

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901764018A1

Publication Date

20110311

Applicant

LA PROTEC SRL

Title

PROTEZIONE TELESCOPICA PER MACCHINE UTENSILI A MONTANTE E
TESTA MOBILI E PROCEDIMENTO DI COSTRUZIONE DEGLI ELEMENTI
MODULARI CHE LA COMPONGONO

DESCRIZIONE

dell'Invenzione Industriale dal titolo:

PROTEZIONE TELESCOPICA PER MACCHINE UTENSILI A
MONTANTE E TESTA MOBILI E PROCEDIMENTO DI
COSTRUZIONE DEGLI ELEMENTI MODULARI CHE LA
COMPONGONO

a nome: LA PROTEC S.r.l.

di nazionalità: italiana

con sede in: 26037 San Giovanni In Croce (CR)

mandatario: Dott. Ing. Marco Giovanni MARI

studio: ING. MARI & C. srl

Via Garibotti 3 – 26100 CREMONA

inventori designati: VIOLA Riccardo, VIOLA Tommaso

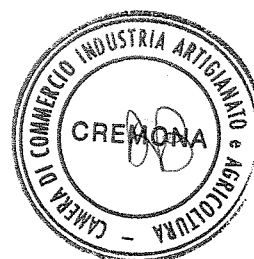
depositata il: 11 SET. 2009 con il N° CR 2009 A 000 035

DESCRIZIONE

L'invenzione si rivolge al settore dei componenti meccanici accessori per macchine utensili.

In particolare l'invenzione riguarda una protezione telescopica per macchine utensili a montante e testa mobili e relativo procedimento di costruzione degli elementi modulari che la compongono.

In genere le protezioni telescopiche sono atte a proteggere viti, componenti di montaggio e guide, su cui scorrono dette macchine utensili, da elementi esterni che possono comprometterne l'efficienza e la durata. Tali protezioni costituiscono infatti un valido riparo, per dette macchine utensili, contro sporcizia, trucioli, liquidi refrigeranti,





emulsioni, urti accidentali di attrezzi, etc. Ulteriormente dette protezioni telescopiche contribuiscono ad evitare infortuni sul lavoro e portano un notevole beneficio alla macchina anche da un punto di vista puramente estetico.

Una tipologia diffusa di dette protezioni comprende una pluralità di elementi modulari realizzati in lamiera di acciaio piegata, con spessore di circa 2-4 mm, e disposti per cooperare tra loro in modo telescopico mediante mezzi di aggancio reciproco costituiti essenzialmente da liste di ottone fissate sui lati anteriori degli elementi modulari che servono a trascinare detti elementi durante il movimento di apertura.

Per agevolare e guidare lo scorrimento di un elemento sull'altro, le protezioni telescopiche sono dotate di rullini o pattini di ottone atti ad interagire con appositi binari.

A detti elementi modulari sono applicati, tramite saldature, rivetti e ribattini, mezzi accessori ammortizzatori d'urti: in presenza di elevate velocità di traslazione vengono applicati a dette protezioni telescopiche paracolpi in poliuretano, adatti a lavorare in apertura e in chiusura; in alternativa vengono montati dei pantografi che consentono movimenti di apertura e chiusura uniformi e silenziosi.

A detti elementi modulari sono associati, ulteriormente, mezzi accessori di pulizia da trucioli, olio, ecc..., per le superfici esterne di detti elementi scatolari. In particolare sulle tradizionali protezioni telescopiche sono fissati degli ottoni e raschia olio, inseriti nello spazio compreso tra un elemento modulare e l'altro.



Questi tipi di protezioni telescopiche presentano alcuni limiti e svantaggi, soprattutto causati dallo spessore dei singoli elementi in lamiera.

Detti elementi devono essere particolarmente resistenti all'abrasione dovuta alla caduta di trucioli, all'usura dovuta a sfregamento tra le parti e alle elevate temperature di olio o trucioli incandescenti, e soprattutto, devono avere un'ottima resistenza meccanica a flessione, nel caso la protezione debba essere pedonabile e quindi sorreggere il peso di un operatore.

Queste resistenze sono raggiunte con spessori maggiorati della lamiera d'acciaio con cui sono realizzati detti elementi modulari e con l'aggiunta di fascette di irrigidimento disposte perpendicolarmente alla direzione di svolgimento della protezione telescopica: svantaggiosamente il peso maggiorato degli elementi modulari contribuisce al rallentamento del movimento telescopico. Qualora si intervenga con opportune modifiche e dispositivi per velocizzare il movimento telescopico, a parità di massa, ma all'aumentare della velocità, aumenta ulteriormente l'inerzia ed entrano in gioco forze d'attrito e dissipazione.

Ulteriori svantaggi riguardano la difficoltà di applicare, a detti elementi, mezzi accessori di scorrimento e pulizia, senza aumentare l'ingombro e il peso complessivo della protezione.

