



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101998900685022
Data Deposito	12/06/1998
Data Pubblicazione	12/12/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	M		

Titolo

STRUTTURA DI LAMPADA E GUIDA DI LUCE, PARTICOLARMENTE PER INTERNI.

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale dal titolo:

"Struttura di lampada a guida di luce, particolarmente per interni"

a nome: **Casalone Roberto**, residente in via Edelweiss 14, 14100 Aosta; e

Daprà Claudio, residente in piazza Guido Gozzano 15, 10132 Torino.

Inventori designati: gli stessi Richiedenti.

Depositata il **12 GIU 1998** al N° **TO 98A 000513**

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a una struttura di lampada a illuminazione lineare per interni, del tipo a guida di luce utilizzando pellicola a riflessione totale.

L'uso di guide di luce che convogliano i raggi luminosi attraverso una successione di riflessioni interne alla guida è noto da tempo, e recentemente ha acquistato maggior interesse grazie alla disponibilità di materiali quali le pellicole a riflessione interna totale (Total Internal Reflection, o TIR), come descritte per esempio in EP-A-0 225 123, a cui si rimanda per una descrizione della loro conformazione e del loro funzionamento.

Le pellicole TIR (quali per esempio quelle prodotte e commercializzate dalla società 3M col nome "Optical Lighting Film", ovvero OLF) sono nastri flessibili, disponibili in larghezze standardizzate, i quali generalmente sono applicati alla superficie interna di tubi rigidi trasparenti, in genere di sezione circolare. Poiché la riflessione totale si verifica solo per angoli d'incidenza inferiori a una certa soglia, per ottenere la diffusione di luce laterale da tale tubo è noto di disporre nel tubo cosiddetti "estrattori", cioè fogli a superficie opaca applicati alla pellicola TIR sul lato opposto a quello di emissione desiderato, affinché la luce che vi incide ne venga riflessa almeno in parte secondo angoli superiori a quello di riflessione totale, e possa quindi attraversare la pellicola TIR all'incidenza successiva.

dr. Ing. C. Spandonary

L'interesse dell'illuminazione d'ambiente con guide di luce sta soprattutto nella possibilità di ottenere una luce diffusa molto uniforme con poche sorgenti di luce isolate. Inoltre, poiché la guida di luce con pellicola TIR consente prevalentemente la propagazione solo della banda visibile delle radiazioni elettromagnetiche, e poco o nulla della banda infrarossa, la luce diffusa da queste guide risulta particolarmente fredda, e ciò è apprezzato nell'illuminazione di interni d'abitazioni e uffici, e ancor più di musei e mostre, dove spesso la delicatezza degli oggetti esibiti richiede di ridurre al minimo l'energia termica associata alla luce.

Inserire e fissare la pellicola TIR in tubi rigidi tondi, insieme agli estrattori, è però un'operazione lunga e laboriosa, tanto più difficile quanto più piccolo è il diametro del tubo. Il problema non risulta attenuato neppure se si adottano guide a sezione ellittica, come è stato proposto, principalmente per ridurre l'ingombro. Questi inconvenienti hanno limitato la diffusione delle guide di luce, soprattutto nell'illuminazione di interni, malgrado i loro pregi intrinseci.

Un altro inconveniente delle guide di luce è il loro considerevole ingombro in rapporto al peso, particolarmente negli stoccaggi e nelle spedizioni sia delle lampade finite che dei prodotti semifiniti. Ciò è dovuto principalmente all'ingombro dei tubi cilindrici, che devono avere un diametro di almeno 100-200 mm per avere una sufficiente superficie laterale di diffusione luminosa.

L'invenzione si propone quindi lo scopo di realizzare una struttura di lampada a guida di luce, utilizzando la tecnologia a pellicole TIR, che sia facile ed economica da fabbricare e assemblare.

Un altro scopo è di realizzare tale struttura in modo che i suoi componenti siano poco ingombranti sia nelle fasi intermedie di lavorazione che nella spedizione e stoccaggio del prodotto finito.

Dr. Ing. C. Spandonari

Tali scopi, insieme ad altri scopi e vantaggi che risulteranno dal seguito della descrizione, sono raggiunti dall'invenzione con una struttura di lampada a guida di luce avente le caratteristiche essenziali esposte nella rivendicazione 1.

Si descriverà ora l'invenzione più in dettaglio, con riferimento a una realizzazione preferita illustrata nei disegni allegati dati a titolo illustrativo e non restrittivo, e in cui:

la Fig. 1 è una vista in sezione trasversale di una struttura di lampada secondo una prima realizzazione preferita dell'invenzione;

la Fig. 2 è una vista in prospettiva di una lampada a guida di luce utilizzando una struttura secondo la Fig. 1;

la Fig. 3 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una seconda realizzazione preferita dell'invenzione;

la Fig. 4 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una terza realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 5 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una quarta realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 6 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una quinta realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 7 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una sesta realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 8 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una settima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 9 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo un'ottava realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 10 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una

dr. Ing. C. Spandonari

nona realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 11 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una decima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 12 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo un'undicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 13 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una dodicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 14 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una tredicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 15 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una quattordicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 16 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una quindicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 17 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una sedicesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 18 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una diciassettesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 19 è una vista parziale in sezione trasversale di una struttura secondo una diciottesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 20 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una diciannovesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 21 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una ventesima realizzazione dell'invenzione;

la Fig. 22 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una ventunesima realizzazione dell'invenzione; e

dr. ing. C. Spandonari

la Fig. 23 è una vista in sezione trasversale di una struttura secondo una ventiduesima realizzazione dell'invenzione.

