



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101997900616288</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>04/08/1997</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>04/02/1999</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	61	D		

Titolo

DISPOSITIVO DI FISSAGGIO ELASTICO DI PARABREZZA O CRISTALLI LATERALI A CASSE  
DI VEICOLI O SCOCHE, IN PARTICOLARE VEICOLI FERROVIARI

DESCRIZIONE

**R M 97 A 0496**

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

"Dispositivo di fissaggio elastico di parabrezza o cristalli laterali a casse di veicoli o scocche, in particolare veicoli ferroviari"

Titolare: AGT S.r.l.

Inventore: Ing. Filippo Ugolini

\*\*\*

La presente invenzione riguarda un dispositivo di fissaggio elastico di parabrezza o cristalli laterali a casse o scocche di veicoli, in particolare veicoli ferroviari.

Più in particolare, l'invenzione riguarda un dispositivo del tipo detto particolarmente studiato alla luce delle esigenze di fissaggio dei grandi parabrezza ferroviari, ma che trova applicazione generale su qualsivoglia cristallo, parabrezza e non, applicato a qualsiasi veicolo o sistema in cui è necessario un elevato grado di elasticità ed assorbimento di forti tolleranze per il montaggio fra vetro e supporto.

Ovviamente, la soluzione che viene proposta secondo l'invenzione e che viene descritta nel seguito può applicarsi anche in settori diversi quali quello automobilistico, aeronautico, nautico, ecc.

Come è noto, i parabrezza delle vetture ferroviarie sono normalmente costituiti da cristalli stratificati antisfondamento composti da faccia esterna in vetro, strato interno in materiali plastici di varia natura (polivinilbutirrale, policarbonato, poliuretano, od un misto di questi), un sistema riscaldante e/o antighiaccio per lo sbrinamento

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

integrato all'interno del complesso, cristallo interno e, nelle soluzioni più recenti, una pellicola antischeggia.

Le caratteristiche antisfondamento e di resistenza all'impatto del parabrezza sono dovute al tipo e spessore degli strati plastici intermedi, che sotto l'azione di un impatto cedono elasticamente contenendo l'oggetto impattante ed assorbendo l'energia dell'urto.

Nella fase di impatto, i cristalli esterno ed interno, sollecitati oltre il proprio limite elastico, cedono rompendosi e, lo strato interno, tende a proiettare schegge verso l'interno della cabina guida, a meno che sia presente un ulteriore strato di pellicola plastica antischeggia.

L'energia che il cristallo frontale deve assorbire è data dalla combinazione di massa e velocità del proiettile impattante, questi valori essendo generalmente regolati da specifiche internazionali.

Il recente avvento, generalizzato in numerosi paesi del mondo, dei treni ad alta velocità ha comportato in generale una maggiore severità delle normative, che prevedono attualmente limiti massimi di energia pari a 30,000 J, massa impattante fino a 10 kg, velocità di impatto fino a 530 KPH, temperatura del cristallo all'impatto fino a -35 °C. Tali valori, sono valori massimi per ciascun parametro, non necessariamente da prevedere in combinazione di massimi fra loro.

Di conseguenza si è avuto un graduale, forte aumento degli spessori dei cristalli frontali che possono raggiungere, in casi ancora piuttosto rari, i 45 mm di spessore con pesi fino a 75 kg/m<sup>2</sup>. Oltre i casi limite, per treni ad alta velocità si può parlare di una media dello spessore intorno a 28 mm con pesi pari a 50 kg/m<sup>2</sup>.

Al contempo, le esigenze estetiche ed aerodinamiche imposte dai designer delle vetture ferroviarie hanno portato recentemente ad un aumento significativo della superficie dei cristalli frontali, che sono realizzati spesso non più di forma piana, ma di forma curva, cilindrica ed anche sferica.

In alcuni casi sono richieste superfici fino anche a  $6 \text{ m}^2$ , con medie intorno a  $3/4 \text{ m}^2$  su superfici curve. Ne discendono masse totali dei cristalli frontali che possono raggiungere e superare 200 kg.

Le forme imposte dai designer comportano la utilizzazione di musci aerodinamici realizzati spesso in materiali compositi, su stampo, con forti tolleranze di forma e dimensioni geometriche lungo il perimetro di appoggio del cristallo frontale, il che porta a tolleranze di lavorazione non trascurabili.

