



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

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900480236</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>23/11/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>23/05/1997</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
H	01	J		

Titolo

DISPOSITIVO PER L'EMISSIONE DI MERCURIO, L'ASSORBIMENTO DI GAS REATTIVI E LA SCHERMATURA DELL'ELETTRODO ALL'INTERNO DI LAMPADE FLUORESCENTI

S.I.B.  
MI

- 2 -

MI 95 A 2435

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:  
"DISPOSITIVO PER L'EMISSIONE DI MERCURIO,  
L'ASSORBIMENTO DI GAS REATTIVI E LA SCHERMATURA  
DELL'ELETTRODO ALL'INTERNO DI LAMPAD E FLUORESCENTI"

a nome della ditta italiana SAES GETTERS S.p.A. con  
sede in MILANO (Italia)

\*\*\*\*\*

La presente invenzione si riferisce ad un  
dispositivo per l'emissione di mercurio,  
l'assorbimento di gas reattivi e la schermatura  
dell'elettrodo all'interno di lampade fluorescenti.

Come è noto le lampade fluorescenti sono  
costituite da tubi in vetro (lineari o circolari, a  
seconda del tipo di lampada) la cui superficie  
interna è rivestita da polveri di materiali  
fluorescenti, chiamati fosfori, che sono gli  
elementi attivi per l'emissione di luce visibile. Il  
tubo è riempito di un gas raro, generalmente argon o  
neon, contenente vapori di mercurio, in quantità di  
alcuni milligrammi. Sono infine presenti due  
elettrodi, chiamati anche catodi, formati da  
filamenti metallici posti alle due estremità del  
tubo nel caso di lampade lineari ed in una zona  
nelle lampade circolari. Ai due elettrodi viene  
applicata una differenza di potenziale che genera

23 NOV. 1995

una emissione elettronica: come conseguenza si ha la formazione di un plasma di elettroni liberi e di ioni di gas raro, che, eccitando gli atomi di mercurio, provoca l'emissione di radiazione ultravioletta da parte di questi. Gli elettrodi sono generalmente schermati lateralmente con elementi realizzati in nastro metallico, disposti coassialmente alla lampada, per evitare un fenomeno di annerimento dei fosfori nella zona degli elettrodi dovuto ad un bombardamento elettronico o ionico diretto da parte dei catodi. La radiazione ultravioletta emessa dagli atomi di mercurio viene assorbita dai fosfori che, tramite il fenomeno della fluorescenza, emettono luce visibile. Il mercurio è quindi un componente indispensabile per il funzionamento delle lampade. Il dosaggio di questo elemento nelle lampade deve essere il più preciso e riproducibile possibile. Infatti, il mercurio deve essere presente in una quantità minima, al di sotto della quale la lampada non funziona, mentre è bene non introdurre dosi dell'elemento troppo maggiori al minimo indispensabile, in quanto, data la tossicità del mercurio, ciò porrebbe problemi di carattere ambientale nel caso di rotture della lampada o comunque a fine vita della stessa. Il problema del

dosaggio del mercurio è diventato più complesso negli ultimi anni per l'apparire sul mercato di lampade sempre più diversificate per forma, dimensioni e materiali costitutivi, che pongono la richiesta di avere un metodo per il dosaggio esatto e riproducibile di quantità di mercurio che possono essere molto diverse da lampada a lampada.

Il metodo tradizionale di dosaggio dell'elemento in forma liquida non è affidabile, per la difficoltà di dosare esattamente ed in modo riproducibile volumi di mercurio liquido dell'ordine dei microlitri e per i problemi che pone di diffusione di vapori di mercurio nell'ambiente lavorativo. In alternativa sono stati proposti vari metodi: è noto l'uso di amalgami con elementi quali lo zinco, che però presentano inconvenienti durante la fase di assemblaggio delle lampade, in quanto tendono a rilasciare mercurio già a temperature intorno a 100°C, mentre nella produzione delle lampade si hanno fasi lavorative a temperature superiori in cui la lampada è ancora aperta.

I brevetti US-4.823.047 e US-4.754.193 propongono l'uso di capsule contenenti il mercurio liquido, ma anche in questo caso il dosaggio dell'elemento è difficile, così come difficile è la

costruzione di capsule di piccole dimensioni. Il brevetto US-4.808.136 e la domanda EP-A-568.317 propongono l'uso di pillole o sferule di materiali porosi impregnati di mercurio liquido; in questo caso però il posizionamento di queste pillole nella lampada può risultare problematico.

