



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

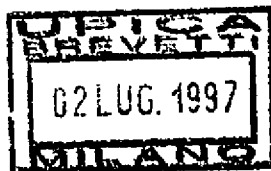
UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900608056
Data Deposito	02/07/1997
Data Pubblicazione	02/01/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	02	B		

Titolo

ELEMENTO OTTICO PER L'USO IN DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELL'OCCHIO
--



MI 97 A 1568

Titolo: "Elemento ottico per l'uso in dispositivi di protezione dell'occhio"

Titolare: Intercast Europe S.p.A.

DESCRIZIONE

In un suo aspetto generale, la presente invenzione si riferisce ad un elemento ottico per
5 l'uso in dispositivi di protezione dell'occhio quali ad esempio occhiali, mascherine, visiere e simili.

L'invenzione si riferisce, più in particolare, ad un elemento trasparente per applicazioni ottiche comprendente una porzione superiore ed una porzione inferiore definite da parti contrapposte rispetto ad una linea mediana passante per il centro geometrico
10 dell'elemento ottico.

L'elemento ottico dell'invenzione può essere sia un semilavorato dal quale è possibile ottenere per sagomatura ed eventualmente bisellatura un oculare per dispositivi di protezione dell'occhio, quale ad esempio una lente per occhiali di forma qualsiasi, sia un prodotto finito, come ad esempio un oculare in forma di lenti per occhiali oftalmiche
15 e non, visiere, maschere protettive o schermi portatili, oppure in forma di filtro per applicazioni fotografiche.

L'invenzione si riferisce altresì ad un qualsiasi dispositivo di protezione dell'occhio comprendente il suddetto elemento ottico.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con i termini di:
20 dispositivo di protezione dell'occhio e di: oculare, si intendono individuare altrettanti elementi atti rispettivamente a proteggere l'occhio ed a consentire la visione così come definiti nella Norma Europea CEN EN 165.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: centro geometrico, si intende individuare l'intersezione delle diagonali del più piccolo
25 rettangolo avente almeno un lato orizzontale e circoscritto all'elemento ottico.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: linea mediana dell'elemento ottico, si intende invece individuare la linea orizzontale passante per il centro geometrico.

Come noto, in alcune attività e pratiche sportive la capacità percettiva e, più in generale,
5 la visione di un oggetto può essere difficoltosa in presenza di una elevata velocità relativa tra soggetto percipiente ed oggetto, ovvero in presenza di oggetti e superfici scarsamente definiti a causa di un limitato contrasto illumino-ambientale.

Di converso, la visione può in talune circostanze essere ulteriormente disturbata e penalizzata quando occorre focalizzare alternativamente e ripetutamente un oggetto in
10 presenza di un contrasto illumino ambientale ora limitato, ora elevato, come ad esempio quelli esistenti rispettivamente tra un oggetto ed il terreno o tra un oggetto ed il cielo avente di per sé una luminanza nettamente superiore.

A questo riguardo, è emerso da alcune prove sperimentali effettuate dalla Richiedente in condizioni soleggiate in ambiente misto urbano in presenza di vegetazione ed alla
15 latitudine di circa 43° Nord, che la luminanza del cielo può essere da 1,5 fino a circa 9 volte superiore a quella del terreno.

In tali circostanze, l'occhio deve continuamente variare il diametro pupillare e, con esso regolare l'esposizione della retina alla luce esterna, per adattarsi alternativamente a condizioni di alta e bassa luminosità.

20 Ciò si traduce, nonostante il tentativo dell'occhio di adattarsi ad una situazione media e che comunque non consente una visione ottimale, in uno stress visivo che può portare ad un affaticamento della vista ed in taluni casi anche ad un parziale (ancorché reversibile) danneggiamento dei recettori presenti sulla retina.

Tale fenomeno negativo risulta sempre presente e particolarmente accentuato nella
25 pratica di alcune attività sportive tra le quali il golf o il tiro a volo, in cui l'atleta o il

praticante passa ripetutamente dalla osservazione di oggetti con un basso contrasto illumino-ambientale o comunque in campo relativamente poco luminoso (per esempio della palla da golf sullo sfondo verde del campo di gioco), alla osservazione di oggetti in campo nettamente più luminoso (per esempio della traiettoria della palla da golf sullo sfondo blu o azzurro del cielo dopo ogni colpo).

Esempi di altre attività soggette ad un elevato stress visivo dovute alla necessità di percepire oggetti in movimento rapido sono la pratica degli sport invernali in genere, nonché la guida, turistica od agonistica, di un qualsiasi mezzo di locomozione, come ad esempio auto o motoveicoli, aeromobili, natanti, ecc.

10 Allo scopo di ovviare in qualche modo al problema e rendere più chiara e nitida la percezione visiva di oggetti in movimento, è stata proposta l'adozione di elementi ottici protettivi in materia plastica - quali ad esempio occhiali o mascherine monopezzo - incorporanti una specifica sostanza atta a filtrare la luce visibile, così come descritto dalla domanda di Brevetto Europeo EP 0 382 684.

15 Sebbene l'elemento ottico protettivo descritto nella suddetta domanda di Brevetto Europeo sia in grado compensare in parte le anomalie dovute ad un limitato contrasto illumino-ambientale, consentendo di ridurre il tempo di percezione degli oggetti in movimento e di migliorare la definizione dei loro contorni, esso non permette di porre in alcun modo rimedio allo stress visivo conseguente alla necessità di adattarsi
20 ripetutamente a differenti condizioni di luminanza.

In accordo con la presente invenzione si è ora individuato che è possibile sia ridurre in modo sostanziale lo stress visivo, sia ottimizzare la capacità percettiva di oggetti osservati alternativamente contro uno sfondo avente alta e, rispettivamente, bassa luminosità adottando un elemento ottico avente prefissate e differenti caratteristiche
25 spettrali nelle porzioni inferiore e superiore di esso.

In accordo con un suo primo aspetto, la presente invenzione mette pertanto a disposizione un elemento ottico del tipo più sopra indicato, il quale si caratterizza per il fatto che:

a) nella porzione inferiore e ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana:

- 5 a1) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 30% e 80%;
- a2) la curva del fattore spettrale di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda è tale da presentare:
- 10 i) un minimo in un campo di lunghezze d'onda comprese tra 495 e 510 nm,
- ii) un aumento del fattore spettrale di trasmissione in un campo di lunghezze d'onda inferiori a 495 nm e superiori a 510 nm,
- iii) un massimo ad una lunghezza d'onda inferiore a 440 nm,
- iv) una diminuzione del fattore spettrale di trasmissione al diminuire della lunghezza d'onda a partire da detto massimo;

b) nella porzione superiore e ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana:

- 15 b1) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 3% e 40%.

Nell'ambito della presente descrizione e nelle successive rivendicazioni, tutte le distanze si intendono misurate lungo la superficie dell'elemento ottico e secondo linee (meridiani) perpendicolari alla linea mediana definita in precedenza.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, inoltre, con il termine di:

- 20 fattore spettrale di trasmissione o $\tau(\lambda)$, si intende indicare il rapporto per una data lunghezza d'onda (λ) tra il flusso radiante spettrale trasmesso dall'elemento ottico ed il flusso radiante spettrale incidente, in accordo con la Norma Europea CEN EN 165 punto 2.123.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, infine, con il termine di:

- 25 fattore di trasmissione della luce visibile o τ_v , si intende indicare il rapporto tra il flusso

luminoso trasmesso dall'elemento ottico in un campo di lunghezze d'onda (λ) compreso tra 380 e 780 nm ed il flusso luminoso incidente in un campo di lunghezze d'onda (λ) compreso tra 380 e 780 nm, in accordo con la Norma Europea CEN EN 165 punto 2.64. Secondo l'invenzione, si è riscontrato che tali caratteristiche spettrali sono in grado di
5 ottimizzare la capacità percettiva sia minimizzando lo stress visivo quando un oggetto viene osservato su uno sfondo ad elevata luminosità attraverso la porzione superiore dell'elemento ottico, sia incrementando la stabilità e la definizione dell'immagine quando un oggetto viene osservato su uno sfondo a bassa luminosità attraverso la porzione inferiore dell'elemento ottico.

