



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900442501</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>22/05/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>22/11/1996</b>

<b>Priorità</b>	06/108753
<b>Nazione Priorità</b>	JP
<b>Data Deposito Priorità</b>	

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

Titolo

<b>SISTEMA DI FRENATURA PER UN VEICOLO</b>
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di frenatura per un veicolo"

di: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA, nazionalità giapponese,  
1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo (Giappone)

G94-0317-AH07-

Inventore designato: Takushi MATSUTO

Depositata il:

22 MAGGIO 1995

TO 95A000402

\*\*\* \*\*

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un primo organo di azionamento dei freni ad una prima unità di freno di una ruota, ed un secondo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un secondo organo di azionamento dei freni ad una seconda unità di freno di una ruota.

Un sistema di frenatura di questo tipo è descritto ad esempio nel modello di utilità giapponese pubblicato (Kokai) No. 4-7.973.

Tale sistema di frenatura noto può utilizzare tecniche descritte ad esempio nel brevetto giapponese pubblicato (Kokai) No. 2-234.869 per variare la forza frenante per un controllo di frenatura senza bloccaggio. Tuttavia un sistema di frenatura descritto nel brevetto giapponese pubblicato (Kokai) No. 2-234.869 richiede un attuatore per una coppia di

unità di frenatura di ruote. Perciò questo sistema di frenatura noto è costoso e pesante ed è difficile utilizzarlo su un veicolo poco costoso, quale una motoretta.

E' difficile per il conducente avvertire in modo soddisfacente una resistenza all'azionamento dell'organo di azionamento dei freni quando la forza frenante è variata dall'attuatore se l'attuatore è disposto semplicemente nel sistema di trasmissione.

La presente invenzione è stata realizzata alla luce dei problemi precedenti e costituisce perciò un primo scopo della presente invenzione realizzare un sistema di frenatura per un veicolo, in grado di variare la forza frenante di una coppia di unità di freno di ruota con un unico attuatore e fabbricato ad un costo ridotto ed in una struttura leggera.

Un secondo scopo della presente invenzione consiste nel realizzare un sistema di frenatura per un veicolo, in grado di trasmettere all'operatore una resistenza soddisfacente all'azionamento dell'organo di azionamento dei freni quando la forza frenante è variata da un attuatore.

Per raggiungere il primo scopo, un'invenzione descritta nella rivendicazione 1 prevede, in un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un primo organo di azionamento dei freni ad una prima unità di freno di una

ruota, un secondo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un secondo organo di azionamento dei freni ad una seconda unità di freno di una ruota; il perfezionamento comprendente un attuatore comprendente un rotismo epicicloidale comprendente un solare, una corona che circonda coassialmente il solare, una molteplicità di satelliti in impegno sia con il solare sia con la corona, ed un portatre-no che supporta in modo girevole i satelliti; in cui le parti intermedie del primo e del secondo sistema di trasmissione sono collegate singolarmente al primo ed al secondo componente tra i componenti del rotismo epicicloidale; ed un motore collegato al terzo componente tra i componenti del rotismo epicicloidale.

Un'invenzione descritta nella rivendicazione 2 comprende inoltre, in aggiunta ai componenti dell'invenzione descritta nella rivendicazione 1, una unità di controllo elettronico che controlla il funzionamento del motore in modo che il terzo componente operi nella stessa direzione di funzionamento del primo o del secondo componente prodotta dall'azionamento del primo o del secondo organo di azionamento dei freni.

Un'invenzione descritta nella rivendicazione 3 comprende inoltre, in aggiunta ai componenti dell'invenzione descritta nella rivendicazione 1 oppure 2, una unità di con-

trollo elettronico che controlla il funzionamento del motore, quando esegue un'operazione di controllo di frenatura senza bloccaggio in un modo di frenatura in cui almeno il primo od il secondo organo di azionamento dei freni è azionato, stabilendo selettivamente un modo di riduzione della forza frenante in cui la forza frenante è ridotta dall'azionamento del terzo componente in una direzione inversa alla direzione di azionamento del primo o del secondo componente per... aumentare la forza frenante o un modo di aumento della forza frenante in cui la forza frenante è aumentata azionando il terzo componente nella stessa direzione di azionamento del primo o del secondo componente per aumentare la forza frenante.

Per raggiungere il secondo scopo, un'invenzione descritta nella rivendicazione 4 prevede, in un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un primo organo di azionamento dei freni ad una prima unità di freno di una ruota, un secondo sistema di trasmissione in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento dei freni prodotta azionando un secondo organo di azionamento dei freni ad una seconda unità di freno di una ruota; il perfezionamento comprendente un attuatore disposto singolarmente o in comune nelle parti intermedie del primo e del secondo

sistema di trasmissione per variare le forze frenanti del primo e del secondo freno di ruota, e smorzatori disposti nel primo e nel secondo sistema di trasmissione in posizioni tra l'attuatore ed il primo ed il secondo organo di azionamento dei freni, rispettivamente.

Forme di attuazione preferite della presente invenzione saranno descritte nel seguito con riferimento ai disegni annessi.

La figura 1 rappresenta una vista laterale di una motoretta a cui è applicata la presente invenzione.

La figura 2 rappresenta una vista schematica di un attuatore.

La figura 3 rappresenta una vista laterale di una unità di connessione per collegare un primo ed un secondo sistema di trasmissione ad un rotismo epicicloidale.

