



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900467168
Data Deposito	26/09/1995
Data Pubblicazione	26/03/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	Q		

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, Luca Sardi.

Depositata il: 26 settembre 1995

TO 25A008765

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

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

luminoze a stato solido del tipo LED o laser, è 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 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;

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

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

la figura 3 è una vista in sezione di una prima forma di attuazione del sistema ottico secondo l'invenzione;

la figura 4 illustra una variante della figura 3;

la figura 5 illustra diverse configurazioni tipiche di sorgenti luminose LED;

la figura 6A illustra un ulteriore forma di attuazione dell'invenzione;

la figura 6B illustra una variante della figura 6A;

la figura 7 illustra ancora un ulteriore forma di attuazione dell'invenzione;

le figure 8, 9 illustrano due ulteriori varianti che generano un fascio rispettivamente di sezione circolare e di sezione rettangolare;

la figura 10 illustra un ulteriore forma di attuazione dell'invenzione con microlenti rifrattive o difrattive o ibride-rifrattive, atte a generare due o più fasci di luce secondo angoli prefissati;

la figura 11 illustra un ulteriore forma di attuazione utilizzando una sorgente policromatica

costituita da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti;

la figura 12 illustra un'ulteriore forma di attuazione con l'asse del sistema inclinato rispetto ad una direzione normale alla piastra;

le figure 13A, 13B illustrano una vista in sezione ed una vista frontale di un'ulteriore soluzione includente una matrice di microtelescopi;

la figura 14 è una vista in sezione di una variante della matrice di microtelescopi illustrata nella figura 13;

la figura 15 illustra un'ulteriore forma di attuazione dell'invenzione con microtelescopio fuori asse e specchi totalmente riflettenti;

la figura 16 illustra una soluzione con LED integrato nella piastra e generante un fascio di sezione circolare;

la figura 17 illustra una soluzione includente microlenti rifrattive o difrattive o ibride rifrattive-difrattive, atte a conformare il fascio luminoso;

la figura 18 illustra una sorgente policromatica costituita da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti;

la figura 19 illustra una configurazione con sorgente esterna alla piastra e dotata di uno

specchio che indirizza parte della radiazione nella piastra.

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 riflettente convessa 6, (situata sulla faccia della lastra 3 remota rispetto alla sorgente), che li riflette verso una seconda superficie riflettente concava 8, situata sulla faccia della lastra 3 più vicina alla sorgente 1, che corregge la vergenza del fascio 7 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

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

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, in modo per se noto, applicando sulla superficie della lastra 3 uno strato di materiale adatto.

Una variante della soluzione della figura 3 è illustrata nella figura 4, ove la prima superficie riflettente 6 presenta la stessa conformazione illustrata nella figura 3, ma è rivestita con uno strato semitrasparente. In tal modo un osservatore vede il dispositivo primo di zone scure. La seconda interfaccia emette quindi un flusso luminoso uniforme su tutta la superficie.

La figura 5 illustra alcune forme tipiche di sorgenti luminose LED che possono essere utilizzate nel dispositivo secondo l'invenzione, senza ovviamente che sia esclusa l'utilizzazione di altre forme. Nella configurazione cosiddetta "a ragno" della figura 5A, una piccola lente ha la funzione di correggere il fascio luminoso. Nella configurazione cilindrica di figura 5B, il LED ha una profondità

BUZZI, NOTARCO &
ANTONIELLO D'OLIVIO
s.r.l.

più elevata e il cilindro termina con una lente superiore. Nel caso della figura 5C il LED cilindrico viene privato della lente superiore al posto della quale viene depositato un rivestimento riflettente. Nella figura 5D il diodo non è dotato di lente correttiva della divergenza del fascio.

La figura 6a illustra una soluzione in cui il LED è posto a contatto della piastra 3. La figura 6b illustra una variante in cui la prima superficie riflettente convessa 6 è sostituita da due superfici riflettenti concave definenti un profilo a V.

La figura 7 illustra un'ulteriore forma di attuazione in cui il LED è integrato direttamente nella piastra 3. In questo caso lo specchio piano del LED opera quale primo specchio del telescopio. Il LED può essere incollato alla piastra con collante ad esempio di tipo polimerico. Il rivestimento riflettente può essere depositato direttamente sulla piastra.

Nella soluzione della figura 8, la sorgente LED è integrata nella piastra e la sezione circolare del fascio emesso in uscita dal telescopio è ottenuta tramite specchi circolari.

