

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902112415A1

Publication Date

20140620

Applicant

MUTEKI S.R.L.

Title

GRUPPO OTTICO, APPARATO E LENTE PER ILLUMINAZIONE

GRUPPO OTTICO, APPARATO E LENTE PER ILLUMINAZIONE

* * *

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

5 La presente invenzione si colloca nell'ambito dei dispositivi di illuminazione principalmente da esterno, ed in particolare si riferisce ad un gruppo ottico per un apparato di illuminazione utilizzato ad esempio per l'illuminazione stradale, di tunnel, gallerie, parcheggi
10 ecc. Il gruppo ottico secondo la presente invenzione può essere applicato anche per illuminare spazi interni di grandi dimensioni.

 Inoltre, l'invenzione si riferisce ad un apparato di illuminazione che implementa il gruppo ottico e ad una
15 lente compresa nel gruppo ottico.

Stato dell'arte

 Come noto, la progettazione di dispositivi di illuminazione da esterno, in particolare stradale, è realizzata con lo scopo di migliorare la sicurezza del
20 traffico sia veicolare che pedonale, nel rispetto delle norme tecniche e delle leggi, garantendo le condizioni di visibilità degli ostacoli sul fondo stradale e in situazioni di potenziale pericolosità nel caso di incroci con altri veicoli o attraversamenti pedonali.

25 La soluzione tecnica tradizionale nell'illuminazione

stradale è l'applicazione di una pluralità di pali di supporto posti ai margini della carreggiata, dotati di rispettivi gruppi ottici di illuminazione o proiettori, in grado di illuminare una corrispondente porzione del campo
5 stradale sottostante.

Tra le differenti tipologie di proiettori i più efficienti risultano quelli che utilizzano sorgenti di illuminazione a LED. Tali sorgenti assicurano infatti una illuminazione più omogenea sia dal punto di vista della
10 tonalità della luce, sia dal punto di vista della resa del colore, oltre ad avere una ottimale efficienza luminosa che garantisce una riduzione dei consumi energetici rispetto alle sorgenti tradizionali.

Un esempio di dispositivo per l'illuminazione stradale
15 che adotta la tecnologia LED è descritto in EP 2405181. Il dispositivo comprende una pluralità di sorgenti LED atte ad illuminare ciascuna una corrispondente area del campo stradale. Più in particolare ciascuna sorgente ha un proprio orientamento nello spazio che può essere diverso
20 dall'orientamento delle altre sorgenti. In tal modo, è possibile illuminare trasversalmente tutta la carreggiata. Inoltre ciascuna sorgente LED è associata ad una lente o gruppo ottico in grado di convogliare, in una determinata direzione e con una predeterminata divergenza, il fascio di
25 luce prodotto.

Nella tecnica nota sono presenti differenti geometrie del gruppo ottico allo scopo di realizzare una predeterminata distribuzione della luce.

5 Ai fini dell'illuminazione da esterno, ed in particolare di quella stradale, è sentita infatti l'esigenza di ottenere un fascio luminoso di predeterminata estensione longitudinale che abbracci un tratto della carreggiata di maggiore lunghezza possibile senza pregiudicare tuttavia la qualità dell'illuminazione,
10 preferibilmente a parità di prestazioni in direzione trasversale.

Per ottenere tale scopo sono stati sviluppati gruppi ottici di geometria specifica. Ad esempio, US 2009/225543 descrive una lente formata da due porzioni di guscio
15 accoppiate tra loro rispetto ad un asse di simmetria. L'unione delle due porzioni di guscio forma al centro un avvallamento a forma di "V". In tal modo, la radiazione luminosa emessa dalla sorgente LED posta al centro della lente, viene rifratta dalla superficie della lente che apre
20 il fascio in direzione sostanzialmente longitudinale.

Tuttavia, tale geometria ha l'inconveniente che il fascio luminoso prodotto non presenta divergenza ed uniformità di illuminazione ottimali. Questo è da imputare al fatto che la presenza della lente causa una dispersione
25 della luce al di fuori del bersaglio di interesse ovvero

verso aree esterne, ad esempio aree che si estendono eccessivamente oltre la carreggiata.

Il fascio di luce che ha attraversato la lente risulta avere aree che hanno una intensità di illuminazione più o
5 meno forte in determinati punti rispetto ad altri punti, secondo uno schema a "spot", evidentemente non ottimale.

Tra l'altro la dispersione della luce lungo la direzione longitudinale del fascio luminoso porta ad una minore intensità verso aree marginali dell'impronta
10 luminosa creata dal singolo proiettore. Pertanto tra due proiettori adiacenti lungo la carreggiata si riscontra una zona di parziale ombra.

Sommario dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un
15 gruppo ottico per illuminazione, preferibilmente da esterno, che permetta di ottenere un fascio luminoso uniforme e di buona intensità in pressoché tutte le direzioni necessarie per ottenere l'illuminazione dell'area di interesse, e che al tempo stesso minimizzi la luce
20 dispersa al di fuori dell'area di interesse stessa.

È anche scopo della presente invenzione fornire un gruppo ottico per illuminazione, preferibilmente da esterno, che consenta di ottenere una minimizzazione dei consumi energetici a vantaggio della potenza di
25 illuminazione che può essere dedicata all'area da

illuminare.

È altresì scopo della presente invenzione fornire un gruppo ottico che risulti semplice ed economico da realizzare.

5 È ulteriore scopo della presente invenzione fornire un apparato di illuminazione che comprende detto gruppo ottico.

È ancora scopo della presente invenzione fornire una lente applicabile da un gruppo ottico che raggiunga i
10 medesimi scopi.

Questi ed altri scopi sono ottenuti da un gruppo ottico, secondo la rivendicazione 1, per un apparato di illuminazione, preferibilmente da esterno.

In particolare il gruppo ottico comprende una sorgente
15 luminosa e una lente associata ad essa. La lente comprende una prima faccia rivolta verso un piano da illuminare e una seconda faccia, opposta alla prima faccia e rivolta verso la sorgente luminosa. La prima faccia è sostanzialmente bombata verso il piano da illuminare. In corrispondenza
20 della seconda faccia della lente è ricavato un diffusore ottico consistente in un incavo la cui forma è sostanzialmente a goccia.