Con riferimento alla Fig. 2, secondo l'invenzione una struttura a guida di luce è formata da due semigusci allungati arcuati 10, 12, di materiale rigido o semirigido, accostati uno all'altro in posizioni contrapposte per creare una sezione lenticolare. Almeno uno dei semigusci 10 è trasparente, e la sua faccia concava interna è rivestita di pellicola TIR 14. L'altro semiguscio 12 può essere anch'esso trasparente e rivestito di pellicola TIR 16, ma, in alternativa, il semiguscio 12 può essere opaco e riflettente per riflessione metallica. Nella struttura si estende almeno un foglio estrattore 18 costituito di materiale riflettente opaco, come noto nel ramo, per esempio sovrapposto alla pellicola TIR 14.

Il profilo dei semigusci è preferibilmente a settore di cilindro circolare, ma possono essere usati anche altri profili, in particolare l'arco ellittico o la parabola. L'ampiezza preferita dell'arco è di circa 120° , benché siano previste anche ampiezze minori o maggiori.

Almeno il semiguscio 12 opposto all'estrattore 18 è trasparente, e i due semigusci possono avere curvature identiche, come illustrato, o diverse, come si descriverà nel seguito.

Come illustrato in Fig. 1, si realizza una lampada a guida di luce applicando un illuminatore 20, quale una lampadina focalizzata, a un'estremità della struttura sopra descritta, per immettere nella guida di luce un fascio di raggi di luce aventi sostanzialmente angoli di propagazione minori dell'angolo di riflessione totale (o angolo di Brewster) rispetto all'asse della guida, secondo principi ben noti nel ramo. Sempre come noto nel ramo, i raggi si rifletteranno alternatamente contro le due pellicole TIR 10, 12, avanzando verso l'altra estremità della guida, ma una

dr. Ing. C. Spandonari

parte di essi verrà riflessa dall'estrattore 18, con diffusione e quindi successiva propagazione con angolo arbitrario, tale da dar luogo all'attraversamento della pellicola TIR 12 opposta per parte dell'energia luminosa.

Gli inventori hanno scoperto che la propagazione in una guida di luce a sezione lenticolare come descritta avviene con rendimento uguale o anche maggiore di una guida a sezione tonda convenzionale, e l'emissione laterale di luce può essere regolata con maggiore versatilità delle guide a sezione tonda, sagomando e disponendo opportunamente l'estrattore. Le discontinuità fra le due pellicole TIR nei punti di appoggio fra i due semigusci non danno luogo a perdite apprezzabili, e in ogni caso già nelle guide a sezione tonda era inevitabile almeno una discontinuità.

La Fig. 3 mostra una struttura con due estrattori 18, 19, per una diffusione di luce su entrambi i lati.

La Fig. 4 mostra una struttura simile alla Fig. 1, in cui il semiguscio 10 è opaco, e la diffusione di luce avviene solo verso destra, come indicato simbolicamente nella Figura. Nella Fig. 5 l'estrattore 21 è disposto lateralmente, per dare un'illuminazione dissimmetrica. In alternativa, il semiguscio 10 potrebbe essere privo di pellicola TIR 14, e consistere invece in un riflettore metallico, per esempio d'alluminio lucidato, per ridurre il costo della struttura, benché con riduzione d'efficienza della propagazione di luce.

Nella Fig. 6 l'estrattore è un elemento assiale 22, anch'esso a sezione lenticolare.

La Fig. 7 mostra una struttura a semigusci 24, 26 con curvature diverse. In Fig. 7 sono pellicole TIR 28, 30, ma non è rappresentato alcun estrattore, benché la struttura debba avere almeno un estrattore per il funzionamento, applicato secondo quanto indicato sopra. Come apparirà evidente all'esperto nel ramo, l'applicazione di un estrattore al semiguscio più arcuato darà luogo, sul lato opposto

dr. Ing. C. Spandonari

all'estrattore, a una diffusione più concentrata, mentre, se l'estrattore è sul semiguscio più piatto, la diffusione risulterà più ampia.

Nella Fig. 8 è illustrata una struttura del tipo descritto sopra, in cui i due semigusci 10, 12, entrambi di materiale rigido quale un policarbonato, presentano, lungo i due lati opposti, rispettive alette piatte di assemblaggio 32, 34, parallele e accostate, mantenute solidali con canalette elastiche 36, 38 investite sulle alette.

Nella Fig. 9, le due alette d'assemblaggio sono unite con uno strato di collante o cemento 40. Nella Fig. 10, le alette 32, 34 sono unite con viti e dadi 42, passanti in fori allineati nelle alette.

Nella Fig. 11, le alette 32 del semiguscio 10 presentano risvolti 44 che definiscono scanalature d'inserzione delle alette 34 dell'altro semiguscio 12. In questo caso il semiguscio 12 può essere di materiale flessibile o semirigido, piatto in condizione normale e incurvato elasticamente per inserirsi nei risvolti.

Nella Fig. 12, il semiguscio 10 è metallico con faccia interna lucidata, oppure di materiale rigido metallizzato lucido, e presenta alette angolate 46, mentre il semiguscio 12, di materiale flessibile, è piatto a riposo, e viene incurvato facendo aderire alle alette 46 i suoi lembi laterali 48. La luce si riflette sul semiguscio 10 per riflessione metallica e sul semiguscio 12 per riflessione totale. La minor efficienza della riflessione metallica dà luogo a una parziale dispersione dei raggi riflessi, che ha un effetto equivalente a quello dell'estrattore delle altre realizzazioni. Questa realizzazione risulta meno costosa per il risparmio di una pellicola TIR.

La Fig. 13 mostra una realizzazione simile alla Fig. 12, ma con i semigusci entrambi trasparenti. Le alette 46 e i lembi 48 sono abbracciati e serrati da una canaletta 50 (simile alla canaletta 36 della Fig. 8). Nella Fig. 14 le alette 46 e i lembi 48 sono uniti con uno strato di collante o cemento 52. Nella Fig. 15 l'aletta

dr. Ing. C. Spandonari

46 presenta un risvolto 54 che investire il lembo 48. Infine, nella Fig. 16 il lembo 48 è trattenuto da un listello 56 applicato a scatto sull'aletta 46, per es. mediante accoppiamento a costola e scanalatura a coda di rondine.

