



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900607631
Data Deposito	30/06/1997
Data Pubblicazione	30/12/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	G		

Titolo

LINEA DI ALIMENTAZIONE PER VEICOLO ELETTRICO.

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
di ANSALDO TRASPORTI S.P.A.,
di nazionalità italiana,
a 80147 NAPOLI - VIA NUOVA DELLE BRECCE, 260
Inventori: SICILIANO Vito

DEL NAJA Alcide **T 0 97 A 000569**

*** *** ***

La presente invenzione è relativa ad una linea di alimentazione per veicolo elettrico.

Sono note linee di alimentazione per veicolo elettrico comprendenti una pluralità di piastre conduttrici generalmente piane disposte allineate lungo una direzione di avanzamento del veicolo, sostanzialmente complanari ad un piano orizzontale (ad esempio un piano stradale) e separate tra di loro mediante elementi isolanti interposti. Le piastre conduttrici vengono collegate in sequenza ad una sorgente di alimentazione in seguito ad un comando di eccitazione magnetica fornito dal veicolo elettrico che si muove lungo la linea di alimentazione stessa. Il veicolo elettrico è pertanto provvisto di un organo di eccitazione magnetica (ad esempio un magnete permanente o un elettromagnete) atto a realizzare l'eccitazione della linea di alimentazione e la conseguente

BOGGIO Luigi
Albo nr 251/BM
Iscrizione

alimentazione della piastra conduttrice ed almeno un organo di presa corrente atto a realizzare un contatto elettrico di tipo strisciante con la piastra in tensione per il prelevamento della corrente di alimentazione del veicolo elettrico.

Un esempio di linea di alimentazione per veicolo elettrico è descritto nella domanda di brevetto Europea EP 96113023.4 che descrive una linea di alimentazione in cui un involucro isolante allungato cavo porta superiormente una pluralità di piastre conduttrici disposte allineate lungo una direzione di avanzamento del veicolo e separate mediante elementi isolanti interposti tra piastre conduttrici adiacenti. L'involucro alloggia un elemento conduttore nastriforme disposto lungo la direzione di avanzamento, deformabile elasticamente e provvisto di una porzione a nastro di materiale ferromagnetico. Il conduttore nastriforme è atto ad essere attratto dal campo magnetico generato da elettromagneti portati dal veicolo elettrico per ottenere l'inflessione di un tratto dell'elemento conduttore nastriforme verso le piastre conduttrici ed il collegamento di almeno una piastra conduttrice ad una linea di alimentazione portata internamente all'involucro. Un altro esempio di linea elettrica per veicolo elettrico è descritta nel brevetto Tedesco n°

1.011.914 di Ludwig Reihardt pubblicato in data 11 Luglio 1957, in cui un involucro isolante allungato chiuso superiormente da una pluralità di piastre conduttrici disposte allineate lungo una direzione rettilinea e isolate tra di loro alloggia un elemento conduttore a nastro deformabile elasticamente e realizzato in materiale ferromagnetico. L'elemento conduttore è atto ad essere attratto dal campo magnetico generato da elettromagneti per ottenere l'inflessione di un tratto dell'elemento conduttore a nastro verso le piastre conduttrici e realizzare l'alimentazione elettrica di almeno una piastra conduttrice.

Le piastre conduttrici sono separate tra di loro mediante elementi distanziatori realizzati in materiale isolante disposti lungo il verso di avanzamento del veicolo elettrico e sono generalmente disposte complanari ad una superficie generalmente orizzontale, ad esempio un piano stradale, realizzata in materiale che non conduce la corrente elettrica (ad esempio cemento). L'isolamento laterale delle piastre, cioè l'isolamento delle piastre verso il piano stradale in direzioni trasversali al senso di avanzamento del veicolo elettrico, viene fortemente compromesso qualora il piano stradale sia ricoperto di un sottile strato

BOOGIO Luigi
fiscrizione Albo nr 251/BM/

d'acqua pluviale; in tale situazione si crea, ai lati delle piastre conduttrici ed in direzione trasversale al verso di avanzamento del veicolo elettrico, un andamento decrescente del potenziale che ha il massimo in corrispondenza di una piastra in tensione e raggiunge valori sostanzialmente nulli solamente dopo alcuni metri di distanza della piastra in tensione. Risulta pertanto chiaro come tale caduta di potenziale sia estremamente pericolosa per chiunque si trovi in prossimità delle piastre in tensione. Principale scopo della presente invenzione è quello di eliminare l'inconveniente sopra detto.

Nelle linee di alimentazione di tipo noto, inoltre, l'attrazione dell'elemento conduttore a nastro è realizzata da un campo magnetico diretto dal veicolo elettrico verso l'elemento conduttore a nastro attraverso le piastre conduttrici che possono esercitare talvolta un effetto di schermo indebolendo la forza di attrazione magnetica applicata all'elemento a nastro.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare una linea di alimentazione per veicolo elettrico la quale consenta un elevata attrazione dell'elemento conduttore a nastro eliminando qualsiasi effetto di schermo introdotto dalle piastre.

Il precedente scopo è raggiunto dalla presente invenzione in quanto essa è relativa ad una linea di alimentazione per veicolo elettrico del tipo descritto nella rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora illustrata con riferimento alle figure allegate che rappresentano una preferita forma di realizzazione non limitativa in cui:

- la figura 1 è una sezione trasversale della linea di alimentazione realizzata secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista dall'alto della linea di figura 1;
- la figura 3 illustra, in vista prospettica, un dispositivo di presa corrente ed utilizzabile con la linea delle figure 1 e 2;
- la figura 4 illustra, in modo schematico, un veicolo elettrico impiegante la linea delle figure 1 e 2;
- la figura 5 illustra in modo schematico il funzionamento della linea di figura 1.

Con particolare riferimento alle figure 1 e 2 è indicata nel suo complesso con 1 una linea di alimentazione modulare per veicolo elettrico.

La linea di alimentazione 1 comprende una pluralità di involucri isolanti allungati 4 (moduli)

ciascuno dei quali definisce al suo interno una cavità parallelepipedo allungata 6 estendentesi lungo una direzione rettilinea (asse) indicata con 8.

In particolare, ciascun involucro 4 è realizzato in un solo pezzo e comprende una parete isolante orizzontale di fondo 10, due pareti isolanti laterali verticali 11,12 perpendicolari alla parete 10 ed una parete isolante orizzontale superiore 15 parallela ed opposta alla parete di fondo 10.

L'involucro 4 alloggia un involucro conduttore metallico 17 definente al suo interno una cavità parallelepipedo allungata 18 estendentesi lungo l'asse 8 e comprendente una parete di fondo 20 disposta affacciata alla parete 10, due pareti laterali verticali 21,22 integrali e perpendicolari alla parete 20 ed una parete metallica superiore piana 25 disposta parallela alla parete 15 e spaziata da quest'ultima di una distanza K costante.

L'involucro 17 alloggia una prima linea conduttrice di alimentazione elettrica 27 la quale comprende un elemento conduttore metallico rettilineo disposto in una porzione superiore della cavità 18 e separato elettricamente dalle pareti metalliche 21 e 25 ad esso adiacenti. In particolare, l'elemento conduttore 27 presenta sezione trasversale conformata

sostanzialmente a L e comprende una prima porzione piana orizzontale 27a disposta adiacente e parallela ad un tratto di parete isolante piana 30a sovrapposta ad un tratto laterale destro della parete 25 ed una seconda porzione piana verticale 27b perpendicolare ed integrale alla porzione 27a e supportata da una parete isolante verticale 32 disposta parallela ed adiacente alla parete verticale metallica 21.

L'involtucro metallico 17 realizza una seconda linea conduttrice di alimentazione elettrica 23 che si estende sostanzialmente per tutta la lunghezza dello involucro isolante 4.

Con particolare riferimento alla figura 1, la linea di alimentazione 1 comprende una pluralità di piastre metalliche piane 34 le quali sono disposte all'esterno degli involucri 4, sono allineate lungo una direzione rettilinea A parallela all'asse 8 e disposte con i bordi maggiori paralleli a tale direzione A. La direzione A passa inoltre per il centro di ciascuna piastra rettangolare metallica.

Le piastre 34 presentano perimetro a parallelogramma con bordi rettilinei maggiori paralleli alla direzione di avanzamento veicolo A e bordi rettilinei minori accostati tra di loro ed inclinati rispetto alla detta direzione di avanzamento veicolo.