La geometria della lente descritta sopra consente di ottenere un fascio luminoso che colpisce il piano da
25 illuminare con un'ampia estensione longitudinale e

trasversale. Il fascio luminoso così ottenuto presenta ridotte dispersioni della luce al di fuori dell'area di interesse e una buona uniformità. Questo permette di poter sfruttare in modo ottimale ed efficace tutta la potenza di illuminazione della sorgente luminosa, a vantaggio della minimizzazione dei consumi.

Preferibilmente la prima faccia della lente si sviluppa secondo una direzione principale longitudinale.

Preferibilmente la seconda faccia della lente è piana e in corrispondenza della stessa è ricavato il diffusore ottico.

Di preferenza il diffusore ottico si sviluppa sostanzialmente lungo la direzione principale longitudinale o in alternativa lungo una direzione principale a questa trasversale o sghemba.

La forma a goccia del diffusore ottico prevede almeno una porzione sostanzialmente emisferica dalla quale si estende una porzione affusolata, ad esempio costituita dalla metà di un cono considerato sezionato lungo il proprio asse longitudinale. Nella definizione di conformazione a goccia possono rientrare inoltre forme simili del diffusore quali ad esempio una forma a fungo o ancora una forma a cono o altre forme simili. Tale geometria, che coniuga la porzione di emisfera e la porzione a cono consente di rendere asimmetrico il fascio

luminoso aprendolo, ad esempio, nella direzione di sviluppo del cono stesso.

In una forma realizzativa preferita, la prima faccia bombata della lente definisce sostanzialmente una calotta.

5 Questa è assialsimmetrica rispetto ad un asse di simmetria trasversale della lente; preferibilmente è assialsimmetrica rispetto all'asse di simmetria trasversale ed ad un asse di simmetria longitudinale della lente ortogonale all'asse di simmetria trasversale.

10 Preferibilmente, la calotta è posizionata in modo tale che il proprio centro, individuato dall'intersezione degli assi di simmetria trasversale e longitudinale, sia allineato con la sorgente luminosa.

In una forma realizzativa preferita la calotta
15 comprende una prima ed una seconda porzione di calotta accoppiate tra loro e che formano una scanalatura sostanzialmente a "V" che si estende lungo l'asse di simmetria trasversale della lente. In altre parole la prima e la seconda porzione di calotta creano un avvallamento al
20 centro della lente a forma di "V" definito geometricamente dall'intersezione ed unione di due porzioni quasi semisferiche. La suddetta conformazione della calotta consente di aprire il fascio luminoso nella direzione longitudinale, individuata dall'asse di simmetria
25 longitudinale. L'angolo di apertura del fascio luminoso che

si ottiene è di circa 130°.

La sorgente luminosa è preferibilmente una sorgente a LED, o gruppi di LED, ad alta intensità.

Preferibilmente la lente è un monoblocco pieno
5 realizzato in materiale trasparente, più preferibilmente in
materiale plastico come ad esempio policarbonato o PMMA, e
il diffusore ottico conformato a goccia, come descritto, è
scavato sulla seconda faccia della stessa mediante
asportazione di materiale; in alternativa il diffusore è
10 previsto nella lente già in fase di produzione, ad esempio
in fase di stampaggio.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione un apparato
di illuminazione comprende una pluralità di gruppi ottici
predisposti su un pannello di supporto secondo un layout
15 predeterminato. Un layout preferito prevede un pannello di
supporto di forma allungata, a formare una striscia di
supporto, in cui la pluralità di gruppi ottici risulta
allineata e distanziata tra loro secondo un determinato
passo.

20 Vantaggiosamente, a seconda dell'applicazione
l'apparato di illuminazione può essere costituito da un
numero variabile di strisce di supporto ciascuna dotata di
un numero di gruppi ottici compreso, ad esempio, tra uno ed
otto o ancora in alternativa da un'unica scheda che
25 comprende una pluralità di gruppi ottici.

In una forma realizzativa preferita, è previsto un riflettore ottico montato su detto pannello di supporto che circonda detti gruppi ottici. Il riflettore ottico, preferibilmente realizzato in ABS con un rivestimento in
5 materiale riflettente, contribuisce a rendere sostanzialmente rettangolare la distribuzione del flusso luminoso sul piano da illuminare riducendo i raggi luminosi uscenti dalla zona di interesse.

In particolare, il riflettore comprende una prima ed
10 un seconda parete che si sviluppano parallelamente all'asse longitudinale. Le due pareti hanno preferibilmente forma curva rivolta verso la lente, ed in particolare la prima parete ha un raggio di curvatura maggiore rispetto al raggio di curvatura della seconda parete. In particolare,
15 entrambe le pareti hanno forma curva convessa. La convessità di ciascuna parete è rivolta verso i gruppi ottici predisposti all'interno del riflettore ottico.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione una lente associata ad una sorgente luminosa di un gruppo ottico per
20 un apparato di illuminazione da esterno comprende una prima faccia rivolta verso un piano da illuminare e una seconda faccia rivolta verso la sorgente luminosa, in cui la prima faccia è sostanzialmente bombata verso il piano da illuminare, ed in cui in corrispondenza della seconda
25 faccia della lente è ricavato un diffusore ottico

consistente in un incavo avente una forma sostanzialmente a goccia.

Descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione
5 risulteranno meglio evidenziati dall'esame della seguente
descrizione dettagliata di una forma di realizzazione
preferita, ma non esclusiva, illustrata a titolo indicativo
e non limitativo, col supporto dei disegni allegati, in
cui:

- 10 • la figura 1 mostra una vista in sezione di un gruppo
ottico, secondo l'invenzione, per un apparato di
illuminazione da esterno:
- la figura 2 mostra una vista prospettica del gruppo
ottico di figura 1;
- 15 • la figura 2A mostra una ulteriore vista prospettica
del gruppo ottico di figura 2;
- la figura 3 mostra una vista in pianta del gruppo
ottico e rispettive viste in sezione dello stesso
identificate con A-A e B-B, che evidenziano la forma
20 di un diffusore ottico;
- la figura 4 mostra una vista prospettica del
deflettore di figura 3;
- la figura 5 mostra una vista prospettica di un
apparato di illuminazione da esterno che comprende il
25 gruppo ottico, secondo l'invenzione;

- la figura 6 mostra una vista schematica del fascio luminoso prodotto dall'apparato di illuminazione di figura 5;
- la figura 7 mostra un grafico in cui è rappresentata una serie di isoline che identificano la distribuzione di potenza del fascio luminoso prodotto dal gruppo ottico, secondo l'invenzione;
- le figure 7A e 7B mostrano rispettivi grafici che evidenziano una differente distribuzione del fascio luminoso.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Con riferimento alla figura 1 è rappresentato un gruppo ottico **10** per un apparato di illuminazione **100** da esterno (Fig.5) utilizzato, ad esempio, per l'illuminazione stradale, di gallerie o aree di parcheggio, ma anche per l'illuminazione di facciate di edifici.