Il brevetto US-3.657.589, a nome della Richiedente, descrive l'impiego di composti intermetallici di mercurio con titanio e/o zirconio per l'introduzione ed il dosaggio esatto di mercurio nelle lampade: questi composti sono tutti stabili fino a temperature di circa 500°C, risultando così compatibili con tutte le normali fasi di produzione di una lampada. Tra questi preferito è il composto  $Ti_3Hg$ , prodotto e venduto dalla Richiedente con il nome St 505. Secondo questo brevetto, il composto St 505 può essere introdotto nella lampada sia in forma libera, come compressa di polveri, sia in forma supportata, come polveri compresse in un contenitore aperto o depositate su un nastro metallico di supporto. Quest'ultima possibilità è particolarmente apprezzata dai costruttori di lampade in quanto il nastro che porta il composto emettitore di mercurio può essere chiuso ad anello, costituendo così l'elemento di schermaggio dell'elettrodo. Dopo la

chiusura della lampada (sigillatura), il mercurio viene fatto emettere dal composto con un trattamento detto di attivazione, in cui il composto viene riscaldato tramite radiofrequenze generate da una bobina esterna alla lampada per circa 30 secondi a temperature di circa 900°C. La resa di mercurio di questi composti durante l'attivazione è però inferiore al 50%, mentre il mercurio rimanente viene rilasciato lentamente durante la vita della lampada. Le domande di brevetto Europee No. 95830046.9 (EP-A-0669639) e 95830283.8, a nome della Richiedente, propongono rispettivamente di mescolare i composti intermetallici di mercurio sopra citati con leghe a base di rame-stagno e rame-silicio, dette leghe promotrici, che hanno la funzione di favorire il rilascio di mercurio dal composto intermetallico durante la fase di attivazione permettendo riscaldamenti più brevi o a temperature inferiori. Poiché negli elementi di schermaggio della presente invenzione sono sempre presenti le leghe promotrici a base di rame in miscela con i composti intermetallici di mercurio, nel resto del testo e nelle rivendicazioni la definizione "materiale emettitore di mercurio" sarà usata per indicare questa miscela di materiali.

Un altro problema che deve essere affrontato nella produzione delle lampade fluorescenti è quello di provvedere dei mezzi per l'assorbimento di gas reattivi. E' infatti noto che il funzionamento delle lampade è pregiudicato, con vari meccanismi, da alcuni gas: l'idrogeno ( $H_2$ ) interagisce con parte degli elettroni emessi nella scarica nel gas raro, e fa quindi aumentare il potenziale minimo richiesto per accendere la lampada; l'ossigeno ( $O_2$ ) e l'acqua ( $H_2O$ ) formano ossido di mercurio, sottraendo questo elemento; infine, gli ossidi di carbonio  $CO$  e  $CO_2$  si decompongono a contatto con l'elettrodo, formando  $O_2$  del cui effetto negativo si è già detto e carbonio che si deposita sui fosfori creando zone scure nella lampada.

Anche questo problema è affrontato dalle domande Europee No. 95830046.9 e 95830283.8, che propongono di aggiungere alle polveri del materiale emettitore di mercurio polveri di un materiale getter, per l'assorbimento dei gas sopra citati. Il materiale getter più comunemente usato è la lega di composizione percentuale in peso Zr 84% - Al 16%, prodotta e venduta dalla Richiedente con il nome St 101. Altri materiali getter che possono essere impiegati nelle lampade sono per esempio la lega di

composizione percentuale in peso Zr 70% - V 24,6% - Fe 5,4%, e la lega di composizione percentuale in peso Zr 76,6% - Fe 23,4%, prodotte e vendute dalla Richiedente rispettivamente con il nome St 707 e St 198.

Dai documenti prima citati è noto prevedere sugli stessi elementi di schermaggio che circondano gli elettrodi sia il materiale emettitore di mercurio che il materiale getter, facendo così coincidere su tale elemento tutte e tre le funzioni di emissione di mercurio, assorbimento dei gas reattivi e schermaggio degli elettrodi. Questo elemento viene definito nel settore semplicemente come "schermo", termine che verrà qui utilizzato nella descrizione che segue.

Mentre nel brevetto US-3.657.589 era possibile mescolare il materiale getter al composto emettitore di mercurio, ciò non è più possibile quando si usano le leghe promotrici a base di rame: infatti, durante l'attivazione per il rilascio del mercurio, le leghe a base di rame fondono, ricoprendo così almeno parzialmente la superficie del materiale getter, con conseguente riduzione della sua funzionalità nell'assorbimento di gas. Per questo motivo con l'uso delle leghe promotrici è preferibile che il

materiale getter sia separato dal materiale emettitore di mercurio. Ciò può essere realizzato nel modo più conveniente depositando su un supporto a nastro piste separate di polvere di materiale emettitore di mercurio e materiale getter. Le domande di brevetto Europee sopra citate suggeriscono già la possibilità di realizzare questa condizione depositando la due polveri sulle due facce opposte del nastro per laminazione a freddo. Questa tecnica consiste nel far passare a freddo il nastro di supporto e le polveri, in opportuna configurazione, tra rulli compressori, ottenendo una pista della polvere. La deposizione sulle due facce opposte del nastro è però di difficile realizzazione pratica. Infatti, per effettuare la laminazione sulle due facce in una singola fase di lavorazione è necessario fare passare il nastro verticalmente tra due rulli opposti, versando le due diverse polveri dalle due parti opposte del nastro, ma questa operazione risulta complicata. D'altra parte, effettuando la deposizione sulle facce opposte in due fasi successive si rischia, durante la seconda fase di laminazione, di rimuovere o comunque alterare la prima pista deposta. Inoltre, laminando sulle due facce del nastro c'è il rischio che,

