



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901560588
Data Deposito	02/10/2007
Data Pubblicazione	02/04/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	V		

Titolo

APPARECCHIO D'ILLUMINAZIONE AD INGOMBRO RIDOTTO CON CONTROLLO DELLA
DISTRIBUZIONE FOTOMETRICA DELLA LUCE EMESSA EFFICACE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: IGUZZINI ILLUMINAZIONE S.p.A.

di nazionalità: italiana

con sede in: RECANATI MC

La presente invenzione si riferisce ad un apparecchio d'illuminazione ad ingombro ridotto con controllo della distribuzione fotometrica della luce emessa efficace.

Per l'illuminazione di ambienti o aree di lavoro contenenti videoterminali si richiede, sulla base di predefiniti criteri di ergonomia della visione regolati dalle normative vigenti, di limitare la luminanza al valore di 1000cd/m^2 per angoli d'emissione superiori a 65° .

Vi è inoltre l'esigenza, per ragioni impiantistiche nonché estetiche, che gli apparecchi di illuminazione impiegati in tali ambienti presentino ingombri ridotti, in particolare nella direzione perpendicolare alla superficie di emissione della luce ossia allo schermo di tale apparecchio di illuminazione.

A tal fine, gli apparecchi d'illuminazione impiegati in tali ambienti generalmente montano lampade fluorescenti tubolari e sono in genere provvisti di

un riflettore avente un'altezza massima compresa tra 50mm e 100mm e preferibilmente presentante due lobi a profilo parabolico. Una tale configurazione permette di contenere l'ingombro dell'apparecchio nella direzione ortogonale al piano dello schermo frontale, ma generalmente non consente di collimare efficacemente i raggi riflessi.

La limitazione dell'ingombro trasversale implica infatti anche la limitazione della distanza focale del riflettore, e di conseguenza il fatto che le sorgenti luminose debbano esser poste a breve distanza dal riflettore stesso.

Tale distanza risulta essere dello stesso ordine di grandezza rispetto alle dimensioni del diametro delle sorgenti luminose stesse. Pertanto, come nel caso assai frequente in cui tali sorgenti luminose siano ad emissione lambertiana, si verifica che gran parte dei raggi luminosi che incidono sul riflettore non passano per l'asse focale del paraboloide non potendo dunque esser collimati da questo, e vengono deviati ad angoli diversi da zero rispetto alla normale al piano dello schermo dell'apparecchio di illuminazione.

Essi presentano pertanto un certo angolo di divergenza rispetto alla direzione di propagazione

dei raggi che sarebbero emessi da un'ipotetica sorgente filiforme sovrapposta all'asse focale del paraboloide.

L'effetto di tale divergenza è particolarmente significativo in riferimento a quei raggi che incidono sulla parte superiore del riflettore.

La figura 1 riporta schematicamente il percorso dei raggi luminosi riflessi in un apparecchio di illuminazione 101 appartenente allo stato dell'arte.

Per effetto della ridotta distanza tra sorgente luminosa 102 ed il riflettore 103, i raggi 104 non focalizzati che incidono sulla parte superiore del riflettore 103 presentano un angolo di divergenza significativamente più elevato rispetto ai raggi non focalizzati che incidono sulle zone più estreme del profilo.

A causa dell'elevata divergenza, alcuni raggi 104 vengono riflessi dalla superficie interna dello schermo 105 ed altri dalla superficie esterna dello stesso.

Nel caso non illustrato, in cui lo schermo 105 presenti elementi rifrangenti che emergono dalla superficie esterna, alcuni raggi possono addirittura essere deviati in maniera non corretta da tali elementi, provocando indesiderati effetti di

emissione di luce ad angoli quasi radenti.

E' possibile verificare che la divergenza dei raggi 104 provenienti dalla parte superiore del riflettore 103 incide assai negativamente sull'efficacia dello schermo 105 ottico frontale nel controllo della luminanza dell'apparecchio ad angoli elevati.

In altre parole, la parte superiore di ciascun lobo 106 del riflettore contribuisce a generare un gran numero di raggi 104 con elevata divergenza che non sono correttamente reindirizzabili dallo schermo ottico 105 trasparente anche se provvisto di elementi rifrangenti, e che dunque contribuiscono a generare indesiderati effetti d'abbagliamento.

Scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti sopra menzionati ed in particolare quello di realizzare un apparecchio d'illuminazione ad ingombro ridotto che sostanzialmente non generi indesiderati effetti di abbagliamento.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare un apparecchio di illuminazione ad ingombro ridotto che offra un efficace controllo della distribuzione fotometrica della luce emessa.

Questi ed altri scopi secondo la presente invenzione sono raggiunti realizzando un apparecchio di illuminazione ad ingombro ridotto come esposto nella

rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche del dispositivo sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

Le caratteristiche ed i vantaggi di un apparecchio di illuminazione ad ingombro ridotto secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati nei quali:

- la figura 1 è una vista schematica in sezione di un apparecchio di illuminazione dell'arte nota;
- la figura 2 è una vista parziale in sezione di una prima forma di realizzazione dell'apparecchio di illuminazione secondo la presente invenzione;
- la figura 3 è una vista prospettica parziale dell'apparecchio di illuminazione di figura 2;
- la figura 4 è una vista in sezione di una seconda forma di realizzazione dell'apparecchio di illuminazione secondo la presente invenzione;
- la figura 5 è una vista parziale in sezione di una terza forma di realizzazione dell'apparecchio di illuminazione secondo la presente invenzione;
- la figura 6 è una vista prospettica parziale di una quarta forma di realizzazione dell'apparecchio di illuminazione secondo la presente invenzione;

- la figura 7 è una vista in sezione di un dettaglio della forma di realizzazione di figura 6;
- la figura 8 è una vista prospettica parziale di una quinta forma di realizzazione dell'apparecchio di illuminazione secondo la presente invenzione;
- la figura 9 è una vista schematica di una protuberanza presente su uno schermo ottico impiegato nell'apparecchio d'illuminazione della presente invenzione.

Con riferimento alle figure, viene mostrato un apparecchio di illuminazione ad ingombro ridotto, complessivamente indicato con 10.

Tale apparecchio di illuminazione 10 ad ingombro ridotto è provvisto di una sorgente luminosa 13 racchiusa tra un riflettore 11 ed uno schermo ottico 14.