In tutte le realizzazioni delle Figg. 12-16, le pellicole TIR sono imprigionate e immobilizzate in posizione operativa, e quindi non richiedono collanti di fissaggio.

La struttura della Fig. 17 è simile alla Fig. 13, ma se ne distingue per il fatto che le canalette 50 sono ricevute in morsetti 58, portati alle estremità di bracci rigidi 60. In questo caso entrambi i semigusci 10, 12 possono essere flessibili o semi-rigidi, e avere forma piatta a riposo. Questa realizzazione è particolarmente adatta a essere imballata per le spedizioni in forma piatta disassemblata, e ad essere assemblata presso il luogo di impiego.

La realizzazione della Fig. 18 è simile a quella della Fig. 17, ma in questo caso i morsetti 58 sono fissati con collante. Viceversa, nella Fig. 19 l'aletta 46 è risvoltata in 48 sul lembo dell'altro semiguscio.

Secondo un'altra realizzazione, rappresentata nella Fig. 20, i semigusci 10, 12, entrambi rigidi, presentano lungo i loro bordi laterali rispettivamente scanalature e costole complementari 62, atte a innestarsi fra di loro per essere fissate con un collante, oppure sagomate a coda di rondine per innestarsi a scatto.

Nella realizzazione della Fig. 21, il semiguscio 10 presenta lungo i bordi longitudinali risalti scanalati 64, mentre il semiguscio 12 presenta costole longitudinali che s'inseriscono a scatto nelle scanalature. I due semigusci sono preferibilmente di materiale semirigido, e sono mantenuti in forma flessa dall'impegno reciproco. Il semiguscio 12 presenta inoltre sulla sua faccia interna scalini a sottosquadro 66 presso i suoi bordi longitudinali opposti, per trattenere la pellicola TIR senza necessità di altri agenti di fissaggio. Naturalmente questo accorgimento po-

dr. Ing. C. Spandonari

trebbe essere adottato anche in molte altre delle realizzazioni descritte.

Nella Fig. 22 il semiguscio 10, di materiale rigido, è munito di risalti 68 simili ai risalti 64 della Fig. 21, ma in questo caso i risalti presentano scanalature ampie, in cui si inseriscono direttamente i bordi longitudinali del semiguscio 12, che è preferibilmente ricavato da un foglio piatto flessibile di materiale trasparente, e che viene mantenuto nella forma arcuata dall'impegno col semiguscio 10.

Infine, nella Fig. 23 i due semigusci presentano entrambi alette a squadra 70, 72, e sono incastrati uno nell'altro. Entrambi i semigusci sono preferibilmente rigidi, benché lievemente deformabili elasticamente. Anche in questo caso le pellicole TIR sono imprigionate senza necessità di mezzi di fissaggio quali collanti.

Naturalmente, tutte le guide di luce delle Figg. 7-23 devono essere dotate di uno o più estrattori come nelle Figg. 2-6, benché essi non siano stati indicati per semplicità. Inoltre, benché le realizzazioni delle Figg. 8-23 siano tutte illustrate con semigusci di curvatura identica, esse possono essere anche realizzate con semigusci di curvature diverse.

Le guide di luce descritte sopra sono destinate a essere munite di illuminatori focalizzati a una o a entrambe le estremità, nonché a essere dotate di supporti convenzionali, per ottenere lampade finite, secondo tecniche note agli esperti nel ramo.

Apparirà evidente all'esperto come l'invenzione superi l'inconveniente della difficoltà costruttiva accennato nell'introduzione, in tutte le sue realizzazioni descritte sopra. Infatti la pellicola TIR può essere applicata con grande facilità a ciascun semiguscio separatamente, prima dell'assemblaggio dei due semigusci, se necessario fissandola con adesivo lungo una striscia longitudinale, con operazioni che si prestano bene anche a essere meccanizzate e automatizzate, in caso di produzioni in grande serie.

dr. Ing. C. Spandonari

Inoltre, ove i semigusci sono di materiale rigido, essi possono essere impilati in forma disassemblata con piccolo ingombro, mentre, ove i semigusci sono di materiale flessibile, essi possono essere conservati piatti prima dell'assemblaggio, con ingombro ancora minore.

Un altro vantaggio della struttura a profilo lenticolare secondo l'invenzione è la versatilità di regolazione della direzione e ampiezza del fascio luminoso.

Apparirà anche evidente che le strutture descritte (a differenza dei tubi cilindrici) permettono di realizzare guide di luce con uno sviluppo totale di pellicola TIR maggiore della larghezza normalizzata di tali pellicole. Inoltre, la struttura lenticolare consente di ridurre gli sfridi di pellicola TIR, perché usando due nastri invece di uno si sfruttano meglio i materiali TIR prodotti in larghezza normalizzata.

Si sono descritte diverse realizzazioni preferite dell'invenzione, ma altre potranno essere escogitate dall'esperto nel ramo sulla scorta degli insegnamenti dati e nell'ambito delle equivalenze tecniche.

dr. Ing. C. Spandonari

RIVENDICAZIONI

1. Struttura di lampada a guida di luce, caratterizzata dal fatto di comprendere due semigusci allungati arcuati di materiale rigido o semirigido, almeno uno dei quali trasparente, uniti uno all'altro in posizioni contrapposte con profilo lenticolare e con superfici concave interne riflettenti, e dal fatto che la riflessione di almeno uno dei semigusci è realizzata mediante un foglio di pellicola TIR applicata alla sua superficie concava, fra i semigusci estendosi un elemento riflettente opaco fungente da estrattore di luce.
2. Struttura di lampada secondo la rivendicaz. 1, caratterizzata dal fatto che sono applicate pellicole TIR alle facce interne di entrambi i semigusci.
3. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che i due semigusci hanno curvature identiche.
4. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che i due semigusci hanno curvature diverse.
5. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-4, caratterizzata dal fatto che l'elemento estrattore è una striscia di materiale riflettente opaco, aderente a una delle pellicole TIR applicate ai semigusci.
6. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-5, caratterizzata dal fatto che entrambi i semigusci sono trasparenti e ad ognuna delle rispettive pellicole TIR è applicato un elemento estrattore.
7. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-4, caratterizzata dal fatto che entrambi i semigusci sono trasparenti e dal fatto che in posizione assiale si estende un corpo allungato portante rispettivi elementi estrattori rivolti verso i rispettivi semigusci.
8. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-7, caratterizzata dal

dr. Ing. C. Spandonari

fatto che entrambi i semigusci sono rigidi.

9. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che i semigusci hanno ciascuno una coppia di alette estendenti di pezzo dai suoi bordi longitudinali opposti, le alette dei rispettivi semigusci essendo parallele e unite a due a due con mezzi di fissaggio.

10. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-7, caratterizzata dal fatto che almeno un primo dei semigusci è rigido e presenta una coppia di alette estendenti di pezzo a squadra dai suoi bordi longitudinali opposti, mentre i bordi longitudinali del secondo semiguscio poggiano su dette alette e sono uniti a esse con mezzi di fissaggio.

11. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che il secondo semiguscio è di materiale flessibile.

12. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 8-11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di fissaggio sono costituiti da uno strato di collante frapposto fra le alette associate dei rispettivi semigusci.

13. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 8-11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di fissaggio sono costituiti da canalette investite sulle alette affiancate.

13. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 7-10, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di fissaggio sono costituiti da viti o rivetti passanti in fori praticati nelle alette dei rispettivi semigusci.

14. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che le alette di uno dei semigusci sono risvoltate sulle rispettive alette associate dell'altro semiguscio.

16. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 10 o 11, caratterizzata dal

dr. ing. C. Spandonari

fatto che le alette del primo semiguscio sono risvoltate rispettivamente sui bordi longitudinali opposti del secondo semiguscio.

17. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che i bordi longitudinali opposti di un primo semiguscio presentano rispettive scanalature a coda di rondine, mentre i bordi longitudinali del secondo semiguscio hanno rispettive costole a coda di rondine atte a innestarsi a scatto nelle scanalature.

18. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-7, caratterizzata dal fatto che almeno un primo dei semigusci è rigido e presenta lungo i rispettivi bordi longitudinali opposti scanalature rivolte obliquamente verso l'interno, mentre il secondo semiguscio è semirigido e s'incastra coi propri bordi longitudinali opposti rispettivamente in dette scanalature per essere trattenuto dalla propria elasticità.

19. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-7, caratterizzata dal fatto che entrambi i semigusci sono flessibili e sono mantenuti nella forma arcuata da mezzi di sopporto esterni.

20. Struttura di lampada secondo la rivendicazione 19, caratterizzata dal fatto che i mezzi di sopporto esterni sono costituiti da canalette, ancorate a un supporto fisso e afferranti i bordi opposti dei due semigusci.

21. Struttura di lampada secondo una delle rivendicazioni 1-20, caratterizzata dal fatto che almeno uno dei semigusci presenta sulla sua faccia interna scalini a sottosquadro lungo i rispettivi bordi longitudinali per trattenere lateralmente la pellicola TIR associata.

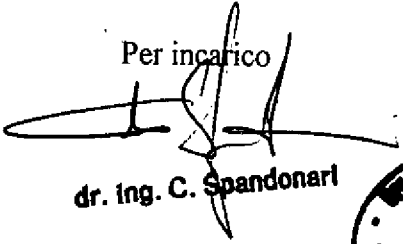
Per incarico

dr. ing. C. Spandonari


Fig. 1

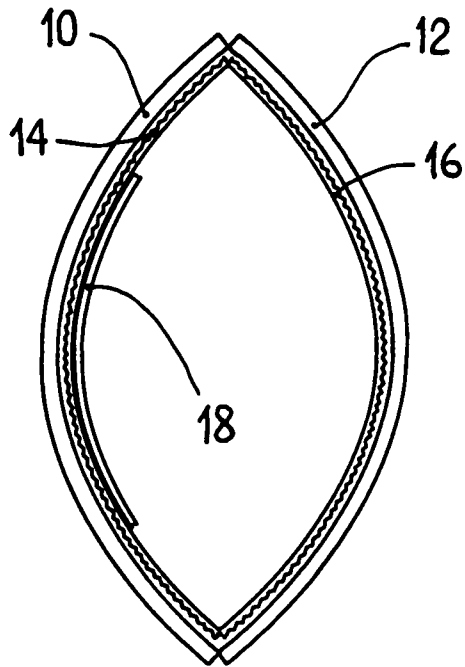
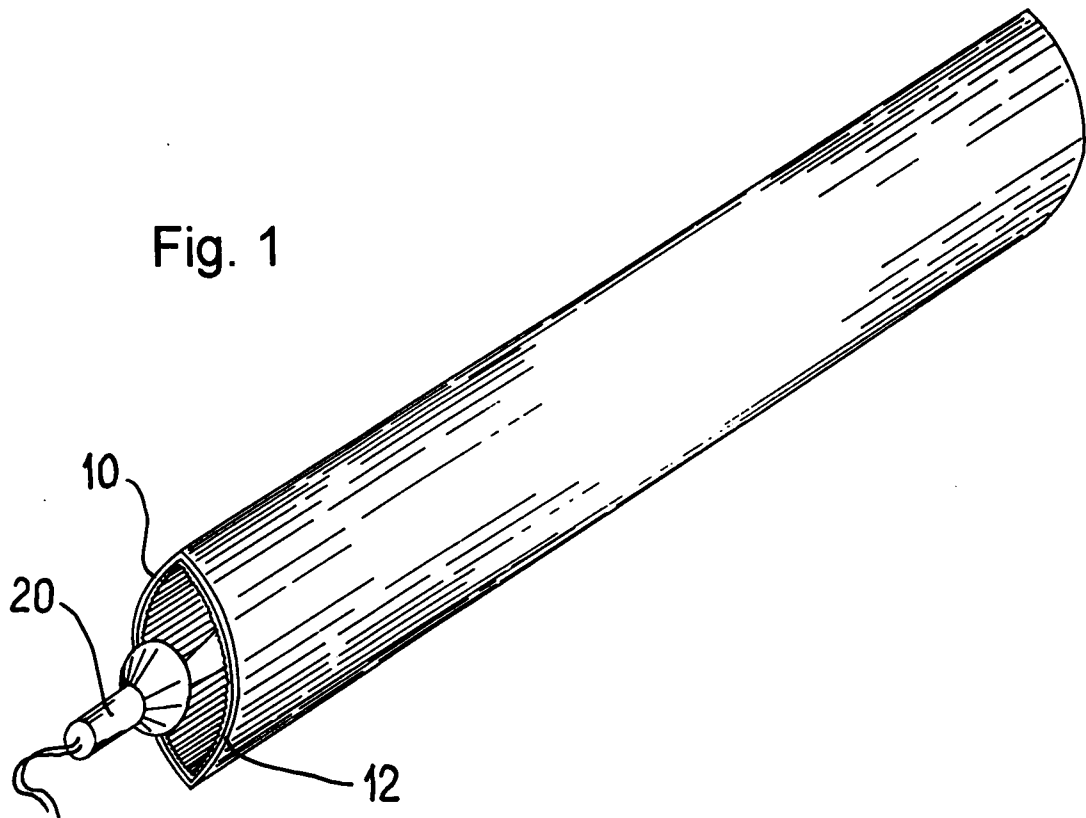