10 Preferibilmente, il rapporto tra il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione inferiore ed il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione superiore dell'elemento ottico è compreso tra 1,5 e 7, e ancor più preferibilmente compreso tra 2,5 e 6,5.

In tal modo, l'elemento ottico dell'invenzione è vantaggiosamente in grado di ridurre
15 drasticamente il rapporto tra la luminanza del cielo e quella del terreno e, con esso, di ridurre lo stress visivo conseguente alla osservazione ripetuta di oggetti alternativamente contro sfondi aventi alta e, rispettivamente, bassa luminanza.

Preferibilmente, nella porzione inferiore in corrispondenza di detto minimo della curva del fattore spettrale di trasmissione compreso tra 495 e 510 nm, il fattore spettrale di
20 trasmissione è compreso tra 15% e 25%, mentre in corrispondenza di detto massimo - preferibilmente raggiunto in corrispondenza di una lunghezza d'onda pari a circa 433nm - il fattore spettrale di trasmissione è compreso tra 35 e 45%.

Preferibilmente, inoltre, la curva del fattore spettrale di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda aumenta progressivamente al di sotto di 495 nm e fino a raggiungere
25 il suddetto massimo ad una lunghezza d'onda inferiore a 440 nm, senza presentare

ulteriori minimi o massimi.

Analogamente, la curva di fattore spettrale di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda aumenta, preferibilmente progressivamente, al di sopra di 510 nm, senza presentare ulteriori minimi o massimi.

- 5 In tal modo, viene ottimizzata la stabilità e la definizione dell'immagine quando un oggetto viene osservato su uno sfondo a bassa luminosità attraverso la porzione inferiore dell'elemento ottico.

In accordo con una forma di realizzazione preferita, particolarmente adatta per la realizzazione di lenti o visiere indicate per la pratica del golf o la guida di mezzi di

- 10 locomozione, l'elemento ottico presenta:

a) un fattore spettrale di trasmissione della porzione inferiore ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana non inferiore a 85% ad una lunghezza d'onda pari o superiore a 650 nm;

- b) un fattore di trasmissione della luce visibile nella porzione superiore, misurato ad una
15 distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana, compreso tra 8% e 20%.

In una prima forma di realizzazione, l'elemento ottico ha in corrispondenza del centro geometrico caratteristiche di trasmissione luminosa sostanzialmente identiche a quelle possedute dalla porzione inferiore.

- In tal modo, viene ottimizzata la visione di oggetti in presenza di un limitato contrasto
20 illumino-ambientale (palla da golf sul campo da gioco, sede stradale) in corrispondenza del centro geometrico della lente, garantendo al tempo stesso una visione ottimale degli oggetti in movimento relativo su un sfondo ad elevata luminanza (cielo).

- In una seconda forma di realizzazione, particolarmente adatta per la realizzazione di oculari in forma di lenti o visori monopezzo indicati per pilotare aeromobili, l'elemento
25 ottico ha in corrispondenza della linea mediana passante per il centro geometrico un

fattore di trasmissione della luce visibile sostanzialmente uniforme e pari a quello della porzione superiore (3-40%).

In tal modo, viene ottimizzata la visione di oggetti posti contro campo scuro (strumentazione) normalmente più in basso del centro geometrico dell'oculare che
5 invece deve permettere una visione non disturbata di oggetti contro un sfondo luminoso (cielo).

Preferibilmente, in entrambe le forme di realizzazione più sopra indicate, il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione superiore è sostanzialmente uniforme e diminuisce progressivamente a mano a mano che ci si allontana dalla linea mediana fino
10 ad un valore non inferiore al 3%.

In alternativa, ed allo scopo di conferire particolari caratteristiche funzionali all'oculare, il fattore di trasmissione della luce visibile dell'intera porzione superiore può essere sostanzialmente uniforme in ogni punto di essa.

Preferibilmente, il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione inferiore è
15 sostanzialmente uniforme a partire da una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana o, in alternativa, a partire dalla linea mediana stessa.

In tal modo, l'elemento ottico consente di ottimizzare - in entrambe le forme di realizzazione illustrate più sopra - gli effetti di riduzione dei tempi di percezione delle immagini e di miglioramento della definizione dei contorni degli oggetti osservati in
20 presenza di un limitato contrasto illumino-ambientale.

Preferibilmente, il fattore spettrale di trasmissione dell'elemento ottico nel suo complesso è sostanzialmente nullo ad una lunghezza d'onda pari o inferiore a 400 nm, in modo da impedire che dannose radiazioni ultraviolette possano nuocere all'occhio.

Per gli scopi dell'invenzione, l'elemento ottico è preferibilmente costituito da un
25 substrato di materia plastica trasparente o, in alternativa, di un materiale inorganico

trasparente, come ad esempio vetro.

Le materie plastiche di più preferito e vantaggioso impiego sono quelle scelte nel gruppo comprendente: polimetilmetacrilato, poliol-allil-carbonati, policarbonati aromatici, polistirene, esteri della cellulosa, poliacrilati, polialchilacrilati, poliuretani, poliesteri saturi ed insaturi, poliammidi trasparenti, e loro miscele.

Tra di essi, preferito risulta essere dietilenglicol-bis-allil-carbonato o CR 39TM, comunemente impiegato per la realizzazione di oculari, come ad esempio lenti (oftalmiche o non) per occhiali.

In alternativa, l'elemento ottico può essere costituito anche da copolimeri dei suddetti polimeri con altri monomeri adatti allo scopo quali, ad esempio, metil-metacrilato, anidride maleica, triallil-cianurato, vinil acetato, ecc.

In accordo con l'invenzione, le caratteristiche spettrali delle porzioni inferiore e superiore dell'elemento ottico più sopra descritte possono essere ottenute incorporando in esse almeno una appropriata sostanza o, in alternativa, miscela di sostanze in grado di filtrare la luce.

Preferibilmente, le caratteristiche spettrali della porzione inferiore vengono ottenute inglobando nella matrice polimerica di tale porzione o, in alternativa all'interno di una pellicola ad essa applicata, una o più sostanze atte a filtrare la luce visibile e comprendenti gruppi cromofori ad esempio azobenzenici e/o antrachinonici.

Tra di esse preferite risultano essere quelle scelte nel gruppo comprendente: 4-nitro-2'-metil-4'-dietanolammino azobenzene, 1-ammino-2-fenossi-4-idrossi antrachinone, 2-cloro-4-nitro-2'-metil-4'-(1-cianoetil-etilammino) azobenzene, e loro miscele.

Preferibilmente, le caratteristiche spettrali della porzione superiore vengono ottenute inglobando nella matrice polimerica di tale porzione o, in alternativa all'interno di una pellicola ad essa applicata, una miscela di sostanze comprendenti gruppi cromofori ad

esempio azobenzenici e/o antrachinonici tali che il fattore di trasmissione della luce visibile risultante sia compreso tra 3 e 40%.

Preferibilmente, inoltre, il rapporto tra il fattore di trasmissione della luce visibile delle porzioni inferiore e superiore è compreso tra 2,5 e 6,5.

- 5 In particolare, tra queste sostanze possono essere comprese oltre alla stessa sostanza filtrante la luce utilizzata per trattare la porzione inferiore, altre sostanze della stessa natura chimica come ad esempio quelle scelte nel gruppo comprendente: 4-acetilammido-2'-idrossi-5'-metil azobenzene, N-(p-idrossifenil)-2,4-nitroanilina, e loro miscele e 1,4-(1-idrossietilammino)-5,8-idrossi antrachinone, 1-(p-idrossietilanilino)-
10 4,5-idrossi-8-nitro antrachinone, 1-metilammino-4-idrossietilammino antrachinone, e loro miscele.

Le suddette sostanze filtranti possono essere incorporate nella matrice polimerica dell'elemento ottico o, in alternativa all'interno di una pellicola ad essa applicata, impiegando procedimenti di per sè noti nel settore.