L'accoppiamento fra cristallo e cassa comporta pertanto la necessità di riassorbire tolleranze sul piano della dima (piano ortogonale alla superficie del cristallo in corrispondenza del bordo) pari, mediamente e indicativamente, a  $-0/+5 \text{ mm}$ , e nel piano del cristallo, o sulla superficie della sua faccia esterna, pari, mediamente e indicativamente, a  $-4/+0 \text{ mm}$ .

Qualora i sistemi di fissaggio non assicurino la possibilità di assorbire queste variazioni di tolleranza, o qualora la flessibilità delle strutture in materiale composito del treno durante la marcia trasmettano sollecitazioni al cristallo, quest'ultimo viene sollecitato dinamicamente dall'esterno e sottoposto al rischio di rottura delle sue componenti in vetro, o di delaminazioni degli strati interni del materiale composito. La

elevata massa dei cristalli aumenta questo rischio per l'effetto dinamico imposto dalle vibrazioni durante la marcia del veicolo.

Sin dalla nascita dei primi cristalli stratificati di sicurezza fino alla fine degli anni '70, i cristalli frontali venivano inseriti dal fabbricante in un telaio in alluminio la cui sezione risultava realizzata in due parti a conchiglia, chiuse insieme per serrare il cristallo con l'interposizione di una o più guarnizioni. Il complessivo veniva quindi imbullonato alla cassa del veicolo ferroviario, ed il cristallo di eventuale ricambio veniva sostituito sbullonando il cristallo danneggiato comprensivo di tutta la propria cornice, e sostituendolo con uno nuovo dotato di cornice intercambiabile.

Le cornici dei cristalli danneggiati potevano o meno essere recuperate in funzione delle convenienze di lavorazione e del valore marginale.

Come è evidente, questo sistema risultava costoso e pertanto, per vetture ferroviarie a bassa velocità ed in generale dove le normative richiedevano resistenze all'impatto non elevatissime, sono state per un periodo utilizzate guarnizioni in gomma di forma vagamente ad oliva, inserite intorno al cristallo frontale in fabbrica o dall'installatore, e successivamente, tramite il consueto metodo del filo, inserite intorno ad un labbro metallico creato ad hoc nella sezione frontale del rotabile.

Le soluzioni descritte consentivano un montaggio abbastanza veloce, e la perdita di una guarnizione, più economica della cornice, in caso di sostituzione del cristallo.

Tuttavia, si aveva un meno efficace contenimento di forti impatti balistici.

Con l'avvento degli adesivi strutturali intorno al 1993 si è reso possibile l'incollaggio diretto dei pannelli in cristallo sulla cassa del veicolo ferroviario. In questo caso, il cristallo veniva fissato provvisoriamente, tramite vincoli esterni, e lo spazio fra cristallo e cassa, regolato da spessori ottenuti con tacchetti e guarnizioni apposite, veniva riempito di adesivo strutturale che, polimerizzando, consentiva una adesione molto elevata tra cristallo e cassa veicolo ferroviario, assorbendo tutti i disallineamenti e le tolleranze di lavorazione statiche.

Tuttavia, non si otteneva alcun abbattimento delle sollecitazioni dinamiche (torsioni e vibrazioni), e si aveva un deciso limite al momento della sostituzione dei cristalli, in quanto l'adesivo strutturale può essere efficacemente rimosso solamente ricorrendo a coltelli ad ultrasuoni con lunghi tempi di disinstallazione e, specialmente, lunghissimi tempi di reinstallazione dovuti al tempo di polimerizzazione dell'adesivo, che spesso è dell'ordine delle 24 ore contro le 6 ore richieste mediamente dall'autorità ferroviarie per la sostituzione di un cristallo frontale ed il conseguente rientro in servizio del treno.

Alla luce di quanto sopra, la Richiedente ha realizzato un dispositivo che può assorbire con grande efficacia le tolleranze statiche di lavorazione e le tolleranze di deformazione e torsione dinamiche imposte durante il moto del veicolo.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di proporre una soluzione per un dispositivo in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio rapido di cristalli di dimensioni e peso come menzionato in precedenza.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un dispositivo di fissaggio elastico di parabrezza o cristalli laterali a casse e scocca di veicoli, in particolare veicoli ferroviari, detto cristallo avendo un bordo inferiore, un bordo anteriore e un bordo posteriore e detta cassa del veicolo avendo un bordo di appoggio e un bordo posteriore interno, il dispositivo di fissaggio essendo costituito da una guarnizione monolitica o composta sagomata, avente un primo tratto sostanzialmente verticale, rivolto verso il basso, e un secondo tratto sostanzialmente orizzontale per l'accoppiamento, rispettivamente, con detto bordo posteriore e detto bordo inferiore del cristallo, un terzo tratto sostanzialmente verticale, che si dispone verticalmente tra cristallo e scocca, sostanzialmente a filo con il profilo esterno del cristallo, un quarto tratto di raccordo, rivolto verso l'interno, sostanzialmente parallelo a detto bordo di appoggio della scocca, e un quinto tratto, sostanzialmente verticale, estendentesi verso l'alto, che si accoppia con il bordo posteriore della scocca, detti secondo, terzo, e quarto tratto formando una camera vuota tra cristallo e scocca, la sagomatura della guarnizione essendo tale da conferirle una capacità di lavoro a flessione e una funzione di ammortizzatore elastico e di giunto elastico di accoppiamento.

