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

DOMANDA NUMERO	**102008901638224**
Data Deposito	**20/06/2008**
Data Pubblicazione	**20/12/2009**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	V		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI UNA LENTE E RELATIVA LENTE

Classe Internazionale: F 21 V 021/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"PROCEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI UNA LENTE E RELATIVA LENTE"

a nome LABORATORIO BS S.r.l. di nazionalità italiana con sede legale in Zona Artigianale – Loc. "Selet", 1 - 33020 RAVEO (UD)

dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un procedimento di fabbricazione di una lente per dispositivi di illuminazione utilizzabile nel campo della illuminazione domestica, d'ufficio, di negozi, illuminazione stradale, arredo urbano o altro. Il trovato si riferisce anche alla lente collimatrice così realizzata.

Il presente trovato è utilizzabile, preferibilmente ma non solo, per l'ottimizzazione del flusso luminoso emesso da dispositivi di illuminazione comprendenti elementi di emissione luminosa a LED.

STATO DELLA TECNICA

Sono noti i dispositivi di illuminazione comprendenti una pluralità di elementi di emissione

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 – 33100 UDINE

luminosa a LED. Tali dispositivi di illuminazione consentono, a parità di potenza luminosa emessa rispetto ad un dispositivo di illuminazione tradizionale con lampade ad incandescenza o al neon o altri, una drastica riduzione dell'energia elettrica necessaria alla loro alimentazione. I dispositivi di illuminazione comprendono, inoltre, una pluralità di lenti, generalmente una per ogni elemento di emissione a LED. Ciascuna lente, realizzata in materiale plastico o polimerico, ha una geometria ottica tale da concentrare e collimare il flusso luminoso emesso dal LED in una o più direzioni volute, coerentemente con la disposizione geometrica degli elementi di emissione luminosa a LED su un supporto.

Un inconveniente di tali dispositivi di illuminazione noti è che per limitare le imperfezioni, quali ritiri del materiale durante lo stampaggio delle lenti, e/o la formazione di bolle d'aria, che si possono generare nelle lenti durante la loro realizzazione e che possono modificare la geometria ottica desiderata, ciascuna lente viene realizzata singolarmente. Ciascuna lente viene quindi associata al corrispondente elemento a LED, e montata su un supporto come ad esempio una

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

piastra elettronica di alimentazione degli elementi a LED stessi, ciò comportando un inevitabile aumento dei costi di produzione dei dispositivi di illuminazione.

Un ulteriore inconveniente di tali dispositivi noti è che l'elevata direzionalità dei raggi luminosi emessi produce indesiderati fenomeni di abbagliamento che, in taluni contesti applicativi, quali quelli dell'illuminazione pubblica e/o stradale possono essere particolarmente pericolosi.

Uno scopo del presente trovato è quello di realizzare un procedimento di fabbricazione di una lente collimatrice per dispositivi di illuminazione che consenta di ridurre i costi di produzione.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello di realizzare una lente collimatrice per dispositivi di illuminazione che consenta di ottimizzare il flusso luminoso e che consenta di diminuire od eliminare possibili fenomeni di abbagliamento.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti.

Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato, o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con i suddetti scopi, un procedimento di fabbricazione di una lente, secondo il presente trovato, è applicabile per realizzare una lente collimatrice per dispositivi di illuminazione comprendenti una pluralità di elementi di emissione luminosa disposti secondo una predefinita disposizione geometrica su un elemento di sostegno e/o alimentazione.

Il procedimento di fabbricazione secondo il trovato comprende una fase di modellazione in cui viene definita una forma della lente collimatrice avente una predeterminata geometria ottica. Tale geometria ottica è predisposta a definire una pluralità di percorsi ottici uscenti dalla lente ed associati ai raggi luminosi generati dal corrispondente elemento di emissione luminosa, in modo da ottenere un flusso luminoso uscente dalla lente in una o più direzioni volute e predeterminate in fase di progetto.

Il procedimento di fabbricazione comprende,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

inoltre, una fase in cui viene realizzato uno stampo avente una sagomatura predisposta alla formatura della lente collimatrice. Lo stampo ha una forma coerente con la geometria ottica precedentemente definita, e viene realizzato in modo tale che almeno parte delle sue superfici di formatura abbiano precisioni volute. Questo al fine di realizzare sulle lenti superfici coniugate aventi una funzione speculare per i raggi luminosi generati dagli elementi di emissione luminosa ed ottenere il flusso luminoso desiderato.

Il procedimento comprende inoltre una fase di stampaggio della lente mediante lo stampo di formatura.

Secondo un aspetto del trovato, lo stampo di formatura è predisposto alla realizzazione di una pluralità di elementi lentiformi realizzati di pezzo, almeno due, ma vantaggiosamente tre, quattro o più, accoppiabili all'elemento di sostegno e/o alimentazione, in modo da permettere, in una fase successiva di assemblaggio, che ciascun elemento lentiforme possa essere accoppiato ad un relativo elemento di emissione luminosa, coerentemente con la disposizione geometrica degli elementi di emissione luminosa sull'elemento di sostegno, senza

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

perdere il posizionamento reciproco fra elementi lentiformi adiacenti, neanche micrometricamente.

Secondo una soluzione preferenziale del presente trovato gli elementi di emissione luminosa sono di tipo a LED.

Secondo una variante del presente trovato, detta fase di stampaggio viene realizzata mediante inietto-compressione di materiale plastico o polimerico nello stampo di formatura, ossia di sovracompressione di materiale prima della sua solidificazione nello stampo. In questo modo è possibile compattare densamente il materiale all'interno dello stampo, permettendo l'eliminazione di difetti negli elementi lentiformi quali bolle d'aria o altro ed il contenimento entro limiti ammissibili dei ritiri del materiale stesso.

Secondo un'altra variante del presente trovato, lo stampo di formatura è configurato per ottenere, su ciascun elemento lentiforme, almeno una superficie ottica di rifrazione comprendente una pluralità di elementi a microottica. Gli elementi a microottica sono predisposti alla rifrazione di almeno parte dei raggi luminosi uscenti dagli elementi lentiformi secondo una pluralità di percorsi ottici diretti in differenti direzioni

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

predefinite in sede di progetto. In questo modo è possibile diminuire sensibilmente, fino ad eliminare, possibili fenomeni di abbagliamento in quanto i raggi luminosi escono dalla lente seguendo percorsi ottici non paralleli, consentendo, sostanzialmente, di mantenere il flusso luminoso nella direzione desiderata evitando al contempo la concentrazione dei raggi luminosi in un'unica direzione.

Secondo un'ulteriore variante detto stampo di formatura viene realizzato in modo che gli elementi lentiformi siano incorporati di pezzo in un supporto avente una forma coerente con la disposizione geometrica degli elementi di emissione luminosa sull'elemento di sostegno. Tale supporto comprende almeno una superficie avente corrugazioni predisposte ad intercettare una parte dei raggi luminosi passanti in ciascuna lente per irradiarli in una direzione sostanzialmente coincidente con quella del flusso luminoso generato dalle lenti di collimazione.

Il presente trovato si riferisce inoltre alla lente collimatrice per dispositivi di illuminazione ottenuta con il procedimento sopra descritto.