Fig. 2

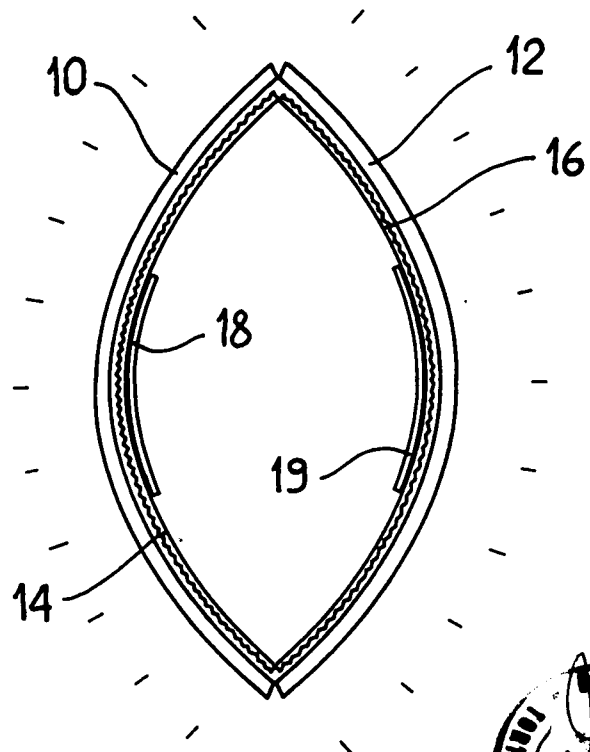


Fig. 3



dr. ing. C. Spandonari

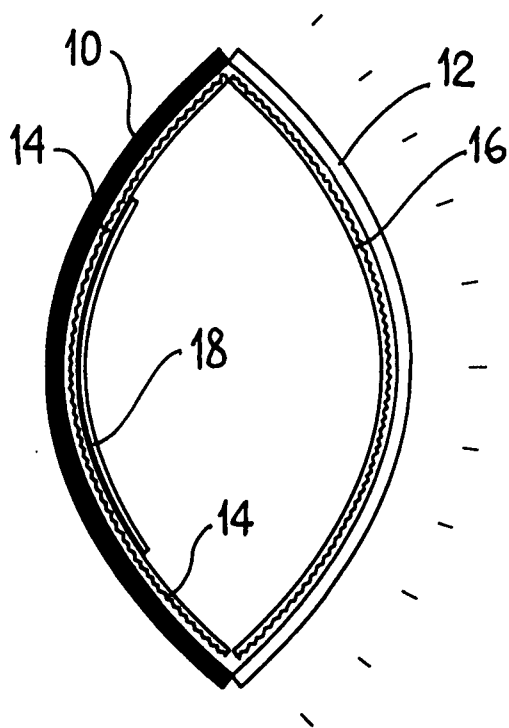


Fig. 4

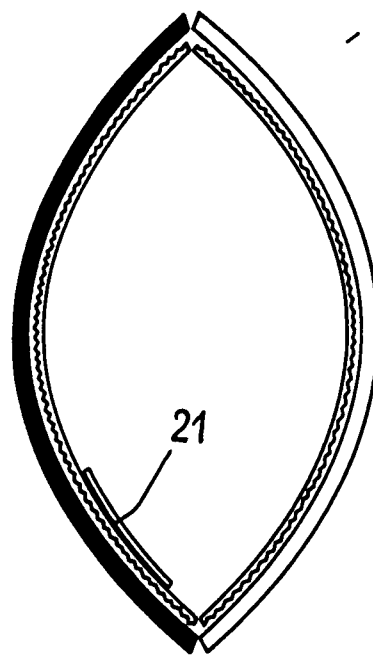


Fig. 5

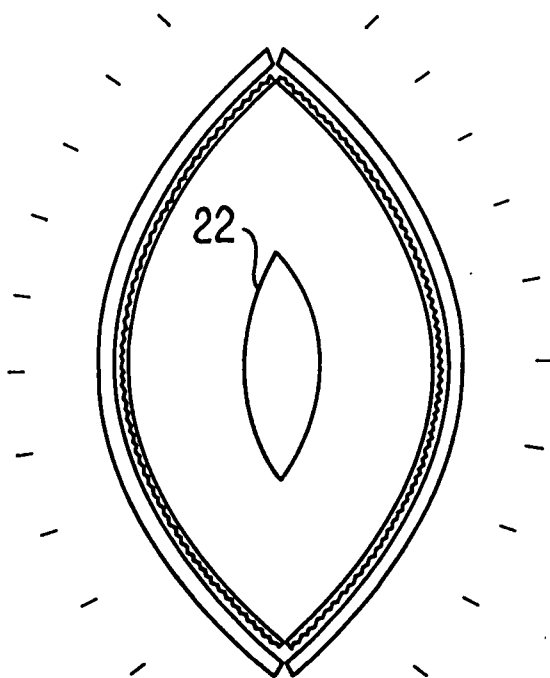


Fig. 6

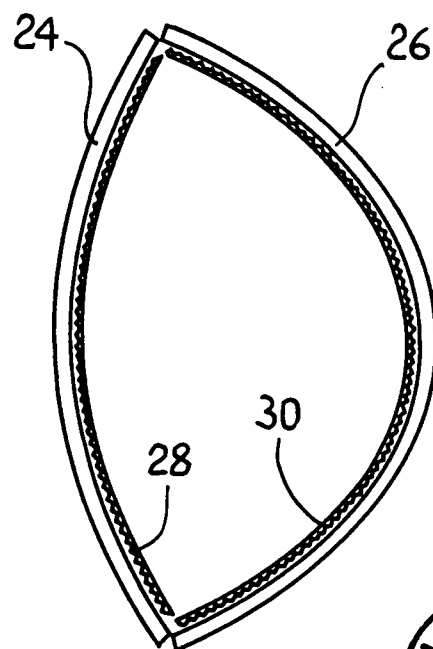