Nel caso in cui il riflettore 11 sia a sviluppo longitudinale, come mostrato nelle figure 2-7, tale riflettore 11 presenta almeno un lobo o concentratore cilindrico 12, ad esempio a profilo parabolico, che raccoglie la luce proveniente da una o più sorgenti luminose 13 allocate sostanzialmente in corrispondenza dell'asse focale dello stesso 12.

Secondo una forma d'esecuzione preferenziale della presente invenzione il profilo di ciascun lobo 12 del

riflettore può essere definito come la combinazione di due differenti rami appartenenti a due differenti parabole, congiunti in corrispondenza del vertice o di un qualsiasi altro punto del profilo.

In una forma d'esecuzione alternativa non illustrata, i due rami del profilo di ciascun lobo 12 sono costituiti da curve di diversa natura quali ad esempio un'iperbole, un'ellisse o in generale tutte le curve descritte in coordinate cartesiane da un polinomio di ordine superiore a due.

La configurazione con due lobi 12, è in grado di collimare più efficacemente i raggi riflessi, ma, soprattutto, permette di contenere l'ingombro dell'apparecchio 10 nella direzione ortogonale al piano dello schermo ottico 14.

Secondo l'invenzione, l'apparecchio di illuminazione 10 è vantaggiosamente provvisto di almeno un elemento 15a, 15b, 15c, 18 limitatore di divergenza.

A seconda della particolare realizzazione, gli elementi limitatori di divergenza 15a, 15b, 15c, 18 agiscono come limitatori di divergenza della luce riflessa 15a, 15b, 15c, ossia agiscono sui raggi luminosi 104 provenienti dal riflettore 11, oppure come limitatori di divergenza della luce diretta 18, ossia agiscono sui raggi luminosi 104 direttamente

provenienti dalla sorgente 13.

Prerogativa comune a tutti gli elementi limitatori di divergenza 15a,15b,15c,18 è quella di ridurre l'angolo di divergenza dei raggi luminosi 104 che si propagano verso la superficie interna dello schermo ottico 14.

Secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione mostrata nelle figure 2 e 3, degli elementi limitatori di divergenza della luce riflessa sono previsti sul riflettore 11 e sono costituiti da una pluralità di sottili lamelle 15a o alette aventi superfici che assorbono parzialmente o totalmente la luce su di esse incidente.

Tali alette 15a sono disposte in modo tale da assorbire la luce di quei raggi che si propagano verso lo schermo 14 ad angoli maggiori di un angolo massimo di divergenza α definito dalla geometria e dalla disposizione delle alette 15a stesse.

Le alette 15a sono poste sulla superficie del riflettore 11 prospiciente la sorgente luminosa 13 e si estendono secondo una direzione sostanzialmente parallela all'asse focale A su tutta la sua lunghezza.

Rispetto ad un qualsiasi piano di sezione ortogonale all'asse focale A, tali alette 15a sono distribuite

su una porzione di ciascun lobo 12 del riflettore 11 di dimensioni comprese tra 20mm e 100mm e preferibilmente tra 30mm e 50mm.

Le alette 15a possono indifferentemente avere sezione a profilo rettangolare, triangolare, trapezoidale o curvilineo.

La distanza relativa tra due alette 15a contigue e la loro estensione h nella direzione ortogonale alla superficie 26 del riflettore 11 prospiciente alla sorgente luminosa 13 determinano il massimo angolo di divergenza α dei raggi luminosi 17 riflessi dal riflettore 11 in ciascuna porzione di riflettore delimitata da due alette 15a.

Secondo una configurazione preferenziale delle alette 15a, tale angolo risulta compreso tra 10° e 45° .

Secondo tale configurazione preferenziale, in ogni punto del profilo delle alette 15a, l'angolo formato tra la tangente al profilo stesso e la perpendicolare al piano dello schermo ottico 14 può variare tra 0° e 45° .

La distribuzione delle alette 15a sulla superficie del riflettore 11 è preferibilmente compresa tra 0.2 e 6 alette per cm, ed in particolare tra 1 e 3 alette per cm.

L'altezza h delle alette 15a è preferibilmente

compresa tra 0.2cm e 5cm, ed in particolare tra 0.5 e 1.5cm.

Secondo una seconda forma d'esecuzione dell'invenzione mostrata in figura 4, gli elementi 15a,15b,15c,18 limitatori di divergenza della luce sono elementi limitatori di divergenza della luce riflessa costituiti da elementi a placca 15b che rivestono almeno una porzione della superficie 26 del riflettore 11 assorbendo parzialmente o totalmente la luce su di essi incidente.

Tali elementi a placca 15b sono preferibilmente disposti sulla porzione di superficie 26 del riflettore 11 più prossima alle sorgenti luminose 13 dove l'effetto di divergenza dei raggi luminosi è assai significativo, e si estendono secondo una direzione sostanzialmente parallela all'asse focale A su tutta la lunghezza del riflettore 11.

Rispetto ad un qualsiasi piano di sezione ortogonale all'asse focale A, tali elementi a placca 15b sono preferibilmente distribuiti su una porzione 26 di superficie di ciascun lobo 12 del riflettore 11 di ampiezza compresa tra 20mm e 80mm ed in particolare tra 30mm e 50mm.

Tali elementi a placca 15b sono preferibilmente costituiti da sottili film applicati in vari modi

alla superficie del riflettore 11. Ad esempio, gli elementi a placca 15b sono incollati mediante adesivi, fissati con viti o accoppiamenti ad interferenza previa predisposizione di appositi alloggiamenti sul blocco riflettore 11.

Secondo realizzazioni vantaggiose, gli elementi a placca 15b sono integrati direttamente nel riflettore 11, essendo costituiti da una porzione di riflettore 11 a riflettanza ridotta.

La porzione 15b a riflettanza ridotta può essere ottenuta attraverso opportuni trattamenti di verniciatura o in generale modificando opportunamente il profilo di distribuzione angolare delle intensità dei raggi riflessi mediante trattamenti chimico-fisici atti a modificare in maniera controllata le caratteristiche morfologiche della superficie di tale porzione di riflettore 15b.

Secondo una terza forma di realizzazione dell'invenzione mostrata in figura 5, gli elementi 15a, 15b, 15c, 18 limitatori di divergenza della luce sono elementi limitatori di divergenza della luce riflessa realizzati direttamente sul riflettore 11 attraverso opportune modifiche del profilo in alcune zone del riflettore 11 stesso.

