



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900476719
Data Deposito	08/11/1995
Data Pubblicazione	08/05/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	F		

Titolo

OCCHIALI PER NON VEDENTI E SORDO-CIECHI, MUNITI DI SENSORI IN GRADO DI RIVELARE OSTACOLI E DI INDICARNE LA DISTANZA

Il trovato ha lo scopo di individuare eventuali ostacoli che si presentano davanti al non vedente, da terra fino alla linea di vista del non vedente stesso, entro una di stanza massima di 6-7 metri, e di indicargli la distanza e la direzione.

Nello stesso tempo è sufficientemente leggero da poter trovare alloggio in una montatura per occhiali così da permettere al non vedente, con brevi rotazioni della testa, di formarsi un'immagine tridimensionale approssimativa dell'ambiente che lo circonda.

Il trovato è costituito da un insieme di emettitori all'infrarosso focalizzati su alcune direzioni scelte, uscenti da una lente degli occhiali e di un analogo insieme di adatti sensori nell'altra lente che rivelano l'eco della radiazione di ritorno da eventuali ostacoli.

La distanza dell'ostacolo viene ricavata elettronicamente dalla triangolazione fra la linea di emissione, quella di eco e la distanza emettitore-rivelatore.

Le informazioni ricavate dalle varie direzioni possono essere trasmesse al non vedente in modo parallelo tramite vibratorii tattili, oppure in modo sequenziale (una direzione dopo l'altra ciclicamente) per via auditiva. La frequenza vibrazionale o audio è legata alla distanza dell'ostacolo.

Sistemi per la rivelazione di ostacoli per non vedenti sono stati realizzati con ultrasuoni, ma la debole riso

AbB

luzione angolare, unitamente agli eco parassiti, non permettono portate adeguate ed inoltre l'informazione sulla distanza è generalmente riportata con segnali sonori intermittenti che perturbano fortemente la sorgente essenziale d'informazione per un non vedente.

D'altra parte sistemi molto sofisticati, tendenti a fornire al non vedente un'immagine piuttosto precisa, tridimensionale dell'ambiente che lo circonda, sono stati brevettati. Essi utilizzano profilometri ottici realizzati con laser nel visibile e forniscono informazioni fino a varie decine di metri, sia sulla distanza che sulla emissività dei corpi colpiti, con grande risoluzione angolare. Tuttavia la mole di informazioni comporta interfacce vibrazionali piuttosto ingombranti, oppure sonore con vari timbri e toni e miscele di essi che occupano pesantemente l'udito del non vedente. L'elettronica non è trascurabile, appesantita anche dal lato sensoriale dalla necessità di preservare da danni alla retina le persone poste casualmente dinanzi al sistema. Il raggio visibile inoltre, non permette al non vedente di passare inosservato, ponendolo in condizione psicologica indesiderata.

Mancava un sistema intermedio che, senza pretese di precisioni centimetriche, potesse dare al non vedente le necessarie informazioni relative all'ambiente nelle sue immediate vicinanze. Un sistema che senza suoni e luci o appendici ingombranti non lo ponesse al centro dell'attenzione. Un sistema con un'interfaccia semplice che non ac-

26/26

centrasse troppo la sua attenzione e la sua concentrazione per l'interpretazione dei dati.

Il trovato risolve il problema reale del non vedente che ha bisogno:

- a) di conoscere la configurazione entro alcuni metri degli ostacoli che possono impedire la sua libertà di movimento.
- b) di un sistema che non gli crei problemi psicologici nel suo uso.
- c) di non creare problemi a chi lo avvicina.
- d) di un sistema di facile impiego.

Le soluzioni tecniche, descritte in dettaglio più avanti, sono tali da permettere la realizzazione del trovato all'interno di un paio di occhiali di foggia del tutto normale (tipo occhiali da sole) scuri; Il problema di cui al punto b) viene in tal modo del tutto superato. E' agevolmente superato anche il punto c) in quanto nel trovato vengono impiegati come sorgenti emettitori LED nell'infrarosso vicino. Si impiega anche una serie di sistemi del tipo usato nelle macchine fotografiche "autofocus", che con un opportuno sistema ottico individuano a loro volta una serie di direzioni di sondaggio giacenti in un piano verticale di fronte al non vedente e passante per il non vedente stesso. In questo modo si individuano gli ostacoli posti di fronte e se ne determinano le distanze utilizzando un sistema di bassissimo

ef ef

peso. Inoltre l'elettronica di controllo, rivelazione e trasmissione dati è decisamente contenuta e già con una integrazione ibrida può trovare alloggiamento nelle aste laterali degli occhiali, se del tipo alto.