La figura 4 rappresenta una vista in sezione lungo la linea 4-4 della figura 3.

La figura 5 rappresenta una vista in sezione di uno smorzatore.

La figura 6 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione di un'operazione di frenatura in un modo di frenatura congiunta.

La figura 7 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta quando si aziona una unità di freno anteriore.

La figura 8 rappresenta un grafico della forza di servovassistenza e della velocità di marcia.

La figura 9 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta in funzione della velocità di marcia.

La figura 10 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta quando si aziona una unità di freno posteriore.

La figura 11 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione dell'operazione di riduzione della forza frenante per un controllo di frenatura anti-bloccaggio.

La figura 12 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione dell'operazione di aumento della forza frenante per un controllo di frenatura anti-bloccaggio.

La figura 13 rappresenta un grafico di aiuto nella spiegazione di una procedura per determinare il verso di rotazione di un motore ed i valori di variabili dipendenti.

La figura 14 rappresenta una vista schematica di una seconda forma di attuazione.

La figura 15 rappresenta una vista in sezione longitudinale di un equilibratore.

Le figure da 1 a 13 illustrano una prima forma di attuazione della presente invenzione, in cui la figura 1 rappresenta una vista laterale di una motoretta comprendente la presente invenzione, la figura 2 rappresenta una vista sche-

matica di un attuatore, la figura 3 rappresenta una vista laterale di una unità di connessione per collegare un primo ed un secondo sistema di trasmissione ad un rotismo epicicloidale, la figura 4 rappresenta una vista in sezione lungo la linea 4-4 della figura 3, la figura 5 rappresenta una vista in sezione di uno smorzatore, la figura 6 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione di un'operazione di frenatura in un modo di frenatura congiunta, la figura 7 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta quando si aziona una unità di freno anteriore, la figura 8 rappresenta un grafico della forza di servoassistenza e della velocità di marcia, la figura 9 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta in funzione della velocità di marcia, la figura 10 rappresenta un grafico che mostra caratteristiche di frenatura congiunta quando si aziona una unità di freno posteriore, la figura 11 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione di un'operazione di riduzione della forza frenante per un controllo di frenatura anti-bloccaggio, la figura 12 rappresenta una vista schematica di aiuto nella spiegazione di un'operazione di aumento della forza frenante per un controllo di frenatura anti-bloccaggio e la figura 13 rappresenta un grafico di aiuto nella spiegazione di una procedura per determinare il verso di rotazione di un motore e valori di variabili dipendenti.



Con riferimento alle figure 1 e 2, la motoretta comprende una unità di freno posteriore meccanico  $B_R$ , ossia una prima unità di freno di ruota, combinata con una ruota posteriore  $W_R$  ed in grado di generare una forza frenante corrispondente alla corsa di una leva di azionamento  $1_R$ , ed una unità di freno meccanico anteriore  $B_F$ , ossia una seconda unità di freno, combinata con una ruota anteriore  $W_F$  ed in grado di generare una forza frenante corrispondente alla corsa di una leva di azionamento  $1_F$ . Un manubrio 3 è unito ad una forcella anteriore 2 che supporta la ruota anteriore  $W_F$ , e manopole  $3_R$  e  $3_F$  sono collegate alle estremità opposte, rispettivamente, del manubrio 3. Una prima leva del freno  $5_R$ , ossia un primo organo di azionamento del freno, è supportata in modo articolato sull'estremità destra del manubrio 3 in modo da essere azionata dalla mano sinistra che afferra la manopola  $3_R$ . Una seconda leva del freno  $5_F$  è supportata in modo articolato sull'estremità destra del manubrio 3 in modo da essere azionata dalla mano destra che afferra la manopola  $3_F$ .

La prima leva del freno  $5_R$  è collegata alla leva di azionamento  $1_R$  dell'unità di freno posteriore  $B_R$  da un primo sistema di trasmissione  $6_R$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata azionando la prima leva del freno  $5_R$  all'unità di freno posteriore  $B_R$ , e la seconda leva del freno  $5_F$  è collegata alla leva di

azionamento  $1_F$  dell'unità di freno anteriore  $B_F$  da un secondo sistema di trasmissione  $6_F$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata azionando la seconda leva del freno  $5_F$  all'unità di freno anteriore  $B_F$ .

Il primo sistema di trasmissione  $6_R$  comprende un cavo del freno  $7_R$  avente una prima estremità collegata alla prima leva del freno  $5_R$ , uno smorzatore  $8_R$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità del cavo del freno  $7_R$ , un cavo del freno  $9_R$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità dello smorzatore  $8_R$ , una leva di trasmissione  $10_R$  collegata all'altra estremità del cavo del freno  $9_R$ , ed un cavo del freno  $11_R$  che interconnette la leva di azionamento  $1_R$  dell'unità di freno posteriore  $B_R$  e la leva di trasmissione  $10_R$ . I cavi del freno  $9_R$  ed  $11_R$  sono collegati alla leva di trasmissione  $10_R$  in modo che la leva di trasmissione  $10_R$  ruoti trasmettendo una trazione applicata sul cavo del freno  $9_R$  al cavo del freno  $11_R$ . Il secondo sistema di trasmissione  $6_F$ , che è di costruzione simile al primo sistema di trasmissione  $6_R$ , comprende un cavo del freno  $7_F$  avente una prima estremità collegata alla seconda leva del freno  $5_F$ , uno smorzatore  $8_F$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità del cavo del freno  $7_F$ , un cavo del freno  $9_F$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità dello smorzatore  $8_F$ , una leva di trasmissione  $10_F$

collegata all'altra estremità del cavo del freno  $9_F$ , ed un cavo del freno  $11_F$  che interconnette la leva di azionamento  $1_F$  dell'unità di freno posteriore  $8_F$  e la leva di trasmissione  $10_F$ .

