



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900467167
Data Deposito	26/09/1995
Data Pubblicazione	26/03/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	V		

Titolo

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE A MICROTELESCOPIO INTEGRATO IN UNA LASTRA
TRASPARENTE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di illuminazione a microtelescopio integrato in una lastra trasparente",

di: CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni, nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043 Orbassano (TO)

Inventori designati: Piero Perlo, Sabino Sinesi.

Depositata il: 26 settembre 1995

TD 95A000764

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce al campo dei sistemi di illuminazione, quali i sistemi di illuminazione esterni ed interni per autoveicoli, i sistemi di illuminazione civile, i sistemi di illuminazione per segnalazioni di sicurezza o segnalazione stradale o ferroviaria, o ancora i sistemi di illuminazione per apparecchi scientifici, processi laser, apparecchi di test o ispezione, sistemi di misura quali velocimetri, sistemi di lettura o scrittura tipo compact disk, sensori radar per riconoscimento di ostacoli o della forma di oggetti, sistemi di scansione ottica, illuminatori di display o di spie luminose.

La correzione della vergenza dei fasci luminosi, in particolare di quelli emessi dalle sorgenti luminose a stato solido del tipo LED o laser, è

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



solitamente associata ad altre due richieste principali: il contenimento della profondità del sistema ottico complessivo, ossia della dimensione lungo l'asse ottico, e l'uniformità del fascio luminoso all'uscita del sistema.

In un sistema di illuminazione, l'uso di una sorgente o di matrici di sorgenti ad alto flusso luminoso senza l'uso di ottiche non è gradito in quanto non soddisfa la richiesta di uniformità del flusso luminoso su tutta la superficie emettente. In un sistema convenzionale quale quello schematizzato nella figura 1 dei disegni annessi, la divergenza di una sorgente luminosa LED 1 è controllata da un sistema lenticolare 2 in asse con la sorgente 1. Definito il diametro della lente 2, la profondità del sistema sorgente-lente è determinata dalla divergenza del fascio luminoso 3 emesso dalla sorgente 1.

Se la sorgente emette un fascio luminoso molto divergente (figura 2), si può parzialmente ridurre la profondità. Questo però viene ottenuto a scapito dell'efficienza del sistema. In effetti, il fascio 3 raggiunge in questo caso la prima interfaccia della lente 2 con un grande angolo di incidenza e viene perciò parzialmente riflesso all'indietro come schematizzato con 4. Inoltre, affinché la lente

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

agisca efficacemente sulla vergenza del fascio è necessario che abbia superfici molto curve. Pertanto, aumentano il volume e la complessità di fabbricazione.

Un altro problema associato a questa soluzione è il montaggio del sistema. E' infatti necessario un involucro che mantenga la sorgente 1 e la lente 2 distanziate ed allineate. Questo comporta un ulteriore aumento del peso e della complessità del sistema.

In vista di ovviare ai suddetti inconvenienti, la presente invenzione ha per oggetto un sistema di illuminazione avente le caratteristiche indicate nell'annessa rivendicazione 1. Ulteriori caratteristiche vantaggiose e forme preferite di attuazione formano oggetto delle restanti rivendicazioni, dipendenti dalla rivendicazione 1.

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 schematica di un sistema di illuminazione convenzionale, includente una sorgente a stato solido del tipo LED o laser;

la figura 2 illustra un ulteriore sistema noto con una sorgente avente un fascio luminoso molto divergente ed una lente molto curva;

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

la figura 3 è una vista in sezione di una prima forma di attuazione di un sistema di illuminazione a microtelescopio secondo l'invenzione, includente una piastra con superfici incise;

la figura 4 illustra una variante della figura 3;

la figura 5 illustra una ulteriore variante della figura 3 presentante una configurazione asimmetrica;

la figura 6 illustra un ulteriore variante della figura 5;

la figura 7 illustra l'influenza dell'inclinazione della prima superficie riflettente sul grado di riflettanza del dispositivo;

la figura 8 illustra una forma di attuazione alternativa con sorgente luminosa integrata nella piastra e microlenti rifrattive o difrattive, o ibride rifrattive-difrattive sulla superficie frontale della piastra atte a conformare il fascio luminoso;

la figura 9 illustra una variante utilizzante una sorgente policromatica costituita da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti;

la figura 10 illustra un'ulteriore variante includente una sorgente esterna alla piastra

RUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OU
s.r.l.

provvista di uno specchio che indirizza parte del fascio nella piastra, e

la figura 11 illustra una vista in sezione di un'ulteriore forma di attuazione dell'invenzione realizzata predisponendo una matrice di dispositivi di illuminazione a microtelescopio.