- 15 Preferibilmente, viene dapprima incorporato nell'elemento ottico la sostanza filtrante o la miscela di sostanze filtranti la luce idonee ad impartire le desiderate caratteristiche spettrali alla porzione inferiore di esso, ad esempio aggiungendo tale sostanza o miscela di sostanze al materiale polimerico e poi estrudendo o stampando quest'ultimo a dare un elemento ottico di forma (lastra, visiera, ecc.) e spessore prefissati.

- 20 In alternativa, si può effettuare una fase preliminare di formatura dell'elemento ottico privo di sostanze filtranti la luce e quindi una successiva fase di veicolazione in esso della sostanza o miscela di sostanze filtranti ad esempio mediante le ben note tecniche di trasferimento termico sia in fase liquida che in fase vapore.

Vantaggiosamente, la tecnica di trasferimento termico in fase liquida può essere ottenuta

- 25 con una prima immersione dell'elemento ottico, ad esempio realizzato in CR39, in una

soluzione acquosa includente le appropriate sostanze filtranti che vengono veicolate all'interno della matrice polimerica.

Vantaggiosamente, la tecnica di trasferimento termico in fase vapore consente di trattare anche solo una superficie dell'elemento ottico, ad esempio quella anteriore, conferendo

5 all'altra proprietà differenziate, ad esempio applicando un film di materiale antiappannante.

Preferibilmente, il trasferimento termico in fase vapore della sostanza o miscela di sostanze filtranti può essere attuato utilizzando il noto procedimento di stampa cosiddetto "thermal transfer" consistente nell'impregnare un substrato cartaceo

10 assorbente con la sostanza filtrante, nel trasferire il substrato impregnato sull'elemento ottico e nel far evaporare in aria calda la sostanza filtrante con una conseguente veicolazione di essa all'interno della matrice polimerica dell'elemento ottico stesso.

Al termine di tale prima fase di trattamento, viene attuata una fase successiva in cui vengono veicolate nell'elemento ottico la sostanza o miscela di sostanze filtranti atte a

15 conferire alla porzione superiore le desiderate caratteristiche di trasmissione della luce.

Tale fase può essere attuata con procedimenti ben noti nel settore, ad esempio immergendo la parte superiore dell'elemento ottico precedentemente trattato in una soluzione acquosa includente appropriate sostanze filtranti la luce aventi gruppi cromofori tali da conferire alla porzione superiore dell'elemento ottico la curva di

20 trasmissione desiderata.

In una forma di attuazione preferita, l'elemento ottico viene sollevato dal bagno a velocità prefissata, così da variare sezione per sezione i tempi di immersione ed ottenere una porzione superiore sfumata avente un fattore di trasmissione della luce visibile sempre più basso a mano a mano che ci si avvicina al bordo superiore dell'elemento

25 ottico.

La posizione della linea di inizio della sfumatura può essere sia al di sopra che al di sotto della linea mediana dell'elemento ottico e può essere agevolmente determinata da un esperto del settore.

5 In alternativa, è possibile impartire alla porzione superiore dell'elemento ottico le desiderate caratteristiche spettrali mediante la tecnica di specchiatura sottovuoto, eventualmente digradante, ottenibile secondo modalità ed apparecchiature di per sé note per evaporazione di sostanze sublimabili, come ad esempio un metallo scelto nel gruppo comprendente: cromo, alluminio, titanio o loro ossidi.

10 In accordo con l'invenzione, l'elemento ottico può essere sia un semilavorato dal quale è possibile ottenere per sagomatura ed eventualmente bisellatura un oculare di forma qualsiasi, sia un vero e proprio prodotto finito, come ad esempio un oculare per dispositivi di protezione dell'occhio, un filtro per applicazioni fotografiche, ecc.

15 Come detto più sopra, con il termine di: oculare, si intendono individuare nell'ambito dell'invenzione elementi atti a consentire la visione, come ad esempio una lente per occhiali, una visiera, una maschera protettiva o uno schermo portatile, secondo quanto riportato nella Norma Europea CEN EN 165.

Qualora l'elemento ottico sia un prodotto finito, esso può essere ottenuto a partire da un relativo semilavorato mediante operazioni di sagomatura ed eventualmente bisellatura di per sé note oppure per stampaggio ad iniezione in sagoma.

20 In accordo con un suo ulteriore aspetto, l'invenzione si riferisce altresì ad un dispositivo di protezione dell'occhio atto ad ottimizzare la capacità percettiva di oggetti, statici o in movimento relativo con il soggetto percipiente, osservati alternativamente contro uno sfondo avente alta e, rispettivamente, bassa luminosità e comprendenti un elemento ottico così come più sopra descritto.

25 In una prima forma di realizzazione, tale dispositivo di protezione è essenzialmente

costituito da un paio di occhiali comprendenti una montatura di supporto in cui è montata una coppia di oculari in forma di lente.

Le lenti possono essere oftalmiche e, cioè in grado di correggere difetti della vista, oppure prive di qualsiasi capacità correttiva.

- 5 In una seconda forma di realizzazione, tale dispositivo di protezione comprende un oculare in forma di visiera o mascherina monopezzo includente un bordo superiore, un bordo inferiore, nonché una prima ed una seconda porzione a lente formate da parti contrapposte di un solco formato centralmente in detto bordo inferiore.

10 Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue di alcuni esempi di attuazione del trovato, forniti qui di seguito a titolo indicativo e non limitativo con riferimento alle allegate figure, nelle quali:

- la figura 1 mostra una vista prospettica di un paio di occhiali includenti una coppia di elementi ottici in forma di lente secondo l'invenzione,
- la figura 2 mostra una vista in alzato frontale degli occhiali di figura 1,
- 15 - la figura 3 mostra una vista prospettica di occhiali comprendenti un elemento ottico secondo l'invenzione in forma di una visiera,
- la figura 4 mostra una vista prospettica di un paio di occhiali includenti una coppia di elementi ottici in forma di lente secondo una forma di realizzazione alternativa dell'invenzione;
- 20 la figura 5 illustra - in un sistema di coordinate cartesiane avente in ascisse la lunghezza d'onda ed in ordinata il fattore spettrale di trasmissione - altrettante curve del fattore spettrale di trasmissione rispettivamente della porzione inferiore e della porzione superiore degli elementi ottici in forma di lente della figura 1;
- la figura 6 illustra - in un sistema di coordinate cartesiane avente in ascisse la
- 25 lunghezza d'onda ed in ordinata il fattore spettrale di trasmissione - altrettante curve del

fattore spettrale di trasmissione rispettivamente della porzione inferiore e della porzione superiore della visiera della figura 3.

Con riferimento alle figure 1-2, con 1 è complessivamente indicato un dispositivo di protezione dell'occhio e, più specificatamente, un paio di occhiali sportivi, secondo il
5 trovato, i quali risultano particolarmente indicati per la pratica del golf, del tiro a volo o la guida di un qualsiasi mezzo di locomozione.

Gli occhiali 1 comprendono una coppia di lenti 2, 3 - costituenti altrettanti elementi ottici in forma di oculari secondo l'invenzione - supportate in modo di per sè convenzionale da una montatura 4 alla quale sono incernierate due stanghette 5, 6.

10 Le lenti 2, 3, aventi forma speculare rispetto ad un piano di simmetria verticale z-z passante per la mezzeria di un ponticello 7 della montatura 4, sono ottenibili mediante operazioni di sagomatura e bisellatura di per sè convenzionali da un semilavorato o menisco avente un raggio di curvatura prefissato, oppure per stampaggio ad iniezione in sagoma.

15 Ciascuna delle lenti 2,3 comprende una porzione inferiore 8 ed una porzione superiore 9 definite da parti contrapposte rispetto ad una linea mediana x-x passante per il centro geometrico C_1 , C_2 di ciascuna lente.

Nell'ambito della presente descrizione e nelle successive rivendicazioni, la geometria di ciascuna lente o, più in generale, elemento ottico, si intende definita in accordo con la

20 Norma Europea CEN EN 165.

In base a tale norma, il centro geometrico e la linea mediana dell'elemento ottico sono come più sopra definite, mentre la linea meridiana è la linea perpendicolare alla linea mediana passante per il centro geometrico.