quando il nastro viene curvato per produrre lo schermo, le polveri si staccino; ciò può accadere in particolare alla polvere presente sulla parte concava della curvatura. Infine, un ultimo possibile inconveniente che si incontra nella laminazione di polveri è legato all'uso di polveri diverse. Infatti, polveri di durezza diversa trasmettono al nastro metallico di supporto sollecitazioni meccaniche di diversa intensità, che, se non compensate, ne causano la deformazione; in particolare si può verificare uno stiramento del nastro maggiore su uno dei lati dello stesso, che ne provoca la curvatura laterale (sciabolatura).

Scopo della presente invenzione è quello di fornire uno schermo migliorato per lampade fluorescenti che integri le funzioni di rilascio del mercurio e del getteraggio senza presentare gli inconvenienti summenzionati.

Questo scopo viene raggiunto secondo la presente invenzione, che riguarda un dispositivo per l'emissione di mercurio, l'assorbimento di gas reattivi e la schermatura dell'elettrodo di lampade fluorescenti, costituito da un nastro metallico chiuso ad anello, su una sola faccia del quale sono depositate un numero variabile di piste di polveri

di materiale emettitore di mercurio e di uno o più materiali getter, caratterizzato dal fatto che materiali disposti simmetricamente rispetto all'asse del nastro hanno una durezza differente per non più del 15%.

L'invenzione verrà nel seguito descritta, in modo esemplificativo ma non limitativo, facendo riferimento ai disegni in cui:

la Fig. 1 rappresenta un nastro da cui è ottenuto un possibile schermo secondo l'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta uno schermo dell'invenzione ottenuto con il nastro della Fig. 1;

la Fig. 3 rappresenta un nastro da cui sono ottenuti schermi prodotti secondo forme alternative di realizzazione dell'invenzione;

le Figg. 4.a e 4.b rappresentano due forme preferite di realizzazione di schermi dell'invenzione, ottenute a partire dal nastro della Fig. 3;

La Figg. 5.a e 5.b rappresentano due possibili sezioni (non in scala) del supporto metallico impiegato per la produzione di una forma preferita di schermi dell'invenzione;

la Fig. 6 rappresenta una vista in spaccato di una lampada con uno schermo dell'invenzione montato

nella sua posizione di lavoro intorno ad un elettrodo.

Come detto, le piste dei vari materiali vengono depositate su una sola faccia del nastro metallico di supporto. Per evitare il problema della sciabolatura del nastro, i diversi materiali vengono depositati in modo che piste simmetriche rispetto all'asse centrale del nastro siano costituite da materiali di durezza differente per non più del 15%. Geometricamente, questa condizione richiede che nel caso di un numero pari di piste l'asse centrale del nastro sia libero da materiale laminato, mentre nel caso di un numero dispari di piste l'asse centrale del nastro coincida con l'asse centrale della pista di uno dei materiali. Per soddisfare la condizione di simmetria sopra esposta bisogna conoscere le durezze dei diversi materiali impiegati. Come regola generale si può dire che le leghe getter sono più dure dei composti intermetallici emettitori di mercurio. In una forma di realizzazione preferita, però, la condizione richiesta di simmetria delle durezze viene ottenuta semplicemente depositando simmetricamente rispetto all'asse del nastro coppie di piste dello stesso materiale (a parte l'eventuale pista centrale).

Il numero e la larghezza delle piste da depositare dipendono dalle quantità di materiale emettitore di mercurio e getter necessarie nelle diverse lampade.

Il nastro può essere di vari metalli; preferito è però l'uso di acciaio nichelato, che combina buone proprietà meccaniche con una buona resistenza all'ossidazione, che potrebbe avvenire durante le fasi di lavorazione della lampada ad alta temperatura. Lo spessore del nastro è preferibilmente compreso tra 0,1 e 0,3 mm, mentre la larghezza può essere uguale all'altezza dello schermo finale, generalmente tra 4 e 6,5 mm; preferibilmente però, secondo una forma di realizzazione dell'invenzione illustrata in Fig. 4 e descritta nel seguito, il nastro viene prodotto con una larghezza di poco superiore alla circonferenza prevista dello schermo.

I materiali emettitori di mercurio sono i composti intermetallici di mercurio con titanio e/o zirconio del brevetto US-3.657.589 citato, in miscela con le leghe a base di rame che favoriscono il rilascio del mercurio descritte nelle domanda Europee No. 95830046.9 e 95830283.8 a nome della Richiedente. Per la preparazione e le condizioni di

rilascio del mercurio da parte di questi materiali si rimanda ai documenti sopra citati. Questi materiali vengono preferibilmente impiegati in forma di polvere con granulometria compresa tra circa 100 e 250  $\mu\text{m}$ .

