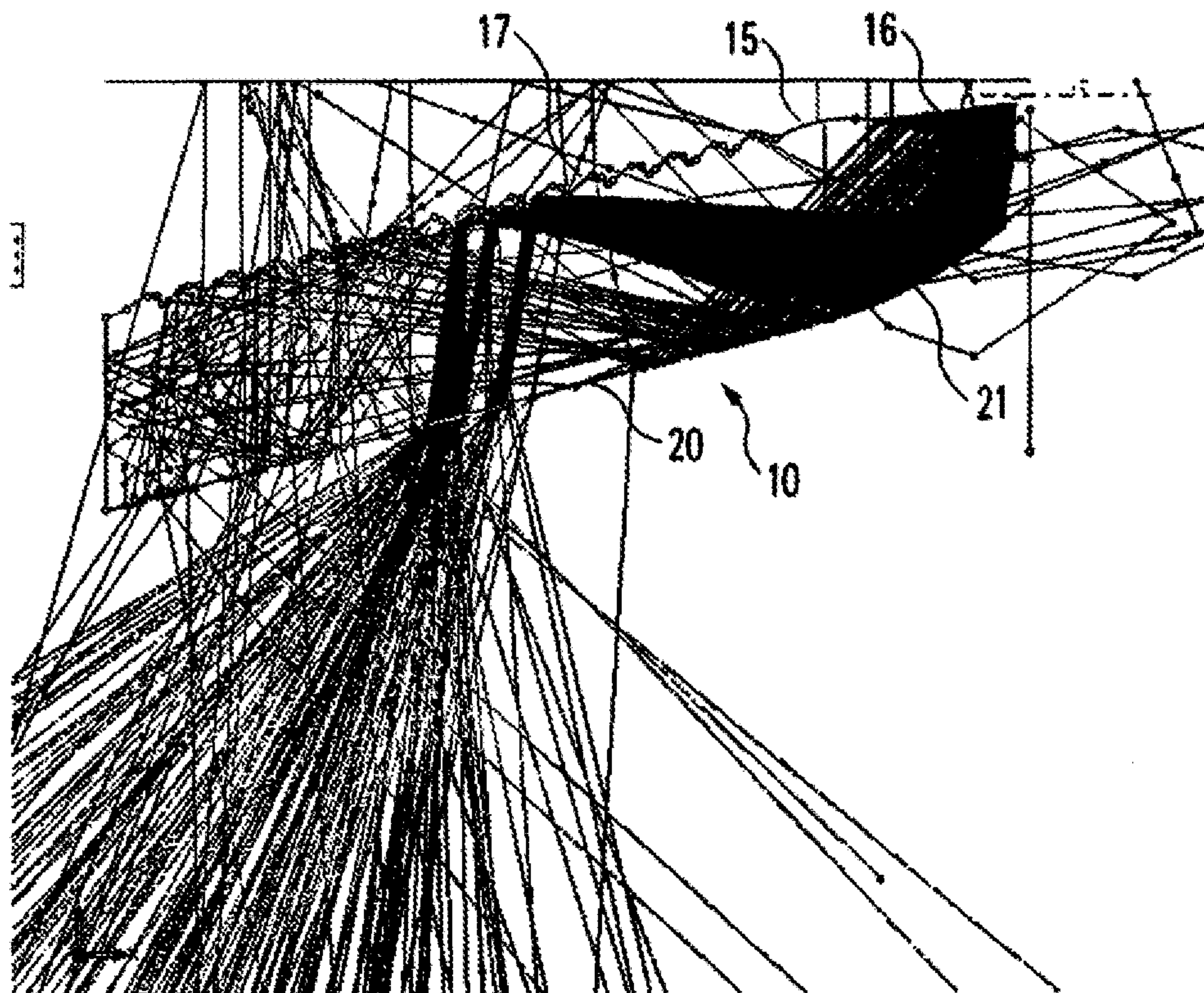


Fig. 6

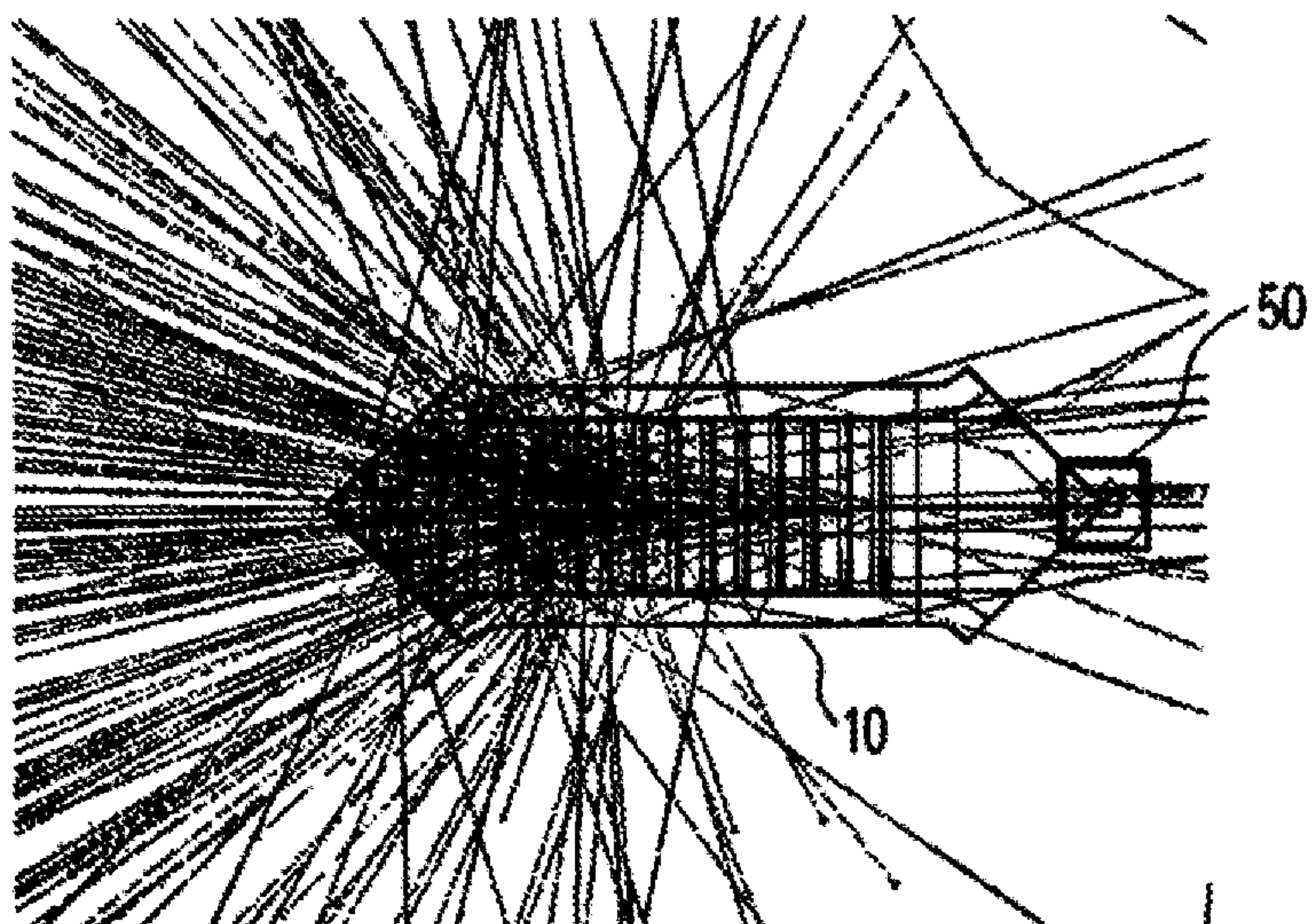
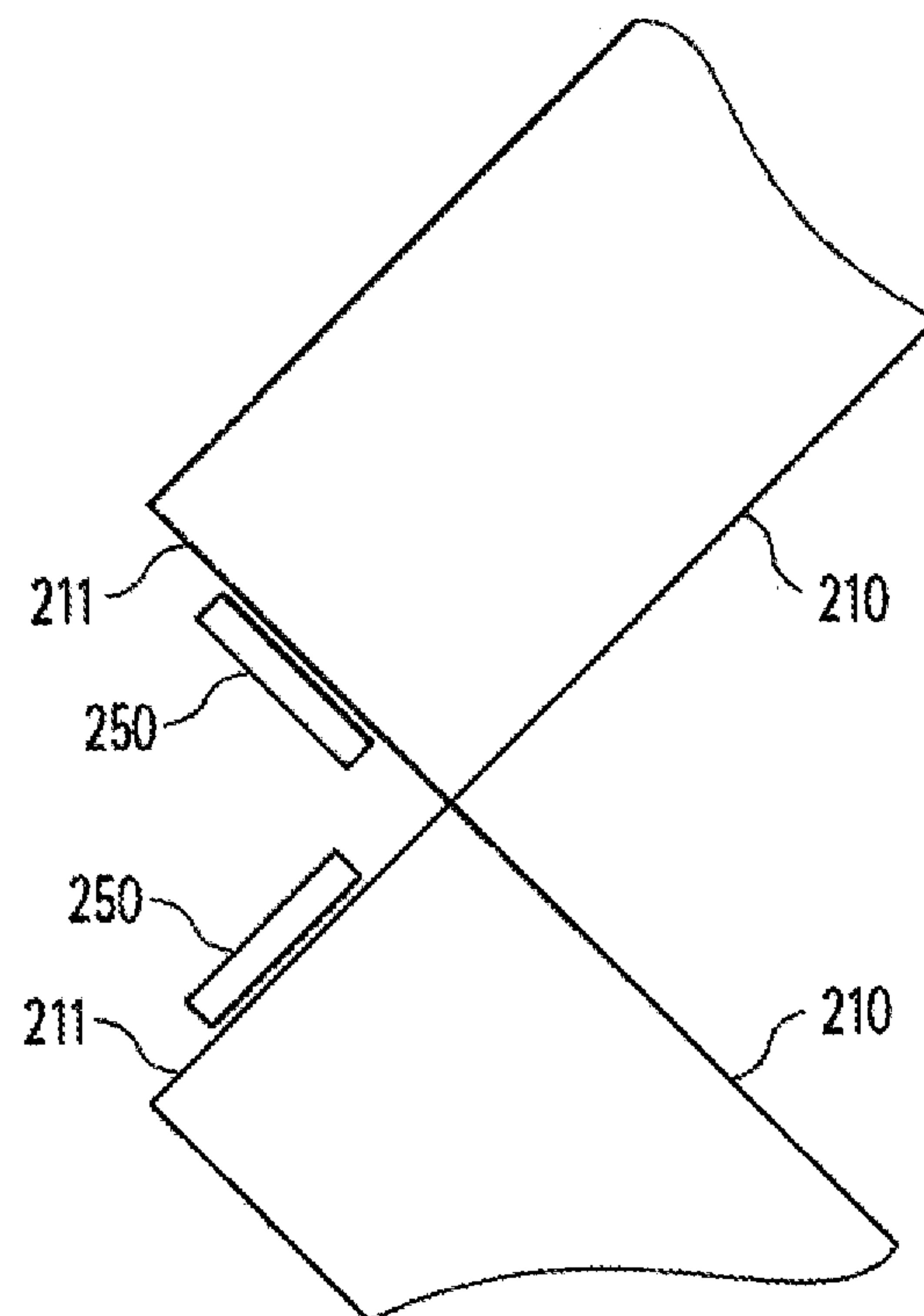
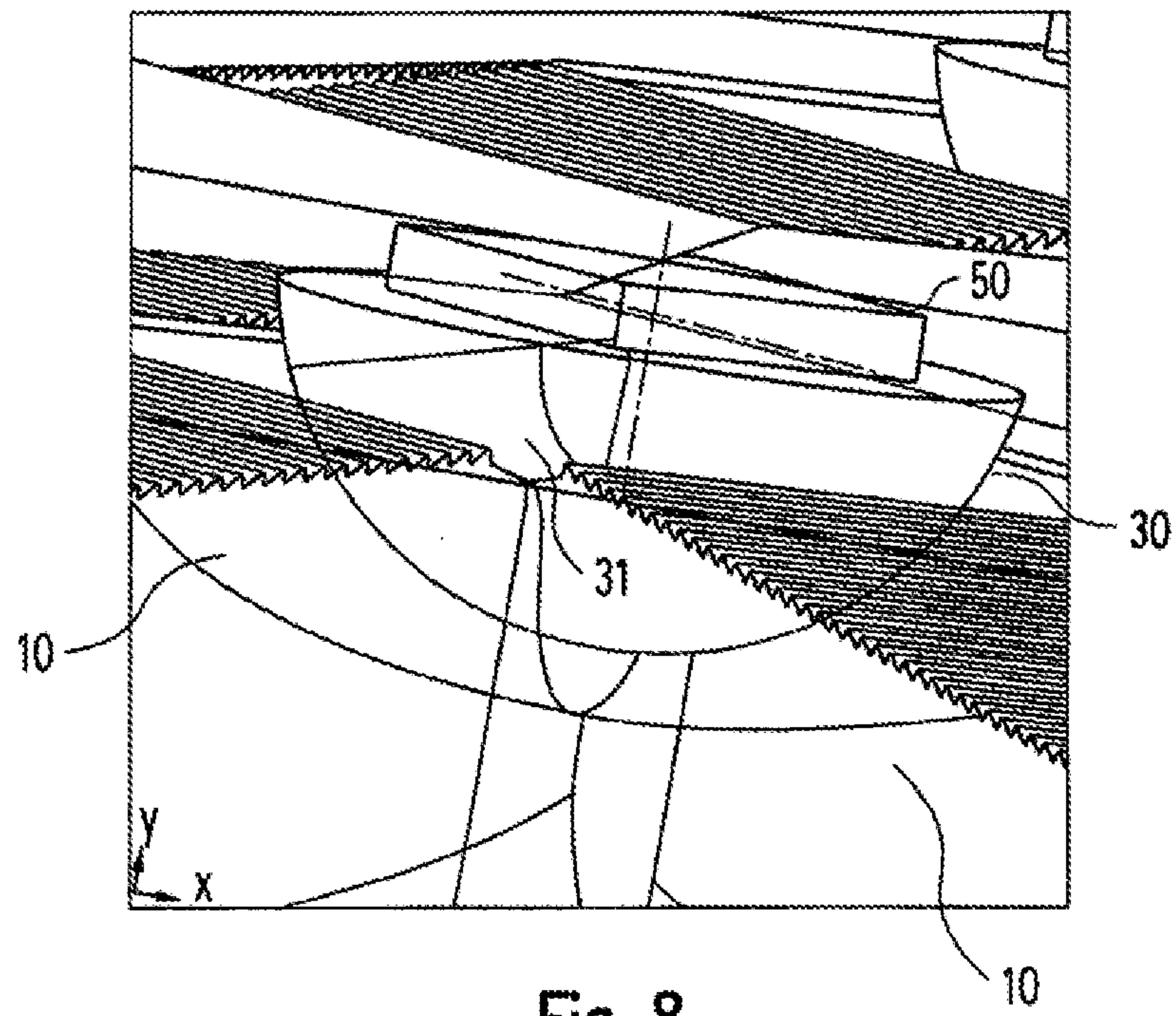
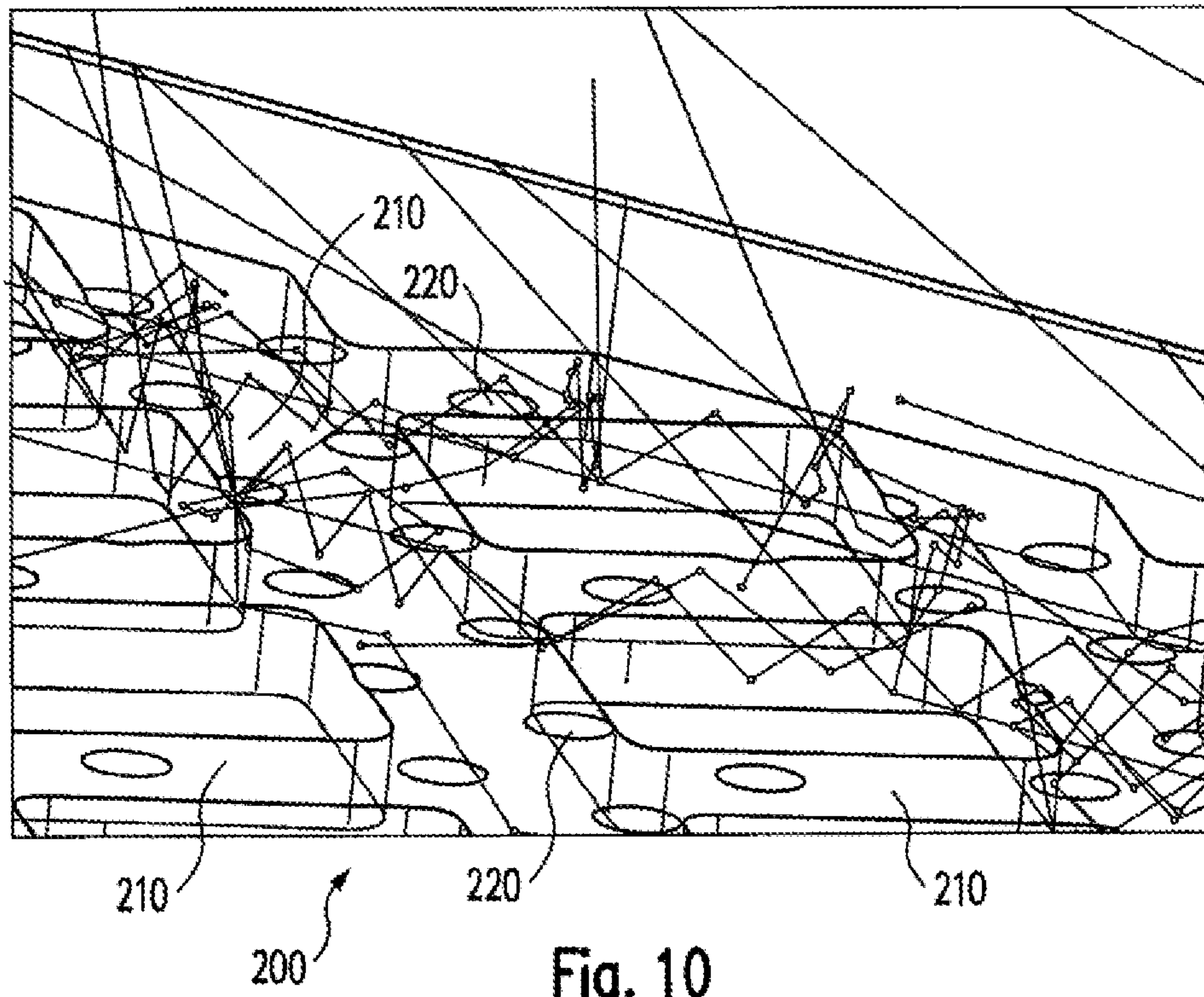


Fig. 7

4/5



5/5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: F21V 8/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: G02B 