L'invenzione ha come scopo di superare questi limiti.

Scopo del trovato è realizzare una protezione telescopica per macchine utensili a montante e testa mobili, che sia estremamente





leggera e veloce, silenziosa, poco ingombrante, realizzata con elementi modulari facili da costruire, dotata di tutti i mezzi accessori necessari per un corretto funzionamento e una buona pulizia, a garanzia di maggior durata per l'intera macchina utensile.

Gli scopi sono raggiunti con una protezione telescopica per macchine utensili a montante e testa mobili comprendente:

- una pluralità di elementi modulari, disposti per cooperare tra loro in modo telescopico mediante mezzi di aggancio reciproco;
- mezzi accessori di movimentazione;
- mezzi accessori ammortizzatori d'urto;
- mezzi accessori di pulizia per detti elementi modulari,

caratterizzata dal fatto che detti elementi modulari comprendono pareti realizzate con materiale composito a tre strati, in cui i due strati esterni comprendono materiali pieni, ad elevata densità, particolarmente adatti a resistere a flessione e lo strato intermedio comprende un materiale connettivo alleggerito, a bassa densità, particolarmente adatto per resistere a compressione.

Vantaggiosamente detti tre strati sono accoppiati mediante mezzi adesivi.

Secondo possibili varianti dell'invenzione, detti due strati esterni possono avere uguale o diverso spessore e possono essere realizzati in lamiera metallica, o mediante resine caricate con fibre, in cui dette fibre sono vantaggiosamente scelte tra fibre di carbonio o fibre di vetro.

Un'ulteriore possibile variante realizzativa, prevede che uno strato



di materiale resistente sia in lamiera metallica e l'altro strato sia in resina caricata con fibre.

Secondo aspetti preferiti dell'invenzione, detto materiale connettivo costituente lo strato intermedio è scelto tra carta, materiale plastico, legno, metallo, o altro materiale vantaggiosamente di tipo alveolato.

Secondo ulteriori aspetti preferiti dell'invenzione detti mezzi di aggancio reciproco tra detti elementi modulari comprendono pattini di aggancio posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio; detti mezzi accessori ammortizzatori d'urto comprendono almeno un fermo elastico associato ad ogni elemento modulare atto a scorrere in un canale ricavato nello strato connettivo intermedio dell'elemento modulare adiacente; e detti mezzi accessori di pulizia per detti elementi modulari comprendono raschia-olio e ottoni, anch'essi direttamente posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio, oppure fissati, per mezzo di un aggancio ad accoppiamento di forma, ad un apposito inserto, precedentemente posizionato e fissato all'interno dello strato connettivo intermedio.

Forma oggetto dell'invenzione anche un procedimento per ottenere elementi modulari atti alla realizzazione di protezioni telescopiche secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende le fasi di:

- accoppiamento di tre strati di materiale con interposizione di mezzi adesivi in modo da ottenere un pannello piano composito di adeguato spessore, in cui i due strati esterni sono in lamiera metallica di spessore diverso tra loro e lo strato



- connettivo intermedio è in materiale alleggerito;
- inserimento di una pluralità di pannelli piani in un sacco del vuoto per il consolidamento del materiale composito;
 - piegatura di ogni singolo pannello piano per ottenere detti elementi modulari, in cui detta fase è realizzata mediante l'uso di un punzone atto a spingere detto elemento piano in una cava di riscontro, agendo sullo strato di lamiera metallica avente spessore inferiore rispetto all'altro strato.

I vantaggi del trovato sono evidenti.

Grazie alla struttura composita degli elementi modulari, comprendente uno strato intermedio di alleggerimento con densità molto inferiore a quella degli strati esterni, il peso della protezione telescopica è notevolmente ridotto: vantaggiosamente la velocità di reazione e di lavoro dell'intera macchina utensile è maggiore, con aumenti della produzione e ottimizzazione dei costi.

L'accoppiamento di detto strato intermedio, alleggerito ma resistente a compressione, con due strati più esterni altamente resistenti a flessione, garantisce una buona rigidità all'intera protezione, rendendola perfettamente pedonabile pur senza l'aggiunta di ingombranti e poco funzionali mezzi di irrigidimento.

L'interposizione di uno strato connettivo tra i due strati resistenti, permette inoltre di associare alla struttura, utilizzando lo stesso spessore già esistente messo a disposizione dalla strato connettivo, vantaggiosi mezzi accessori, atti ad agevolare lo scorrimento e la movimentazione dell'intera protezione, a silenziare e ad ammortizzare





l'impatto d'urto reciproco tra i vari elementi modulari, a mantenere una buona pulizia delle pareti da trucioli, olii o liquidi refrigeranti che possono usurare, graffiare e danneggiare le componenti della protezione.