Nella figura 9, la sezione rettangolare del fascio è ottenuta scegliendo una forma analitica asferica per il secondo specchio 8 di sezione

circolare. Altro metodo per generare forme strutturare del fascio in uscita è quello di utilizzare superfici difrattive in sostituzione di uno dei due specchi. Un ulteriore metodo per strutturare la forma del fascio è quella di utilizzare una sezione sagomata per uno dei due specchi. Questa configurazione è meno efficiente, ma più facilmente fabbricabile rispetto alla soluzione della superficie asferica complessa. In modo analogo si possono ottenere fasci aventi molti altri tipi di sezione, ad esempio esagonale, ellittica o a stella.

Nella figura 10 la superficie esterna della lastra trasparente 3 è dotata ad esempio di microlenti 20 rifrattive, o difrattive, o ibride rifrattive-difrattive, per generare due o più fasci di luce secondo angoli prefissati.

Nella figura 11 il microtelescopio è utilizzato con un fascio sorgente policromatico emesso da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti indicate con 1.

La figura 12 illustra una configurazione con asse del telescopio inclinato rispetto alla normale alla piastra.

Nelle figure 13A, 13B viene descritta una matrice di telescopi che coprono una superficie estesa, quale ad esempio si può avere in un sistema

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

di illuminazione per segnalazione di sicurezza, in un fanale auto laterale o centrale, nell'illuminazione auto interna, nella segnalazione stradale, nei semafori, nella segnalazione ferroviaria, nei sistemi per l'illuminazione civile ed industriale, negli apparecchi scientifici, nei sistemi per ispezione, nelle lavorazioni laser, in sistemi di misura quali velocimetri. La matrice può essere costituita da microtelescopi 30 differenti fra loro, nei quali i fasci sono generati con vergenza o forma differente.

La figura 14 illustra una soluzione in cui una matrice di microtelescopi 30 è costituita da elementi fra loro separati, per conferire alla piastra 3 una flessibilità sufficiente per la sua conformazione su una superficie di supporto.

La figura 15 illustra una variante del dispositivo secondo l'invenzione che presenta una configurazione asimmetrica, in sostituzione della configurazione simmetrica presentata nelle precedenti figure. Anche in questo caso si può prevedere una soluzione (non illustrata) in cui la superficie riflettente 6 è semitrasparente, come previsto nella figura 4.

La figura 16 illustra la soluzione con sorgente integrata nella piastra come nel caso della figura

7, applicata alla disposizione asimmetrica della figura 15.

Anche nel caso della disposizione asimmetrica, è possibile prevedere soluzioni (non illustrate) atte ad ottenere un fascio in uscita di sezione circolare o di sezione rettangolare, analogamente a quanto illustrato nelle figure 8, 9. E' analogamente possibile anche ottenere fasci in uscita aventi altri tipi di sezione, ad esempio esagonale, ellittica o a stella.

Nella figura 17, la superficie esterna della lastra trasparente 3 presenta microlenti 20 rifrattive o difrattive o ibride rifrattive-difrattive, analogamente a quanto previsto nella figura 10, per generare due o più fasci di luce secondo angoli prefissati. Tali microlenti 20 possono essere direttamente integrate nella piastra oppure essere integrate in una pellicola incollata alla piastra.

La figura 18 illustra la soluzione con fascio sorgente policromatico emesso da una sola sorgente o da più sorgenti distinte adiacenti.

la figura 19 illustra una soluzione in cui la sorgente è esterna alla piastra ed è munita di uno specchio che contribuisce ad indirizzare una parte della radiazione verso la piastra.

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

Si può inoltre prevedere una soluzione (non illustrata) con asse del telescopio inclinato rispetto alla normale alla piastra, analogamente a quanto illustrato nella figura 12, ed una soluzione a matrice di telescopi (pure non illustrata), analogamente a quanto illustrato nelle figure 13, 14.

Dalla descrizione che precede risulta evidente che l'invenzione realizza un sistema ottico a microtelescopio integrato in una lamina sottile trasparente, avente la funzione di espandere e conformare fasci di radiazione emessi da una sorgente, per l'uso in sistemi di illuminazione all'esterno ed all'interno di un autoveicolo, per illuminazione civile, per segnalazioni di sicurezza, per segnalazione stradale o ferroviaria, per apparecchi scientifici, processi laser, apparecchi di test o ispezione, sistemi di misura quali velocimetri, sistemi di scrittura e lettura di compact disk, sistemi di sicurezza passiva e attiva, sistemi per il rilievo degli ostacoli tipo radar.

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 &
ANTONELLI D'OUDE
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.

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 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.

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

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

BUZZI, NOTARCO &
ANTONIELLO D'OUJ,
s.r.l.