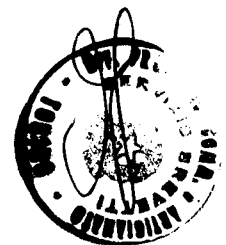


Fig. 7



[Signature]
dr. Ing. C. Spandonari

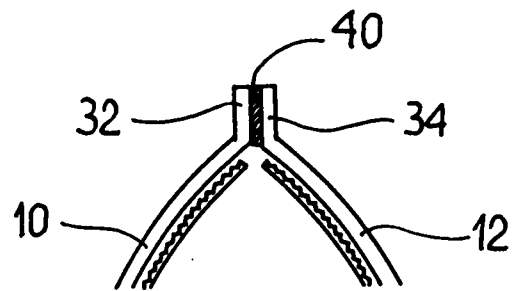
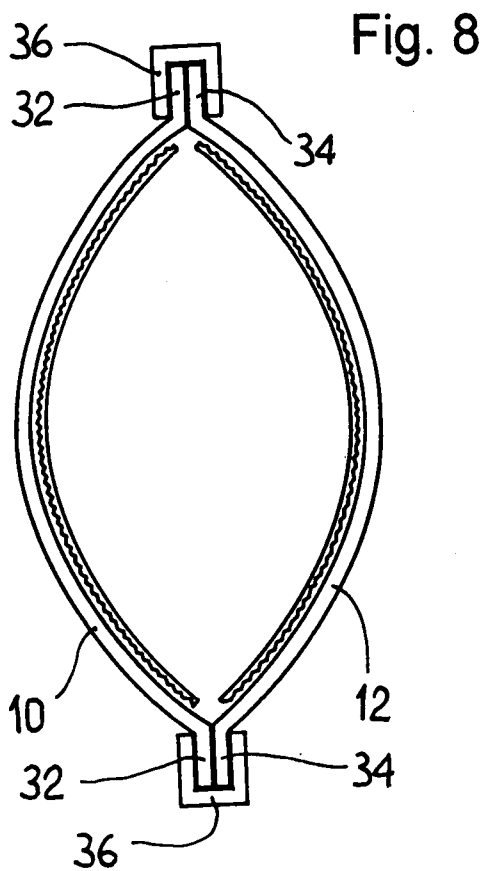


Fig. 9

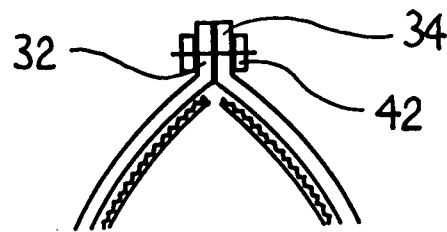


Fig. 10

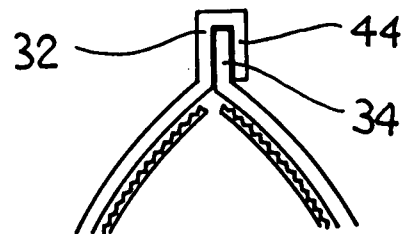
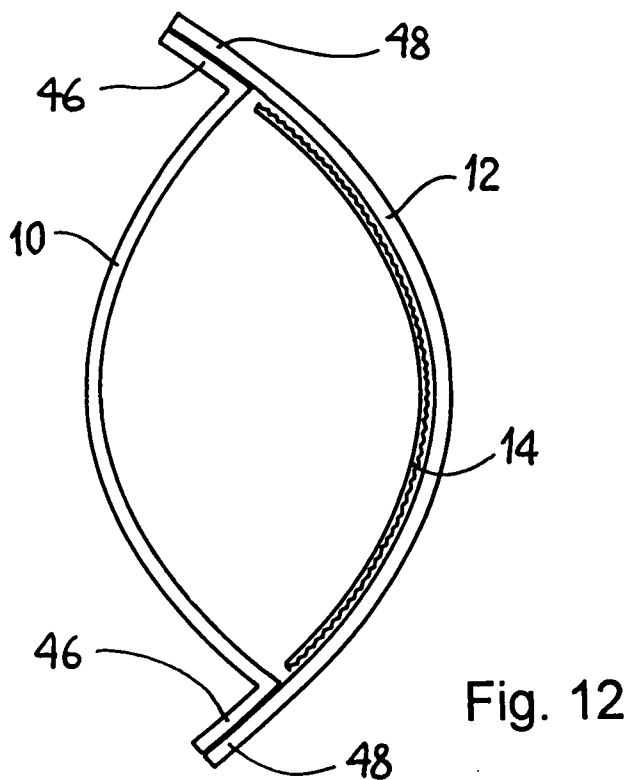