Come illustrato nella figura 1, gli smorzatori  $8_R$  ed  $8_F$ , un attuatore 12 ed una unità di controllo elettronico 13 per controllare il funzionamento dell'attuatore 12 sono disposti in uno spazio ricoperto da una cappottatura 4 che ricopre la parte anteriore della motoretta. L'attuatore 12 è collegato alle rispettive parti centrali del primo sistema di trasmissione  $6_R$  e del secondo sistema di trasmissione  $6_F$ .

L'attuatore 12 comprende un rotismo epicicloidale 14, ed un motore reversibile 15 in grado di applicare una forza di rotazione al rotismo epicicloidale 14 e di ruotare liberamente quando ad esso non è alimentata energia.

Con riferimento alle figure 3 e 4, l'attuatore 12 ha un involucro 16 comprendente un primo elemento di involucro 17 a cui è fissato il motore 15, un secondo elemento di involucro 18 unito al primo elemento di involucro 17 sul lato opposto al lato su cui è disposto il motore 15, ed un terzo elemento di involucro 19 unito al secondo elemento di involucro 18 sul lato opposto al lato su cui il secondo elemento di involucro 18 è unito al primo elemento di involucro 17. Il rotismo epicicloidale 14 è contenuto in una camera di ingranaggi 21 formata nell'involucro 16. Le leve di trasmiss-

sione  $10_R$  e  $10_F$  nelle parti intermedie del primo sistema di trasmissione  $6_R$  e del secondo sistema di trasmissione  $6_F$  sono supportate per ruotare in una camera 22 delle leve delimitata dal terzo elemento di involucro 19 e da un coperchio 20 unito al terzo elemento di involucro 19. Il motore 15 è fissato al primo elemento di involucro 17 dell'involucro 16 con il suo albero di uscita 23 estendentesi in una camera di ingranaggi 21.

Il rotismo epicicloidale 14 comprende un solare 24, una corona dentata 25, una molteplicità di satelliti 26 in impegno sia con il solare 24 sia con la corona dentata 25, ed un portatreno 34 che supporta la molteplicità di satelliti 26. La leva di trasmissione  $10_R$  del primo sistema di trasmissione  $6_R$ , la leva di trasmissione  $10_F$  del secondo sistema di trasmissione  $6_F$  e l'albero di uscita 23 del motore 15 sono collegati alla corona dentata 25, ossia un primo componente, al portatreno 34, ossia un secondo componente, e al solare 24, ossia un terzo componente, rispettivamente.

Un albero 27 è disposto nella camera di ingranaggi 21 con il suo asse parallelo a quello dell'albero di uscita 23 del motore 15, ed ha una prima estremità supportata in modo girevole sul primo elemento di involucro 17 dell'involucro 16 e l'altra estremità estendentesi attraverso il terzo elemento di involucro 19 nella camera 22 delle leve e supportata in modo girevole sul terzo elemento di involucro 19. Una

flangia 27a è formata in modo da sporgere radialmente verso l'esterno dalla parte intermedia dell'albero 27 che si estende nella camera di ingranaggi 21. Il solare 24, ed un ingranaggio condotto 29 unito rigidamente al solare 24 ed in impegno con un ingranaggio conduttore 28 montato sull'albero di uscita 23 del motore 15, sono montati per una rotazione rispetto all'albero 27 su una parte dell'albero 27 tra la flangia 27a ed il primo elemento di involucro 17. Così il motore 15 è collegato operativamente al solare 24 attraverso l'ingranaggio conduttore 28 e l'ingranaggio condotto 29.

Nella camera 22 delle leve, la leva di trasmissione  $10_F$  è fissata all'estremità dell'albero 27, un manicotto 30 è montato coassialmente con l'albero 27 su un cuscinetto 31 disposto su una parte dell'albero 27 tra la leva di trasmissione  $10_F$  e la flangia 27a. La leva di trasmissione  $10_R$  è fissata all'estremità del manicotto 30 sul lato della camera 22 delle leve, e la corona dentata 25 è fissata all'estremità del manicotto 30 sul lato della camera di ingranaggi 21. Così la leva di trasmissione  $10_R$  è collegata operativamente attraverso il manicotto 30 alla corona dentata 25. La corona dentata 25 è distanziata dalla leva di trasmissione  $10_R$  con un distanziatore cilindrico 32 disposto coassialmente sul manicotto 30. Un cuscinetto 33 è interposto tra il distanziatore 32 ed il terzo elemento di involucro 19.

Il portatreno 34 è montato rigidamente sulla flangia

27a dell'albero 27 a cui è fissata la leva di trasmissione 10<sub>F</sub>. Così la leva di trasmissione 10<sub>F</sub> è collegata operativamente attraverso l'albero 27 al portatreno 34.

