



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900435788
Data Deposito	19/04/1995
Data Pubblicazione	19/10/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	Q		

Titolo

DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE, IN PARTICOLARE PROIETTORE PER VEICOLI.
--

DESCRIZIONE

di Brevetto per Invenzione Industriale,
di CARELLO S.p.A., di nazionalità italiana
a 10135 TORINO, corso Unione Sovietica, 600

Inventori: PERLO Piero, SINESI Sabino, SARDI Luca,
MONK John, MASUELLI Stefania

*** **

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di illuminazione particolarmente adatto ad essere impiegato su veicoli, principalmente come proiettore, ma anche come fanale.

E' noto che, in particolare nel campo dei proiettori per veicoli, sono oggi richieste elevate prestazioni luminose accompagnate da ridotti ingombri e da geometrie caratterizzate da schermi esterni fortemente inclinati, per motivi stilistici, e che, quindi, non possono essere usati efficacemente anche come lenti prismatiche. Esigenze simili, anche se meno severe, sono presenti nel campo dei fanali; in particolare, si rende necessario sempre più spesso, sempre per motivi stilistici, ridurre al minimo o, addirittura, eliminare completamente, le prismature della lente esterna colorata del fanale, che funge anche da schermo di protezione per il fanale stesso. Una ulteriore esigenza, nel campo dei fanali, è poi

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

quella di ottenere emissioni luminose in prefissati spettri di lunghezze d'onda, in modo da emettere luce nei colori richiesti dalle diverse normative, utilizzando lenti/schermi esterni in colori neutri o intonati con quello della carrozzeria del veicolo.

I tradizionali dispositivi di illuminazione dotati di riflettore parabolico e di uno schermo trasparente provvisto di prismi rifrattivi non consentono di soddisfare le esigenze descritte. I proiettori delle ultime generazioni, dotati di riflettori definiti da superfici descritte da equazioni matematiche studiate in funzione della distribuzione finale del fascio che si vuole ottenere (superficie complesse) sono, da un lato, di difficile costruzione, richiedono spesso la mascheratura della sorgente luminosa tramite cappucci oscuratori atti a ridurre o eliminare l'emissione di luce diretta, riducendo così l'efficienza luminosa del proiettore, e, dall'altro lato, consentono comunque di ottenere una flessibilità ridotta. Similmente, i proiettori cosiddetti "ellittici" presentano un ingombro elevato lungo l'asse ottico, bassa efficienza luminosa, e costo elevato, richiedono una lente spessa e di forma complessa per la ricollimazione del fascio, e forniscono un fascio poco uniforme e di elevata

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

brillanza (termine che definisce la densità di intensità luminosa di un fascio), cosa che può creare disturbi visivi in fase di incrocio con un altro veicolo.

Per questi motivi, la domanda tedesca DE-A-4215584 prevede di utilizzare, al posto dei noti prismi rifrattivi, delle ottiche diffrattive; in essa, però, non si fa cenno a nessun metodo utilizzabile per la correzione della aberrazione cromatica inevitabilmente legata all'uso di ottiche diffrattive, né degli altri noti problemi ottici che possono insorgere a seguito dell'utilizzo di ottiche puramente diffrattive. Le domande italiane di brevetto nr. TO92A000635 e TO92A000638, della stessa Richiedente, propongono invece di risolvere il problema conformando il fascio mediante matrici di microottiche diffrattive, rifrattive o ibride diffrattive-rifrattive, disposte su un lato o su entrambi di una lamina che funge da guida d'onda. Il limite di tale soluzione risiede nel fatto che, neppure con l'utilizzo di due matrici di microottiche dello stesso tipo disposte in cascata si riesce ad ottenere una conformazione del fascio del tutto soddisfacente, almeno fino a che ci si limita all'utilizzo di tecnologie ad ottica scalare. D'altra parte,

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

l'utilizzo di tecnologie più sofisticate, possibile in campi specifici quale quello aeronautico o quello militare, sono fuori discussione, per evidenti motivi di costo, nel campo dei dispositivi ottici destinati alla produzione di serie, per esempio in campo veicolistico.

Scopo della presente invenzione è dunque quello di fornire un dispositivo di illuminazione producibile in grande serie ed a costi contenuti, in altre parole utilizzando tecnologie di ottica scalare, che permetta parimenti di ottenere in modo semplice e con ridotti ingombri la conformazione desiderata del fascio luminoso emesso, sia dal punto di vista geometrico (per esempio includendo la generazione di un limite chiaroscuro o "cut-off", necessario per proiettori di incrocio o antinebbia), sia da un punto di vista distributivo, assicurando la generazione di desiderate zone più o meno intensamente illuminate ma senza il verificarsi di aberrazioni cromatiche (legate ad una distribuzione non uniforme delle lunghezze d'onda dei fasci nella zona di focalizzazione) e mantenendo brillanze contenute.

In base all'invenzione viene pertanto fornito un dispositivo di illuminazione, in particolare un proiettore per veicoli, atto ad emettere un fascio

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

luminoso complessivo di caratteristiche prefissate, il dispositivo comprendendo una sorgente luminosa, un supporto trasparente delimitato da una coppia di opposte facce disposte in serie di fronte alla sorgente, ed un riflettore disposto da banda opposta al supporto rispetto alla sorgente ed atto ad indirizzare verso dette facce del supporto rispettivi raggi luminosi emessi dalla sorgente non direttamente verso le dette facce; caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre una matrice di prime microottiche portata da una prima di dette facce del supporto trasparente ed una matrice di seconde microottiche portate in cascata alle prime da una seconda di dette facce del supporto trasparente; le dette prime microottiche essendo di un tipo atto a ricevere i raggi luminosi diretti o riflessi generati dalla detta sorgente per variarne la direzione e le caratteristiche fisiche e generare, ciascuna, un microfascio avente come caratteristiche geometriche le stesse caratteristiche geometriche prefissate del detto fascio complessivo; in combinazione, dette seconde microottiche essendo di un tipo atto ad intercettare i detti raggi luminosi per generare dei detti microfasci modulati in modo prefissato in almeno una delle seguenti grandezze: intensità, distribuzione

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

e polarizzazione.

