



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900571108
Data Deposito	27/01/1997
Data Pubblicazione	27/07/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	02	B		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	Q		

Titolo

RIFLETTORE PER DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE CON SORGENTE LUMINOSA ESTESA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Riflettore per dispositivo di illuminazione con
sorgente luminosa estesa",

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043
Orbassano (TO).

Inventori designati: Claudia Bigliati, Piero Perlo,
Piermario Repetto, Sabino Sinesi, Vito Lambertini.

Depositata il: 27 gennaio 1997

TO 97A 000059

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai
riflettori per dispositivi di illuminazione
utilizzanti almeno una sorgente luminosa estesa in
una direzione, quali ad esempio i dispositivi a tubi
fluorescenti.

Lo scopo della presente invenzione è quello di
realizzare un riflettore del tipo sopra specificato
che consenta il desiderato angolo di uscita massimo,
o angolo di "cut-off", del fascio di luce
emergente dal dispositivo, nonché la desiderata
distribuzione angolare del flusso luminoso,
garantendo la massima efficienza e le minime
dimensioni del dispositivo di illuminazione.

In vista di raggiungere tale scopo, l'invenzione
ha per oggetto un riflettore secondo la

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

rivendicazione 1 e presentante preferibilmente le ulteriori caratteristiche formanti oggetto delle rivendicazioni 2-7.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista assonometrica schematica di un tubo fluorescente al quale è applicato il riflettore secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista parziale in sezione secondo il piano yz della figura 1 del tubo fluorescente della figura 1 con associato riflettore,

la figura 3 è una vista in sezione nel piano xz della figura 1 del tubo fluorescente della figura 1 con associato riflettore,

la figura 4 è una rappresentazione geometrica della superficie del riflettore secondo l'invenzione,

le figure 5, 6 sono viste in sezione nel piano xz del riflettore secondo l'invenzione con due diversi orientamenti della sorgente luminosa,

la figura 7 illustra una sovrapposizione delle figure 5, 6 al fine di mettere in evidenza le conseguenze del diverso orientamento della sorgente luminosa,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

le figure 8, 9 sono viste in sezione nel piano xz che illustrano due varianti di un'ulteriore forma di attuazione dell'invenzione,

le figure 10A, 10B sono viste in sezione corrispondenti a quelle delle figure 3, 2 utilizzate per mostrare l'influenza dell'altezza del riflettore sull'angolo di cut-off,

la figura 11 è una vista in pianta del riflettore delle figure 10A, 10B,

la figura 12 è una vista in pianta del riflettore, in cui la superficie di quest'ultimo è rappresentata con varie linee che rappresentano la sezione del riflettore in piani orizzontali posti a varie altezze,

la figura 13 è un'ulteriore vista schematica del riflettore secondo l'invenzione che mostra un esempio di conformazione della bocca del riflettore,

le figure 14A, 14B sono una vista laterale ed una vista in pianta di una variante di axicon utilizzabile nel dispositivo secondo l'invenzione,

la figura 15 è una vista schematica in sezione del dispositivo utilizzante l'axicon delle figure 14A, 14B,

le figure 16A, 16B sono una vista laterale ed una vista in pianta di una variante delle figure 14A, 14B, e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

le figure 17, 18 sono viste in sezione di due ulteriori varianti del dispositivo secondo l'invenzione.

La figura 1 illustra in modo schematico una sorgente luminosa estesa in una direzione e presentante una sezione trasversale di forma rettangolare, come si verifica ad esempio nel caso di tubi fluorescenti attualmente in commercio. Le figure 2, 3 illustrano le sezioni del riflettore secondo l'invenzione rispettivamente nei piani yz e xz. L'angolo di uscita massimo, o angolo di "cut-off" del dispositivo, è stato indicato con θ_{out} , mentre α indica l'asse che è inclinato rispetto alla verticale z dell'angolo di cut-off. Le figure 2, 3 illustrano i profili dei riflettori ottimali per le due sezioni ortogonali della sorgente, solo una metà del riflettore secondo l'invenzione essendo illustrata, l'altra metà essendo simmetrica a quella illustrata rispetto all'asse verticale z. La figura 2 illustra la sezione nel piano (z,y), la figura 3 nel piano (x,z). I tratti AB, BC e CD sono realizzati in un modo per sé noto nel campo delle tecniche di progettazione dei Compound Parabolic Concentrator (CPC): AB è un tratto di cerchio avente raggio pari a P'A, BC è un arco di parabola avente lunghezza focale pari a P'B e asse della parabola

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

coincidente con \underline{a} , mentre CD è un tratto di parabola avente fuoco nel punto P' e asse parallelo ad \underline{a} .

Secondo l'invenzione, la conformazione sopra descritta del profilo del riflettore viene estesa tridimensionalmente, con la condizione aggiuntiva di poter imporre la forma di uscita del riflettore voluta.

La figura 4 illustra schematicamente nei due piani (z, y) e (x, z) i profili ρ_1 e ρ_2 del riflettore secondo l'invenzione. La superficie del riflettore tridimensionale secondo l'invenzione che consente di controllare la luce emergente dal dispositivo si può ottenere mediante la rotazione di uno dei due profili, supponiamo il profilo ρ_1 della figura 4, che, variando opportunamente, deve sovrapporsi al profilo ρ_2 dopo una rotazione di $\pi/2$. Indicando con $\xi(r, \theta, \psi)$ l'equazione della superficie generata dalla suddetta rotazione, questa può essere espressa nella forma seguente:

$$\xi(r, \theta, \psi) = \lambda(r, \theta, \psi) \rho_1(r, \theta, \psi) + (1 - \lambda(r, \theta, \psi)) \rho_2(r, \theta, \psi) \quad (1)$$

dove λ è una funzione peso la cui dipendenza esplicita da r, θ e ψ è determinata dalle condizioni al contorno imposte (forma di uscita del dispositivo) oltre che dai valori estremi della funzione, riportati qui sotto:

$$\lambda(r, \theta, \psi) = 1 \quad \psi = 0;$$

$$\lambda(r, \theta, \psi) = 0 \quad \psi = \pi/2;$$

in modo tale che la superficie così ottenuta passi effettivamente per i due profili.

La determinazione della funzione peso mediante la relazione (1) non è univoca. Quindi si può fare uso di questa arbitrarietà per minimizzare il numero dei punti di discontinuità della superficie riflettente del dispositivo. Questa tecnica si può applicare anche al caso in cui sia necessario introdurre uno spazio fra la sorgente e il fondo del riflettore.

I profili ottimali dei riflettori per le due sezioni differiranno fra loro in misura tanto maggiore quanto maggiori sono le differenze fra le dimensioni delle due differenti sezioni. Allo scopo di unire i due profili secondo il criterio visto sopra è utile introdurre due angoli di cut-off differenti fra loro, in modo da renderli dimensionalmente compatibili. La scelta degli angoli di cut-off è dettata quindi dalle dimensioni che si vogliono ottenere.

Con riferimento alle figure 10A, 10B, in esse con α è indicato l'angolo di cut-off. Poiché l'estensione della sorgente nelle due sezioni è differente, anche le altezze $h_{z,x}$ e $h_{z,y}$ e le

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

dimensioni dei due profili sono differenti, come evidente dalle suddette figure.

La rivoluzione attorno all'asse ottico z del profilo ottimale CPC calcolato nella sezione (z,y) di massima estensione della sorgente da origine ad un dispositivo che garantisce il corretto angolo di cut-off e facilità di costruzione. Il suddetto profilo è solitamente troncato per limitare l'altezza complessiva G dal piano, ove G è lo spazio tra la sorgente e il vertice del riflettore.

