



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

DOMANDA NUMERO	102000900864216
Data Deposito	21/07/2000
Data Pubblicazione	21/01/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	Q		

Titolo

DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE, PARTICOLARMENTE PROIETTORE O FANALE DI
AUTOVEICOLO CON DISTRIBUZIONE A MATRICE DI SORGENTI LUMINOSE PUNTIFORMI
ELETTROLUMINESCENTI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Dispositivo di illuminazione, particolarmente proiettore o fanale di autoveicolo con distribuzione a matrice di sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti"

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

Inventori designati: Claudia BIGLIATI; Daniele
PULLINI; Piermario REPETTO; Sabino SINESI; Piero
PERLO.

Depositata il: 21 luglio 2000

TO 2000A 000720

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo di illuminazione di nuova concezione, utilizzabile particolarmente come proiettore o fanale di autoveicolo.

In anni recenti, la Richiedente ha sviluppato studi e ricerche al fine di realizzare dispositivi di illuminazione utilizzabili in particolare come proiettori o fanali di autoveicolo che siano caratterizzati da dimensioni estremamente ridotte e da un elevato rendimento. Il brevetto europeo n. 766115 della Richiedente riguarda ad esempio una soluzione di questo tipo, in cui un proiettore di

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

autoveicolo si riduce a prendere la forma di una lastra relativamente sottile di materiale sintetico al quale sono associate una o più sorgenti luminose.

In tempi recenti si sono pure rese disponibili nuove tecnologie nel campo delle sorgenti luminose, con particolare riguardo alle sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti, ad esempio del tipo cosiddetto a LED emettitori di luce bianca, o del tipo cosiddetto "quantum well laser", o del tipo "diode laser", o del tipo "quantum dot" (vedere ad esempio Hummel & Guenther, "Thin films for optical coatings", Vol. I C.R.C. Press; Sugano & Koizumi, "Microcluster physics" - Springer; Arai, Mihama, Yamamoto, Sugano, "Mesoscopic materials and cluster" Kodansha Springer; Jacak, Hawrylak, Woys, "Quantum dots" Springer; W. Ekardt, "Metal cluster" WILEY; B. Harrison, "Quantum wells, wires and dots" WILEY). Tali dispositivi, tuttavia, non sono ancora stati utilizzati, fino ad oggi, in modo pienamente soddisfacente a causa della loro efficienza relativamente bassa in termini di percentuale dell'energia luminosa prodotta che può essere estratta verso l'esterno ed in quanto inoltre i LED danno luogo a problemi di smaltimento di calore.

Lo scopo della presente invenzione è quello di proporre una nuova soluzione di dispositivo di

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

illuminazione che risulti più efficiente e più compatta rispetto alle precedenti soluzioni già proposte dalla stessa Richiedente e che sia in grado di sfruttare sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti del tipo sopra indicato risolvendo nello stesso tempo i problemi solitamente connessi all'impiego di dispositivi di questo tipo.

In vista di raggiungere tale scopo l'invenzione ha per oggetto un dispositivo di illuminazione, in particolare un proiettore o fanale di autoveicolo, comprendente:

una lastra di materiale trasparente, rigida o flessibile, di vetro o di materiale sintetico, ad esempio di PET, PMMA, APEC, LEXAN,

una distribuzione a matrice di sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti, in forma di componenti SMD o scelte fra sorgenti LED, quantum well laser, diode laser e quantum dot, applicate su una faccia della lastra trasparente ed aventi ciascuna una coppia di elettrodi,

uno strato di materiale elettricamente conduttore interposto fra le sorgenti e detta prima faccia della lastra trasparente, per la connessione a terra di un primo elettrodo di ciascuna sorgente, detto strato di materiale conduttore essendo inoltre

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

atto anche a dissipare per conduzione almeno parte del calore generato dalle sorgenti,

un secondo strato conduttore applicato sulla prima faccia della lastra trasparente ed isolato dal primo strato, detto secondo strato conduttore essendo connesso in parallelo agli elettrodi delle sorgenti opposti a quelli connessi al primo strato, e

una seconda lastra posta sul lato delle sorgenti opposto alla prima lastra, che definisce mezzi per collimare i raggi luminosi emessi dalla sorgente.