Preferibilmente, secondo l'invenzione, detti primo e secondo tratto sono accoppiati al cristallo mediante incollaggio oppure incapsulamento o coestrusione.

Ancora secondo l'invenzione, detto terzo tratto può estendersi verso l'alto, esternamente a detto cristallo, sulla sua superficie opposta a quella di accoppiamento con detto primo tratto.

In questo caso, detti primo, secondo e terzo tratto possono essere accoppiati al parabrezza per inserimento nella cava a forma di U.

Sempre secondo l'invenzione, su detto quarto tratto possono essere previste alette di tenuta, per la tenuta tra la guarnizione e detto bordo di appoggio della cassa.

Ulteriormente, l'accoppiamento tra detto quinto tratto della guarnizione e la superficie posteriore della cassa può avvenire mediante una serie di bulloni, passanti attraverso appositi fori, su detto terzo tratto della guarnizione essendo eventualmente previsti fori di inserimento, provvisti di opportuni coprifori.

Inoltre, secondo l'invenzione, l'accoppiamento tra detto quinto tratto della guarnizione e la superficie posteriore della cassa può avvenire per incollaggio.

Ancora secondo l'invenzione, tra detto quinto tratto della guarnizione e detto bordo posteriore della cassa del veicolo può essere interposta una guarnizione di tenuta.

Ulteriormente, secondo l'invenzione, detto quinto tratto della guarnizione può essere sagomato sostanzialmente a forma di U



rovesciata in maniera tale da porsi a cavallo del bordo posteriore della cassa del veicolo.

La guarnizione del dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione può inoltre prevedere rinforzi interni (o non) in materiale metallico o altro materiale idoneo.

Secondo l'invenzione, l'orientamento del primo tratto può anche essere differente da sostanzialmente verticale.

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, con particolare riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

le figure da 1a a 1l mostrano sezioni di vari tipi di fissaggio di cristalli frontali e laterali ad una vettura ferroviaria;

la figura 2 è una vista in sezione di una prima forma di realizzazione di un dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione;

la figura 3 è una vista in sezione di una seconda forma di realizzazione di un dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione;

la figura 4 è una vista in sezione di una terza forma di realizzazione di un dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione; e

la figura 5 è una vista in sezione di una quarta forma di realizzazione di un dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione.

Osservando dapprima le figure 1a - 1l, sono mostrate sezioni di vari tipi di fissaggio dei cristalli frontali (figure 1a - 1g) nella cassa della vettura ferroviaria, ed alcuni tipi di fissaggio di cristalli laterali (figure 1h - 1l), che grosso modo debbono sottostare, anche se sono più piccoli,

generalmente piani e soggetti ad impatti minori, allo stesso tipo di limitazioni.

Nelle figure sono mostrati alcuni tipi alternativi di fissaggio con cornice alla cassa della vettura ferroviaria, mostrando dettagli scarsamente importanti al fini della presente domanda di brevetto, quali montaggio a filo del rotabile ed altre caratteristiche.

Tutti i sistemi illustrati nelle figure da 1a a 1l sono caratterizzati da una forte rigidità del complessivo cristallo-cassa al termine della installazione, e dal fatto di trasmettere pressoché direttamente al cristallo le sollecitazioni statiche e dinamiche provenienti dalla struttura del rotabile.

Il dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione è estremamente semplice, essendo costituito da una guarnizione monolitica o composta 1 da incollare o far aderire tutto intorno al perimetro del cristallo 2 da un lato, e da imbullonare alla cassa della vettura ferroviaria dall'altro lato.