Riflettori del tipo suddetto, facenti parte dello stato dell'arte, hanno l'inconveniente di avere una zona tendenzialmente piatta che opera non idealmente per tutte le sezioni diverse dalla sezione z, y . Nella figura 11, con tratteggio è indicata la zona piatta in discussione. In particolare essa determina una riduzione dell'efficienza complessiva poiché i raggi che incidono nella zona tratteggiata di figura 11 in parte subiscono un numero medio di riflessioni superiore a quello idealmente possibile ed in parte ritornano sulle sorgenti. Altro inconveniente è il controllo limitato della distribuzione del fascio luminoso, ad esempio nelle due sezioni ortogonali definite nel piano (x, z) e (y, z) , dette anche sezioni C_0 e C_{90} . L'intensità e l'apertura angolare

SUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

sono sensibilmente differenti. Ulteriore inconveniente dovuto alla zona piatta deriva dal fatto che una parte dei raggi da essa riflessi fuoriescono dall'angolo di cut-off calcolato di fatto definendo una sorgente virtuale più estesa di quella reale in particolare dal lato di massima estensione.

In una prima forma di attuazione della presente invenzione, la superficie ottenuta dalla rivoluzione del profilo ottimale calcolato nella sezione z, y interseca la superficie estrusa del profilo ideale calcolato nella sezione z, x . Le due superfici raccordate, lungo la linea di intersezione, secondo tecniche note di raccordo delle superfici, originano una superficie priva di zone piatte, più efficiente poiché viene ridotto il numero medio di riflessioni che subiscono i raggi e tale da consentire un primo controllo della simmetria del fascio.

La figura 12 indica la forma tipica del riflettore rappresentata con curve di livello.

Nella progettazione del riflettore per la conformazione del fascio luminoso è importante l'orientamento delle lampade per garantire il miglior controllo possibile sulla direzione lungo la quale emerge la luce diretta, qualora la lampada non presenti una simmetria rispetto al suo asse. Le

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

figure 5 a 7 si riferiscono al caso di una lampada avente una dimensione estesa ed una sezione trasversale quadrata. Le figure 5, 6 illustrano i due orientamenti estremi: quello con due lati della sezione della lampada paralleli al piano della bocca di uscita del riflettore e quello ruotato di 45° rispetto al precedente.

Nelle figure 5, 6 è stato indicato con R un generico dispositivo di illuminazione di altezza e larghezza prefissate e con N è stata indicata la normale al piano di uscita del dispositivo. Nelle due figure 5, 6 le sorgenti sono indicate con Σ e Σ' . Mantenendo costante la distanza G che rappresenta la minima distanza fra la sorgente e il fondo del riflettore R, l'angolo di uscita per la luce diretta (indicato con α e α' nelle figure 5, 6) risulterà maggiore nella configurazione riportata nella figura 5. L'effetto della rotazione della sorgente sull'angolo di uscita della luce è meglio visibile nella figura 7, dove $\Delta\alpha$ rappresenta la differenza angolare fra i raggi estremi provenienti dalle due sorgenti.

E' quindi preferibile, a parità di distanza G, di altezza e di diametro del riflettore, utilizzare la configurazione della figura 6, in vista delle

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

normative esistenti che impongono un limite massimo (55°) al suddetto angolo.

La superficie tendenzialmente piatta immediatamente nelle vicinanze delle sorgenti riflette una parte dei raggi verso le sorgenti stesse riducendo così l'efficienza del dispositivo. Questo inconveniente è dovuto principalmente al taglio della superficie ideale imposto dalla limitazione dell'altezza complessiva del riflettore, solitamente dettata dai vincoli di montaggio del dispositivo finale. Definito lo spazio tra le sorgenti ed il vertice del riflettore è definita la distanza tra le sorgenti, l'introduzione di sezioni disassate di parabola AB, BC, CD, DE estruse lungo la direzione di massima estensione delle sorgenti, secondo quanto riportato nelle figure 17 e 18, consente di evitare il ritorno dei raggi verso le sorgenti e quindi di massimizzare il flusso luminoso estratto dal riflettore. La figura 17 illustra un dispositivo a due sorgenti, mentre la figura 18 illustra un dispositivo con un'unica sorgente. AB, CD, BC, DE sono tratti di parabole ad assi e focali differenziati per massimizzare l'estrazione del flusso luminoso.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

In fase di progetto, la conformazione del fascio emergente dal dispositivo viene controllata in due passi:

- definendo le corrette dimensioni del riflettore (altezza e larghezza) che avranno il compito di limitare la luce diretta (come illustrato nelle figure 5-7);

- progettando il profilo del riflettore in modo che la luce sia inviata nelle regioni di interesse. Il tutto viene realizzato in modo da soddisfare le seguenti richieste:

- angoli di cut-off non superiori a un valore determinato, ad esempio di 55° ,

- massimizzazione del flusso luminoso utile;

- sezione di uscita del riflettore di forma desiderata, ad esempio circolare,

- curva definente l'apertura del dispositivo giacente su di un piano parallelo alla superficie superiore delle lampade.

In una forma preferita di attuazione, oltre al passaggio continuo tra le sezioni ideali ρ_1 e ρ_2 di CPC alla superficie del riflettore definita dall'equazione (1), viene imposto di passare per la generica curva nota P_1 che rappresenta la forma del riflettore alla bocca. A tal fine, la funzione λ che

esprime la combinazione lineare delle sezioni ρ_1 e ρ_2 dovrà soddisfare l'equazione:

$$\lambda = \frac{P_1 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} \quad (2).$$

Il riflettore di forma e bocca analiticamente definita dalle equazioni (1),(2) consente la massima efficienza di estrazione del flusso luminoso e di controllo della sua distribuzione totalmente all'interno dell'angolo di cut-off predefinito dalle sezioni ρ_1 e ρ_2 .

In effetti, le sezioni della superficie (1) che continuamente uniscono le sezioni estreme ρ_1 e ρ_2 generano un flusso luminoso nullo oltre l'angolo di cut-off. Alle sezioni intermedie si possono inoltre porre vincoli che consentono il controllo della distribuzione del pattern luminoso senza che vengano meno i criteri di continuità della superficie e senza l'incremento del numero medio di riflessioni, mantenendo pertanto la massima efficienza del sistema.

La curva P_1 che definisce la bocca del riflettore può essere contenuta in un piano parallelo al piano (x, y) o più genericamente essa è una curva nello spazio secondo la rappresentazione della figura 13, ove le pareti ad altezza maggiore

sono contenute nel piano (z, y) di massima estensione della sorgente. Una volta definito il tipo di sorgente ed il valore dell'angolo di cut-off, è individuabile in modo completamente analitico l'equazione della curva della bocca del riflettore.

In modo analogo, la forma della curva P_1 può essere analiticamente controllata per ottenere un angolo di cut-off variabile in funzione dell'angolo ψ . In tal modo la curva P_1 controlla anche la forma del fascio luminoso proiettato.

Oltre al passaggio per le due sezioni ρ_1 e ρ_2 dei piani (z, x) (z, y) , in un'altra variante preferita più generale, al riflettore di superficie ξ viene imposto di passare per una curva nota P_1 che rappresenta la bocca del riflettore e per una seconda curva P_2 contenuta ad esempio nel piano $z =$ costante tra la sorgente e la bocca del riflettore.

In tal caso la forma del riflettore del tipo:

$$\xi = \lambda_1 + \lambda_2 \rho_1 + (1 - \lambda_2) \rho_2 \quad (3),$$

dove le funzioni λ_1 e λ_2 sono esplicitate imponendo che le curve P_1 e P_2 siano contenute sulla superficie (3).

Il discorso può essere generalizzato al caso in cui nel dispositivo vi siano più sorgenti luminose.