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 8, caratterizzato dal fatto che i dispositivi di illuminazione a microtelescopio costituenti la suddetta matrice sono integrati nella stessa lastra trasparente (3) ma sono separati fra loro, in modo da consentire una certa flessibilità alla lastra (3).

11. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che presenta una disposizione simmetrica intorno all'asse ottico.

RUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
S.r.l.

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

13. Sistema di illuminazione a microtelescopio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette superfici riflettenti (6, 8) sono ottenute mediante applicazione di uno strato riflettente su porzioni delle due fasce opposte di detta lastra trasparente (3).

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

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



Fig. 1

TI 95A000765

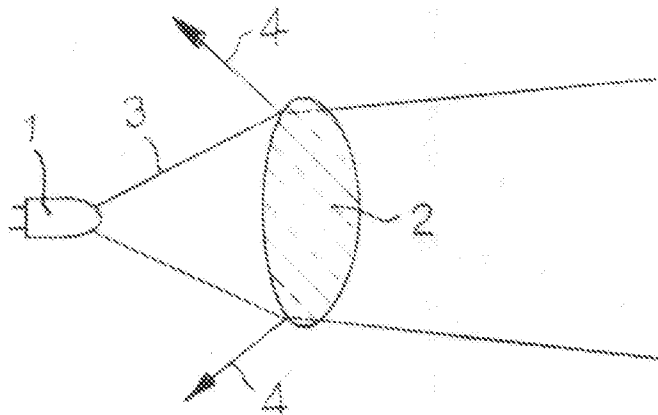
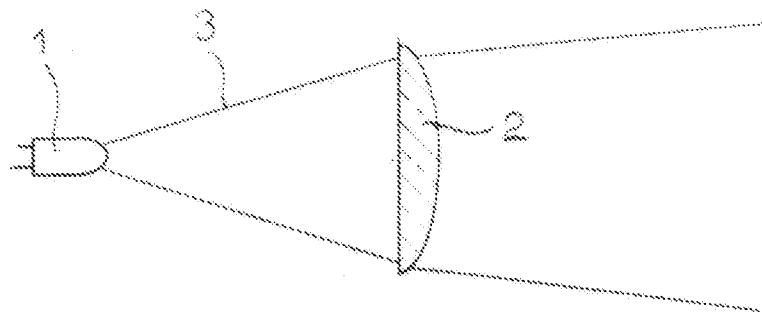


Fig. 2

Fig. 3

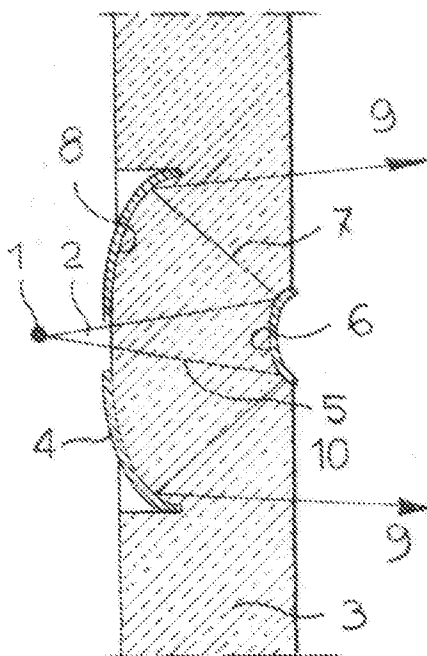
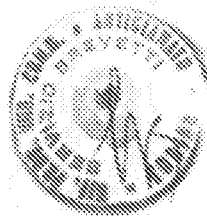
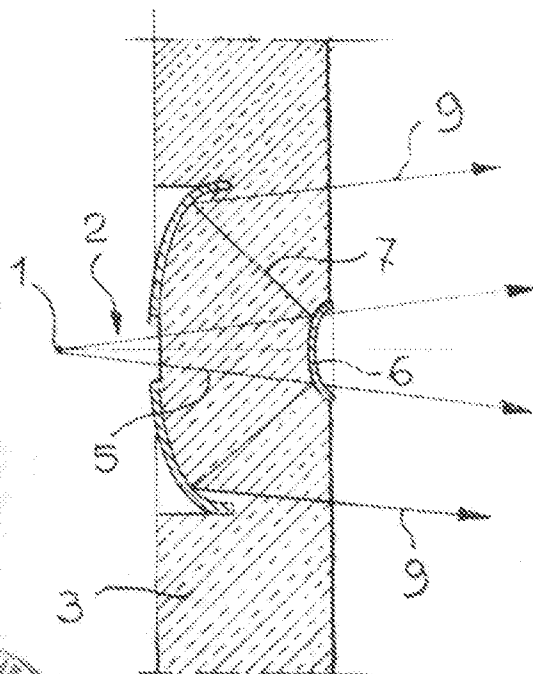