Con riferimento alla figura 5, lo smorzatore 8<sub>R</sub> comprende un organo cilindrico 36 provvisto di un fondo, avente una parete inferiore collegata al cavo del freno 7<sub>R</sub>, un albero 37 inserito coassialmente nell'organo cilindrico 36 provvisto del fondo e collegato ad un cavo del freno 9<sub>R</sub>, un organo di supporto 38 avente la forma di un cilindro provvisto di un fondo, avente una parete inferiore provvista di un foro 38a attraverso il quale l'albero è inserito in modo scorrevole assialmente, e disposto in modo scorrevole nell'organo cilindrico 36 provvisto del fondo, una piastra di sede 39 avente la forma di un disco, provvista di un foro 39a attraverso il quale l'albero è inserito in modo scorrevole assialmente e disposto in modo scorrevole nell'organo cilindrico 36 provvisto del fondo, una molla di smorzamento 40 compressa tra l'organo di supporto 38 e la piastra di sede 39 entro l'organo cilindrico 36 provvisto del fondo, un anello di ritenuta 41 disposto sull'albero 37 in modo da limitare il movimento di allontanamento dell'organo di supporto 38 dalla piastra di sede 39, un anello di ritenuta 42 disposto sull'albero 37 in modo da limitare il movimento di allontanamento della piastra di sede 39 dall'organo di supporto 38, ed un involucro 43 contenente questi componenti.

Il cavo del freno  $7_R$  è inserito attraverso una prima estremità dell'involucro 43 in modo da essere mobile rispetto all'involucro 43 e collegato all'organo cilindrico 36 provvisto del fondo, ed il cavo del freno  $9_R$  è inserito attraverso l'altra estremità dell'involucro 43 in modo da essere mobile rispetto all'involucro 43 e collegato all'albero 37. La molla di smorzamento 40 è caricata in modo che lo smorzatore  $8_R$  non possa essere fatto contrarre da una forza usuale di azionamento del freno applicata ad esso dall'azionamento della prima leva del freno  $5_R$ .

Lo smorzatore  $8_F$  è costruito in modo simile allo smorzatore  $8_R$  ed è interposto tra i cavi del freno  $7_F$  e  $9_F$ .

L'unità di controllo elettronico 13 riceve segnali di rilevazione da un sensore  $44_R$  della forza di azionamento del freno per rilevare la forza di azionamento del freno prodotta dall'azionamento della prima leva del freno  $5_R$ , un sensore  $44_F$  della forza di azionamento del freno per rilevare la forza di azionamento del freno prodotta dall'azionamento della seconda leva del freno  $5_F$ , un sensore di velocità della ruota  $45_R$  per rilevare la velocità di rotazione della ruota posteriore  $W_R$ , ed un sensore di velocità della ruota  $45_F$  per rilevare la velocità di rotazione della ruota anteriore  $W_F$ . L'unità di controllo elettronico 13 controlla il funzionamento del motore 15 sulla base dei segnali di rilevazione forniti dai sensori  $44_R$ ,  $44_F$ ,  $45_R$  e  $45_F$  nel modo se-

guente.

Con riferimento alla figura 6, quando la prima leva del freno  $5_R$  non è azionata e la seconda : leva del freno  $5_F$  è azionata, il portatreno 34 è fatto ruotare nel verso della freccia in modo che la forza di azionamento del freno sia trasmessa dal secondo sistema di trasmissione  $6_F$  alla leva di azionamento  $1_F$  azionando il freno anteriore  $B_F$ . Quando non si alimenta energia al motore 15, il freno posteriore  $B_R$  rimane inattivo poichè il solare 24 è libero di ruotare. Quando il motore 15 è azionato per una rotazione nel verso normale, il solare 24 ruota nel verso di rotazione del portatreno 34, per cui la corona dentata 25 ruota nel verso opposto azionando il freno posteriore  $B_R$  e la forza di servoassistenza del motore 15 agisce in modo addizionale sul freno anteriore  $B_F$ .

Come è illustrato nella figura 7, il freno anteriore  $B_F$  genera una forza frenante corrispondente alla somma della forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della seconda leva del freno  $5_F$  e della forza di servoassistenza del motore 15 ed il freno posteriore  $B_R$  genera una forza frenante corrispondente alla forza generata dal motore 15. Di conseguenza si genera una forza frenante complessiva rappresentata da un vettore A.

In questo caso, quando il rapporto di riduzione della corona dentata 25 rispetto al solare 24 è  $iR$ , il rapporto di



riduzione dei satelliti 26 rispetto al solare 24 è  $i_C$ , il numero di denti della corona dentata 25 è  $Z_R$ , ed il numero di denti del solare è  $Z_S$ , l'inclinazione del vettore  $B$  che rappresenta la forza di servoassistenza è espressa da:

$$\tan \Theta = i_R / i_C \quad \dots\dots(1)$$

$$i_R = Z_R / Z_S \quad \dots\dots(2)$$

$$i_C = (Z_R + Z_S) / Z_S \quad \dots\dots(3)$$

La forza frenante sulla ruota posteriore è espressa da  $(T \times i_S \times Z_R / Z_S)$  e la forza di servoassistenza nella forza frenante sulla ruota anteriore è espressa da  $\{T \times i_S \times (Z_R + Z_S) / Z_S\}$ , in cui  $T$  rappresenta la coppia di uscita del motore 15, e  $i_S$  rappresenta il rapporto di riduzione tra il solare 24 ed il motore 15.

