

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901966688A1

Publication Date

20130125

Applicant

ANSALDOBREDA S.P.A.

Title

ELEMENTO COLLASSABILE PER UNA MOTRICE DI UN VEICOLO
FERROVIARIO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ELEMENTO COLLASSABILE PER UNA MOTRICE DI UN VEICOLO FERROVIARIO"

di ANSALDOBREDA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ARGINE, 425

NAPOLI (NA)

Inventore: LENZI Luca

La presente invenzione è relativa ad un elemento collassabile per una motrice di un veicolo ferroviario.

Com'è noto, le motrici dei veicoli ferroviari hanno, alle proprie estremità, elementi o strutture preposti ad assorbire energia in caso di urto frontale. Ad esempio, si utilizza una coppia di elementi collassabili, i quali sono montati a sbalzo all'estremità della motrice lungo rispettivi assi orizzontali paralleli alla direzione longitudinale del veicolo, sono disposti in posizioni trasversalmente distanziate tra loro e, in genere, comprendono corpi scatolati che portano, ad una estremità, una piastra anti-sormonto o anti-climber. Gli assi orizzontali degli elementi collassabili sono ad un'altezza da terra tale per cui, in caso di incidente, le piastre anti-sormonto entrano in contatto contro corrispondenti

piastre anti-sormonto del vagone urtato ed impediscono uno scorrimento relativo in direzione verticale per evitare un sollevamento dei vagoni.

Nel contempo, i corpi scatolati assorbono energia cinetica deformandosi, ossia convertendo tale energia cinetica in energia di deformazione plastica, fino a quando opportuni tamponi di fine corsa limitano la deformazione, oppure fino a quando i corpi scatolati hanno raggiunto il loro impacchettamento massimo.

In pratica, quando le piastre anti-sormonto entrano in contatto tra loro durante un urto, i rispettivi elementi collassabili non sono mai coassiali perfettamente tra loro, ma esiste uno scostamento (offset) in direzione verticale. Tale scostamento genera una ripartizione asimmetrica del carico tra i corpi scatolati ed una rotazione della piastra anti-sormonto, per cui la quantità di energia complessiva effettivamente assorbita è minore di quella prevista a progetto.

Per risolvere tale inconveniente, il brevetto EP2011713, che corrisponde al preambolo della rivendicazione 1, illustra un sistema di guida avente una serie di setti verticali, i quali sono distanziati lungo l'asse longitudinale dell'elemento collassabile e sono forati assialmente. Il sistema di guida ha uno stelo assiale, il quale è fissato ad una faccia posteriore della

piastra anti-sormonto ed impegna in modo scorrevole una parte di tali setti. Durante un urto frontale, lo stelo assiale arretra e si inserisce nella restante parte dei setti, che quindi guidano lo scorrimento dello stelo assiale, impedendo così sbandamento dello stelo assiale e rotazioni della piastra anti-sormonto.

Il sistema di guida appena descritto non risulta adeguato nel caso in cui l'elemento collassabile sia molto lungo.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un elemento collassabile per una motrice di un veicolo ferroviario, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica il problema sopra esposto.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un elemento collassabile per una motrice di un veicolo ferroviario, come definito nella rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica, con parti asportate per chiarezza, di una motrice di un veicolo ferroviario avente una preferita forma di attuazione dell'elemento collassabile secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una sezione longitudinale, in scala

ingrandita, dell'elemento collassabile di figura 1;

- la figura 3 è una vista laterale, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza, di una fase intermedia di deformazione plastica dell'elemento collassabile durante un urto frontale;
- la figura 4 è analoga alla figura 3 ed illustra una fase terminale della deformazione plastica.

In figura 1, con 1 è indicata, nel suo complesso, la motrice di un veicolo ferroviario (parzialmente illustrata). La motrice 1 comprende un telaio 2, il quale frontalmente comprende una testata 3 verticale che, in generale, forma uno scalino in modo da avere due parti a diverse altezze, distanziate orizzontalmente tra loro. Tali parti rispettivamente supportano una coppia di elementi 4 deformabili superiori e una coppia di elementi 5 deformabili inferiori. Gli elementi 4 e 5 sono collassabili per assorbire energia durante un urto frontale della motrice 1.