La novità consiste nella configurazione della sezione della guarnizione 1, la quale è conformata in modo da lavorare a flessione in una zona della propria sezione, agendo da ammortizzatore elastico e da giunto elastico di accoppiamento in virtù della propria conformazione geometrica, da accoppiare opportunamente in sede di progettazione ad un opportuno comportamento dinamico in funzione dei carichi da sopportare e dei materiali scelti per il dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione.

Osservando ora le figure da 2 a 5 dei disegni allegati, si può notare come la guarnizione 1 viene fissata per incollaggio, coestrusione, incapsulamento, per inserimento forzato, o con anello di bloccaggio in apposita sede intorno al perimetro del cristallo 2, già nella propria fase di costruzione.

Ai fini della soluzione inventiva, nulla varia se essa viene fissata durante oppure successivamente alla costruzione del cristallo 2, anche non dalla azienda costruttrice dello stesso.

Quindi, la guarnizione 1 secondo l'invenzione, viene fissata alla cassa della vettura ferroviario 8 per mezzo di una serie di bulloni 3 (figura 2), che vengono inseriti nella stessa attraverso opportuni fori passanti 4 da ricoprire eventualmente con un tappo estetico 5.

Nella guarnizione 1 si può prevedere un rinforzo del foro passante 6. Il bullone 3 viene immorsato in una filettatura composta da un dado od un anello 7 fissato sulla parte interna della cassa della vettura ferroviaria 8, configurata opportunamente.

Il sistema di fissaggio mostrato in figura 2 con bullonatura costituisce un grande vantaggio in termini di solidità, tempo di installazione e disinstallazione.

Tuttavia questo tipo di fissaggio può essere sostituito, secondo l'invenzione, da altro tipo di fissaggio.

Nelle figure da 3 a 5 sono mostrate soluzioni alternative all'imbullonatura.

In figura 3 è mostrata una soluzione che prevede il fissaggio della guarnizione 1 alla scocca 8 mediante incollaggio 10, mentre in

figura 4 l'accoppiamento avviene con una specifica conformazione della guarnizione 1, che prevede una sagomatura posteriore a U che si accoppia superiormente al profilo della scocca, ma che può assumere anche altre forme.

L'azione di assorbimento delle tolleranze statiche, delle torsioni statiche e dinamiche e delle vibrazioni è espletata dalla particolare conformazione ad "U" nella zona centrale 11 della guarnizione 1, la quale è libera di deformarsi sotto l'azione delle forze esterne dirette verso il cristallo 2 dalla cassa 8.

A tal fine possono essere previste, anche se non sono indispensabili, sezioni di rinforzo plastico o metallico 12 all'interno od all'esterno della guarnizione, ricavate sin dalla sua nascita o successivamente applicate.

La sezione e la forma in dettaglio della guarnizione 1 possono ovviamente essere oggetto di calcolo in funzione di ciascuna specifica applicazione agendo sui normali parametri di progettazione meccanica quali geometria delle sezioni e materiali utilizzati.

In funzione del tipo di applicazione del dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione, possono essere applicate alette di sbarramento all'acqua 13, che possono assumere foggia, dimensioni e quantità opportune, ed una guarnizione di tenuta 14 fra guarnizione 1 e cassa 8 (che è consigliabile ma non obbligatoria).

La guarnizione 1 di fissaggio può contenere (figura 5) o meno (figure 2, 3 e 4) la sezione del cristallo 2, in modo da risultare a filo della faccia esterna del cristallo richiesto da esigenze estetiche.

Il labbro 15 della sezione della cassa 8 è conveniente che opportuno possa estendersi più all'interno del profilo esterno 16 del cristallo 2, al fine di agire da battuta del cristallo 2 contro la cassa 8 in caso di violento o violentissimo impatto balistico dall'esterno verso l'interno, assicurando la massima sicurezza avverso la penetrazione del cristallo frontale intero nell'interno della cabina guida (condizione rigorosamente verificata in impatti aeronautici e richiesta per molti treni ad alta velocità in sede di collaudo del prototipo dell'assieme cassa/muso).