Il materiale getter impiegato è preferibilmente la lega St 101 citata, descritta nel brevetto US-3.203.901 a cui si rimanda per preparazione e condizioni di impiego della lega. E' possibile anche l'impiego delle leghe St 707 e St 198 citate, le cui preparazione e condizioni d'uso sono descritte rispettivamente nei brevetti US-4.312.669 e US-4.306.887. La granulometria del materiale getter è preferibilmente compresa tra 100 e 250  $\mu\text{m}$ .

Le polveri dei materiali emettitore di mercurio e getter possono essere fatte aderire al nastro in vari modi: preferita è la laminazione a freddo che è particolarmente adatta alla produzione continua ed automatizzata di grosse quantità di nastro. Per favorire l'adesione delle piste di polvere sul nastro è possibile ricorrere a tecniche note nel settore; per esempio è possibile rendere rugosa la superficie del nastro con trattamenti meccanici, oppure creare lungo tutta la lunghezza del nastro degli avvallamenti destinati a ricevere le piste di

polvere. In particolare, la creazione di deformazioni longitudinali nel nastro può risultare utile anche per favorire la produzione di un tipo preferito di schermo, come descritto meglio nel seguito. Lo spessore delle piste dei diversi materiali dopo laminazione è generalmente compreso tra 20 e 120 mm.

Facendo riferimento alle figure 1 e 2, è mostrato un nastro 10, avente larghezza uguale all'altezza dello schermo finale, in cui su una faccia 11 del supporto metallico 12 vengono depositate alcune piste 13, 13', di materiale emettitore di mercurio ed una pista 15 di materiale getter. Nel disegno della figura è rappresentato, a solo titolo esemplificativo, un nastro a due piste di materiale emettitore di mercurio ed una pista di materiale getter, ma naturalmente numero, disposizione e distanza di queste piste possono variare a seconda della esigenze. In figura 2 è mostrato uno schermo realizzato a partire dal nastro di figura 1, in cui le piste risultano depositate in senso circonferenziale. Il nastro della figura 1 viene tagliato lungo le linee tratteggiate, con un passo di poco maggiore alla circonferenza dello schermo; lo spezzone così ottenuto viene piegato ad

anello e saldato con dei punti di saldatura 21, ottenendo uno schermo completo 20 che porta le piste 13, 13' e 15 sulla faccia esterna.

Forme preferite di realizzazione dello schermo dell'invenzione sono ottenute a partire dal nastro di figura 3 e rappresentate nelle figure 4.a e 4.b. In questo caso si prepara un nastro metallico 30 di larghezza maggiore rispetto al nastro di figura 1, e di poco maggiore della circonferenza dello schermo da produrre. Nella zona centrale di una faccia 31 del supporto 32 vengono laminate le piste 33, 33', 33" del materiale emettitore di mercurio e le piste 34, 34' del materiale getter; in questo caso viene esemplificato un nastro a tre piste di materiale emettitore di mercurio e due piste di materiale getter, ma naturalmente, come già riferito nel caso del nastro di figura 1, questi numeri sono variabili. Ai bordi del nastro rimangono due zone 35, 35', libere da depositi di materiali, su cui verrà effettuata la saldatura per la preparazione dello schermo. In questo caso il nastro viene tagliato praticando dei tagli con un passo corrispondente all'altezza desiderata dello schermo, lungo le linee tratteggiate in figura 3. Gli spezzoni così ottenuti vengono poi piegati e saldati

al bordo, in corrispondenza delle zone 35, 35' del nastro, ottenendosi schermi in cui la piste dei diversi materiali sono presenti in direzione parallela alla direzione assiale. Questa configurazione è preferita perché in questo caso si ha a disposizione un'ampia zona libera per la realizzazione delle saldature 43, e delle zone libere per la saldatura dello schermo al sostegno che lo mantiene in posizione all'interno della lampada. Anche se è possibile realizzare gli schermi con varie sezioni, per esempio la sezione ovale o quadrata, preferite sono la sezione circolare 41 e la sezione essenzialmente rettangolare 42, rappresentate rispettivamente nelle figure 4.a e 4.b.

Particolarmente preferita può risultare la forma dello schermo 42 quando sia ottenuta a partire da un nastro avente la sezione mostrata nelle figure 5.a e 5.b (le due figure non sono in scala, avendo il rapporto spessore/larghezza del nastro molto accentuato per permettere di mostrare i particolari d'interesse). Nella figura 5.a è mostrato in sezione un nastro 51 che presenta sulla faccia 52, retrostante a quella dove sono laminati i materiali attivi, delle intaccature 53, 53', ..., che

permettono di localizzare al meglio e di facilitare la piegatura del nastro così da ottenere uno schermo di sezione essenzialmente rettangolare, come lo schermo 42. In figura 5.b è mostrato in sezione un nastro 55 sulla cui faccia 56 sono ricavate delle sedi 57, 57',... per la laminazione dei materiali attivi, mentre sulla faccia 58 sono ricavate le intaccature 59, 59', ... che permettono di localizzare e facilitare la piegatura del nastro, ottenendosi anche in questo caso uno schermo come quello di figura 4.b. Queste o altre opportune sezioni del nastro possono essere facilmente ottenute facendo passare il nastro metallico piano tra opportuni rulli sagomati prima della fase di laminazione delle polveri. Con lo schermo 42 a sezione essenzialmente rettangolare è possibile localizzare le piegature dello spezzone di nastro in zone libere dalle piste dei materiali attivi, eliminando così del tutto il rischio di perdita di particelle che si potrebbe avere durante la piegatura.

