



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900468481</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>02/10/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>02/04/1997</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	60	G		

Titolo

SOSPENSIONE POSTERIORE DI AUTOVEICOLO.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sospensione posteriore di autoveicolo",

di: CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni, nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043 Orbassano (TO), e CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, nazionalità italiana, Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 ROMA.

Inventori designati: Guido ALESSO; Michele SPINA; Silvano SANDRI.

Depositata il: 2 ottobre 1995

T: 55400004

\*\*\*

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle sospensioni posteriori di autoveicolo del tipo comprendente, per ciascuna ruota:

- un braccio longitudinale, avente un'estremità montata oscillante sulla struttura fissa dell'autoveicolo intorno ad un asse diretto trasversalmente alla direzione longitudinale dell'autoveicolo e l'estremità opposta portante un rispettivo mozzo di ruota,

- un braccio ausiliario connesso al braccio longitudinale ed avente un'estremità collegata alla struttura fissa dell'autoveicolo,

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

- un elemento a biella interposto nel collegamento fra detto braccio ausiliario e la struttura fissa dell'autoveicolo,

- un'ulteriore asta di collegamento interposta fra ciascun braccio longitudinale e la struttura fissa dell'autoveicolo e diretta trasversalmente alla direzione longitudinale dell'autoveicolo, e

- mezzi elastici ed ammortizzanti interposti fra il braccio longitudinale e la struttura fissa dell'autoveicolo.

Una sospensione del tipo sopra indicato é ad esempio descritta ed illustrata nella domanda di brevetto tedesca DE-O-34 26 942.

Lo scopo della presente invenzione é quello di realizzare una sospensione posteriore di autoveicolo del tipo sopra specificato che risulti di ingombro e di peso contenuti e che nello stesso tempo garantisca un comportamento ottimale dell'autoveicolo in ogni condizione di marcia.

In vista di raggiungere tale scopo, l'invenzione ha per oggetto una sospensione posteriore del tipo sopra indicato, caratterizzata dal fatto che la porzione del braccio longitudinale che é montata oscillante intorno al suddetto asso trasversale sulla struttura fissa dell'autoveicolo é costituita

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

da una lamina deformabile a torsione, disposta sostanzialmente in un piano longitudinale verticale.

In una forma preferita di attuazione, inoltre, i suddetti mezzi elastici sono costituiti da una barra di torsione diretta lungo il suddetto asse trasversale di oscillazione del braccio longitudinale, detta barra di torsione avendo un'estremità ancorata alla struttura fissa dell'autoveicolo e l'estremità opposta connessa rigidamente a detta lamina.

Preferibilmente, nel caso della suddetta forma di attuazione, la barra di torsione é di forma tubolare e contiene al suo interno una barra anti-rollo connessa rigidamente alle sue estremità alle lamine associate ai due bracci longitudinali della sospensione.

Sempre nel caso della suddetta forma di attuazione, la lamina ed il suddetto elemento a biella sono collegati ad un telaio di preassemblaggio che é fissato alla struttura fissa dell'autoveicolo e che include un corpo cilindrico cavo diretto lungo detto asse trasversale, all'interno del quale é montata girevole l'estremità della suddetta barra di torsione che é ancorata a detta lamina.

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

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica della parte della sospensione posteriore di autoveicolo secondo l'invenzione che è associata alla ruota posteriore sinistra dell'autoveicolo,

- la figura 2 è una vista in pianta del dispositivo della figura 1,

- la figura 3 è una vista laterale in elevazione del dispositivo della figura 1, e

- la figura 4 è uno schema della disposizione cinematica realizzata con la sospensione secondo l'invenzione.