In altre parole, il nocciolo dell'invenzione consiste nel fatto che, anziché cercare di conformare il fascio in tutti i suoi parametri con la medesima matrice di microottiche (o con due matrici in cascata, le cui microottiche hanno però essenzialmente la medesima funzione), si utilizzano due matrici di microottiche in cascata, specializzate ciascuna nella conformazione di parametri diversi, nella fattispecie una prima matrice di prime microottiche realizzate in modo da fornire, singolarmente microottica per microottica, un microfascio avente già tutte le caratteristiche geometriche del fascio complessivo da ottenere (ed, eventualmente, già parte delle caratteristiche distributive desiderate), ed una seconda matrice di seconde microottiche, generalmente differenti dalle prime, aventi solamente più la funzione di correggere la distribuzione, in intensità e lunghezza d'onda (in modo da correggere le eventuali aberrazioni cromatiche), dei fasci.

In una preferita e particolarmente importante forma di realizzazione dell'invenzione, inoltre, le seconde microottiche vengono realizzate in modo da essere capaci di variare anche lo stato di polarizzazione dei singoli microfasci generati dalla

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

matrice di prime microottiche, permettendo così di generare un fascio luminoso complessivo di elevata intensità (e che permette quindi al guidatore del veicolo provvisto di proiettori realizzati secondo l'invenzione di avere una visibilità molto buona) ma che non risulta abbagliante per eventuali veicoli in fase di incrocio. In particolare, tale caratteristica è ottenuta realizzando almeno una parte delle seconde microottiche come elementi diffrattivi binari a due livelli o multilivello, o continui, a rilievo, di pura fase, tipo ologramma generato da calcolatore.

In una forma di realizzazione dell'invenzione particolarmente semplice, le prime microottiche sono realizzate tutte uguali tra loro, mentre le seconde microottiche sono costituite da micromaschere strutturate, del tipo binario di ampiezza o a livelli di grigio.

Infine, in una forma di realizzazione del dispositivo dell'invenzione destinata al campo dei fanali (per esempio per realizzare i gruppi ottici posteriori di un veicolo), le seconde microottiche possono venire realizzate in modo da ricombinare le aberrazioni cromatiche presenti nei singoli microfasci (cioè la focalizzazione degli stessi a diverse lunghezze d'onda) su un prefissato spettro di

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

lunghezze d'onda corrispondenti ad un medesimo colore prefissato diverso dal bianco. In questo caso, pertanto, potranno venire emessi fasci luminosi di luce rossa, arancione, gialla, eccetera, utilizzando sorgenti a luce bianca e senza utilizzare filtri colorati disposti in corrispondenza della sorgente (tipo cappucci) o in corrispondenza dello schermo esterno del fanale (o indipendentemente dal colore di questi ultimi), permettendo pertanto la realizzazione di gruppi ottici che si presenteranno in colori neutri o in tinta carrozzeria quando non sono operativi, pur essendo capaci di erogare la luce nei colori richiesti dalle normative.

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di alcuni suoi esempi non limitativi di realizzazione, effettuata con riferimento alle figure dei disegni annessi, nei quali:

- la figura 1 rappresenta una vista schematica in elevazione di un proiettore per veicoli realizzato secondo il trovato;
- la figura 2 illustra schematicamente ed in prospettiva il principio di funzionamento di un proiettore realizzato secondo il trovato;
- le figure 3 e 4 illustrano esemplificativamente due

possibili tipi di microottiche utilizzabili nel dispositivo dell'invenzione;

- la figura 5 illustra schematicamente una matrice di microottiche usata nel dispositivo di figura 1;

- le figure 6 (a) e (b) illustrano rispettivamente due opposte forme di realizzazione di un medesimo dettaglio del dispositivo di illuminazione di figura 1;

- la figura 7 illustra una forma di realizzazione possibile di una matrice di microottiche del dispositivo secondo il trovato; e

- la figura 8 illustra schematicamente una variante al principio di funzionamento di figura 2.

Con riferimento alle figure 1 e 2, è indicato nel complesso con 10 un dispositivo di illuminazione, nella fattispecie un proiettore per veicoli, comprendente essenzialmente un involucro (noto e non illustrato per semplicità) all'interno del quale sono disposti una sorgente luminosa 1 ed un riflettore 2, ed il quale è chiuso verso l'esterno (per esempio a tenuta di fluido) da uno schermo trasparente 6 comunque disposto di fronte al riflettore 2 ed alla sorgente 1. Secondo l'invenzione, inoltre, all'interno del citato involucro è anche alloggiato, sempre di fronte alla sorgente 1 ed al riflettore 2, ma prima

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

dello schermo 6, un supporto trasparente 3 definito da una lamina piana realizzata in un materiale vetroso o plastico, resistente al calore, delimitata tra due opposte facce o superfici frontali 9a e 9b disposte in serie di fronte alla sorgente 1 rispetto al percorso dei raggi luminosi 7, 8 emessi da quest'ultima, indicato dalle frecce.

Nella fattispecie, il riflettore 2 è disposto da banda opposta al supporto 3 rispetto alla sorgente 1 ed è atto ad indirizzare verso le facce 9a,9b del supporto 3 rispettivi raggi luminosi 7 emessi dalla sorgente 1 non direttamente verso le facce 9a,9b. Queste ricevono invece, in modo diretto, i raggi 8 emessi dalla sorgente 1 verso il supporto 3. Sulle facce 9a e 9b sono disposte, secondo l'invenzione, due matrici in cascata (rispetto al percorso dei raggi 7 e 8) di prime microottiche 4 e di seconde microottiche 5, indicate nel complesso rispettivamente con 14 e 15.