In figura 6 viene mostrata una vista in spaccato della zona terminale di una lampada lineare, che mostra uno schermo dell'invenzione nella sua posizione di lavoro. Nel disegno si vedono

la lampada 60, i contatti elettrici 61 che portano la corrente all'elettrodo 62 ed uno schermo 63, fissato ad un sostegno 64.

Gli schermi dell'invenzione presentano vari vantaggi rispetto a quelli della tecnica nota. Il vantaggio principale è che con gli schermi dell'invenzione i materiali emettitori di mercurio vengono mantenuti separati dal materiale getter, così da evitare possibili interferenze di funzionamento tra i diversi materiali; inoltre, con gli schermi dell'invenzione tutti i materiali sono laminati su una singola faccia del supporto, così da evitare la laminazione su due facce opposte richiesta da alcuni schermi della tecnica nota e di difficile realizzazione pratica.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per l'emissione di mercurio, l'assorbimento di gas reattivi e la schermatura dell'elettrodo di lampade fluorescenti, costituito da un nastro metallico (10; 30; 51; 55) chiuso ad anello, su una sola faccia del quale sono depositate piste (13, 13'; 33, 33', 33'') di polveri della miscela materiale emettitore di mercurio/lega promotrice a base di rame e piste di uno o più materiali getter (15; 34, 34'), caratterizzato dal fatto che materiali disposti simmetricamente rispetto all'asse del nastro hanno una durezza differente per non più del 15%.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui le piste (13, 13'; 15) sono depositate circonferenzialmente sulla superficie esterna (11) dell'anello.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui le piste (33, 33', 33''; 34, 34') sono depositate parallelamente alla direzione assiale sulla superficie esterna (31) dell'anello.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui detta miscela comprende il composto intermetallico  $Ti_3Hg$  ed una lega promotrice

dell'emissione di mercurio scelta tra le leghe a base di rame-stagno e rame-silicio.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui il materiale getter è una lega di composizione percentuale in peso Zr 84% - Al 16%.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 avente una sezione essenzialmente rettangolare, con zone di deposito della miscela di materiale emettitore di mercurio e del materiale getter essenzialmente piane e piegature localizzate nelle zone libere da detti materiali.

pp. SAES GETTERS S.p.A.

Il Mandatario \_\_\_\_\_



**Dr. Luciano AIMI**

(Società Italiana Brevetti)

**iscr. Albo 130**

MI/O11219/IN

AD/v.r.

