



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102006901423330
Data Deposito	15/06/2006
Data Pubblicazione	15/12/2007

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	G		

Titolo

SOSPENSIONE PER UN ASSALE DI UN VEICOLO INCLINABILE

15 GIU. 2006

BO2006A 0 00 4 6 7

FAZI FABIO

Descrizione di invenzione industriale

Depositata il

Sospensione per un assale di un veicolo inclinabile

L'invenzione concerne una sospensione per un assale di veicolo inclinabile, cioè per un veicolo che può essere inclinato in curva dal pilota per contrastare la forza centrifuga, ed è dotato di almeno un assale a due ruote, di cui una ruota si muove percorrendo una traccia a terra diversa e distanziata trasversalmente dalla traccia dell'altra ruota.

Veicoli di questo tipo possono essere a tre o a quattro ruote, e nel caso dei veicoli a tre ruote le due ruote si possono trovare nell'assale anteriore che generalmente è anche sterzante oppure nell'assale posteriore avendo quindi una sola ruota sterzante anteriore.

I veicoli a tre o quattro ruote inclinabili presentano diversi vantaggi rispetto ai veicoli a sole due ruote, quali le motociclette, perché permettono di ottenere la stabilità da fermo e una maggiore sicurezza a bassa velocità pur mantenendo l'agilità di guida di una motocicletta. Inoltre, la presenza di due ruote su un assale permette di aumentare l'aderenza in curva, specialmente su terreni difficili.

RT

Nella trattazione che segue si farà esplicito riferimento a un veicolo a tre ruote con due ruote distanziate trasversalmente disposte nell'assale posteriore e una sola ruota anteriore sterzante, ma è chiaro che la sospensione oggetto del presente brevetto può essere applicata indifferentemente a veicoli inclinabili a tre o quattro ruote, sull'assale posteriore e/o sull'assale anteriore.

Lo stato della tecnica comprende alcuni di questi veicoli illustrati, per esempio, nella domanda di brevetto DE-30 44 899, nei brevetti US-4 887 829 e EP-0 606 191 B1.

La domanda di brevetto DE-30 44 899 descrive un veicolo a tre ruote in cui posteriormente le ruote sono oscillanti con forcelloni longitudinali ciascuno collegato a due gruppi molla ammortizzatori tramite elementi tubolari e bracci supplementari paralleli ai forcelloni. Le estremità superiori dei gruppi molla ammortizzatori sono a loro volta collegate a un singolo bilanciere trasversale incernierato in posizione centrale al telaio del veicolo. Il bilanciere può essere bloccato in diverse posizioni tramite un meccanismo di blocco.

Durante la marcia il veicolo può essere inclinato in curva dal pilota liberamente senza provocare il

27

movimento dei due gruppi molla ammortizzatori.

In caso di ostacoli nel piano stradale i due gruppi molla ammortizzatori sono invece azionati dal meccanismo per compensare tali ostacoli.

Anche il brevetto US-4 887 829 descrive un veicolo a tre ruote con un meccanismo simile per la sospensione posteriore. In questo caso, per le ruote posteriori sono presenti dei bracci longitudinali che sono collegati direttamente ai gruppi molla ammortizzatore e che presentano a tale scopo degli snodi sferici di collegamento ai bracci longitudinali.

Nel brevetto EP-0 606 191 B1 è illustrato un altro veicolo a tre ruote in cui le due ruote posteriori sono oscillanti con due bracci longitudinali collegati ad un singolo bilanciere tramite due aste. Tutto il gruppo è a sua volta oscillante sullo stesso perno dei bracci longitudinali e aziona un gruppo molla ammortizzatore disposto quasi orizzontalmente in una zona prossima al canotto di sterzo per la ruota anteriore.

Tutte le sospensioni descritte nei documenti dello stato della tecnica sopraccitati sono basate su gruppi molla elicoidale ammortizzatore combinati.

Specie per i veicoli a tre ruote con due ruote sull'assale posteriore, le sospensioni descritte nei

RF

documenti dello stato della tecnica sopraccitati sono piuttosto ingombranti e quindi non permettono uno sfruttamento dello spazio che si trova fra le due ruote, spazio che potrebbe essere invece utilizzato per vani portaoggetti, componenti meccaniche oppure lo stesso propulsore, ecc..

Uno scopo dell'invenzione è quello di migliorare le sospensioni per assali di veicoli inclinabili di tipo noto.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di presentare una sospensione per un assale di veicolo inclinabile che abbia i mezzi elastici separati dai mezzi ammortizzatori.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di presentare una sospensione per un assale di veicolo inclinabile che sia poco ingombrante nella zona del veicolo in cui si trova installata.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di presentare una sospensione per un assale di veicolo inclinabile che sia semplice ed economica.

In accordo con un aspetto della presente invenzione, viene presentata una sospensione per un assale di veicolo inclinabile come specificato nella rivendicazione 1.

Grazie all'invenzione è possibile scegliere in modo

R.F.

ottimale le caratteristiche elastiche e ammortizzanti della sospensione perché i relativi mezzi elastici e mezzi ammortizzanti sono separati, e quindi non sono sottoposti a vincoli dimensionali reciproci.

Le rivendicazioni dipendenti si riferiscono a forme realizzative preferite e vantaggiose dell'invenzione.