In questa forma di realizzazione dell'invenzione, il fattore spettrale di trasmissione della
25 porzione inferiore 8 è sostanzialmente identico in tutti i punti di essa ed è pari a quello

misurata in un punto di riferimento P_1 posizionato ad una distanza - lungo la linea meridiana y-y delle lenti - di almeno 10 mm dalla linea mediana.

Preferibilmente, le caratteristiche spettrali delle lenti 2 e 3 nel punto di riferimento P_1 sono tali che:

- 5 i) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 40 e 70%.
- ii) la curva del fattore spettrale di trasmissione comprende:
- 1i) un minimo nel campo di lunghezza d'onda compreso tra 495 e 510 nm,
- 2i) un aumento progressivo del fattore spettrale di trasmissione a partire dal valore minimo di cui al punto 1i) fino a 700 nm. Sono ammessi cambi di concavità solo
- 10 se non danno origine ad ulteriori minimi e massimi nel campo di lunghezza d'onda compreso tra il punto definito in 1i) ed i 600 nm,
- 3i) un massimo a lunghezze d'onda inferiori a 440 nm,
- 4i) un aumento progressivo del fattore spettrale di trasmissione a partire dal valore minimo di cui al punto 1i) fino al valore massimo di cui al punto 3i). Sono
- 15 ammessi cambi di concavità solo se non danno origine ad ulteriori minimi e massimi nel campo di lunghezza d'onda compreso tra il punto definito in 1i) ed il punto definito in 3i),
- 5i) una diminuzione progressiva del fattore spettrale di trasmissione a partire dal massimo di cui al punto 3i) fino ad azzerarsi a lunghezze d'onda inferiori a 405
- 20 nm.

In questa forma di realizzazione, entrambe le lenti 2, 3 comprendono una porzione superiore avente una sfumatura di colore tale per cui il suo fattore di trasmissione della luce visibile diminuisce progressivamente a mano a mano che ci si allontana da detta linea mediana fino ad un valore non inferiore al 3% circa.

- 25 I centri ottici C1 e C2 delle lenti 2 e 3, inoltre, sono entrambe al di fuori della zona

sfumata ed hanno caratteristiche di fattore spettrale di trasmissione pressoché identiche a quelle della porzione inferiore 8 più sopra evidenziate.

Nelle figure 3 e 4 sono illustrate due ulteriori forme di realizzazione dell'invenzione ed in particolare un primo paio di occhiali 101 includenti quale elemento ottico una visiera
5 o mascherina monopezzo 10, ed un secondo paio di occhiali 201 comprendenti una coppia di lenti in cui la sfumatura di colore si estende in parte anche nella porzione inferiore di queste ultime.

Nel seguito della descrizione ed in tali figure, gli elementi degli occhiali 101, 201 strutturalmente o funzionalmente equivalenti a quelli precedentemente illustrati con
10 riferimento alle figure 1-2 saranno indicati con gli stessi numeri di riferimento e non verranno ulteriormente descritti.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 3, la mascherina monopezzo 10 comprende un bordo superiore 11 accolto con accoppiamento di forma in una corrispondente scanalatura, non rappresentata, formata in una montatura 12 di forma
15 appropriata.

La mascherina monopezzo 10 comprende altresì un bordo inferiore 13 nonché una prima ed una seconda porzione a lente 14, 15 formate da parti contrapposte di un solco 16 formato centralmente nel bordo inferiore 13.

Tale solco 13 definisce in tal modo un ponticello 17 formato di pezzo con le stesse
20 porzioni a lente 14, 15.

Anche in questa forma di realizzazione, entrambe le seconda porzione a lente 14, 15 comprendono rispettive porzioni inferiore 8 e superiore 9 definite da parti contrapposte della linea mediana x-x.

Analogamente alla precedente forma di realizzazione, il fattore spettrale di trasmissione
25 della porzione inferiore 8 è sostanzialmente identico in tutti i punti di essa ed è pari a

quella misurata in un punto di riferimento P_1 posizionato ad una distanza - lungo la linea meridiana y-y delle lenti - di almeno 10 mm dalla linea mediana.

Preferibilmente, le caratteristiche spettrali nel punto di riferimento P_1 sono tali che:

- a) il valore minimo della curva del fattore spettrale di trasmissione ad una lunghezza d'onda compresa tra 495 e 510 nm è compreso tra 20 e 25%.
- b) il fattore spettrale di trasmissione è non inferiore a 85% ad una lunghezza d'onda pari o superiore a 650 nm.

Il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione superiore 9, invece, è sostanzialmente identico in tutti i punti appartenenti ad una fascia 18 (specchiatura) nella quale giace il punto di riferimento P_2 posizionato ad una distanza - misurata lungo la linea meridiana y-y delle lenti - di almeno 10 mm dalla linea mediana.

Preferibilmente, il fattore di trasmissione della luce visibile nel punto di riferimento P_2 è compreso tra 8 e 20%.

Il fattore spettrale di trasmissione della rimanente parte della porzione superiore 9 esterna alla fascia 18 è invece sostanzialmente identico a quello della porzione inferiore 8.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 4, particolarmente indicata per pilotare aeromobili, entrambe le lenti 2, 3 degli occhiali 201 comprendono una sfumatura di colore tale da interessare sia l'intera porzione superiore 9, sia una parte della porzione inferiore 8.

Preferibilmente, il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione superiore 9 è sostanzialmente uniforme lungo linee parallele alla linea mediana x-x e diminuisce progressivamente a mano a mano che ci si allontana da una linea parallela alla linea mediana e posizionata poco al di sotto del punto P_1 da un valore di 40% circa fino ad un valore pari a circa 8%.

I centri ottici C1 e C2 delle lenti 2 e 3, risultano entrambi entro la zona sfumata ed in corrispondenza di essi il fattore spettrale di trasmissione rientra nel campo di valori più sopra evidenziato.

Negli esempi più sotto riportati, verranno ora forniti a titolo indicativo e non limitativo

5 alcuni esempi di preparazione di un elemento ottico secondo l'invenzione.

In tale esempi, le varie composizioni verranno definite indicando le parti in peso di ciascun componente ove non diversamente specificato.

ESEMPIO 1

10 In un bagno acquoso comprendente 4 g/l di 4-nitro-2'-metil-4'-dietanolammino-azobenzene, furono immersi 20 menischi in forma di calotta circolare di dietilenglicol-bis-allil-carbonato (CR39TM).

I menischi furono mantenuti in immersione per un tempo di circa 15 min, così da ottenere un fattore di trasmissione della luce visibile, pari a circa 50 %.

15 In corrispondenza di un punto di riferimento collocato nella porzione inferiore del menisco ad una distanza pari a circa 10 mm dalla linea mediana fu riscontrata una caratteristica spettrale alle varie lunghezze d'onda illustrata dalla curva A in figura 5.

Una parte della porzione superiore dei menischi così trattati fu quindi immersa, a partire da una distanza pari a circa 5 mm dalla linea mediana di essi, in un secondo bagno acquoso comprendente 2 g/l di 1,4-(1-idrossietilammino)-5,8-idrossi antrachinone e 2
20 g/l di 4-acetilammido-2'-idrossi-5'-metil azobenzene.

I menischi furono quindi gradualmente sollevati ad una velocità di 1 mm/min così da ottenere una intensità di trattamento sempre più accentuata verso l'estremità superiore di essi.

25 In conseguenza della colorazione digradante o sfumatura così ottenuta, il fattore di trasmissione della luce visibile passò da valori compresi tra 10 e 20% in un punto di

riferimento posto a circa 10mm al di sopra della linea mediana, a valori compresi tra 8 e 10% in prossimità del bordo superiore dei menischi.

In figura 5, la curva A illustra l'andamento del fattore spettrale di trasmissione nella parte non sfumata, mentre la curva B l'andamento del fattore spettrale di trasmissione in

5 corrispondenza del punto di riferimento suddetto.

ESEMPIO 2

In un bagno acquoso comprendente 4 g/l di 4-nitro-2'-metil-4'-dietanolammino-azobenzene, furono immersi 20 menischi in forma di calotta circolare di dietilenglicol-bis-allil-carbonato (CR39TM).