In particolare, nella zona superiore di ciascun lobo

12 del riflettore 11, è ricavata una pluralità di scanalature 15c aventi profili tali da deviare verso lo schermo ottico 14 i raggi luminosi provenienti dalla sorgente luminosa 13 reindirizzandoli in modo che l'angolo massimo di divergenza α che essi formano con la normale al piano dello schermo 14 sia compreso tra 20° e 45° .

Tale angolo α risulta essere determinato dalla forma del profilo e dalla posizione delle singole scanalature 15c.

Ciascuna scanalatura 15c presenta una prima superficie 16 atta a reindirizzare opportunamente i raggi luminosi 104 ed almeno una seconda superficie 17, disposta in modo tale da individuare con la prima superficie 16, in un qualsiasi piano di sezione ortogonale all'asse focale A, un profilo sostanzialmente triangolare o trapezoidale (non illustrato).

In caso di profilo sostanzialmente triangolare della sezione, la seconda superficie 17 interseca la prima superficie 16 lungo una retta parallela all'asse focale A.

La traccia della superficie di ciascun lobo 12 del riflettore 11 su cui sono ricavate tali scanalature 15c ha una lunghezza preferibilmente compresa tra

20mm e 80mm ed in particolare tra 30mm e 50mm.

Per ciascuna scanalatura 15c il profilo della prima superficie 16 atta a riflettere i raggi luminosi 104 può essere curvilineo o rettilineo ed in ciascun punto del profilo la retta normale alla superficie 16 forma con la retta che congiunge tale punto all'asse focale A un angolo che può essere compreso tra -30° e $+30^\circ$.

In una realizzazione particolare, le prime superfici 16 delle scanalature 15c formano tratti contigui appartenenti ad una stessa curva continua, similmente alla geometria caratterizzante una lente di Fresnel.

In forme di realizzazione alternative, le scanalature 15c sono invece caratterizzate da superfici 16 aventi lo stesso profilo.

Preferibilmente, le scanalature 15c più prossime al vertice di ciascun lobo 12 del riflettore 11 presentano prime superfici 16 atte a reindirizzare i raggi luminosi attigue e tra loro simmetriche, dunque tali per cui il loro profilo individua un unico tratto curvilineo, preferibilmente parabolico.

La prima superficie 16 atta a reindirizzare i raggi luminosi 104 è costituita dallo stesso materiale del riflettore o in alternativa rivestita da *coatings* altamente riflettenti depositati mediante possibili

differenti tecniche.

La seconda superficie a profilo preferibilmente rettilineo 17 è preferibilmente ricoperta da *coatings* in grado di assorbire totalmente o parzialmente i raggi luminosi 104 su di essa incidenti.

In alternativa su ciascuna seconda superficie 17 è applicata una placchetta assorbente (non illustrata) per limitare la divergenza dei raggi luminosi 13 realizzata secondo la porzione 15b a riflettanza ridotta descritta precedentemente in relazione alla seconda forma d'esecuzione.

Secondo una quarta forma d'esecuzione della presente invenzione mostrata nelle figure 6 e 7, gli elementi 15a,15b,15c,18 limitatori di divergenza della luce sono elementi 18 limitatori di divergenza della luce diretta, ossia che agiscono sui raggi luminosi incidenti sullo schermo ottico 14 che provengono direttamente dalle sorgenti luminose 13.

Tali elementi 18 limitatori di divergenza della luce diretta comprendono almeno una lente collimatrice 18 in grado di schermare i raggi luminosi emessi ad angoli maggiori di un certo angolo di divergenza definito dalla geometria delle lenti stesse e dalla loro posizione relativa rispetto alla sorgente luminosa 13.

Nella realizzazione illustrata, la forma di ciascuna lente 18 è definita da un solido generato estraendo il profilo della curva generatrice lungo una direttrice sostanzialmente parallela alla curva C lungo cui si sviluppa la particolare sorgente luminosa 13.

Preferibilmente, ad ogni sorgente luminosa 13 sono associati elementi 18 limitatori di divergenza della luce diretta formati da due lenti collimatrici come illustrato in figura 6.

Ciascuna lente 18 presenta una prima superficie 19 curva per l'ingresso dei raggi luminosi prospiciente alla sorgente luminosa 13 ed una seconda superficie 20 curva per l'uscita dei raggi luminosi.

La curva generatrice di ciascuna lente 18 presenta un profilo con concavità rivolta verso la sorgente luminosa 13 corrispondente alla traccia della superficie di ingresso dei raggi luminosi in un qualsiasi piano di sezione ortogonale alla curva C lungo cui si sviluppa la sorgente luminosa 13.

Il profilo della prima superficie 19 di ingresso dei raggi è individuato preferibilmente da un tratto di circonferenza, e più in generale da una curva descritta in coordinate cartesiane da un polinomio di ordine pari a due o superiore.

Nel caso in cui esso sia individuato da un tratto di circonferenza, la congiungente il centro di tale circonferenza col punto corrispondente alla curva C lungo cui si sviluppa la sorgente luminosa 13 forma rispetto alla verticale passante per tale punto un angolo χ compreso tra 0° e 60° e preferibilmente tra 20° e 45° .

Il profilo della superficie 19 di ingresso dei raggi si estende su un tratto la cui lunghezza è tale per cui l'angolo ϕ di schermatura, individuato dalle congiungenti i punti estremi di tale tratto con la curva C lungo cui si sviluppa la sorgente luminosa 13, sia compreso tra 20° e 90° , e preferibilmente tra 30° e 60° .

L'angolo ξ , individuato dalla congiungente l'estremo inferiore del profilo della superficie 19 di ingresso dei raggi col punto corrispondente alla curva C lungo cui si sviluppa la sorgente luminosa 13, rispetto alla verticale passante per tale punto, determina l'estensione della porzione di superficie della sorgente non schermata. Tale angolo ξ risulta preferibilmente compreso tra 15° e 60° , ed in particolare tra 25° e 45° .

La superficie 19 di ingresso dei raggi luminosi può inoltre presentare una matrice di protuberanze di

dimensioni nanometriche arrangiate secondo lo schema ad occhio di falena, tali da conferire alla stessa la caratteristica di trasmettere la quasi totalità dei raggi incidenti, compresi quei raggi che giungono con alti angoli di incidenza.

Il profilo della seconda superficie 20 per l'emissione dei raggi può essere individuato da un arco di circonferenza, o di parabola, o di iperbole o più in generale da una curva descritta in coordinate cartesiane da un polinomio di ordine pari a due o superiore.