Secondo un aspetto del trovato, la lente

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

comprende una pluralità, almeno due ma vantaggiosamente tre, quattro o più, di elementi lentiformi realizzati di pezzo per essere accoppiati all'elemento di sostegno in modo da permettere l'assemblaggio successivo di ciascun elemento lentiforme ad un relativo elemento di emissione luminosa.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- la fig. 1 è una vista dall'alto di una lente collimatrice realizzata secondo il presente trovato;
- la fig. 2 è una prima vista laterale della lente di fig. 1;
- la fig. 3 è una seconda vista laterale della lente di fig. 1;
- la fig. 3A è una vista schematica di un particolare di fig. 2;
- la fig. 4 è una prima vista assonometrica della lente di fig. 1;

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

- la fig. 5 è una seconda vista assonometrica delle lente di fig. 1;
- la fig. 6 è una vista in sezione secondo la linea VI-VI di fig. 1;
- la fig. 7 è una vista dall'alto di una variante di fig. 1;
- la fig. 8 è una vista laterale schematica della lente di fig. 7;
- la fig. 8A è una vista schematica laterale di un particolare di fig. 8;
- la fig. 9 è un primo diagramma di irradiazione della lente realizzata secondo il presente trovato;
- la fig. 10 è un secondo diagramma di irradiazione della lente realizzata secondo il presente trovato;
- la fig. 11 è un terzo diagramma di irradiazione della lente realizzata secondo il presente trovato;
- la fig. 13 è una vista assonometrica di un dispositivo di illuminazione comprendente una lente collimatrice secondo il presente trovato.

DESCRIZIONE DI UNA FORMA PREFERENZIALE DI REALIZZAZIONE

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Con riferimento alle figure allegate, un procedimento di fabbricazione secondo il presente trovato è utilizzabile per la realizzazione di una lente 10 collimatrice predisposta ad essere applicata a sorgenti luminose di tipo a LED. Resta inteso che la lente 10 collimatrice è applicabile a sorgenti luminose di altro tipo.

Il procedimento secondo il presente trovato comprende una fase di modellazione in cui viene definita una forma geometrica della lente 10 atta a definire una predeterminata geometria ottica. La lente 10 collimatrice nella sua forma finale è predisposta a intercettare i raggi luminosi emessi da uno o più LED 11, entranti in associati elementi lentiformi 16, e a concentrarli in un flusso luminoso comprendente i flussi uscenti da ciascun elemento lentiforme 16 e dalla lente 10 in almeno una predeterminata direzione, definendo all'interno della lente 10 una pluralità di percorsi ottici.

In tale fase viene inoltre definita una predeterminata disposizione geometrica di ciascun elemento lentiforme 16 all'interno di un supporto 12, in modo da consentire l'associazione della lente 10, cioè degli elementi lenticolari 16, in maniera coerente alla disposizione dei LED 11 su

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

una piastra 40 predisposta alla loro alimentazione. Nel caso di specie, la lente 10 comprende quattro elementi lentiformi 16 disposti secondo una geometria quadrata nel supporto 12, ma resta inteso che la lente 10 potrebbe comprendere un numero differente di elementi lentiformi 16 disposti secondo una differente geometria nel supporto 12. Il supporto 12 stesso potrebbe avere una forma geometrica differente per adattarsi ad una o più specifiche piastre 40.

In tale fase, ciascun elemento lentiforme 16 viene inoltre definito secondo una geometria sostanzialmente circolare predisposta ad intercettare i raggi luminosi emessi in maniera omnidirezionale da ciascun LED 11. Ciascun elemento lentiforme 16 viene definito in modo da comprendere una prima superficie 24 inferiore, avente un profilo almeno parzialmente sferico, illustrata schematicamente in fig. 3A, e disposta con una sua convessità verso il LED 11. La prima superficie 24 è predisposta alla riflessione di almeno parte dei raggi luminosi emessi dall'associato LED 11 secondo direzioni oblique al piano individuato dalla piastra 40 all'interno dell'elemento lenticolare 16. In fig. 3A vengono rappresentati gli andamenti

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

dei percorsi ottici di tre raggi emessi dall'associato LED 11 secondo tre segmenti R1, R2, R3 aventi direzione di emissione differente e riflessi dalla prima superficie 24 verso l'interno dell'elemento lenticolare 16 rispettivamente secondo tre corrispondenti segmenti R1', R2' e R3'.

La prima superficie 24 è, inoltre, predisposta all'intercettazione di parte dei raggi luminosi emessi in una direzione sostanzialmente ortogonale alla piastra 40, e alla loro propagazione attraverso l'elemento lentiforme 16 stesso. In fig. 3A viene illustrato un raggio uscente dal LED 11 secondo un segmento R4 emesso nella suddetta direzione ortogonale e passante senza riflessioni attraverso l'elemento lentiforme 16.

Ciascun elemento lentiforme 16 comprende, inoltre, una seconda superficie 25 disposta sul fianco laterale dell'elemento lentiforme 16, ottenuta come rotazione attorno ad un asse di simmetria x di un profilo parabolico. La seconda superficie 25 si restringe verso una porzione di base 17 dell'elemento lenticolare 16 ed è predisposta a riflettere all'interno dell'elemento lenticolare 16 stesso e concentrare la maggior parte dei raggi riflessi dalla prima superficie 24

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

verso una sua porzione superiore comprendente una porzione rifrattiva 22. In fig. 3A vengono illustrati tre segmenti R1'', R2'' e R3'' ottenuti come riflessione dalla seconda superficie 25 rispettivamente dei segmenti R1', R2' e R3'.

Ciascun elemento lentiforme 16 è inoltre definito in modo da comprendere, nella sua porzione superiore predisposta all'uscita dei raggi luminosi, una porzione diffrattiva 18 e la suddetta porzione rifrattiva 22. La porzione diffrattiva 18 è predisposta alla diffusione secondo differenti direzioni dei raggi luminosi che non sono stati riflessi dalla seconda superficie 25 verso la porzione rifrattiva 22. Tale porzione diffrattiva (figg. 1 e 6) comprende una ottica radiale 19, a forma di corona circolare di estensione predefinita, avente corrugazioni circolari 18A attorno alla porzione diffrattiva 22. Le corrugazioni circolari 18A hanno un passo P di circa 1,65 mm ed un profilo trasversale circolare con raggio R di circa 0,9 mm (fig. 3B). In fig. 3A viene indicato un percorso ottico di un raggio luminoso R3 riflesso dalla seconda superficie 25 ed uscente dalla porzione diffrattiva 18.

La porzione rifrattiva 22 (figg. 1, 3A, 4) è

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

predisposta all'emissione della maggior parte dei raggi luminosi emessi dall'associato LED 11 e comprende una superficie di uscita 26 dei raggi luminosi dall'elemento lentiforme 16 avente una forma ovoidale o sferica comprendente una pluralità di elementi a microottica 23. Gli elementi a microottica sono predisposti a rifrangere i raggi luminosi provenienti dalla prima superficie 24 o dalla seconda superficie 25 ed uscenti dall'elemento lentiforme 16 in maniera da diffondere i raggi luminosi in direzioni non parallele. Questo per evitare l'emissione di un flusso luminoso comprendente una pluralità di raggi luminosi in una direzione unica ed evitare possibili fenomeni di abbagliamento.