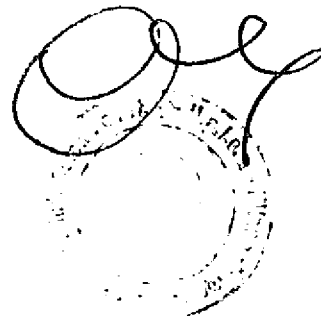


Fig. 1

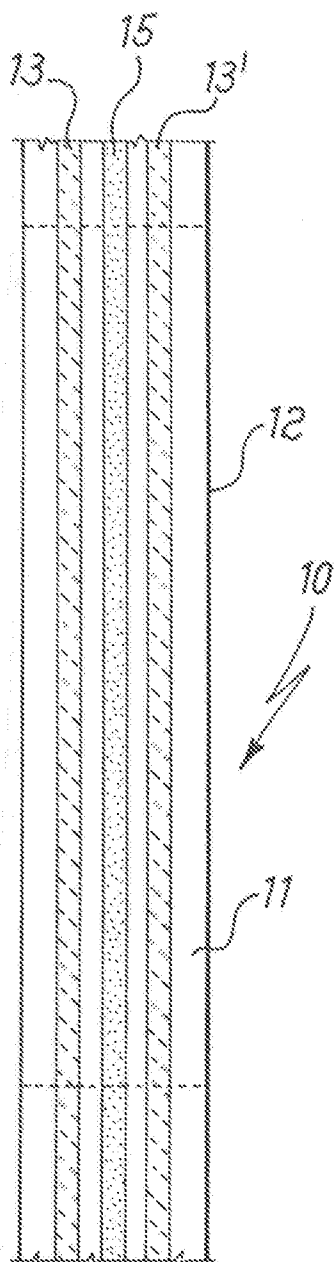
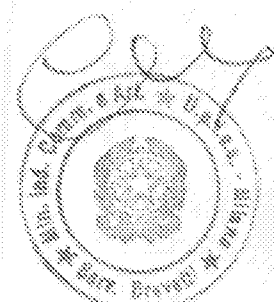
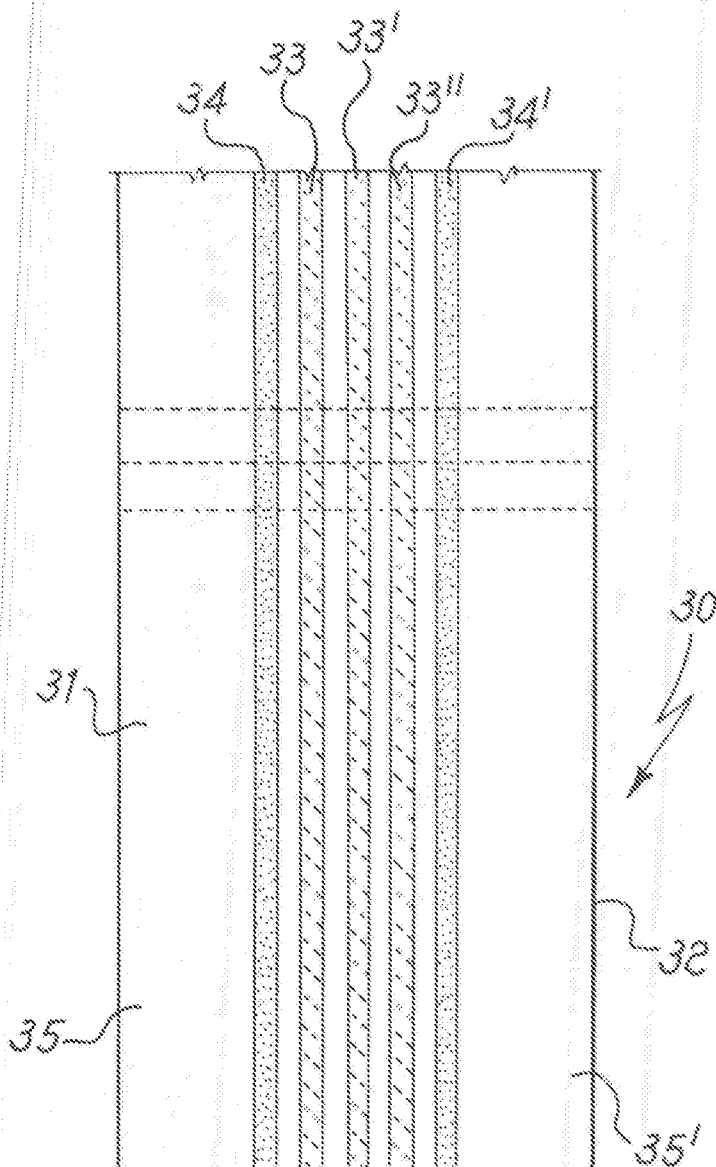


Fig. 3



Il Mandatario:

*Armi*

Dr. Luciano Armi  
38100 - Abate 100

Fig. 2

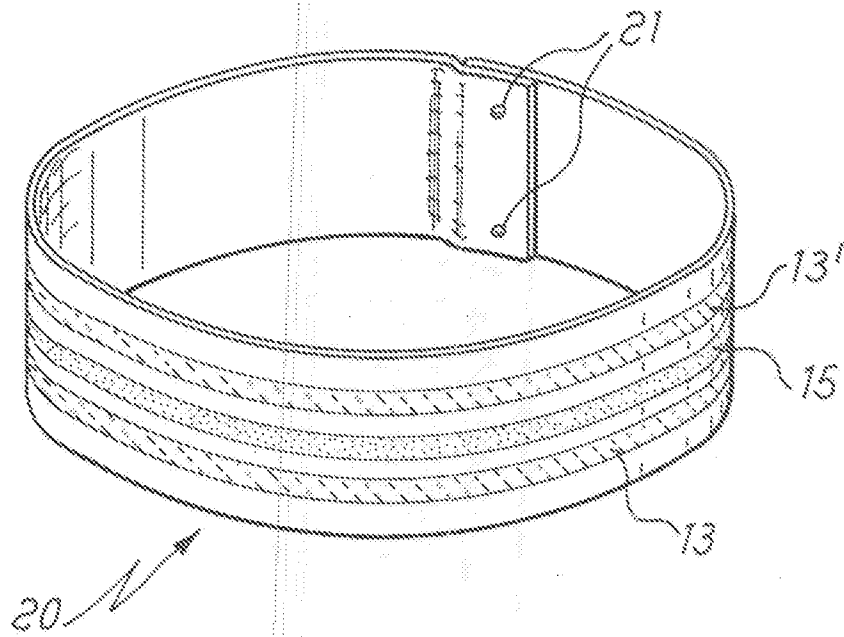
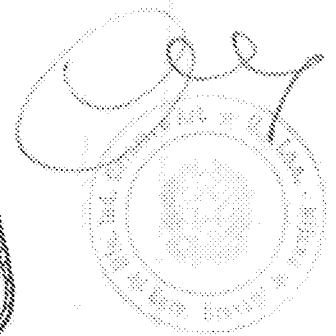
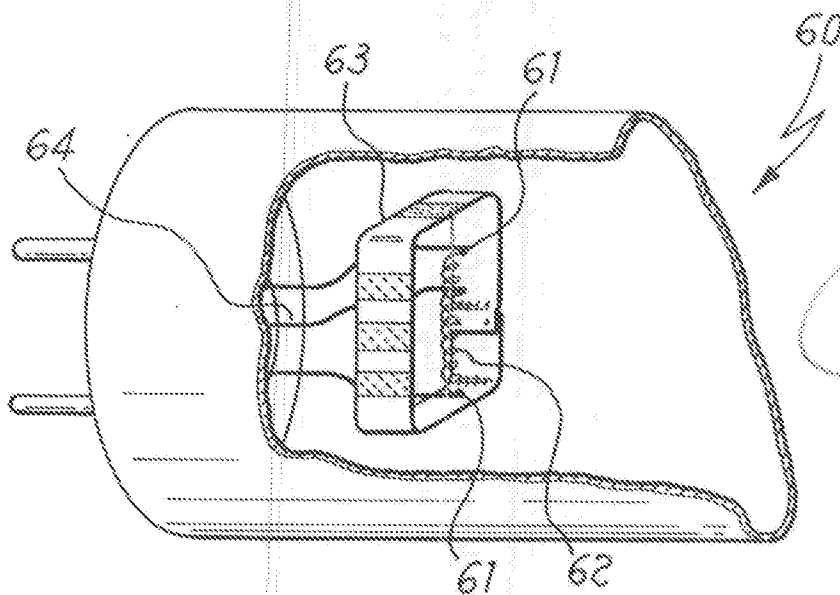


Fig. 6



Il Mandatario

*[Signature]*

Dr. Luciano Almi

MI Inscr. Albo 120

Fig. 4a

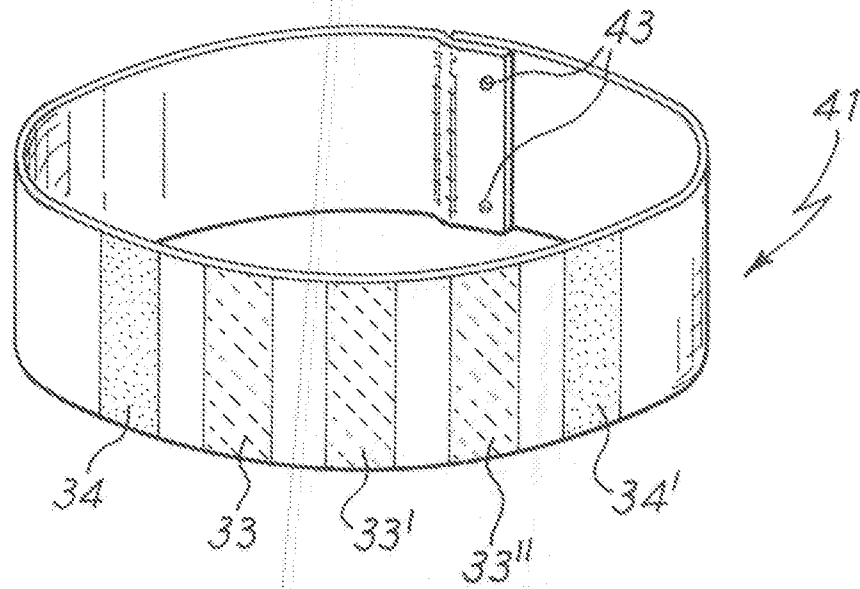
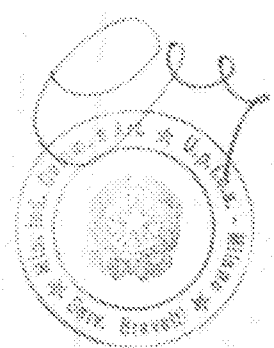
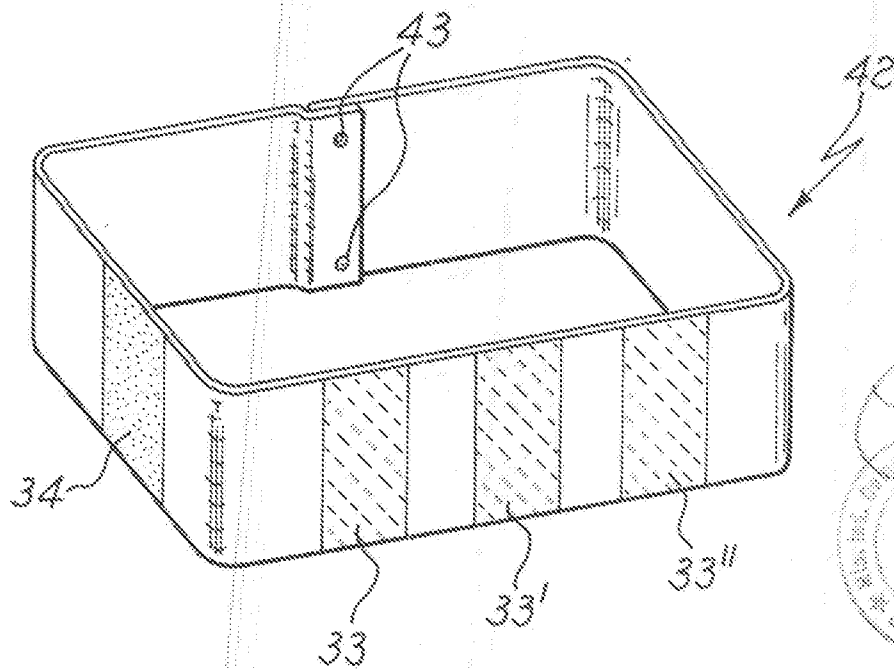