In un'ulteriore forma di attuazione della presente invenzione, allo scopo di controllare

l'angolo di cut-off del fascio da un dispositivo sul quale vi siano limitazioni geometriche, si utilizza un cosiddetto "axicon", del tipo indicato con A nelle figure 8, 9, che si riferiscono a due varianti di tale ulteriore forma di attuazione. L'axicon è sostanzialmente un prisma a cono, per sé di tipo noto, atto a conformare un fascio luminoso in modo analogo ad una lente di Fresnel, ma contrariamente a quest'ultima e ad ogni altro elemento prismatico che abbia una molteplicità di cuspidi, non dà origine a scattering o a riflessioni multiple incontrollate che indirizzano una parte del fascio luminoso oltre l'angolo di cut-off. Esso è pertanto in grado, a parità di angolo di cut-off, di consentire una riduzione dell'altezza del riflettore.

Le figure 8, 9 illustrano due varianti di posizionamento dell'axicon con riferimento ad un riflettore arbitrario. Nel caso della figura 8, l'axicon è posto sulla bocca del riflettore, per cui esso agisce su tutto il fascio emergente dal dispositivo. Nel caso della figura 9 esso agisce solo sulla parte diretta del fascio, e consente nello stesso tempo di evitare che le lampade si surriscaldino. La forma dell'axicon può essere circolare, ma se esso è posizionato come illustrato in figura 9, è preferibilmente rettangolare. Il

BUZZI, NOTARCO
ANTONIELLO
s.r.l.

riflettore può avere simmetria di rivoluzione oppure simmetria cilindrica.

La zona centrale piana può essere sostituita da un buco secondo la linea tratteggiata nella figura 14A.

Con riferimento alla variante delle figure 14A, 14B, la zona centrale piana può essere sostituita da un foro secondo le linee tratteggiate nella figura 14A. Tale zona centrale, in effetti, non contribuisce a ridurre l'angolo di cut-off. Con questa variante si riduce quindi l'altezza nonché il peso dell'elemento ottico trasparente che può essere indifferentemente in materiale plastico o vetroso.

L'estensione della superficie conica dipende dal diametro o in generale dalla dimensione d'uscita del riflettore, e dalla posizione e dalla forma delle sorgenti, come visibile nella figura 15. L'angolo β dell'elemento prismatico sarà sempre positivo quando l'elemento trasparente è posizionato sulla bocca del riflettore e potrà essere negativo se posizionato al di sopra del punto di intersezione I dei raggi estremi che definiscono l'angolo di cut-off del dispositivo. L'introduzione dell'elemento prismatico riduce l'angolo di cut-off in relazione alla geometria del riflettore e delle sorgenti e all'angolo β del prisma.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUILX
s.r.l.

Il valore dell'angolo β dell'elemento axicon è preferibilmente contenuto tra valori di 6° e 12° . Per valori inferiori ai 6° , la diminuzione dell'angolo di cut-off non è solitamente efficace, mentre per valori di β maggiori di 12° possono risultare effetti di dispersione cromatica indesiderati ed una riduzione eccessiva dell'efficienza.

In una variante preferita, la superficie piana superiore o più interna del trasparente axicon è dotata di rilievi micrometrici o sub-micrometrici che, secondo il principio della diffrazione o secondo combinati principi diffrattivi - rifrattivi, hanno la funzione di contribuire a ridistribuire il fascio luminoso all'interno dell'apertura di cut-off. Ulteriore funzione della microttica è quella di rendere indistinguibili le sorgenti. Essa agisce cioè quale elemento estetico a diffusione controllata. Un esempio è costituito da una matrice di micro lenti sferiche tagliate di forma quadrata, rettangolare o esagonale di lato compreso fra 50 micron e 1000 micron, e "f number", definito come rapporto tra la focale e la diagonale maggiore, tale che la divergenza del fascio uscente sia inferiore a quella dell'angolo di cut-off. Il fascio uscente dal dispositivo viene ridistribuito in un pattern

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

uniforme di forma definita dalla sezione delle singole microlenti costituenti la matrice. Tale soluzione è illustrata nelle figure 16A, 16B, ove il numero 20 indica la matrice di microlenti sferiche di taglio quadrato, il numero 21 la superficie conica il numero 22 la superficie piana dell'elemento trasparente.

Naturalmente, fermo restando al principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Riflettore per dispositivi di illuminazione utilizzanti una o più sorgenti, il cui involuppo sia caratterizzato dall'estensione in due direzioni ortogonali principali secondo quanto indicato in figura 1 di forma continua a sezioni differenti espressa dall'equazione:

$$\xi = \lambda \rho_1 + (1 - \lambda) \rho_2 ,$$

nella quale ρ_1 e ρ_2 rappresentano le sezioni ideali ed estreme di CPC nei piani (x, z) e (y, z) del riflettore complesso a cut-off predefinito e λ è una funzione peso, determinata dalle condizioni al contorno imposte che esprime la combinazione lineare delle sezioni ρ_1 e ρ_2 .

2. Riflettore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la curva P_1 che definisce la bocca di uscita è contenuta nella superficie (1) e soddisfa l'equazione:

$$\lambda = \frac{P_1 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} \quad (2),$$

detta curva P_1 essendo un cerchio, o un'ellisse o più in generale una funzione nello spazio, secondo quanto indicato nella figura 13, che definisce un riflettore ad altezza variabile.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

bocca di uscita è utilizzata per variare l'angolo di cut-off in relazione all'angolo ψ indicato in figura 4 ed in particolare utilizzata come mezzo di conformazione o sagomatura del fascio luminoso.

4. Riflettore secondo le precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che sono completamente eliminate zone piatte al vertice ed in particolare caratterizzato dal fatto che una qualsiasi sezione contenuta nel piano passante per l'asse z è analiticamente determinata dal CPC a cut-off predefinito calcolato per la sorgente virtuale estesa quanto la lunghezza del segmento individuato dall'intersezione del piano per l'asse z e l'involuppo della sorgente reale.

5. Riflettore di forma

$$\xi = \lambda_1 + \lambda_2 \rho_1 + (1 - \lambda_2) \rho_2 \quad (3),$$

passante per due curve note di cui la prima P_1 definente la bocca del riflettore e la seconda P_2 ad esempio nel piano $z = \text{costante}$ posto tra la sorgente e la bocca del riflettore, in cui preferibilmente P_1 e P_2 sono due cerchi rispettivamente nei piani $z = z_1$ e $z = z_2$ è tale che la superficie complessiva ξ sia costituita da una prima superficie tra $z = z_1$ e $z = z_2$ di rivoluzione attorno all'asse z delimitata

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

superiormente dal cerchio P_1 ed inferiormente dal cerchio P_2 e da una seconda superficie delimitata superiormente dal cerchio P_2 e di forma complessa secondo le rivendicazioni 1 a 4 fino al vertice.

6. Riflettore secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che le due curve P_1 e P_2 sono due ellissi.

7. Riflettore secondo le rivendicazioni 1 a 4, caratterizzato dal fatto che le sezioni diverse dalla sezione ρ_2 , contenente l'estensione massima della sorgente, sono utilizzate per massimizzare l'asimmetria dell'apertura angolare del fascio nei piani (x, z) e (y, z) o in alternativa sono utilizzate per rendere angolarmente simmetrico il fascio luminoso attorno all'asse z .

8. Riflettore per dispositivi di illuminazione utilizzanti almeno una sorgente estesa differentemente in due direzioni ortogonali fra loro, caratterizzato dal fatto che detto riflettore risulta dalla intersezione tra il CPC ideale calcolato per una sorgente estesa lungo l'asse y quanto la massima estensione della sorgente da utilizzare nel dispositivo e la superficie ottenuta per estrusione del profilo di CPC calcolato per l'estensione della sorgente lungo l'asse x ; detta

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

intersezione essendo raccordata secondo tecniche di levigazione (smoothing) note.