In particolare, il gruppo ottico **10** comprende una sorgente luminosa **30** (mostrata schematicamente) associata ad una lente **15** che produce un fascio luminoso **50** diretto verso un piano da illuminare **150** (Fig.6). La sorgente luminosa **30** è una sorgente preferibilmente a LED ad alta intensità.

Più in particolare, la lente **15** comprende una prima faccia o faccia esterna **15'** rivolta verso il piano da illuminare **150** ed una seconda faccia o faccia interna **20'**

rivolta verso la sorgente **30**. La prima faccia **15'** ha una forma bombata a formare sostanzialmente una calotta **15'** che circonda almeno in parte la sorgente luminosa **30**.

La faccia interna **15'** della lente **15**, come mostrato in
5 figura 2, presenta invece un diffusore ottico **20**
consistente in un incavo a forma di goccia. In particolare,
la lente **15** è un pezzo monoblocco di materiale trasparente
ed il diffusore ottico **20** risulta scavato sulla faccia
interna **20'**, preferibilmente piana, della lente **15** e occupa
10 una predeterminata area centrale. La concavità della
calotta esterna **15'** e del diffusore ottico **20** risultano
quindi concordi tra loro. In altre parole, la lente **15** è un
pezzo unico con la faccia esterna **15'** bombata e la faccia
interna **20'** piana nella quale è ricavato il diffusore
15 ottico **20**.

Una siffatta geometria della lente **15** consente di
ottenere un fascio luminoso **50** concentrato sul piano da
illuminare senza dispersioni di luce al di fuori dell'area
di interesse, come visibile dai grafici di figura 7A e 7B e
20 come successivamente descritto in dettaglio.

Più in particolare, come mostrato nelle figure 2A e
2B, la calotta esterna **15'** della lente **15** ha forma
allungata e si sviluppa sostanzialmente in una direzione
longitudinale **L**. Il diffusore ottico **20** si sviluppa invece
25 in una direzione trasversale **T** (Fig.2A), sostanzialmente

ortogonale o sghemba alla direzione longitudinale **L**. Il diffusore ottico **20** può, in alternativa, in modo non mostrato, svilupparsi in direzione longitudinale **L**.

Geometricamente, come meglio mostrato con riferimento
5 alle figure 3 e 4 e relative sezioni **A-A** e **B-B**, il diffusore ottico **20** è composto da una porzione sostanzialmente sferica **22** dalla quale si estende una porzione conica **24**. La forma a goccia del diffusore ottico **20** può essere equiparata alternativamente anche ad altre
10 conformazioni quali ad esempio una forma a fungo oppure una forma a cono o altre forme simili.

Una siffatta geometria consente di ottenere un fascio luminoso **50** uscente dalla lente **15** sostanzialmente asimmetrico lungo la direzione trasversale **T**, in accordo
15 con la direzione secondo cui si sviluppa il diffusore ottico **20**. In particolare, nella forma realizzativa rappresentata in figura 2A, la direzione trasversale **T** corrisponde alla direzione identificata dal piano mediano che taglia il diffusore ottico **20** e passa per il vertice
20 della porzione a cono **24**. Una disposizione ottimale del diffusore ottico **20** prevede inoltre che il vertice della porzione conica **24** sia preferibilmente diretto dal lato in cui si trova il piano da illuminare **150**.

In particolare, con riferimento alla figura 3, la
25 calotta **15'** è preferibilmente assialsimmetrica rispetto ad

un asse di simmetria trasversale **13** ed ad un asse di
simmetria longitudinale **14** tra loro ortogonali. Più in
particolare, come meglio mostrato in figura 2A, la calotta
15' comprende una prima **15a** ed una seconda **15b** porzione di
5 calotta accoppiate tra loro che formano una scanalatura **17**
sostanzialmente a "V" che si estende trasversalmente lungo
l'asse di simmetria trasversale **13**. La scanalatura a "V" è
formata dall'intersezione di due porzioni semisferiche. Una
siffatta conformazione della calotta **15** permette di
10 ottenere un fascio luminoso divergente in una direzione
longitudinale lungo l'asse di simmetria longitudinale **14**
(Fig.7).

La calotta **15** è inoltre posizionata in modo tale che
il proprio centro individuato dall'intersezione degli assi
15 di simmetria trasversale **13** e longitudinale **14**, sia
coassiale con l'asse della sorgente luminosa **30**.

La figura 5 mostra l'apparato di illuminazione **100** in
cui sono previsti una pluralità dei suddetti gruppi ottici
10 disposti su un pannello di supporto **45**.

20 In una forma realizzativa preferita, il pannello di
supporto ha preferibilmente forma allungata ed i gruppi
ottici **10** sono distanziati tra loro secondo un
predeterminato passo **p** in modo da formare una rispettiva
striscia di gruppi ottici. Possono altresì essere previste
25 ulteriori strisce parallele di gruppi ottici **10** in funzione

dell'applicazione cui è destinato.

Il pannello di supporto, in modo non mostrato, può altresì essere conformato come un'unica scheda dove sono predisposte differenti file di gruppi ottici.

5 L'elemento di supporto **45** è preferibilmente un pannello elettronico PCB. Il PCB consente di poter controllare le funzionalità dei singoli gruppi ottici, ad esempio l'accensione o lo spegnimento, ma anche l'intensità luminosa ed altri parametri.

10 In aggiunta, predisposto sul pannello di supporto **45** è previsto un riflettore ottico **70**. Il riflettore ottico **70** contribuisce a rendere rettangolare la distribuzione del flusso luminoso sul piano da illuminare **150** (Fig.7) riducendo i raggi luminosi uscenti dalla zona di interesse
15 (confronto tra figura Fig.7A e 7B). Il fascio luminoso prodotto **50** è dato in tal caso dalle molteplici riflessioni e rifrazioni che subisce la luce con la faccia interna **20'** ed esterna **15'** della lente **15** e con le superfici riflettenti del riflettore **70**.