In una forma preferita di attuazione, detti mezzi di collimazione sono costituiti da una distribuzione a matrice di microrilievi riflettenti rispettivamente associati alle sorgenti luminose puntiformi. Preferibilmente, la suddetta seconda lastra è una lastra stampata di materiale plastico con i suddetti microrilievi provvisti di un rivestimento riflettente ed aventi un profilo a paraboloide o di qualunque altra forma geometrica semplice o complessa, o anche con profilo segmentato.

Gli strati conduttori sono connessi agli elettrodi delle sorgenti sottoforma di chip con tecnologie del tipo "wire bonding". Tali strati conduttori possono essere costituiti ad esempio di

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

metallo al fine di ottenere anche buone caratteristiche di dissipazione di calore.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista in sezione schematica di una forma preferita di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione,

- la figura 2 è una vista in sezione secondo la linea II-II della figura 1,

- la figura 3 illustra in scala ampliata un particolare della figura 1, e

- la figura 4 illustra una variante della figura 3, e

- le figure 5, 5A, 6 e 7 illustrano due ulteriori varianti.

Con riferimento alla figura 1, il numero di riferimento 1 indica nel suo insieme un dispositivo di illuminazione, utilizzabile ad esempio come proiettore di autoveicolo. Il dispositivo 1 si presenta sostanzialmente in forma di lastra relativamente sottile. Esso comprende una prima lastra 2 di materiale trasparente, ad esempio di vetro o di materiale sintetico, come PET, PMMA, APEC, LEXAN. In questo caso, la lastra 2 può anche

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

essere realizzata con una certa flessibilità, in modo da poter essere montata su una carrozzeria di autoveicolo adattandosi alla sua curvatura. La lastra 2 presenta una faccia 2a rivolta verso l'esterno, ed una faccia opposta 2b sulla quale è applicata una distribuzione a matrice di sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti 3, ad esempio costituiti da chip LED 3. Le dimensioni tipiche di ciascun LED 3 sono nell'ordine di 200-300 micron.

La lastra 2 può avere uno spessore compreso fra 1 mm e 5 cm.

Ciascun LED 3 presenta, in modo per se noto, una coppia di elettrodi di alimentazione. Fra i LED 3 e la faccia 2b della lastra 2 è interposto uno strato di materiale elettricamente conduttore 4 (vedere anche figura 2) ad esempio di alluminio o argento avente anche la funzione di dissipare almeno parte del calore generato dalle sorgenti 3. In alternativa si può usare un materiale conduttore trasparente, come Indium Tin Oxide (ITO). Gli elettrodi opposti dei LED 3 sono connessi in parallelo mediante ponticelli 5 ad un secondo strato conduttore 6 pure applicato sulla superficie della lastra 2.

Sul lato delle sorgenti 3 opposto alla lastra 2 è disposta una seconda lastra 7, ad esempio stampata

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

di materiale plastico, con mezzi di collimazione dei raggi luminosi emessi dalle sorgenti 3, che nell'esempio illustrato prendono la forma di una distribuzione a matrice di microrilievi 7 rispettivamente associati alle sorgenti 3 e provvisti di un rivestimento riflettente 8. I microrilievi 7 possono avere un profilo a paraboloidale o qualunque altro profilo geometrico semplice o complesso, o anche un profilo segmentato. Come visibile nella figura 3, i raggi luminosi emessi da ciascuna sorgente 3 vengono diretti verso lo strato riflettente 8 che provvede a rinviarli verso l'esterno in un fascio collimato, o con vergenza predeterminata. Secondo un'ulteriore caratteristica, la superficie esterna 2a della lastra 2 può presentare una distribuzione di microrilievi diffrattivi o rifrattivi 9 per ottenere in uscita un fascio luminoso avente le caratteristiche desiderate.