La seconda superficie 20 di emissione dei raggi luminosi è inoltre caratterizzata dalla presenza di una pluralità di micro-prismi 21 che si estendono per tutta la lunghezza della lente 18 su di un tratto del profilo della curva generatrice o su tutto il profilo.

Tali prismi 21 presentano preferibilmente altezze e profili differenti a seconda della loro posizione lungo il profilo.

Ciascuna lente 18 è alternativamente realizzata in vetro o in materiale termoplastico trasparente, preferibilmente in policarbonato o acrilico.

In forme realizzative non illustrate, l'apparecchio di illuminazione 10 secondo la presente invenzione è

provvisto sia di elementi 15a,15b,15c limitatori di divergenza della luce riflessa, sia di elementi 18 limitatori di divergenza della luce diretta.

Secondo forme d'esecuzione alternative dell'apparecchio di illuminazione 10 oggetto della presente invenzione, il riflettore 11 è realizzato in maniera tale che ciascun lobo abbia un asse principale di inerzia perpendicolare al piano dello schermo ottico 14 e che presenti uno o più piani di simmetria tutti passanti per il suddetto asse principale di inerzia. Secondo questo schema l'apparecchio può montare una o più sorgenti luminose 13 costituite da lampade fluorescenti circolari o compatte, da lampade a scarica di gas o da sorgenti elettroluminescenti in materiale organico o inorganico.

Conformemente alle suddette forme d'esecuzione alternative dell'invenzione, i particolari costruttivi degli elementi limitatori di divergenza 15a, 15b, 15c, 18 risultano vincolati alla specifica geometria del riflettore 11 e delle sorgenti luminose 13 montate sull'apparecchio d'illuminazione 10.

In particolare, nel caso della forma di realizzazione di figura 8, l'apparecchio di illuminazione 10 assume una configurazione a simmetria circolare ed il

riflettore 11 presenta un asse di simmetria B perpendicolare al piano dello schermo ottico 14.

Nella particolare forma di realizzazione illustrata il riflettore 11 è costituito da un solido di rivoluzione avente sezione a profilo sostanzialmente parabolico il cui asse di simmetria B coincide con l'asse di simmetria della sorgente luminosa 13, che in tale forma di realizzazione è costituita da una lampada fluorescente 13 a sviluppo circolare. In particolare, il profilo di ciascun lobo 12 del riflettore 11 risulta conforme al profilo già descritto in riferimento alla configurazione con asse longitudinale.

In ciascun piano di sezione ortogonale allo schermo 14 il punto corrispondente all'asse focale A di ciascun lobo 12 del riflettore 11 risulta sostanzialmente coincidente col punto corrispondente alla curva C di sviluppo circolare della lampada 13, essendo cioè l'asse focale A del riflettore 11 sostanzialmente sovrapposto alla curva C di sviluppo circolare della lampada 13.

Conformemente a tale forma d'esecuzione dell'invenzione, gli elementi limitatori di divergenza 15a, 15b, 15c, 18 presentano un profilo in sezione corrispondente a quello descritto in

relazione alle forme d'esecuzione dell'invenzione precedentemente esposte, ma non si sviluppano lungo un asse rettilineo come in tali forme d'esecuzione, bensì si configurano preferibilmente come solidi di rivoluzione con asse coincidente con l'asse B del riflettore.

Figura 8 mostra una realizzazione esemplificativa in cui tali elementi limitatori di divergenza sono realizzati a lamella 15a.

Secondo un ulteriore aspetto della presente invenzione, lo schermo ottico 14 dell'apparecchio di illuminazione 10 secondo la presente invenzione presenta vantaggiosamente, sulla sua superficie esterna 22 per l'emissione dei raggi luminosi, una pluralità di elementi rifrangenti 23.

Tali elementi rifrangenti 23 sono alternativamente costituiti da solidi a geometria convenzionale, quali ad esempio piramidi o tronchi di piramide, coni o tronchi di cono, lenti sferiche o asferiche, oppure preferibilmente realizzati sottoforma di protuberanze assialsimmetriche che si assottigliano nella direzione perpendicolare al piano dello schermo 14.

Vantaggiosamente, le protuberanze 23 assialsimmetriche sono costituite da solidi di rivoluzione la cui generatrice è individuata da

almeno un primo tratto 24 curvilineo che presenta una concavità rivolta verso l'interno del solido di rivoluzione 23, ed almeno un secondo tratto curvilineo 25 anch'esso presentante curvatura rivolta verso l'interno del solido di rivoluzione ma raggio di curvatura R_1 minore o uguale al raggio di curvatura R_2 del primo tratto 24.

In aggiunta od in alternativa al secondo tratto curvilineo 25, tale generatrice comprende un tratto rettilineo 26 terminante in corrispondenza del punto di intersezione col piano di base dello schermo 14.

I tratti 24 e 25 della generatrice sono preferibilmente congiunti in un punto a tangente comune.

Alternativamente, in una variante realizzativa non illustrata i tratti 24 e 25 della generatrice sono congiunti in un punto che individua una discontinuità nella derivata prima della funzione descrivente il profilo della generatrice e pertanto un punto di cuspidè.

Ciascuno dei tratti curvilinei 24,25 è costituito da uno o più segmenti curvilinei ciascuno dei quali può essere descritto in coordinate cartesiane da un polinomio di ordine maggiore o uguale a due.

Le protuberanze 23 sono preferibilmente disposte a

formare una matrice a celle esagonali di modo che ciascuna protuberanza 23 sia individuata dall'intersezione del solido di rivoluzione e di un parallelepipedo a base esagonale inscritto nel cerchio di base di tale solido di rivoluzione 23. In maniera del tutto analoga, le protuberanze 23 possono essere disposte a formare una matrice a celle quadrate, pentagonali, ottagonali e così via.

La particolare conformazione del profilo delle generatrici dei solidi di rivoluzione 23 porta ad un ancor più efficace controllo della distribuzione fotometrica prodotta dallo schermo ottico 14.

Dalla descrizione effettuata sono chiare le caratteristiche del dispositivo oggetto della presente invenzione, così come sono chiari i relativi vantaggi.