Secondo l'invenzione, la vergenza del fascio di luce emesso da una sorgente di dimensione finita viene variata tramite un sistema ottico a microtelescopio integrato in una piastra trasparente.

Con riferimento alla figura 3, una sorgente luminosa 1 emette un fascio di raggi luminosi 2 la cui divergenza dipende dalla costruzione della sorgente stessa. I raggi sono emessi verso una piastra trasparente 3, costituita di materiale plastico o vetroso, dove raggiungono una prima interfaccia 4 sulla quale subiscono una parziale riflessione e rifrazione. I raggi rifratti 5 raggiungono una prima superficie piana 6, (situata sulla faccia della lastra 3 remota rispetto alla sorgente) e ricavata per incisione nella lastra, che li riflette verso una seconda superficie riflettente 8, situata sulla faccia della lastra 3 più vicina alla sorgente 1, anch'essa ricavata per incisione nella lastra, che corregge la vergenza del fascio 7

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

in una direzione prestabilita. La piastra 3 agisce come una guida di luce dotata di un microtelescopio integrato. L'espressione analitica delle due superfici riflettenti 6, 8 è determinata in funzione delle caratteristiche del fascio emesso dalla sorgente 1, dal materiale costituente la lastra 3 e dalle caratteristiche che il fascio in uscita dalla piastra 3 deve avere. Nella sua configurazione più complessa, il sistema alla sua seconda interfaccia 9 è dotato di potere focale, ossia il fascio luminoso viene nuovamente variato nella sua distribuzione e vergenza. Le superfici riflettenti 6, 8 vengono ottenute senza applicare sulla superficie della lastra 3 uno strato di materiale riflettente, ma semplicemente a seguito della predisposizione di porzioni a profilo irregolare delle facce della piastra.

La soluzione della figura 4 presenta una configurazione con superfici curve poste su uno stesso lato della lastra 3.

Le figure 5, 6 illustrano soluzioni analoghe a quelle delle figure 3, 4 ma con una disposizione asimmetrica.

Con riferimento alla figura 7, il coefficiente di riflettanza della superficie 6 dipende dall'indice di rifrazione della lastra 3, dalla

RUZZI, NOTARC &
ANTONIELLO D'OUZ
s.r.l.

stato di polarizzazione del fascio, dalla lunghezza d'onda della radiazione e dall'angolo di inclinazione α della superficie 6. Quando l'angolo α supera il valore corrispondente alla riflessione interna totale, tutto il fascio viene riflesso all'interno della guida verso la seconda superficie piana 8. Viceversa una porzione del fascio viene direttamente trasmessa. In tal modo un osservatore vede il dispositivo privo di zone scure. La seconda interfaccia appare emettere un flusso luminoso uniforme su tutta la superficie. Su questo principio è possibile trasformare lo stato non polarizzato del fascio entrante nella guida in un fascio di polarizzazione controllata.

Nella figura 8, la sorgente 1 è integrata direttamente nella lastra. Predisponendo superfici 6, 8 a sezione circolare è possibile ottenere un fascio di sezione circolare. Viceversa predisponendo superfici 6, 8 di configurazione piramidale o a tronco di piramide, è possibile ottenere un fascio di sezione quadrata o rettangolare. La figura 8, inoltre, illustra il caso in cui la superficie frontale della lastra 3 presenta rilievi 20 difrattivi, rifrattivi o ibridi difrattivi-rifrattivi per conformare il fascio luminoso, ad

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

esempio per ottenere due o più fasci luminosi secondo diverse direzioni.