Preferibilmente, la lastra 7 è dello stesso materiale plastico trasparente della lastra 2 oppure ha indice di rifrazione uguale a quello della lastra 2.

La figura 4 illustra invece una variante in cui la lastra 7 presente una pluralità di lenti concave una per ogni sorgente con rivestimento riflettente

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
S.r.l.

sulla superficie. Le lastre 2 e 7 sono accostate o saldate fra loro tramite adesivo, in modo da lasciare uno spazio 10 tra le sorgenti 3 e la lastra 7. Se il dispositivo è realizzato sotto vuoto o in atmosfera inerte, tale condizione si conserva nello spazio 10.

Grazie alle caratteristiche sopra descritte, il dispositivo di illuminazione secondo l'invenzione è caratterizzato da dimensioni estremamente ridotte, che rendono il suo impiego per realizzare proiettori o fanali di autoveicolo estremamente interessante. Inoltre, il dispositivo secondo l'invenzione presenta un'elevata efficienza, grazie alla possibilità di indirizzare verso l'esterno una parte prevalente della luce prodotta dalle sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti. Nello stesso tempo, il problema della dissipazione del calore generato da tali sorgenti viene risolto grazie alla predisposizione degli strati conduttori connessi agli elettrodi delle sorgenti.

La presente invenzione comprende inoltre la realizzazione di una scheda elettronica per il controllo delle sorgenti a chip, led, quantum wells, quantum dot, SMD, mediante tecnologie fotolitografiche e LIGA. Un foglio di vetro sottile, PET, PMMA, LEXAN, o policarbonato può essere

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

utilizzato come sottostrato per la deposizione della parte realizzata per fotolitografia o elettrodeposizione di materiale conduttore o ITO. Con la medesima tecnologia è possibile realizzare piastrine di metallo conduttore al fine ulteriore di disperdere il calore generato dalla sorgente. Su basette del genere, è possibile saldare tali componenti secondo le tecnologie standard di "die bonding" (mediante resine epossidiche conduttrici) e "wire bonding" (ultrasuoni).

La micro-ottica per un dispositivo del genere può essere realizzata anche per stampaggio sotto vuoto secondo quanto illustrato nella figura 5 (la figura 5A illustra un dettaglio in scala ampliata della figura 5).

Secondo una soluzione alternativa, le sorgenti di cui sopra possono essere annegate (injection molding) o nel materiale plastico o epossidico già citato costituente le micro-ottiche ed alimentate direttamente con semplici fili di sezione variabile anch'essi annegati nel materiale plastico, come illustrato nella figura 6.

La singola unità corrispondente ad ogni singola sorgente può essere connessa ad altre celle analoghe mediante fogli di materiale plastico 20 (MYLAR) sottile in modo da realizzare un fanale esteso

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

flessibile alle giunzioni secondo quanto illustrato nella figura 7.

Naturalmente, fermo restando il 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. Dispositivo di illuminazione, in particolare proiettore o fanale di autoveicolo, comprendente:

una lastra di materiale trasparente (2),

una distribuzione a matrice di sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti (3), di tipo SMD, applicate su una faccia (2b) della lastra trasparente (2) ed aventi ciascuna una coppia di elettrodi,

un primo strato di materiale trasparente elettricamente conduttore (4) interposto fra le sorgenti (3) e detta prima faccia (2b) della lastra trasparente (2), per la connessione a terra di un primo elettrodo di ciascuna sorgente (3), detto strato (4) essendo inoltre atto anche a dissipare per conduzione almeno parte del calore generato dalle sorgenti (3),

un secondo strato conduttore (6) applicato sulla prima faccia (2b) della lastra trasparente (2) ed isolato dal primo strato (4), e connesso ai secondi elettrodi delle suddette sorgenti (3), e

una seconda lastra (7) posta sul lato delle sorgenti (3) opposto alla prima lastra (2), e definente mezzi per collimare i raggi luminosi emessi dalle sorgenti (3).