Ancor più vantaggiosamente, qualora detti mezzi di pulizia siano applicati frontalmente a detti elementi modulari, mediante l'interposizione di appositi inserti dotati di una gola di ritenuta nello spessore dello strato connettivo, risulta più facile e veloce la loro sostituzione in caso di rottura o ordinaria manutenzione.

Grazie infine al metodo di costruzione degli elementi modulari, la protezione risulta di facile realizzazione ed economica.

Questi ed altri vantaggi saranno maggiormente evidenti nel seguito, in cui viene descritta una modalità preferita di realizzazione dell'invenzione, a titolo esemplificativo e non limitativo, e con l'aiuto delle figure dove:

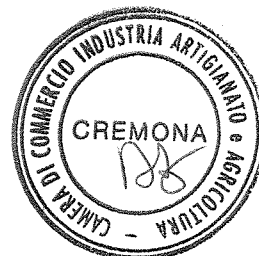
la Fig. 1 rappresenta una vista assonometrica della protezione telescopica secondo l'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta una vista frontale della protezione telescopica secondo l'invenzione;

la Fig. 3 rappresenta, in sezione, un particolare della protezione di Fig.1;

la Fig. 4 rappresenta una vista assonometrica dal basso del trovato;

le Figg. 5-7 rappresentano, in sezione, particolari mezzi accessori di pulizia secondo varianti realizzative del trovato;



la Fig. 8 rappresenta schematicamente il procedimento di piegatura degli elementi modulari costituenti il trovato;

la Fig. 9 rappresenta, in sezione, un particolare di un elemento modulare piegato.

Riferendosi alle Figg. 1 e 2, è illustrata una protezione telescopica 1 per macchine utensili a montante e testa mobili comprendente una pluralità di elementi modulari 2, provvisti di mezzi accessori di movimentazione 4, quali cuscinetti, rotelle o pattini, atti a guidare lo scorrimento di ogni elemento modulare 2 su appositi binari (non illustrati).

Detti elementi modulari 2 sono costituiti da pareti realizzate con materiale composito a tre strati 2', 2'', 2''', accoppiati mediante idonei mezzi adesivi di tipo noto.

I due strati esterni 2', 2''' comprendono materiali pieni, ad elevata densità, particolarmente adatti a resistere a flessione; lo strato intermedio 2'' comprende un materiale connettivo alleggerito, a bassa densità, cioè molto minore di quella degli strati esterni, particolarmente adatto per resistere a compressione.

Nella versione illustrata detti due strati esterni 2', 2''' hanno diverso spessore, lo strato 2' è realizzato in resina caricata con fibre di carbonio mentre l'altro strato 2''' è realizzato in lamiera metallica. Lo strato intermedio 2'' è in materiale plastico vantaggiosamente di tipo alveolato.

Ottimi risultati si sono ottenuti con lamiera metallica da 1 mm di spessore associata a resina caricata con fibre di carbonio con

spessore 3/10 mm ed interposizione di uno strato connettivo intermedio da 5 mm di spessore in materiale plastico alveolato.

Secondo possibili varianti realizzative, gli strati esterni resistenti 2',2''' possono avere uguali spessori, e possono essere realizzati entrambi con resine caricate con fibre di vetro o carbonio, oppure entrambi in lamiera metallica. Lo strato connettivo intermedio 2'' può essere realizzato con altro materiale alleggerito scelto tra carta, legno o metallo di ridotto peso specifico.

Detti elementi modulari 2 sono disposti per cooperare tra loro in modo telescopico mediante mezzi di aggancio reciproco 3. In particolare detti mezzi di aggancio reciproco 3 tra detti elementi modulari 2 comprendono pattini di aggancio 7 conformati ad S, in ottone, posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio 2'', come illustrato in Fig.3.

Con riferimento alla Fig. 4 sono illustrati mezzi accessori ammortizzatori d'urto 5 per detti elementi modulari 2. In particolare detti mezzi accessori ammortizzatori 5 comprendono almeno un fermo elastico 9 associato ad ogni elemento modulare 2 atto a scorrere in un canale 10. Detto canale 10 è ricavato nello strato connettivo intermedio 2'' del corrispondente elemento modulare 2 adiacente.

Con riferimento alle Figg. 5 e 6 sono illustrati mezzi di pulizia 6 atti mantenere pulita la superficie più esterna delle pareti costituenti gli elementi modulari 2, ed impedire a trucioli o residui di liquidi di entrare in contatto con gli strati resistenti 2',2'''. Detti mezzi di pulizia 6 comprendono blocchetti in ottone 12 e linguette in gomma 13. Sia gli



ottoni 12, sia i raschia olio 13 in gomma poliuretanica, sono posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio 2", riducendo al minimo lo spessore tra un elemento modulare 2 e l'altro e annullando completamente lo spazio occupato dal fronte anteriore della protezione telescopica 1 quando questa è chiusa, che nello stato dell'arte è costituito invece da una struttura scalata a gradini.