9. Riflettore secondo le rivendicazioni 1 a 8, caratterizzato dal fatto che il vertice dotato di segmenti di parabola ad assi e focali differenziate estrusi lungo la direzione di massima estensione delle sorgenti ed atti a massimizzare il flusso luminoso estratto dal dispositivo ed in particolare ad evitare il ritorno dei raggi luminosi sulle sorgenti (figure 17, 18).

10. Riflettore secondo le rivendicazioni 1 a 8, caratterizzato dal fatto che è composto da due superfici distinte e separabili ai fini di un montaggio facilitato del dispositivo; la prima superficie essendo una superficie di rivoluzione attorno all'asse principale del dispositivo definita dalla bocca di uscita del flusso luminoso e dalla intersezione del piano $z = 0$ che contiene gli assi della sorgente, la seconda superficie dal piano $z = 0$ prosegue fino al vertice del riflettore.

11. Dispositivo con un riflettore secondo le rivendicazioni 1, 7, 8, caratterizzato dal fatto che ha utilizzato un trasparente del tipo axicon al fine di ridurre l'angolo di cut-off (figure 8, 9, 15).

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detto trasparente è

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

dotato di una zona piana centrale (figure 14A, 14B), preferibilmente con una forma anulare ed un foro centrale.

13. Dispositivo secondo le rivendicazioni 11 e 12, caratterizzato dal fatto che l'angolo β del cono è positivo se il trasparente è posizionato dopo il punto I di intersezione dei raggi estremi che definiscono l'angolo di cut-off e dal fatto che l'angolo β è negativo se il trasparente è posizionato tra le sorgenti e il punto I (figure 8, 9, 15).

14. Dispositivo secondo le rivendicazioni 11, 12, 13, caratterizzato dal fatto che la zona piatta è dotata di rilievi micrometrici o sub-micrometrici che, secondo il principio della diffrazione o secondo principi combinati diffrattivi-rifrattivi, ridistribuiscono il fascio luminoso all'interno dell'apertura angolare.

15. Dispositivo secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detti rilievi sono costituiti da una matrice di microlenti sferiche tagliate di forma quadrata, rettangolare od esagonale, di lato compreso tra 50 micron e 1000 micron e il rapporto tra la lunghezza focale e la diagonale maggiore è tale che la divergenza del

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

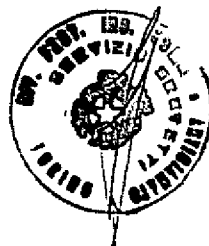
fascio uscente è inferiore a quella del fascio luminoso definito dalla geometria del riflettore.

16. Dispositivo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che dette microlenti sono conformate per strutturare la forma del fascio secondo la sezione della singola microlente costituente la matrice.

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che dette microlenti sono conformate in modo tale da nascondere le sorgenti estese e a tal fine sono dotate di valori di "f number" inferiori a 5, dette microlenti essendo pertanto atte ad operare come un elemento traslucido a diffusione angolare predefinita.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 1158
(in proprio e per gli altri)



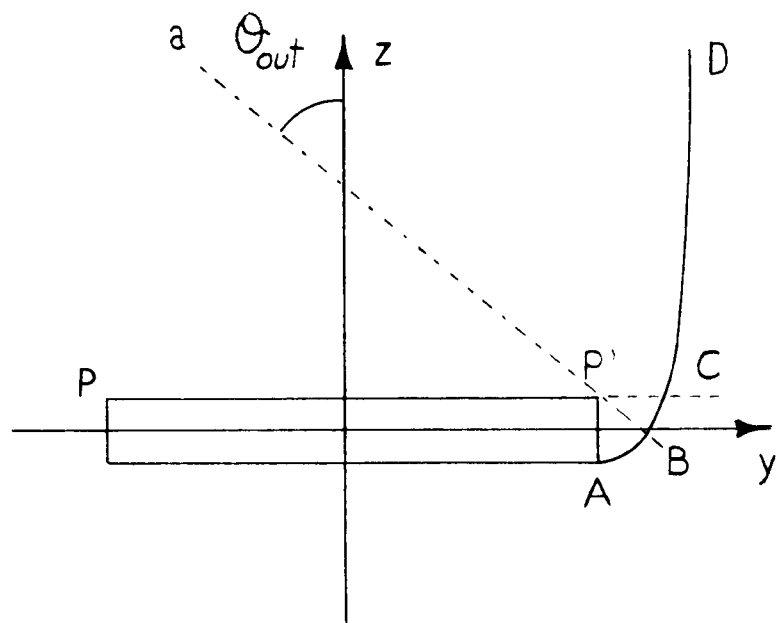
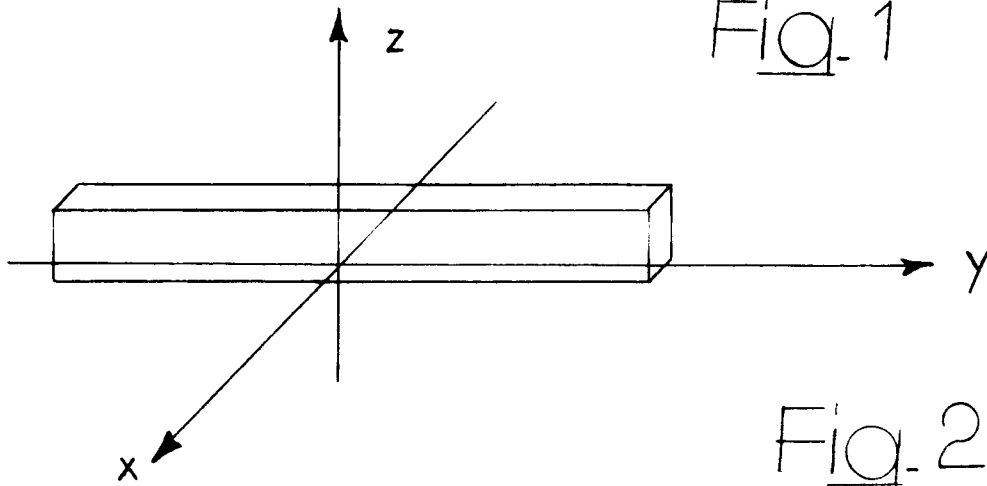