Nella soluzione della figura 9, il dispositivo di illuminazione a microtelescopi è utilizzato con un fascio sorgente policromatico emesso da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti.

Nella figura 10, la sorgente è esterna alla piastra ed è provvista di uno specchio che contribuisce ad indirizzare una parte della radiazione verso la lastra 3. Un rivestimento od una superficie rifrattiva posti sulla prima interfaccia 4 possono far riflettere una porzione dello spettro e trasmetterne il rimanente.

La figura 11 illustra in sezione una matrice di dispositivi di illuminazione a microtelescopio, che copre una superficie estesa, quale ad esempio la superficie di un sistema di illuminazione per segnalazione di sicurezza, o di un fanale auto laterale o centrale, o di un dispositivo di illuminazione interno di auto, oppure un dispositivo per segnalazione stradale, per semafori, per segnalazione ferroviaria, per sistemi di illuminazione civile industriale, per apparecchi scientifici, per sistemi di ispezione, per laborazioni laser, per sistemi di misura quali velocimetri. La matrice può essere costituita da

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

elementi differenti fra loro, nei quali cioè i fasci sono generati con vergenza o forma differente.

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 , senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

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

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di illuminazione a microtelescopio, comprendente:

- una lastra trasparente (3), e
- una sorgente luminosa (1) disposta in immediata adiacenza ad una faccia della lastra trasparente (3) o incorporata in quest'ultima, detta lastra (3) presentando una coppia di superfici riflettenti o semi-riflettenti (6, 8) sulle sue facce opposte, secondo una disposizione a microtelescopio, in modo tale da generare in uscita dalla faccia trasparente (3) più remota rispetto alla sorgente luminosa (1) un fascio luminoso (9) espanso, di conformazione e caratteristiche predeterminate, dette superfici (6, 8) essendo costituite senza applicare strati riflettenti sulle facce della lastra trasparente (3), ma semplicemente mediante la predisposizione di porzioni a profilo irregolare su almeno uno delle due facce della lastra (3).

2. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la sorgente luminosa è una sorgente a stato solido del tipo LED o laser.

3. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal

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

fatto che la lastra trasparente (3) è costituita di materiale plastico o vetroso e agisce da guida di radiazione trasparente o colorata con curva di trasmittanza determinata in funzione dello spettro emesso dalla sorgente.

4. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la sorgente luminosa (1), con le relative componenti elettriche ed elettroniche, è integrata nella lastra trasparente (3).

5. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che una delle due superfici riflettenti (6, 8) ha una forma tale da generare un fascio luminoso in uscita di sezione quadrata o rettangolare.

6. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la superficie riflettente di dimensione maggiore ha una sezione geometrica predefinita, ad esempio rettangolare, esagonale o a stella, tale da generare un fascio avente la stessa sezione.

7. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la lastra trasparente (3) sulla sua superficie esterna è dotata di una superficie ottica quale un reticolo di diffrazione, una pluralità di

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

microlenti rifrattive o difrattive o ibride diffrattive-rifrattive, o una superficie rifrattiva del tipo ologramma numerico, per generare in uscita due o più fasci luminosi secondo angoli prefissati.

8. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, includente una matrice di dispositivi di illuminazione a microtelescopio integrati in una lastra trasparente (3) in modo tale che la superficie esterna della lastra sia interamente coperta dalle sezioni dei fasci di radiazione.

9. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che i dispositivi di illuminazione a microtelescopio costituenti la suddetta matrice integrata in detta lastra trasparente (3) sono diversi fra loro, al fine di generare fasci luminosi distinti.

10. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le suddette superfici (6, 8) sono costituite da superfici piramidali o a tronco di piramide incise nelle facce della lastra (3).

11. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO
s.r.l.

fatto che presenta una disposizione simmetrica intorno all'asse ottico.

12. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che presenta una disposizione asimmetrica.