Tali elementi a microottica 23 fuoriescono dalla superficie di uscita 26 ed hanno una forma sferica o asferica, ad esempio ovoidale, avente dimensioni ed altezza rispetto alla superficie di uscita in funzione del flusso luminoso richiesto, come definito in fase di modellazione. Una forma ottimale degli elementi a microottica 23 per ottenere un flusso efficiente, evitando al contempo fenomeni di abbagliamento, è di tipo sferico con un diametro di circa 0,2 mm ed un'altezza rispetto

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

alla superficie di uscita 26 di circa 4 centesimi di mm. In fig. 3A, come nelle altre figure allegate, le proporzioni degli elementi a microottica sono volutamente ingrandite per esigenze di chiarezza.

In fig. 3A vengono indicati due segmenti R2'' e R3'' corrispondenti ai segmenti R1 e R2 emessi dal LED 11, incidenti dall'interno dell'elemento lentiforme 16 un elemento a microottica 23 della superficie di uscita 26.

Tale fase di modellazione avviene, preferenzialmente, mediante l'utilizzo di mezzi elettronici di elaborazione, come ad esempio un elaboratore elettronico, predisposti alla modellazione della forma geometrica ed alla simulazione del flusso luminoso emesso in funzione della forma geometrica voluta. In questo modo è possibile simulare differenti emissioni del flusso luminoso in funzione sia della forma geometrica della lente 10 e degli elementi lentiformi 16 che delle proprietà ottiche del materiale previsto per la realizzazione della lente 10 stessa, consentendo di definire una forma geometrica che realizza un flusso luminoso ottimale.

Nelle figg. 9, 10 e 11 sono illustrati i

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

diagrammi di irradiazione luminosa di una lente collimatrice secondo il presente trovato, in cui si può notare che gran parte del flusso luminoso emesso dalla lente 10 si concentra in una direzione predefinita, coincidente a quella impostata nella fase di modellazione, avendo componenti digradanti in direzioni ravvicinate alla direzione predeterminata.

In tale fase di modellazione viene, inoltre, definita una superficie diffrattiva 28 del supporto 12 (figg. 2, 4 e 5) disposta inferiormente al supporto 12 stesso. Tale superficie diffrattiva 28 è predisposta ad intercettare parte dei raggi luminosi emessi dagli associati LED 11 per diffonderli sul supporto 12 stesso. Questo consente di emettere parzialmente il flusso luminoso della lente 10 collimatrice anche dal supporto 12 stesso, dando una percezione di pienezza di emissione su tutta la lente 10 stessa. Tale superficie diffrattiva 28 comprende corrugazioni 29 longitudinali rettilinee e parallele.

Secondo una variante realizzativa illustrata nelle figg. 8 e 8A la superficie diffrattiva 28 viene modellata in maniera da comprendere una pluralità di insenature 30, o microottiche a cuneo,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

aventi una forma conica, tronco conica o parzialmente conica ed entranti nel supporto 12, disposte in maniera regolare sulla superficie diffrattiva 28. Le microottiche a cuneo 30 sono predisposte a fungere da guida luce per intercettare la porzione dei raggi luminosi emessi dal LED 11 e circolante nel supporto 12, in modo da deviarli sostanzialmente secondo la direzione x. In fig. 8A viene schematicamente illustrato un raggio luminoso R5 intercettato da una microottica a cuneo 30 ed uscente secondo un segmento R5' dalla lente 10. La superficie diffrattiva 28 comprende inoltre porzioni rugose 30A aventi una irregolarità superficiale di tipo a sabbiatura. Le porzioni rugose 30A sono disposte inframezzate fra le suddette microottiche a cuneo 30 e sono predisposte a favorire ulteriormente l'intercettazione dei raggi luminosi circolanti nel supporto 12.

Secondo un'ulteriore variante realizzativa non illustrata nelle seguenti figure, la superficie diffrattiva 28 comprende una pluralità di protuberanze uscenti dalla superficie 28 stessa ed aventi forma conica o piramidale o a prisma.

In tale fase di modellazione vengono inoltre definite delle colonne 13 di supporto 13

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

predisposte all'appoggio della lente 10 alla piastra 40. Le colonne 13 di supporto comprendono inoltre porzioni a tassello 15 predisposte ad essere inserite in corrispondenti fori della piastra 40 in maniera da agevolare l'accoppiamento meccanico fra la lente 10 collimatrice e la piastra di alimentazione dei LED 11. Le colonne 13 di supporto angolari sono vantaggiosamente provviste di un foro 14 per l'inserimento di una vite di fissaggio della lente alla piastra 40 stessa.

Il procedimento di fabbricazione comprende, inoltre, una fase in cui viene realizzato uno stampo di formatura avente una sagomatura predisposta alla realizzazione della lente 10 collimatrice in base alla definizione della forma geometrica delle lente 10 ed ha una forma coerente con la forma geometrica definita nella fase di modellazione. Lo stampo di formatura viene realizzato in modo tale che le sue superfici di formatura coniugate alle prime superfici 24 e seconde superfici 25 degli elementi lentiformi della lente 10 collimatrice abbiano una precisione superficiale almeno dell'ordine dei nanometri. Tali superfici di formatura sono realizzate in metallo e vengono lavorate mediante strumenti al diamante,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

quale un gruppo o un centro di lavoro CNC ultrapreciso, per lavorazioni superficiali nel campo delle nanotecnologie, al fine di ottenere la suddetta precisione superficiale. In questo modo è possibile realizzare sulla lente 10 e sugli elementi lentiformi 16 superfici coniugate prive di deformazioni meccaniche in modo tale che la prima superficie 24 e la seconda superficie 25 abbiano le proprietà di riflettere la maggior parte dei raggi luminosi entranti nell'elemento lentiforme 16.

Il procedimento comprende, inoltre, una fase di stampaggio della lente 10 collimatrice mediante iniezione a temperatura di fusione di un materiale plastico o polimerico trasparente nello stampo di formatura. Tale materiale plastico può ad esempio essere policarbonato. In una soluzione realizzativa preferenziale il materiale plastico è il Makrolon. Lo stampaggio della lente avviene mediante inietto-compressione, ossia mediante iniezione sovracompressa del materiale plastico o polimerico nello stampo di formatura.

L'iniezione del materiale avviene in corrispondenza di una zona centrale, sostanzialmente simmetrica, della lente 10 nella sua forma finale, in maniera da consentire una

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

distribuzione omogenea del materiale iniettato nello stampo di formatura. L'iniezione avviene mediante un ugello caldo in maniera da rendere non visibile sulla lente 10 il punto di iniezione.

Successivamente lo stampo stesso viene sottoposto ad una azione di compressione in maniera da aumentare la compattazione uniforme del materiale plastico e rendere omogenee le proprietà fisiche del materiale plastico, evitando sia lo stress dei polimeri o del materiale plastico sia la formazione di difetti quali bolle d'aria o aloni negli elementi lentiformi 16. Tale compattazione consente, inoltre, di controllare durante la solidificazione del materiale plastico nello stampo il ritiro del materiale stesso in modo tale da mantenerlo entro limiti predefiniti ed ammissibili, in maniera che la lente 10 collimatrice così realizzata possa essere successivamente applicata con precisione sulla piastra 40 associando contemporaneamente ciascun elemento lentiforme 16 ad un corrispondente LED 11.

In questo modo è possibile compattare il materiale all'interno dello stampo, permettendo l'eliminazione di difetti negli elementi lentiformi quali bolle d'aria o altro ed il contenimento entro

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

limiti ammissibili dei ritiri del materiale stesso.

La lente 10 collimatrice realizzata secondo il presente trovato può pertanto essere applicata alla piastra 40 di supporto e/o alimentazione dei LED 11 in maniera molto rapida, consentendo l'associazione contemporanea di più elementi lentiformi 16 alla piastra 40.