La sorgente luminosa 1 può essere di qualsiasi tipo, atta ad emettere luce monocromatica, policromatica, coerente, parzialmente coerente o totalmente incoerente; per esempio può essere una lampada a filamento (ad incandescenza), a gas, a scarica ionica, polimerica a stato solido, oppure essere costituita da un laser; il riflettore 2 è

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

viceversa definito da una superficie riflettente generata per rivoluzione di una o più curve base e, generalmente, è un classico riflettore parabolico; risulta pertanto estremamente semplice ed economico da costruire. Similmente, lo schermo trasparente esterno 6 è preferibilmente completamente liscio e privo di qualsiasi funzione ottica e può quindi essere realizzato in qualsiasi forma (piana, curva, eccetera) e disposto ad una inclinazione qualsiasi, anche molto elevata, rispetto all'asse ottico, indicato schematicamente con A.

In caso di necessità e/o ricorrendo un posizionamento favorevole, lo schermo 6 può comunque essere provvisto anche di funzioni ottiche, per esempio di tradizionali prismature, oppure portare internamente, sul lato rivolto verso il supporto 3, delle microottiche analoghe alle 4 e 5, comunque distribuite e comunque realizzate sullo stesso. Per esempio, le matrici 14 e 15 di microottiche 4 e, rispettivamente, 5, non sono, di preferenza, realizzate direttamente sulle facce 9a e 9b, ma, secondo una tecnologia nota, sono realizzate su rispettivi film trasparenti (noti e non illustrati), i quali sono a loro volta applicati a rivestimento delle facce 9a e 9b, per esempio per incollaggio.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

Secondo quanto illustrato schematicamente in figura 1, le microottiche 4 facenti parti della matrice 14 sono di un tipo atto a ricevere i raggi luminosi diretti 8 o riflessi 7 generati dalla sorgente 1 per variarne la direzione e le caratteristiche fisiche e generare, ciascuna, un microfascio (in figura 1 sono illustrati per semplicità solamente due microfasci 20 e, a tratteggio, 21, generati da due microottiche diverse 4a e 4b) avente come proprie caratteristiche geometriche già tutte quelle stesse caratteristiche geometriche che si vogliono ottenere per il fascio complessivo generato dal dispositivo 10. Nella fattispecie, pertanto, ogni microfascio 20, 21, eccetera, prodotto da ogni singola microottica 4, viene controllato singolarmente dalla stessa nella sua vergenza, cioè ogni microottica 4 definisce un microfascio diversamente inclinato rispetto all'asse ottico A e che si "apre" verso l'esterno del dispositivo 10 nella direzione di propagazione ad un angolo differente; ma qualunque siano gli angoli di divergenza e/o di orientamento dei microfasci, ciascun microfascio, nella fattispecie i due diversi microfasci 20 e 21, proietta, per esempio su uno schermo 40 disposto ad una distanza prefissata dalla

PIEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

sorgente 1, di fronte alla stessa, una immagine o figura 41 (indicata a tratteggio in figura 1) che è la medesima che viene proiettata sul medesimo schermo 40 dal fascio complessivo emesso dal dispositivo 10.

In altre parole, il fascio complessivo generato dal dispositivo 10 secondo l'invenzione in assenza delle microottiche 5, nonché ciascun microfascio, tipo il 20 ed il 21, generato da una singola microottica 4, definiscono sullo schermo 40 immagini 41 identiche e che si sovrappongono una sull'altra; secondo l'invenzione, inoltre, in combinazione con tale caratteristica, le microottiche 5 sono realizzate di tipo tale da essere atto ad intercettare i microfasci 20, 21, eccetera generati dalle microottiche 4 per modularli in modo prefissato, singolarmente o contemporaneamente, in una o più delle seguenti grandezze: intensità, distribuzione e polarizzazione. Di conseguenza, il fascio complessivo prodotto dal dispositivo 10 risulta generato, secondo l'invenzione, dalla sovrapposizione di tutti i microfasci generati dalle microottiche 4 e, eventualmente, modificati nelle loro caratteristiche che non siano quelle puramente geometriche, dalle microottiche 5.

L'effetto finale ottenibile è pertanto quello illustrato in figura 2, dove i raggi di luce R

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

appartenenti ai diversi microfasci generati dalle microottiche 4 vengono intercettati, prima di passare attraverso lo schermo 6, dalle microottiche 5 della matrice 15 e da queste modificati nella distribuzione in intensità e, come si vedrà, anche in lunghezza d'onda e in polarizzazione; di conseguenza, emergono dalla matrice 15 dei microfasci "corretti" R_1 , R_2 ed R_3 che, sullo schermo 40, formano immagini 41a, 41b e 41c che si sovrappongono tra loro e che sono simili nella forma alla immagine 41 di figura 1, andando a definire una immagine complessiva finale 45 che ha il medesimo profilo della immagine 41 (illustrato a tratteggio in figura 2) ma che presenta zone che hanno diversa distribuzione di intensità luminosa: per esempio, secondo quanto non limitativamente e solo schematicamente illustrato, le immagini 41a, 41b e 41c e, di conseguenza, l'immagine complessiva 45, presentano una zona 44 ad intensità luminosa nulla, e si sovrappongono le una alle altre in modo diverso da punto a punto, definendo pertanto dei contorni o linee isolux, all'interno dei quali l'intensità luminosa dell'immagine 45 varia in un modo desiderato, per esempio è maggiormente intensa verso il centro della figura. Si può ottenere così una distribuzione luminosa tipica di un fascio di incrocio.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

Con riferimento alle figure 3 e 4, ciascuna microottica 4 o 5 può essere definita da un elemento noto descrivibile da una funzione di trasmissione complessa, rispettivamente di tipo analitico opportunamente discretizzata (elemento 9) , oppure di tipo numerico (elemento 10), in cui la funzione descrive la presenza di codici binari definiti da rilievi (alto/basso) oppure da barriere (passa/non passa); pertanto, le microottiche 4,5 possono essere di pura fase, atte cioè a trasmettere tutta la luce incidente, oppure di ampiezza, che cioè assorbono o riflettono una porzione del fascio su di esse incidente.