Con riferimento alla figura 2, ciascun elemento 5 si estende a sbalzo dalla testata 3 lungo un asse 6 sostanzialmente orizzontale e parallelo alla direzione longitudinale della motrice 1, e, complessivamente, ha una forma tronco-piramidale che si allarga verso la testata 3.

Con riferimento alla figura 2, l'elemento 5 termina,

posteriormente, con una piastra 7 sostanzialmente verticale, la quale è fissata alla testata 3 e ha un'apertura 9 allineata lungo l'asse 6 con una corrispondente apertura 10 della testata 3.

L'elemento 5 comprende poi quattro corpi 18 tubolari o scatolati (solamente due dei quali sono visibili), i quali sono plasticamente deformabili a compressione, sono disposti lungo gli spigoli laterali dell'elemento 5, hanno una sezione trasversale quadrangolare, e preferibilmente hanno una forma sostanzialmente tronco-conica che si allarga verso la testata 3 per incrementare l'energia assorbita con l'aumentare della corsa di compressione lungo l'asse 6.

L'elemento 5 comprende, inoltre, un foglio di rivestimento 19 disposto lungo i quattro lati, in modo da coprire i corpi 18 verso l'esterno, ed una piastra 20 anteriore verticale, la quale ha una faccia 21 posteriore fissata alle estremità anteriori dei corpi 18 ed una faccia 22 anteriore che porta in posizioni fisse una pluralità di nervature o denti 23 orizzontali, o altri accorgimenti equivalenti, per svolgere una funzione anti-sormonto quando la piastra 20 viene a contatto, durante un urto frontale, con una corrispondente piastra anti-sormonto di un altro veicolo ferroviario (figura 3).

Le dimensioni, la distanza reciproca ed il numero dei

denti 23 è tale da limitare la possibilità di scorrimento reciproco in direzione verticale tra le piastre anti-sormonto.

L'elemento 5 comprende, inoltre, un dispositivo 25 di guida per impedire la rotazione della piastra 20 durante la deformazione plastica dei corpi 18 in caso di urto frontale, in modo tale che la piastra 20 ripartisca uniformemente il carico sui corpi 18, mettendo l'elemento 5 in condizione di funzionare correttamente e di assorbire la quantità di energia prevista a progetto.

Il dispositivo 25 comprende uno stelo 26, il quale è fissato, ad una propria estremità anteriore, alla faccia 21, ad esempio tramite saldatura. Lo stelo 26 si estende lungo l'asse 6 in uno spazio centrale tra i quattro corpi 18 e ha una lunghezza assiale inferiore di quella dei corpi 18 (circa il 60%). In particolare, lo stelo 26 è tubolare cilindrico, e supporta alla propria estremità posteriore una testa 27 ad ogiva.

Il dispositivo 25 comprende poi una pluralità di setti, in particolare cinque, i quali sono alloggiati nella struttura deformabile definita dai corpi 18 e dal foglio di rivestimento 19, sono fissati ai corpi 18 e/o al foglio di rivestimento 19, ad esempio tramite saldatura, sono ortogonali all'asse 6 e sono assialmente distanziati tra loro.

In una prima parte dei setti, disposti anteriormente ed indicati dal numero di riferimento 28a, al centro sono previsti rispettivi fori 30 di guida. I fori 30 sono coassiali con le aperture 9 e 10 lungo l'asse 6 e sono impegnati dallo stelo 26 in modo scorrevole. I setti 28a sono preferibilmente tre, e hanno la funzione di guidare l'arretramento assiale dello stelo 26, e quindi di ripartire le sollecitazioni trasferite dalla piastra 20 sui corpi 18 in maniera equamente distribuita, fin dall'inizio dell'urto della motrice e della deformazione plastica dell'elemento 5.

Preferibilmente, i setti 28a hanno un inspessimento in una zona 32 anulare centrale che circonda i fori 30, in modo da rinforzare la zona 32 rispetto alla periferia dei setti 28a. In particolare, in ciascun setto, una delle due facce è piana, mentre l'altra ha uno scalino che mette in rilievo la zona 32.