Una regione tratteggiata nella figura 7 rappresenta una regione di distribuzione ideale della forza frenante tra linee limite ammissibili sui lati opposti di una curva di distribuzione ideale della forza frenante  $C$  che non blocca la ruota anteriore  $W_F$  e la ruota posteriore  $W_R$  quando sono frenate. La coppia di uscita del motore 15 è controllata sulla base della forza di azionamento del freno rilevata dal sensore 44<sub>F</sub> della forza di azionamento del freno in modo che la forza frenante finale  $P$  sia il più vicino possibile alla regione di distribuzione ideale della forza frenante.

L'uscita del motore 15 può essere controllata sulla base della velocità di marcia della motoretta nel momento in cui si esegue l'operazione di frenatura invece che sulla base della forza di azionamento del freno in modo da generare una forza di servoassistenza come illustrato nella figura 8. Quando l'uscita del motore 15 è controllata in questo modo, si realizzano caratteristiche di forza frenante come indicato con linee tratteggiate nella figura 9 quando la velocità di marcia è bassa, e caratteristiche di forza frenante congiunta come indicato con linee continue nella figura 9 quando la velocità di marcia è elevata.

Quando la prima leva del freno  $5_R$  è azionata per la frenatura, la seconda leva del freno  $5_F$  non è azionata ed il motore 15 è azionato, il freno posteriore  $B_R$  genera una forza frenante corrispondente alla somma della forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della prima leva del freno  $5_R$  e della forza di servoassistenza del motore 15 ed il freno anteriore  $B_F$  genera una forza frenante corrispondente alla forza di servoassistenza del motore 15 come illustrato nella figura 10.

Quando si decide, sulla base delle velocità delle ruote rilevate dai sensori di velocità delle ruote  $45_R$  e  $45_F$  quando si esegue l'operazione di frenatura, che vi è un'alta possibilità che almeno una tra la ruota posteriore  $W_R$  e la ruota anteriore  $W_F$  sia bloccata, il motore 15 è azionato in

rotazione in verso opposto a quello in cui il motore 15 è azionato per una frenatura congiunta facendo ruotare il solare 24 nel verso della freccia come illustrato nella figura 11. Di conseguenza i satelliti 26 ruotano facendo ruotare la corona dentata 25 nel verso della freccia, ossia nel verso di riduzione della forza frenante del freno posteriore  $B_R$ , ed il portatreno 34 è fatto ruotare nel verso della freccia, ossia il verso di riduzione della forza frenante del freno anteriore  $B_F$ , dalla forza di reazione della corona dentata 25. Di conseguenza le forze frenanti agenti sulla ruota posteriore  $W_R$  e sulla ruota anteriore  $W_F$  sono ridotte evitando il bloccaggio delle ruote  $W_R$  e  $W_F$ . In questa condizione il rotismo epicicloidale 14 applica una trazione agli smorzatori  $8_R$  ed  $8_F$  del primo sistema di trasmissione  $6_R$  e del secondo sistema di trasmissione  $6_F$  in modo da comprimere le molle di smorzamento 40.

Il motore 15 è staccato dall'alimentazione di energia per aumentare ancora la forza frenante nel modo di controllo di frenatura anti-bloccaggio. Quindi, come illustrato nella figura 12, la molla di smorzamento 40 degli smorzatori  $8_R$  ed  $8_F$  libera l'energia accumulata per aumentare le forze frenanti del freno posteriore  $B_R$  e del freno anteriore  $B_F$ .

Così il freno posteriore  $B_R$  ed il freno anteriore  $B_F$  sono controllati per un controllo di frenatura anti-bloccaggio da un unico sistema di controllo, in cui opera-

zioni di controllo per far convergere, ridurre ed aumentare la forza sono eseguite sulla base di una distribuzione del fattore di slittamento sul lato della ruota anteriore e sul lato della ruota posteriore. La distribuzione della forza di aumento o di riduzione sul lato della ruota anteriore e sul lato della ruota posteriore dipende dal rapporto di riduzione del rotismo epicicloidale 14, e dalla connessione del primo sistema di trasmissione  $6_R$ , del secondo sistema di trasmissione  $6_F$  e del motore 15 ai componenti del rotismo epicicloidale 14. L'operazione di controllo utilizzando l'unico sistema di controllo è in grado di eliminare la riduzione dell'effetto in modo più efficace rispetto al controllo che utilizza due sistemi di controllo per un controllo separato determinando correttamente l'inclinazione  $\Theta$  della forza di servoassistenza.