Fig. 4



Ing. Giancarlo NOTARO
 (il proprio nome e cognome)
 (in proprio o per gli altri)

27
Fig. 5

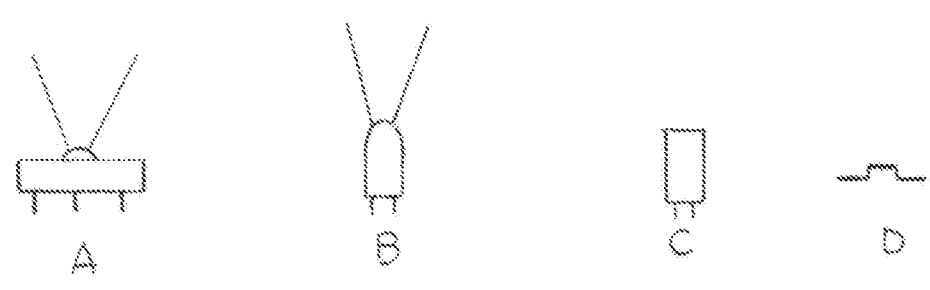


Fig. 6A

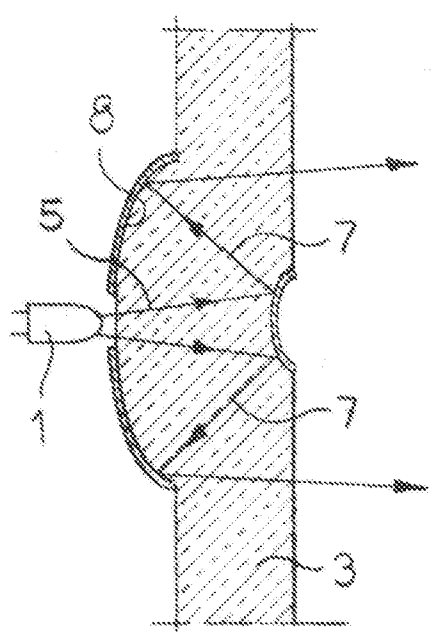


Fig. 6B

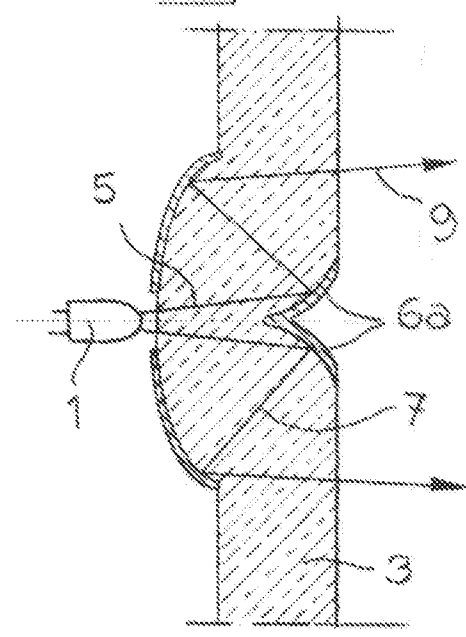