È chiaro, infine, che l'apparecchio di illuminazione così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito dell'invenzione; inoltre tutti i dettagli sono sostituibili da elementi tecnicamente equivalenti. In pratica i materiali utilizzati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto comprendente almeno una sorgente luminosa (13) interposta tra un riflettore (11) ed uno schermo ottico (14) caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un elemento (15a,15b,15c,18) limitatore di divergenza della luce atto a ridurre l'angolo di divergenza dei raggi luminosi diretti verso detto schermo ottico (14).
2. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto elemento (15a,15b,15c,18) limitatore di divergenza della luce è un elemento (15a,15b,15c) limitatore di divergenza della luce riflessa atto a ridurre l'angolo di divergenza dei raggi luminosi riflessi da detto riflettore (11).
3. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento (15a,15b,15c) limitatore di divergenza della luce riflessa comprende una pluralità di alette (15a) disposte su una porzione di superficie (26) di detto riflettore (11) prospiciente detta almeno una sorgente luminosa (13), dette alette (15a) avendo superfici realizzate in un materiale atto ad assorbire almeno parzialmente

i raggi luminosi incidenti sullo stesso.

4. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto che l'angolo formato tra la tangente al profilo di dette alette (15a) e la perpendicolare al piano di detto schermo ottico (14) è compreso tra 0° e 45° .

5. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 3 o 4 caratterizzato dal fatto che la distribuzione di dette alette (15a) su detta superficie (26) del riflettore (11) è compresa tra 0.2 e 6 alette per cm.

6. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 5 caratterizzato dal fatto che l'altezza (h) di dette alette (15a) è compresa tra 0.2cm e 5cm.

7. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento (15a,15b,15c) limitatore di divergenza della luce riflessa è almeno un elemento a placca (15b) che riveste almeno una porzione di una superficie (26) di detto riflettore (11) prospiciente detta almeno una sorgente luminosa (13), detto almeno un elemento a placca (15b) essendo realizzato in un materiale atto ad assorbire almeno

parzialmente i raggi luminosi incidenti sullo stesso.

8. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento (15a,15b,15c) limitatore di divergenza della luce riflessa è almeno un elemento a placca (15b) che riveste almeno una porzione di una superficie (26) di detto riflettore (11) prospiciente detta almeno una sorgente luminosa (13), detto almeno un elemento a placca (15b) essendo costituito da una porzione di riflettore (11) a riflettanza ridotta.

9. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento (15a,15b,15c) limitatore di divergenza della luce riflessa comprende una pluralità di scanalature (15c) realizzate su almeno una porzione di una superficie (26) di detto riflettore (11) prospiciente detta almeno una sorgente luminosa (13).

10. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto elemento (15a,15b,15c,18) limitatore di divergenza della luce è un elemento (18) limitatore di divergenza della luce diretta atto a ridurre l'angolo

di divergenza dei raggi luminosi provenienti direttamente da detta almeno una sorgente luminosa (13).

11. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 10 caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento (18) limitatore di divergenza della luce diretta comprende almeno una lente presentante una prima superficie (19) curva per l'ingresso dei raggi luminosi prospiciente a detta almeno una sorgente luminosa (13) ed una seconda superficie (20) curva per l'uscita dei raggi luminosi.

12. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 11 caratterizzato dal fatto che detta prima superficie curva (19) presenta una concavità rivolta verso detta almeno una sorgente luminosa (13).

13. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 11 o 12 caratterizzato dal fatto che il profilo di detta prima superficie curva (19) è individuato da un tratto di circonferenza.

14. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 13 caratterizzato dal fatto che detta prima

superficie curva (19) presenta una matrice di protuberanze di dimensioni nanometriche arrangiate secondo lo schema ad occhio di falena.

15. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 14 caratterizzato dal fatto che detta seconda superficie curva (20) presenta una pluralità di prismi (21).

16. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una delle rivendicazioni da 13 a 15 caratterizzato dal fatto che detta almeno una sorgente luminosa (13) presenta uno sviluppo lungo una curva (C), la congiungente il centro di detta circonferenza con un punto corrispondente a detta curva (C) formando, rispetto alla verticale passante per detto punto, un angolo (χ) compreso tra 0° e 60° .

17. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una delle rivendicazioni da 13 a 16 caratterizzato dal fatto che detto profilo di detta prima superficie curva (19) si estende lungo un tratto tale per cui l'angolo (ϕ) di schermatura, individuato dalle congiungenti i punti estremi di tale tratto con detta curva di sviluppo (C) di detta sorgente luminosa (13) è compreso tra 20° e 90° .

18. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro

ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 13 a 17 caratterizzato dal fatto che la congiungente l'estremo inferiore del profilo di detta prima superficie curva (19) con un punto corrispondente a detta curva di sviluppo (C) di detta sorgente luminosa (13) forma, rispetto alla verticale passante per detto punto, un angolo (ξ) compreso tra 15° e 60° .

19. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto schermo ottico (14) presenta sulla sua superficie (22) di emissione dei raggi luminosi una pluralità di elementi rifrangenti(23).

20. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione precedente caratterizzato dal fatto che detta pluralità di elementi rifrangenti (23) sono costituiti da solidi di rivoluzione la cui generatrice è individuata da almeno un primo (24) ed un secondo (25) tratto curvilineo con concavità rivolta verso l'interno di detto solido di rivoluzione (23), detto secondo tratto curvilineo (25) avendo un raggio di curvatura (R_1) minore o uguale al raggio di curvatura (R_2) di detto primo tratto curvilineo (24).

21. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo la rivendicazione 19 caratterizzato dal fatto che detta generatrice di dette protuberanze (23) comprende un tratto rettilineo (26) terminante al piano di base di detta protuberanza (23).

22. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto riflettore (11) presenta almeno un lobo (12) a profilo parabolico, almeno una sorgente luminosa (13) essendo disposta sostanzialmente in corrispondenza dell'asse focale (A) di ogni lobo parabolico (12).

23. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta almeno una sorgente luminosa (13) è almeno una sorgente luminosa (13) tubolare fluorescente.