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

2. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di collimazione comprendono una distribuzione a matrice di microrilievi riflettenti (7) rispettivamente associati alle sorgenti (3) e provvisti ciascuno di un rivestimento riflettente (8).

3. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la suddetta seconda lastra (7) è una lastra stampata di materiale plastico con microrilievi riflettenti (7) presentanti ciascuno un profilo a paraboloide o qualunque altra forma geometrica semplice o complessa o segmentata.

4. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che le suddetti microrilievi riflettenti (7) sono di materiale plastico trasparente uguale a quello della lastra (2) di materiale trasparente.

5. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i suddetti strati conduttori (4, 6) sono costituiti di alluminio o argento.

6. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la seconda faccia di detta prima lastra (2) presenta

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

una distribuzione a matrice di microlenti diffrattive, o rifrattive o un reticolo di diffrazione.

7. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette sorgenti luminose puntiformi elettroluminescenti sono scelte fra sorgenti LED, quantum well laser, diode laser e quantum dot.

8. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la suddetta seconda lastra (7) presenta una pluralità di superfici concave con rivestimento riflettente.

9. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le suddette sorgenti sono componenti di tipo SMD.

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

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 258
(la propria e per gli altri)



FIG. 1

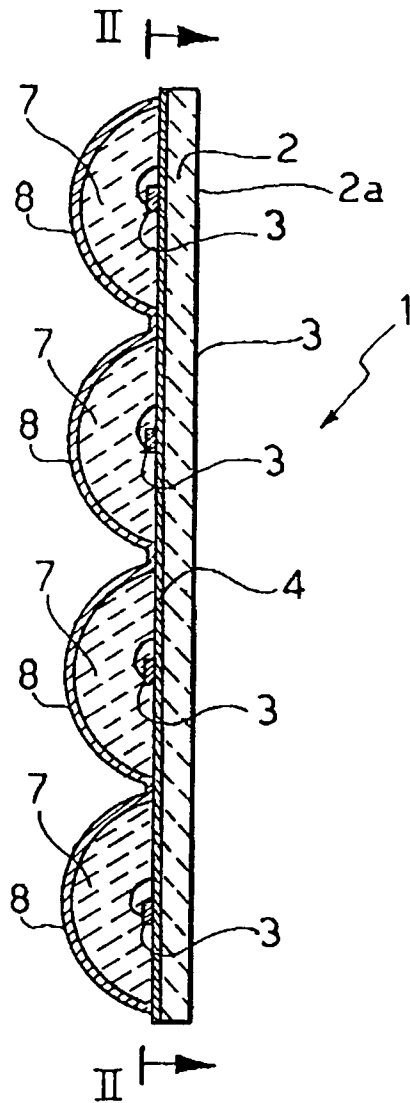


FIG. 2

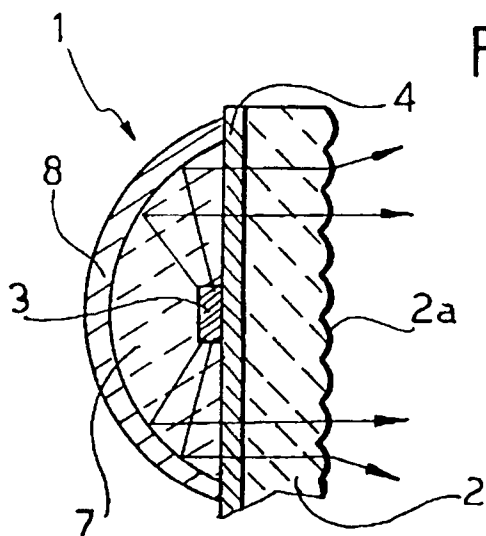
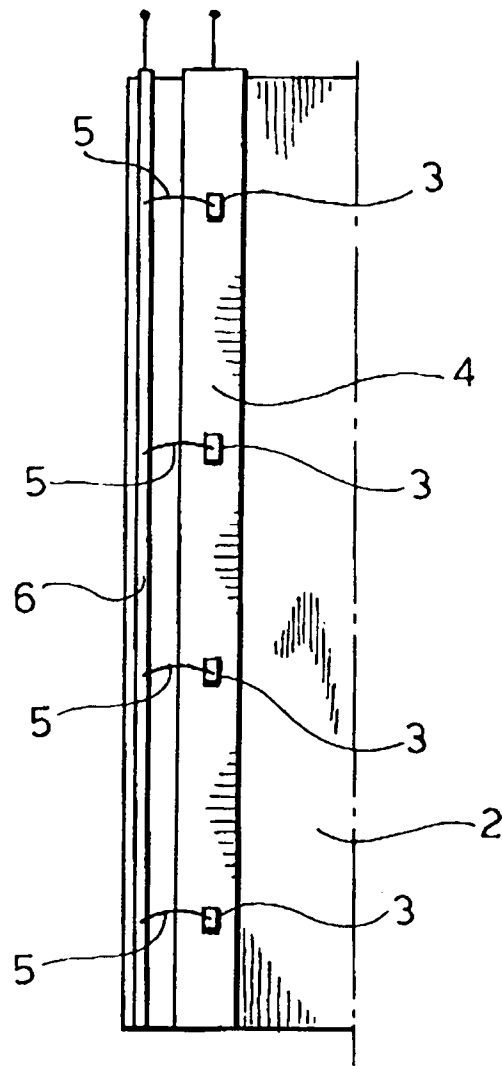
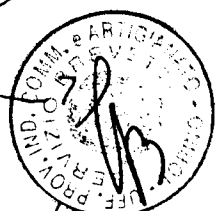
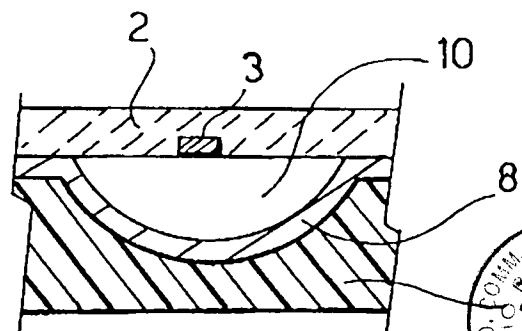