Il sistema di comunicazione dei dati, preferibilmente del tipo a vibrazione tattile (necessario per i sordo-ciechi e non limitante per gli udenti), trova posto nelle aste stesse nella loro parte terminale.

In fig. 1 è rappresentata la soluzione con sole tre direzioni che riteniamo la più semplice, ma che offre un buon compromesso tra informazione per il non vedente e ingombro dell'elettronica nel caso si miri ad una soluzione realizzativa completamente residente nella struttura degli occhiali.

In fig. 2 e 3 sono riportate schematicamente le posizioni degli emettitori, dei rivelatori e delle ottiche, visti dall'alto e di fronte, rispettivamente.

In fig. 4 è rappresentata una soluzione per la posizione dei vibratori.

Riferendoci alla fig. 2 descriviamo il funzionamento del trovato riportando le scelte preferenziali, fatte in sede di realizzazione del prototipo ma che non sono in alcun modo limitative per quanto riguarda la copertura del brevetto.

Ad ogni emettitore 1 corrisponde un sensore 4, mentre i

866

due sistemi ottici 2 e 3 sono comuni ai vari emettitori e sensori rispettivamente. La posizione relativa dell'emettitore/rivelatore e del corrispondente sistema ottico definisce la direzione.

Gli emettitori 1 sono LED all'infrarosso il cui spettro di emissione è legato alla risposta spettrale dei rivelatori 4. La loro direttività è abbastanza pronunciata in modo da sfruttare al meglio l'apertura focale del successivo sistema ottico 2. Nel prototipo sono stati utilizzati LED con una lunghezza d'onda di picco di 890 nm., flusso radiante di 15 mW e direttività del 50% a $\pm 40^\circ$.

Un impulso di radiazione infrarossa viene generato dall'emettitore 1 ed inviato verso l'ostacolo tramite il sistema ottico 2. Per motivi di ingombro il sistema ottico è stato realizzato con uno specchio ed un'ottica di apertura focale $f/1,5$.

La parte di radiazione riflessa dall'ostacolo viene raccolta da un sistema ottico 3 identico al sistema 2 ed inviato al rivelatore 4. Quali rivelatori sono stati impiegati i PSD, rivelatori la cui uscita è determinata dalla posizione dell'immagine sulla loro area sensibile. La risposta spettrale è piccata a 920 nm., ma è larga quasi il doppio dello spettro di emissione dei LED impiegati, per cui l'adattamento tra sorgente e rivelatore è ottimo.

Un circuito integrato prodotto dalla HAMAMATSU, il tipo H2476

MB

compie le varie funzioni necessarie: memorizza il valore all'uscita del PSD subito prima dell'emissione dell'impulso del LED, comanda il LED, sottrae il valore memorizzato dal valore misurato durante l'impulso in modo da non avere alcuna influenza da parte del fondo ed infine amplifica il segnale. Genera, tra l'altro, un segnale analogico proporzionale alla posizione dell'immagine sull'area sensibile del PSD, eseguendo direttamente la misura della triangolazione tra emettitore, ostacolo e sensore. Il ciclo minimo tra due misure consecutive è 185 ms.

Il segnale analogico, opportunamente adattato, comanda la frequenza di un multivibratore astabile che governa direttamente il vibratore piezoelettrico 7. Nel caso di una scelta a trasduzione auditiva il segnale analogico comanda un VCO seguito da un BUFFER che aziona l'auricolare.

Nella versione prototipale, non essendo ancora eseguita l'integrazione necessaria dell'elettronica perchè possa essere alloggiata nelle aste laterali, l'elettronica stessa è remota ed è collegata agli occhiali tramite il cavo 6.

Questa soluzione può essere considerata per prodotti a costo più basso.

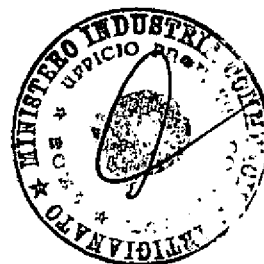
Con le scelte sopra riportate, ostacoli distanti 6 metri sono ben distinguibili e rivelabili da ostacoli distanti 5 metri.

Le lenti sono trattate: su di esse è depositato un "coating"

Ab Ab

ottico per cui sono trasparenti solo all'infrarosso. Dall'esterno non è possibile vedere i congegni alloggiati all'interno degli occhiali.

Nel caso della soluzione con elettronica remota, un connettore di facile utilizzazione è opportuno venga interposto tra gli occhiali e l'elettronica stessa per poter separare facilmente le due unità.