Con riferimento alla Fig. 7 sono illustrati mezzi di pulizia 6 comprendenti inserti 8, posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio 2", provvisti di un'apposita gola 11 sagomata sottosquadro, atta a trattenere frontalmente in modo amovibile detti raschia-olio 13.

La tecnologia di realizzazione di dette protezioni telescopiche 1 è illustrata di seguito.

Il procedimento per ottenere detti elementi modulari 2 comprende la prima fase di realizzazione dei singoli pannelli a struttura stratificata, secondo tecnologia nota: accoppiamento di tre strati di materiale 2',2'',2''' con interposizione di mezzi adesivi 16 in modo da ottenere un pannello piano di spessore P composito, in cui i due strati esterni 2',2''' sono in lamiera metallica di spessore diverso tra loro e lo strato connettivo intermedio 2'' è in materiale alleggerito ed inserimento di una pluralità di pannelli piani in un sacco del vuoto per il consolidamento del materiale composito. Con questa tecnica che utilizza un sacco del vuoto, cioè è un involucro in membrana plastica impermeabile in cui viene creato il vuoto aspirando l'aria in esso contenuta attraverso una valvola, si fa aderire il sacco stesso alle



CR 2009 A 0 0 0 0 3 5

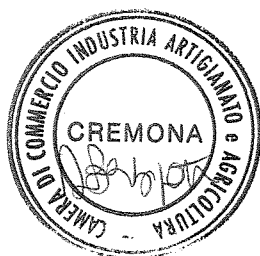
pareti dei pannelli in esso contenuti, al fine di esercitare su tali pareti una forza di compressione atta a mantenere in posizione gli strati durante la presa del collante.

Successivamente ogni singolo pannello piano è sottoposto, come illustrato schematicamente in Figg. 8 e 9, alla fase di piegatura mediante l'uso di un punzone 14 atto a spingere detto elemento piano in una cava di riscontro 15, agendo sullo strato di lamiera metallica 2' avente spessore inferiore rispetto all'altro strato 2". La cava di riscontro 15 è sostanzialmente un solco posto su un elemento fisso entro cui si inserisce il punzone mobile 14 di una pressa per piegare il pannello disposto tra cava e punzone.

Lo strato di lamiera metallica 2' di limitato spessore si deforma e lo strato connettivo intermedio 2" si schiaccia, permettendo al punzone 14 di piegare lo strato esterno 2".

Come è evidente al tecnico del ramo, l'invenzione è stata descritta facendo riferimento a titolo esemplificativo ad una protezione telescopica 1 orizzontale per macchine utensili a montante mobile, ma è utilizzabile più in generale per proteggere binari e guide di qualsiasi macchina utensile a montante e testa mobile impiegata in qualsiasi settore industriale, sempre raggiungendo i vantaggi che sono stati più sopra evidenziati.

Naturalmente, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come descritto, illustrato e rivendicato.



Marco Giovanni Mari
Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM

CR 2009 A 000 035

RIVENDICAZIONI

- 1) Protezione telescopica (1) per macchine utensili a montante e testa mobili comprendente:
 - una pluralità di elementi modulari (2), disposti per cooperare tra loro in modo telescopico mediante mezzi di aggancio reciproco (3);
 - mezzi accessori di movimentazione (4);
 - mezzi accessori ammortizzatori d'urto (5);
 - mezzi accessori di pulizia (6) per detti elementi modulari (2),
 caratterizzata dal fatto che detti elementi modulari (2) comprendono pareti realizzate con materiale composito a tre strati (2',2'',2'''), in cui i due strati esterni (2',2''') comprendono materiali pieni, ad elevata densità, particolarmente adatti a resistere a flessione e lo strato intermedio (2'') comprende un materiale connettivo alleggerito, a bassa densità, particolarmente adatto per resistere a compressione.
- 2) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti tre strati (2',2'',2''') sono accoppiati mediante mezzi adesivi.
- 3) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti due strati esterni (2',2''') hanno spessore uguale o diverso tra loro.
- 4) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti due strati esterni (2',2''') sono in lamiera metallica.



CR 2009 A 0 0 0 0 3 5

- 5) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti due strati esterni (2',2'') sono realizzati mediante resine caricate con fibre.
- 6) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che dette fibre sono scelte tra fibre di carbonio o fibre di vetro.
- 7) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che uno degli strati esterni (2',2'') di materiale resistente è in lamiera metallica ed il secondo strato (2'',2') è in resina caricata con fibre.
- 8) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto materiale connettivo alleggerito costituente lo strato intermedio (2'') è scelto tra carta, materiale plastico, legno, metallo.
- 9) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto materiale connettivo alleggerito costituente lo strato intermedio (2'') è di tipo alveolato.
- 10) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di aggancio reciproco (3) tra detti elementi modulari (2) comprendono pattini di aggancio (7) posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio (2'').
- 11) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi accessori ammortizzatori d'urto (5) comprendono almeno un fermo elastico (9) associato ad



CR 2009 A 000 035

ogni elemento modulare (2) atto a scorrere in un canale (10) ricavato nello strato connettivo intermedio (2'') dell'elemento modulare adiacente.