Inoltre, vista la differenziazione di funzioni che sta alla base dell'invenzione, le microottiche 4 della matrice 14 (della quale è illustrata, in scala ingrandita, una porzione in figura 7) sono tutte identiche tra loro o differiscono tra loro presentando una rispetto all'altra esclusivamente variazioni di fase predefinite, costanti, oppure periodiche o quasi periodiche; ad esempio, due microottiche 4 adiacenti possono differire tra loro solo per la costante di fase, che varia in relazione alla posizione delle due microottiche 4 nella matrice 14. Nell'esempio illustrato, come microottiche 4 sono usati, per il

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

motivo che si vedrà, degli elementi 45, 46, 47, 48 ad ottica multifocale. Viceversa, come è ben illustrato in figura 5, le microottiche 5 della matrice 15 possono essere anche tutte diverse una dall'altra, e si possono mescolare elementi ottici numerici 10 con elementi ottici analitici 9.

Con riferimento alla figura 6, la disposizione in una particolare sequenza delle microottiche 4 e 5 lungo il percorso dei raggi 7, 8 non è determinante, per cui (figura 6a) le microottiche 4 possono essere portate dalla faccia 9a del supporto 3 rivolta verso la sorgente 1, mentre le microottiche 5 sono portate dalla opposta faccia 9b, oppure (figura 6b) la faccia 9a porta le microottiche 5 mentre la 9b porta le microottiche 4. Nell'esempio di figura 6, che si riferisce alla preferita e più semplice forma di realizzazione dell'invenzione ed all'esempio di funzionamento illustrato in figura 2, è inoltre mostrato che le microottiche 5 possono preferibilmente essere costituite tutte da microottiche di ampiezza, nella fattispecie da micromaschere, ad esempio micromaschere strutturate del tipo binario di ampiezza o a livelli di grigio.

Ad esempio, le micromaschere 5 possono avere tutte la stessa conformazione della linea di cut-off

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

da ottenere, ed essere atte ad assorbire o riflettere in tutto (generando la zona 44 ad intensità luminosa nulla) o solo in parte (generando le zone ad intensità luminosa differente nella figura complessiva 45) la porzione di fascio incidente sulle porzioni mascherate delle stesse. Ovviamente, non necessariamente le maschere 5 devono avere la forma del cut-off da ottenere; questo, infatti, può essere ottenuto (figura 8) generando mediante le microottiche 4 una figura complessiva 50 di forma adeguata e della quale, mediante le micromaschere 5, si sopprime poi una porzione inferiore 51.

In ogni caso (figura 2), i fascetti o microfasci generati dai raggi 7,8 mediante le microottiche 4 già con tutte le caratteristiche richieste dalle normative per il fascio complessivo, emergono dalle microottiche 5 per sommarsi incoerentemente a formare il fascio luminoso complessivo, che differisce dal singolo microfascio (ad esempio 20 o 21) generato da una singola microottica 4 non nella sua forma generale, ma prevalentemente nei valori di intensità. Per un migliore controllo della uniformità del fascio luminoso complessivo, nel caso di sorgenti 1 policromatiche, in particolare per quelle coerenti, si utilizzano microottiche 4 differenti per fase, come

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

già descritto.

Più in generale, le microottiche 4 possono essere microottiche rifrattive, microottiche diffrattive, o microottiche ibride rifrattive-diffrattive, mentre le microottiche 5 sono esclusivamente diffrattive o ibride rifrattive-diffrattive; inoltre, le microottiche 4 vengono preferibilmente conformate per essere atte a controllare non solo le caratteristiche geometriche dei microfasci 20, 21, eccetera, ma anche, almeno entro certi limiti, a variare singolarmente l'intensità di ciascun microfascio, in modo da controllare, già con la matrice 14, almeno parte della distribuzione in intensità del fascio complessivo; questo può essere ottenuto mediante una opportuna scelta della forma del contorno perimetrale di ciascuna microottica 4 (che può essere rotondo, quadrato, esagonale, eccetera), in quanto una certa forma di contorno, combinata con un certo tipo di microottica fornisce già una prefissata divergenza; l'opportuna combinazione di geometria delle microlenti con le loro caratteristiche ottiche permette quindi di ottenere simultaneamente una modifica della forma e dell'intensità dei singoli microfasci .

Generalmente, il numero di microottiche 4 della matrice 14 è scelto uguale al numero di microottiche 5

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

della matrice 15, in modo che a ciascuna microottica 4 ne corrisponda una 5 in cascata. Tuttavia, al fine di facilitare la modulazione in intensità dei fascetti emergenti dalla matrice 15, le microottiche 5 presenti in quest'ultima possono essere in numero inferiore a quello delle 4 nella matrice 14, in modo che una medesima microottica 5 intercetti, in posizioni diverse sulla medesima, almeno due microfasci diversi generati da due diverse microottiche 4.

Specifici tipi di microottica preferiti per realizzare l'invenzione comprendono elementi diffrattivi binari a due livelli o multilivello o continui a rilievo, di pura fase, del tipo ologramma generato da calcolatore, elementi prismatici di tipo diffrattivo o microrifrattivo e, specificatamente per le microottiche 4, elementi asferici generali, diffrattivi, rifrattivi o ibridi.