20 In particolare, come mostrato in figura 7B, il fascio luminoso **50** risulta sostanzialmente speculare e presenta una maggiore ampiezza longitudinale. Il fascio risulta quindi più aperto, circa 130°. Inoltre, il fascio risulta più intenso e concentrato verso l'area da illuminare e con
25 ridotte dispersioni della luce.

Più in dettaglio, il riflettore **70** ha forma scatolare e comprende una prima **72** ed una seconda **74** parete principale che si sviluppano parallelamente all'asse longitudinale **14**. Le due pareti **72**, **74** hanno vantaggiosamente un profilo curvo. In particolare, la prima parete **72** ha una curvatura, con raggio R_1 (Fig.1) maggiore rispetto alla curvatura, con raggio R_2 della seconda parete **74**. La prima parete **72** è inoltre inclinata di un angolo misurato rispetto al pannello di supporto **45**. L'angolo ha un valore compreso tra 100° e 140° gradi ed è preferibilmente di circa 130° gradi.

In aggiunta, una cover in vetro o policarbonato con trattamento antiriflesso copre le lenti **15** al fine di migliorare ulteriormente le caratteristiche del fascio luminoso **50** prodotto.

La figura 7 mostra uno spettro del fascio luminoso ottenibile con l'apparato di illuminazione **100** che include i gruppi ottici **10**, secondo l'invenzione. Il fascio luminoso **50** presenta una maggiore intensità in un'area centrale **55** ed una minore intensità in aree laterali **56** e **57** che si sviluppano da parti opposte rispetto all'area centrale **55**, come visibile anche in figura 7. La lunghezza longitudinale D_L dell'impronta luminosa **50** risulta essere di circa 40 metri con una larghezza complessiva D_T di circa 12 metri, se posizionato ad un'altezza dal suolo di circa 8 metri.

Come meglio mostrato in figura 6, l'area centrale **55** ha una estensione trasversale in grado di abbracciare in modo uniforme l'intera carreggiata di un tratto stradale con dimensione **Dc** di circa 8 metri. Le aree laterali **56** e
5 **57** consentono invece di illuminare le zone laterali della carreggiata, ciascuna con una larghezza **Dm** di circa 4 metri.

Ulteriore oggetto dell'invenzione è una lente **15** associata ad una sorgente luminosa **30** di un gruppo ottico
10 **10** per l'apparato di illuminazione **100** da esterno, in cui la lente **15** comprende una faccia esterna **15'** rivolta verso un piano **150** da illuminare e una faccia interna **20'** rivolta verso la sorgente luminosa **30**. La faccia esterna **15'** è sostanzialmente bombata verso il piano **150** da illuminare.
15 In corrispondenza della faccia interna **20'** della lente **15** è ricavato un diffusore ottico **20** consistente in un incavo con una forma sostanzialmente a goccia.

RIVENDICAZIONI

1. Un gruppo ottico (10) per un apparato di illuminazione (100), il gruppo ottico (10) comprende:

- una sorgente luminosa (30);

5 - una lente (15) associata alla sorgente luminosa (30), in cui la lente (15) comprende una prima faccia esterna (15') rivolta verso un piano (150) da illuminare e una seconda faccia interna (20') rivolta verso la sorgente luminosa (30), in cui la
10 faccia esterna (15') è sostanzialmente bombata verso il piano (150) da illuminare,

caratterizzato dal fatto che in corrispondenza della seconda faccia interna (20') della lente (15) è ricavato un diffusore ottico (20) consistente in un incavo avente
15 una forma sostanzialmente a goccia.

2. Un gruppo ottico (10) secondo la rivendicazione 1, in cui la prima faccia della lente (15) si sviluppa secondo una direzione principale longitudinale (L).

3. Un gruppo ottico (10) secondo la rivendicazione 2, in
20 cui il diffusore ottico (20) si sviluppa sostanzialmente lungo una direzione trasversale (T) sostanzialmente ortogonale o sghemba rispetto alla direzione longitudinale (L), o in alternativa, il diffusore ottico (20) si sviluppa sostanzialmente lungo la direzione
25 longitudinale (L).

4. Un gruppo ottico (10) secondo la rivendicazioni 1-3, in cui la seconda faccia (20') della lente (15) è un faccia piana in corrispondenza della quale è ricavato il diffusore ottico (20).
- 5 5. Un gruppo ottico (10) secondo la rivendicazioni 1-4, in cui il diffusore ottico (20) comprende almeno una porzione sostanzialmente emisferica (22) dalla quale si estende una porzione sostanzialmente affusolata (23).
6. Un gruppo ottico (10) secondo una qualsiasi delle
10 rivendicazioni precedenti, in cui la prima faccia bombata della lente (15) definisce sostanzialmente una calotta (15'), detta calotta (15') essendo assialsimmetrica rispetto ad un asse di simmetria trasversale (13) della lente.
- 15 7. Un gruppo ottico (10) secondo la rivendicazioni 6, in cui la calotta (15') è assialsimmetrica rispetto all'asse di simmetria trasversale (13) della lente ed ad un asse di simmetria longitudinale (14) ortogonale all'asse di simmetria trasversale (13).
- 20 8. Un gruppo ottico (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la calotta (15) comprende una prima (15a) ed una seconda (15b) porzione di calotta accoppiate tra loro che definiscono una scanalatura (17) sostanzialmente a "V" che si estende
25 lungo un asse di simmetria trasversale (13) della lente.

9. Un gruppo ottico (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la calotta (15) è posizionata in modo tale che il proprio centro individuato dall'intersezione dei relativi assi di simmetria trasversale (13) e longitudinale (14), sia coassiale con la sorgente luminosa (30).
10. Un gruppo ottico (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la sorgente luminosa (30) è una sorgente a LED ad alta intensità.
- 10 11. Un apparato di illuminazione (100) comprendente una pluralità di gruppi ottici (10), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-10, predisposti su un pannello di supporto (45) secondo un layout predeterminato.
12. Un apparato di illuminazione (100) secondo la rivendicazione 11, in cui il pannello di supporto (45) ha forma sostanzialmente allungata, a formare una striscia di supporto, in cui la pluralità di gruppi ottici (10) risulta allineata e distanziata tra loro secondo un determinato passo (p).
- 20 13. Un apparato di illuminazione (100) secondo la rivendicazione 11, in cui è previsto un riflettore (70) montato su detto pannello di supporto (45) e associato a detta pluralità di gruppi ottici (10).
14. Un apparato di illuminazione (100), secondo la rivendicazione 13, in cui il riflettore (70) comprende
- 25

una prima (72) ed un seconda (74) parete che si sviluppano parallelamente all'asse longitudinale (14), le due pareti hanno forma curva ed in particolare la prima parete (72) ha un raggio di curvatura maggiore rispetto al raggio di curvatura della seconda parete (74).