- 12) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi accessori di pulizia (6) per detti elementi modulari (2) comprendono ottoni (12) e raschia-olio (13) posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio (2'').
- 13) Protezione telescopica (1) secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detti mezzi accessori di pulizia (6) per detti elementi modulari (2) comprendono inserti (8), posizionati e fissati all'interno di detto strato connettivo intermedio (2''), provvisti di un'apposita gola (11) sagomata a sottosquadro, atta a trattenere frontalmente detti raschia-olio (13).
- 14) Procedimento per ottenere elementi modulari (2) atti alla realizzazione di protezioni telescopiche (1) secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende le fasi di:
- accoppiamento di tre strati (2', 2'', 2''') con interposizione di mezzi adesivi (16) in modo da ottenere un pannello piano composito di adeguato spessore P, in cui i due strati esterni (2', 2''') sono in lamiera metallica di spessore diverso tra loro e lo strato connettivo intermedio (2'') è in materiale alleggerito;
 - inserimento di una pluralità di detti pannelli piani in un sacco del vuoto per il consolidamento del materiale composito;



- piegatura di ogni singolo pannello piano per ottenere detti elementi modulari (2), in cui detta fase è realizzata mediante l'uso di un punzone (14) atto a spingere detto elemento piano (P) in una cava di riscontro (15), agendo sullo strato di lamiera metallica (2') avente spessore inferiore rispetto all'altro strato (2'').

**Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI****CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE****Iscr. Albo n. 646BM**



CLAIMS

- 1) A telescopic cover (1) for tool machines with traveling column and head comprising:
 - a plurality of modular elements (2), arranged to mutually cooperate in a telescopic manner through mutual coupling means (3);
 - movement accessory means (4);
 - shock absorbing accessory means (5);
 - cleaning accessory means (6) for said modular elements (2),characterized in that said modular elements (2) comprise walls produced with composite material in three layers (2',2'',2'''), wherein the two outer layers (2',2''') comprise high density solid materials, particularly suitable to withstand bending and the intermediate layer (2'') comprises a low density lightened connective material, particularly suitable to withstand compression.
- 2) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said three layers (2',2'',2''') are coupled through adhesive means.
- 3) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said two outer layers (2',2''') are of the same or different thickness.
- 4) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said two outer layers (2',2''') are made of metal plate.
- 5) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said two outer layers (2',2''') are made of fiber loaded resins.





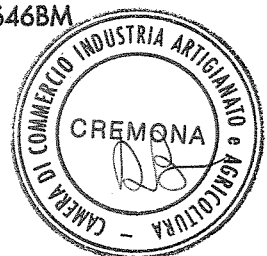
- 6) The telescopic cover (1) according to claim 5, characterized in that said fibers are selected from carbon fibers or glass fibers.
- 7) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that one of the outer layers (2', 2'') of resistant material is made of metal plate and the second layer (2''', 2') is made of fiber loaded resin.
- 8) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said lightened connective material forming the intermediate layer (2'') is selected from paper, plastic material, wood, metal.
- 9) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said lightened connective material forming the intermediate layer (2'') is of honeycomb type.
- 10) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said mutual coupling means (3) between said modular elements (2) comprise coupling slides (7) positioned and fastened inside said intermediate connective layer (2'').
- 11) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said shock absorbing accessory means (5) comprise at least one elastic stop (9) associated with each modular element (2) suitable to slide in a track (10) produced in the intermediate connective layer (2'') of the adjacent modular element.
- 12) The telescopic cover (1) according to claim 1, characterized in that said cleaning accessory means (6) for said modular elements (2) comprise brass blocks (12) and oil wipers (13) positioned and fastened inside said intermediate connective layer (2'').



CR 2003 A 0 0 0 0 3 5

- 13) The telescopic cover (1) according to claim 12, characterized in that said cleaning accessory means (6) for said modular elements (2) comprise inserts (8), positioned and fastened inside said intermediate connective layer (2''), provided with a specific undercut shaped groove (11), suitable to constrain said oil wipers (13) at the front.
- 14) A process for obtaining modular elements (2) suitable for producing telescopic covers (1) according to the preceding claims, characterized in that it comprises the steps of:
- coupling three layers (2', 2'', 2''') with the interposition of adhesive means (16) in such a manner as to obtain a flat composite panel of adequate thickness P, wherein the two external layers (2', 2''') are made of metal plate of different thickness and the intermediate connective layer (2'') is made of lightened material;
 - inserting a plurality of said flat panels in a vacuum bag to consolidate the composite material;
 - bending each single flat panel to obtain said modular elements (2), wherein said step is implemented through the use of a punch (14) suitable to push said flat element (P) into a mating cavity (15), acting on the layer of metal plate (2') of lesser thickness with respect to the other layer (2''').