Come illustrato nella figura 13, quando si esegue l'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio, una linea retta L che collega fattori di slittamento predeterminati  $\lambda_{OF}$  e  $\lambda_{OR}$ , rispettivamente per il lato della ruota anteriore ed il lato della ruota posteriore, e che rappresenta un livello di convergenza, è riportata su una mappa per separare una regione di riduzione sopra la linea retta L ed una regione di aumento sotto la linea retta L. Un'operazione di controllo in riduzione è eseguita quando un punto specificato da un fattore di slittamento anteriore  $\lambda_F$  e da un

fattore di slittamento posteriore  $\lambda_R$  si trova nella regione di riduzione come indicato in D, ed un'operazione di controllo in aumento è eseguita quando un punto specificato da un fattore di slittamento anteriore  $\lambda_F$  e da un fattore di slittamento posteriore  $\lambda_R$  si trova nella regione di aumento come indicato in E. Il verso di rotazione e lo spostamento angolare dell'albero di uscita del motore 15 sono determinati mediante la seguente procedura. La lunghezza  $S\lambda$  della perpendicolare dal punto D o E alla linea retta L è calcolata utilizzando la seguente espressione:

$$S\lambda = (\lambda_{OR} \cdot \lambda_F + \lambda_{OF} \cdot \lambda_R - \lambda_{OF} \cdot \lambda_{OR}) / (\lambda_{OR}^2 + \lambda_{OF}^2)^{1/2}$$

Il verso di rotazione dell'albero di uscita del motore 15 è determinato utilizzando  $S\lambda > 0$  per la perpendicolare dal punto D alla linea retta L e  $S\lambda < 0$  per la perpendicolare dal punto E alla linea retta L. Lo spostamento angolare dell'albero di uscita del motore 15 è  $|S\lambda|$ .

Il funzionamento della prima forma di attuazione sarà descritto nel seguito. Poichè la parte intermedia del primo sistema di trasmissione  $6_R$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della prima leva del freno  $5_R$  al freno posteriore  $8_R$  è collegata alla corona dentata 25 del rotismo epicicloideale 14, la parte intermedia del secondo sistema di trasmiss-

sione  $6_F$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della seconda leva del freno  $5_F$  al freno anteriore  $B_F$  è collegata al portatreno 34 che supporta i satelliti 26 del rotismo epicicloidale 14, ed il solare 24 del rotismo epicicloidale 14 è collegato al motore 15, il freno posteriore  $B_R$  oppure il freno anteriore  $B_F$ , ad esempio il freno anteriore  $B_F$  genera una forza frenante corrispondente alla somma della forza di azionamento del freno e della forza di servoassistenza del motore 15 quando la prima leva del freno  $5_R$  oppure la seconda leva del freno  $5_F$ , ad esempio la seconda leva del freno  $5_F$  è azionata, e ad esempio il freno posteriore  $B_R$  genera una forza frenante corrispondente alla forza di servoassistenza del motore 15.

Se vi è la possibilità che la ruota anteriore sia bloccata, il motore è azionato nel verso opposto al verso di azionamento congiunto per ridurre le forze frenanti del freno posteriore  $B_R$  e del freno anteriore  $B_F$ , e le forze frenanti del freno posteriore  $B_R$  e del freno anteriore  $B_F$  possono essere ancora aumentate azionando il motore 15 nel verso di azionamento congiunto. Così il controllo di frenatura anti-bloccaggio sia del freno posteriore  $B_R$  sia del freno anteriore  $B_F$  può essere ottenuto mediante l'unico attuatore 12 comprendente il rotismo epicicloidale 14 ed il motore 15.

Poiché gli smorzatori  $8_R$  ed  $8_F$  sono interposti tra la

prima leva del freno  $5_R$  e la parte del primo sistema di trasmissione  $6_R$  collegata alla corona dentata 25 del rotismo epicicloidale 14 e tra la seconda leva del freno  $5_F$  e la parte del secondo sistema di trasmissione  $6_F$  collegata al portatreno 34 del rotismo epicicloidale 14, l'energia elastica accumulata negli smorzatori  $8_R$  ed  $8_F$  può essere utilizzata per aumentare nuovamente le forze frenanti nel modo di controllo di frenatura anti-bloccaggio, e l'azione diretta della forza generata dall'attuatore 12 sulla prima leva del freno  $5_R$  o sulla seconda leva del freno  $5_F$  può essere evitata nel modo di controllo di frenatura anti-bloccaggio ottenendo una sensazione soddisfacente di azionamento dei freni.

Il funzionamento del motore 15 è così controllato dall'unità di controllo elettronico 13 per ottenere le azioni congiunte del freno posteriore  $B_R$  e del freno anteriore  $B_F$  e l'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio, e la forza frenante può essere correttamente distribuita determinando selettivamente i rapporti di trasmissione del rotismo epicicloidale 14, e di conseguenza la riduzione della forza frenante, che costituisce un problema nel controllo integrale dell'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio, può essere eliminata. Di conseguenza l'attuatore 12 e l'unità di controllo elettronico 13 possono essere combinati in un semplice sistema di controllo unico per ridurre

il costo ed il peso del sistema di frenatura in misura notevole e permettere l'applicazione del sistema di frenatura ad un veicolo di basso costo, come una motoretta.

Le figure 14 e 15 illustrano una seconda forma di attuazione della presente invenzione, in cui parti simili o corrispondenti a quelle della prima forma di attuazione sono indicate con gli stessi simboli di riferimento.

Con riferimento alla figura 14, una prima leva del freno  $5_R$  e la leva di azionamento  $1_R$  di un freno posteriore  $B_R$  sono interconnesse da un primo sistema di trasmissione  $6_R'$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della prima leva del freno  $5_R$  al freno posteriore  $B_R$ , una seconda leva del freno  $5_F$  e la leva di azionamento  $1_F$  di un freno anteriore  $B_F$  sono interconnesse da un secondo sistema di trasmissione  $6_F'$  in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento della seconda leva del freno  $5_F$ .

Il primo sistema di trasmissione  $6_R'$  comprende un cavo del freno  $7_R$  avente una prima estremità collegata alla prima leva del freno  $5_R$ , uno smorzatore  $8_R$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità del cavo  $7_R$ , un cavo del freno  $9_R$  avente una prima estremità collegata all'altra estremità dello smorzatore  $8_R$ , un cavo del freno  $47_R$  avente una prima estremità collegata attraverso un equilibratore



46<sub>R</sub> all'altra estremità del cavo del freno 9<sub>R</sub>, un cavo del freno 49<sub>R</sub> avente una prima estremità collegata attraverso un equilibratore 48<sub>R</sub> all'altra estremità del cavo del freno 47<sub>R</sub>, ed un cavo del freno 50<sub>R</sub> avente una prima estremità collegata attraverso la corona dentata 25 del rotismo epicicloidale 14 incluso in un attuatore 12 all'altra estremità del cavo del freno 49<sub>R</sub> e l'altra estremità collegata alla leva di azionamento 1<sub>R</sub> del freno posteriore 8<sub>R</sub>. Il secondo sistema di trasmissione 6<sub>F</sub>' è di costruzione simile al primo sistema di trasmissione 6<sub>R</sub>'. Il secondo sistema di trasmissione 6<sub>F</sub>' comprende un cavo del freno 7<sub>F</sub> avente una prima estremità collegata alla seconda leva del freno 5<sub>F</sub>, uno smorzatore 8<sub>F</sub> avente una prima estremità collegata all'altra estremità del cavo del freno 7<sub>F</sub>, un cavo del freno 9<sub>F</sub> avente una prima estremità collegata allo smorzatore 8<sub>F</sub>, un cavo del freno 47<sub>F</sub> collegato attraverso un equilibratore 46<sub>F</sub> all'altra estremità del cavo del freno 9<sub>F</sub>, un cavo del freno 49<sub>F</sub> avente una prima estremità collegata attraverso un equilibratore 48<sub>F</sub> all'altra estremità del cavo del freno 47<sub>F</sub>, ed un cavo del freno 50<sub>F</sub> avente una prima estremità collegata attraverso il portatreno 34 che supporta i satelliti 26 del rotismo epicicloidale incluso nell'attuatore 12 all'altra estremità del cavo del freno 47<sub>F</sub> e l'altra estremità collegata alla leva di azionamento 1<sub>F</sub> del freno 8<sub>F</sub> della ruota anteriore.

Con riferimento alla figura 15, l'equilibratore  $46_R$  comprende un organo di supporto 51 collegato al cavo del freno  $9_R$ , una ruota a denti 52 supportata in modo girevole sull'organo di supporto 51, una catena 54 avvolta intorno alla ruota a denti 52, ed avente una prima estremità collegata al cavo del freno  $47_R$  e l'altra estremità collegata ad un cavo di interbloccaggio 53, ed un involucro 55 contenente questi componenti. L'equilibratore  $46_R$  è in grado di applicare sia al cavo del freno  $47_R$  sia al cavo di interbloccaggio 53 una trazione applicata al cavo del freno  $9_R$ .

L'equilibratore  $48_R$  è in grado di applicare al cavo del freno  $49_R$  una trazione applicata o al cavo del freno  $47_R$  oppure ad un cavo di interbloccaggio 56. L'equilibratore  $48_F$  è in grado di applicare al cavo del freno  $49_F$  una trazione applicata o al cavo del freno  $47_F$  oppure al cavo di interbloccaggio 53.

In una seconda forma di attuazione, sia il freno posteriore  $B_R$  sia il freno anteriore  $B_F$  generano forze frenanti quando la prima leva del freno  $5_R$  oppure la seconda leva del freno  $5_F$  è azionata con il motore, non rappresentato, collegato al solare 24 del rotismo epicicloidale 14 isolato dall'alimentazione di energia. Così sia il freno posteriore  $B_R$  sia il freno anteriore  $B_F$  possono essere azionati in combinazione.

L'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio

può essere eseguita azionando il solare 24 del rotismo epicicloidale 14 in modo da ridurre o aumentare ancora le rispettive forze frenanti del freno posteriore  $B_R$  e del freno anteriore  $B_F$  simultaneamente, in un modo simile a quello realizzato nella prima forma di attuazione. Di conseguenza il freno posteriore  $B_R$  ed il freno anteriore  $B_F$  possono essere controllati per un controllo di frenatura antibloccaggio semplicemente aggiungendo il rotismo epicicloidale 14 ed il motore per applicare una forza al rotismo epicicloidale 14, ad un sistema di frenatura meccanico in grado di eseguire azioni di frenatura congiunte.

Anche se in precedenza sono state descritte le forme di attuazione preferite della presente invenzione, la presente invenzione non è ad esse limitata e diverse varianti possono essere apportate alla struttura senza allontanarsi dall'ambito della presente invenzione come descritto nelle rivendicazioni annesse.

Come precedentemente menzionato, il sistema di frenatura in accordo con l'invenzione descritta nella rivendicazione 1 comprende un attuatore comprendente il rotismo epicicloidale comprendente il solare, la corona dentata che circonda coassialmente il solare, la molteplicità di satelliti in impegno sia con il solare sia con la corona dentata, ed il portatreno che supporta in modo girevole i satelliti, con le parti centrali del primo e del secondo sistema di

trasmissione collegate singolarmente al primo ed al secondo componente tra i componenti del rotismo epicicloidale; ed il motore collegato al terzo componente tra i componenti del rotismo epicicloidale. Così è possibile ridurre in misura notevole il costo ed il peso, e le rispettive forze frenanti della coppia di unità di frenatura delle ruote possono essere variate.