Preferibilmente, il bordo di ciascun foro 30 è definito da un collare (non illustrato), che è riportato sul bordo circolare interno della zona 32 e ha uno spessore inferiore a quello della zona 32, per limitare la superficie di contatto con lo stelo 26 e quindi ridurre gli attriti.

Una seconda parte di setti, indicati dai numeri di riferimento 28b e 28c, sono disposti posteriormente e, al

centro, hanno rispettivi fori 33,34 assiali attraversati da un tubo di guida 35, il quale è coassiale allo stelo 26. Il setto 28b è il più vicino assialmente alla piastra 20 ed il primo a venire impegnato dallo stelo 26 durante l'arretramento assiale. È fissato ad una porzione 36 terminale anteriore del tubo di guida 35, ad esempio tramite saldatura.

Il tubo di guida 35 ha un diametro interno leggermente maggiore di quello dello stelo 26, ossia un diametro sostanzialmente uguale a quello dei fori 30, ed è sufficientemente lungo da impegnare anche l'apertura 9 con una propria porzione 37 terminale posteriore quando l'elemento 5 è nella condizione indeformata. Inoltre, sempre nella condizione indeformata, la porzione 36 non è impegnata dalla testa 27, al fine di limitare la lunghezza dello stelo 26.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il bordo del foro 33 è l'unica zona di fissaggio del tubo di guida 35, il quale è quindi libero di scorrere assialmente attraverso il setto 28c (sotto la guida del bordo del foro 34), attraverso la piastra 7 (sotto la guida del bordo dell'apertura 9) ed attraverso l'apertura 10 (con gioco).

Le figure 3 e 4 sono simulazioni di una fase intermedia e di una fase finale della deformazione plastica durante un urto tra due motrici che portano, ciascuna, una

relativa coppia di elementi 5.

Durante l'urto, in modo progressivo l'elemento 5 si accorcia assialmente e la testa 27 dello stelo 26 si avvicina ai setti 28b e 28c fino ad entrare nella porzione 36 del tubo di guida 35. La forma svasata o ad ogiva della testa 27 facilita questo inserimento. A questo punto, il tubo di guida 35 coopera con i fori 30 per guidare lo stelo 26, che continua ad arretrare. Infatti, i corpi 18 ed il foglio di rivestimento 19 si accartocciano a partire dalla loro zona anteriore: come mostrato in figura 3, quando la deformazione raggiunge una zona intermedia attorno al setto 28b, anche quest'ultimo inizia a deformarsi e ad arretrare. Grazie al fissaggio tra il setto 28b ed il tubo di guida 35, questi due componenti arretrano insieme, sotto la guida del setto 28c e della piastra 7.

L'apertura 10 definisce l'ingresso di uno spazio 40 che è realizzato nella testata 3 ed è libero per alloggiare il tubo di guida 35 durante il suo arretramento assiale, con lo stelo 27 disposto all'interno del tubo di guida 35. La figura 4 mostra l'elemento 5 completamente collassato alla fine di un urto, con lo spazio 40 che alloggia, appunto, il tubo di guida 35 e la parte posteriore dello stelo 26.

Durante l'arretramento, grazie alla guida esercitata dai setti 28a e dal tubo di guida 35, lo stelo 26 rimane

sostanzialmente orizzontale ed i quattro corpi 18 si accartocciano in modo sostanzialmente uniforme tra loro. In altre parole, alla fine dell'urto, lo stelo 26 ha una inclinazione trascurabile rispetto all'asse 6. Pertanto, il funzionamento della piastra 20 è ottimale, in quanto non ci sono sollevamenti significativi delle motrici e fenomeni di sormonto o scavalcamento, ed i rischi di deragliamento sono estremamente ridotti.

Gli attriti di strisciamento dello stelo 26 nei setti 28a e nel tubo di guida 35, e quelli del tubo di guida 35 nel setto 28c e nella piastra 7, hanno un'entità relativamente bassa, per cui generano reazioni trascurabili lungo l'asse 6. Inoltre, la forma ad invito della testa 27 tende ad evitare forti impatti contro il bordo assiale della porzione 36.