Fig. 4b



Il Mandatario:

*Luciano Aimi*

Fig. 5a

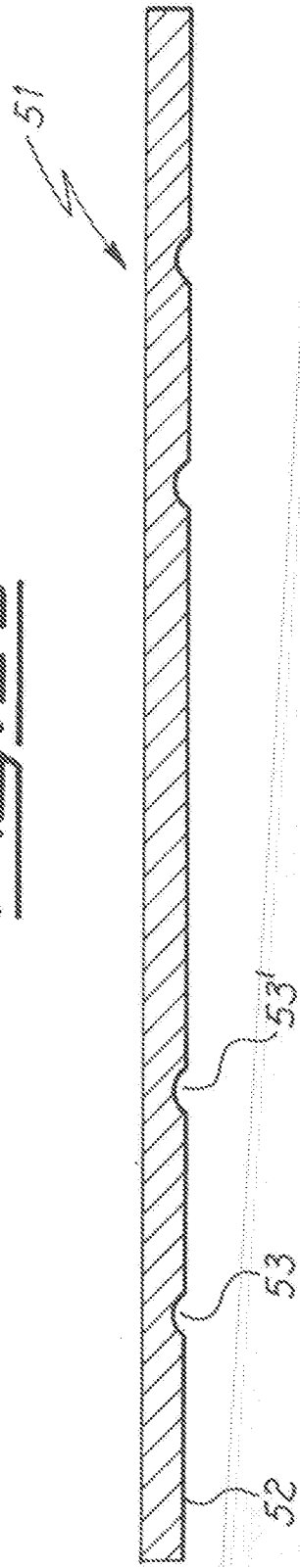
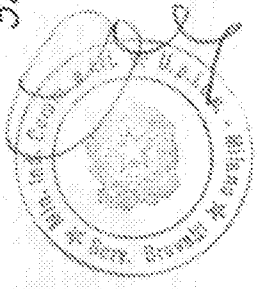
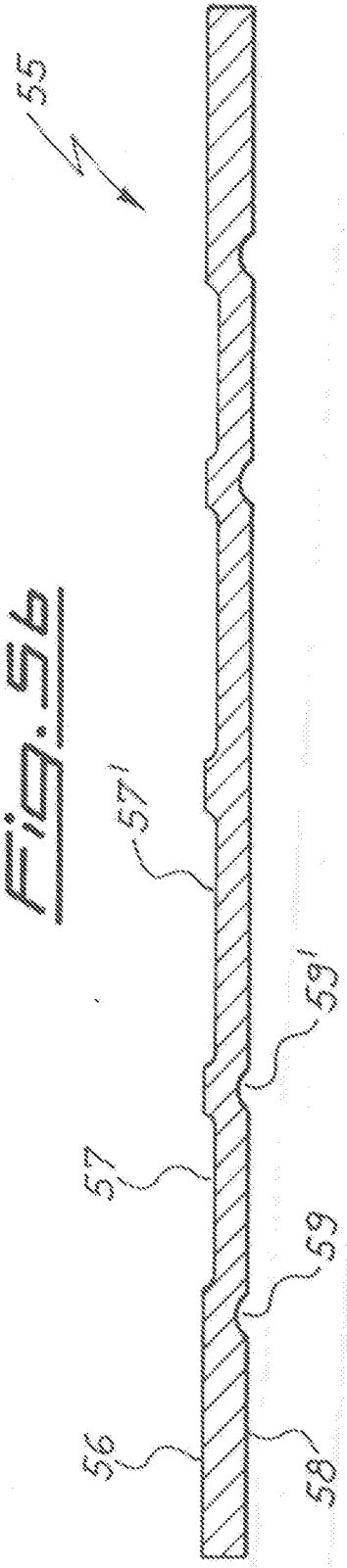


Fig. 5b



Mandatario

*Luciano Ajmì*  
 Dr. Luciano Ajmì