24. Apparecchio di illuminazione (10) ad ingombro ridotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta almeno una sorgente luminosa (13) è almeno una sorgente luminosa (13) circolare fluorescente

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

SIM

Fig. 1

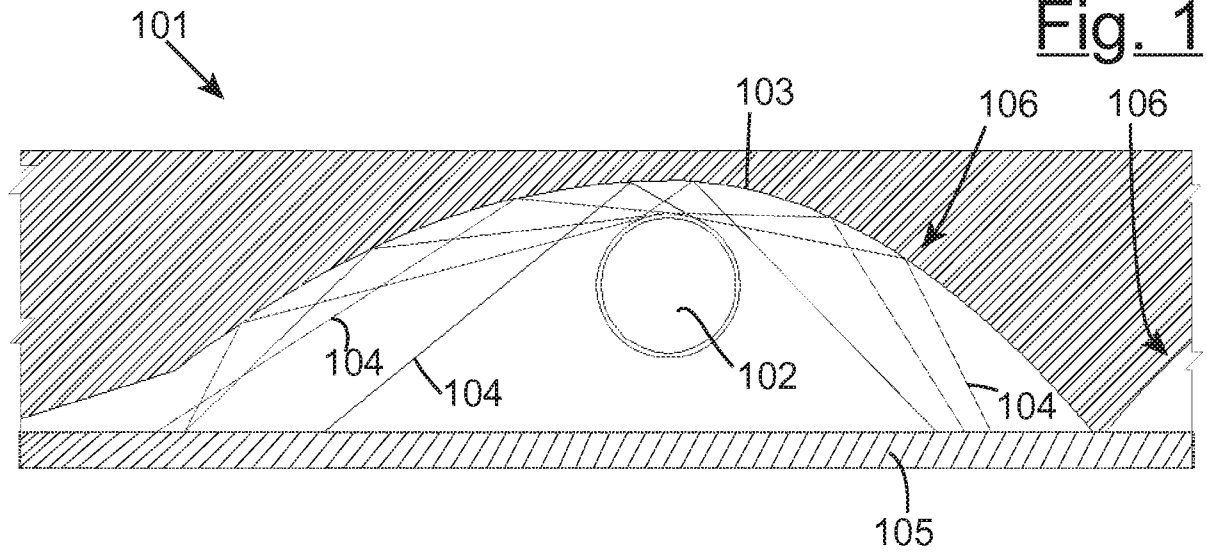


Fig. 2

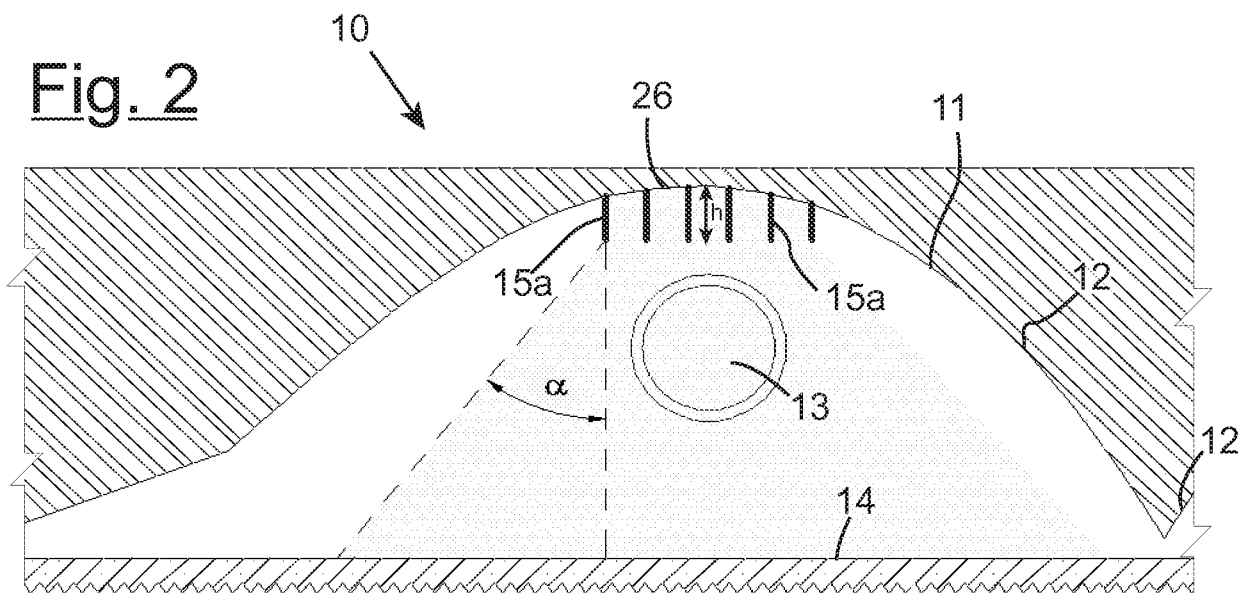


Fig. 3

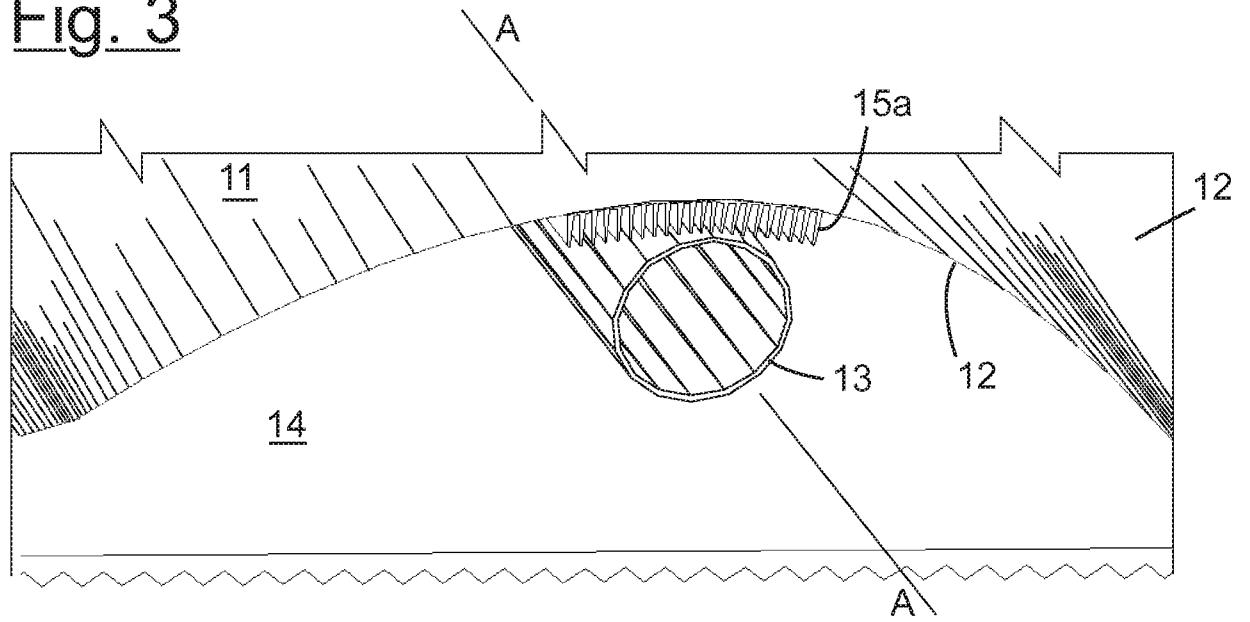


Fig. 4

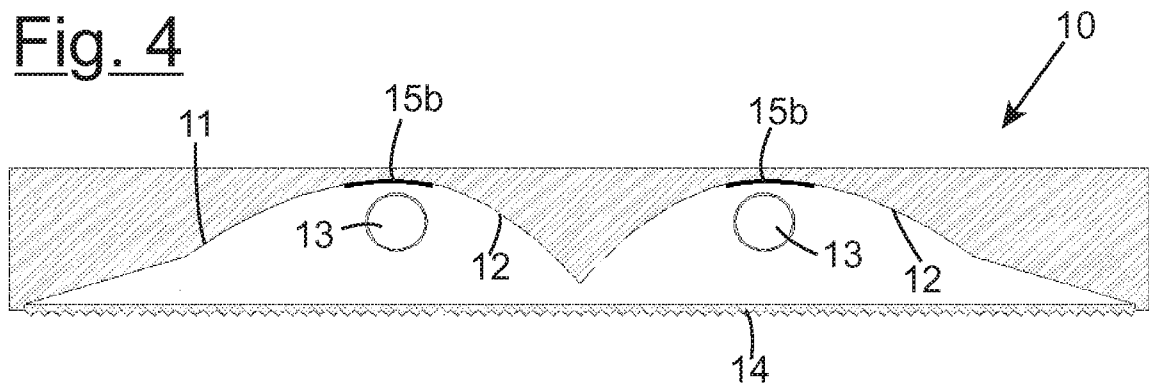