15. Una lente (15), associata ad una sorgente luminosa (30) di un gruppo ottico (10) per un apparato di illuminazione (100) da esterno, comprende una prima faccia (15') rivolta verso un piano da illuminare (150) e una seconda faccia (20') rivolta verso la sorgente luminosa (30), in cui la prima faccia (15') è sostanzialmente bombata verso il piano da illuminare (150), ed in cui in corrispondenza della seconda faccia (20') della lente (15) è ricavato un diffusore ottico (20) consistente in un incavo avente una forma sostanzialmente a goccia.

CLAIMS

1. Light unit (10) for a lightening apparatus (100), the light unit (10) comprises:
 - a light source (30);
 - 5 - a lens (15) associated with the light source (30), wherein the lens (15) comprises a first outer face (15') facing towards a plane (150) to be lightened and a second inner face (20') facing towards the light source (30), wherein the outer face (15') is
 - 10 substantially rounded towards the plane (150) to be lightened,
 - characterized in that at the second inner face (20') of the lens (15) an optical diffuser (20) is obtained consisting in a recess having a substantially drop
 - 15 shape.
2. Light unit (10) according to claim 1, wherein the first face of the lens (15) develops along a main longitudinal direction (L).
3. Light unit (10) according to claim 2, wherein the
- 20 optical diffuser (20) develops substantially along a transverse direction (T) substantially orthogonal or skew with respect to the longitudinal direction (L), or alternatively, the optical diffuser (20) develops substantially along the longitudinal direction (L).
- 25 4. Light unit (10) according claims 1-3, wherein the second

face (20') of the lens (15) is a flat face at which the optical diffuser (20) is obtained.

5. Light unit (10) according to claims 1-4, wherein the optical diffuser (20) comprises at least one substantially hemispherical portion (22) from which a substantially tapered portion (23) extends.

6. Light unit (10) according to any one of the preceding claims, wherein the first rounded face of the lens (15) defines substantially a cap (15'), said cap (15') being axially symmetric with respect to a transverse symmetry axis (13) of the lens.

7. Light unit (10) according to claim 6, wherein the cap (15') is axially symmetric with respect to the transverse symmetry axis (13) of the lens and to a longitudinal symmetry axis (14) orthogonal to the transverse symmetry axis (13).

8. Light unit (10) according to any one of the preceding claims, wherein the cap (15) comprises a first (15a) and a second (15b) cap portion coupled together defining a substantially V-shaped groove (17) extending along a transverse symmetry axis (13) of the lens.

9. Light unit (10) according to any one of the preceding claims, wherein the cap (15) is positioned such that its center, located by the intersection of the relevant transverse (13) and longitudinal (14) symmetry axes, is

coaxial with the light source (30).

10. Light unit (10) according to any one of the preceding claims, wherein the light source (30) is a high intensity LED source.

5 11. Lightening apparatus (100) comprising a plurality of light units (10), according to any one of the claims 1-10, prearranged on a supporting panel (45) according to a predetermined layout.

12. Lightening apparatus (100) according to claim 11,
10 wherein the supporting panel (45) has a substantially elongated shape, to form a supporting strip, wherein the plurality of light units (10) is aligned and spaced one from each other according to a certain pitch (p).

13. Lightening apparatus (100) according to claim 11,
15 wherein a reflector (70) is provided mounted on said supporting panel (45) and combined with said plurality of light units (10).

14. Lightening apparatus (100), according to claim 13,
wherein the reflector (70) comprises a first (72) and a
20 second (74) wall developing parallel to the longitudinal axis (14), the two walls have a curved shape and in particular the first wall (72) has a curvature radius larger than the curvature radius of the second wall (74).

25 15. Lens (15), combined with a light source (30) of a light

unit (10) for an outdoor lightening apparatus (100),
comprising a first face (15') facing towards a plane to
be lightened (150) and a second face (20') facing
towards the light source (30), wherein the first face
5 (15') is substantially rounded towards the plane to be
lightened (150), and wherein at the second face (20') of
the lens (15) an optical diffuser (20) is obtained
consisting in a recess having a substantially drop
shape.