L'invenzione potrà essere meglio compresa ed attuata con riferimento agli allegati disegni, che ne illustrano una forma esemplificativa e non limitativa di attuazione, in cui:

Figura 1 è una vista schematica dall'alto della sospensione per un assale di veicolo inclinabile secondo l'invenzione;

Figura 2 è una vista schematica da dietro di una parte della sospensione di figura 1, in una configurazione con due ammortizzatori lineari.

Figure 3 e 4a illustrano alcune componenti della sospensione di cui alle figure precedenti;

Figura 4b illustra un'altra versione delle componenti della sospensione di cui a figura 4a;

Figure 5 e 6 illustrano due viste posteriori di un'altra forma della sospensione per un assale di veicolo inclinabile, rispettivamente con la sospensione scarica e la sospensione caricata;

Figure 7 e 8 illustrano due viste posteriori delle

RF.

sospensioni di cui alle figure 5 e 6 in curva con un angolo di inclinazione di circa 30 gradi verso destra, rispettivamente con la sospensione scarica e la sospensione caricata; e

Figura 9 è una vista schematica dall'alto della sospensione per un assale di veicolo inclinabile secondo l'invenzione in una sua versione più compatta, usufruendo di un singolo ammortizzatore rotativo.

Con riferimento alle figure 1, 5, 6, 7, 8 e 9 allegate, con 1 è indicata nel suo complesso la sospensione per un assale di veicolo inclinabile (non illustrato).

La sospensione 1 comprende dei mezzi di guida verticale 2 per ciascuna ruota 3 dell'assale del veicolo inclinabile. I mezzi di guida sono esemplificati con due bracci longitudinali 2.

I bracci longitudinali 2 sono solo un esempio di realizzazione della guida per il movimento verticale delle ruote 3 e, in generale, possono essere usati anche altri cinematismi di guida quali elementi telescopici, quadrilateri articolati trasversali o longitudinali, meccanismi a bracci multipli (tipo multi-link), ecc..

LF

Ciascun braccio 2 è associato tramite dei mezzi di collegamento 4, 5 a dei mezzi elastici 7 e dei mezzi ammortizzanti 8, 9, 9a.

I mezzi di collegamento sono esemplificati con una leva 4 e una biella 5 di collegamento ai bracci 2. Ciascuna leva 4 è incernierata, in un asse 10, su un gruppo di due molle a torsione, di cui interna all'altra, ed entrambe libere di ruotare rispetto al telaio del veicolo.

Nell'esempio illustrato nelle figure le leve 4 sono disposte trasversalmente e l'asse 10 è longitudinale rispetto al veicolo stesso.

A ciascuna leva 4 sono associati dei mezzi ammortizzanti 8 che possono essere esemplificati con un ammortizzatore rotativo 9a o due ammortizzatori telescopici 9 i quali sono collegati tra di loro tramite un bilanciere 6. Il bilanciere 6 è libero di ruotare per un certo angolo attorno all'asse 10, per cui i due ammortizzatori telescopici 9 lavorano in serie. In alternativa, può essere utilizzato un singolo ammortizzatore rotativo 9a (figure 3 e 9).

Nelle figure 3 e 4a è illustrata una prima versione in cui i mezzi elastici 7 comprendono due barre di torsione 11, 12 coassiali nell'asse 10. Una prima barra di torsione 11 è di tipo tubolare e presenta dei

RF

primi mezzi di connessione 13 per una delle leve 4 e dei secondi mezzi di connessione 14 atti a collegarsi alla seconda barra di torsione 12.

La seconda barra di torsione 12 è posta all'interno della prima barra di torsione 11 e presenta anch'essa dei primi mezzi di connessione 15 per l'altra delle leve 4 e dei secondi mezzi di connessione 16 atti a collegarsi alla prima barra di torsione 11. I mezzi di connessione sono ottenuti con collegamenti diretti di forma, per esempio dei collegamenti a dentatura multipla, detti anche in gergo millerighe.

In un'ulteriore versione dell'invenzione le due barre di torsione 11 e 12 hanno approssimativamente uguali caratteristiche elastiche.

Nelle figure 3 e 9 sono illustrati due esempi di posizionamento dell'ammortizzatore rotativo 9a che può trovarsi disposto fra le due leve 4 oppure associato ai mezzi di connessione 14, 16.

Quando è presente un ammortizzatore rotativo 9a, i due ammortizzatori telescopici 9 e il relativo bilanciere 6 sono assenti (figura 9).

Nella figura 4b è illustrata un'altra versione dei mezzi elastici 7, in cui le barre di torsione 17 e 18 sono identiche e affiancate. Le leve 4 hanno due diversi assi 10a e 10b di rotazione e sono associate

Rf

alle barre di torsione 17 e 18 tramite dei mezzi di connessione 19 e 20 che come per la versione precedente possono essere dei collegamenti diretti di forma, per esempio dei collegamenti a dentatura multipla.

All'estremità opposta delle leve 4, le barre di torsione 17 e 18 sono collegate fra di loro tramite dei mezzi di trasmissione 21. I mezzi di trasmissione 21 consentono una rotazione concorde delle barre di torsione 17 e 18 almeno per un certo valore angolare, e possono essere esemplificati con due leve 22 e 23, ciascuna associata a una barra di torsione 17, 18. Le due leve 22 e 23 sono quindi collegate fra di loro tramite una biella 24.

In entrambe le versioni, con le barre di torsione coassiali oppure affiancate, la sospensione 1 permette un movimento alternato dei bracci 5 senza agire sui mezzi elastici 7. Quando i due bracci 5 sono invece movimentati in modo concorde, per esempio entrambi i bracci sono spostati verso l'alto, allora i mezzi elastici 7 sono azionati e caricati.

Per quanto riguarda i mezzi ammortizzanti 8, a seconda del tipo ammortizzatore adottato, telescopico o rotativo, e a seconda della geometria di realizzazione della sospensione, si può avere un azionamento più o

RJ

meno accentuato a seguito del movimento alternato o concorde dei bracci 2.

Nelle figure 5 e 6 sono illustrate due situazioni di sospensione 1 scarica (figura 5) e sospensione 1 carica (figura 6), da cui è possibile osservare che il movimento verso l'alto dei bracci 2 determina la rotazione verso l'alto delle leve 4 e quindi l'azionamento delle barre di torsione e degli ammortizzatori.

Nelle figure 7 e 8 sono illustrate due situazioni di sospensione 1 scarica (figura 7) e sospensione carica (figura 8), ma con una inclinazione di circa 30 gradi verso destra. Questa situazione corrisponde a quella di una curva a destra in cui il pilota ha inclinato il veicolo verso destra in modo simile a quanto avviene per un veicolo a due ruote come una motocicletta.

Nella situazione di figura 7, le leve 4 non variano il loro angolo reciproco come nella situazione di figura 5, e quindi anche i relativi mezzi elastici non sono azionati.

In definitiva, la sospensione 1 secondo l'invenzione non si oppone all'inclinazione del veicolo verso destra o sinistra e quindi il veicolo presenta la stessa facilità di guida di un veicolo a due ruote come una motocicletta.

RJ

Quando invece si trova un ostacolo che tende a muovere entrambe le ruote 3 nello stesso verso allora la sospensione reagisce azionando i mezzi elastici 7 e i mezzi ammortizzanti 8.

In un'altra versione non illustrata, le leve 4 e i mezzi elastici 7 sono sostituiti da una molla a lamina, oppure a balestra, disposta trasversalmente. Le estremità della molla a lamina sono collegate alle bielle 5 di collegamento. In mezzeria, la molla a lamina è vincolata al bilanciere 6, ma con la possibilità di ruotare per almeno un certo angolo di rotazione.

Il funzionamento della molla a lamina è analogo a quello dell'insieme leve 4, mezzi elastici 7.

Quando i bracci 2 hanno un movimento alternato la molla effettua una rotazione, ma non è azionata o caricata.

Quando i bracci 2 hanno un movimento concorde nello stesso verso, per esempio verso l'alto, la molla non effettua nessuna rotazione, ma è azionata o caricata.

Ancora in un'altra versione, le leve 4 possono avere un asse di rotazione trasversale rispetto alla direzione di moto del veicolo.

I relativi mezzi elastici collegati alle leve 4, per esempio due barre di torsione trasversali, sono



collegate fra di loro in modo da permettere una libera rotazione opposta delle leve 4 ed in modo da essere azionate o caricate quando entrambe le leve 4 sono ruotate nello stesso verso, per esempio verso l'alto. Per esempio, le due barre di torsione trasversali sono collegate fra di loro tramite dei mezzi di trasmissione che permettono una rotazione opposta delle estremità delle barre di torsione non vincolate alle leve 4.

La sospensione per un assale di veicolo inclinabile secondo l'invenzione, nella versione con i mezzi elastici 7 e i mezzi ammortizzanti 8 separati, permette una maggiore libertà di scelta delle caratteristiche elastiche e ammortizzanti perché i mezzi non sono sottoposti a vincoli dimensionali reciproci.

Un'ulteriore variante è costituita dalla sospensione come in figura 5, dove l'ammortizzatore lineare 9 è assente ed è sostituito da una molla in gomma od in elastomero 7a che funge da mezzo elastico 7, mentre l'ammortizzamento è fornito da un ammortizzatore rotativo 9a posizionato sull'asse 10. Con questa configurazione si ottiene la massima compattazione in senso verticale e longitudinale.

27

L'utilizzo di mezzi elastici basati su barre di torsione o molle a lamina permette di diminuire notevolmente gli ingombri della sospensione pur mantenendo una grande libertà di progettazione in particolare per quanto riguarda le caratteristiche elastiche.

Grazie al particolare cinematismo della sospensione i mezzi elastici si trovano in una zona del veicolo in cui il relativo piccolo ingombro ha poca importanza per il veicolo, infatti i mezzi elastici 7 si trovano nella parte inferiore del veicolo.

Rispetto alle soluzioni note, anche i mezzi ammortizzanti presentano ingombri limitati e possono scelti con maggiore libertà di progettazione.

RF

RIVENDICAZIONI

1. Sospensione (1) per un assale di veicolo inclinabile dotato di almeno tre ruote, detto assale comprendendo almeno due ruote (3), di cui una ruota si muove percorrendo una traccia a terra diversa e distanziata trasversalmente dalla traccia dell'altra ruota, dei mezzi di guida verticale (2) atti a permettere il movimento verticale di ciascuna ruota (3), detti mezzi di guida verticale (2) essendo associati tramite dei mezzi di collegamento (4, 5) a dei mezzi elastici (7) e a dei mezzi ammortizzanti (8), **caratterizzato dal fatto** che i mezzi elastici (7) sono separati dai mezzi ammortizzanti (8).
2. Sospensione secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di collegamento comprendono una leva (4) e una biella (5) di collegamento.
3. Sospensione secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti mezzi di guida verticale comprendono dei bracci longitudinali (2) per ciascuna ruota (3).
4. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi elastici (7) comprendono delle barre di torsione (11, 12; 17, 18) associate alle leve (4).
5. Sospensione secondo la rivendicazione 4, in cui



detti mezzi elastici (7) comprendono delle barre di torsione (11, 12) coassiali in un asse (10) e collegate fra di loro tramite dei mezzi di connessione (14, 16).

6. Sospensione secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui dette barre di torsione (11, 12) coassiali comprendono una prima barra di torsione (11) tubolare e in cui l'altra barra di torsione (12) si trova all'interno della prima barra di torsione (11).
7. Sospensione secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui dette barre di torsione (11, 12) coassiali hanno approssimativamente uguali caratteristiche elastiche.
8. Sospensione secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi elastici (7) comprendono delle barre di torsione (17, 18) uguali e affiancate.
9. Sospensione secondo la rivendicazione 8, in cui dette barre di torsione (17, 18) uguali e affiancate sono collegate fra di loro tramite dei mezzi di trasmissione (21).
10. Sospensione secondo la rivendicazione 9, in cui mezzi di trasmissione (21) consentono una rotazione concorde delle barre di torsione (17, 18).
11. Sospensione secondo una delle rivendicazioni

RJ

precedenti, in cui i mezzi ammortizzanti (8) comprendono due ammortizzatori telescopici (9) collegati tra di loro.

12. Sospensione secondo la rivendicazione 11, quando dipende da una delle rivendicazioni da 5 a 7, in cui detti ammortizzatori telescopici (9) sono collegati tra di loro tramite un bilanciere (6) incernierato sull'asse (10) od ad esso parallelo.
13. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi ammortizzanti (8) comprendono un singolo ammortizzatore telescopico che agisce fra le due leve (4).
14. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente un singolo ammortizzatore rotativo (9a) posto sull'asse (10) e collegato ai due bracci (4).
15. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi elastici (7) comprendono almeno una molla a lamina o una molla a balestra.
16. Sospensione secondo la rivendicazione 15, in cui detta almeno una molla a lamina o una molla a balestra è collegata con le sue estremità alle bielle (5).
17. Sospensione secondo la rivendicazione 15 o 16, in

RF

detta almeno una molla a lamina o una molla a balestra è vincolata in mezzzeria al bilanciere (6) con la possibilità di ruotare per almeno un certo angolo di rotazione.

18. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi elastici (7) sono infulcrati ai loro estremi su un bilanciere (6) e sulle leve (4), paralleli o coassiali agli ammortizzatori lineari.
19. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi elastici (7) sono associati con i loro estremi a un bilanciere (6) e alle leve (4), e in cui i mezzi ammortizzanti sono di tipo rotativo (9a) e sono collegati alle leve (4) sull'asse (10).
20. Sospensione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi elastici (7) comprendono delle molle in gomma od in elastomero (7a).

Bologna, 15 GIU 2006

Riccardo Fuochi
Per incarico

LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.
Via Ariani, 15/2A 40124 BOLOGNA
Dott. Ing. Riccardo Fuochi



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

1/5

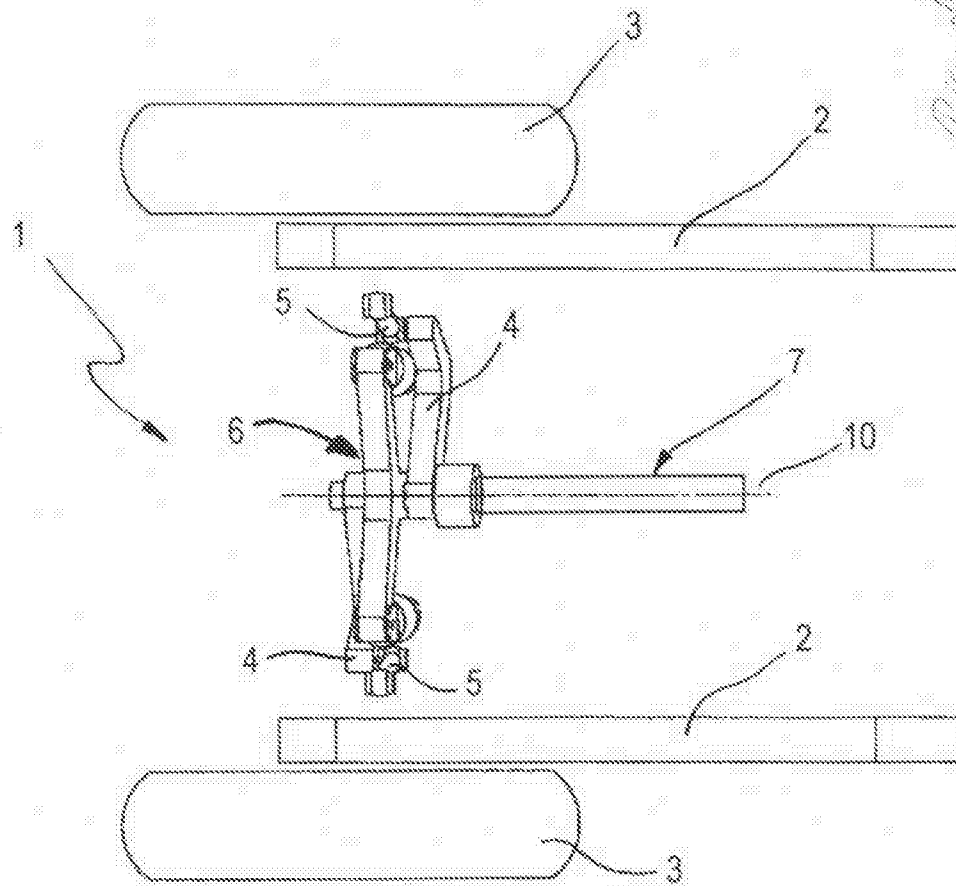


FIG. 1

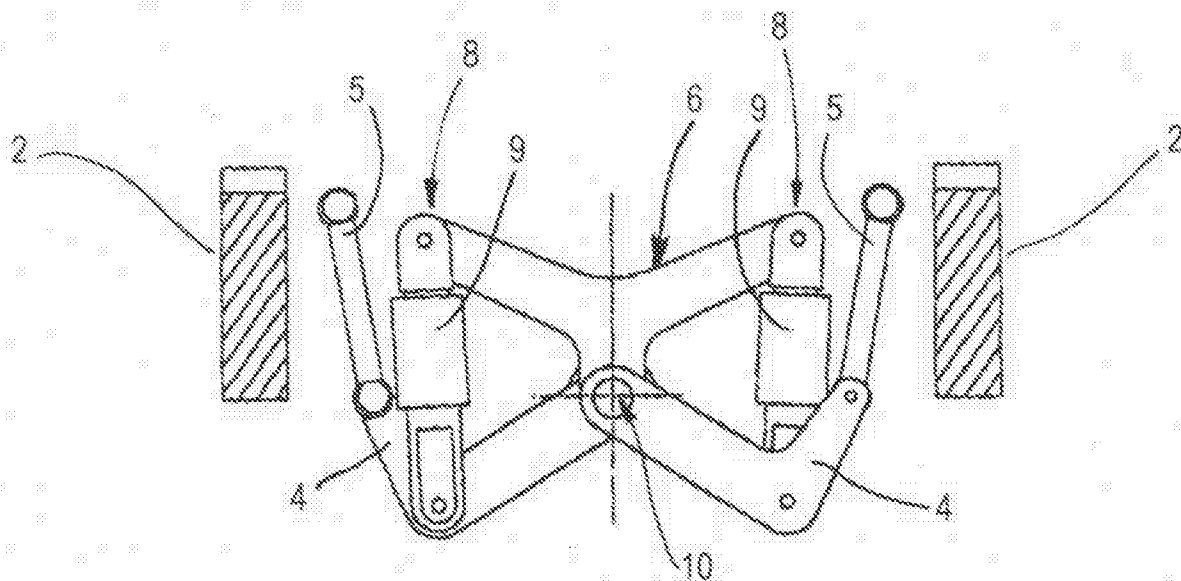
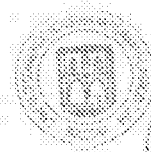


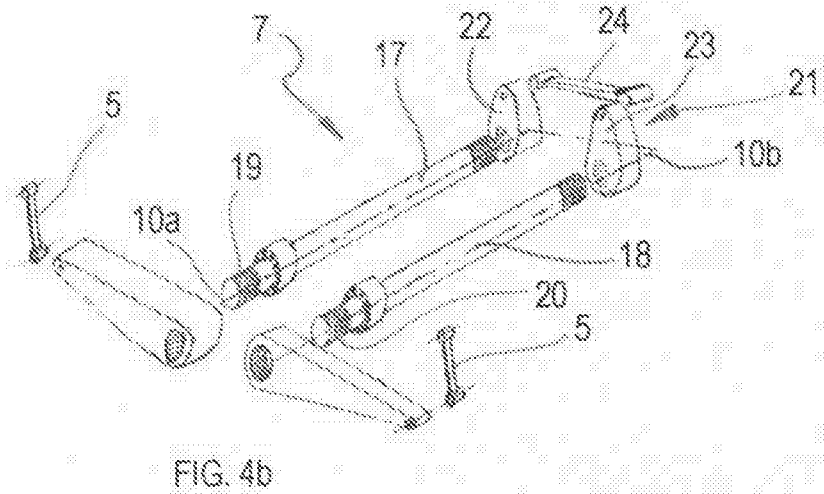
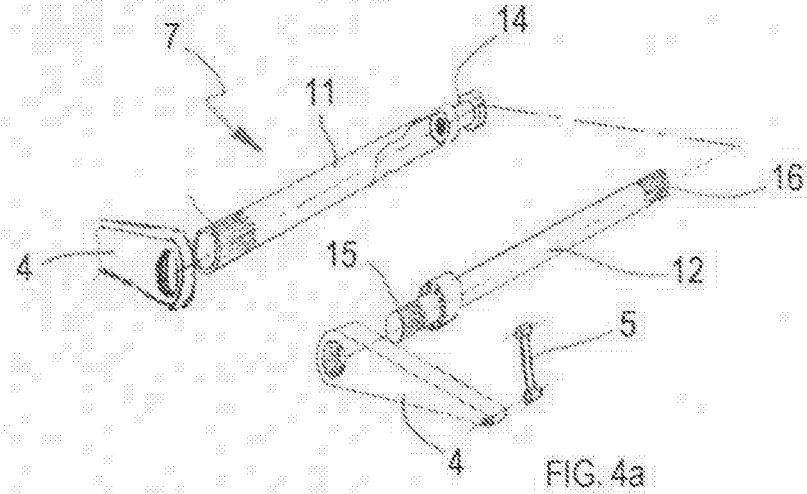
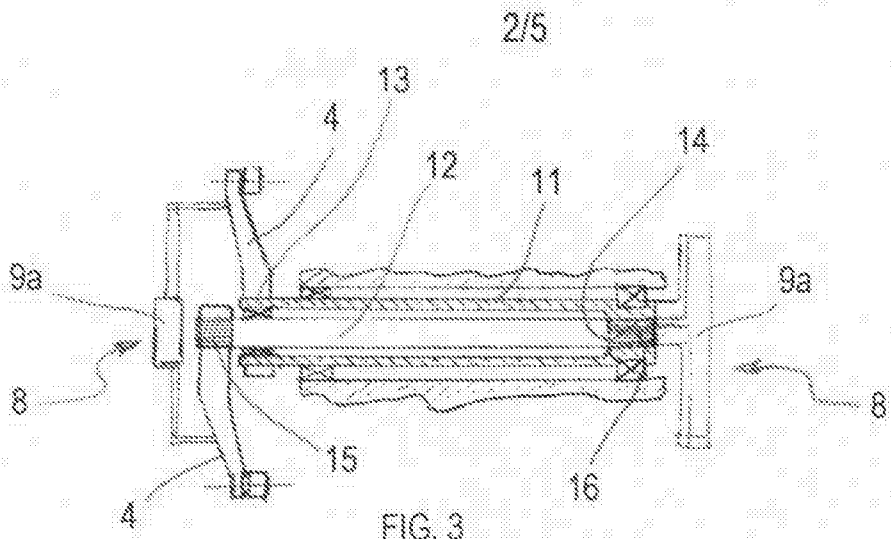
FIG. 2

Renzo Luppi
 LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.
 Via Roma, 152A - 40124 BOLOGNA
 Dist. 109 - Riccardo Fucchi



REPUBBLICA ITALIANA
 MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
 UFFICIO BREVETTI
 IL FUNZIONARIO

Alcide Luppi
 LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.
 Via Alghini, 19/2A 40124 BOLOGNA
 Dott. Ing. Riccardo Fucini



COMUNE DI CAMBINO BOLOGNA
 PROVINCIA DI BOLOGNA
 UFFICIO BREVETTI
 IL FUNZIONARIO

[Signature]