10 I menischi furono mantenuti in immersione per un tempo di circa 15 min, così da ottenere un fattore di trasmissione della luce visibile. pari a circa 50 %.

In corrispondenza di un punto di riferimento collocato nella porzione inferiore del menisco ad una distanza pari a circa 10 mm dalla linea mediana fu riscontrata una caratteristica spettrale alle varie lunghezze d'onda illustrata dalla curva A in figura 6.

15 Una parte della porzione superiore dei menischi così trattati fu quindi sottoposta ad un trattamento di specchiatura in una idonea apparecchiatura sottovuoto, di per sé convenzionale, per evaporazione di sostanze sublimabili, in questo caso cromo.

In conseguenza di tale trattamento, si ottenne una pellicola di cromo dello spessore di circa 200 nm, mentre il fattore di trasmissione della luce visibile della parte così trattata

20 risultò sostanzialmente uniforme e pari a circa 10%.

In figura 6, la curva A illustra l'andamento del fattore spettrale di trasmissione nella parte non specchiata, mentre la curva B l'andamento del fattore spettrale di trasmissione nella parte specchiata.

**** * ****

25 Da prove effettuate con oculari includenti differenti sostanze filtranti la luce e realizzati

con altri substrati, si è riscontrato un sostanziale aumento della efficacia percettiva ed una sostanziale riduzione dell'affaticamento visivo nella osservazione di oggetti alternativamente contro uno sfondo avente alta e, rispettivamente, bassa luminosità ogniqualvolta l'oculare presentava le caratteristiche spettrali più sopra descritte.

- 5 Naturalmente, al ritrovato sopra descritto un tecnico del ramo potrà apportare modifiche e varianti allo scopo di soddisfare specifiche e contingenti esigenze applicative, varianti e modifiche comunque rientranti nell'ambito di protezione quale definito dalle successive rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Elemento ottico comprendente una porzione superiore (9) ed una porzione inferiore (8) definite da parti contrapposte rispetto ad una linea mediana (x-x) passante per il centro geometrico (C_1 , C_2) dell'elemento ottico, caratterizzato dal fatto che:
- 5 a) nella porzione inferiore (8) e ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana (x-x):
- a1) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 30% e 80%;
- a2) la curva del fattore spettrale di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda è tale da presentare:
- 10 i) un minimo in un campo di lunghezze d'onda comprese tra 495 e 510 nm,
- ii) un aumento del fattore spettrale di trasmissione in un campo di lunghezze d'onda inferiori a 495 nm e superiori a 510 nm,
- iii) un massimo ad una lunghezza d'onda inferiore a 440 nm,
- iv) una diminuzione della fattore spettrale di trasmissione al diminuire della
- 15 lunghezza d'onda a partire da detto massimo;
- b) nella porzione superiore (9) e ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana (x-x):
- b1) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 3% e 40%.
2. Elemento ottico secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che il rapporto
- 20 tra il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione inferiore (8) ed il fattore di trasmissione della luce visibile della porzione superiore (9) è compreso tra 1,5 e 7.
3. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in corrispondenza di detto minimo il fattore spettrale di trasmissione è compreso tra 15 e 25%.
- 25 4. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in

corrispondenza di detto massimo ad una lunghezza d'onda inferiore a 440 nm il fattore spettrale di trasmissione è compreso tra 35 e 45%.

5. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il valore del fattore spettrale di trasmissione della porzione inferiore (8) ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana (x-x) è non inferiore a 85% ad una lunghezza d'onda pari o superiore a 650 nm.

6. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che nella porzione superiore (9) e ad una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana (x-x) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 8% e 20%.

10 7. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in corrispondenza del centro geometrico (C_1 , C_2):

a1) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 30% e 80%;

a2) la curva del fattore spettrale di trasmissione in funzione della lunghezza d'onda è tale da presentare:

- 15 i) un minimo in un campo di lunghezze d'onda comprese tra 495 e 510 nm,
 ii) un aumento del fattore spettrale di trasmissione in un campo di lunghezze d'onda inferiori a 495 nm e superiori a 510 nm,
 iii) un massimo ad una lunghezza d'onda inferiore a 440 nm,
 iv) una diminuzione del fattore spettrale di trasmissione al diminuire della
20 lunghezza d'onda a partire da detto massimo.

8. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che lungo la linea mediana (x-x) il fattore di trasmissione della luce visibile è compreso tra 3% e 40%.

9. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il fattore di
25 trasmissione della luce visibile di detta porzione superiore (9) è sostanzialmente

uniforme e diminuisce progressivamente a mano a mano che ci si allontana da detta linea mediana (x-x) fino ad un valore non inferiore al 3%.

10. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il fattore di trasmissione della luce visibile dell'intera porzione superiore (9) è sostanzialmente
5 uniforme in ogni punto di essa.

11. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il fattore di trasmissione della luce visibile di detta porzione inferiore (8) è sostanzialmente uniforme a partire da una distanza di almeno 10 mm dalla linea mediana (x-x).

12. Elemento ottico secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il fattore di
10 trasmissione della luce visibile di detta porzione inferiore (8) è sostanzialmente uniforme a partire da detta linea mediana (x-x).

13. Elemento ottico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il fattore spettrale di trasmissione è sostanzialmente nullo ad una lunghezza d'onda pari o inferiore a 400 nm.

15 14. Elemento ottico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere essenzialmente costituito da un substrato di materia plastica trasparente o di vetro.

15. Elemento ottico secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detto substrato in materia plastica trasparente è scelto nel gruppo comprendente:
20 polimetilmetacrilato, poliol-allil-carbonati, policarbonati aromatici, polistirene, esteri della cellulosa, poliacrilati, polialchilacrilati, poliuretani, poliesteri saturi ed insaturi, poliammidi trasparenti, e loro miscele.

16. Elemento ottico secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detta porzione inferiore (8) comprende almeno una sostanza atta a filtrare la luce visibile e
25 comprendente gruppi cromofori azobenzenici od antrachinonici.

17. Elemento ottico secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detta sostanza atta a filtrare la luce visibile è scelta nel gruppo comprendente: 4-nitro-2'-metil-4'-dietanolammino azobenzene, 1-ammino-2-fenossi-4-idrossi antrachinone, 2-cloro-4-nitro-2'-metil-4'-(1-cianoetil-etilammino) azobenzene, e loro miscele.
- 5 18. Elemento ottico secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detta porzione superiore (9) comprende in combinazione:
- a) una prima sostanza atta a filtrare la luce visibile e comprendente gruppi cromofori azobenzenici od antrachinonici, e
- b) una seconda sostanza atta a filtrare la luce visibile e comprendente gruppi cromofori azobenzenici od antrachinonici tali che il fattore di trasmissione della
- 10 luce visibile risultante sia compresa tra 3 e 40%.
19. Elemento ottico secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detta prima sostanza atta a filtrare la luce visibile è scelta nel gruppo comprendente: 4-acetilammido-2'-idrossi-5'-metil azobenzene, N-(p-idrossifenil)-2,4-nitroanilina, e loro
- 15 miscele.
20. Elemento ottico secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detta seconda sostanza atta a filtrare la luce visibile è scelta nel gruppo comprendente: 1,4-(1-idrossietilammino)-5,8-idrossi antrachinone, 1-(p-idrossietilanilino)-4,5-idrossi-8-nitro antrachinone, 1-metilammino-4-idrossietilammino antrachinone, e loro miscele.
- 20 21. Elemento ottico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in forma di semilavorato per la realizzazione di oculari per occhiali.
22. Elemento ottico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-21 in forma di oculare.
23. Elemento ottico secondo la rivendicazione 22, in cui detto oculare è una lente (2, 3) per occhiali.
- 25 24. Elemento ottico secondo la rivendicazione 22, in cui detto oculare è una visiera (10),