Fig. 3

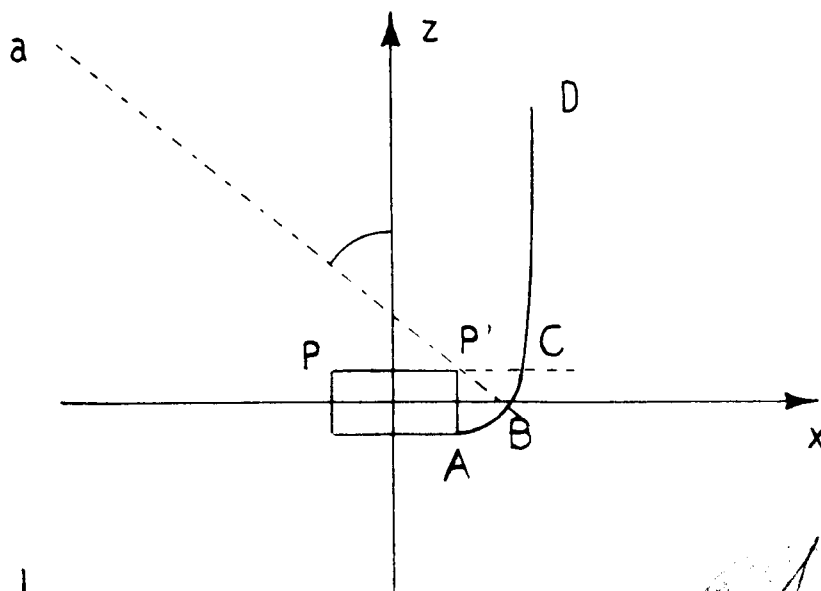


Fig. 4

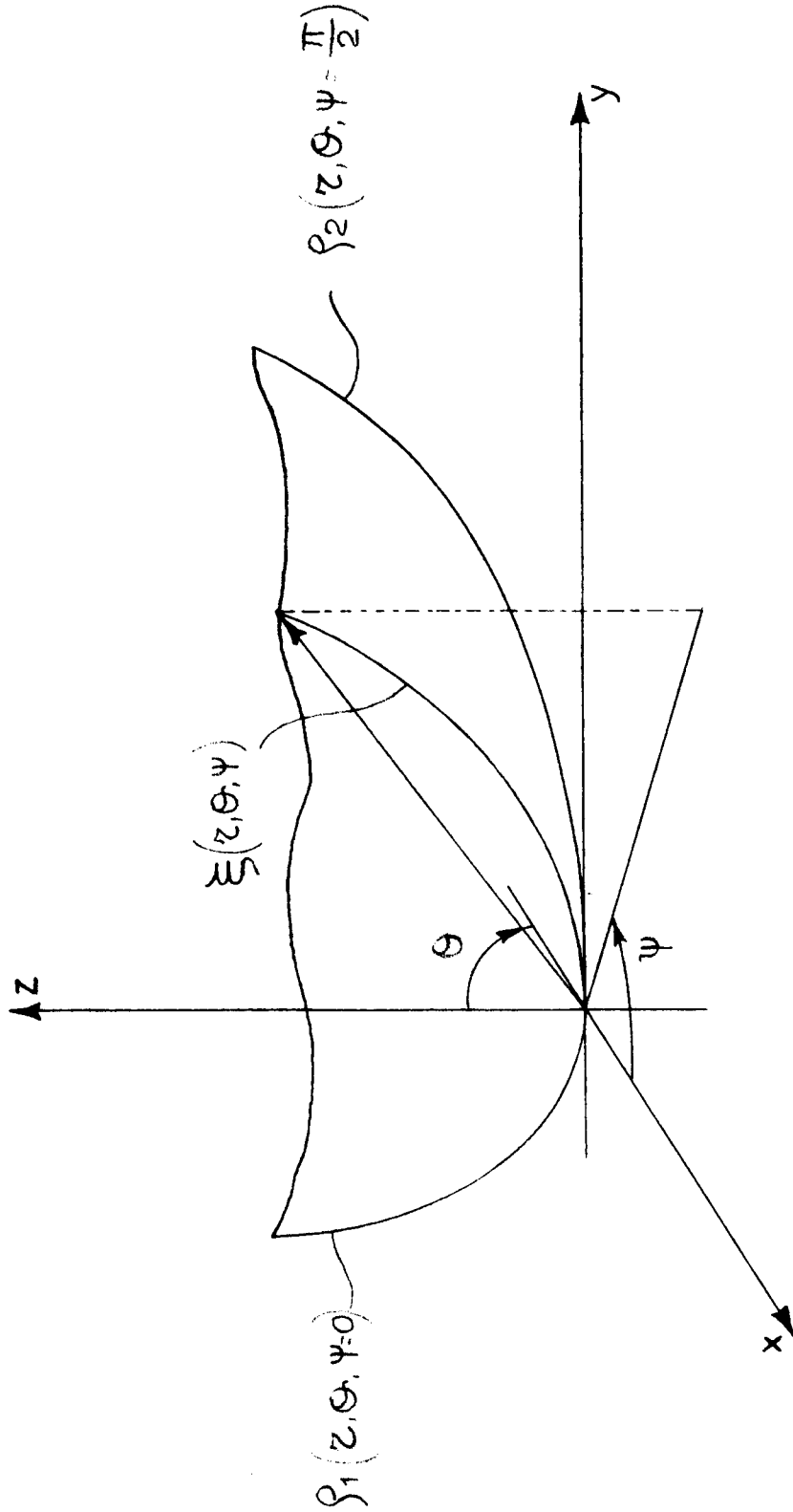


FIG. 6

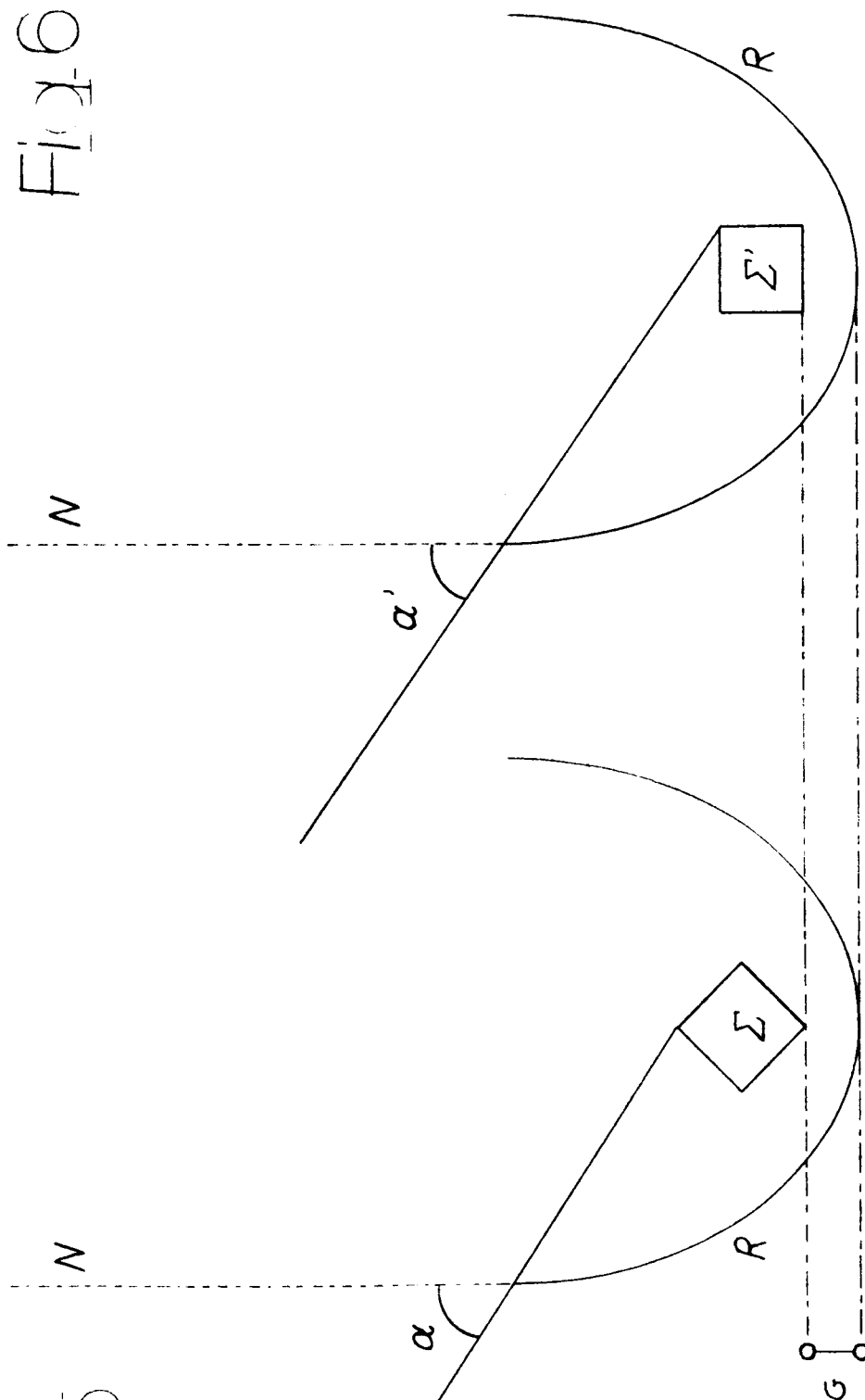
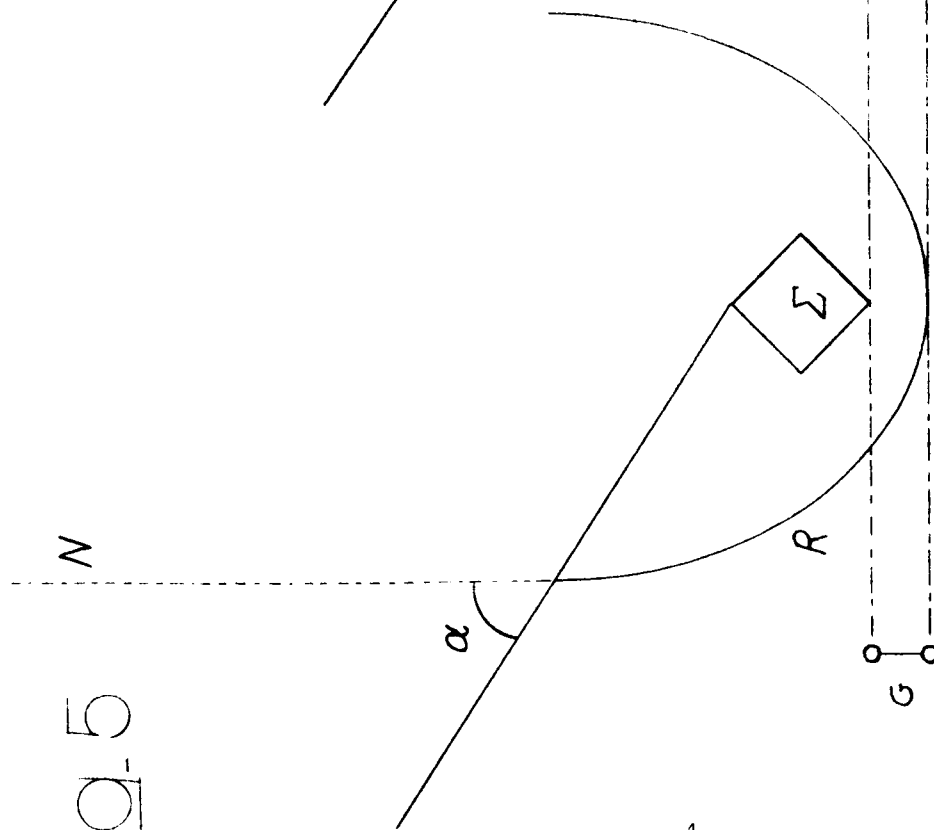