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

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscritt. ALBO 258
(In proprio e per gli altri)



Fig. 1^a

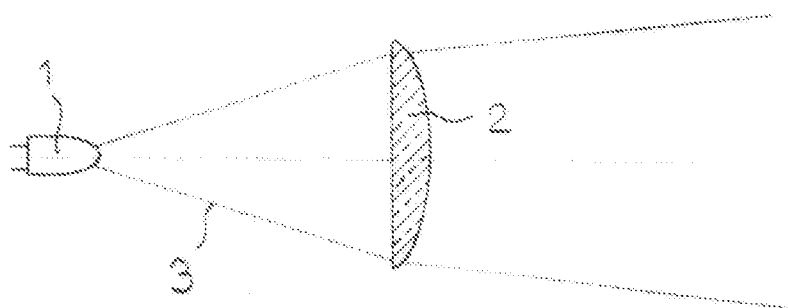


Fig. 2

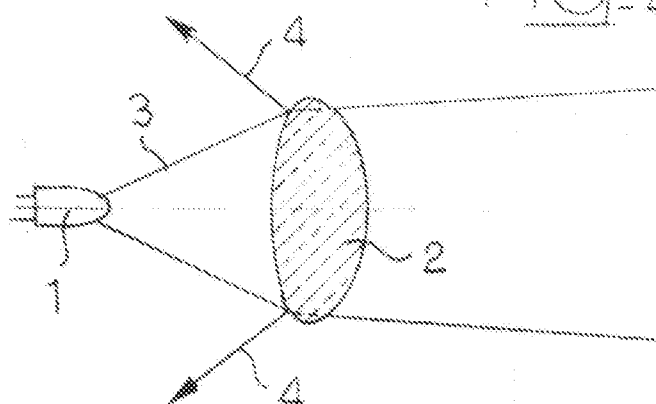


Fig. 3

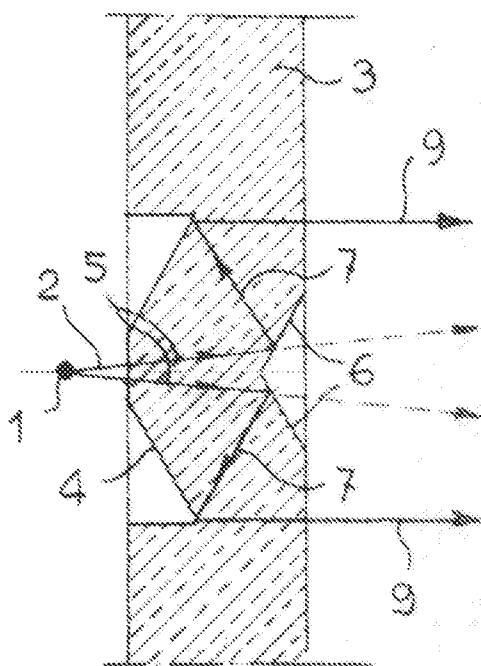


Fig. 4

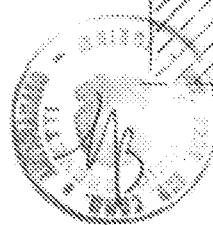
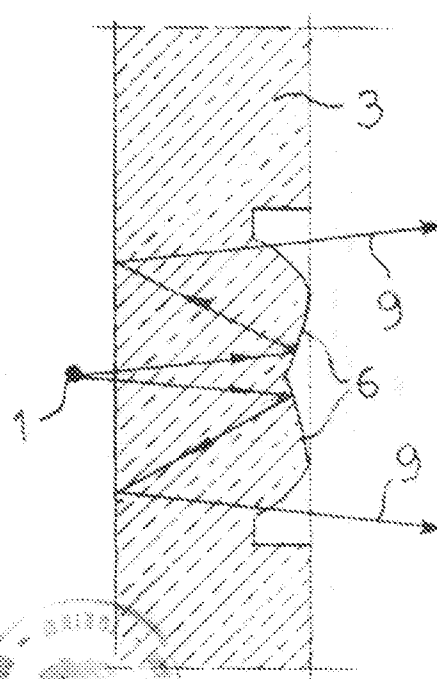