FIG. 3

FIG. 4



Ing. Giancarlo NOTARO
N. iscriz. ALBO 258
In proprio e per gli altri

FIG. 5

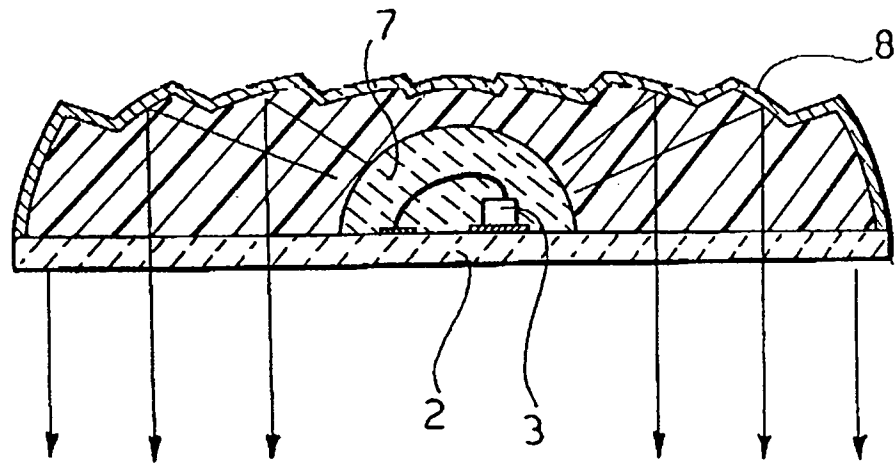


FIG. 5A

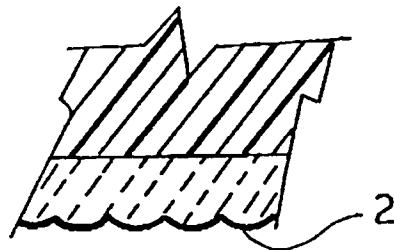
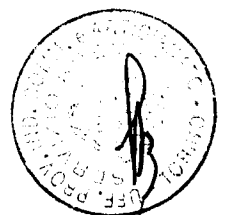
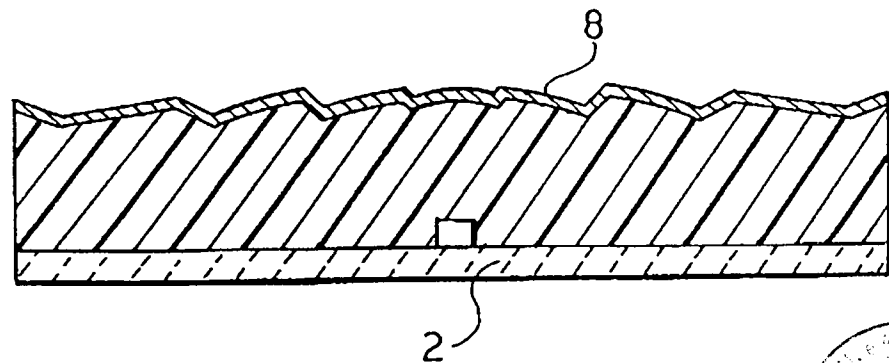
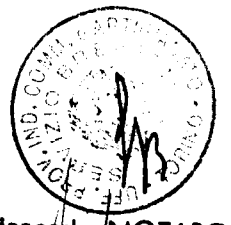
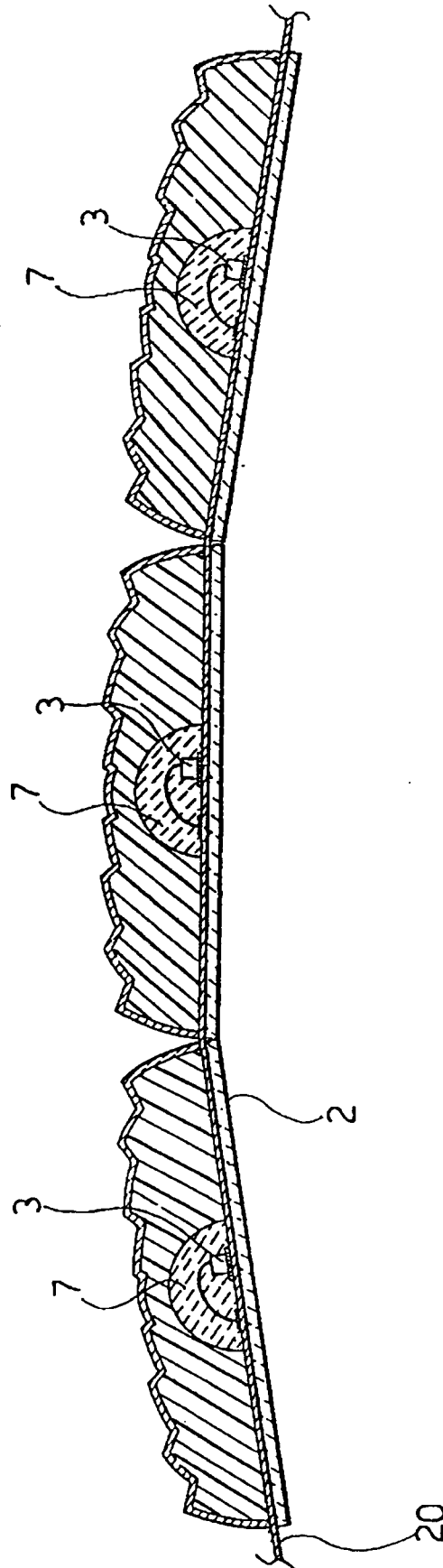


FIG. 6



Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. A/80/168
(In proprio e per gli altri)

FIG. 7



Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 758
(in proprio e per gli altri)