Fig.1

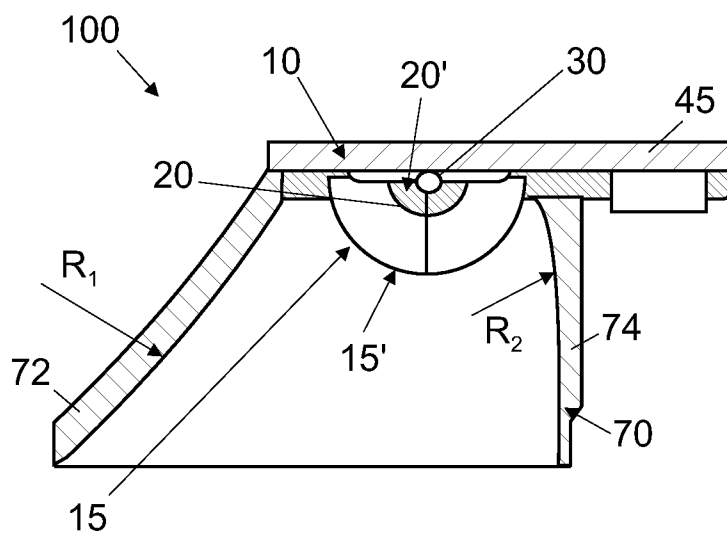


Fig.2

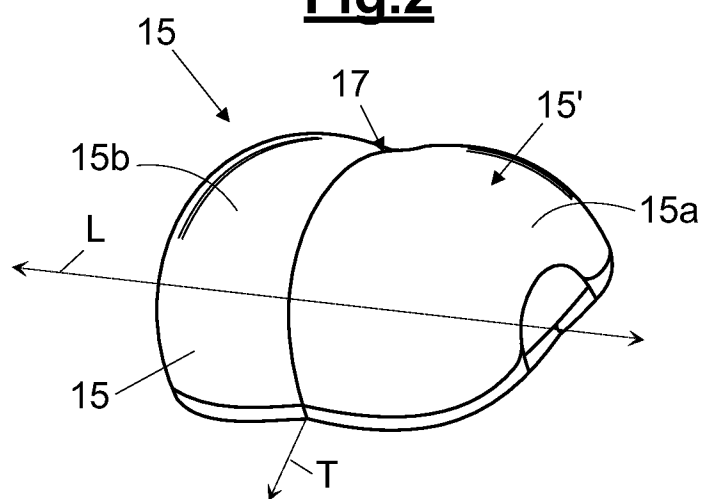


Fig.2A

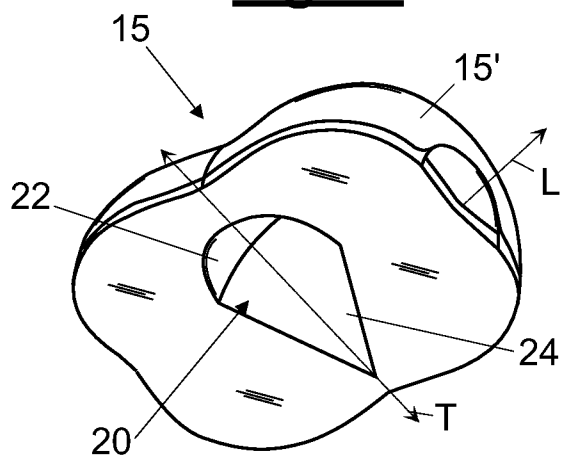