FIG. 5



Γ

419

7

Fig. 7

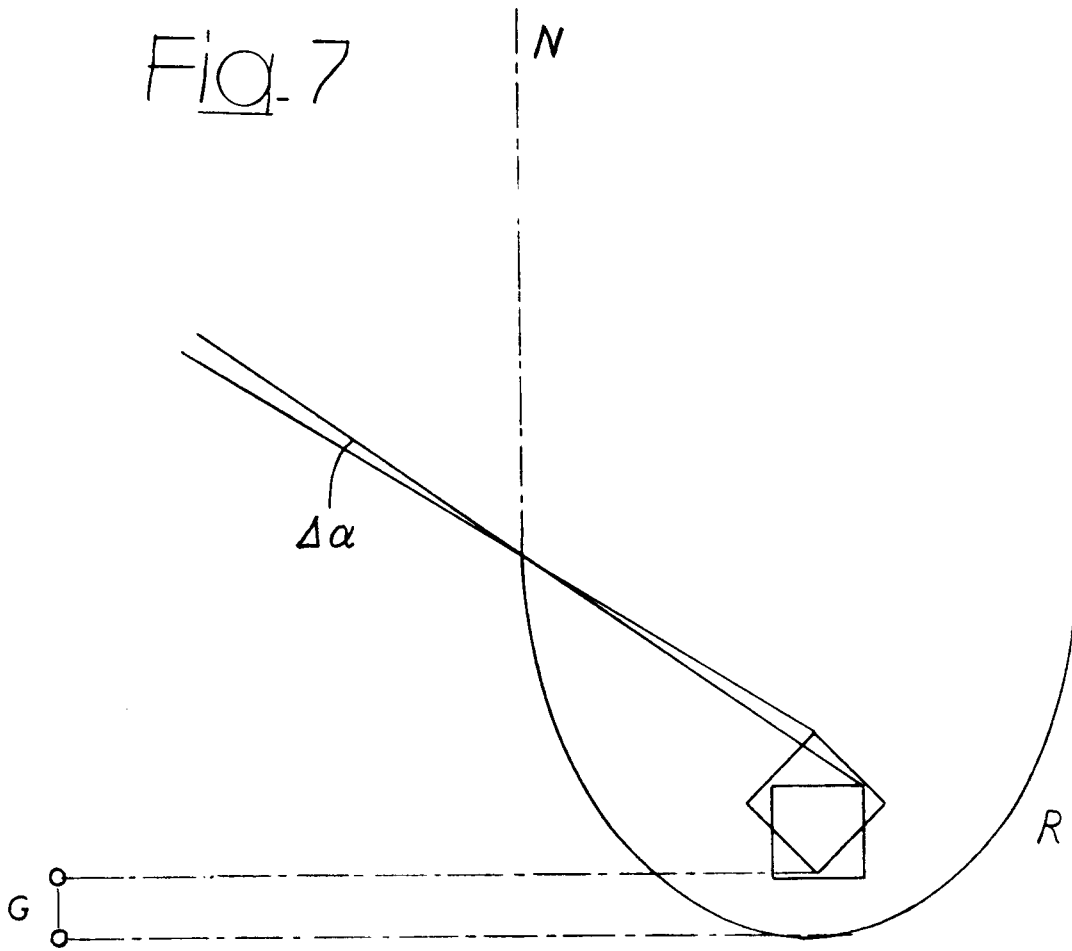


Fig. 8

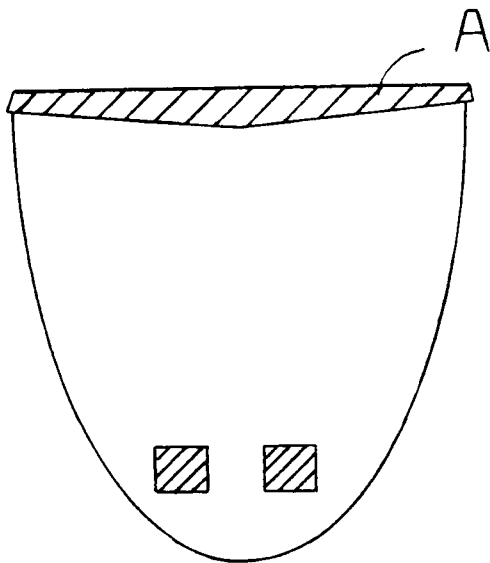
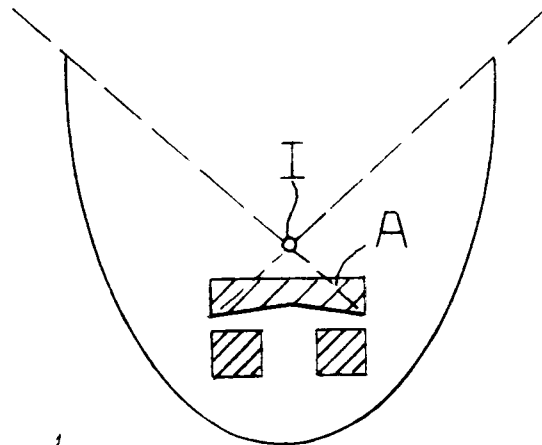