La presente invenzione è stata descritta a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, ma è da intendersi che variazioni e/o modifiche potranno essere apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
**Antonio Taliere**  
(N° d'iscr. 171)

*Taliere*



ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

## **RIVENDICAZIONI**

1. Dispositivo di fissaggio elastico di parabrezza o cristalli laterali a casse o scocche di veicoli, in particolare veicoli ferroviari, detto cristallo avendo un bordo inferiore un bordo anteriore e un bordo posteriore e detta cassa del veicolo avendo un bordo di appoggio e un bordo posteriore interno, il dispositivo di fissaggio essendo caratterizzato dal fatto di essere costituito da una guarnizione monolitica o composta sagomata, avente un primo tratto sostanzialmente verticale, rivolto verso il basso, e un secondo tratto sostanzialmente orizzontale per l'accoppiamento, rispettivamente, con detto bordo posteriore e detto bordo inferiore del cristallo, un terzo tratto sostanzialmente verticale, che si dispone verticalmente tra cristallo e scocca, sostanzialmente a filo con il profilo esterno del cristallo, un quarto tratto di raccordo, rivolto verso l'interno, sostanzialmente parallelo a detto bordo di appoggio della scocca, e un quinto tratto, sostanzialmente verticale, estendentesi verso l'alto, che si accoppia con il bordo posteriore della scocca, detti secondo, terzo, e quarto tratto formando una camera vuota tra cristallo e scocca, la sagomatura della guarnizione essendo tale da conferirle una capacità di lavoro a flessione e una funzione di ammortizzatore elastico e di giunto elastico di accoppiamento.

2. Dispositivo di fissaggio elastico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti primo e secondo tratto sono accoppiati al cristallo mediante incollaggio, coestrusione o incapsulamento.

3. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto terzo tratto si estende verso l'alto, esternamente a detto cristallo, sulla sua superficie opposta a quella di accoppiamento con detto primo tratto.

4. Dispositivo di fissaggio elastico secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti primo, secondo e terzo tratto sono accoppiati al parabrezza per inserimento nella cava a forma di U.

5. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che su detto quarto tratto sono previste alette di tenuta, per la tenuta tra la guarnizione e detto bordo di appoggio della cassa.

6. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'accoppiamento tra detto quinto tratto della guarnizione e la superficie posteriore della cassa avviene mediante una serie di bulloni, passanti attraverso appositi fori, su detto terzo tratto della guarnizione essendo previsti fori di inserimento, eventualmente provvisti di opportuni coprifori.

7. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti 1 - 5, caratterizzato dal fatto che l'accoppiamento tra detto quinto tratto della guarnizione e la superficie posteriore della cassa avviene per incollaggio.

8. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che tra detto quinto tratto della guarnizione e detto bordo posteriore della cassa del veicolo è interposta una guarnizione di tenuta.

9. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto quinto tratto della guarnizione è sagomato sostanzialmente a forma di U rovesciata in maniera tale da porsi a cavallo del bordo posteriore della cassa del veicolo.

10. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la guarnizione del dispositivo di fissaggio secondo l'invenzione prevede rinforzi interni o esterni in materiale metallico o altro materiale idoneo.

11. Dispositivo di fissaggio elastico secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'orientamento del primo tratto può essere differente da sostanzialmente verticale.

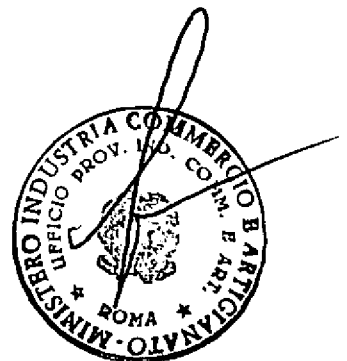
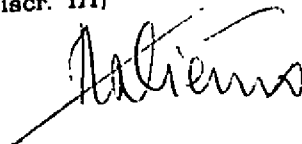
12. Dispositivo di fissaggio elastico secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti, sostanzialmente come illustrato e descritto.

Roma, - 4 AGO. 1997

p.p.: AGT S.r.l.

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO CJI/  
per se e per gli altri.  
Antonio Taliencio  
(N° d'iscr. 171)



ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



1/4

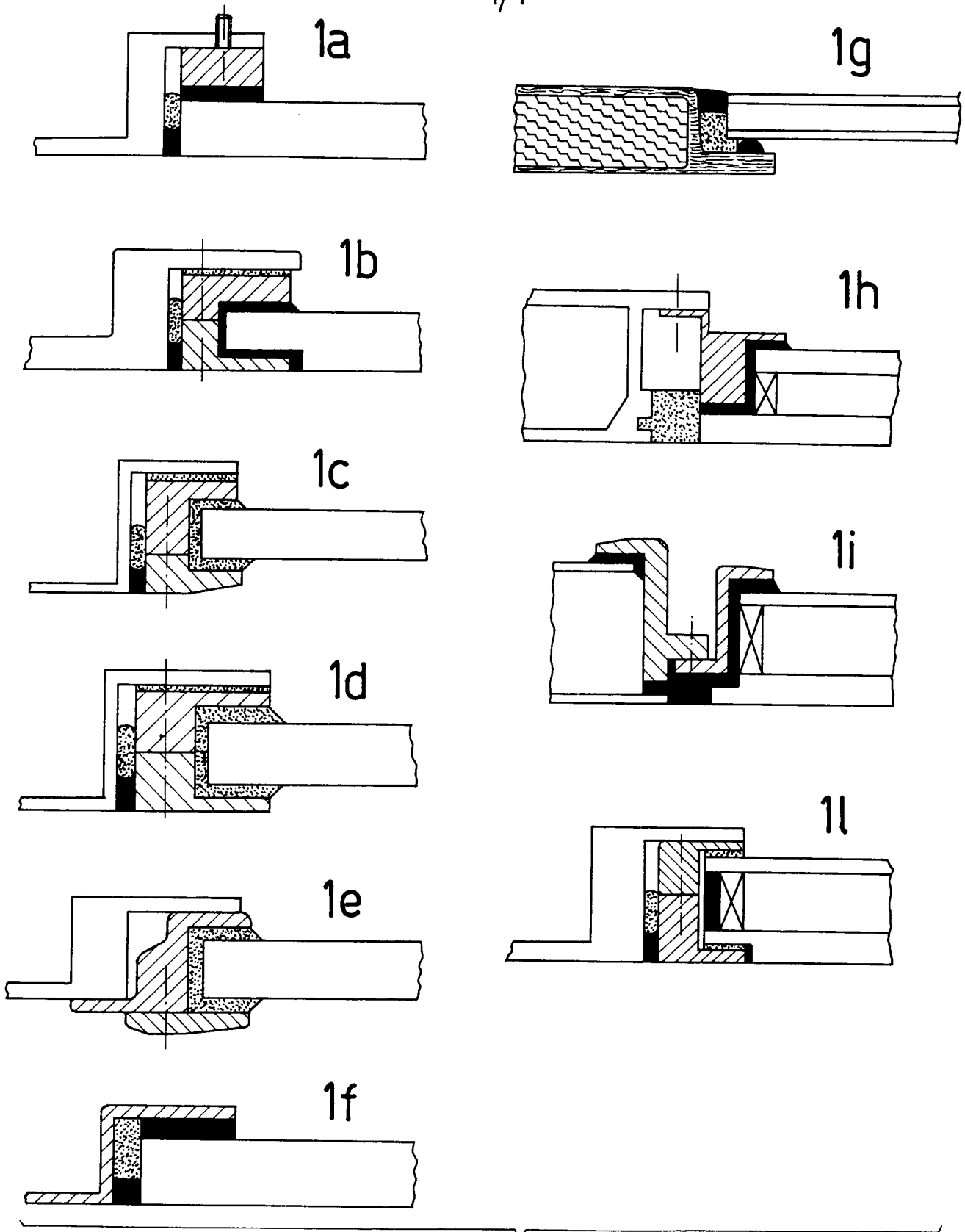


FIG. 1

p.p.: AGT S.r.l.  
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

**RMR 1175**

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
Antonio Talierno  
(N° 8 iscr. 174)