MI 97 A 1568

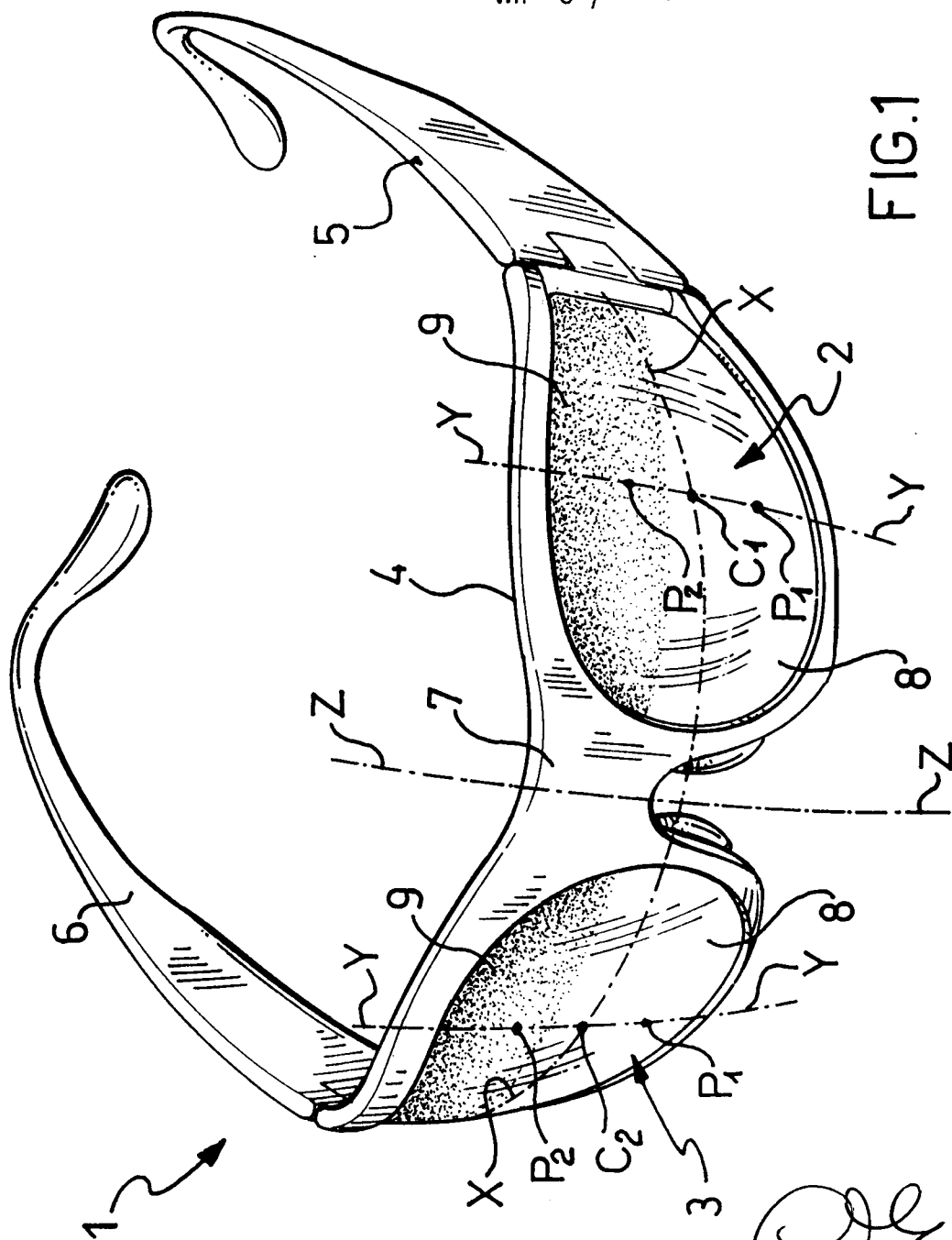
una maschera protettiva o uno schermo portatile.

25. Elemento ottico secondo la rivendicazione 24, in cui detta visiera (10) comprende un bordo superiore (11), un bordo inferiore (13), nonché una prima (14) ed una seconda (15) porzione a lente formate da parti contrapposte di un solco (16) formato centralmente in detto bordo inferiore (13).
26. Elemento ottico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-20 in forma di filtro per applicazioni fotografiche.
27. Dispositivo di protezione (1, 101) dell'occhio comprendente un elemento ottico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 22-25.