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



CR 2009 A 0 0 0 0 3 5

Fig. 1

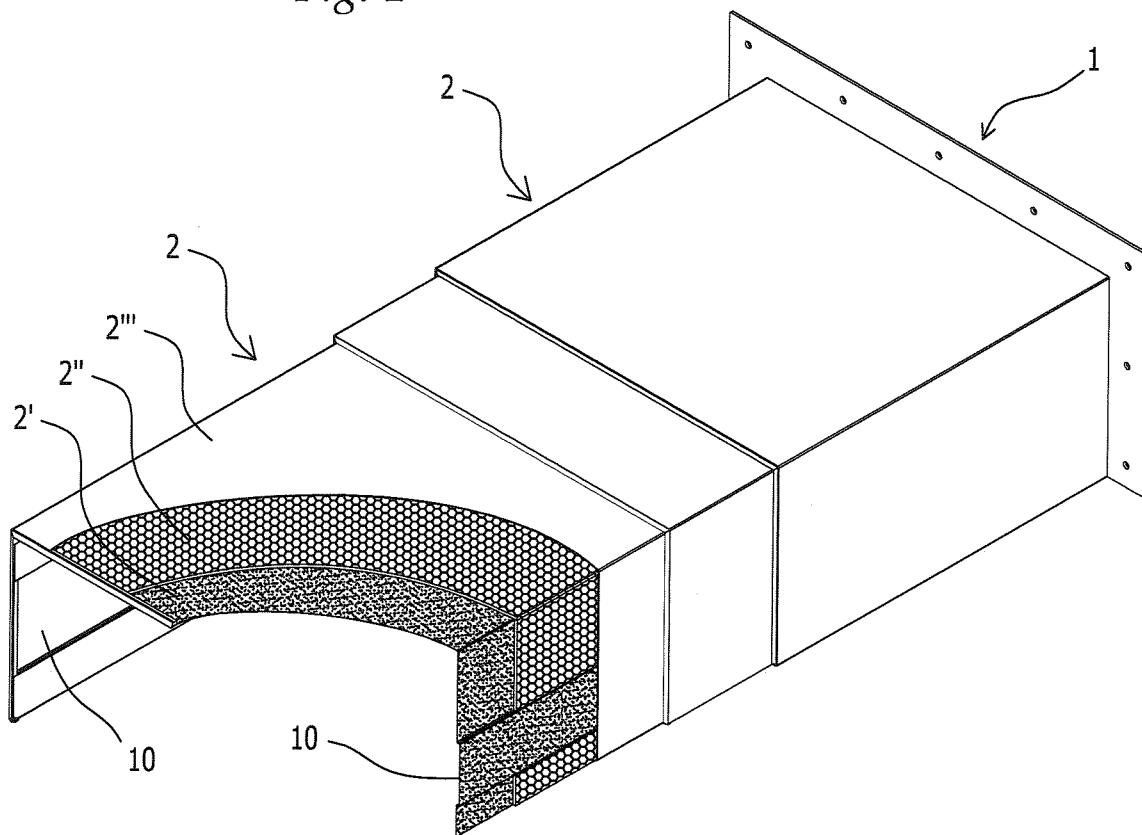
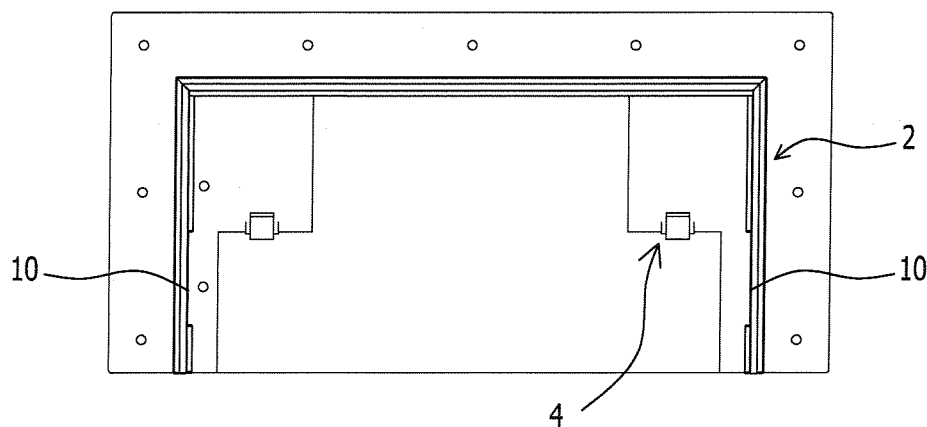