6/0006 (2013.01); G02B 6/0008 (2013.01); G02B 6/0001 (2018.01); G02B 6/0011 (2013.01); G02B 6/0018 (2013.01); G02B 6/0048 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F21V, G02B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; TXT NN		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.12.2016 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend An- spruch
X	US 2015233539 A1 (SAGNA ET AL) 20. August 2015 (20.08.2015) Abstract; Figs.1-15	1-5
X	US 5197792 A (JIAO ET AL) 30. März 1993 (30.03.1993) Abstract; Figs. 1-5	1-5
X	US 2006171159 A1 (ANDERLINI) 03. August 2006 (03.08.2006) Abstract; Figs. 1-4	1-5
A	US 2015078027 A1 (OHNO) 19. März 2015 (19.03.2015) Abstract; Figs. 1-7c	1-10
A	DE 10234110 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN) 05. Feb- ruar 2004 (05.02.2004) Abstract; Figs. 1-5	1-10
A	DE 102012100201 A1 (SEEREAL TECHNOLOGIES SA) 27. Septem- ber 2012 (27.09.2012) Abstract; Figs. 1-5	1-10
A	GB 2274158 A (FORD MOTOR CO) 13. Juli 1994 (13.07.1994) Abstract; Figs. 1-2	1-10
A	DE 102013222794 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN) 13. Mai 2015 (13.05.2015) Abstract; Figs. 1-5	1-10
A	DE 102011090197 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN) 04. Juli 2013 (04.07.2013) Abstract; Figs. 1-10	1-10
Datum der Beendigung der Recherche: 11.08.2020		Seite 1 von 1
Prüfer(in): BABUREK Gerhard		
*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		