*Talierno*



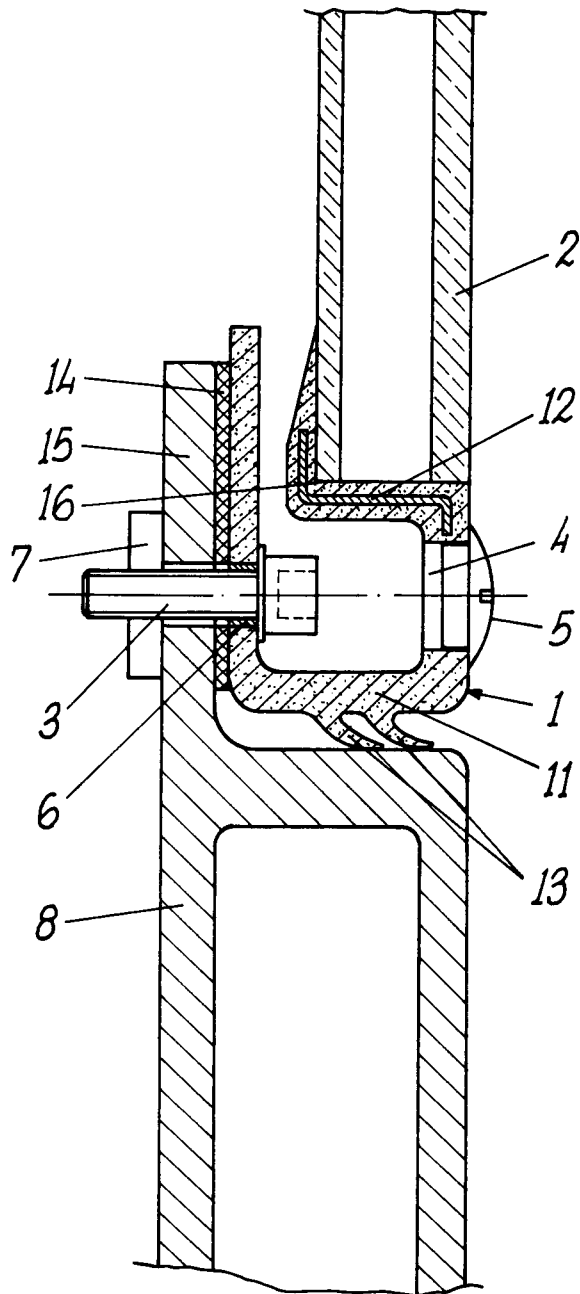


FIG. 2

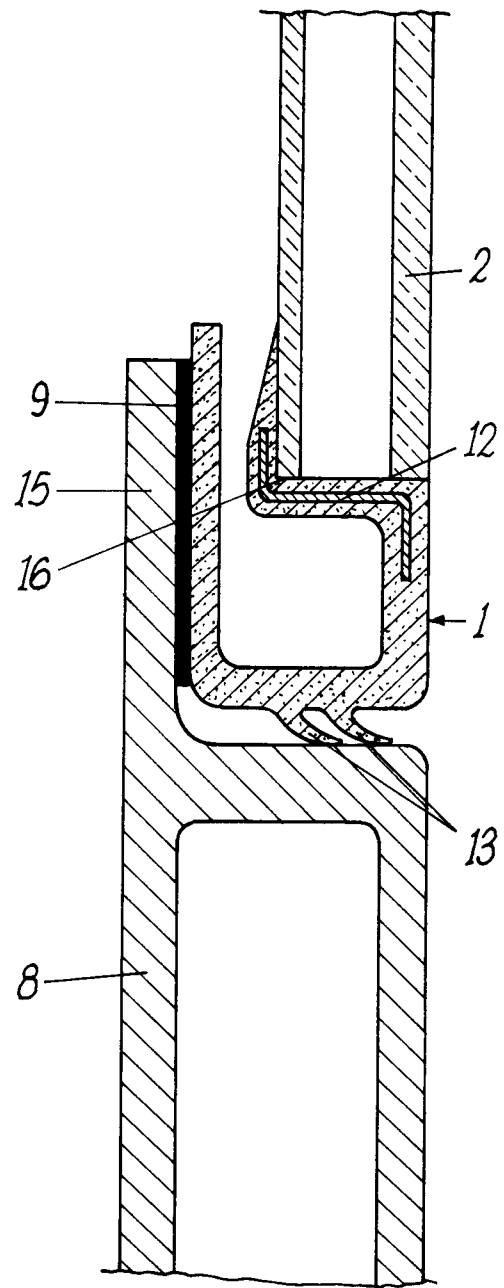


FIG. 3

p.p.: AGT S.r.l.  
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

5 11 8 1 1 7 3

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
Antonio Talierno  
(N° d'iscr. 1717)