Fig. 7

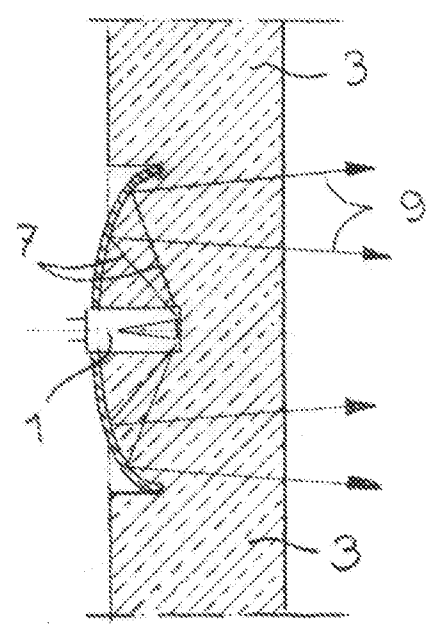


Fig. 10

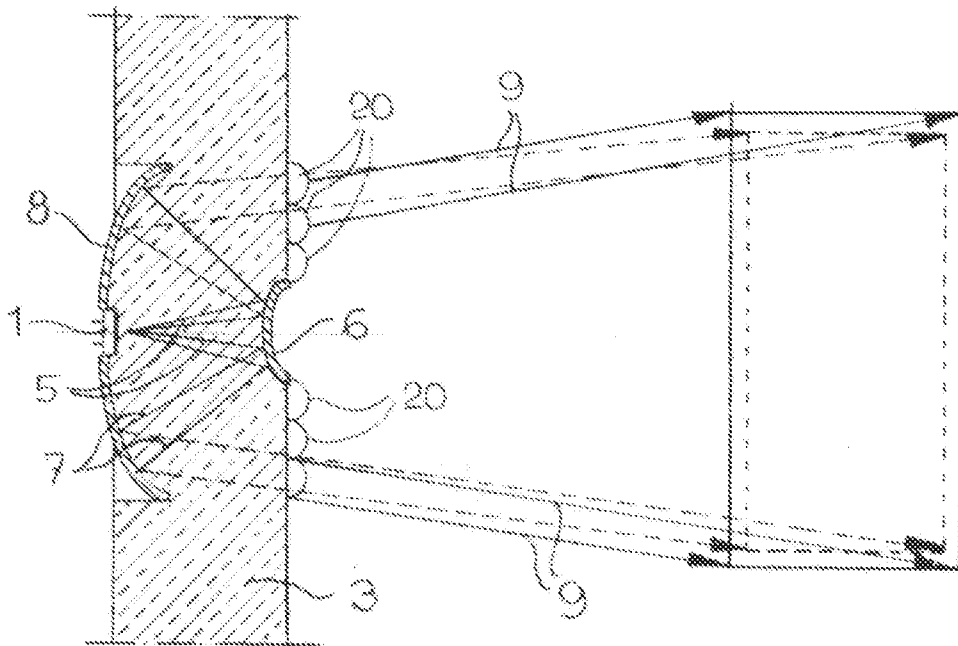
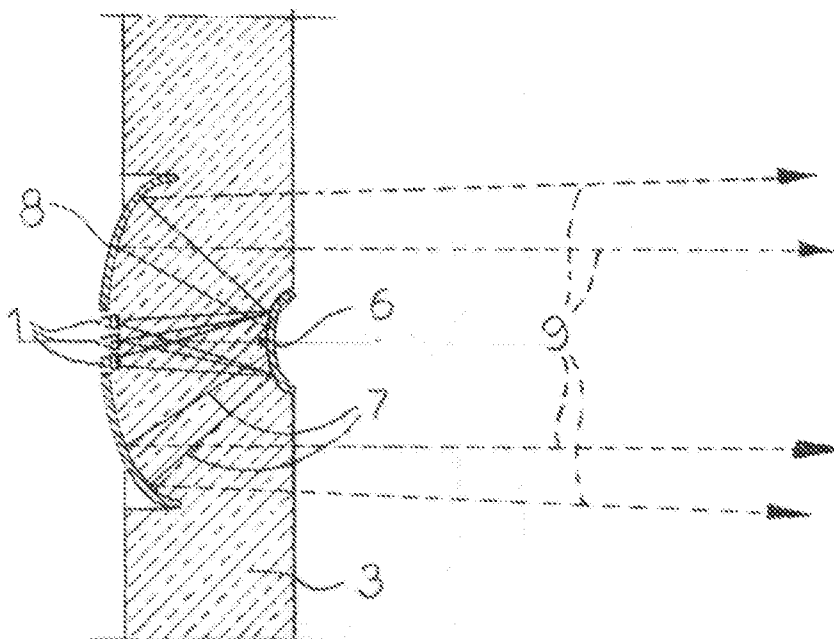


Fig. 11



Ing. Giancarlo NOTARO
 N. Imp. 1/10/1980
 (in proprio e per gli altri)