Il presente trovato si riferisce inoltre ad un dispositivo di illuminazione 50, ad esempio per illuminazione stradale, comprendente una o più lenti 10 collimatrici realizzate secondo il presente trovato. Il dispositivo di illuminazione 50 (fig. 12) comprende una o più piastre 40 di supporto e/o alimentazione in cui i LED sono disposti secondo una predefinita disposizione geometrica. Le piastre 40 sono accoppiate meccanicamente ad un dissipatore 52, realizzato in materiale metallico e predisposto alla dissipazione del calore prodotto dai LED 11 durante il loro funzionamento. Il dissipatore 52 può avere una superficie di accoppiamento delle piastre 52 non necessariamente piana, ma, come illustrato nella figura 12, avere una superficie formata da più porzioni non complanari in modo da consentire una disposizione delle piastre 40 tali da realizzare un

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

flusso luminoso uscente secondo più direzioni.

Il dispositivo comprende inoltre una o più lenti collimatrici, ciascuna accoppiata meccanicamente ad una corrispondente piastra 40. Ciascuna lente 10 è appoggiata con le colonne 13 alla piastra 40 stessa e le porzioni a tassello 15, non illustrate nella fig. 12, sono inserite nei corrispondenti fori.

Il dispositivo comprende inoltre un guscio di contenimento formato da un guscio superiore 56 ed un guscio inferiore 58 accoppiabili per il contenimento del dissipatore 52 e delle piastre 40 assieme alle lenti 10 collimatrici. Il guscio inferiore 56 ed il guscio superiore 58 sono preferibilmente realizzati in policarbonato trasparente od incolore.

Il dispositivo di illuminazione 50 viene alimentato elettricamente mediante un dispositivo di alimentazione, non illustrato nelle figure, disposto internamente od esternamente al guscio di contenimento.

È chiaro che al procedimento per la fabbricazione di una lente collimatrice secondo il presente trovato, alla relativa lente e al dispositivo di illuminazione fin qui descritti possono essere

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

apportate modifiche e/o aggiunte di parti e/o fasi, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni esempi specifici, una persona esperta del ramo potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di procedimento per la fabbricazione di una lente collimatrice secondo il presente trovato, di lente collimatrice e dispositivo di illuminazione avente detta lente collimatrice, aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da esse definito.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di fabbricazione di una lente (10) per un dispositivo di illuminazione (50) comprendente una pluralità di elementi di emissione luminosa (11), disposti secondo una predefinita disposizione geometrica su un elemento di sostegno e/o alimentazione (40), comprendente una fase di modellazione in cui viene definita una forma della lente (10) avente una predeterminata geometria ottica atta a definire una pluralità di percorsi ottici uscenti dalla lente (10) per ottenere un associato flusso luminoso in una o più direzioni, una fase in cui viene realizzato uno stampo di formatura avente una sagomatura predisposta alla formatura della lente (10) avente detta geometria ottica e una fase di stampaggio della lente (10) mediante lo stampo di formatura, **caratterizzato dal fatto che** detto stampo di formatura è atto a realizzare detta lente (10) in forma di una pluralità di elementi lentiformi (16) realizzati di pezzo per essere accoppiati all'elemento di sostegno (40) in modo da permettere un successivo assemblaggio mediante accoppiamento di ciascun elemento lentiforme (16) ad un relativo elemento di emissione luminosa (11).

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

2. Procedimento come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** detta fase di stampaggio viene realizzata mediante inietto compressione di materiale plastico o polimerico nello stampo di formatura, ossia di sovracompressione di detto materiale plastico o prima della solidificazione nello stampo di formatura.

3. Procedimento come nella rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto che** detto stampo di formatura è configurato per ottenere, su ciascun elemento lentiforme (16), almeno una superficie ottica di rifrazione (22), comprendente una pluralità di elementi a microottica (23), atti alla rifrazione dei raggi luminosi uscenti dagli elementi lentiformi (16) secondo una pluralità di percorsi ottici diretti in differenti e predeterminate direzioni.

4. Procedimento come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** detti elementi a microottica (23) fuoriescono da detta superficie ottica di rifrazione (22).

5. Procedimento come nelle rivendicazioni 3 o 4, **caratterizzato dal fatto che** detti elementi a microottica (23) hanno una forma sferica e/o

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

asferica.

6. Procedimento come nella rivendicazione 4, **caratterizzato dal fatto che** detti elementi a microottica (23) hanno un diametro di circa 0,2 mm ed un'altezza rispetto a detta superficie ottica di rifrazione (22) di circa 4 centesimi di mm.

7. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto stampo di formatura viene realizzato in modo che gli elementi lentiformi (16) siano incorporati di pezzo in un supporto (12) avente una forma coerente con la disposizione geometrica degli degli elementi di emissione luminosa (11) sull'elemento di sostegno (12).

8. Procedimento come nella rivendicazione 7, **caratterizzato dal fatto che** detto supporto (12) comprende una superficie diffrattiva (28) atta ad intercettare parte dei raggi luminosi emessi dagli elementi di emissione luminosa (11) per la diffusione di detti raggi luminosi su detto supporto (12).

9. Procedimento come nella rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende corrugazioni (29) longitudinali.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

10. Procedimento come nella rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende una pluralità di insenature (30) entranti nel supporto (12), atte a fungere da guida luce per intercettare i raggi luminosi emessi circolanti nel supporto (12).

11. Procedimento come nella rivendicazione 10, **caratterizzato dal fatto** che dette insenature (30) sono di forma conica o tronco conica o parzialmente conica.

12. Procedimento come nella rivendicazione 10 o 11, **caratterizzato dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende porzioni rugose (30A) aventi una irregolarità superficiale di tipo a sabbiatura, disposte inframezzate fra dette insenature (30).

13. Procedimento come nella rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende una pluralità di protuberanze uscenti da detta superficie diffrattiva (28) ed aventi forma conica o piramidale o a prisma.

14. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detti elementi di emissione luminosa sono a LED

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

(11).

15. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto materiale plastico è policarbonato.

16. Lente per un dispositivo di illuminazione (50) comprendente una pluralità di elementi di emissione luminosa (11), disposti secondo una predefinita disposizione geometrica su un elemento di sostegno e/o alimentazione (40) avente una predeterminata geometria ottica predisposta a definire una pluralità di percorsi ottici uscenti dalla lente per ottenere un flusso luminoso uscente dalla lente in una o più direzioni, **caratterizzato dal fatto che** comprende una pluralità di elementi lentiformi (16) realizzati di pezzo, per essere accoppiati all'elemento di sostegno (40) in modo da permettere l'assemblaggio di ciascun elemento lentiforme (16) ad un relativo elemento di emissione luminosa (11).

17. Lente come nella rivendicazione 16, **caratterizzata dal fatto che** ciascun elemento lentiforme (16) comprende una superficie ottica di rifrazione (22) avente una pluralità di elementi a microottica (23) atti alla deviazione, per rifrazione dei raggi luminosi uscenti dall'elemento lentiforme (16) secondo una pluralità di percorsi

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

ottici diretti in differenti direzioni.

18. Lente come nella rivendicazione 17, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi a microottica (23) fuoriescono da detta superficie ottica di rifrazione (22).

19. Lente come nelle rivendicazioni 17 O 18, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi a microottica (23) hanno una forma sferica e/o asferica.