*Talierno*



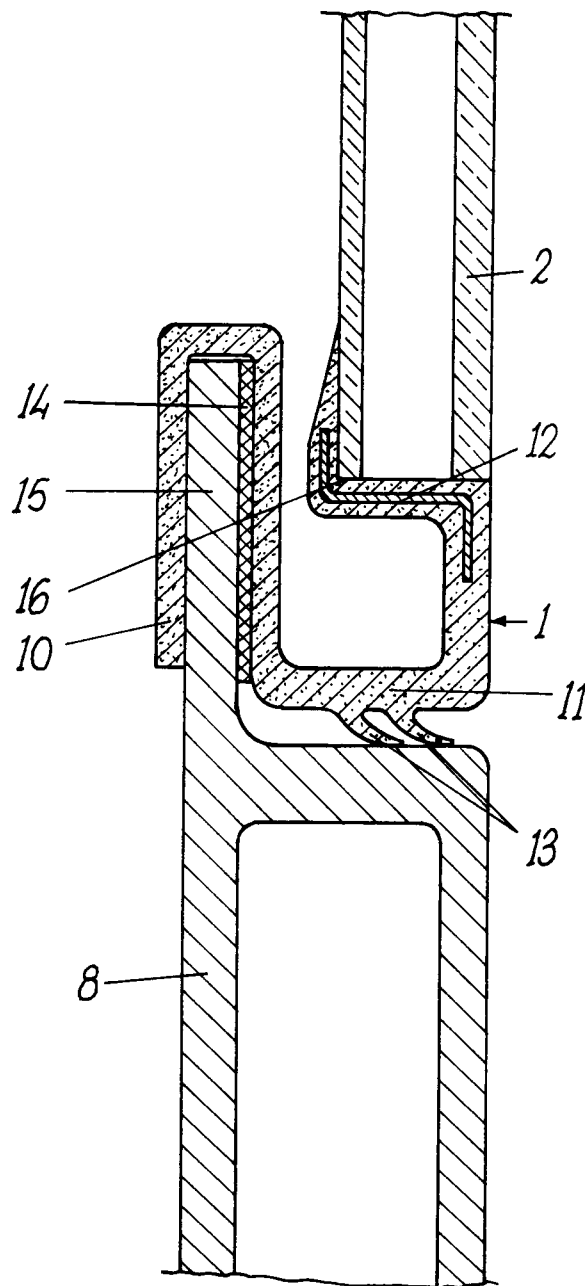


FIG. 4

RMR 1175



UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
**Antonio Talierno**  
(N° d'iscr. 171)

*Talierno*

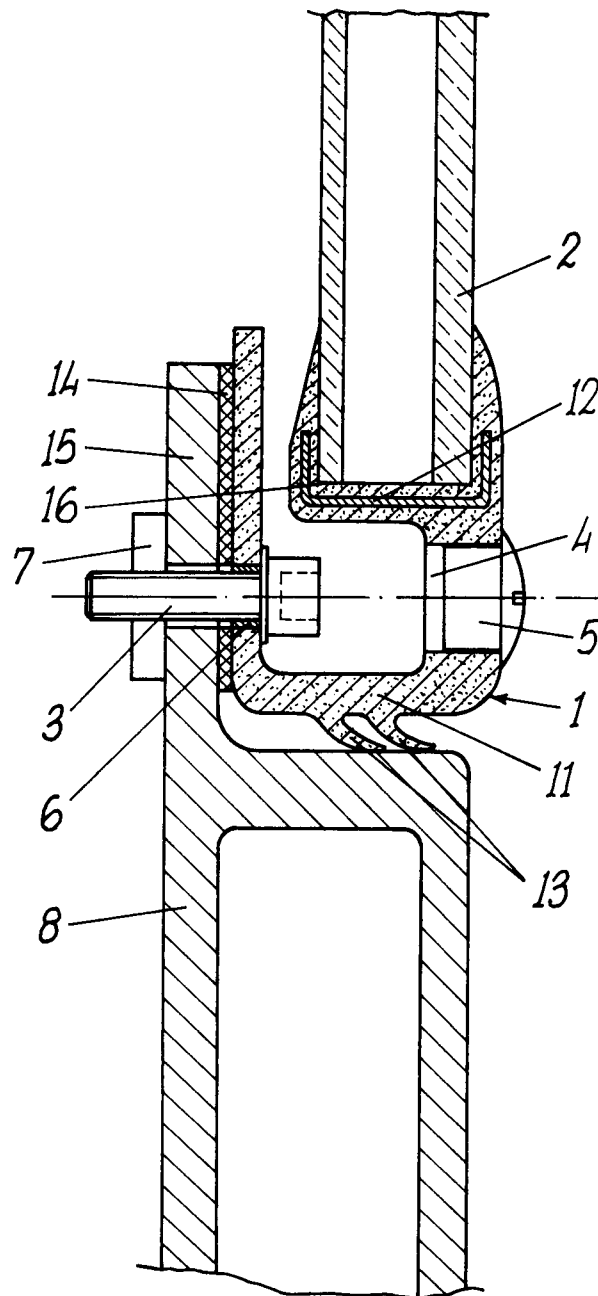


FIG. 5



p.p.: AGT S.r.l.  
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
Antonio Talierno  
N° d'iscr. 171)

*Talierno*