Nei disegni, è illustrata una forma preferita di attuazione della sospensione secondo l'invenzione in cui le varie parti della sospensione sono montate su due telai ausiliari 1, 2 che sono a loro volta fissati alla struttura dell'autoveicolo. In tal modo è possibile, secondo una tecnica per se' nota, preassemblare le varie parti della sospensione sui telai ausiliari 1, 2 e quindi montare con un'unica operazione l'intero gruppo costituito dai telai ausiliari 1, 2 e dalla sospensione sulla struttura dell'autoveicolo. Naturalmente, tuttavia, l'invenzione è applicabile anche predisponendo telai

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

ausiliari di conformazione diversa da quella illustrata nei disegni, oppure un unico telaio ausiliario che sopporta tutti i vari componenti della sospensione, oppure ancora prevedendo un montaggio diretto delle varie parti della sospensione sulla struttura dell'autoveicolo.

Nel caso dell'esempio illustrato, il telaio ausiliario 1 comprende un corpo cilindrico cavo 3 disposto lungo un asse x che é diretto trasversalmente alla direzione longitudinale dell'autoveicolo (nella figura 2, la freccia A indica la direzione di marcia). Il corpo cilindrico cavo 3 é sopportato a ciascuna delle sue estremità da una coppia di bracci 4, 5 che si estendono rispettivamente in una direzione sostanzialmente longitudinale davanti e dietro al corpo cilindrico cavo 3 ed hanno le loro estremità collegate alla scocca S dell'autoveicolo (illustrata con linea a tratti nella figura 3) tramite sopporti ammortizzanti di gomma 6, 7.

Il telaio ausiliario 2 é costituito da una struttura a traversa avente ciascuna delle sue estremità avvitata alla scocca S mediante viti 8.

Il numero di riferimento 9 indica nel suo insieme la struttura di un braccio longitudinale avente una estremità posteriore collegata ad un

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

sopporto ruota 10 che sopporta in modo girevole intorno ad un asse  $x$  il mozzo 11 di una ruota 12.

Il braccio longitudinale 9 é montato oscillante intorno all'asse  $x$  sul telaio ausiliario 1. Nella forma di esecuzione illustrata nei disegni, tale montaggio oscillante é realizzato mediante una lamina deformabile a torsione 13 che é disposta sostanzialmente in un piano longitudinale verticale e che ha un'estremità connessa rigidamente mediante viti 14 ad una struttura 15 costituente il corpo del braccio longitudinale 9. L'estremità opposta della lamina 13 é saldata e fissata mediante un bullone 16 ad una piastra 17 (figura 2) che é connessa rigidamente ad una boccia 18 che é sopportata in rotazione intorno all'asse  $x$  dal telaio ausiliario 1, mediante cuscinetti 19. La lamina 13 può anche essere montata in una condizione precaricata.

Sempre nella forma di attuazione illustrata, una barra di torsione 20 di forma tubolare é disposta all'interno del corpo cilindrico cavo 3 con il suo asse coincidente con l'asse  $x$  ed ha una sua estremità ancorata rigidamente alla parte centrale 3a del corpo cilindrico cavo 3, ed una sua estremità esterna collegata in rotazione mediante accoppiamento scanalato alla boccia 18. La barra di torsione 20 funge quindi da mezzo elastico per

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

contrastare ogni movimento di oscillazione del braccio longitudinale 9 intorno all'asse x. Naturalmente una disposizione uguale e simmetrica è prevista per l'altra ruota posteriore dell'autoveicolo.

Ancora nell'esempio specifico di attuazione che è illustrato nei disegni, all'interno delle due barre di torsione 20 associate alle due ruote posteriori dell'autoveicolo si estende una barra di torsione anti-rollio 21 le cui estremità opposte sono connesse rigidamente ciascuna alla rispettiva boccia 18. La barra anti-rollio 21 tende a contrastare i movimenti di oscillazione asimmetrici dei due bracci longitudinali 9 intorno all'asse x.

Nella sospensione secondo l'invenzione, ciascun braccio longitudinale 9 è inoltre provvisto di un braccio ausiliario 22 (che nell'esempio illustrato è ricavato in un sol pezzo con il corpo 15), terminante con un'estremità che è collegata ad una staffa 3b (figura 1) saldata esternamente al corpo cilindrico cavo 3 mediante un elemento a biella 23. L'elemento a biella 23 è costituito da un tirante regolabile in lunghezza mediante un sistema a vite articolato alle sue estremità alla staffa 3b ed al braccio ausiliario 22.

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



Sebbene nel caso dell'esempio illustrato la lamina 13 sia costituita da un elemento separato che è connesso rigidamente al corpo 15 del braccio longitudinale 9, tale lamina potrebbe essere costituita, almeno in linea di principio, da una parte integrale con il corpo del braccio longitudinale. Nel contempo, il braccio ausiliario 22 potrebbe anche essere costituito da un elemento separato connesso rigidamente al corpo 15 del braccio longitudinale. Il braccio longitudinale 9 è inoltre provvisto di un attacco 9a per il collegamento dell'estremità inferiore di un cilindro ammortizzatore 24 la cui estremità superiore è destinata ad essere collegata alla scocca S dell'autoveicolo.

Infine, al braccio longitudinale 9 è associata un'asta trasversale 25, di lunghezza regolabile, avente le sue estremità rispettivamente articolate in 26 al sopporto 10 della ruota, in una zona distanziata dall'asse r della ruota, e in 27 al telaio ausiliario 2, in prossimità del piano longitudinale mediano M dell'autoveicolo (figura 2).

Verrà ora analizzato il funzionamento della sospensione sopra descritta.

Il braccio longitudinale 9 è guidato nei suoi movimenti di oscillazione intorno all'asse x

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

dall'asta trasversale 25 e dall'elemento a biella 23. Variando la lunghezza della biella 23 si regola l'angolo teorico di campanatura della ruota. Variando la lunghezza dell'asta trasversale 25 si regola l'angolo teorico di convergenza della ruota.

Nella marcia dell'autoveicolo, durante i movimenti in direzione verticale della ruota rispetto alla scocca dell'autoveicolo, il braccio longitudinale 9 è da un lato vincolato a ruotare intorno all'asse  $x$  e nello stesso tempo è pure vincolato a muoversi intorno ai punti di collegamento articolato 23b dell'elemento a biella 23 e 27 dell'asta trasversale 25. Di conseguenza, l'intera struttura del braccio longitudinale 9 si sposta intorno ad un centro sferico teorico LCS. Il braccio 9 è in grado di oscillare intorno a tale centro sferico LCS grazie alla possibilità della lamina 13 di deformarsi a torsione intorno al suo asse neutro  $y_1$ . Il centro sferico LCS è identificato dall'intersezione di tale asse  $y_1$  con l'asse  $x$ . Con  $y_2$  è invece identificato l'asse congiungente il centro LCS con il punto 26 di collegamento articolato dell'asta trasversale 25 al braccio longitudinale 9. L'asse di rotazione  $d$  dell'asta trasversale 25 è formato dalla linea di giunzione del punto 27 di articolazione dell'asta 25 al telaio

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

ausiliario 2 con il centro sferico LCS. Con la geometria sopra descritta, per ogni stato di moto istantaneo esiste un asse di rotazione istantaneo  $ai$  che passa per il centro sferico LCS e per il centro istantaneo  $Ci$  di oscillazione della ruota nel piano trasversale contenente l'asse della ruota. L'asse di rotazione istantaneo  $ai$ , in condizione teorica, deve avere rispetto al piano orizzontale lo stesso angolo dell'asse ruota  $r$ . Questo principio assicura la linearità della variazione dell'angolo di convergenza e dell'angolo di campanatura in funzione dell'escursione delle ruote. Se l'asse di rotazione istantaneo  $ai$  in condizione teorica di progetto è inclinato verso il basso, si ha, durante la corsa verso il tamponamento, effetto di sovrasterzo (divergenza); se il suddetto asse è inclinato verso l'alto si ha sottosterzo (convergenza). La retta  $b$  e la retta  $c$  illustrate nella figura 1 hanno origine nel centro sferico LCS e passano per le estremità 23a, 23b dell'elemento a biella 23. Tali rette  $b$ ,  $c$  intersecano il piano trasversale contenente l'asse  $r$  della ruota (figura 4) in due punti  $n$ ,  $m$  la cui congiungente è una linea verticale contenente il centro di rotazione istantanea  $Ci$ . Il sistema cinematico resta invariato al variare della

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

conformazione dei vari componenti della sospensione, a patto che i suddetti assi rimangano inalterati.