20. Lente come nella rivendicazione 18, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi a microottica (23) hanno un diametro di circa 0,2 mm ed un'altezza rispetto a detta superficie ottica di rifrazione (22) di circa 4 centesimi di mm.

21. Lente come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 20, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi lentiformi (16) sono incorporati di pezzo in un supporto (12) avente una forma coerente alla disposizione geometrica degli elementi di emissione luminosa (11) sull'elemento di sostegno (40).

22. Lente come nella rivendicazione 21, **caratterizzata dal fatto che** detto supporto (12) comprende almeno una superficie diffrattiva (28) predisposta ad intercettare una parte dei raggi

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

luminosi passanti in ciascun elemento lentiforme (16) per irradiarli in una direzione coincidente con quella del flusso luminoso generato dagli elementi lentiformi (16).

23. Lente come nella rivendicazione 20, **caratterizzata dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende corrugazioni (29) longitudinali.

24. Lente come nella rivendicazione 22, **caratterizzata dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende una pluralità di insenature (30) entranti nel supporto (12) atte a fungere da guida luce per intercettare i raggi luminosi circolanti nel supporto (12).

25. Lente come nella rivendicazione 24, **caratterizzata dal fatto che** dette insenature (30) sono di forma conica o tronco conica o parzialmente conica.

26. Lente come nelle rivendicazioni 24 o 25, **caratterizzata dal fatto che** detta superficie diffrattiva (28) comprende porzioni rugose (30A) aventi una irregolarità superficiale di tipo a sabbiatura, disposte inframezzate fra dette insenature (30).

27. Lente come nella rivendicazione 22,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

caratterizzata dal fatto che detta superficie diffrattiva (28) comprende una pluralità di protuberanze uscenti da detta superficie diffrattiva (28) ed aventi forma conica o piramidale o a prisma.

28. Lente come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 27, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi di emissione luminosa sono a LED (11).

29. Lente come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 28, **caratterizzata dal fatto che** è realizzata in materiale plastico o polimerico

30. Lente come nella rivendicazione 29, **caratterizzata dal fatto che** detto materiale plastico è policarbonato.

31. Dispositivo di illuminazione comprendente una pluralità di elementi di emissione luminosa (11) ai quali sono associate una o più lenti (10) come ad una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 30.

32. Procedimento di fabbricazione di una lente relativa lente e dispositivo di illuminazione comprendente detta lente, sostanzialmente come descritti, con riferimento agli annessi disegni.