Fig.3

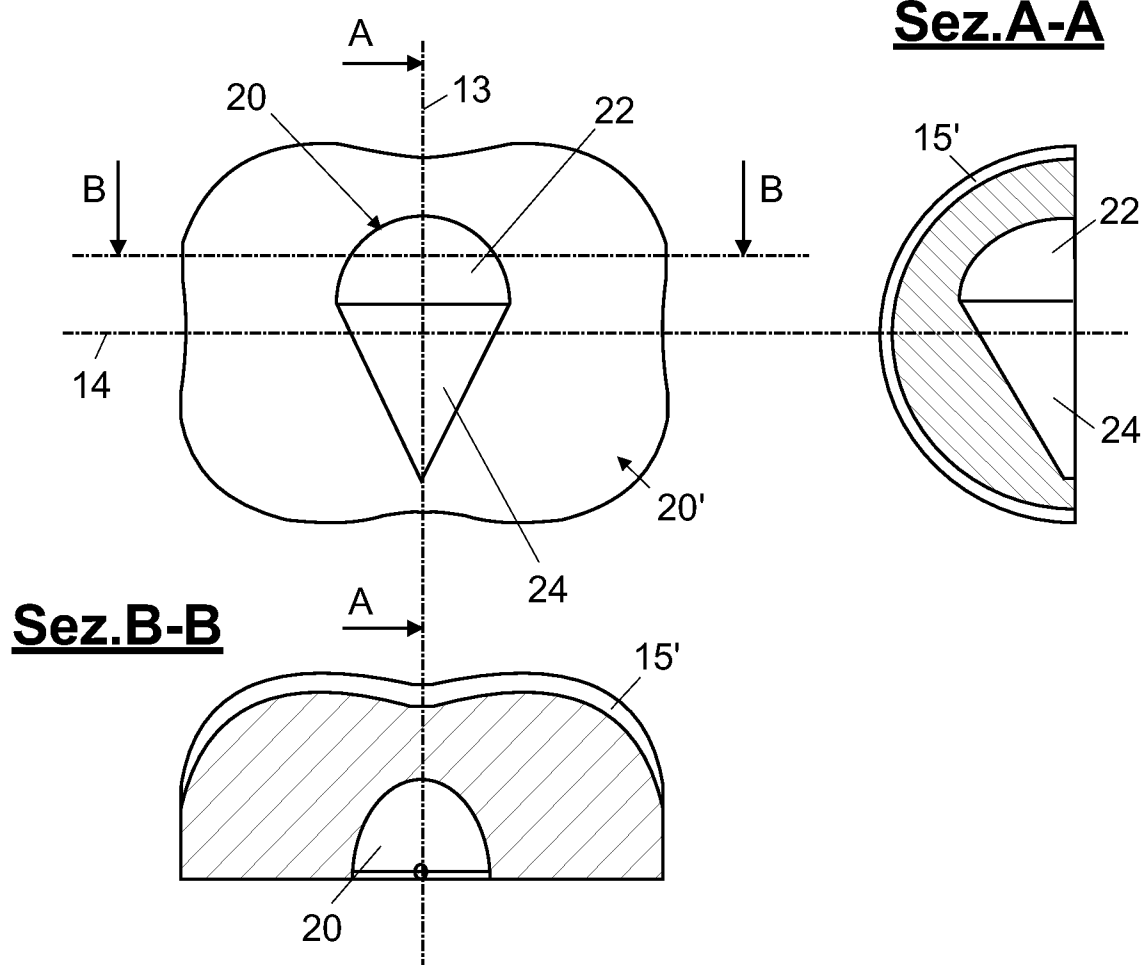


Fig.4

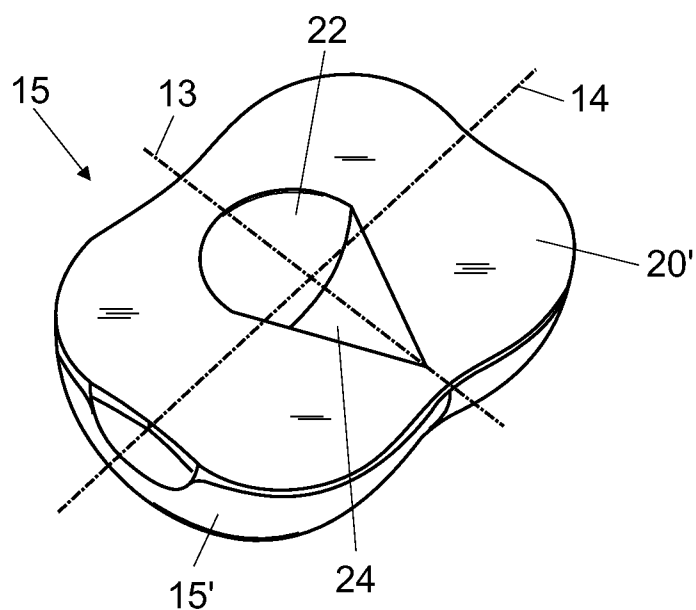


Fig.5

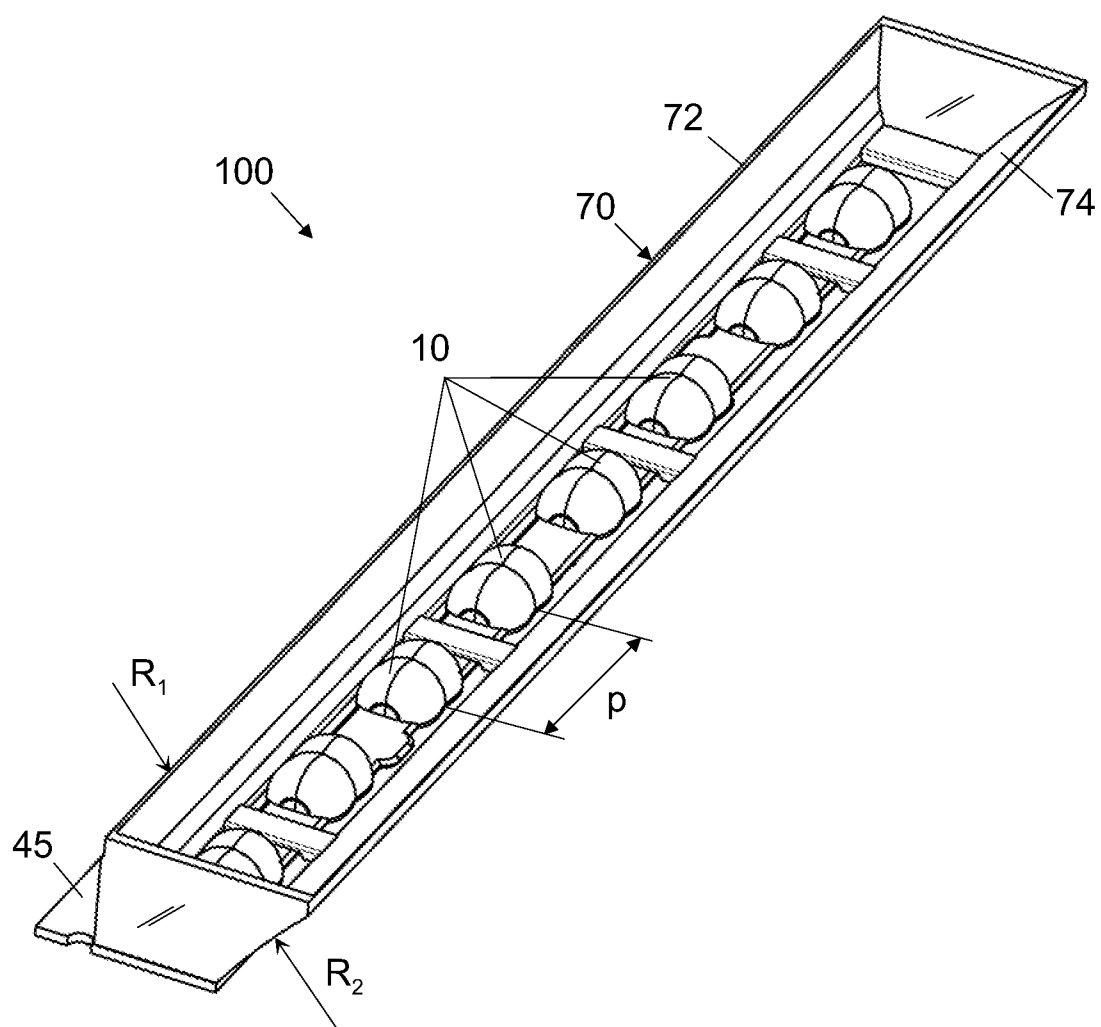


Fig.6