In particolare, ciascuna piastra 34 è fissata alla parete superiore 15 mediante l'interposizione di un foglio di gomma 36 ed è collegata all'involucro 4 mediante dispositivi di fissaggio (non illustrati); ciascuna piastra 34, inoltre, è disposta in corrispondenza di un bordo laterale 15a della parete 15 stessa e presenta un primo bordo di estremità 34a (corrispondente ad un primo lato maggiore del perimetro) che sporge dall'involucro 4 ed un secondo bordo di estremità 34b (corrispondente ad un secondo lato maggiore del perimetro) che dista una distanza D da un piano centrale di simmetria C dell'involucro 4 perpendicolare alle pareti 10 e 15.

La linea di alimentazione 1 comprende inoltre una prima linea di terra 35 la quale è disposta all'esterno di ciascun involucro 4 e comprende un elemento rettangolare allungato piano estendentesi lungo una direzione rettilinea B parallela alla direzione A da parte opposta del piano di simmetria C. La direzione rettilinea B passa inoltre per il centro dell'elemento rettangolare 35.

In particolare, l'elemento rettangolare 35 è fissato alla parete superiore 15 mediante l'interposizione del foglio di gomma 36 ed è collegato all'involucro 4 mediante dispositivi di fissaggio (non

illustrati); l'elemento allungato piano 35, inoltre, è disposto in corrispondenza di un bordo laterale 15b della parete 15 e presenta un primo bordo di estremità 35a che sporge dall'involucro 4 ed un secondo bordo di estremità 35b che dista una distanza D dal piano centrale di simmetria C. La linea di alimentazione 1 comprende inoltre una seconda linea di terra 35c la quale è disposta all'esterno di ciascun involucro 4 e comprende un elemento rettangolare allungato piano affacciato al bordo di estremità 34a ed estendentesi lungo una direzione rettilinea parallela alla direzione B da parte opposta del piano di simmetria C rispetto alle piastre 34. In altre parole, le linee di terra 35 e 35c si estendono parallele e spaziate tra di loro lungo lati opposti delle piastre 34.

La linea di alimentazione 1 comprende inoltre una pluralità di elementi isolanti 37 (figura 1) disposti all'esterno degli involucri 4 ed interposti tra i bordi di lato minore delle piastre rettangolari 34. In particolare, ciascun elemento isolante 37 è interposto tra due piastre metalliche adiacenti 34 e separa elettricamente le piastre metalliche 34. Ciascuna piastra metallica 34, inoltre, comunica con un rispettivo dispositivo distributore elettrico 40 alloggiato all'interno della cavità 18 e collegato con

la piastra 34 mediante un rispettivo conduttore elettrico 41 (rappresentato schematicamente) estendentesi attraverso la parete isolante 30, la parete metallica 25 (con cui è isolato), la parete 15 dell'involucro 4 e il foglio di gomma 36.

Il distributore 40 comprende essenzialmente una parete metallica sagomata a C comprendente una prima porzione orizzontale piana 45 supportata da una parete isolante 47 sovrapposta alla parete metallica di fondo 20, una seconda porzione verticale 49 la quale è affacciata alla parete metallica laterale 22 ed elettricamente separata da quest'ultima da una parete isolante 50. Il distributore 40 comprende inoltre una terza porzione orizzontale piana 51 perpendicolare e solidale alla porzione verticale 49 e disposta a contatto di un tratto di parete isolante piana 30b sovrapposto ad un tratto laterale sinistro della parete 25 e spaziato di una distanza h dal tratto 30a.

Le porzioni piane 51 e 45 sono pertanto disposte da parti opposte della cavità 18 e sono parallele ed affacciate tra di loro. Le porzioni 51 e 45 dei vari dispositivi distributori 40 sono disposte lungo l'asse 8 per tutta la lunghezza dall'involucro 4 definendo rispettivamente primi e secondi collettori elettrici la cui funzione sarà chiarita in seguito.

La porzione piana 45 (secondo collettore) è inoltre complanare ad una porzione 20a della seconda linea di alimentazione elettrica. La porzione piana 45 e la porzione 20a sono elettricamente separate tra di loro e presentano rispettivi bordi 45b e 20b affacciati e paralleli tra di loro. I bordi 45b e 20b sono inoltre equidistanti (distanza pari a $h/2$) dal piano di simmetria C.

La porzione piana 51 (primo collettore) è inoltre complanare alla porzione 27a della prima linea di alimentazione elettrica. La porzione piana 51 e la porzione 27a sono elettricamente separate tra di loro e presentano rispettivi bordi 51b e 27b affacciati e paralleli tra di loro. I bordi 51b e 27b sono inoltre equidistanti (distanza pari a $h/2$) dal piano di simmetria C.

Il dispositivo distributore 40 comprende inoltre un elemento conduttore a nastro 60 il quale è disposto all'interno della cavità 18 e si estende per tutta la lunghezza dell'involucro 4. L'elemento a nastro 60, quando disposto in una posizione di riposo (figura 1), è inoltre sostanzialmente perpendicolare e simmetrico al piano C. L'elemento conduttore a nastro 60 presenta porzioni opposte di estremità (non rappresentate) portate da dispositivi di supporto e collegamento (non

rappresentati) posti all'estremità dell'involturo 4.

L'elemento a nastro 60 comprende una porzione centrale 63 formata da un nastro di materiale isolante flessibile supportante porzioni conduttrici disposte da parti opposte del nastro isolante 63. In particolare, il nastro isolante 63 supporta un nastro conduttore superiore flessibile 65 solidale e sovrapposto al nastro 63 stesso e realizzato in materiale ferromagnetico. Il nastro 65 è rivolto verso la parete 15 e presenta una larghezza L che è maggiore della distanza h intercorrente tra i bordi affacciati 51b e 27b. Il nastro isolante 63 supporta inoltre un nastro inferiore flessibile 67 solidale e sottoposto al nastro 63 stesso e realizzato in materiale ferromagnetico. Il nastro 67 è affacciato alla parete 20 e presenta larghezza L . Il nastro 67 porta inferiormente una pluralità di elementi metallici rettangolari piani 69 (ad esempio realizzati in rame) disposti affacciati al nastro 67 su un piano sostanzialmente parallelo al piano sul quale giace il nastro 67 indeformato. Ciascun elemento 69 presenta bordi minori 69a disposti paralleli ai bordi maggiori del nastro 67 e bordi maggiori presentanti lunghezza di poco inferiore a L . Ciascun elemento rettangolare piano 69 è supportato da un dispositivo di snodo 70 estendentesi tra dal nastro

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr 251/BM/

67 verso l'elemento 69 e realizzato in materiale plastico isolante. Gli elementi 69 sono inoltre equispaziati tra di loro lungo l'elemento a nastro 60 di un passo che è sostanzialmente pari alla lunghezza P esistente tra collettori 40 adiacenti; tale lunghezza P è inoltre sostanzialmente pari alla distanza, misurata lungo una direzione parallela all'asse 8, tra zone centrali di porzioni orizzontali piane 45 adiacenti.

Ciascun involucro isolante 4 è provvisto alle sue due porzioni opposte di estremità di rispettivi dispositivi di supporto e collegamento (non rappresentati) ciascuno dei quali è atto a supportare una porzione di estremità dell'elemento conduttore a nastro 60 consentendo un movimento sostanzialmente trasversale della porzione di estremità 60e.

La linea di alimentazione 1 viene formata disponendo una pluralità di involucri 4 accostati tra di loro ed allineati lungo una direzione rettilinea di avanzamento veicolo; l'accoppiamento meccanico tra le porzioni di estremità (non rappresentate) accostate viene realizzato mediante dispositivi di collegamento a ponte (non rappresentati) realizzando un elemento a nastro complessivo che si estende per tutta la lunghezza della linea 1 e che è formato dagli elementi conduttori a nastro 60 dei vari involucri 4 collegati

fra di loro. Il collegamento elettrico tra le linee elettriche 27 e 23 di un involucro e le corrispondenti linee elettriche di un involucro adiacente sono realizzate mediante cavi di collegamento esterni (non illustrati). Secondo un esempio di impiego non limitativo, la linea 1 può essere disposta su un piano stradale ST (figura 4) con gli involucri 4 disposti in una sede parallelepipeda ribassata del piano stradale ST. In tale disposizione, le piastre 34 e la prima e la seconda linea di terra 35, 35c sono rivolte verso l'alto e sono sostanzialmente complanari al piano stradale ST. Inoltre, la linea di alimentazione 23 e le linee di terra 35 e 35c sono convenientemente collegate ad un potenziale di terra mentre la linea di alimentazione 27 viene collegata ad un potenziale di alimentazione positivo.