Claudio Bottero
Ing. Claudio BOTTERO
N. Iscriz. ALBO 491 BM

MI 97 A 156 8



p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

ing. Claudio BOTTIERO

N. Iscriz. ALBO 491 BM

Claudio Bottier

MI 97 A 1568

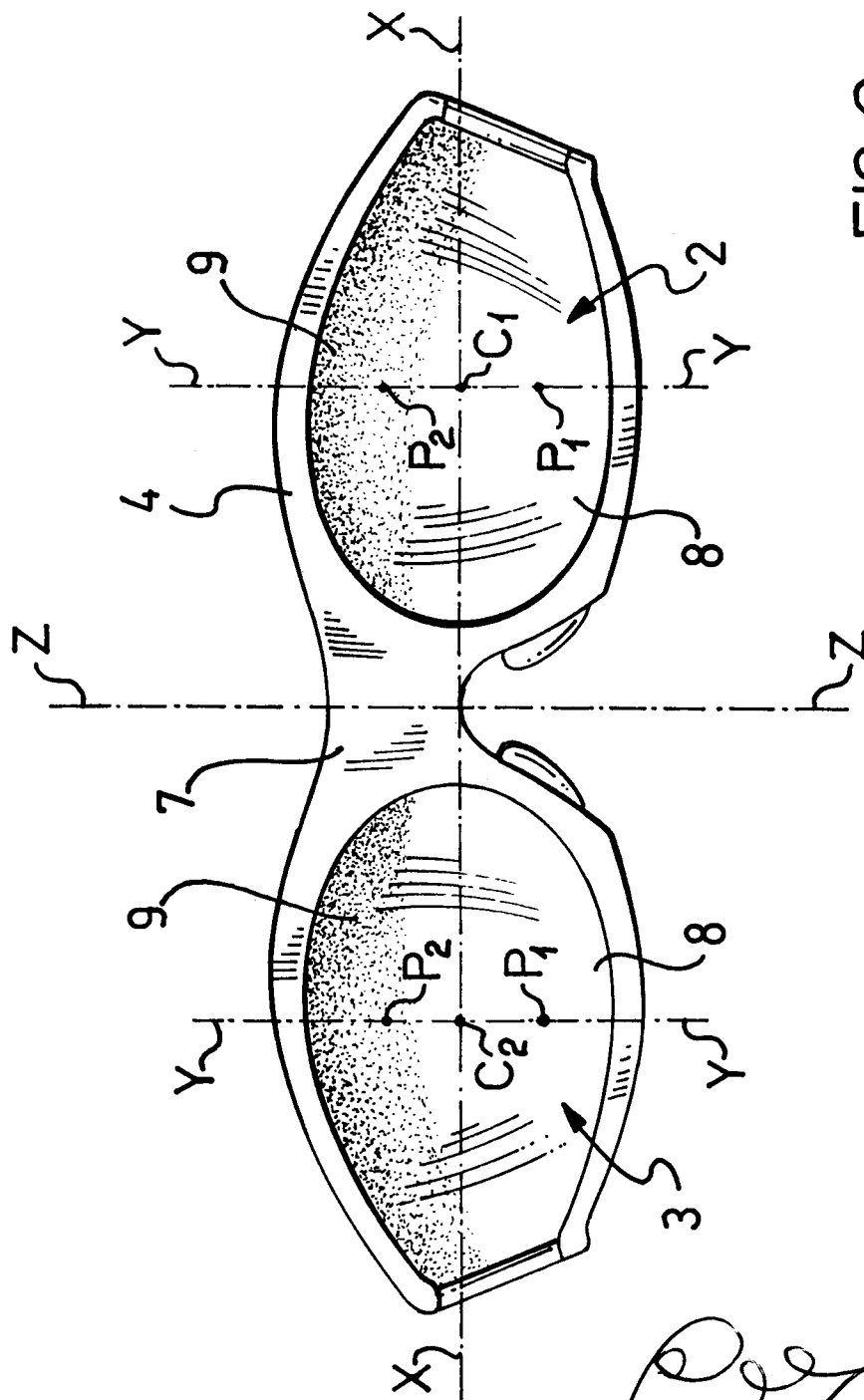


FIG. 2



p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Iscriz. ALBO 491 BM

Claudio Bottero

MI 97 A 1568

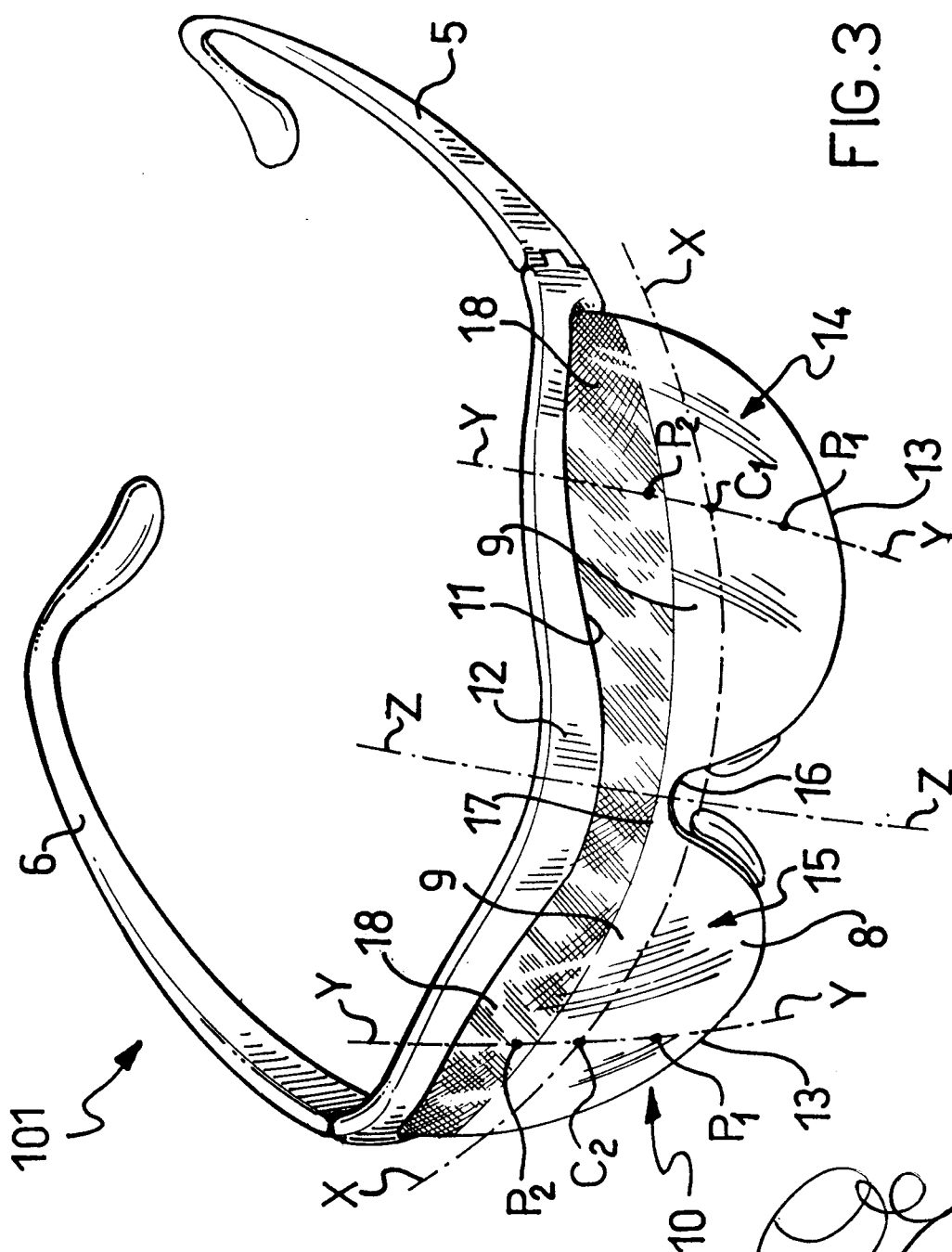


FIG. 3



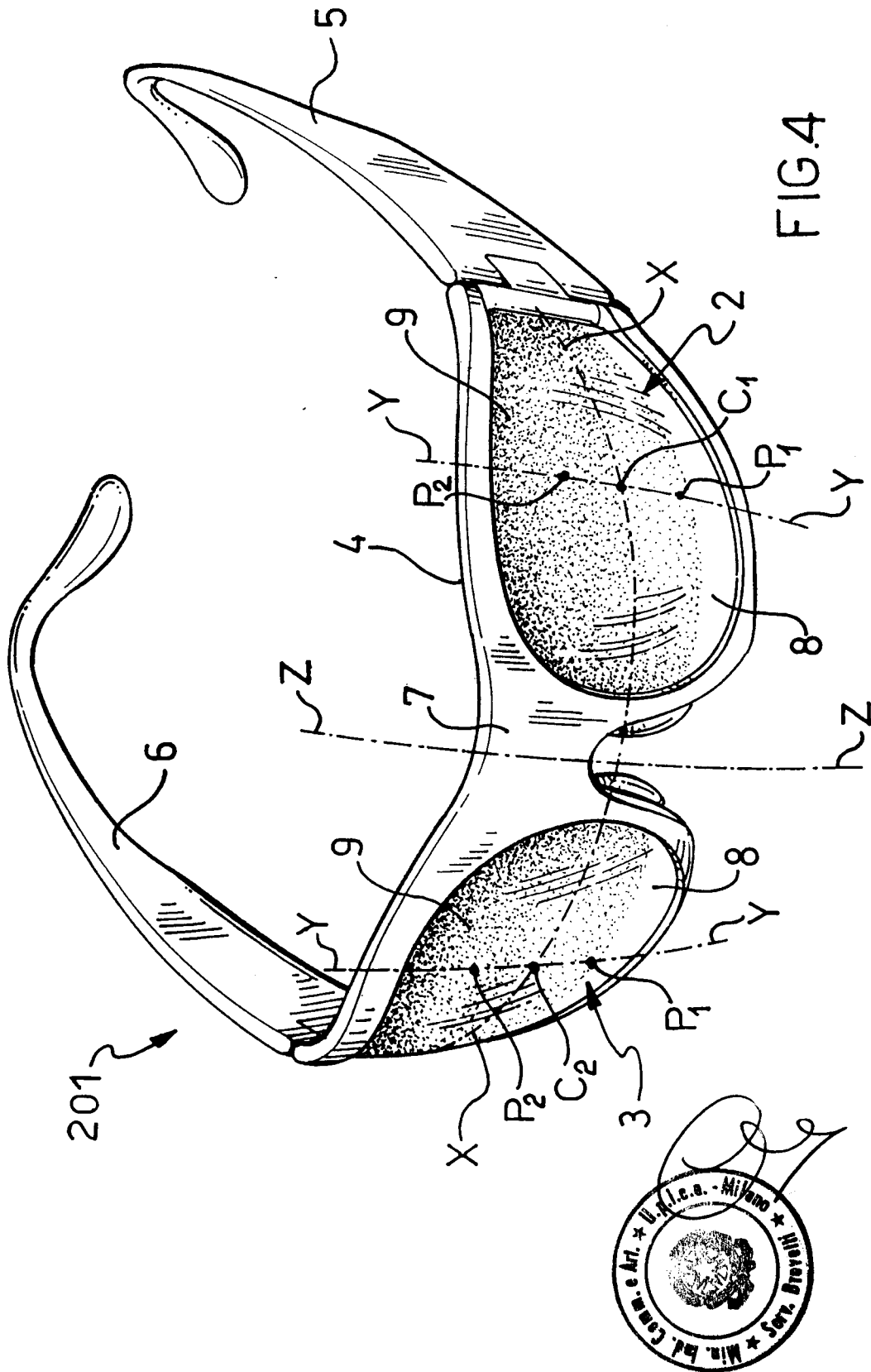
p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Iscriz. ALBO 491 BM