p. LABORATORIO BS S.r.l

GG/SL 20.06.2008

Il mandatario
STEFANO LICI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

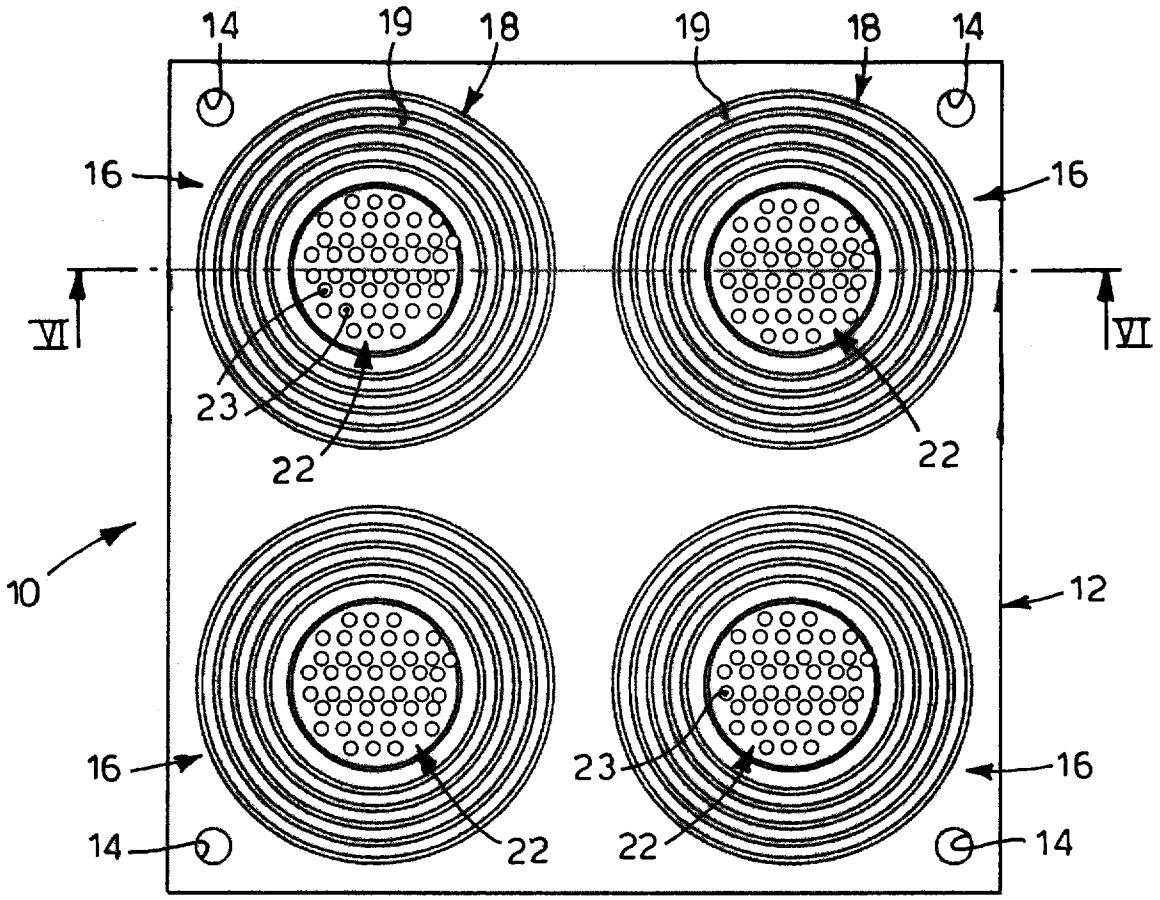


fig. 1

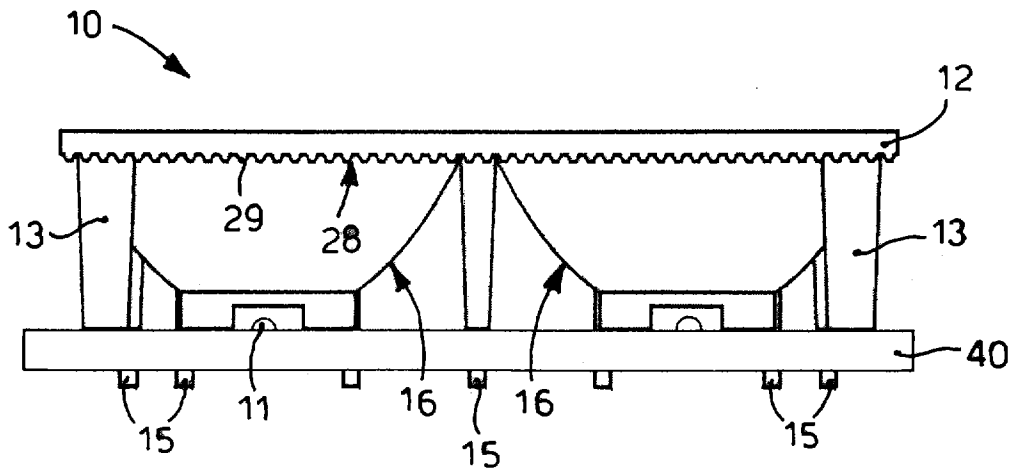


fig. 2

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

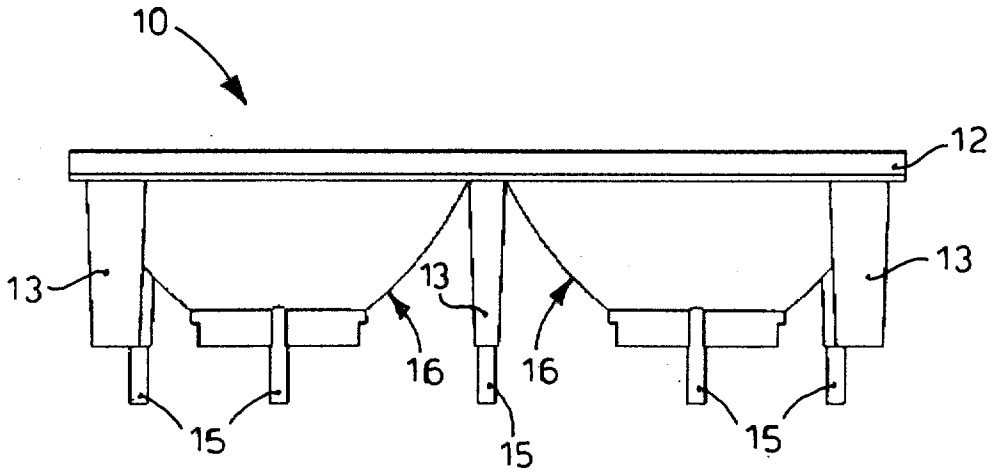


fig. 3

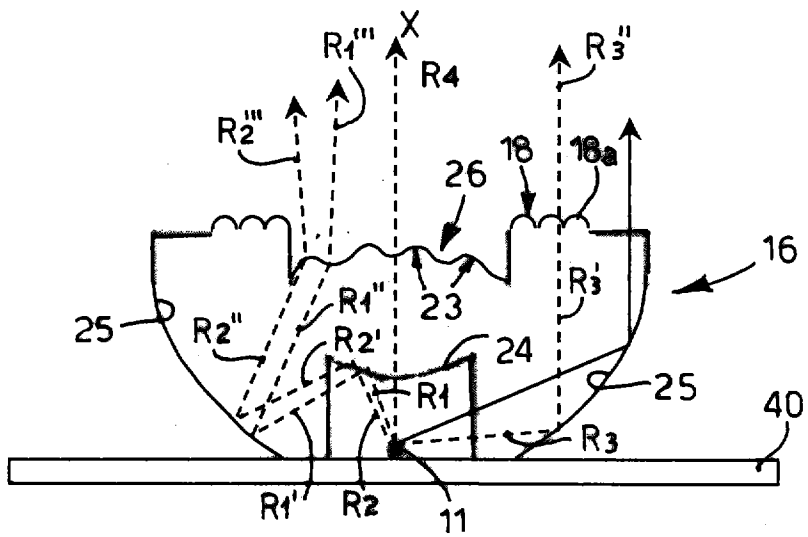


fig. 3A

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Osoppo, 6/2 - 33100 UDINE

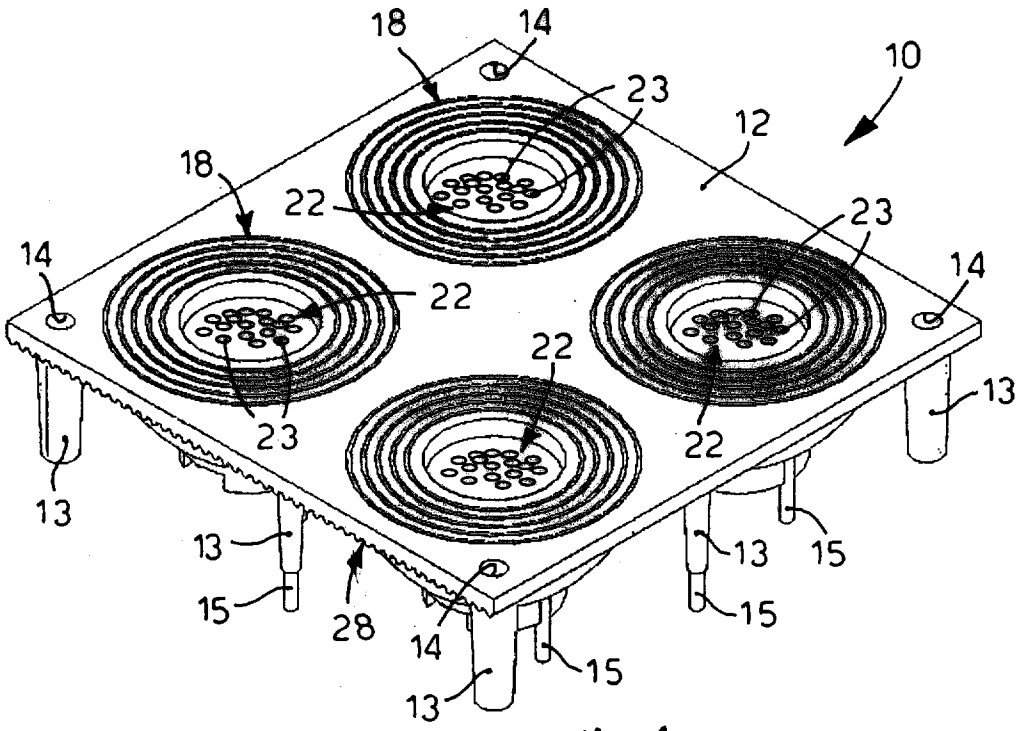


fig. 4

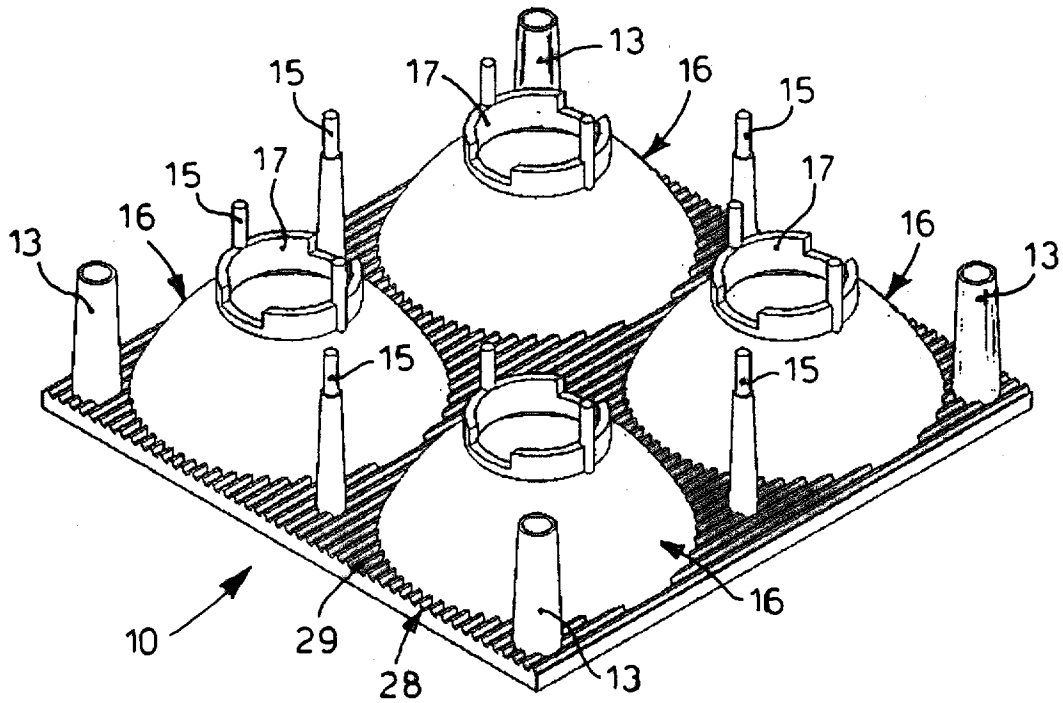


fig. 5

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sè e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