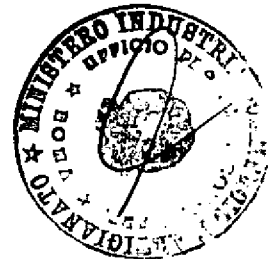
Mano Santa.

RIVENDICAZIONI

- 1) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi, muniti di sensori in grado di rivelare ostacoli e di indicarne la distanza al non vedente e caratterizzati da ciò che un insieme di emettitori infrarosso unitamente ad un sistema ottico il luminano gli eventuali ostacoli secondo direzioni presta bilite. Un insieme similare di ricevitori infrarosso uni tamente ad un secondo sistema ottico rivelano le radiazio ni riflesse da eventuali ostacoli. Una elettronica oppor= tuna fornisce un segnale funzione della distanza dell'o= stacolo. Un'interfaccia a vibrazione tattile o sonora fornisce al non vedente indicazione sulle distanze degli ostacoli.
- 2) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo la riven dicazione 1), caratterizzati da ciò che gli emettitori infrarosso sono del tipo LED o diodo laser ad emissione nell'infrarosso vicino, tali da non presentare pericolo per eventuali osservatori nelle vicinanze.
- 3) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le riven dicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che il siste ma ottico di emissione sia unico per l'insieme degli emettitori, oppure multiplo: uno per ciascun emettitore, oppure qualsiasi combinazione compresa tra questi due ca si estremi.
- 4) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le riven dicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che il siste ma ottico di ricezione sia unico per l'insieme dei ricevi tori, oppure multiplo: uno per ciascun rivelatore, oppure qualsiasi combinazione compresa tra questi due casi estremi.
- 5) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le riven dicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che i rivela tori siano del tipo PSD, oppure barrette del tipo CCD, sensibili all'infrarosso emesso dagli emettitori.

1606

- 6) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le rivendicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che un'elettronica gestisce gli emettitori, rivela i segnali di eco, genera i segnali proporzionali alle distanze degli ostacoli, associa ad essi corrispondenti vibrazioni trasmesse dall'interfaccia tattile, oppure corrispondenti frequenze codificate per sensore, applicate sequenzialmente ad un auricolare.
- 7) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le rivendicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che l'elettronica di cui alla rivendicazione 6) è integrata e residente nelle aste degli occhiali, oppure discreta e remota ed unita agli occhiali tramite cavo direttamente o tramite connettore.
- 8) - Occhiali per non vedenti e sordo-ciechi secondo le rivendicazioni precedenti e caratterizzati da ciò che le lenti degli occhiali sono fatte in modo da lasciar passare l'infrarosso e attenuare fortemente il visibile, per cui dall'esterno non si vedono i componenti (emettitori, sensori, specchi, ecc.) posti all'interno.