La linea di alimentazione elettrica 1 viene utilizzata in combinazione ad un veicolo elettrico 80 (rappresentato schematicamente in figura 4) il quale è attualmente a transitare sul piano stradale ST.

Il veicolo elettrico 80 presenta due assi e comprende un telaio, ad esempio di tipo autoportante, limitato inferiormente da un piano di fondo 82 affacciato al piano stradale ST e quindi alle piastre 34 ed alla linea di terra 35. Il veicolo elettrico 80 è

provvisto di un motore elettrico 83 (di tipo noto) il quale è atto a movimentare il veicolo 80 stesso ed è alimentato da un circuito di controllo 85 ricevente in ingresso una tensione positiva Val ed un potenziale di riferimento Vref entrambi prelevati dalla linea 1 mediante un dispositivo di presa corrente 86 realizzato secondo i dettami della presente invenzione.

Il dispositivo di presa corrente (figura 3) comprende un dispositivo di movimentazione laterale 100 portato dal piano di fondo 82 del veicolo 80, un braccio 102 presentante una prima estremità portata in modo scorrevole dal dispositivo 100 ed una struttura 104 portata da una seconda estremità del braccio 102 e provvista di organi di eccitazione magnetica della linea 1 e di organi di presa corrente atti ad accoppiarsi, con le modalità che saranno chiarite in seguito, con le piastre 34 e la linea di terra 35 per l'alimentazione del veicolo elettrico 80.

In particolare, il dispositivo 100 comprende una coppia di elementi piani 110 sagomati ad L disposti spaziati e paralleli tra di loro ed interconnessi da una coppia di aste cilindriche 112, 113 parallele tra di loro ed estendentesi tra gli elementi ad L 110. In particolare, l'asta 112 presenta porzioni di estremità stabilmente fissate con estremità della porzione di

lato maggiore 110a dell'elemento a L mentre l'asta 113 presenta porzioni di estremità stabilmente fissate con porzioni di gomito dell'elemento a L.

Il braccio 102 presenta sezione trasversale sostanzialmente rettangolare ed è provvisto, in corrispondenza della sua estremità 102a accoppiata con il dispositivo 100, con due corpi tubolari cilindrici 116,117 disposti perpendicolari all'asse longitudinale del braccio 102, stabilmente fissati al braccio 102 stesso ed alloggianti rispettivamente le aste 112 e 113. In questo modo, il braccio 102 può muoversi con verso alternato lungo una direzione rettilinea LT-L perpendicolare all'asse longitudinale del braccio 102 stesso. La movimentazione del braccio 102 lungo la direzione LT può essere controllata da una coppia di attuatori pneumatici 120, 121 disposti da parti opposte del braccio 102 e comprendenti, ciascuno, un involucro stabilmente collegato ad un rispettivo elemento 110 ed un organo di uscita 120b, 121b presentante una porzione di estremità fissata al braccio 102 e mobile rispetto all'involucro lungo una direzione rettilinea parallela alle aste 112 e 113.

La struttura 104 comprende un elemento centrale rettilineo piano 125 realizzato in materiale isolante, in particolare in materiale plastico, e presentante in

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo n° 251/BM/

pianta perimetro sostanzialmente rettangolare ed una coppia di traverse rettangolari isolanti piane 128, 129 disposte perpendicolari all'elemento centrale 125 e presentanti porzioni centrali stabilmente fissate, ad esempio mediante bulloni metallici (non rappresentati), con porzioni di estremità 125a, 125b dell'elemento centrale 125 in modo tale che le traverse 128, 129 e l'elemento centrale 125 realizzano una struttura di supporto isolante avente forma di H. Ciascuna traversa rettilinea 128, 129 porta in corrispondenza di una sua porzione di estremità una piazzola isolante di supporto 130, 131 presentante perimetro rettangolare e disposta con i propri lati maggiori paralleli all'asse longitudinale dell'elemento centrale 125. Ciascuna piazzola isolante 130, 131 supporta un rispettivo elemento di contatto elettrico 132, disposto da parte opposta al braccio 102 rispetto alla piazzola 130, 131, realizzato in materiale conduttore e presentante preferibilmente forma a tronco di piramide con base rettangolare allungata. Ciascun elemento di contatto elettrico 132 è disposto spaziato rispetto alla piazzola 130, 131 ed è supportato da un dispositivo ammortizzatore 133 che consente una corsa da e verso la piazzola 130, 131. In particolare, ciascuna piazzola 130, 131 presenta in corrispondenza di una sua porzione

BOGGIO Luigi
fiscrizione Albo nr 251/BM

di estremità un foro passante impegnato da un elemento di supporto metallico 135 presentante una porzione di estremità superiore 135a che sporge dalla piazzola 130, 131 verso il braccio 102 ed una porzione di estremità inferiore 135b che sporge dalla piazzola 130, 131 verso il basso ed è stabilmente fissata ad una porzione di estremità di base maggiore dell'elemento di contatto elettrico 132. L'elemento di supporto metallico 135 è atto a consentire una corsa di avvicinamento ed allontanamento dell'elemento di contatto elettrico 132 dalla piazzola 130, 131; l'elemento di contatto elettrico 132 è inoltre accoppiato con una coppia di molle ad elica 140 disposte tra la porzione di estremità di base maggiore dell'elemento di contatto elettrico 132 e la parete della piazzola 130, 131 ad esso affacciata. Gli elementi di contatto elettrico 132a disposti da un lato dell'elemento centrale 125 (e quindi portate da prime estremità delle traverse 128, 129) sono allineati tra di loro lungo una direzione h1 mentre gli elementi di contatto elettrico 132b disposti da un altro lato dell'elemento centrale 125 (e quindi portate da seconde estremità delle traverse 128, 129) sono allineati tra di loro lungo una direzione h2 parallela alla direzione h1; le direzioni h1 e h2 sono inoltre spaziate tra di loro di un passo G costante che

è sostanzialmente pari alla distanza tra zone centrali di base minore degli elementi di contatto elettrico 132a, 132b portate da estremità opposte della stessa traversa 128, 129. Gli elementi di contatto elettrico 132a comunicano inoltre con primi cavi elettrici 136 per fornire al circuito 85 la tensione di alimentazione positiva mentre gli elementi di contatto elettrico 132b comunicano con secondi cavi elettrici 137 per fornire al circuito 85 la tensione di alimentazione negativa o viceversa.

La struttura 104 comprende inoltre un involucro parallelepipedo allungato 145 fissato inferiormente alla traverse 128, 129 e disposto con il proprio asse longitudinale h3 perpendicolare alla traverse 128, 129 e quindi parallelo alle direzioni di allineamento h1 ed h2. L'involucro 145 è inoltre disposto in una posizione intermedia rispetto agli elementi di contatto elettrico 132a e 132b in modo tale che l'asse longitudinale h3 dista una distanza $G/2$ da entrambe le direzioni di allineamento h1 ed h2. L'involucro parallelepipedo 145 è realizzato in materiale non magnetico (ad esempio alluminio) ed alloggia una pluralità di magneti permanenti 147 parallelepipedici disposti a pacco tra di loro ed allineati lungo l'asse h3.

Una porzione centrale dell'elemento 125 rivolta

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo n 251/BM

verso il braccio 102 è inoltre accoppiata, attraverso un dispositivo di snodo 150 (di tipo noto), con una porzione libera di estremità 102b del braccio 102; in particolare il dispositivo di snodo 150 è atto a consentire il moto di rotazione della struttura 104 rispetto al braccio 102 attorno ad un asse orizzontale a2 perpendicolare all'asse longitudinale del braccio 102 ed attorno ad un asse verticale al perpendicolare all'asse a2. L'elemento di snodo 150 potrebbe comprendere, in alternativa all'elemento di nodo rappresentato in figura 3, un elemento di snodo di tipo sferico.

Il dispositivo di movimentazione 100 è inoltre incernierato alla parete di fondo 82 del veicolo elettrico 80 ed è mobile rispetto a questa per l'innalzamento e l'abbassamento della struttura 104; in particolare, l'asta 113 è portata da una coppia di staffe rettilinee 157 estendentesi dal piano di fondo 82 del veicolo 80 verso il basso e presentanti estremità libere presentanti fori passanti 159 allineati lungo un asse a3 ed impegnati dall'asta 113 coassiale all'asse a3. Il dispositivo di movimentazione 100 è atto a ruotare intorno all'asse a3 sotto la spinta di un dispositivo attuatore 162 portato dal telaio del veicolo 80 e provvisto di un organo di

BOGGIO Luigi
Iscrizione Albo nr 251/BM/

uscita 162a accoppiato con una porzione di estremità di lato minore di un elemento sagomato ad L 110. In particolare, il dispositivo di movimentazione 100 è atto a ruotare sotto la spinta del dispositivo attuatore 162, tra una posizione (alta) di riposo per cui il braccio 102 è sostanzialmente orizzontale e complanare al piano di fondo 82 e la struttura 104 è distanziata dalla linea 1 ed una posizione (bassa) di attivazione (dettagliata in seguito) in cui il braccio 102 forma un angolo di qualche grado con il piano di fondo 82 ed la struttura 104 è appoggiata sulla linea 1.

La distanza tra le zone centrali delle piastre 34 e il centro della linea di terra 35, cioè la distanza tra le direzioni A e B, è sostanzialmente pari alla distanza G misurata tra le direzioni di allenamento h1 ed h2, cioè è pari alla distanza degli elementi di contatto elettrico 132a, 132b disposti da parte opposta dell'involucro 145. La cavità parallelepipedo 6 di ciascun involucro 4 alloggia una coppia di barre rettilinee a sezione quadrata 170a, 170b (di lato pari sostanzialmente a K) disposte parallele tra di loro ed allineate con l'asse 8 ed inter poste tra la parete 25 e la parete 15. Le barre rettilinee a sezione quadrata 170a, 170b sono inoltre disposte da parte opposta al

piano di simmetria C distano da tale piano C una distanza ridotta, sostanzialmente pari a metà del lato K della sezione rettangolare.

In uso, quando il veicolo elettrico 80 non impegna la linea di alimentazione 1, l'elemento conduttore 60 è disposto in una posizione di riposo (figura 1) per cui esso è sostanzialmente indeformato ed è parallelo alla parete di fondo 20. In particolare, nella posizione di riposo, il nastro conduttore 67 è sostanzialmente parallelo alla parete di fondo 20 ciascun elemento 69 si appoggia, per tutta la lunghezza di ciascun involucro 4, sulla porzione 20a della linea di alimentazione 23 e su una rispettiva porzione piana 45 di un dispositivo distributore 40. Viene così stabilito un collegamento elettrico tra le porzioni piane 45 e la parete di fondo 20 e quindi tra tutti i dispositivi distributori 40 (e quindi le piastre 34) e la linea di alimentazione 23.

In questo modo, tutte le piastre 34 vengono collegate al potenziale di terra quando l'elemento conduttore a nastro 60 è disposto nella posizione di riposo. La linea 1 è pertanto intrinsecamente isolata in quanto tutte le sue parti esterne (le piastre 34) sono ad un potenziale di terra e le parti in tensione (la linea 27) sono interne all'involucro isolante 4

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr 251/8M

(elevato isolamento della linea 1) e sono alloggiate all'interno all'invólucro metallico 17 (elevata schermatura della linea 1). Nella posizione di riposo la linea di alimentazione elettrica (positiva) 27 è infatti isolata da tutte le altre parti metalliche della linea 1 e contenuta all'interno dell'invólucro metallico 17; in particolare la linea 27 è isolata e fisicamente separata dalla porzione 51 (primo collettore).

Il veicolo elettrico 80 viene quindi posizionato al di sopra della linea di alimentazione 1; l'alimentazione del veicolo elettrico 1 sul piano stradale ST, quando disaccoppiato dalla linea di alimentazione 1, è reso possibile da un pacco di batterie ausiliarie 180 portate dal veicolo 80 stesso e collegabili al circuito di controllo 85. In seguito al collegamento del veicolo elettrico 80 alla linea 1, le batterie ausiliarie 180 vengono scollegate. Durante il moto di posizionamento del veicolo elettrico 80, il braccio 102 è inoltre disposto nella posizione alta di riposo e gli elementi di contatto elettrico 132 non vanno a contatto con alcuna parte della linea elettrica 1. Il veicolo elettrico 80 viene infine posizionato in modo tale che gli elementi di contatto elettrico 132a, 132b siano disposti sostanzialmente affacciati alle piastre 34 e,

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr 251/BM/

rispettivamente, alla linea di terra 35. Il braccio 102 viene quindi abbassato finché gli elementi di contatto elettrico 132a si appoggiano almeno in parte sulle piastre 34 e gli elementi di contatto elettrico 132b si appoggiano almeno in parte sulla linea di terra 35. In tale posizione (figura 1) i magneti permanenti 147 sono disposti affacciati alla porzione centrale di un involucro 4 per la quale passa il piano di simmetria C, e sono pertanto disposti in corrispondenza delle barre ausiliarie 170a e 170b. Tra i magneti permanenti e le barre 170a, 170b sono inter poste la parete 15 ed il foglio di gomma 36 entrambe realizzate in materiale non magnetico. Le linee di campo magnetico β prodotte dai magneti permanenti 147 si dirigono pertanto verso il basso e verso l'involucro 4 richiudendosi, almeno in parte, nelle barre rettilinee 170a, 170b. Viene così creata una forza di attrazione magnetica tra i magneti 147 e le barre rettilinee 170a, 170b e la struttura 104 viene pertanto attirata verso il basso assicurando un buon contatto elettrico tra gli elementi di contatto 132a e le piastre 34 e gli elementi di contatto 132b e la linea di terra 35. La struttura 104 viene inoltre spostata lateralmente ed automaticamente autocentrata rispetto alla linea 1 in quanto il magnete 147 si dispone, per note ragioni fisiche, alla minima distanza

possibile dalle barre rettilinee 170a, 170b; tale minima distanza possibile corrispondendo alla posizione indicata in figura 1 per cui l'asse longitudinale h3 è sostanzialmente passante per il piano di simmetria C, e gli elementi di contatto 132a, 132b distano la distanza G dal piano di simmetria stesso e sono disposti in corrispondenza del centro delle piastre 34 e della linea di terra 35 (posizione di autocentraggio).

Lo spostamento libero di posizionamento della struttura 104 rispetto alla linea 1 è reso possibile considerando che il braccio 102 può spostarsi lateralmente lungo la direzione LT e la struttura 104 può ruotare attorno agli assi al ed a2.

In tale posizione, inoltre, una parte di linee di campo magnetico interagiscono comunque con la porzione conduttrice ferromagnetica 65.

La linea di terra 35 e le piastre 34 sono parzialmente sovrapposte alla parete 15 dell'involucro 4 e presentano rispettivi bordi affacciati 34b, 35b spaziati tra di loro di una distanza 2D in corrispondenza di una porzione centrale 15c della parete superiore 15 intersecata dal piano di simmetria C; l'elemento a nastro 60 è inoltre affacciato, internamente all'involucro 4, alla porzione centrale 15c della parete superiore 15. In questo modo, il campo

magnetico generato dai magneti 147 verso il nastro 65 attraversa il foglio di gomma 36 e la porzione centrale 15c (entrambe realizzate in materiale isolante) e la parete 25 realizzata in materiale metallico non magnetico (ad esempio alluminio) avente comunque spessore ridotto; le piastre 34 non sono pertanto interposte tra i magneti 147 ed il nastro 65. Viene così eliminato qualsiasi effetto schermante introdotto dalle piastre 34 e viene pertanto assicurata un'elevata forza di attrazione magnetica dell'elemento a nastro 60.

L'elemento conduttore 60 viene così attratto verso i magneti 147 e si alza e si deforma. Come chiaramente illustrato nelle figure 1 e 4, il tratto 60a di elemento conduttore a nastro 60 interessato dalla forza di attrazione si muove verso l'alto avvicinandosi alla parete 25 e deformandosi ad arco. In particolare, il tratto 60a dell'elemento conduttore 60 disposto al di sotto della struttura 104 ed ai magneti 147 (e quindi soggetto ad una elevata forza di attrazione) si dispone in una posizione alta di attivazione per cui è parallelo ed adiacente alla parete isolante 30 (figure 1 e 4) con il nastro 65 disposto a contatto con la porzione 27a della prima linea di alimentazione 27 e con almeno un primo collettore 51.

Viene così stabilito, attraverso il nastro 65, un collegamento elettrico tra la prima linea di alimentazione 27 ed il primo collettore 51 e quindi tra la linea 27 ed una piastra 34. A causa della forma del dispositivo di presa corrente sopra descritto, la forza di attrazione dei magneti 147 viene esercitata per tutta la lunghezza dell'asse 83 ed il nastro 65 viene sollecitato verso l'alto per un tratto avente lunghezza sostanzialmente pari a quella dell'involucro 145 e si dispone a contatto con i primi collettori 51 di due dispositivi distributori 40 adiacenti.

In questo modo, due piastre 34 adiacenti e sottostanti alla struttura di supporto (piastre in tensione) vengono collegate alla linea di alimentazione positiva 27. Gli elementi di contatto elettrico 132a sono disposti a contatto alle piastre in tensione e forniscono l'alimentazione elettrica positiva per il motore elettrico 83.

Gli elementi di contatto elettrico 132b sono inoltre disposti a contatto alla linea di terra e forniscono l'alimentazione elettrica negativa per il motore elettrico 83. Il veicolo 1 può pertanto muoversi lungo il piano stradale ST prelevando l'energia necessaria alla sua alimentazione dalla linea 1; durante la marcia del veicolo, inoltre, gli elementi di

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr 251/BM/

contatto 132a, 132b realizzano un contatto elettrico di tipo strisciante rispettivamente con le piastre 34 e la linea di terra 35.

Ciascuna piastra 34 in tensione, inoltre, è circondata lateralmente, cioè in direzioni trasversali al senso di avanzamento del veicolo, dalla prima linea di terra 35 e dalla seconda linea di terra 35c; in questo modo, in presenza di uno strato di acqua pluviale (o di altro liquido almeno parzialmente conduttore) disposto sul piano stradale ST, il potenziale superficiale V_s (figura 5) presente sul piano stradale presenta un andamento spaziale decrescente ai lati delle piastre conduttrici 34 ed in direzione trasversale al verso di avanzamento del veicolo elettrico passando da un valore massimo V_{max} (ad esempio 500 Volt), corrispondente alla tensione applicata alla piastra, ad un valore minimo V_o sostanzialmente nullo in corrispondenza dalla linea di terra 35 e 35c (conduttrice e disposta a terra); in questo modo, la zona a potenziale elevato (potenzialmente pericolosa) viene confinata all'interno di una zona di sicurezza SST del piano stradale ST delimitata lateralmente, in una direzione trasversale alla direzione di avanzamento veicolo, delle linee 35 e 35c. Le linee 35 e 35c sono inoltre estremamente

prossime alle piastre 34 e disposte in una posizione non accessibile dall'esterno del veicolo elettrico 80 in modo tale che la zona di sicurezza SST non è accessibile dall'esterno del veicolo 80. Viene così impedita qualsiasi dispersione di corrente lungo il piano stradale ST anche in presenza di acqua o di altra sostanza fluida conduttrice disposta sul piano stradale ST stesso. La linea di terra 35 svolge pertanto una doppia funzione in quanto fornisce l'alimentazione elettrica negativa per la marcia del veicolo elettrico e contemporaneamente delimita, da un lato, la zona di sicurezza SST.

I dispositivi di supporto 135 unitamente alle molle ad elica 140 consentono un moto di ciascun elemento di contatto elettrico 132a, 132b da e verso la struttura di supporto 104 in un direzione sostanzialmente traversale alla direzione di avanzamento del veicolo compensando così eventuali discontinuità o irregolarità verticali della linea 1.

La struttura di supporto 104 può muoversi rispetto al veicolo 80 durante il moto del veicolo elettrico 80 stesso; l'albero 102 può infatti spostarsi lateralmente (direzione LT) grazie all'accoppiamento tra i corpi tubolari 116, 117 e le aste 112, 113 e la struttura di supporto 104 può muoversi rispetto all'albero 102

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr 251/BM

grazie al dispositivo di snodo 150.

I tratti di elemento conduttore a nastro 60 adiacenti al tratto 60a sono inclinati rispetto al tratto 60a stesso e scendono per gravità verso la parete 10. I tratti inclinati 601 sono distanziati e fisicamente separati dal primo collettore 51 e dal secondo collettore 45 (figura 4). I tratti 601 sono inoltre distanziati e separati dalla prima linea di alimentazione 27 e dalla seconda linea di alimentazione 23 (figura 4).

I tratti inclinati 601 terminano quando l'elemento conduttore a nastro 60 si appoggia sulla parete di fondo 20 della seconda linea conduttrice 23 e sui secondi collettori 45 dei dispositivi distributori 40; in questo modo tutte le piastre 34 della linea 1 che non sono in tensione sono collegate alla linea conduttrice 23.

Durante il moto del veicolo elettrico 80 vengono deformate porzioni successive dell'elemento a nastro 60 ed il tratto 60a si sposta lungo i vari involucri 4 facenti parte della linea 1 seguendo il movimento del veicolo elettrico stesso; in questo modo, la porzione deformata ad arco 60a dell'elemento conduttore a nastro 60 si sposta lungo la linea 1 propagandosi come un'onda da un capo all'altro di ciascun involucro 4 e, una

volta raggiunta una porzione di estremità dell'involucro 4, si sposta nella porzione di estremità dell'involucro 4 adiacente.

Durante il moto del veicolo elettrico 80 viene comunque assicurato il corretto posizionamento degli elementi di contatto elettrico 132a, 132b portati dalla struttura di supporto 104, in quanto eventuali sbandamenti laterali della struttura di supporto dovuti alla marcia del veicolo causano l'allontanamento dei magneti 147 dalla posizione di autocentraggio sopra detta e producono l'allungamento del percorso del campo magnetico estendentisi dai magneti 147 e le barre rettilinee 107a, 107b; il successivo spostamento dei magneti 147 verso la posizione di minima energia di autocentraggio consente di recuperare rapidamente tali sbandamenti.

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Linea di alimentazione per un veicolo elettrico comprendente:

- un involucro di supporto (4) delimitante una cavità interna (6) allungata;

- una pluralità di elementi conduttori (34) disposti secondo una direzione di avanzamento (8) del veicolo elettrico (80) ed elettricamente separati tra di loro;

- almeno una prima linea conduttrice (27) portata internamente al detto involucro (4) ed atta ad essere alimentata con una prima polarità; e

- almeno un elemento a nastro (60) estendentesi internamente al detto involucro (4) lungo detta direzione di avanzamento (8) sostanzialmente per tutta la lunghezza della linea stessa;

detto elemento a nastro (60) essendo elasticamente deformabile e comprendendo almeno una porzione realizzata in materiale ferromagnetico (65);

detta porzione realizzata in materiale ferromagnetico (65) essendo atta ad interagire con un campo magnetico generato da mezzi di eccitazione (147) portati dal detto veicolo elettrico (80) per attrarre almeno un tratto (60a) del detto elemento a nastro (60) verso una posizione alta di contatto per cui un tratto

BOGGIO Luigi
Iscrizione Albo nr 251/BM

del detto elemento a nastro si deforma stabilendo un collegamento elettrico tra detta prima linea conduttrice (27) ed almeno un elemento conduttore (34), caratterizzata dal fatto che la detta linea comprende inoltre:

- primi mezzi conduttori (35) disposti su mezzi di appoggio (4, ST) circondanti detta linea (1) esternamente al detto involucro (4) ed estendentesi spaziati ed elettricamente separati da detti elementi conduttori (34) lungo una prima direzione (B) affiancata alla detta direzione di avanzamento veicolo (8);

- secondi mezzi conduttori (35c) disposti su detti mezzi di appoggio (ST, 4) esternamente al detto involucro (4) ed estendentesi spaziati ed elettricamente separati da detti elementi conduttori (34) lungo una seconda direzione affiancata alla detta direzione di avanzamento veicolo (8);

detti primi mezzi conduttori (35) e detti secondi mezzi conduttori (35c) essendo disposti da parti opposte rispetto ai detti elementi conduttori (34) ed essendo elettricamente comunicanti con un potenziale di riferimento, in particolare un potenziale di terra, per delimitare lateralmente, in una direzione trasversale alla detta direzione di avanzamento veicolo, una zona

di sicurezza (SST) dei detti mezzi di appoggio (ST), alloggiante dette piastre conduttrici, al di fuori della quale il potenziale assume un valore comunque prossimo al potenziale di riferimento anche in presenza di liquidi almeno parzialmente conduttori disposti sui detti mezzi di appoggio (ST).

2.- Linea secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi conduttori comprendono un elemento conduttore allungato continuo (35) estendentesi sostanzialmente parallelo alla detta direzione di avanzamento veicolo (8).

3.- Linea secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il detto elemento conduttore allungato continuo (35) comprende un elemento rettangolare allungato piano estendentesi sostanzialmente parallelo alla detta direzione di avanzamento veicolo (8).

4.- Linea secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti secondi mezzi conduttori comprendono un elemento conduttore allungato continuo (35c) estendentesi sostanzialmente parallelo alla detta direzione di avanzamento veicolo (8).

5.- Linea secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che

detti primi mezzi conduttori comprendono un elemento allungato (35) estendentesi sostanzialmente parallelo alla detta direzione di avanzamento veicolo (8);

detto elemento allungato (35) e detti elementi conduttori (34) essendo almeno parzialmente sovrapposti ad almeno una parete superiore (15) del detto involucro (4) e presentando rispettivi bordi affacciati (34b, 35c) spaziati tra di loro (2D) in corrispondenza di una porzione centrale (15c) della detta parete superiore (15); detto elemento a nastro (60) essendo affacciato, internamente al detto involucro (4), alla detta porzione centrale (15c) della detta parete superiore (15).

6.- Linea secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti elementi conduttori (34) comprendono piastre elettricamente separate tra di loro, portate dal detto involucro isolante (4) ed allineate lungo detta (A, 8) direzione di avanzamento.

7.- Linea secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che ciascun elemento conduttore (34) è elettricamente comunicante (41) con primi collettori (51) e con secondi collettori (45) alloggiati internamente a detta cavità (6,18);

detta cavità (6,18) alloggiando inoltre detta

prima linea conduttrice (27) ed una seconda linea conduttrice (23) separata dalla prima linea conduttrice (27);

detto elemento a nastro (60) stabilendo un contatto elettrico tra detta seconda linea conduttrice (23) e detti secondi collettori (45) per i tratti del detto elemento a nastro (60) disposti in una posizione bassa di riposo per cui l'elemento a nastro (60) è elasticamente indeformato ed è appoggiato su detti secondi collettori (45) e su detta seconda linea conduttrice (27); detto elemento a nastro (60) stabilendo un contatto elettrico tra detta prima linea conduttrice (27) e detti primi collettori (51) per i tratti del detto elemento a nastro (60) disposti in detta posizione alta di contatto.

8.- Linea secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detti primi collettori (50) e detti secondi collettori (45) comprendono porzioni conduttrici piane alloggiate internamente a detta cavità (6,18) e disposte affacciate tra di loro da parti opposte della cavità (6) stessa;

detta prima linea conduttrice (27) e detta seconda linea conduttrice (23) comprendendo rispettive porzioni conduttrici allungate piane (27a, 20a) alloggiate internamente a detta cavità (6,18), disposte affacciate

tra di loro ed estendentesi sostanzialmente per tutta la lunghezza del detto involucro (4);

detto elemento conduttore a nastro (60) comprendendo:

- mezzi isolanti a nastro (63) estendentesi sostanzialmente per tutta la lunghezza del detto involucro (4);

- primi elementi conduttori ferromagnetici (65) portati da un primo lato di detti mezzi isolanti a nastro (63) ed affacciati a detti primi collettori (51) e detta prima linea conduttrice (27);

- secondi elementi conduttori (69) portati da un secondo lato di detti mezzi isolanti a nastro (63) affacciati a detti secondi collettori (45) e detta seconda linea conduttrice (23);

detti secondi elementi conduttori (69) essendo atti a stabilire un collegamento elettrico a ponte tra detta seconda linea conduttrice (23) e detti secondi collettori (45) per i tratti del detto elemento a nastro (60) disposti in detta posizione basa di riposo; e

detti primi elementi conduttori (65) stabilendo un collegamento elettrico a ponte tra detta prima linea conduttrice (27) e detti primi collettori (51) per i tratti del detto elemento a nastro (60) disposti in

detta posizione alta di contatto.

9.- Linea secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detta prima linea conduttrice (27) comprende una porzione di contatto (27a) sostanzialmente complanare con una porzione di contatto (51b) di detti primi mezzi collettori (51);

detti primi elementi conduttori (65) presentando una larghezza (L) superiore alla distanza (h) intercorrente tra bordi adiacenti (51b, 27b) di dette porzioni di contatto di detti primi mezzi collettori (51) e di detta prima linea conduttrice (27);

detti primi elementi conduttori (65) essendo atti ad essere interposti, per il tratto del detto elemento a nastro disposto in detta posizione di contatto, tra detta porzione di contatto del primo collettore (51) e la porzione di contatto della prima linea conduttrice (27).

10.- Linea secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detta seconda linea conduttrice (23) comprende una porzione di contatto (20a) sostanzialmente complanare con una porzione di contatto (45) di detti secondi mezzi collettori;

detti secondi elementi conduttori (69) presentando larghezza (L) superiore alla distanza (h) intercorrente tra bordi adiacenti (45b, 20b) di dette

BOGGIO Luigi
Iscrizione Albo nr 251/BM

porzioni di contatto di detti secondi mezzi collettori (45) e di detta seconda linea conduttrice (23);

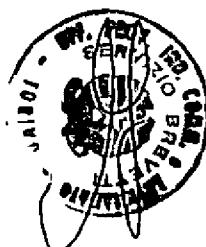
detti secondi elementi conduttori (67) essendo atti ad essere interposti, per il tratto del detto elemento conduttore a nastro disposto in detta posizione di riposo, tra detta porzione di contatto del secondo collettore (45) e la porzione di contatto (20a) della seconda linea conduttrice (23).

11.- Linea secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti elementi conduttori (34) comprendono piastre presentanti perimetro conformato a parallelogramma disposto con bordi rettilinei maggiori paralleli alla direzione di avanzamento veicolo (8) e bordi rettilinei minori accostati tra di loro ed inclinati rispetto alla detta direzione di avanzamento veicolo (8).

12.- Linea di alimentazione per veicolo elettrico, sostanzialmente come descritta ed illustrata con riferimento ai disegni allegati.

p. i.: ANSALDO TRASPORTI S.P.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr 251/BM)



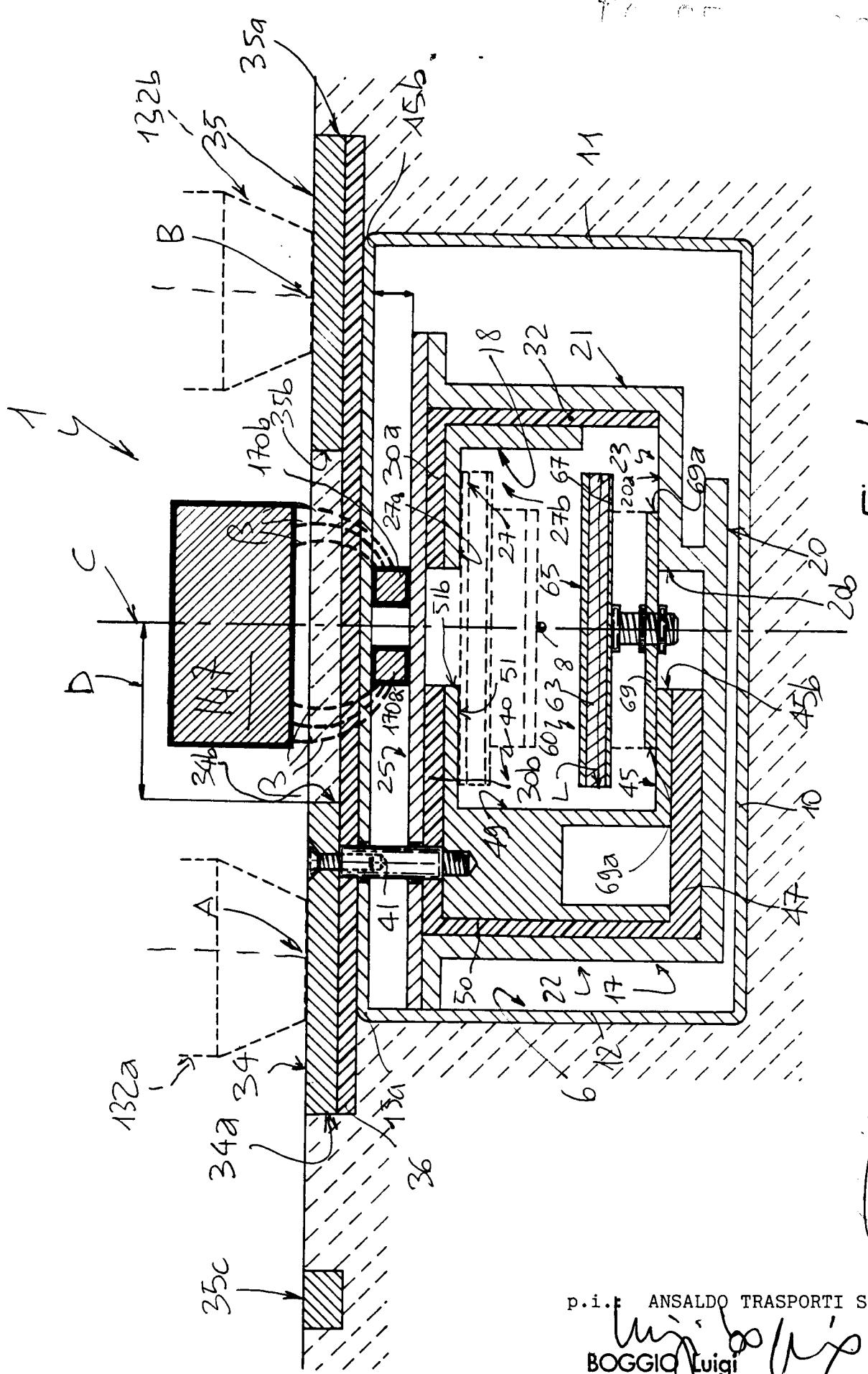


Fig. 1

p.i.f. ANSALDO TRASPORTI S.P.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr 251/BMI)

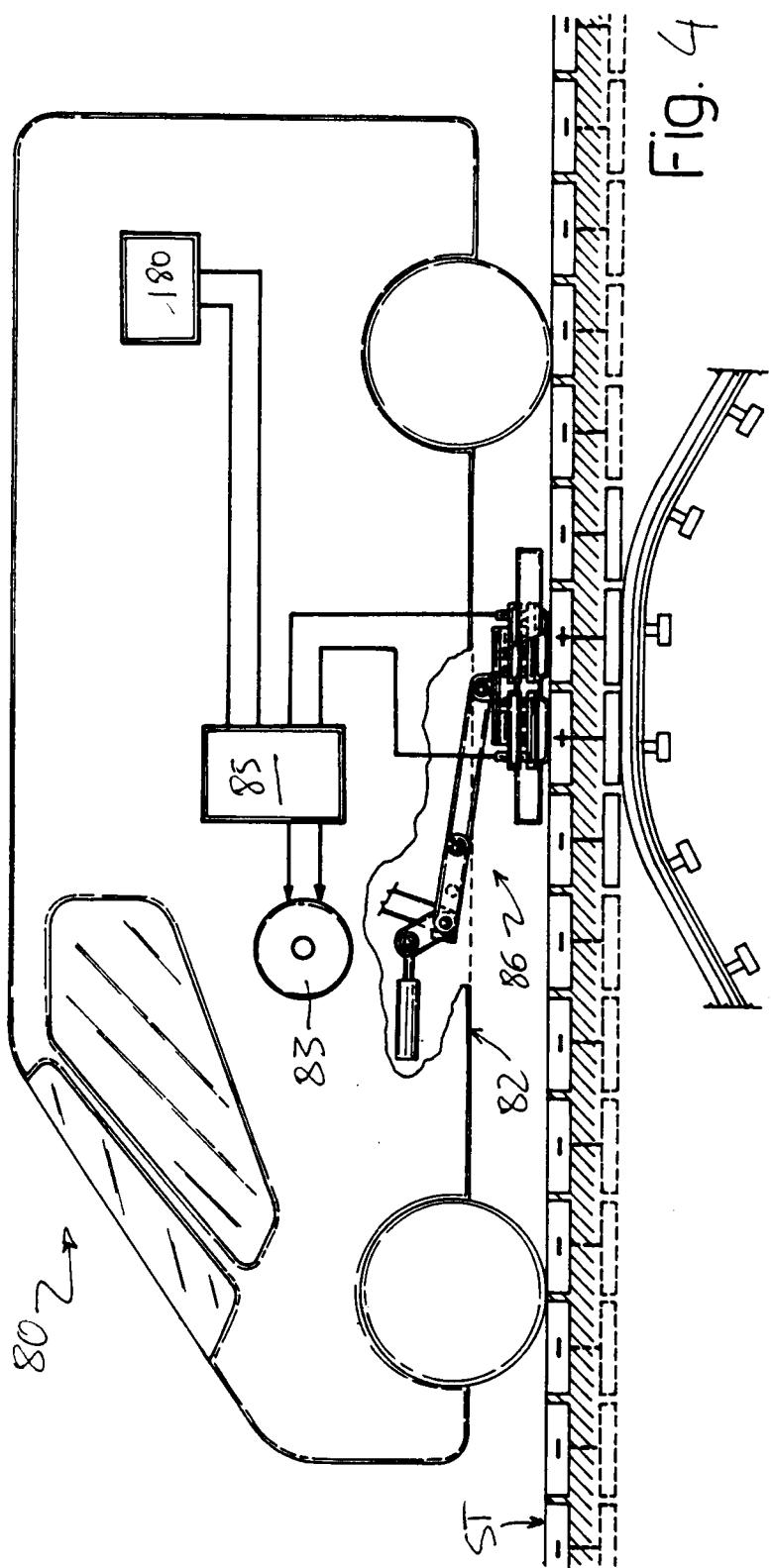
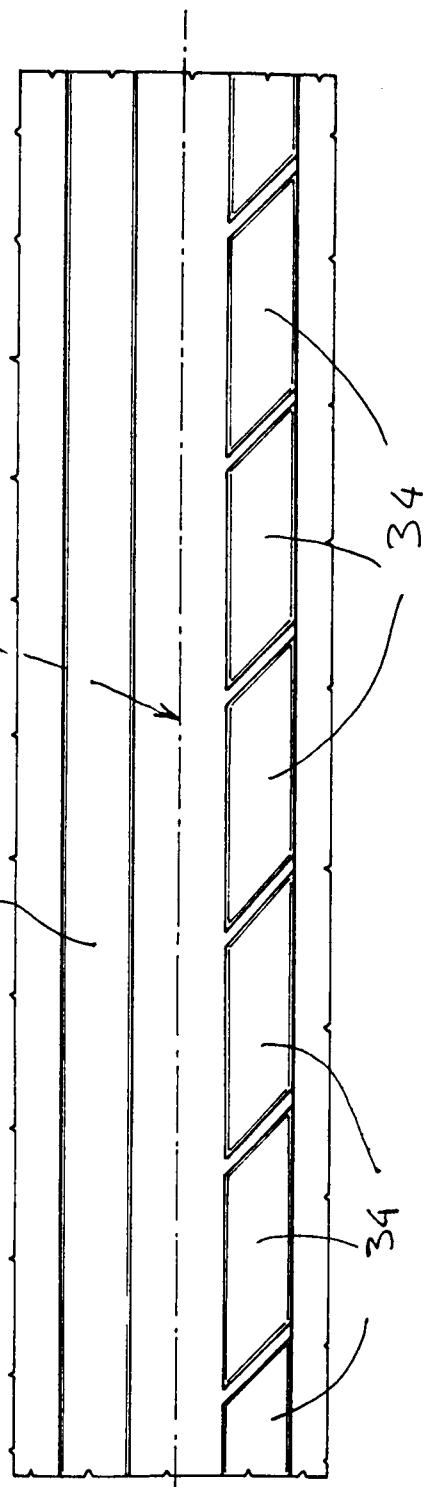