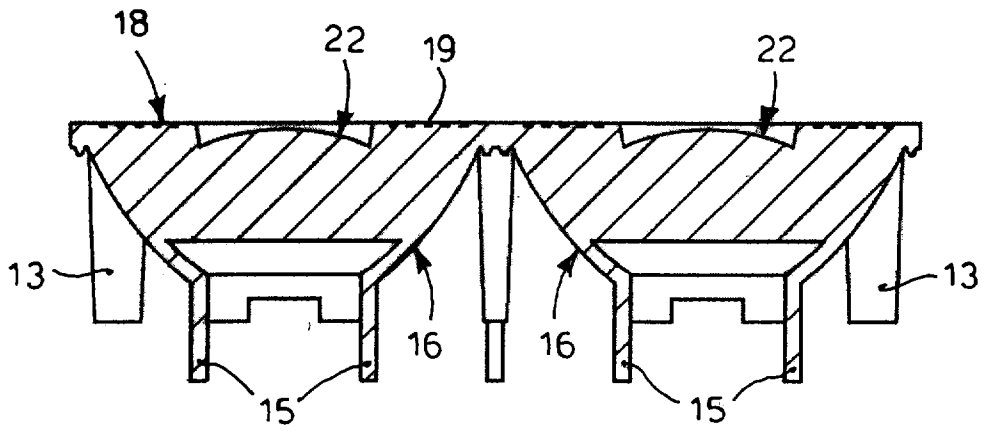


fig. 6

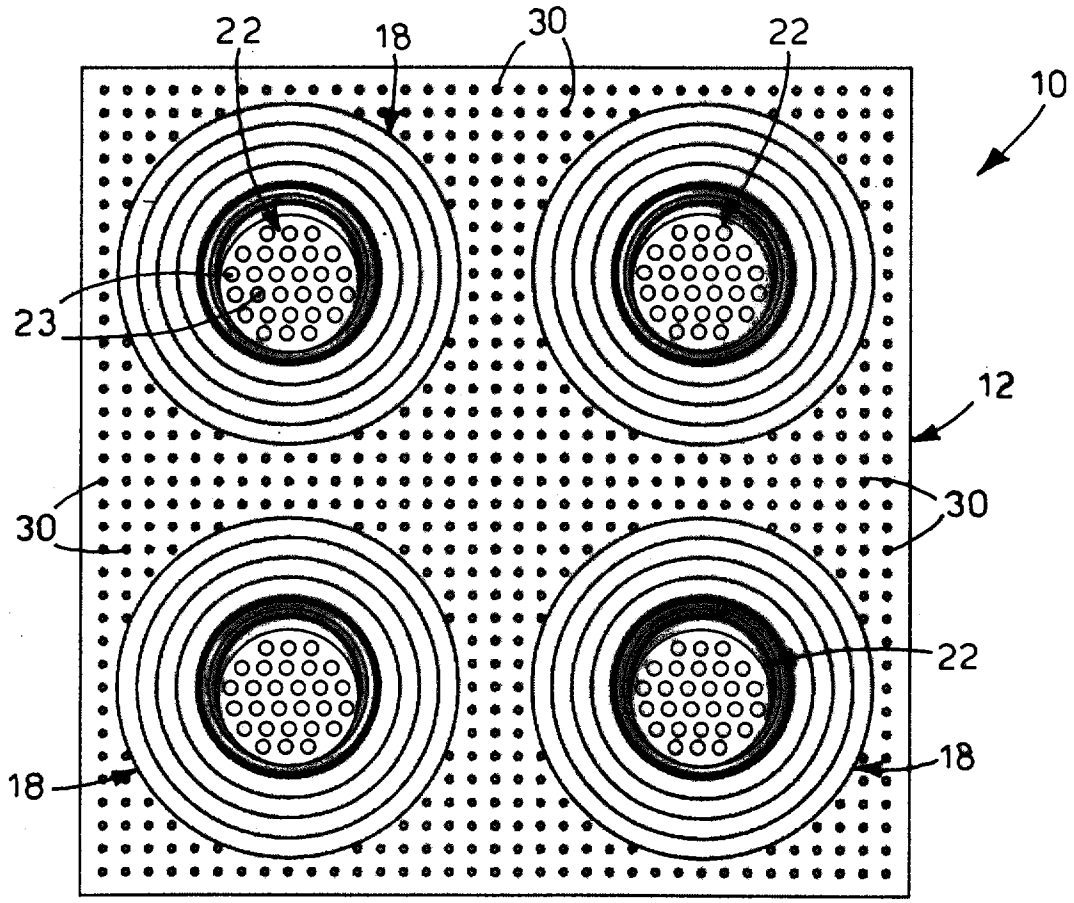


fig. 7

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

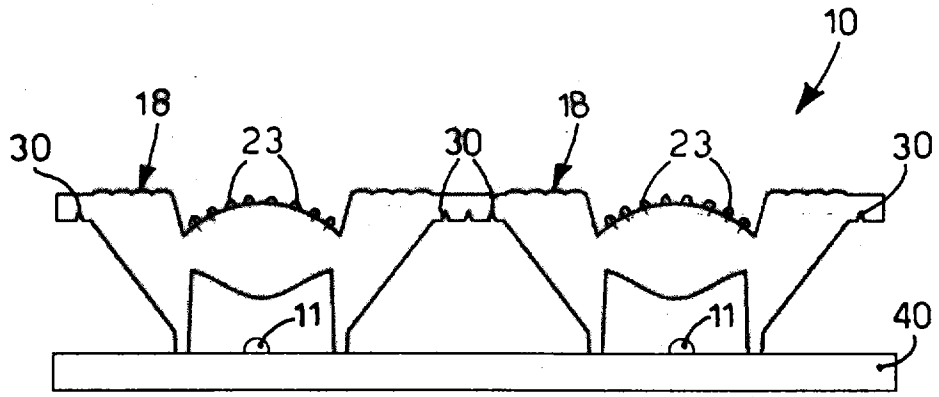


fig. 8

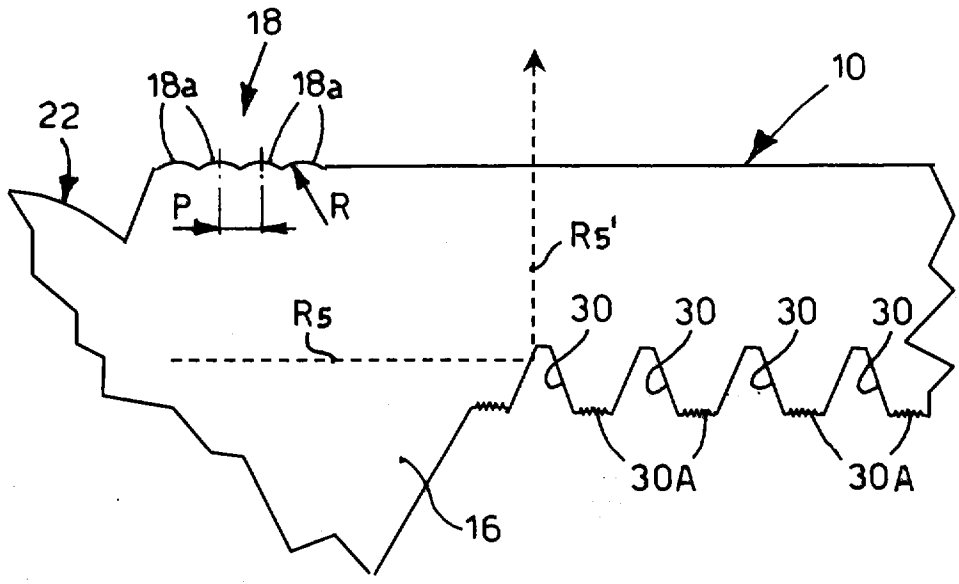


fig. 8A

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

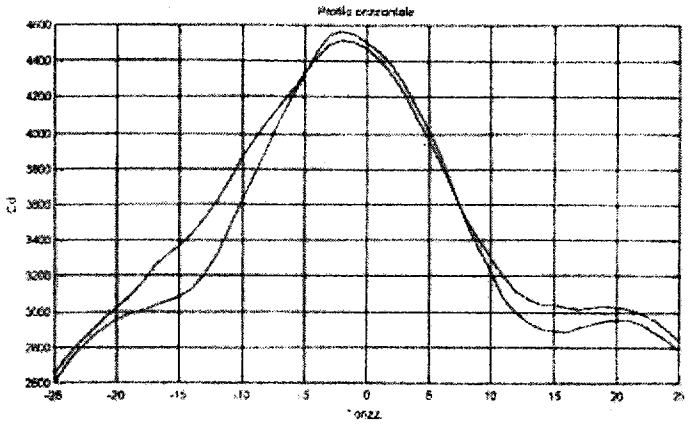


fig.9