Fig. 9



L

Fig. 10B

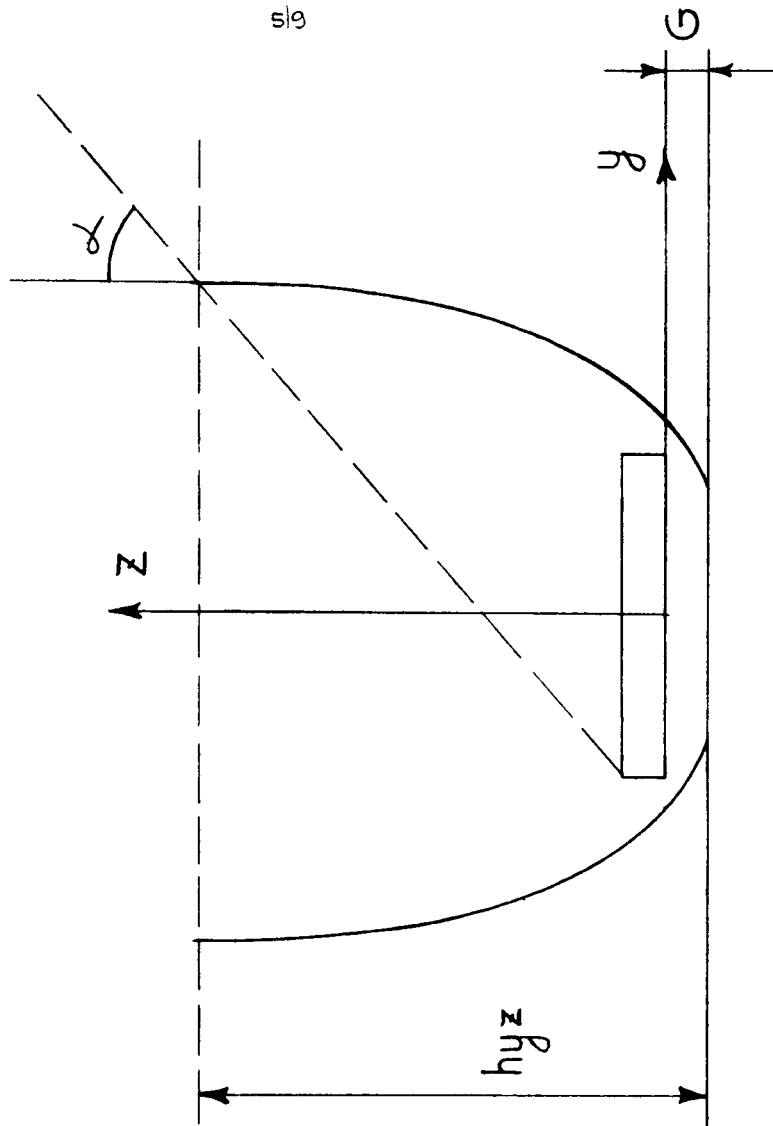
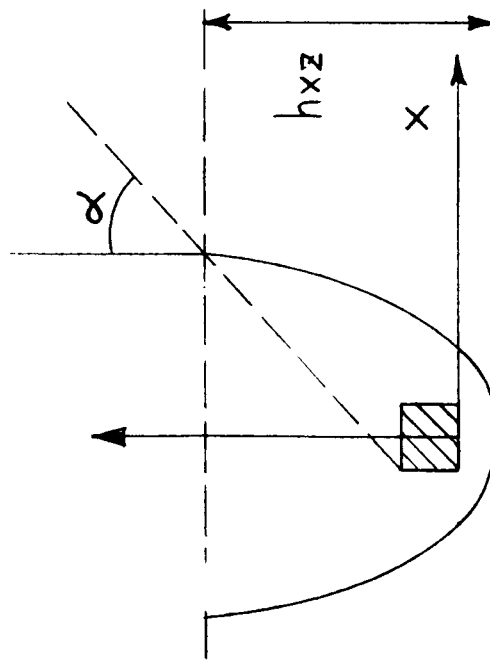


Fig. 10A



Γ

7

Fig. 11

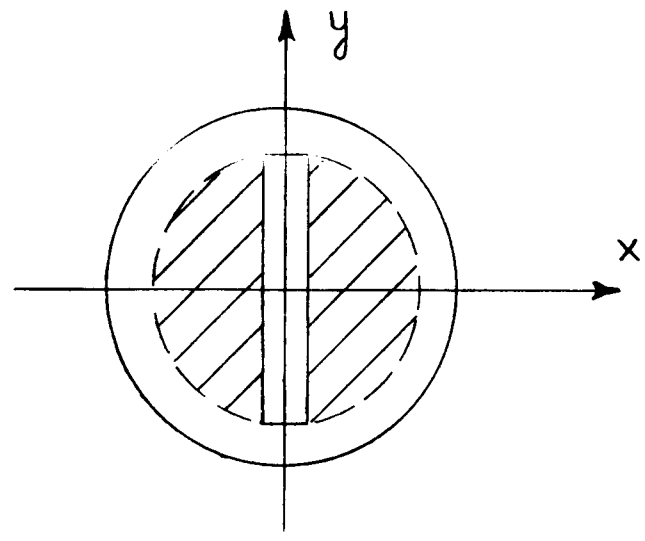
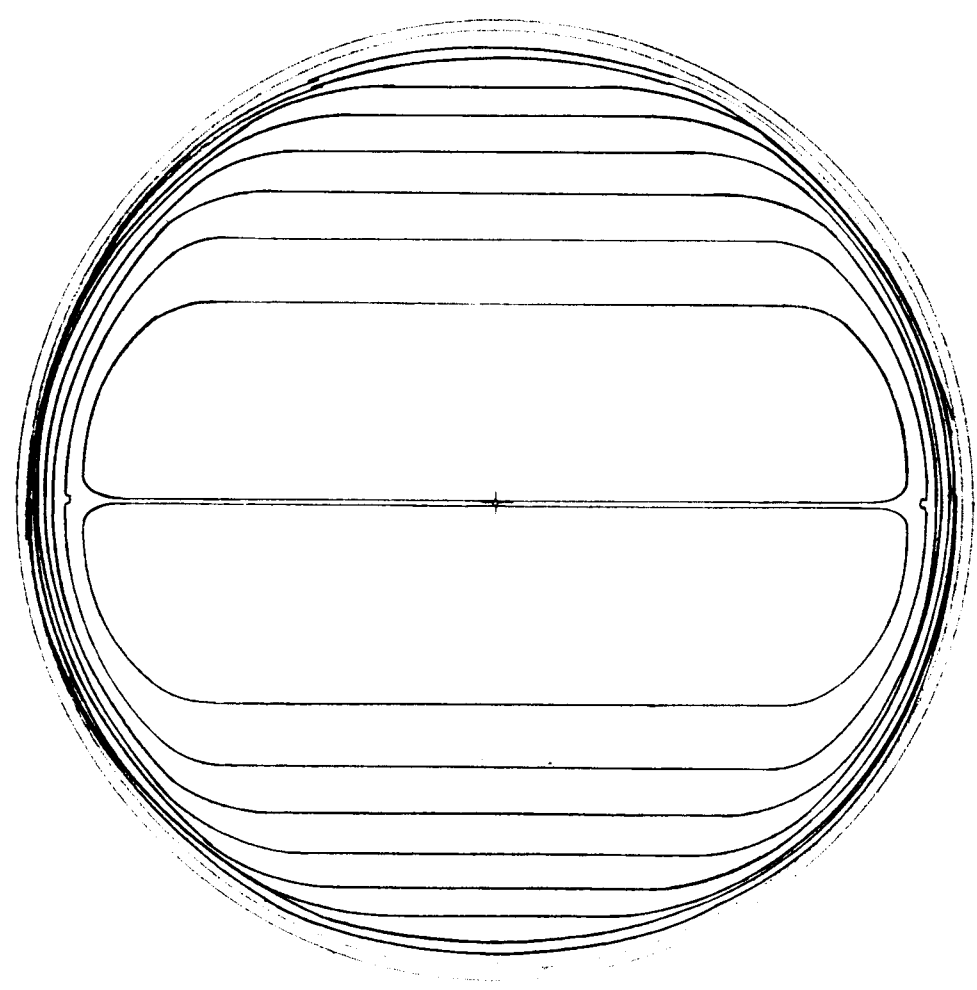