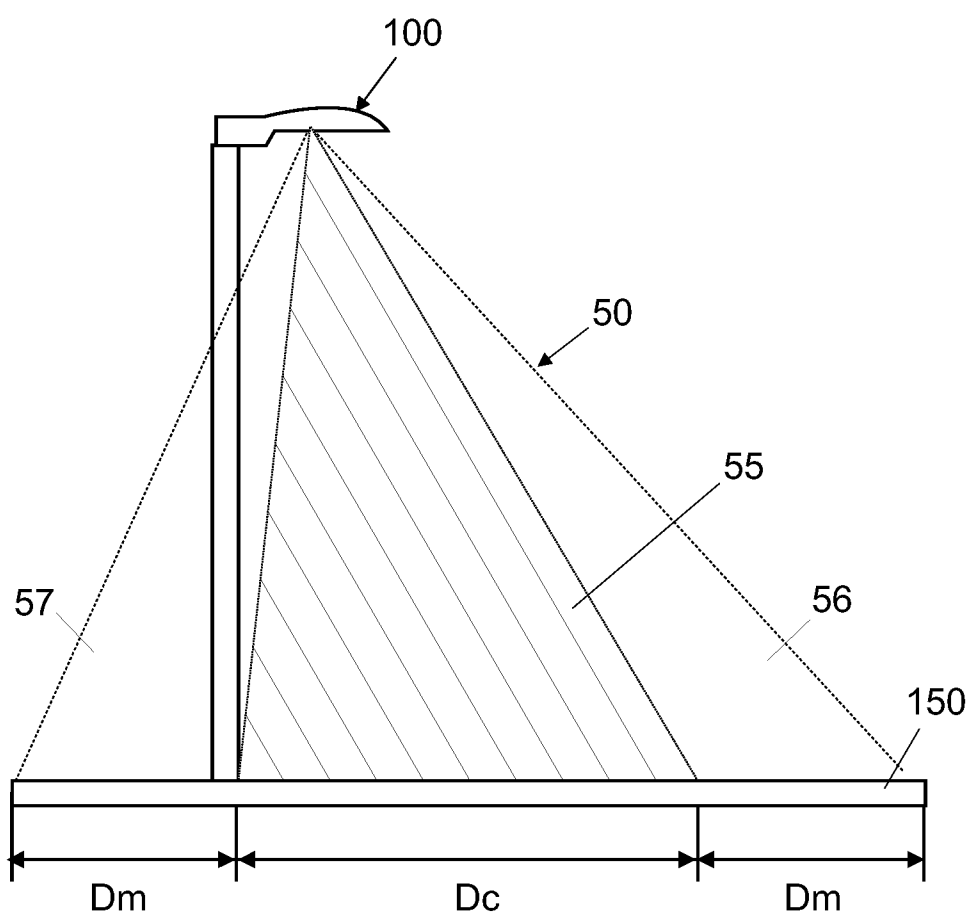


Fig.7

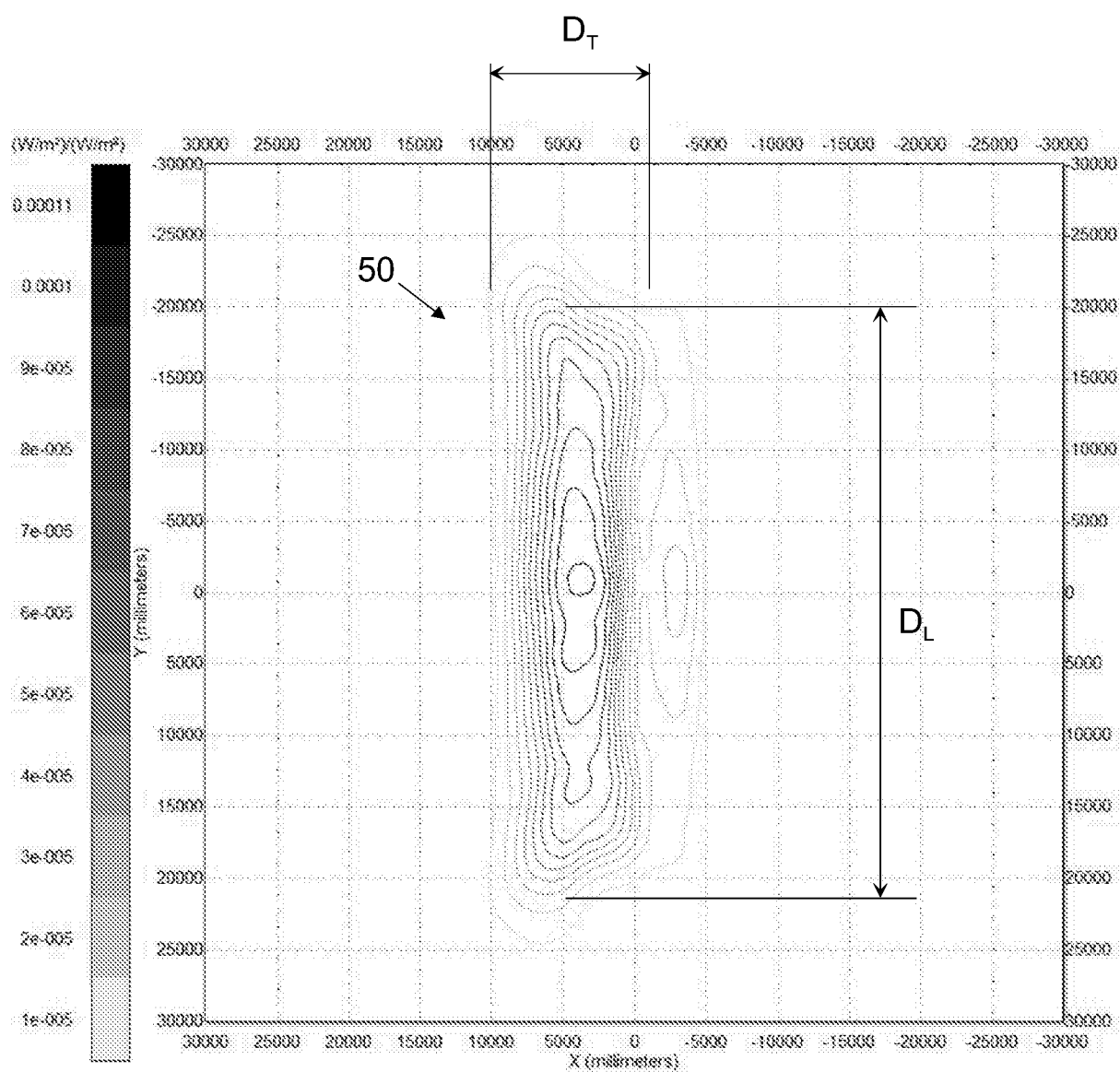


Fig.7A

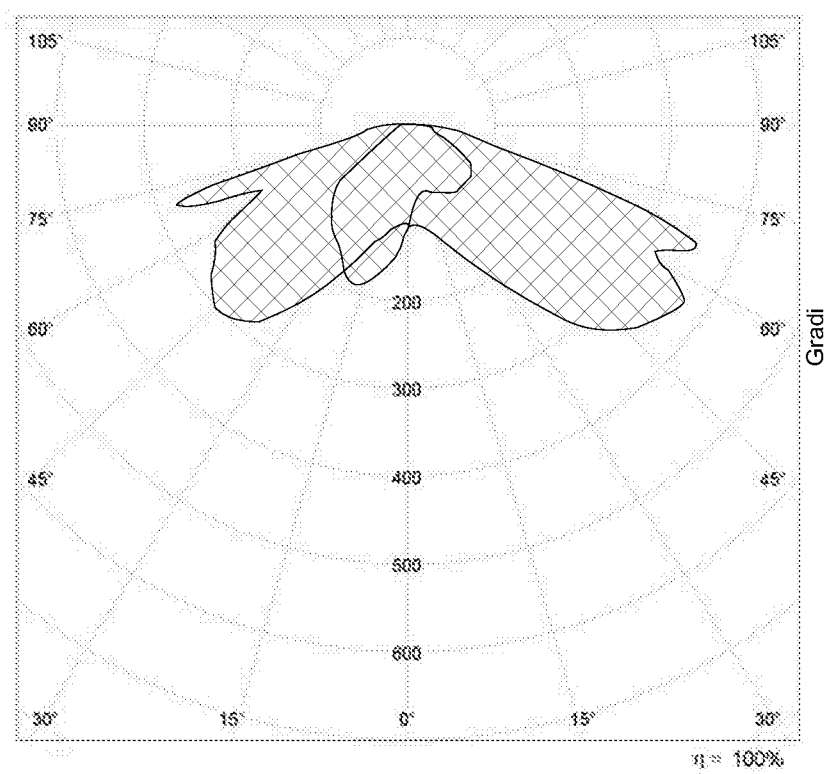


Fig.7B