Fig. 5

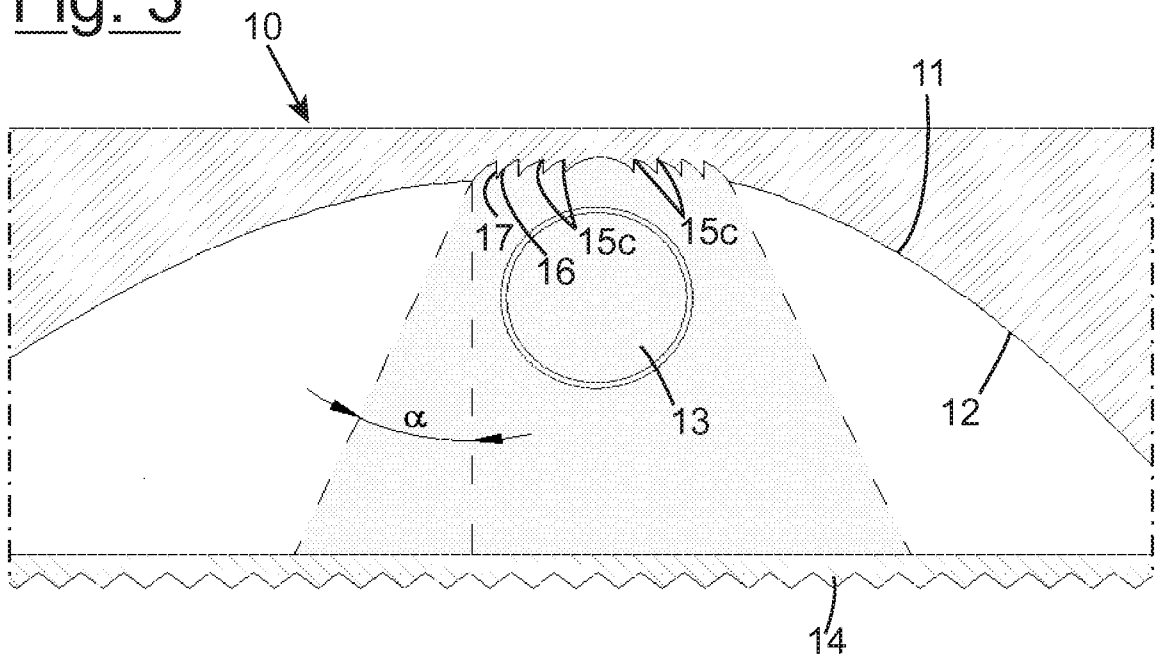


Fig. 6

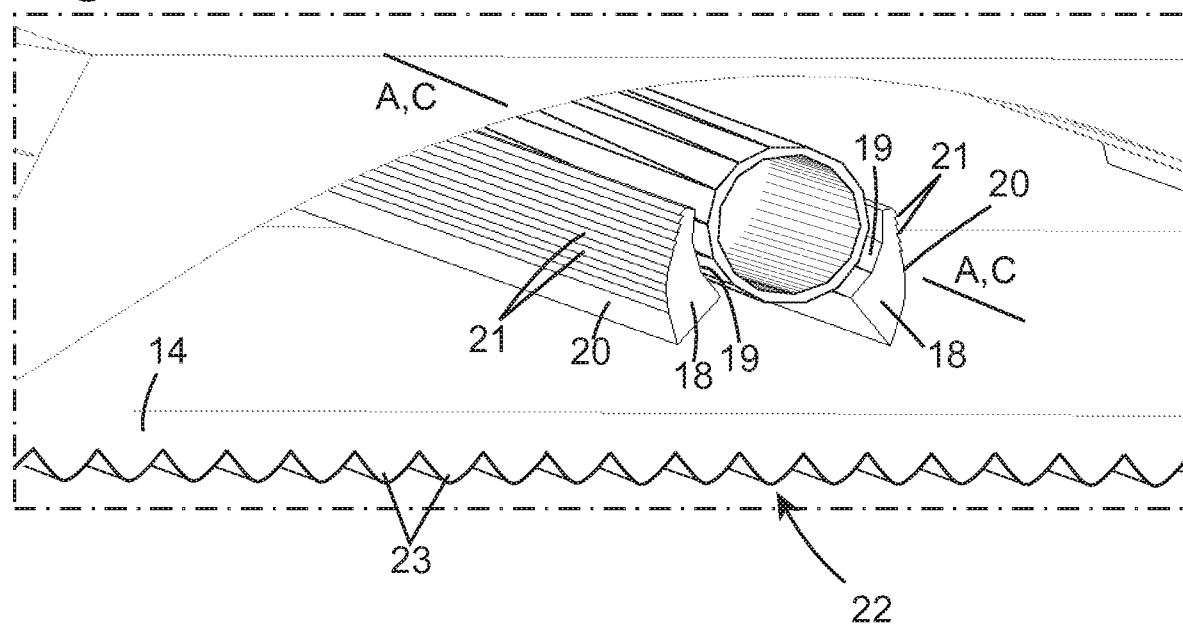
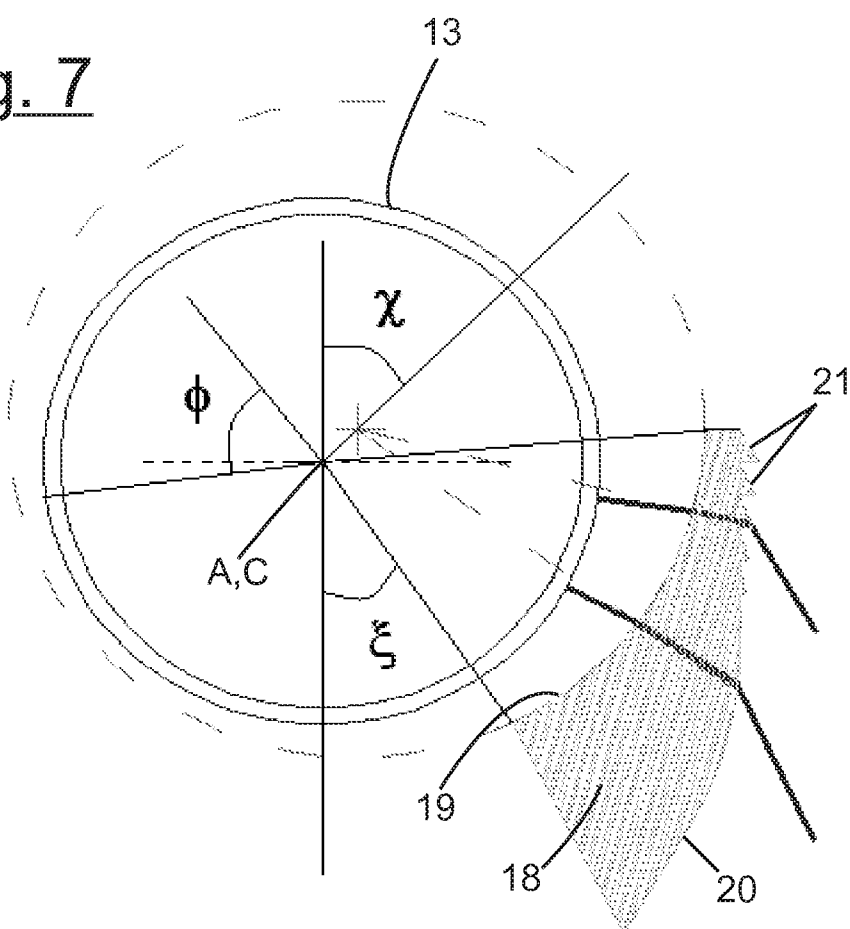


Fig. 7



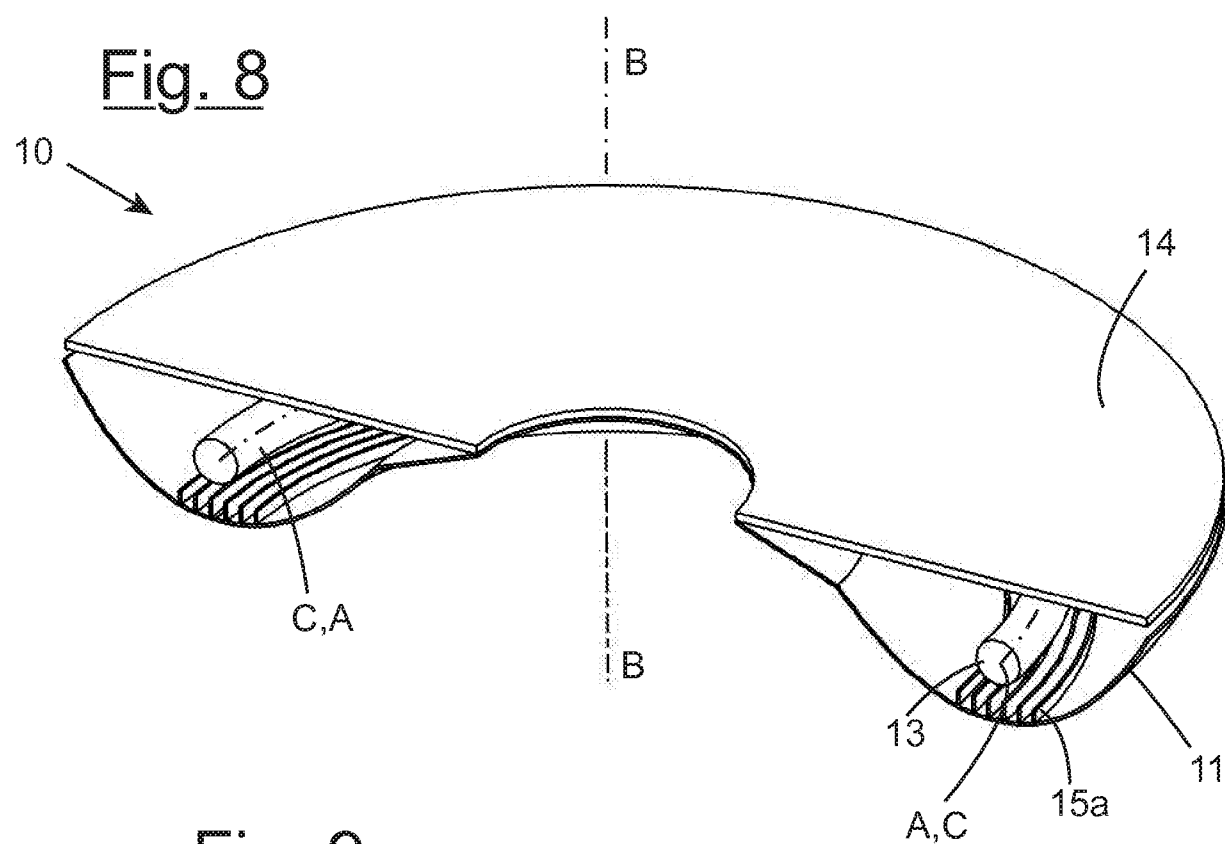


Fig. 9