Fig. 12



L

61

Fig. 13

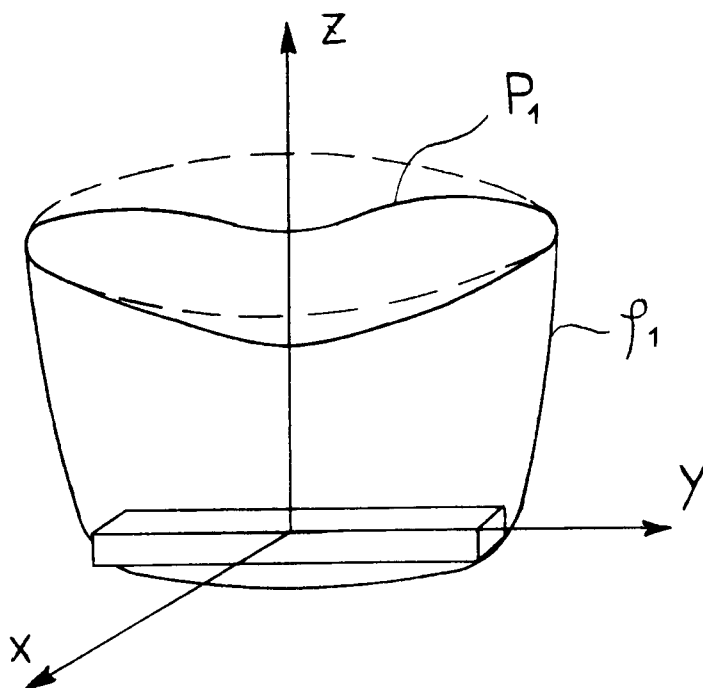


Fig. 14B

Fig. 14A

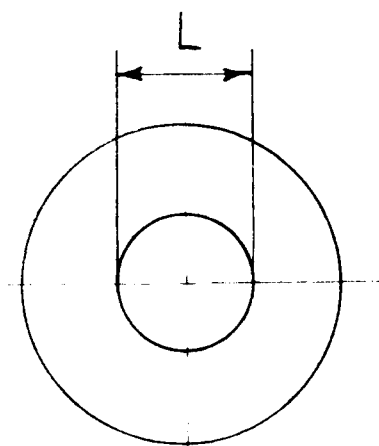
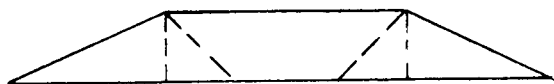


Fig. 15

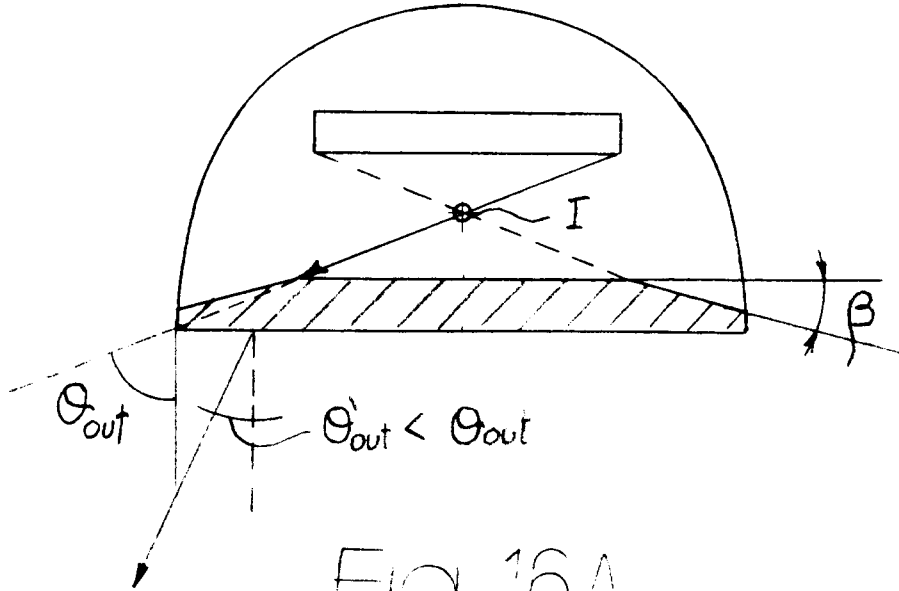


Fig. 16A

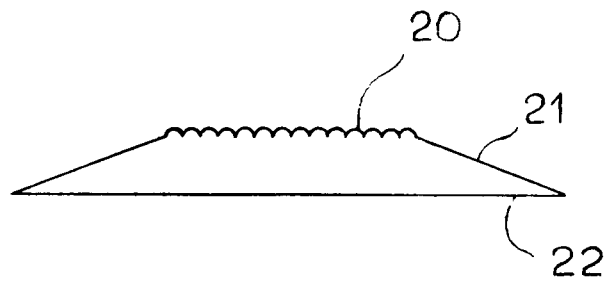
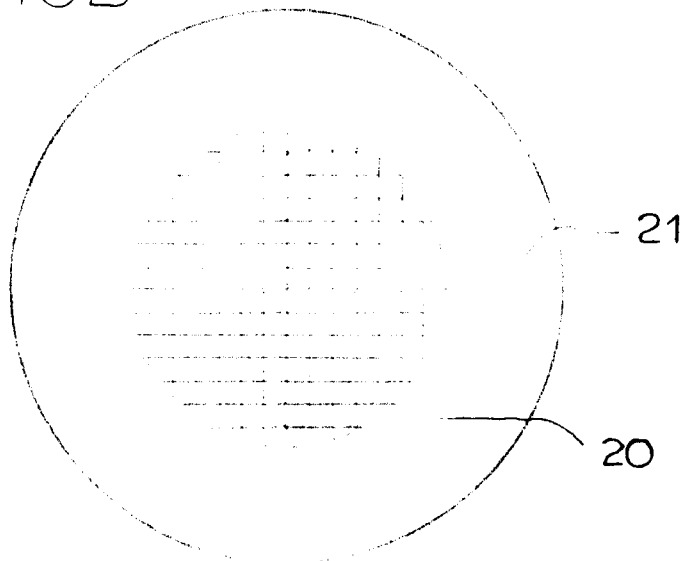


Fig. 16B



9/9

Fig. 17

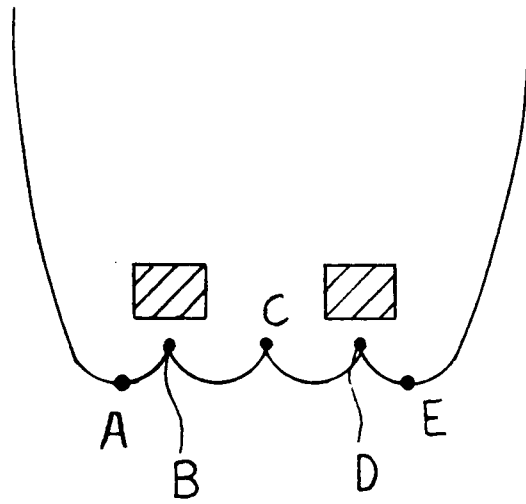


Fig. 18