Fig. 2



Ing. Mari & C. srl
ING. MARI & C. srl

Fig. 3

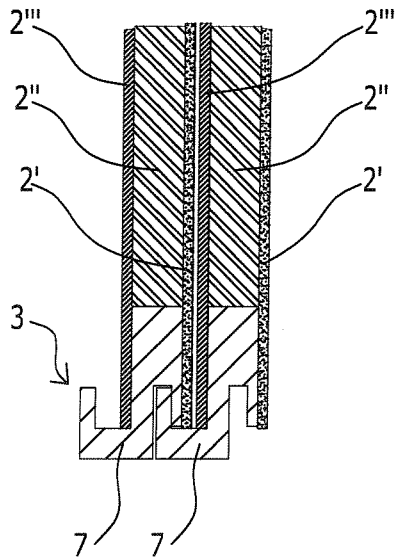


Fig. 7

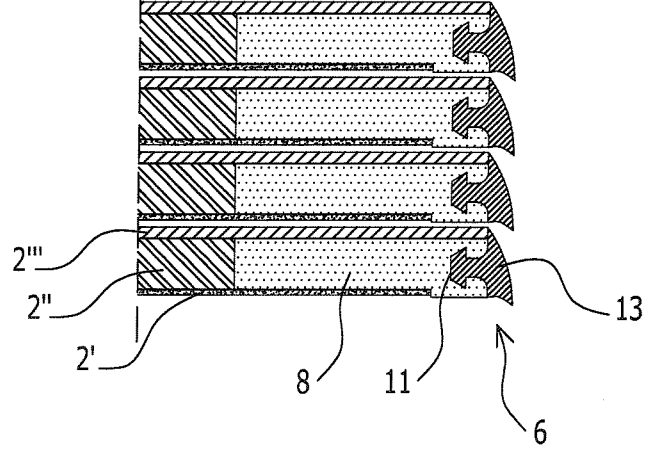


Fig. 4

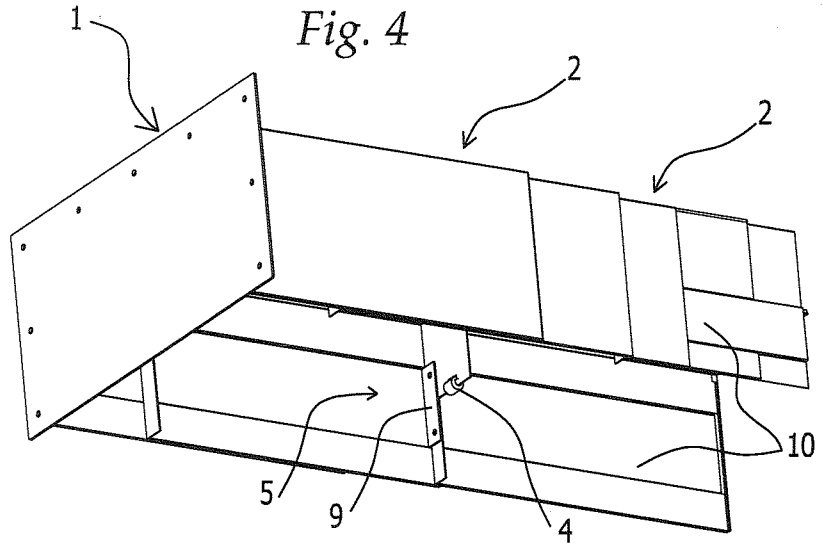


Fig. 5

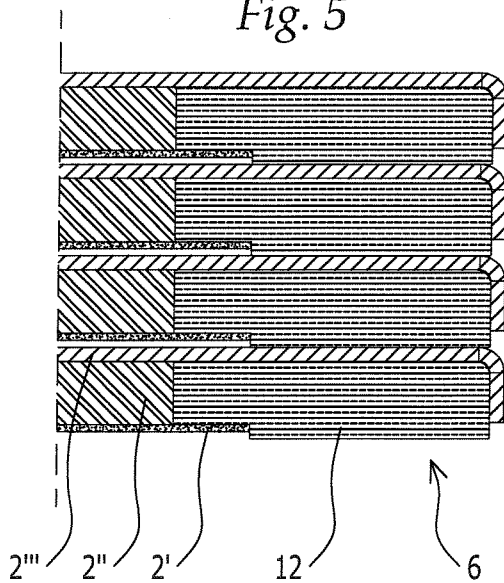