Secondo una preferita ed importante variante dell'invenzione, le microottiche 5 sono realizzate in tutto o in parte come elementi del tipo ologramma generato da calcolatore conformati in modo da variare lo stato di polarizzazione dei microfasci 20, 21, eccetera da essi intercettati; questa variante è particolarmente utile per dispositivi 10 destinati ad essere usati come proiettori: in questo modo, infatti,

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

è possibile attenuare o impedire l'abbagliamento in fase di incrocio pur conservando fasci aventi elevate intensità luminose. Secondo le esigenze, e come è mostrato in figura 5, alcune delle microottiche 5 possono anche essere costituite da elementi 60 trasparenti piani del tipo a finestra, in modo da non variare le caratteristiche del microfasci intercettati da tali elementi.

Preferiti elementi ottici per la realizzazione delle microottiche 4 e 5 sono anche strutture diffrattive sottolunghezza d'onda, altrimenti note come strutture diffrattive di ordine zero, ovvero elementi atti a generare un elevato numero di punti luminosi, del tipo: reticoli fanout, reticoli multiordine, reticoli di Damman, e loro generalizzazioni aventi strutture simmetriche o asimmetriche. Questi particolari elementi, infatti, permettono di attenuare o di risolvere, come si vedrà, il problema della generazione di aberrazioni cromatiche nel fascio complessivo, connesse agli spostamenti nella distribuzione di lunghezze d'onda dei raggi luminosi elaborati da microottiche di tipo diffrattivo.

Una prima soluzione del problema suddetto, consiste nell'utilizzare, secondo l'invenzione,

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

microottiche 4 presentanti caratteristiche cromatiche dispersive opposte a quelle delle microottiche 5 corrispondenti; per esempio, allora, in congiunzione con microottiche 5 di tipo diffrattivo, si dovranno usare microottiche 4 di tipo esclusivamente rifrattivo. Una seconda soluzione del problema è quella di avere cura che almeno una delle due matrici 14 e 15 di microottiche 4 e 5 sia costituita esclusivamente da microottiche a pura fase del tipo kinoform, di ordine superiore al primo, che consistono in microlenti ibride rifrattive-diffrattive, di spessore sufficientemente elevato per avere rifrazione e provviste di rilievi di altezza diversa e disposti a reticolo, per avere diffrazione.

Una ulteriore soluzione del problema è quella di utilizzare microottiche 5 di tipo monofocale, tutte differenti tra loro e distribuite nella matrice 15 in modo da correggere le aberrazioni cromatiche presenti nei microfasci da esse intercettati verso prefissate lunghezze d'onda, nella fattispecie tali da ottenere per effetto della somma incoerente dei singoli microfasci, una ricombinazione verso la luce bianca. Nel caso di dispositivi 10 destinati all'uso quali fanali, oppure per proiettori antinebbia, però, tale ricombinazione, laddove possibile, si potrebbe

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

effettuare anche verso un altro colore, per esempio rosso o, rispettivamente, giallo, in modo da generare luce del colore desiderato senza l'ausilio di filtri colorati.

Un'altra soluzione possibile è quella di usare matrici di microottiche, in particolare una matrice 14 di microottiche 4 come quella di figura 7, composta esclusivamente da microottiche diffrattive ma multifocali, come gli elementi 45-48; in questo modo, i microfasci generati, che sarebbero focalizzati a lunghezze d'onda diverse per effetto diffrattivo, vengono rifocalizzati dalla lente sullo schermo 40, evitando l'aberrazione cromatica.

Una ulteriore soluzione, adottabile nel caso precedentemente descritto di uso per le matrici 14, 15 di elementi atti a generare un elevato numero di punti luminosi, tipo reticoli fanout, Damman, eccetera, è infine quello di usare microottiche 5 progettate per produrre una parziale sovrapposizione tra i punti luminosi generati dagli elementi definenti le singole microottiche 4 con quelli degli elementi definenti le singole microottiche 5; tale parziale sovrapposizione, infatti, se ben progettata, produce una ricombinazione delle aberrazioni cromatiche presenti nei singoli microfasci verso prefissate lunghezze d'onda , nella

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

fattispecie la luce bianca o, anche, come precedentemente descritto, un altro prefissato colore, per esempio rosso, giallo, arancione, eccetera, cosa particolarmente utile nel caso di fanali.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Dispositivo di illuminazione (10), in particolare un proiettore per veicoli, atto ad emettere un fascio luminoso complessivo di caratteristiche prefissate, il dispositivo comprendendo una sorgente luminosa (1), un supporto trasparente (3) delimitato da una coppia di opposte facce (9a,9b) disposte in serie di fronte alla sorgente, ed un riflettore (2) disposto da banda opposta al supporto rispetto alla sorgente ed atto ad indirizzare verso dette facce del supporto rispettivi raggi luminosi (7) emessi dalla sorgente non direttamente verso le dette facce; caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre una matrice (14) di prime microottiche (4) portata da una prima (9a) di dette facce del supporto trasparente (3) ed una matrice (15) di seconde microottiche (5) portate in cascata alle prime da una seconda (9b) di dette facce del supporto trasparente; le dette prime microottiche (4) essendo di un tipo atto a ricevere i raggi luminosi (7,8) diretti o riflessi generati dalla detta sorgente per variarne la direzione e le caratteristiche fisiche e generare, ciascuna, un microfascio avente come caratteristiche geometriche le stesse caratteristiche geometriche prefissate del detto fascio complessivo; in combinazione, dette seconde microottiche (5)

PLEDANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

essendo di un tipo atto ad intercettare i detti raggi luminosi per generare dei detti microfasci modulati in modo prefissato in almeno una delle seguenti grandezze: intensità, distribuzione e polarizzazione.

2. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le prime microottiche (4) formanti la matrice di microottiche portata dalla prima faccia sono tutte uguali tra loro.

3. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che almeno alcune delle prime microottiche (4) formanti la matrice di microottiche portata dalla prima faccia differiscono tra loro, presentando una rispetto all'altra esclusivamente variazioni di fase predefinite.

4. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che dette variazioni di fase sono costanti, oppure periodiche o quasi periodiche.

5. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette prime microottiche (4) sono di tipo atto a generare ciascuna un detto microfascio, controllato singolarmente nella sua vergenza; ciascun detto

PIUBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

microfascio (20,21) proiettando ad una distanza prefissata da detta sorgente la medesima figura (41) proiettata, alla medesima distanza, dal detto fascio complessivo del dispositivo, il quale risulta generato di conseguenza dalla sovrapposizione dei detti microfasci.

6. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che le prime microottiche (4) controllano anche almeno parte della distribuzione in intensità del detto fascio complessivo, essendo di tipo atto a variare singolarmente l'intensità di ciascuno di detti microfasci (20,21).

7. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che almeno le dette prime microottiche (4) presentano un contorno perimetrale di forma tale da determinare una modifica della forma e/o dell'intensità dei detti microfasci .

8. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette seconde microottiche (5) componenti la matrice (15) di microottiche portata dalla seconda faccia del supporto trasparente sono in numero uguale a quello delle prime

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

microottiche (4) componenti la matrice (14) di microottiche della prima faccia del supporto.

9. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che le dette seconde microottiche (5) componenti la matrice (15) di microottiche portata dalla seconda faccia del supporto trasparente sono in numero inferiore a quello delle prime microottiche (4) componenti la matrice (14) di microottiche della prima faccia del supporto, in modo che una medesima seconda microottica (5) intercetti, in posizioni diverse sulla medesima, almeno due microfasci diversi generati da due diverse prime microottiche (4).

10. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette prime microottiche (4) sono scelte nel gruppo consistente in: microottiche rifrattive, microottiche diffrattive, microottiche ibride rifrattive-diffrattive, rispettivamente di pura fase o di ampiezza e di tipo analitico o numerico.

11. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette seconde

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

microottiche (5) sono scelte nel gruppo consistente in: microottiche diffrattive e microottiche ibride rifrattive-diffrattive, rispettivamente di pura fase o di ampiezza e di tipo analitico o numerico.

12. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta sorgente luminosa (1) è scelta nel gruppo consistente in: lampade a filamento, a gas, a scarica ionica, polimerica a stato solido; detto riflettore essendo definito da una superficie riflettente generata per rivoluzione di una o più curve base; e detto dispositivo (10) comprendendo inoltre uno schermo trasparente esterno (6) disposto di fronte a detto supporto (3) per essere attraversato da detto fascio complessivo.

13. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che il detto schermo trasparente esterno (6) è completamente liscio e privo di qualsiasi funzione ottica.

14. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto supporto trasparente (3) è costituito da una lamina piana realizzata in materiale vetroso o plastico e

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

delimitata tra dette facce (9a,9b), dette matrici (14,15) di prime e di seconde microottiche (4,5) essendo realizzate su rispettivi film trasparenti applicati a rivestimento di dette facce.

15. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che dette microottiche (4,5) comprendono elementi prismatici di tipo diffrattivo o microrifrattivo.

16. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le prime microottiche (4) comprendono elementi asferici generali, diffrattivi, rifrattivi o ibridi.

17. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette microottiche (4,5) comprendono elementi diffrattivi binari a due livelli o multilivello o continui a rilievo, di pura fase, del tipo ologramma generato da calcolatore.

18. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) comprendono elementi del tipo ologramma generato da calcolatore conformati in modo da variare lo stato di polarizzazione dei microfasci

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

(20,21) intercettati da detti elementi.

19. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) comprendono elementi trasparenti piani del tipo a finestra (60), in modo da non variare le caratteristiche del microfasci intercettati da detti elementi.

20. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) comprendono micromaschere strutturate del tipo binario di ampiezza o a livelli di grigio.

21. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette microottiche (4,5) comprendono elementi costituiti da strutture diffrattive sottolunghezza d'onda (strutture diffrattive di ordine zero).

22. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette microottiche (4,5) comprendono elementi atti a generare un elevato numero di punti luminosi, del tipo: reticoli fanout, reticoli multiordine, reticoli di Damman, e loro

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

generalizzazioni aventi strutture simmetriche o asimmetriche.

23. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le prime microottiche (4) presentano caratteristiche cromatiche dispersive opposte a quelle delle seconde microottiche (5) corrispondenti.

24. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 22, caratterizzato dal fatto che le dette prime microottiche (4) sono esclusivamente di tipo rifrattivo.

25. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 22, caratterizzato dal fatto che almeno una delle dette due matrici (14,15) di microottiche è costituita esclusivamente da microottiche a pura fase del tipo kinoform di ordine superiore al primo.

26. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 22, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) sono microottiche monofocali differenti tra loro e distribuite nella matrice (15) in modo da correggere le aberrazioni cromatiche presenti nei microfasci

PUBBLI (Ginaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

(20,21) verso prefissate lunghezze d'onda.

27. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 22, caratterizzato dal fatto che almeno una (14) delle dette matrici (14,15) di microottiche presenti sulle facce del detto supporto trasparente (3) è composta esclusivamente da microottiche multifocali (45-48).

28. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) sono atte a produrre una parziale sovrapposizione tra i detti punti luminosi generati dagli elementi definenti le microottiche (4,5); detta parziale sovrapposizione essendo tale da produrre una ricombinazione delle aberrazioni cromatiche presenti nei singoli detti microfasci verso prefissate lunghezze d'onda.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

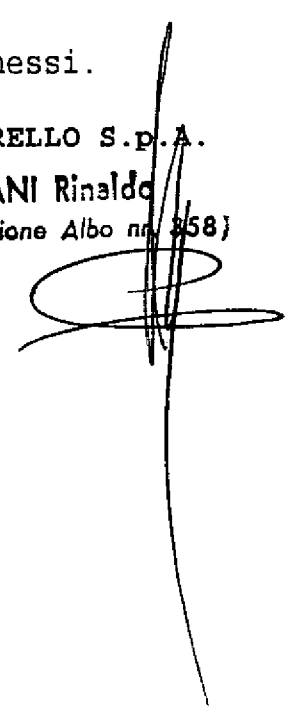
29. Dispositivo di illuminazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in particolare un fanale (10) per autoveicoli, caratterizzato dal fatto che le seconde microottiche (5) comprendono elementi atti a ricombinare le aberrazioni cromatiche presenti nei singoli microfasci su lunghezze d'onda proprie di un medesimo colore prefissato.

30. Dispositivo di illuminazione (10), in particolare

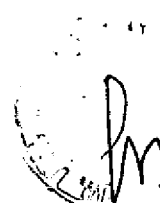
un proiettore od un fanale per un veicolo,
sostanzialmente come descritto e come illustrato con
riferimento ai disegni annessi.

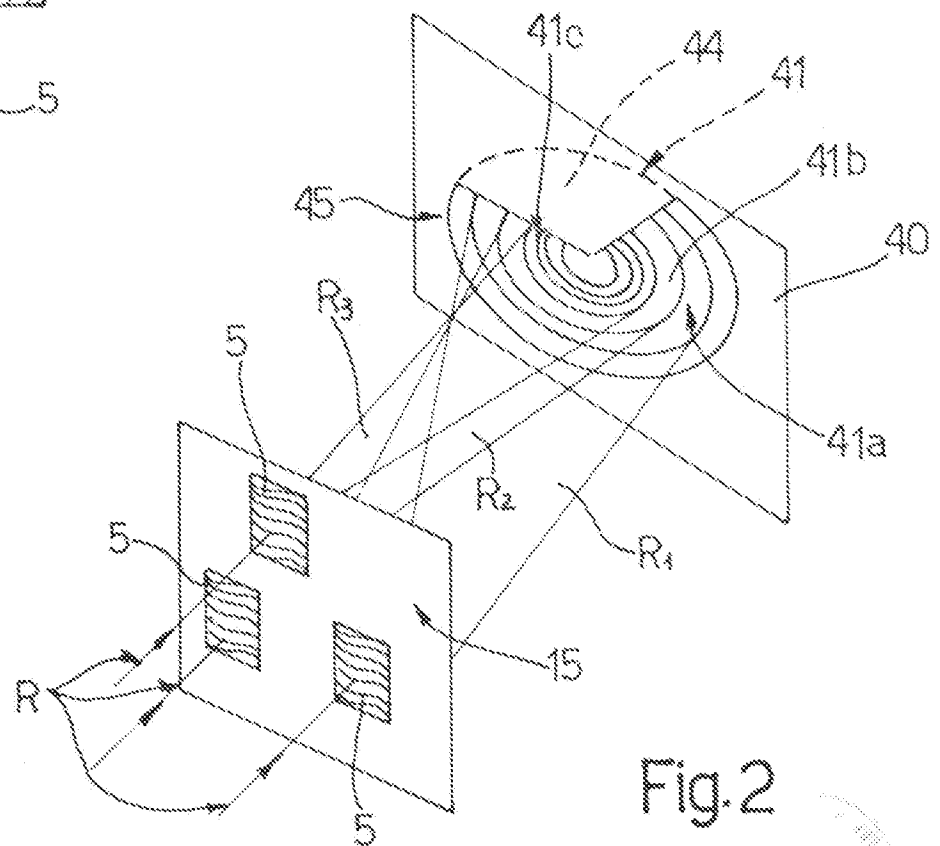
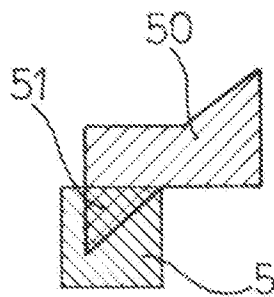
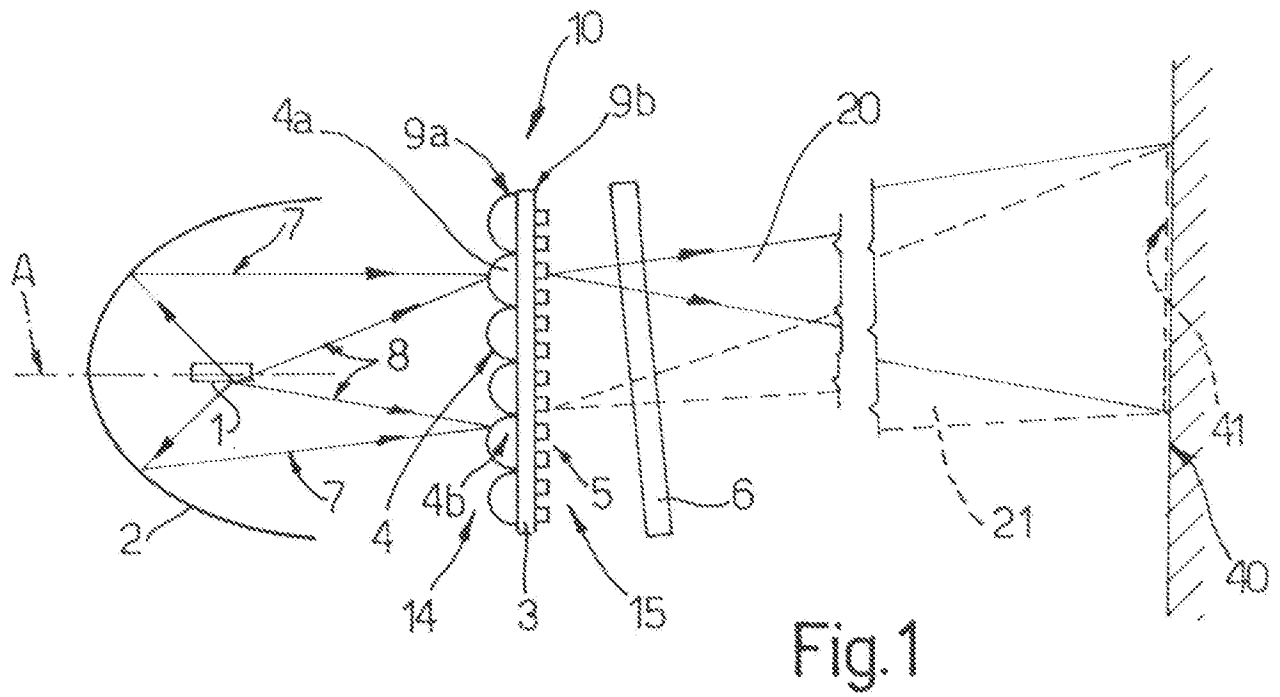
p.i.: CARELLO S.p.A.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