Fig. 11



[Handwritten signature]
dr. ing. C. Spandonari

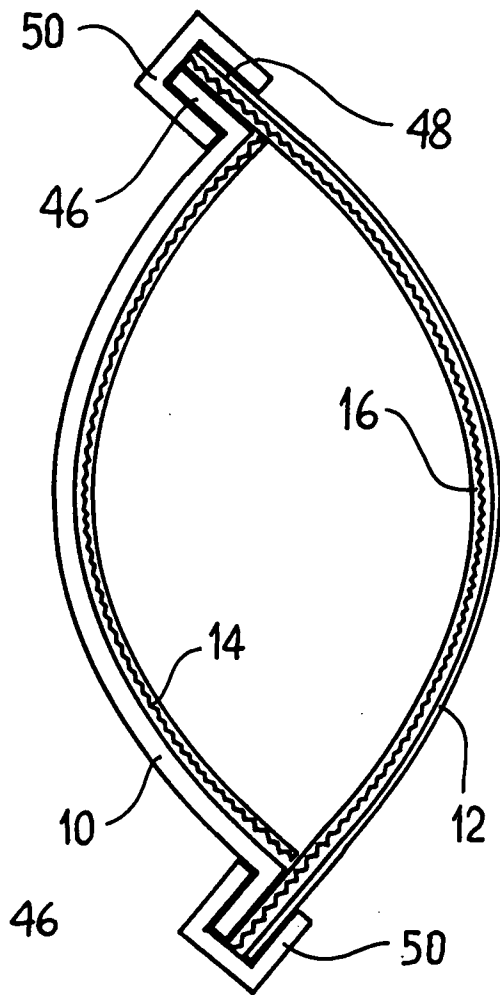


Fig. 13

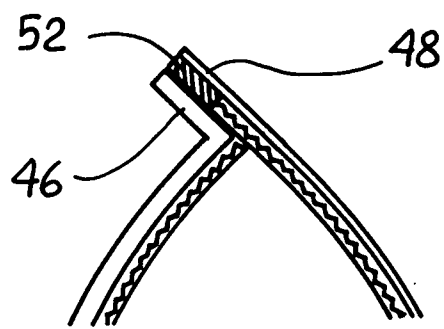


Fig. 14

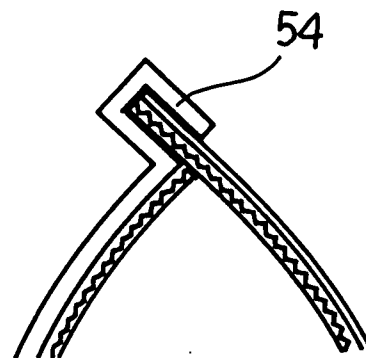


Fig. 15

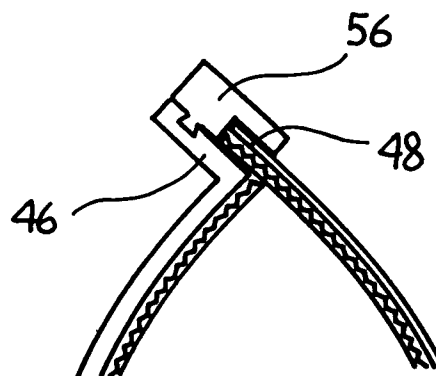
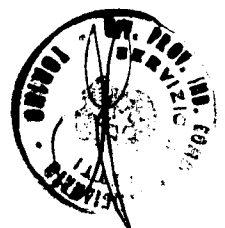