La maggiore quantità di energia (circa 70%) è dissipata dalla deformazione dei corpi 18. La restante parte è dissipata dal foglio di rivestimento 19 e dai cordoni di saldatura. Per quanto riguarda la testata 3, si tratta di un elemento strutturale sostanzialmente rigido che non svolge funzione di dissipazione di energia, ma garantisce il supporto e il collegamento degli elementi 5.

La presenza del tubo di guida 35 consente di avere un elemento 5 relativamente lungo, ma con uno stelo 26 relativamente corto, per cui lo spazio 40 può avere

dimensioni contenute, senza spazi o ingombri aggiuntivi dietro alla testata 3.

Inoltre, il tubo di guida 35 tende ad irrigidire la zona posteriore dell'elemento 5, tra i setti 28b e 28c, senza creare ingombri esterni aggiuntivi, per cui contribuisce efficacemente ad evitare uno svergolamento dell'elemento 5 durante la compressione.

Visti gli ingombri ridotti in direzione trasversale, l'elemento 5 può essere installato anche su motrici già in funzione in sostituzione di assorbitori meno efficaci.

Da quanto precede appare, infine, evidente che all'elemento 5 descritto possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione.

In particolare, i corpi 18 tubolari potrebbero avere forma e/o dimensioni diverse da quelle indicate; e/o gli elementi 5 potrebbero essere collegati a strutture di supporto diverse dalla testata 3.

RIVENDICAZIONI

1.- Elemento collassabile (5) per una motrice (1) di un veicolo ferroviario; l'elemento collassabile comprendendo:

- una struttura di assorbimento estendentesi lungo un asse (6) sostanzialmente orizzontale, plasticamente deformabile per assorbire energia, ed avente una estremità posteriore collegabile ad un supporto (3) ed una estremità anteriore supportante una piastra anti-sormonto (20);

- un dispositivo di guida (25) comprendente:

- a) una pluralità di setti ortogonali al detto asse (6), alloggiati nella detta struttura di assorbimento tra le dette estremità anteriore e posteriore in posizioni assialmente distanziate tra loro e fissati alla detta struttura di assorbimento;

- b) uno stelo (26), il quale è fissato ad una faccia posteriore della detta piastra anti-sormonto (20) e si estende lungo il detto asse (6) all'interno della detta struttura di assorbimento;

i detti setti essendo costituiti da:

- setti anteriori (28a) aventi, al centro, rispettivi fori di guida (30) impegnati in modo assialmente scorrevole dal detto stelo (26), e

- setti posteriori (28b,28c) aventi, al centro rispettivi fori (33,34), che sono coassiali con i detti fori di guida (30) lungo il detto asse (6) e sono disimpegnati dal detto

stelo (26);

caratterizzato dal fatto che il detto dispositivo di guida (25) comprende un tubo di guida (35), il quale è coassiale con il detto stelo (26) e con i detti fori di guida (30), impegna i detti fori (33,34), e ha un diametro interno sostanzialmente uguale a quello dei detti fori di guida (30), in modo da guidare un arretramento assiale del detto stelo (26) durante una deformazione plastica di detta struttura di assorbimento.

2.- Elemento collassabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il detto tubo di guida (35) è fissato esclusivamente ad uno dei setti posteriori (28b).

3.- Elemento collassabile secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il detto tubo di guida (35) è fissato esclusivamente al setto posteriore (28b) assialmente più vicino alla piastra anti-sormonto (20).

4.- Elemento collassabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto tubo di guida (35) è disimpegnato dallo stelo (26) quando l'elemento collassabile (5) non è deformato.

5.- Elemento collassabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'estremità posteriore della detta struttura di assorbimento è fissata ad una piastra sostanzialmente verticale (7), la quale ha un'apertura (9) coassiale con il

detto tubo di guida (35) ed impegnata in modo scorrevole da una porzione terminale posteriore (37) del detto tubo di guida (35).