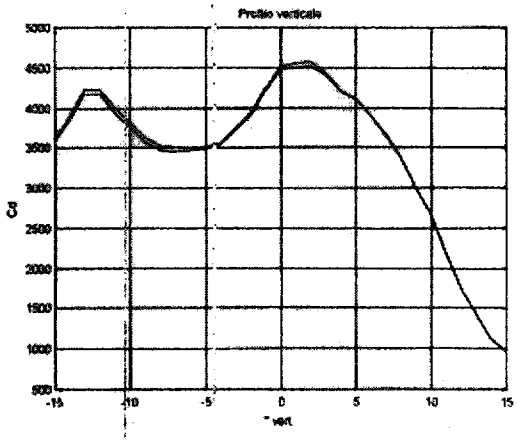


fig.10

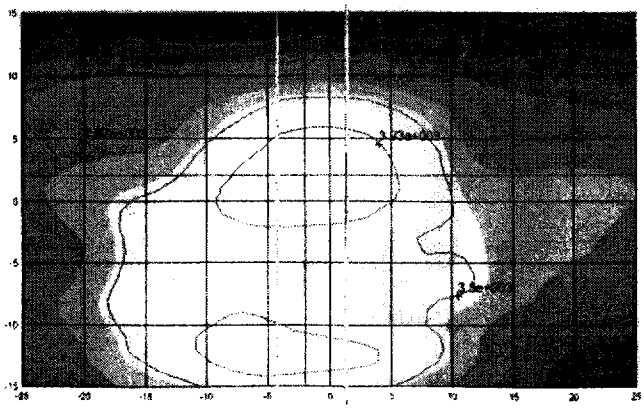


fig.11

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sè e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

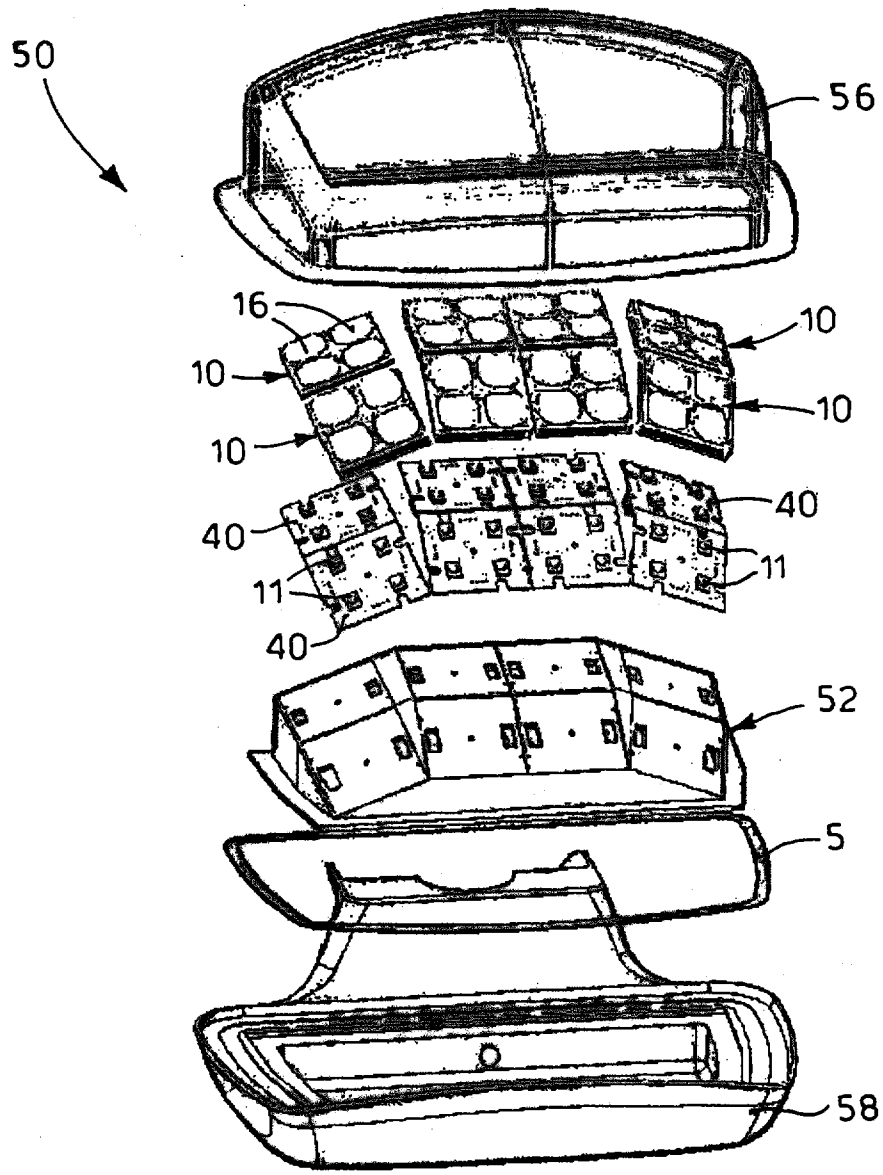


fig. 12

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sè e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE