



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900466597
Data Deposito	22/09/1995
Data Pubblicazione	22/03/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	D		

Titolo

VEICOLO FERROVIARIO CON CASSA AD ASSETTO VARIABILE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Veicolo ferroviario con cassa ad assetto variabile"
di: FIAT FERROVIARIA SPA, nazionalità italiana,
Corso Marconi 20 - 10125 Torino TO
Inventori designati: Parussatti Bruno, Piombo Mauro
Depositata il: 22 SETTEMBRE 1995

TJ 95A000752

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai veicoli con cassa ad assetto variabile, del tipo comprendente due carrelli con rispettivi telai e travi oscillanti, mezzi di sospensione elastica fra i telai dei carrelli e le relative travi oscillanti, leve di collegamento articolato fra ciascuna trave oscillante e la cassa, ed un sistema di comando della rotazione della cassa includente mezzi attuatori azionabili per realizzare, durante la marcia in curva del veicolo, rotazioni della cassa intorno ad un asse longitudinale tendenti a compensare l'accelerazione centrifuga non compensata agente sulla cassa.

Le rotazioni della cassa operate dal sistema di comando del veicolo consentono, in particolare nei veicoli ferroviari ad alta velocità, di migliorare apprezzabilmente il comfort per i viaggiatori, grazie al fatto che l'accelerazione trasversale

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

risentita all'interno della cassa durante la marcia del veicolo in curva risulta relativamente limitata.

Il brevetto U.S.A. n. 3,844,225 a nome FIAT SPA descrive un sistema di rotazione della cassa per un veicolo ferroviario del tipo sopra definito, nel quale i mezzi attuatori che realizzano la rotazione della cassa intorno all'asse longitudinale includono, per ciascun carrello, una coppia di servo-meccanismi elettrici o idraulici interposti sostanzialmente verticalmente fra la trave oscillante e i lati opposti della cassa.

Analoghe disposizioni, che pure impiegano attuatori idraulici a semplice effetto, sono descritte ed illustrate nelle domande di brevetto europeo n. (corrispondente alla domanda di brevetto italiano n. TO95A000274) e n. (corrispondente alla domanda di brevetto italiano n. TO95A000275), entrambe non pubblicate alla data di deposito della presente domanda ed entrambe a nome della stessa Richiedente.

Con siffatte disposizioni, le leve di collegamento articolato fra ciascuna trave oscillante e la cassa svolgono unicamente il ruolo di connessione fra i carrelli e la cassa, assecondandone i moti angolari intorno all'asse longitudinale impartiti dai relativi attuatori. La

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

disposizione sostanzialmente verticale di tali attuatori con le relative zone di attacco alle travi oscillanti ed alla cassa del veicolo possono comportare sia problemi di ingombro, sia complicazioni di carattere costruttivo.

Lo scopo della presente invenzione è quello di ovviare ai suddetti inconvenienti, e più in particolare di realizzare un veicolo ferroviario del tipo definito all'inizio il cui sistema di comando di rotazione della cassa presenti da una lato una disposizione di ridotto ingombro e relativamente semplice dal punto di vista costruttivo, e dall'altro consenta di linearizzare il più possibile lo sforzo richiesto ai mezzi attuatori, rendendo simmetrici gli sforzi nei due sensi di pendolamento della cassa intorno all'asse longitudinale.

Secondo l'invenzione, questo scopo viene raggiunto essenzialmente grazie al fatto che, in un veicolo ferroviario con cassa ad assetto variabile del tipo sopra definito, i suddetti mezzi attuatori agiscono sulle leve di collegamento articolato, per cui le rotazioni della cassa intorno all'asse longitudinale sono comandate per effetto delle rotazioni di dette leve.

Secondo una forma preferita di attuazione dell'invenzione, i suddetti mezzi attuatori

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

comprendono, per ciascun carrello, un unico attuatore lineare a doppio effetto interposto trasversalmente a detto asse longitudinale fra una coppia di corrispondenti leve di collegamento articolato, e tali leve presentano rispettivi bracci di comando ad esse solidali in rotazione ed ai quali sono connesse in modo articolato le opposte estremità di detto attuatore lineare a doppio effetto.

Tali bracci presentano convenientemente una disposizione tale per cui detto attuatore lineare è situato obliquamente.

In tal caso una prima leva di detta coppia di leve presenta un rispettivo braccio di comando orientato verso l'alto secondo un angolo ottuso relativamente a tale prima leva ed avente lunghezza minore, e la seconda leva di detta coppia di leve presenta il rispettivo braccio di comando orientato verso il basso secondo un angolo acuto relativamente a tale seconda leva ed avente lunghezza maggiore.

Preferibilmente, ma non necessariamente, detti attuatori lineari a doppio effetto sono di tipo elettrico.

L'invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni annessi,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

la figura 1 è una vista schematica e semplificata in parziale sezione verticale trasversale di un veicolo ferroviario ad assetto variabile secondo l'invenzione, in corrispondenza di uno dei carrelli, nella configurazione non ruotata della cassa, e

le figure 2 e 3 sono due viste frammentarie di parte della figura 1 nella configurazione di massima rotazione della cassa rispettivamente in un senso e nel senso opposto.

Riferendosi inizialmente alla figura 1, un veicolo ferroviario F comprende essenzialmente una cassa 1 sopportata in prossimità delle sue estremità da due carrelli 2 (uno solo dei quali è rappresentato nella figura), comprendenti ciascuno in modo per se noto un telaio 3, due sale montate 4 ed una trave oscillante 5. La trave oscillante 5 è montata sul relativo carrello 2 sostanzialmente in corrispondenza dell'asse trasversale mediano di questo, con l'interposizione di molle elicoidali verticali 6 costituenti la sospensione secondaria verticale e laterale del veicolo.

Sulle travi oscillanti 5 è sospesa, pure in modo per se noto, la cassa 1 del veicolo F. La

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

connessione fra ciascuna trave oscillante 5 ed una rispettiva trave portante indicata schematicamente con 7, rigidamente fissata al fondo della cassa 1, è realizzata pure in modo generalmente per se noto attraverso una coppia di leve di collegamento articolato o pendini 8a, 8b. Ciascuna leva 8a, 8b è articolata superiormente in 9 alla trave oscillante 5, e inferiormente in 10 ad una rispettiva appendice 11 fissata rigidamente alla trave portante 7. Gli assi di articolazione 9 e 10 sono normalmente diretti sostanzialmente parallelamente all'asse longitudinale del veicolo F.

Occorre rilevare che la rappresentazione della figura 1 deve considerarsi puramente come uno schema funzionale di principio, senza un'esatta corrispondenza con l'effettiva realizzazione strutturale dei componenti illustrati. In effetti, la disposizione costruttiva del veicolo prevede per ciascuna delle due travi oscillanti 5 associate ai relativi carrelli 2 due coppie di leve di collegamento articolato 8a, 8b, cioè rispettivamente una coppia di sinistra e una coppia di destra con riferimento al disegno, con le due leve di ogni coppia sinistra e destra situate rispettivamente l'una davanti e l'altra dietro alla trave oscillante 5. Le due leve 8a, 8b di ciascuna coppia destra e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

sinistra sono fra loro accoppiate rigidamente in rotazione, in modo non illustrato in dettaglio ma all'ovvia portata del tecnico del ramo, mediante rispettivi alberi o perni corrispondenti agli assi di articolazione 9 e 10.

Il veicolo F è provvisto di un sistema di comando della rotazione della cassa F relativamente ai carrelli 2, da parti opposte intorno ad un'asse longitudinale del veicolo, durante la marcia in curva, allo scopo di limitare l'accelerazione centrifuga non compensata agente sulla cassa 1 in tale condizione.

Il sistema di comando della rotazione della cassa 1 comprende, in modo generalmente noto (ad esempio dai documenti di brevetto anteriori citati in precedenza), un servo-meccanismo pilotato da un'unità elettronica di regolazione a sua volta operativamente connessa a dispositivi trasduttori atti a rilevare l'accelerazione centrifuga non compensata agente sulla cassa 1 e la condizione di marcia in curva del veicolo F. Il servo-meccanismo include attuatori lineari disposti in corrispondenza dei carrelli 2 ed associati generatori di potenza, controllati dall'unità elettronica di regolazione.

In accordo con la caratteristica fondamentale dell'invenzione, il suddetto servo-meccanismo agisce

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

sulle leve di collegamento articolato 8a, 8b corrispondenti alla trave oscillante 5 di ciascun carrello 2, in modo tale per cui le rotazioni della cassa 1 intorno all'asse longitudinale sono comandate per effetto delle rotazioni di tali leve 8.

Più in dettaglio la disposizione secondo l'invenzione prevede, per ciascun carrello 2, un unico attuatore lineare a doppio effetto 12 interposto trasversalmente all'asse longitudinale del veicolo F fra una corrispondente coppia di leve 8a, 8b rispettivamente destra e sinistra.

La descrizione che segue e riferita al carrello 2 rappresentato nella figura 1 si applica identicamente anche all'altro carrello. Specificatamente, all'una ed all'altra leva 8a, 8b rispettivamente sinistra e destra è associato un rispettivo prolungamento o braccio di comando ad essa solidale in rotazione, per la connessione articolata dell'attuatore lineare a doppio effetto 12.

Nel caso della leva sinistra 8a, il relativo braccio di comando è indicato con 13 ed è orientato verso l'alto secondo un angolo ottuso relativamente a tale leva 8a. Nel caso della leva destra 8b il relativo braccio di comando è indicato con 14 ed è

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

orientato verso il basso secondo un angolo acuto relativamente a tale leva 8b. Il braccio 13 associato alla leva 8a presenta una lunghezza minore della lunghezza del braccio 14 associato alla leva 8b.

Le estremità libere dei bracci 13 e 14 recano rispettivi perni 15, 16, paralleli ai perni 9 e 10, per la connessione articolata dell'attuatore lineare a doppio effetto 12.

Con la disposizione sopra descritta, l'attuatore lineare a doppio effetto 12 risulta posizionato obliquamente al di sotto della cassa 1.

Tale attuatore 12 è preferibilmente, ma non necessariamente, di tipo elettrico, ed include in modo convenzionale una struttura 17 allungabile ed accorciabile assialmente, ad esempio del tipo a vite e madrevite, comandata mediante un motore elettrico 18 alimentato da una sorgente di potenza elettrica sotto il controllo dell'unità elettronica di regolazione del sistema di comando della rotazione della cassa 1.

Nel funzionamento, durante la marcia del veicolo F in rettilineo l'attuatore lineare a doppio effetto 12 corrispondente a ciascun carrello 2 si mantiene nella configurazione rappresentata nella figura 1, intermedia fra una condizione di massimo e di minimo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

allungamento. Conseguentemente la cassa 1 è disposta nella configurazione non-ruotata pure rappresentata nella figura 1, e le leve di collegamento articolato 8a, 8b sono disposte secondo l'orientamento pure rappresentato nella stessa figura, ovvero con inclinazioni opposte e convergenti verso l'alto.

Allorché i sensori associati all'unità elettronica di regolazione del sistema di comando della rotazione della cassa 1 rilevano la condizione di marcia in curva del veicolo F, viene pilotato l'intervento degli attuatori lineari a doppio effetto 12 i quali effettuano la rotazione della cassa 1 verso l'interno della curva, in modo da ridurre l'accelerazione trasversale risentita dai viaggiatori all'interno della cassa. Le figure 2 e 3 rappresentano le configurazioni degli attuatori 12 e dei bracci di comando 13, 14 delle relative leve di collegamento articolato 8a, 8b corrispondenti rispettivamente alla massima rotazione della cassa 1 intorno all'asse longitudinale, rispettivamente in senso antiorario e orario. Nel primo caso (figura 2) gli attuatori lineari a doppio effetto 12 sono completamente estesi, cioè in condizione di massimo allungamento, e nel secondo caso (figura 3) tali attuatori 12 sono completamente contratti, cioè in configurazioni di minimo allungamento. A titolo di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

esempio, la massima escursione angolare impartita alla cassa 1 nelle suddette due configurazioni può esse di $\pm 8^\circ$, con un'escursione lineare totale degli attuatori 12 dell'ordine di circa 30 cm.

Grazie alla disposizione sopra descritta dell'invenzione, ed in particolare alla caratteristica secondo cui gli attuatori 12 agiscono sulle leve di collegamento articolato 8a, 8b, durante le rotazioni della casa 1 intorno all'asse longitudinale vengono applicate tra la cassa stessa e i carrelli 2 coppie, anziché forze come nel caso della tecnica anteriore, con il vantaggio di ridurre apprezzabilmente le sollecitazioni strutturali. Inoltre gli sforzi richiesti agli attuatori 12 per il comando della rotazione della cassa 1 sono il più possibile linearizzati e resi simmetrici nei due sensi di pendolamento della cassa 1.

Inoltre, l'impiego di un unico attuatore lineare a doppio effetto 12 disposto trasversalmente in corrispondenza di ciascun carrello 2 consente di ridurre gli ingombri e di semplificare la costruzione del veicolo.

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

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUZ
s.r.l.

invenzione, così come definita nelle rivendicazioni che seguono. In particolare, come già chiarito in precedenza, sebbene l'esempio di attuazione descritto ed illustrato utilizzi attuatori lineari a doppio effetto l2 di tipo elettrico, l'invenzione è parimenti applicabile a sistemi di comando che utilizzano attuatori di tipo diverso, ad esempio a fluido in pressione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUDE
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Veicolo ferroviario (F) con cassa (1) ad assetto variabile, del tipo comprendente due carrelli (2) con rispettivi telai (3) e travi oscillanti (5), leve di collegamento articolato (8a, 8b) fra ciascuna trave oscillante (5) e la cassa (1) ed un sistema di comando della rotazione della cassa (1) includente mezzi attuatori (12) azionabili per realizzare, durante la marcia in curva del veicolo (F), rotazioni della cassa (1) intorno ad un'asse longitudinale tendenti a compensare l'accelerazione centrifuga non compensata agente sulla cassa (1), caratterizzato dal fatto che detti mezzi attuatori (12) agiscono su dette leve di collegamento articolato (8a, 8b), per cui dette rotazioni della cassa (1) sono comandate per effetto delle rotazioni di dette leve (8a, 8b).

2. Veicolo ferroviario secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi attuatori comprendono, per ciascun carrello (2), un unico attuatore lineare a doppio effetto (12) interposto trasversalmente a detto asse longitudinale fra una coppia di corrispondenti leve di collegamento articolato (8a, 8b), e dal fatto che dette leve (8a, 8b) presentano rispettivi bracci di comando (13, 14) ad esse solidali in rotazione ed ai

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULE
s.r.l.

quali sono connesse in modo articolato (15, 16) le opposte estremità di detto attuatore lineare a doppio effetto (12).

3. Veicolo ferroviario secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti bracci di comando (13, 14) presentano una disposizione tale per cui detto attuatore lineare a doppio effetto (12) è situato obliquamente.

4. Veicolo ferroviario secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che una prima leva (8a) di detta coppia di leve (8a, 8b) presenta il rispettivo braccio di comando (13) orientato verso l'alto secondo un angolo ottuso relativamente a tale prima leva (8a) ed avente lunghezza minore, e la seconda leva (8b) di detta coppia di leve (8a, 8b) presenta il rispettivo braccio di comando (14) orientato verso il basso secondo un angolo acuto relativamente a tale seconda leva (8b) ed avente lunghezza maggiore.

5. Veicolo ferroviario secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto attuatore lineare a doppio effetto è di tipo elettrico.

6. Veicolo ferroviario sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Franco BUZZI
N. Verz. ALBO 559
(in proprio e per gli studi)



Fig. 1