Fig. 6

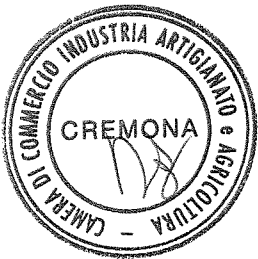
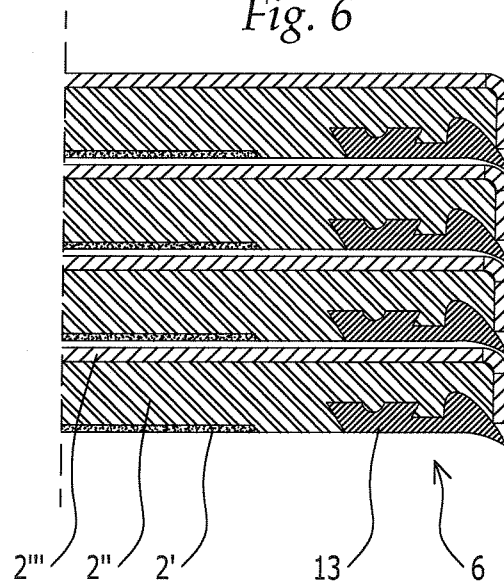


Fig. 8

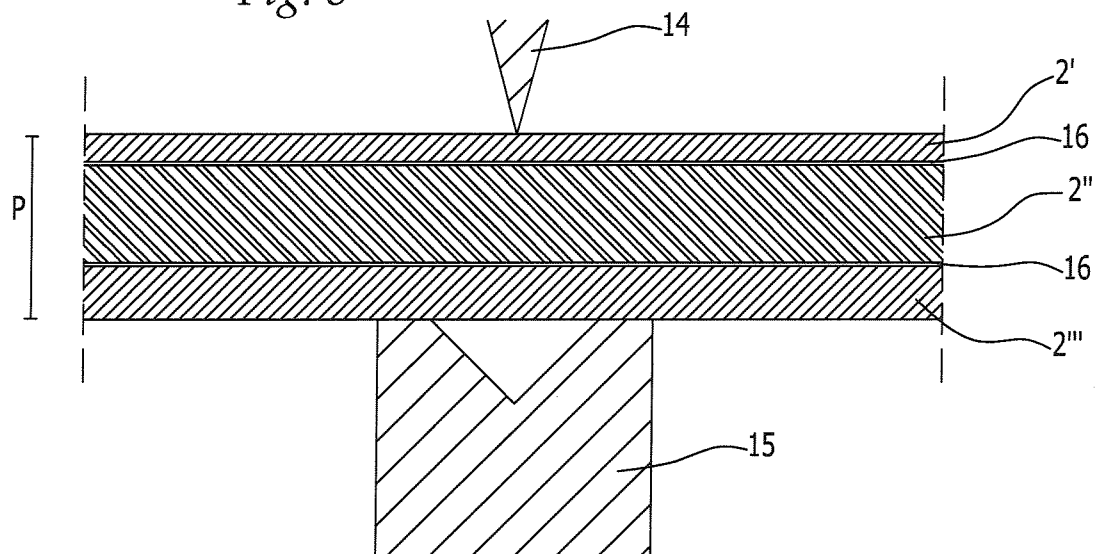
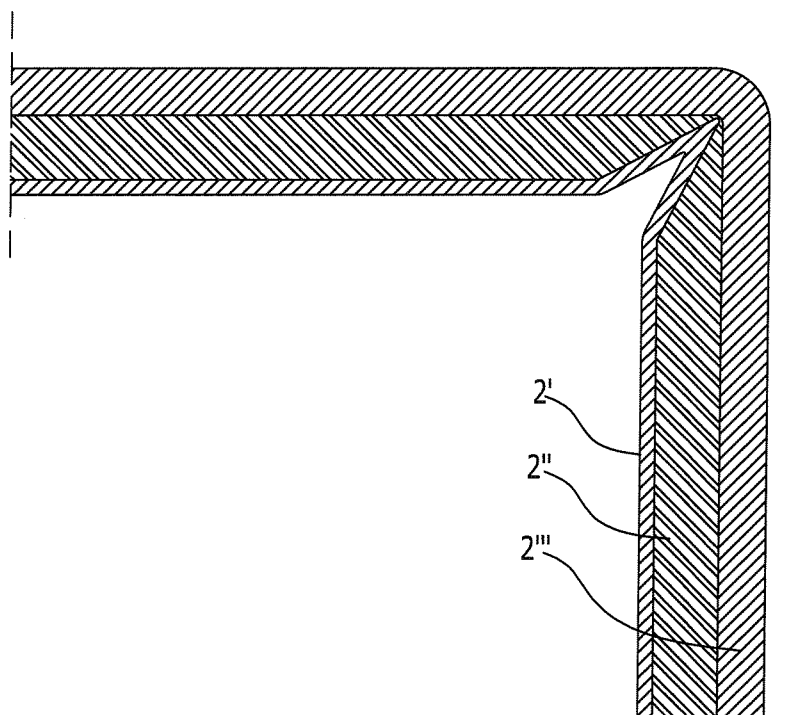


Fig. 9



Ing. Mari & C. srl
ING. MARI & C. srl