Fig. 5

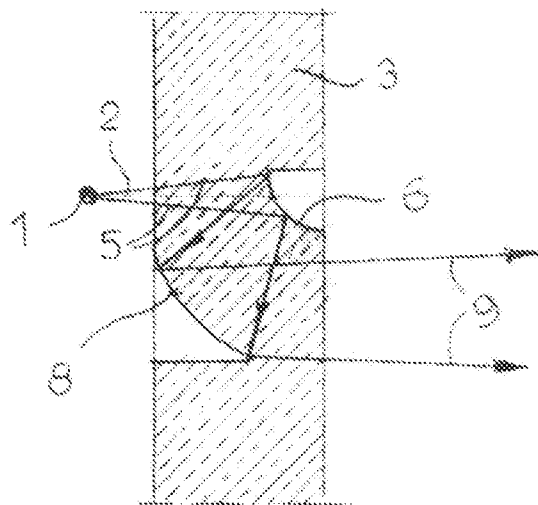


Fig. 6

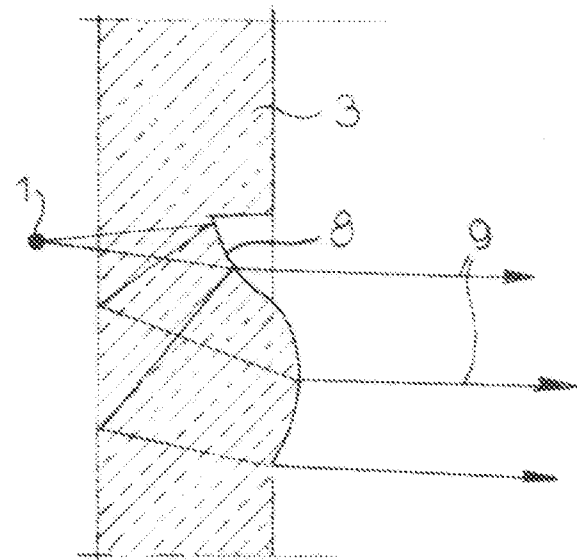


Fig. 7

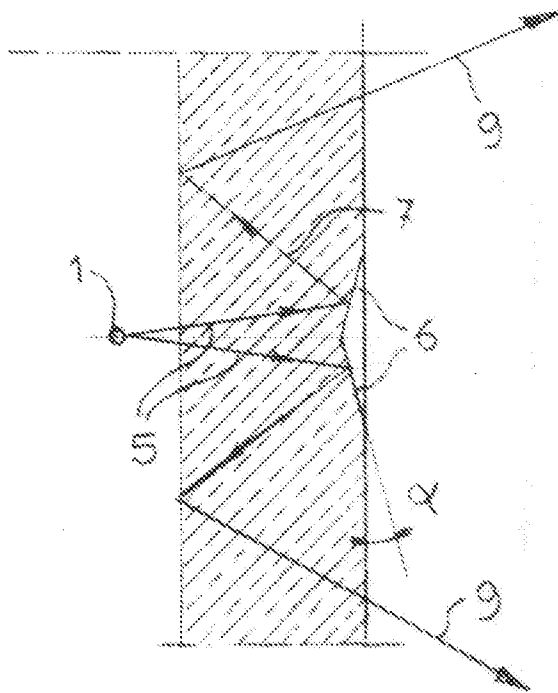


Fig. 8

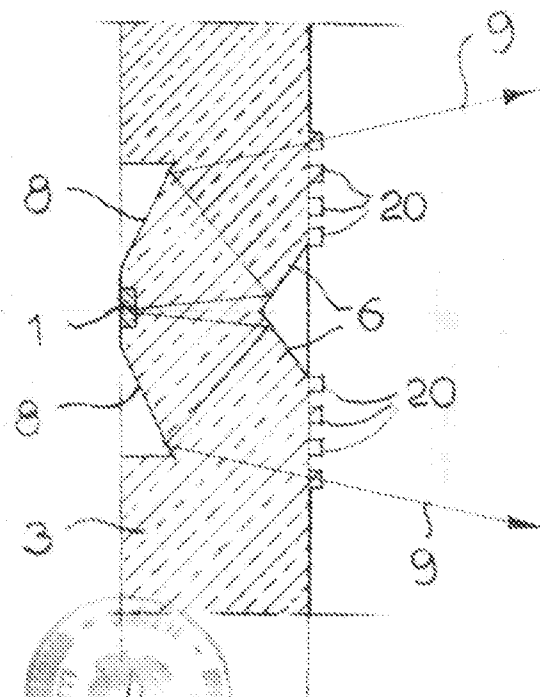


Fig. 9