cb B

RM95 A 0007 40

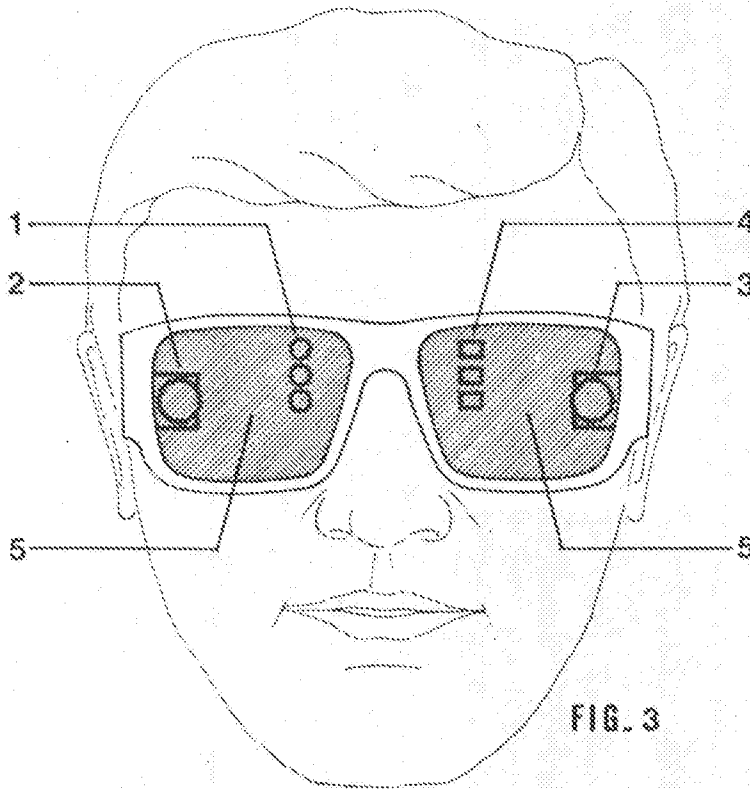


FIG. 3

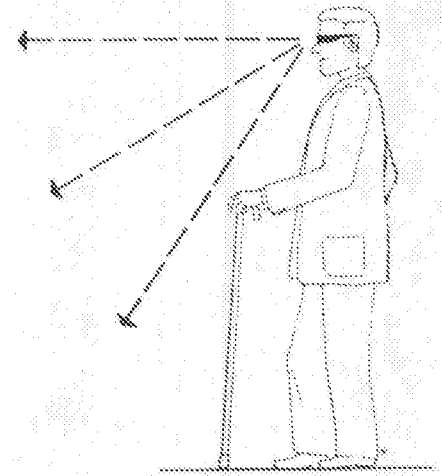


FIG. 1

FIG. 2

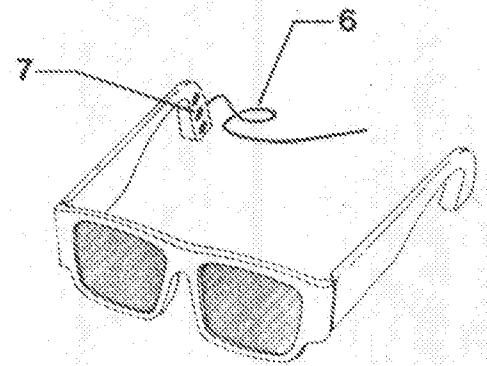
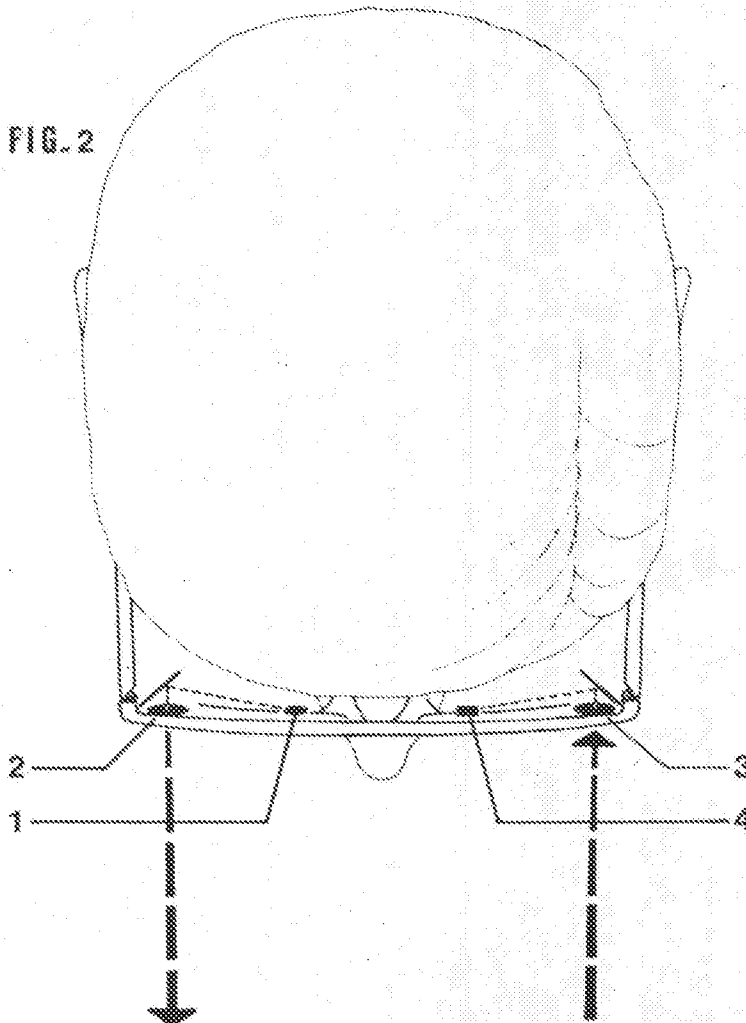
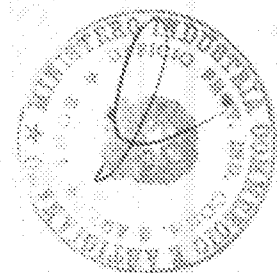


FIG. 4



Handwritten signature or mark.