Fig. 4

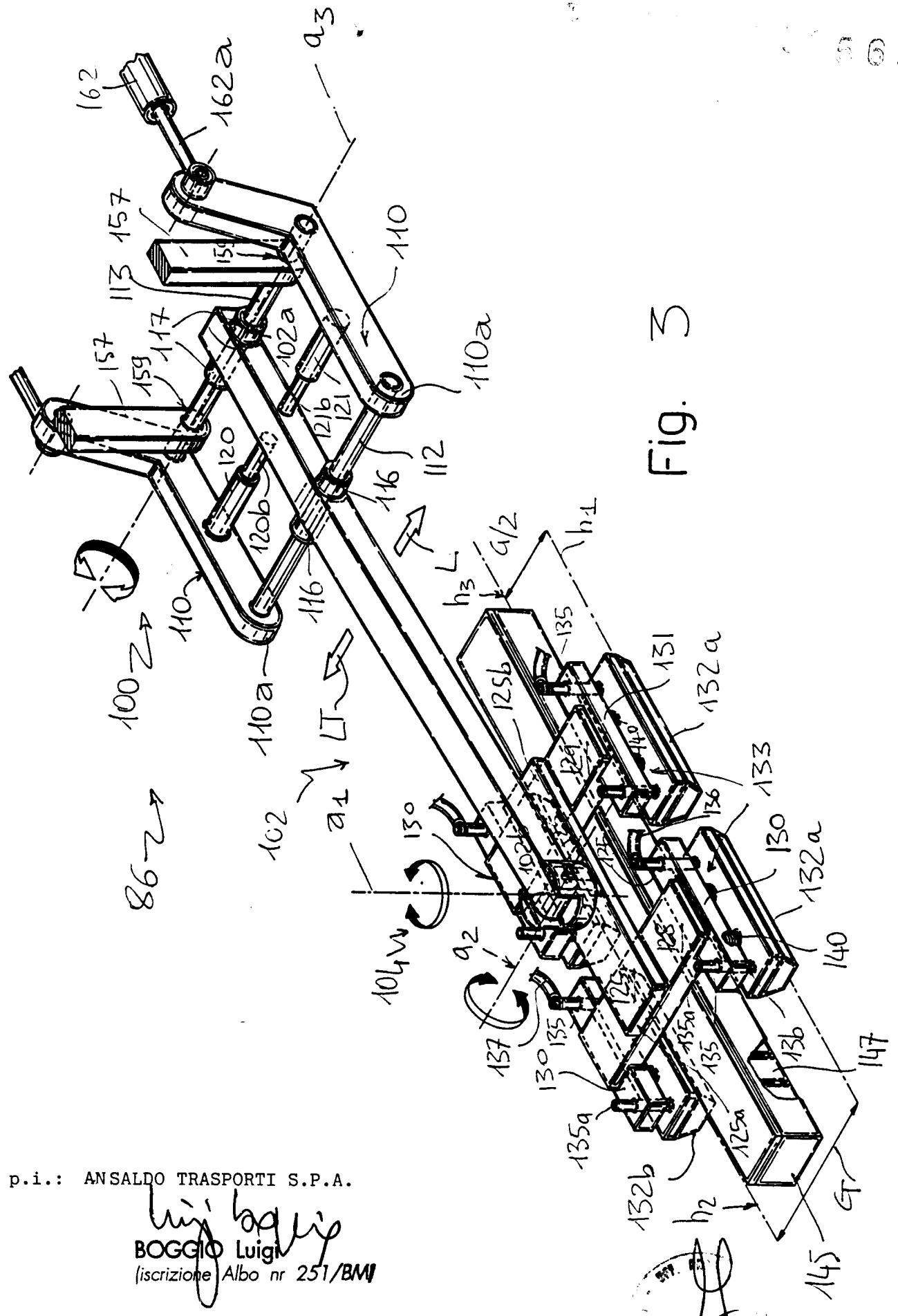
Fig. 2



p.i.: ANSALDO TRASPORTI S.P.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr 251/BM)

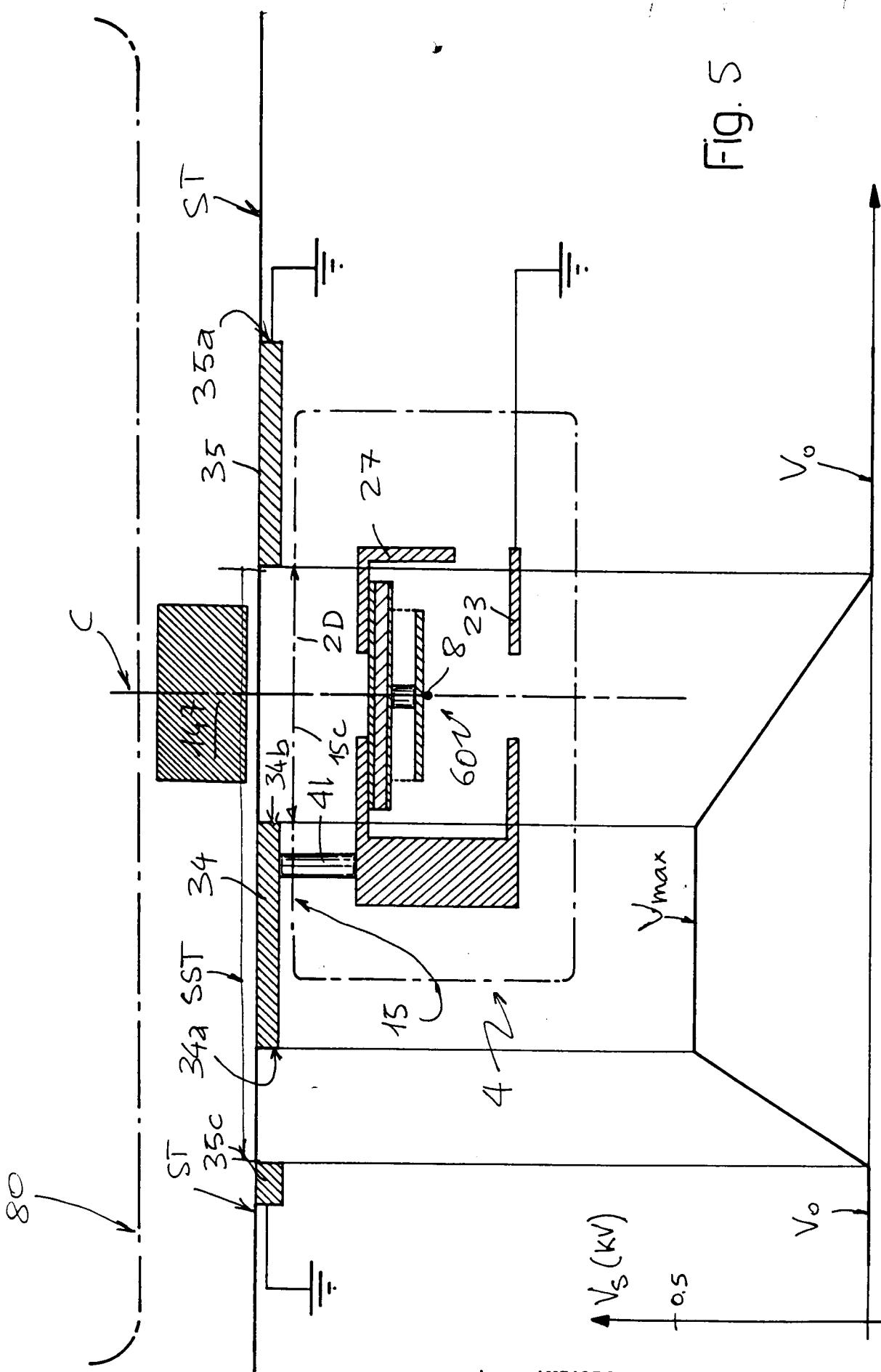
10/10/00
10/10/00



p.i.: ANSALDO TRASPORTI S.P.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr 251/BMI)

FIG. 5



p.i.: ANSALDO TRASPORTI S.P.A.

Luigi Boggio
 Iscrizione Albo nr 251/BM