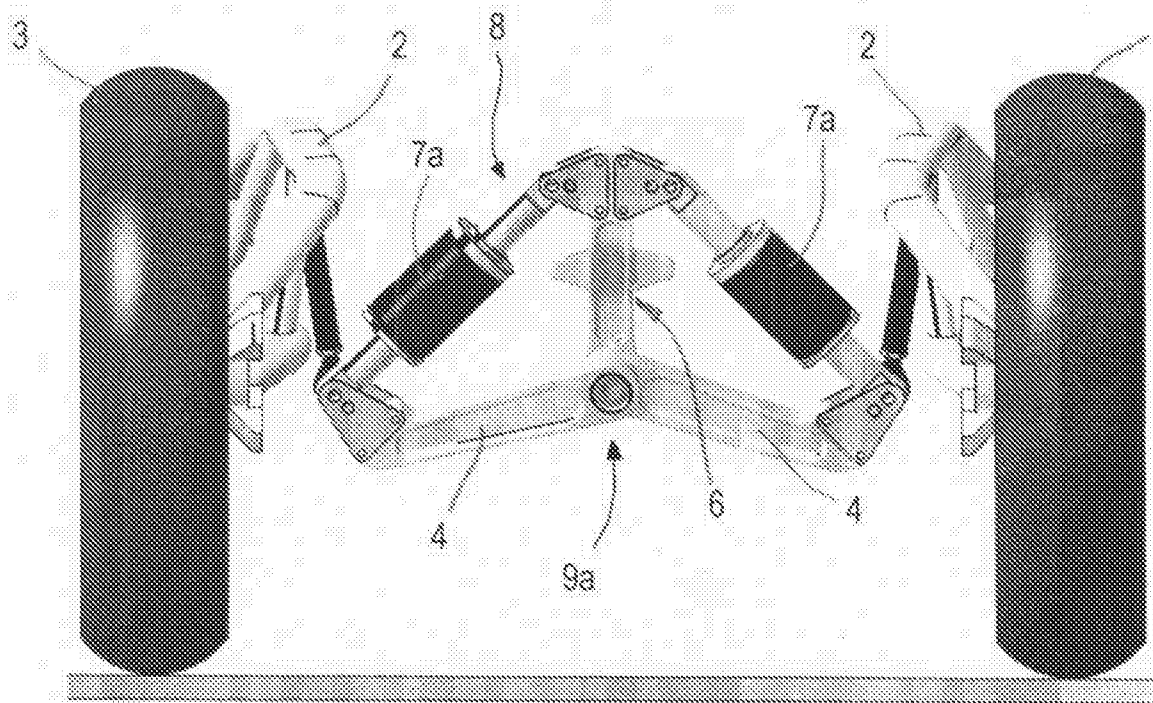


FIG. 5

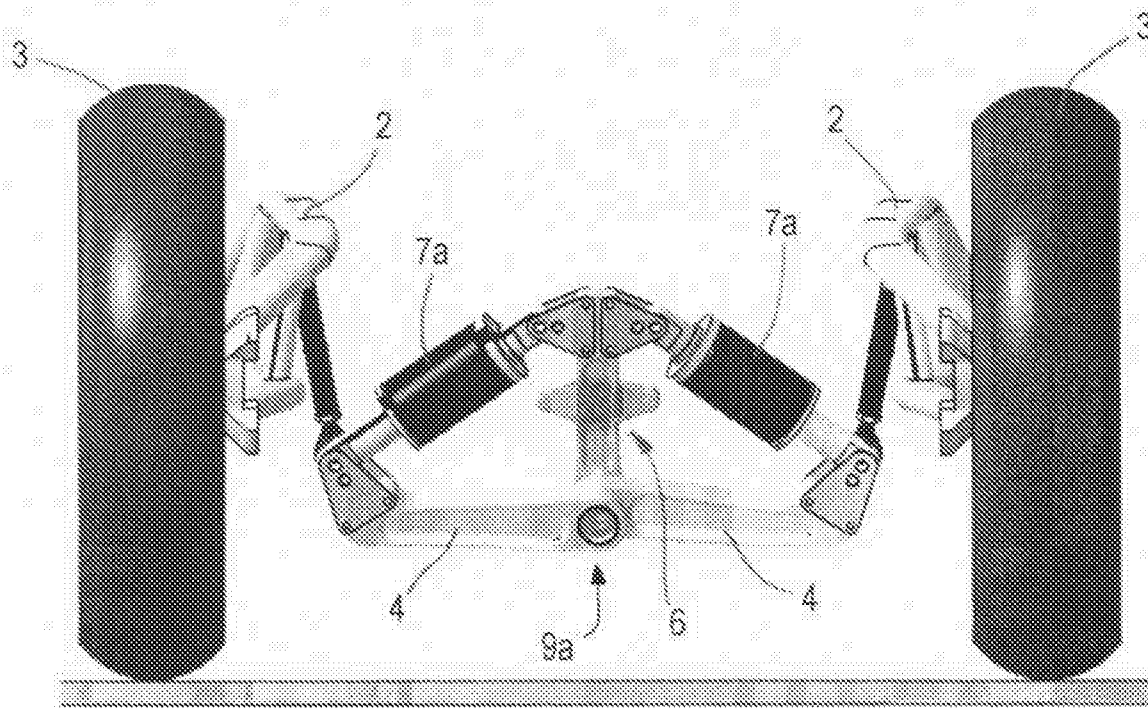
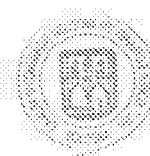


FIG. 6



REPUBBLICA ITALIANA
MINISTERO DELL'INDUSTRIA
E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO BREVETTI
DI BOLOGNA

Pinocchio

4/5

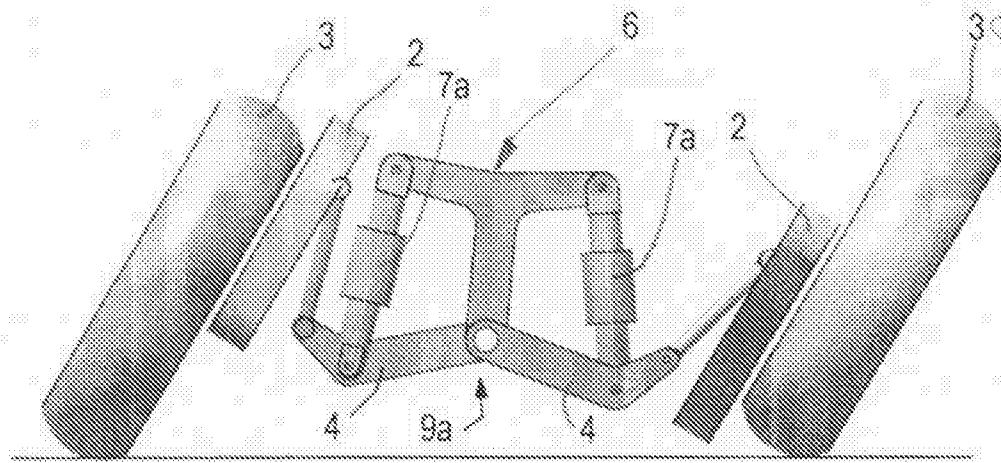


FIG. 7

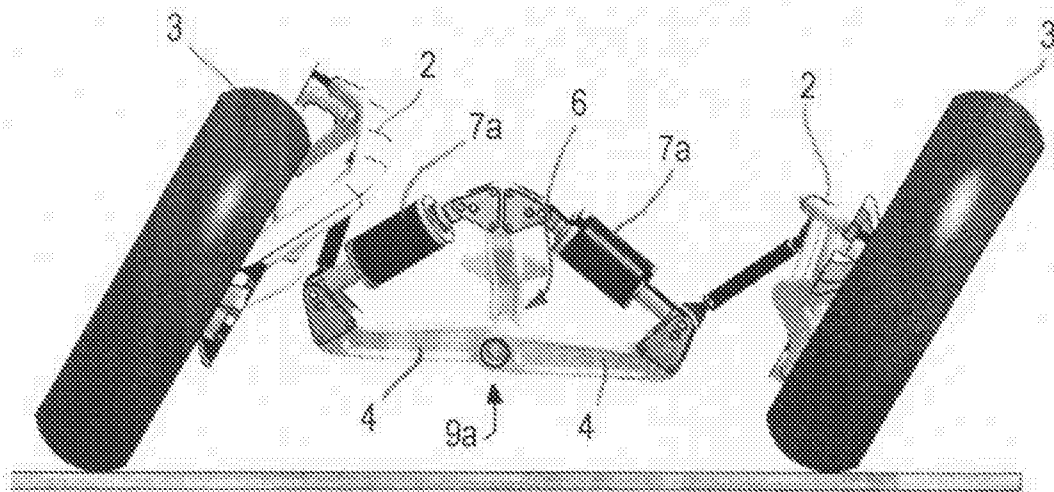
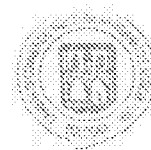


FIG. 8

LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.
Via Anelli, 15/2A - 40124 BOLOGNA
Dott. Ing. Riccardo Funari



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
AGRICOLTURA E ARTIGIANATO
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

5/5

Pininfarina
 LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.
 Via Averni, 152A 40124 BOLOGNA
 Dott. Ing. Riccardo Fucchi

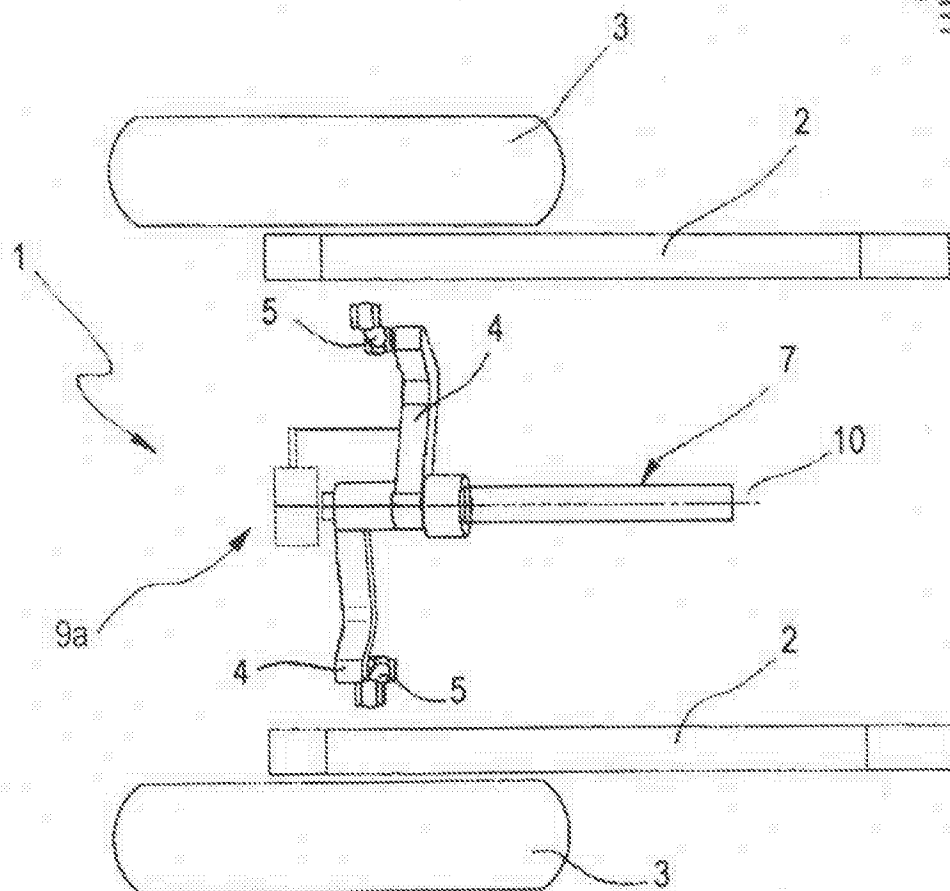
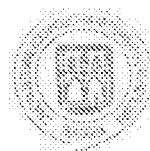


FIG. 9



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
 ARTIGIANATO AGRICOLTURA
 40124 BOLOGNA
 UFFICIO REGISTRI
 IL TITOLARE