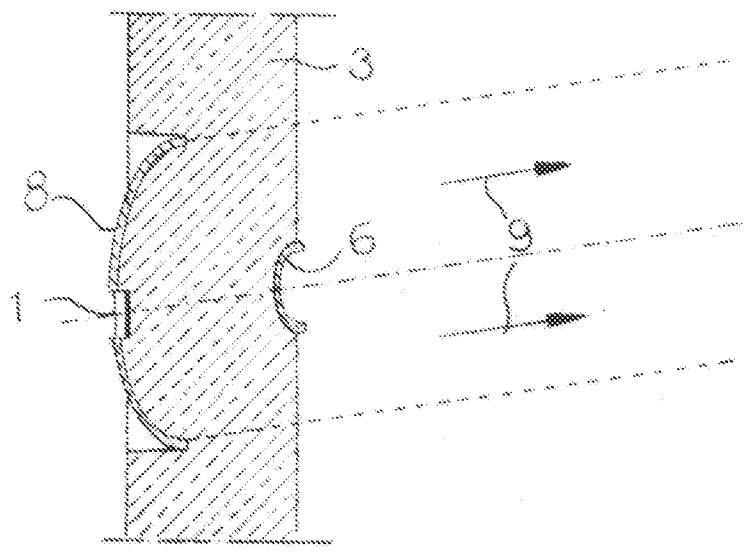


Fig. 12

Fig. 13A

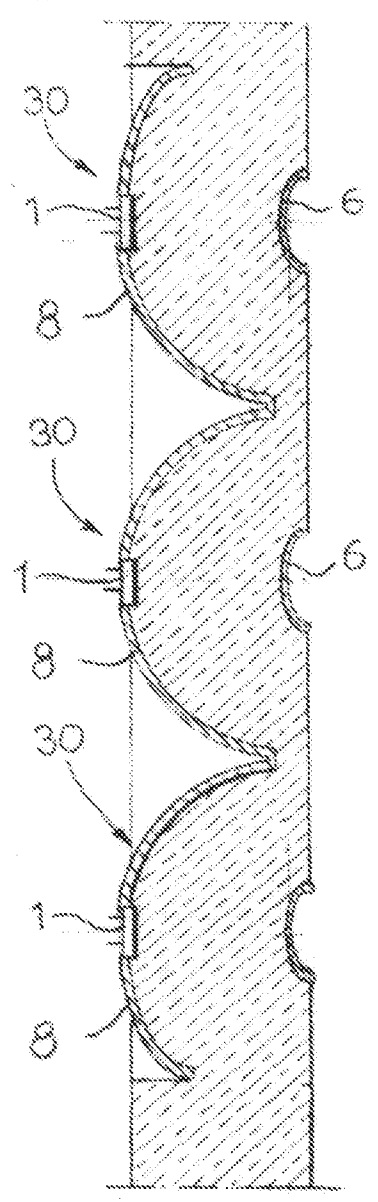


Fig. 13B

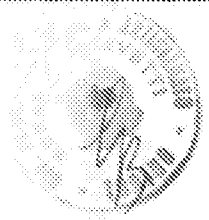
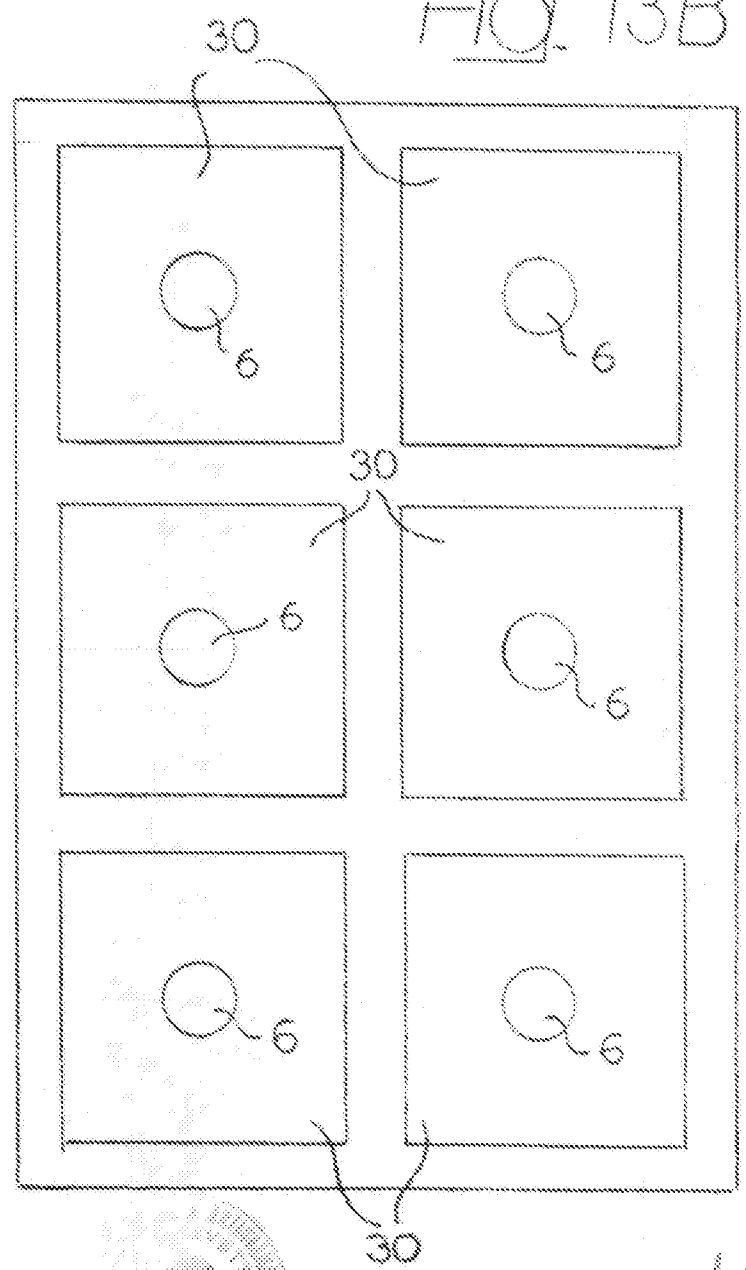