Ancora con riferimento alla figura 4, il cinematismo illustrato corrisponde sostanzialmente ad un corpo rigido incernierato sfericamente ad un punto fisso LCS e vincolato tramite cerniere sferiche 3a e 26 ad due leve rigide 23 e 25 incernierate sfericamente rispettivamente nei punti fissi 23b e 27. Per un cinematismo di questo genere, l'asse di istantanea rotazione ai é ottenuto dall'intersezione dei piani passanti rispettivamente per i punti (LCS-3a-23b) e (LCS-27-26). La retta di intersezione di tali due piani gode della proprietà di essere contemporaneamente perpendicolare alle velocità di 3a e 26; cioè il moto di 3a e 26 é puramente rotatorio intorno a tale retta ai che quindi risulta essere l'asse di istantanea rotazione. 3a e 26 non possono traslare, in quanto solidali ad LCS, punto fisso.

Il centro di beccheggio CB é determinato dalla intersezione dell'asse istantaneo ai con il piano longitudinale della ruota. Convien che il centro LCS sia il più vicino possibile al piano longitudinale ruota ed il più in alto possibile per incrementare la capacità "anti-dive" della sospensione (ossia la capacità di opporsi ad un

BUZZI, NOIARK &  
ANTONIELLO D'OUX  
s.r.l.

beccheggio in avanti del veicolo in frenata), tale capacità essendo direttamente proporzionale all'angolo  $\beta$  (figura 4) formato fra la direzione orizzontale longitudinale e la congiungente il centro CB con il punto di contatto della ruota con il terreno.

Il principio della linearità della variazione dell'angolo di convergenza e dell'angolo di campanatura si mantiene se il moto oscillatorio dell'asse di rotazione istantaneo ai proiettato sul piano trasversale corrisponde alla variazione dell'angolo di campanatura. Se l'asse di rotazione istantaneo ai compie un moto oscillatorio intorno al centro sferico LCS, il centro di rotazione istantaneo Ci si sposta lungo la retta congiungente i punti n ed m, in alto ed in basso, in funzione dello spostamento della ruota. Se lo spostamento avviene con gli stessi valori di tempo e di spazio della corsa ruota viene a crearsi la condizione di centro di rollio CR stabile; ossia la distanza tra il centro di rollio CR ed il baricentro G è sostanzialmente immutata durante la corsa ruota. Per realizzare questo principio conviene che in condizione teorica il piano longitudinale intersechi il piano trasversale contenente il centro di istantanea rotazione Ci ad una distanza D pari ad

BUZZI, NOTARCA &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.

almeno due volte la lunghezza  $L$  dell'asta trasversale.

Con riferimento alla figura 2, in presenza di una forza laterale  $F$ , la cedevolezza laterale della lama 13 permette al braccio longitudinale 9 di ruotare in senso orario (con riferimento alla figura 2) con centro nel punto di articolazione 26. Tale effetto dà origine ad una convergenza delle ruote con conseguente sottosterzo.

Grazie alle caratteristiche sopra descritte, il sistema di sospensione secondo l'invenzione soddisfa l'obiettivo di un ingombro contenuto, di un peso contenuto e di un buon comportamento cinematico ed elastocinematico, con recupero di campanatura in scuotimento, controllo della convergenza in scuotimento ed in curva e centro di rollio stabile.

Nel caso della forma preferita di attuazione illustrata, utilizzante come mezzo elastico le due barre di torsione 20 in combinazione con la lama deformabile a torsione 13, si ottengono ulteriori vantaggi. Ad esempio, è possibile utilizzare tale sospensione con autoveicoli a pianale basso, in quanto non è necessario prevedere una struttura di supporto per una molla ad elica. Inoltre, il comportamento elastocinematico della sospensione durante la marcia del veicolo in curva è tale da

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

consentire una variazione di convergenza positiva della ruota esterna alla curva (sottosterzo). Si ottiene pure una ripartizione ottimale delle forze sui singoli elementi a favore di una riduzione dei pesi.

Tuttavia, l'invenzione é anche applicabile ad una sospensione utilizzante mezzi elastici di tipo diverso da quelli illustrati nei disegni annessi, ad esempio in forma di molla elicoidale interposta fra ciascun braccio longitudinale 9 e la struttura fissa dell'autoveicolo.

Nel caso della forma preferita di attuazione con barra di torsione, la lama 13 e la barra di torsione 14 lavorano come due molle in parallelo. Agendo sulla geometria del sistema e sulle dimensioni di lama e barra, si può quindi, per lo meno teoricamente, ripartire la rigidezza a terra tra lama e barra.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolare di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

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

### RIVENDICAZIONI

1. Sospensione posteriore di autoveicolo, comprendente, per ciascuna ruota:

- un braccio longitudinale (9) avente un'estremità montata oscillante sulla struttura fissa (S) dell'autoveicolo intorno ad un asse (x) diretto trasversalmente alla direzione longitudinale (A) dell'autoveicolo ed un'estremità portante un rispettivo mozzo di ruota (11),
- un braccio ausiliario (22) connesso ad un'estremità al braccio longitudinale (9) ed avente l'altra estremità collegata alla struttura fissa (S) dell'autoveicolo,
- un elemento a biella (23) interposto nel collegamento tra detto braccio ausiliario (22) e la struttura fissa (S) dell'autoveicolo,
- un'ulteriore asta di collegamento (25) interposta fra il braccio longitudinale (9) e la struttura fissa (S) dell'autoveicolo e diretta trasversalmente alla direzione longitudinale (A) dell'autoveicolo, e
- mezzi elastici ed ammortizzanti (14, 24) interposti fra il braccio longitudinale (9) e la struttura fissa (S) dell'autoveicolo,  
caratterizzata dal fatto che la porzione del braccio longitudinale (9) che è montata oscillante intorno

BUZZI, NUC  
ANTONELLI &  
s.r.l.



al suddetto asse trasversale (x) sulla struttura fissa (S) dell'autoveicolo é costituita da una lamina (13) deformabile a torsione, disposta sostanzialmente in un piano verticale longitudinale.

2. Sospensione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i mezzi elastici sono costituiti da una barra di torsione (20) diretta lungo il suddetto asse trasversale (x) di oscillazione del braccio longitudinale (9), detta barra di torsione (20) avendo un'estremità ancorata alla struttura fissa (S) dell'autoveicolo e l'estremità opposta connessa rigidamente a detta lamina (13).

3. Sospensione secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta barra di torsione (20) ha una conformazione tubolare e contiene al suo interno una barra anti-rollio (21) connessa rigidamente alle sue estremità alle due lamine (13) associate alle due ruote posteriori dell'autoveicolo.

4. Sospensione secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta lamina (13) e detto elemento a biella (23) sono collegati ad un telaio ausiliario (1) che é a sua volta fissato alla struttura fissa (S) dell'autoveicolo, tale telaio ausiliario (1) includendo un corpo cilindrico cavo

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

(3) avente asse coincidente con il suddetto asse trasversale (x), all'interno del quale é montata girevole la suddetta estremità della barra di torsione (20) alla quale é ancorata della lamina (13).

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Glancarlo NOTARO  
N. Iscriz. ALBO 1258  
(In propria e per gli altri)



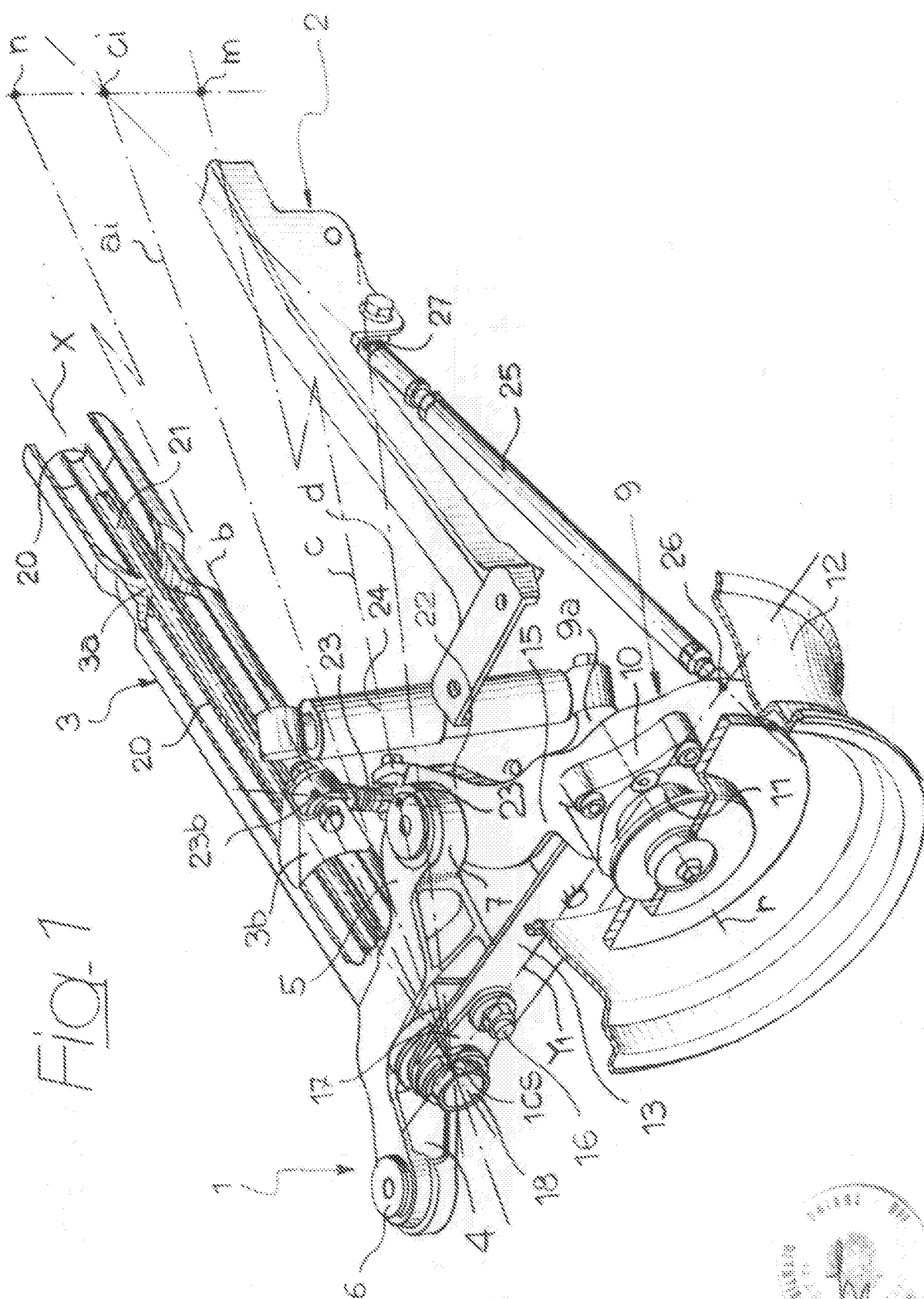
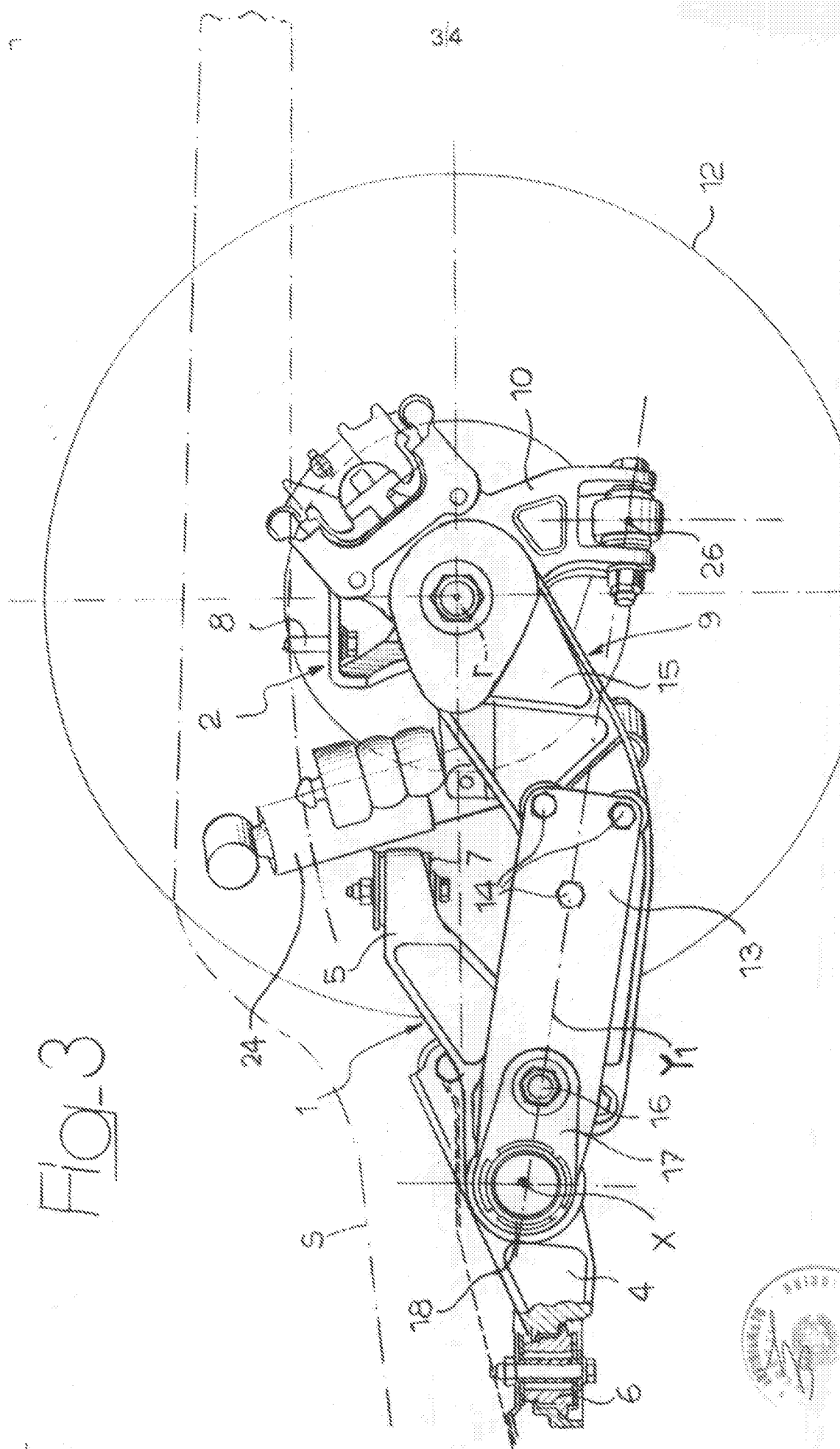


Fig. 1



Ing. Giancarlo NOLARO  
N. 100.000.000.000  
Ha per sé e per gli altri





Ing. Glencor 701480  
A. Ing. 701480  
16 000000 00 0000

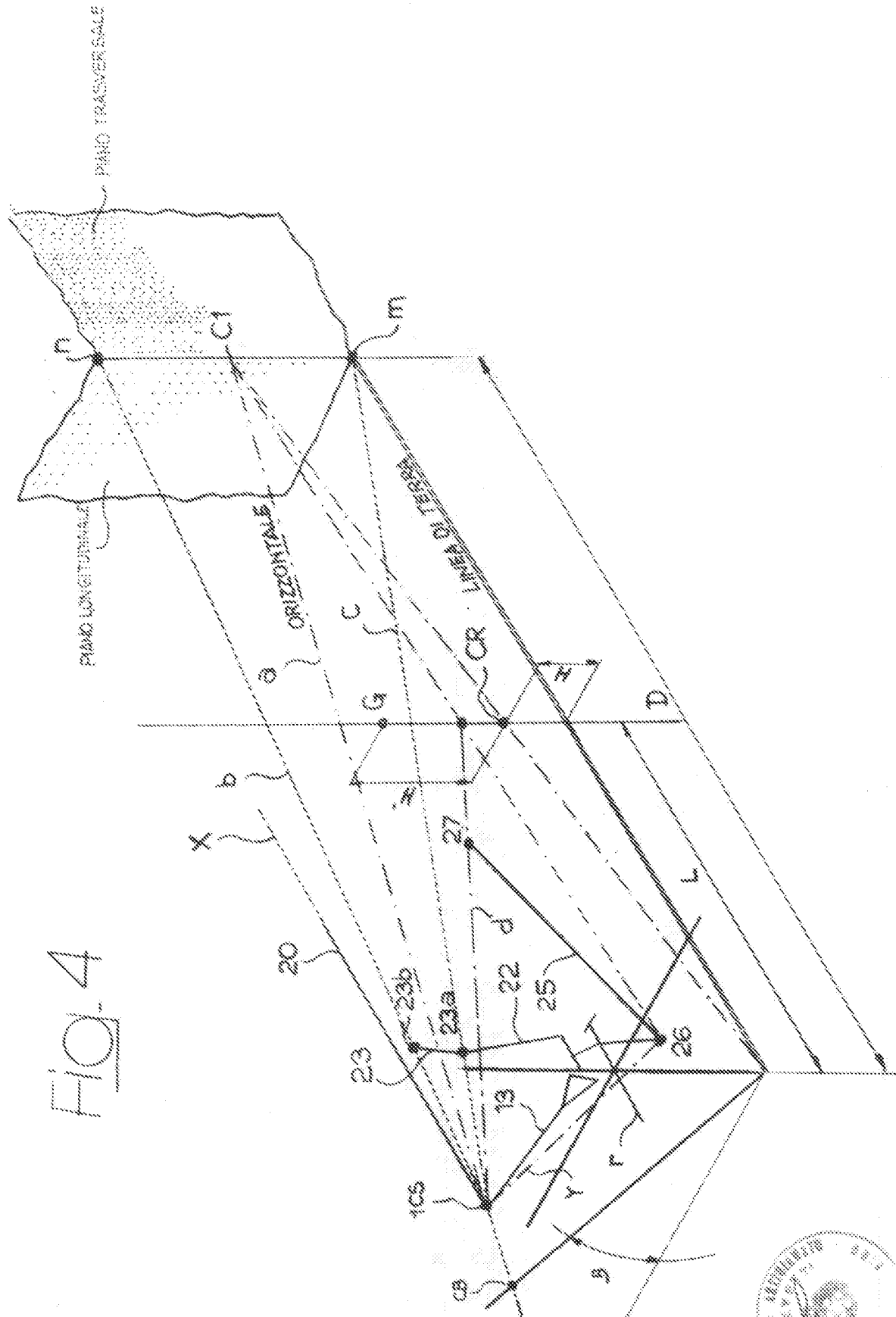


Fig. 4



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. 100/100 200  
(in 100/100 per gli studi)