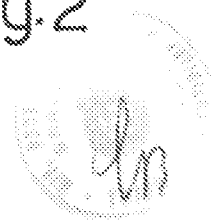


PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)





... CARELLO S.p.A.
 PLEBANI Rinaldo
 (iscrizione Albo nr. 358)



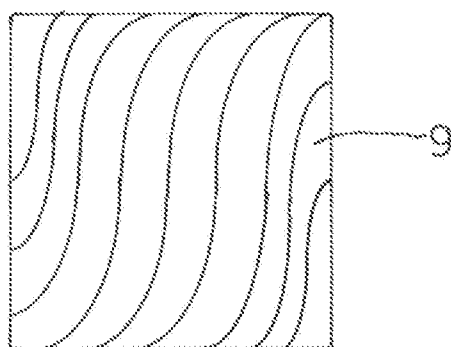


Fig. 3

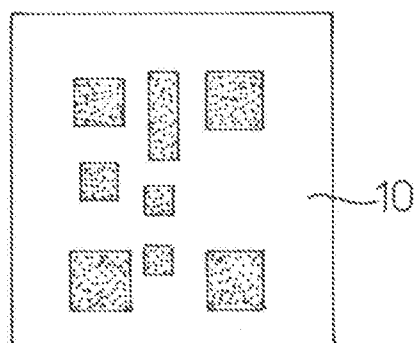


Fig. 4

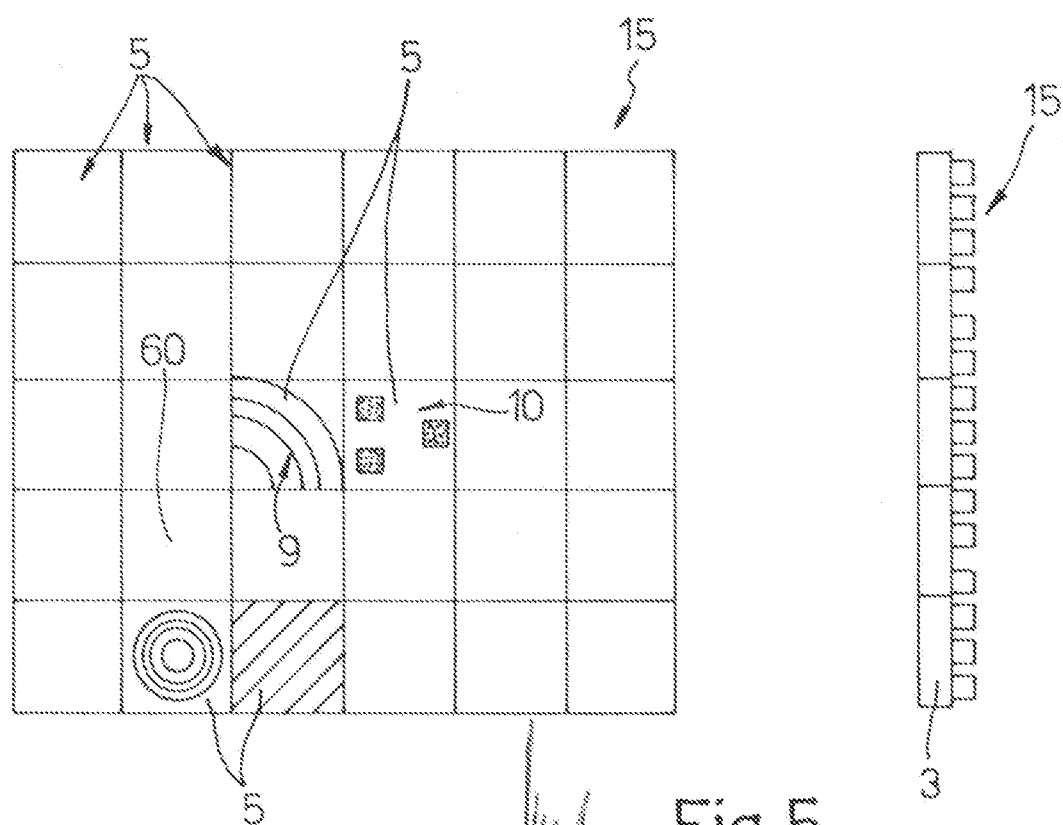


Fig. 5