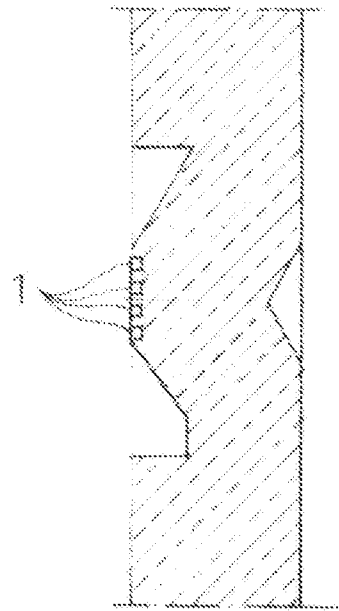


Fig. 10

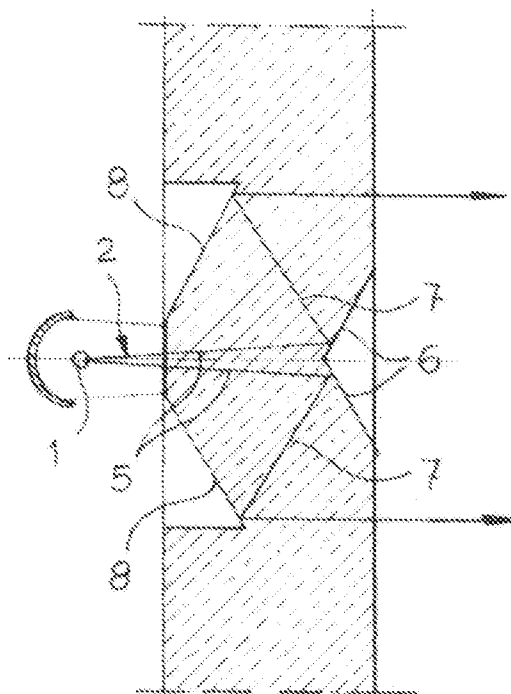
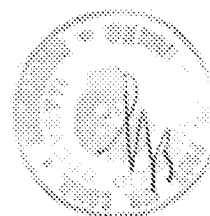
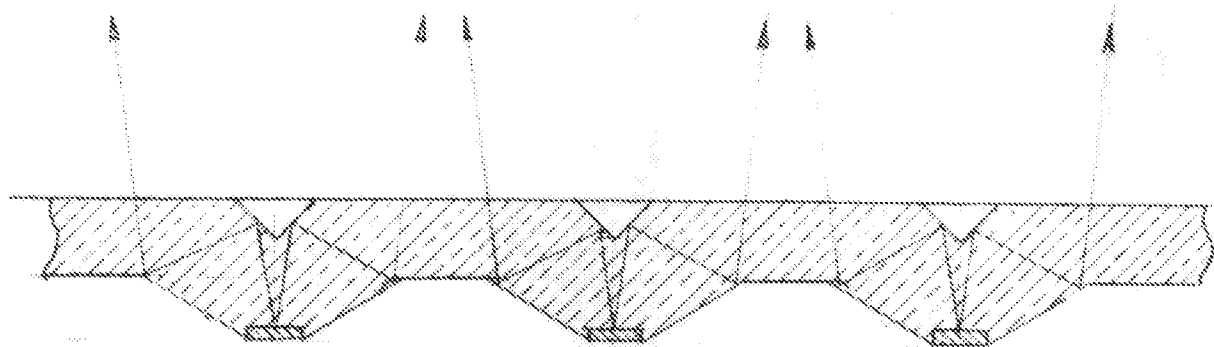


Fig. 11



Ing. Giacomo NOTARO
N. Iscriz. 258
(in proprio e per gli altri)