Fig. 14

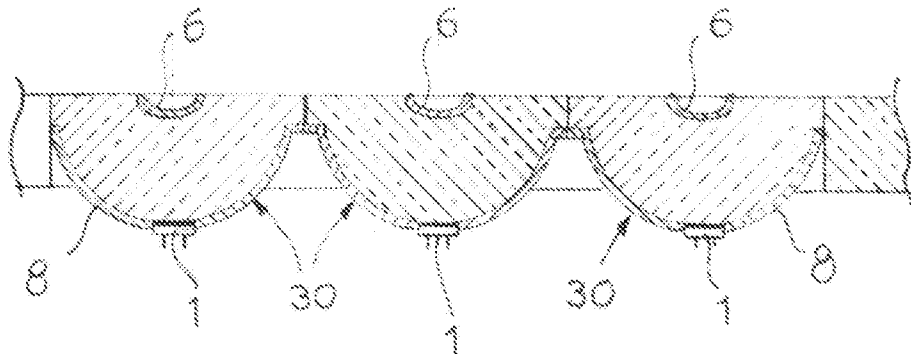


Fig. 15

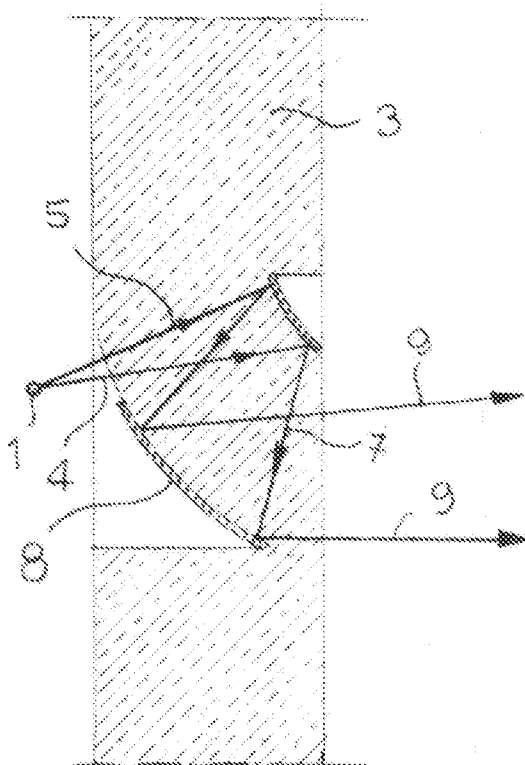
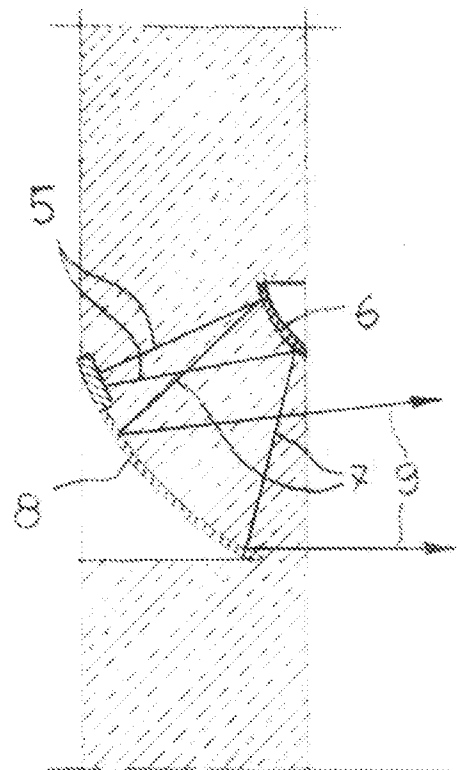


Fig. 16



Ing. Giacomo NOTARO
 N. Inv. BREV. 23
 (lo proietta per gli atti)