Fig. 16



[Signature]
dr. Ing. C. Spandonari

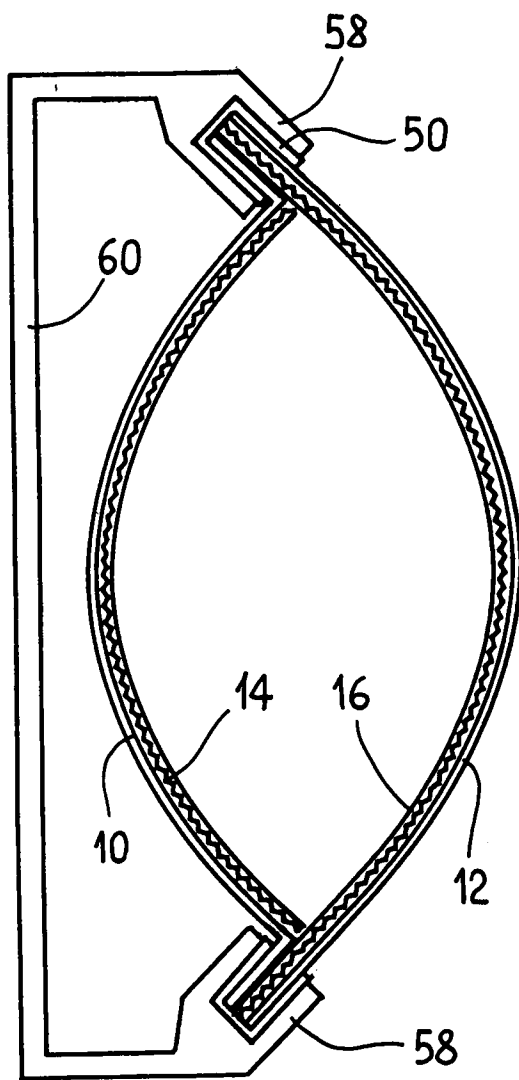


Fig. 17

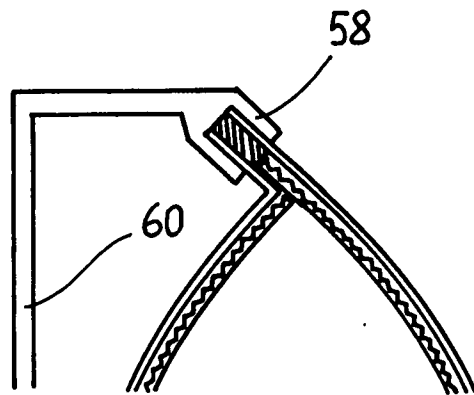


Fig. 18

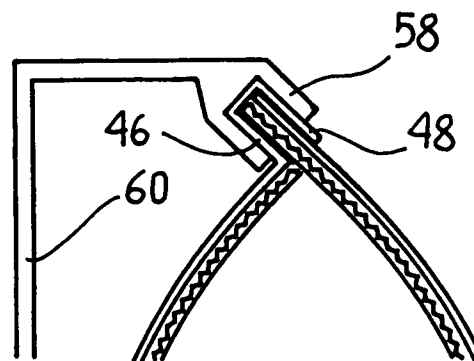
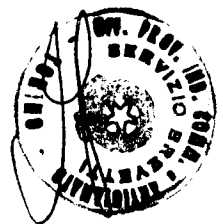


Fig. 19



[Handwritten signature]

dr. ing. C. Spandonari

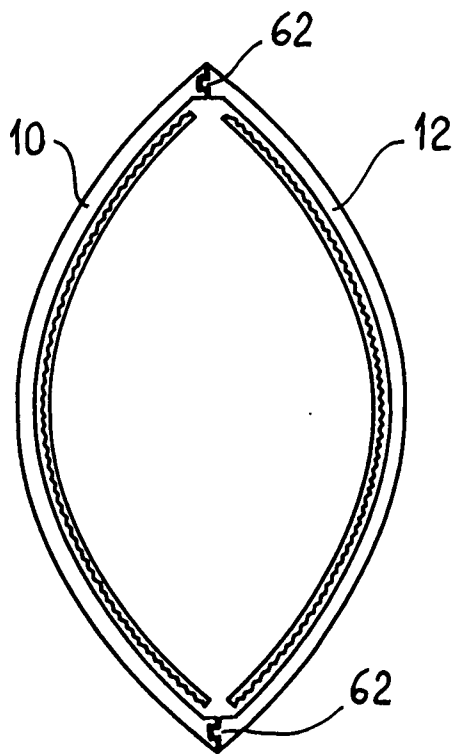


Fig. 20

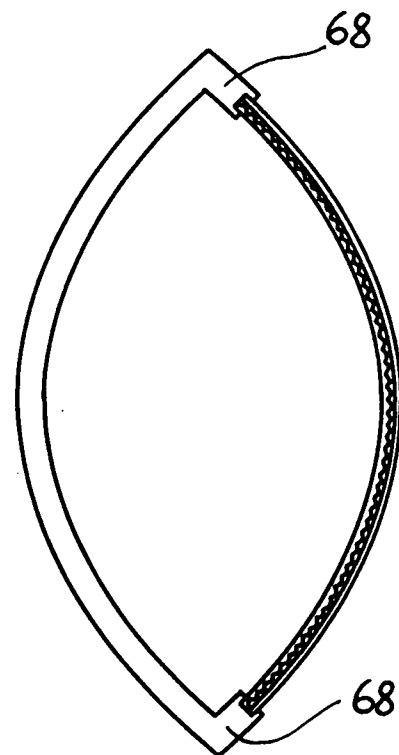


Fig. 22

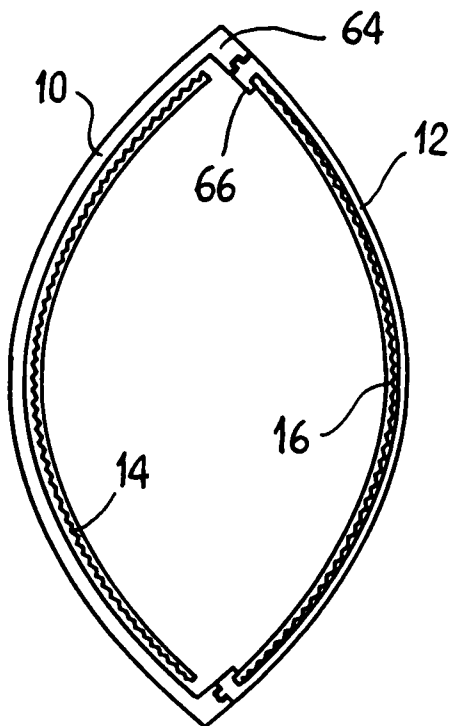


Fig. 21

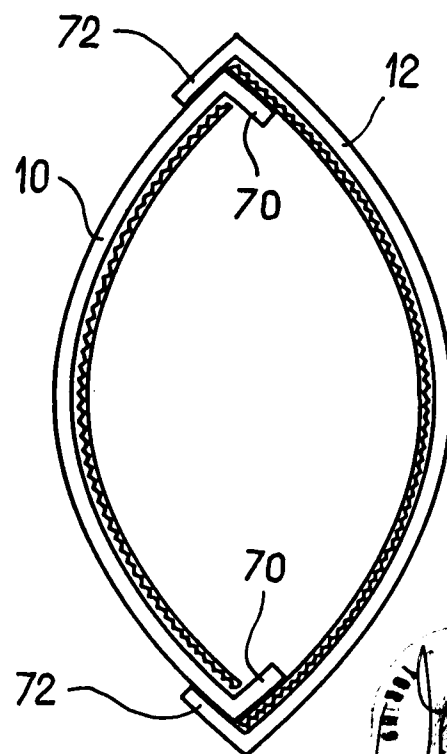
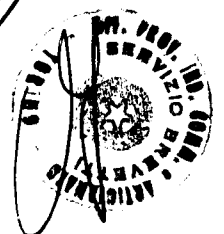


Fig. 23



[Signature]
dr. Ing. C. Spandonari