6.- Elemento collassabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta struttura di assorbimento comprende quattro corpi tubolari (18) disposti in corrispondenza di rispettivi spigoli dell'elemento collassabile (5); i detti setti essendo saldati ai detti corpi tubolari (18).

7.- Elemento collassabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta struttura di assorbimento comprende un rivestimento (19) disposto attorno ai detti corpi tubolari (18) lungo i quattro lati dell'elemento collassabile (5); detti setti essendo saldati anche al detto rivestimento (19).

8.- Elemento collassabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto stelo (26) impegna almeno tre quinti dei detti setti.

p.i.: ANSALDOBREDA S.P.A.

Paolo LOVINO

TITLE: "COLLAPSIBLE ELEMENT FOR A RAILWAY VEHICLE
LOCOMOTIVE"

CLAIMS

1. A collapsible element (5) for a locomotive (1) of a railway vehicle; the collapsible element comprising:

- an absorption structure, which extends along a substantially horizontal axis (6), is plastically deformable to absorb energy, and has a rear end connectable to a support (3) and a front end supporting an anti-climber plate (20);
- a guide device (25) comprising:
 - a) a plurality of partitions orthogonal to said axis (6), housed in said absorption structure between said front and rear ends in positions axially spaced from one another and fixed to said absorption structure;
 - b) a stem (26), which is fixed to a rear face of said anti-climber plate (20) and extends along said axis (6) inside said absorption structure;

said partitions being constituted by:

- front partitions (28a) having, at the centre, respective guide holes (30) engaged in an axially sliding manner by said stem (26), and
- rear partitions (28b, 28c) having, at the centre,

respective holes (33, 34), which are coaxial with said guide holes (30) along said axis (6) and are disengaged from said stem (26);

characterized in that said guide device (25) comprises a guide tube (35), which is coaxial with said stem (26) and with said guide holes (30), engages said holes (33, 34), and has an internal diameter substantially equal to that of said guide holes (30), in such a manner as to guide an axial retraction of said stem (26) during a plastic deformation of said absorption structure.

2. A collapsible element according to claim 1, characterized in that said guide tube (35) is fixed exclusively to one of said rear partitions (28b).

3. A collapsible element according to claim 2, characterized in that said guide tube (35) is fixed exclusively to the rear partition (28b) axially closest to the anti-climber plate (20).

4. A collapsible element according to any one of the preceding claims, characterized in that said guide tube (35) is disengaged from the stem (26) when the collapsible element (5) is undeformed.

5. A collapsible element according to any one of the preceding claims, characterized in that the rear end of said absorption structure is fastened to a substantially vertical plate (7), which has an aperture (9) coaxial with

said guide tube (35) and engaged in sliding manner by a rear end portion (37) of said guide tube (35).

6. A collapsible element according to any one of the preceding claims, characterized in that said absorption structure comprises four tubular bodies (18) arranged at respective edges of the collapsible element (5); said partitions being welded to said tubular bodies (18).

7. A collapsible element according to claim 6, characterized in that said absorption structure comprises a covering (19) arranged around said tubular bodies (18) along the four sides of the collapsible element (5), said partitions also being welded to said covering (19).

8. A collapsible element according to any one of the preceding claims, characterized in that said stem (26) engages at least three fifths of said partitions.

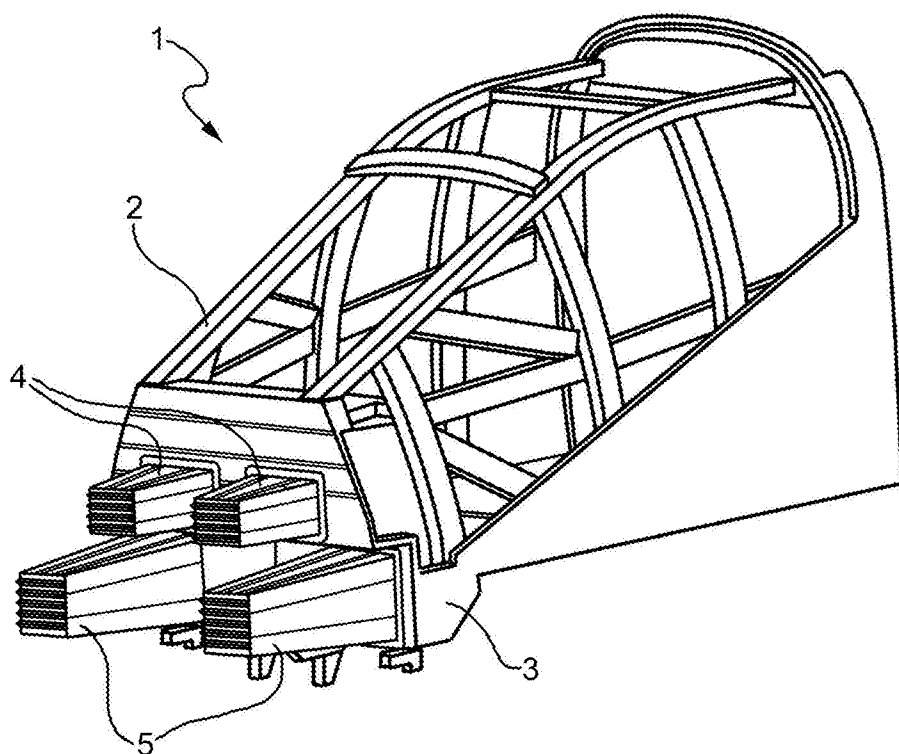


FIG. 1

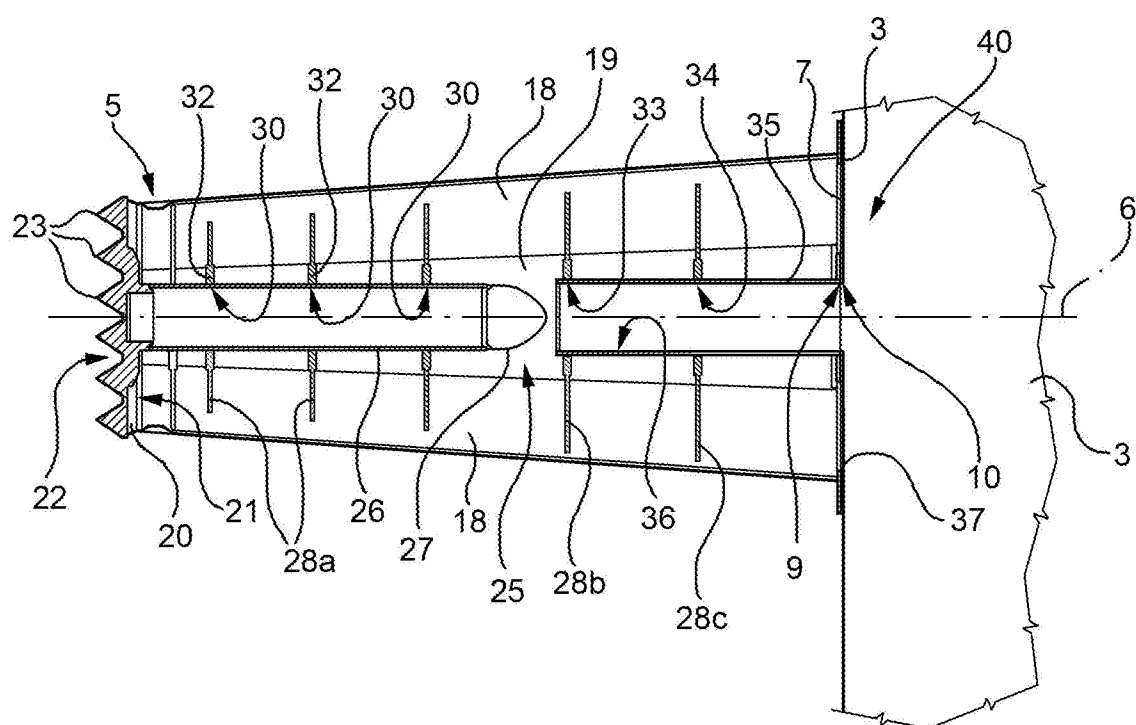


FIG. 2

p.i.: ANSALDOBRED A S.P.A.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)



Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

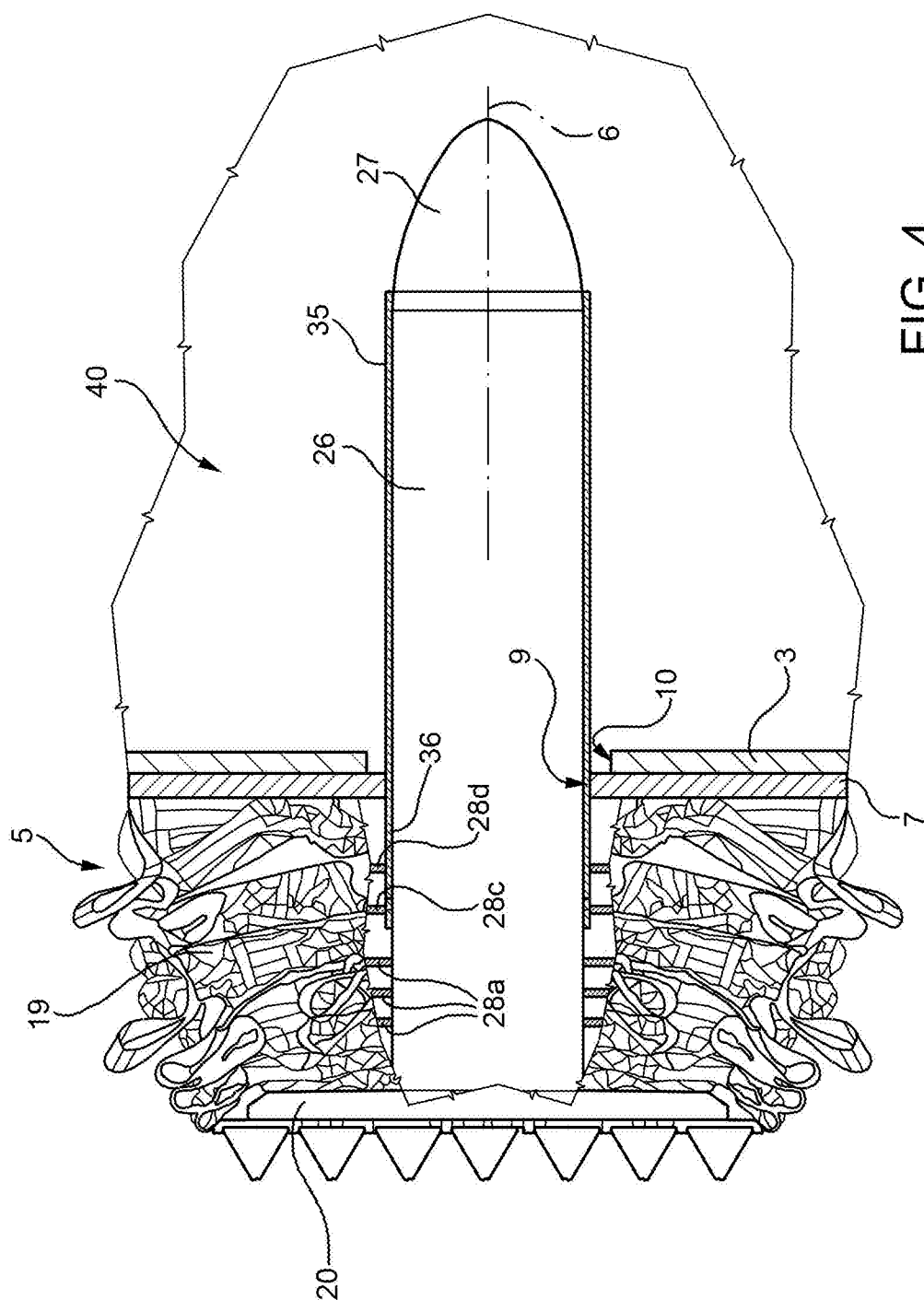


FIG. 4

p.i.: ANSALDOBREDA S.P.A.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)