Claudio Bottero

MI 97 A 1568



p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Iscriz. ALBO 491 BM

Claudio Bottero

MI 97 A 1568

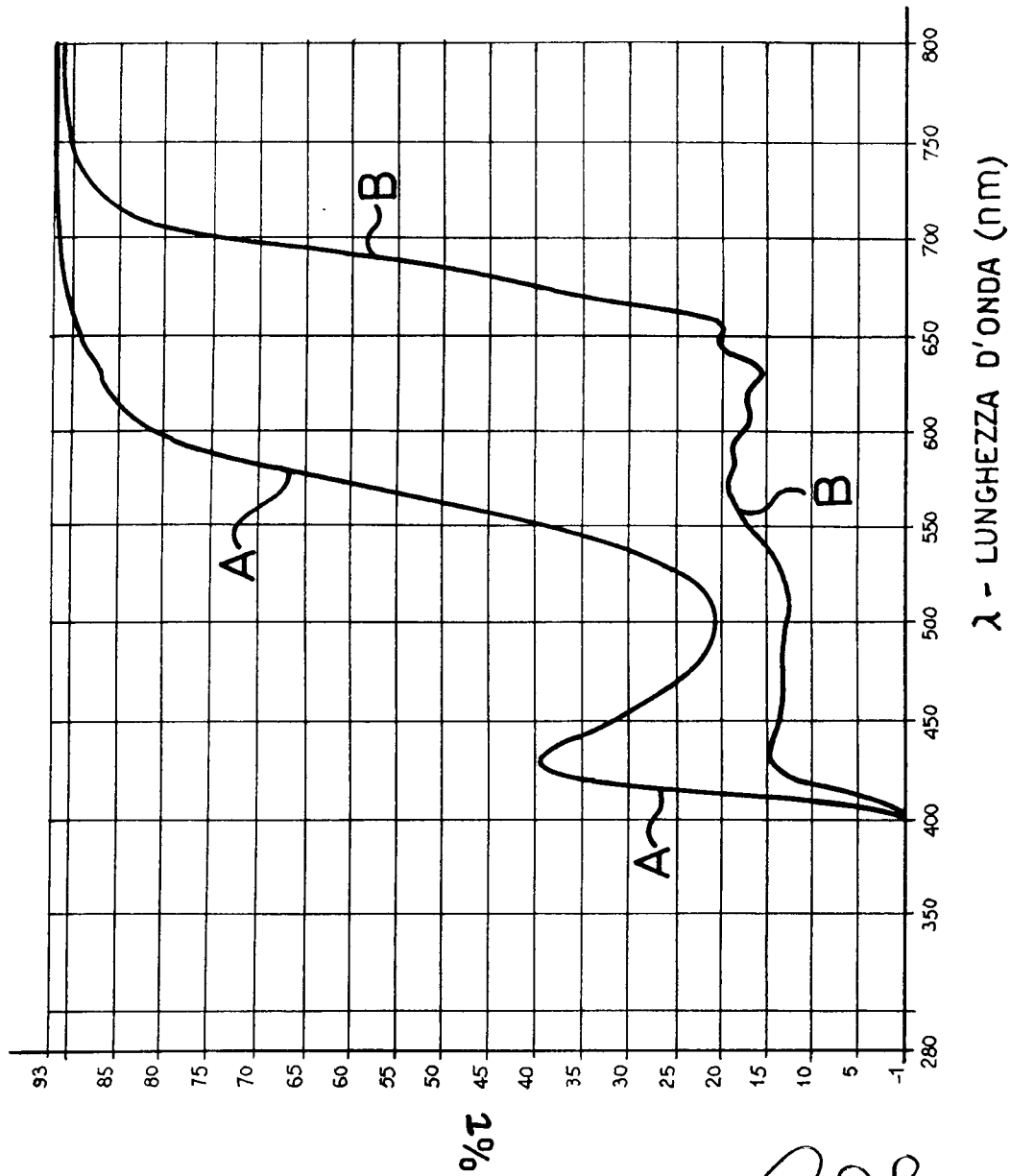
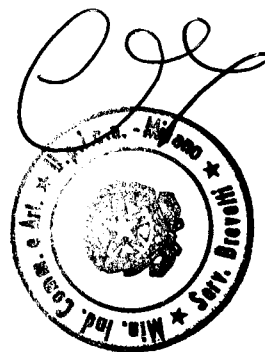


FIG.5



p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Iscriz. ALBO 491 BMT

Claudio Bottero

MI 97 A 1568

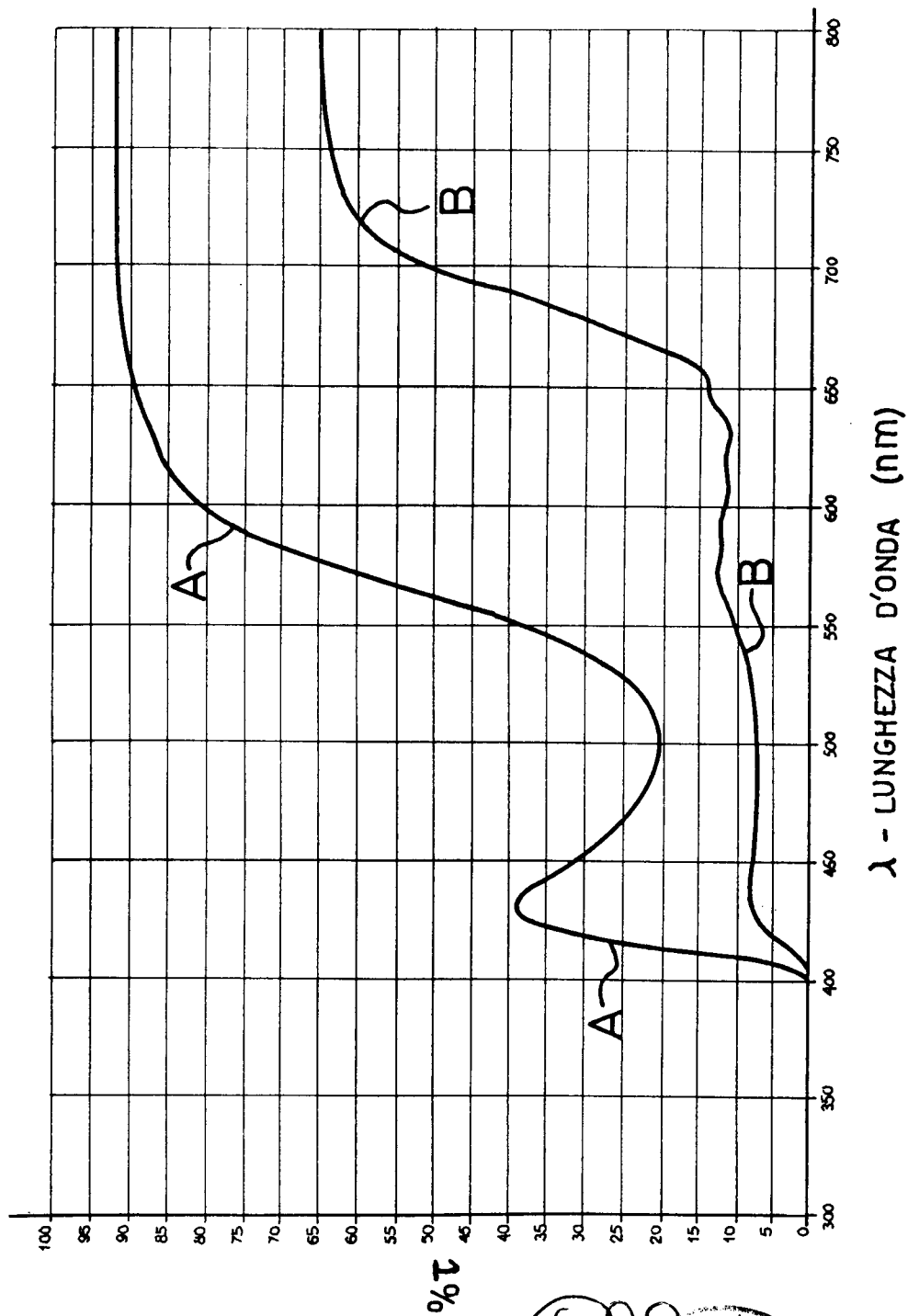


FIG.6

p.i. INTERCAST EUROPE S.p.A.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Iscriz. ALBO 491-BM

Claudio Bottero