Fig. 17

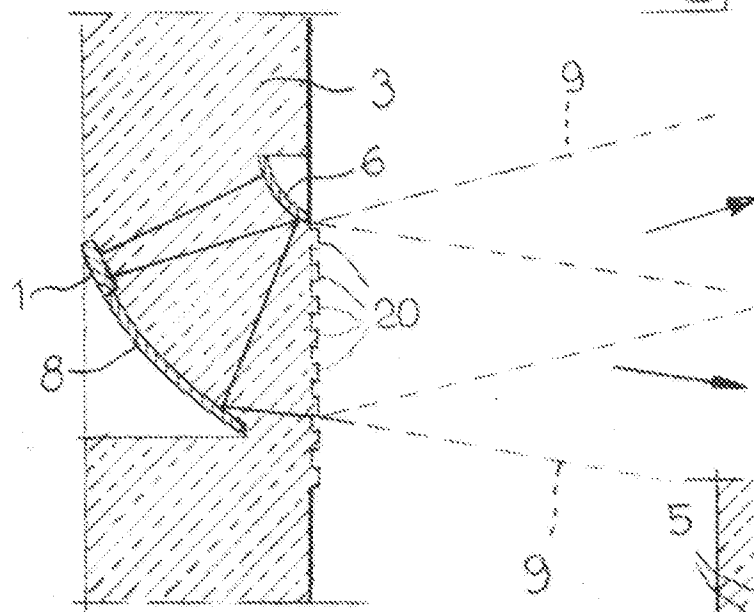


Fig. 18

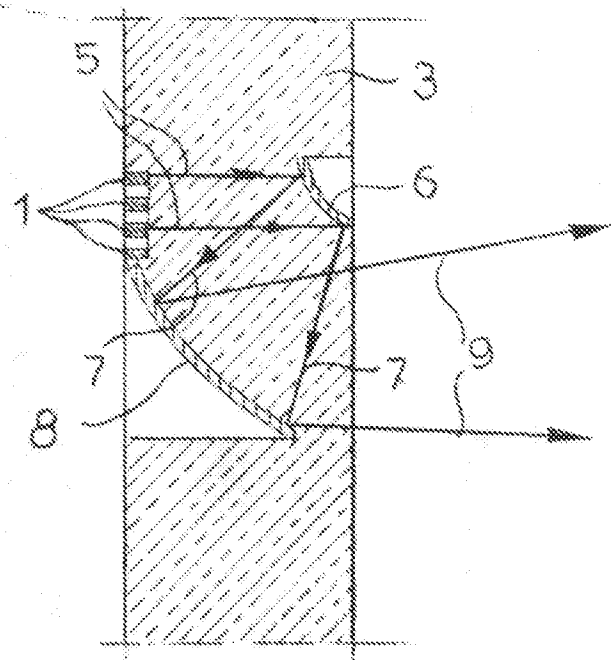
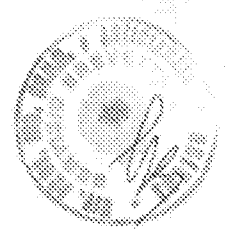
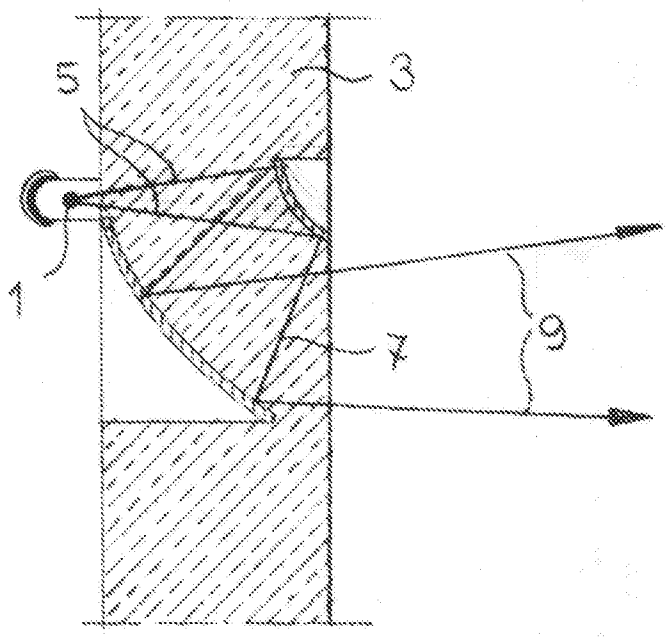


Fig. 19



Ing. Giancarlo NOTARO
N. Incisa / 100 / 09
(in proprio e per gli altri)