Il sistema di frenatura in accordo con l'invenzione descritta nella rivendicazione 2 comprende, in aggiunta ai componenti dell'invenzione descritta nella rivendicazione 1, l'unità di controllo elettronico che controlla il funzionamento del motore in modo che il terzo componente agisca nella stessa direzione di azionamento del primo o del secondo componente prodotta dall'azionamento del primo o del secondo organo di azionamento del freno. Perciò le unità di frenatura delle ruote possono essere azionate in combinazione controllando il motore in funzione dell'azionamento del primo o del secondo organo di azionamento del freno.

Il sistema di frenatura in accordo con l'invenzione descritta nella rivendicazione 3 comprende, in aggiunta ai componenti dell'invenzione descritta nella rivendicazione 1 oppure 2, l'unità di controllo elettronico che controlla il funzionamento del motore, quando si esegue l'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio nel modo di frenatura in cui almeno uno tra il primo ed il secondo organo di azio-

namento del freno è azionato, stabilendo selettivamente il modo di riduzione della forza frenante in cui la forza frenante è ridotta dall'azionamento del terzo componente in una direzione opposta alla direzione di azionamento del primo o del secondo componente per aumentare la forza frenante, oppure un modo di aumento della forza frenante in cui la forza frenante è aumentata dall'azionamento del terzo componente nella stessa direzione di azionamento del primo o del secondo componente per aumentare la forza frenante. Perciò sia l'unità di frenatura della ruota anteriore sia l'unità di frenatura della ruota posteriore possono essere controllate simultaneamente per un'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio controllando il motore.

Il sistema di frenatura in accordo con l'invenzione descritta nella rivendicazione 4 comprende l'attuatore disposto singolarmente o in comune nelle parti intermedie del primo e del secondo sistema di trasmissione in modo da variare le forze frenanti della prima e della seconda unità di frenatura delle ruote, e smorzatori previsti nel primo e nel secondo sistema di trasmissione in posizioni tra l'attuatore ed il primo ed il secondo organo di azionamento del freno, rispettivamente. Perciò è possibile ottenere una sensazione soddisfacente di azionamento dei freni in accordo con il funzionamento dell'attuatore.

## RIVENDICAZIONI

1. In un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione ( $6_R$ ,  $6_R'$ ) in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento di un primo organo di azionamento del freno ( $5_R$ ) ad una prima unità di frenatura di una ruota ( $B_R$ ), un secondo sistema di trasmissione ( $6_F$ ,  $6_F'$ ) in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento di un secondo organo di azionamento del freno ( $5_F$ ) ad una seconda unità di frenatura di una ruota ( $B_F$ ); perfezionamento comprendente un attuatore (12) comprendente un rotismo epicicloidale (14) comprendente un solare (24), una corona dentata (25) che circonda coassialmente il solare (24), una molteplicità di satelliti (26) in impegno sia con il solare (24) sia con la corona dentata (25), ed un portatreno (34) che supporta in modo girevole i satelliti (26); in cui le parti intermedie del primo e del secondo sistema di trasmissione ( $6_R$ ,  $6_R'$ ,  $6_F$ ,  $6_F'$ ) sono collegate singolarmente al primo ed al secondo componente (25, 34) tra i componenti (24, 25, 34); ed un motore (15) collegato al terzo componente (24) tra i componenti (24, 25, 34).
2. Sistema di frenatura per un veicolo secondo la rivendicazione 1, in cui il sistema di frenatura comprende inoltre una unità di controllo elettronico (13) che controlla il funzionamento del motore (15) in modo che il terzo componen-

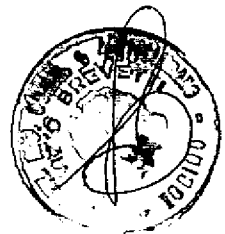
te (24) agisca nella stessa direzione di azionamento del primo oppure del secondo componente (25, 34) prodotta dall'azionamento del primo o del secondo organo di azionamento del freno ( $5_R$ ,  $5_F$ ).

3. Sistema di frenatura per un veicolo secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui il sistema di frenatura comprende inoltre una unità di controllo elettronico (13) che controlla il funzionamento del motore (15), quando esegue un'operazione di controllo di frenatura anti-bloccaggio in un modo di frenatura in cui almeno uno tra il primo ed il secondo organo di azionamento del freno ( $5_R$ ,  $5_F$ ) è azionato, stabilendo selettivamente un modo di riduzione della forza frenante in cui la forza frenante è ridotta dall'azionamento del terzo componente (24) in una direzione opposta alla direzione di azionamento del primo o del secondo componente (25, 34) per aumentare la forza frenante o un modo di aumento della forza frenante in cui la forza frenante è aumentata dall'azionamento del terzo componente (24) nella stessa direzione di azionamento del primo o del secondo componente (25, 34) per aumentare la forza frenante.

4. In un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione ( $6_R$ ,  $6_R'$ ) in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento di un primo organo di azionamento del freno ( $5_R$ ) ad una prima unità di frenatura di una

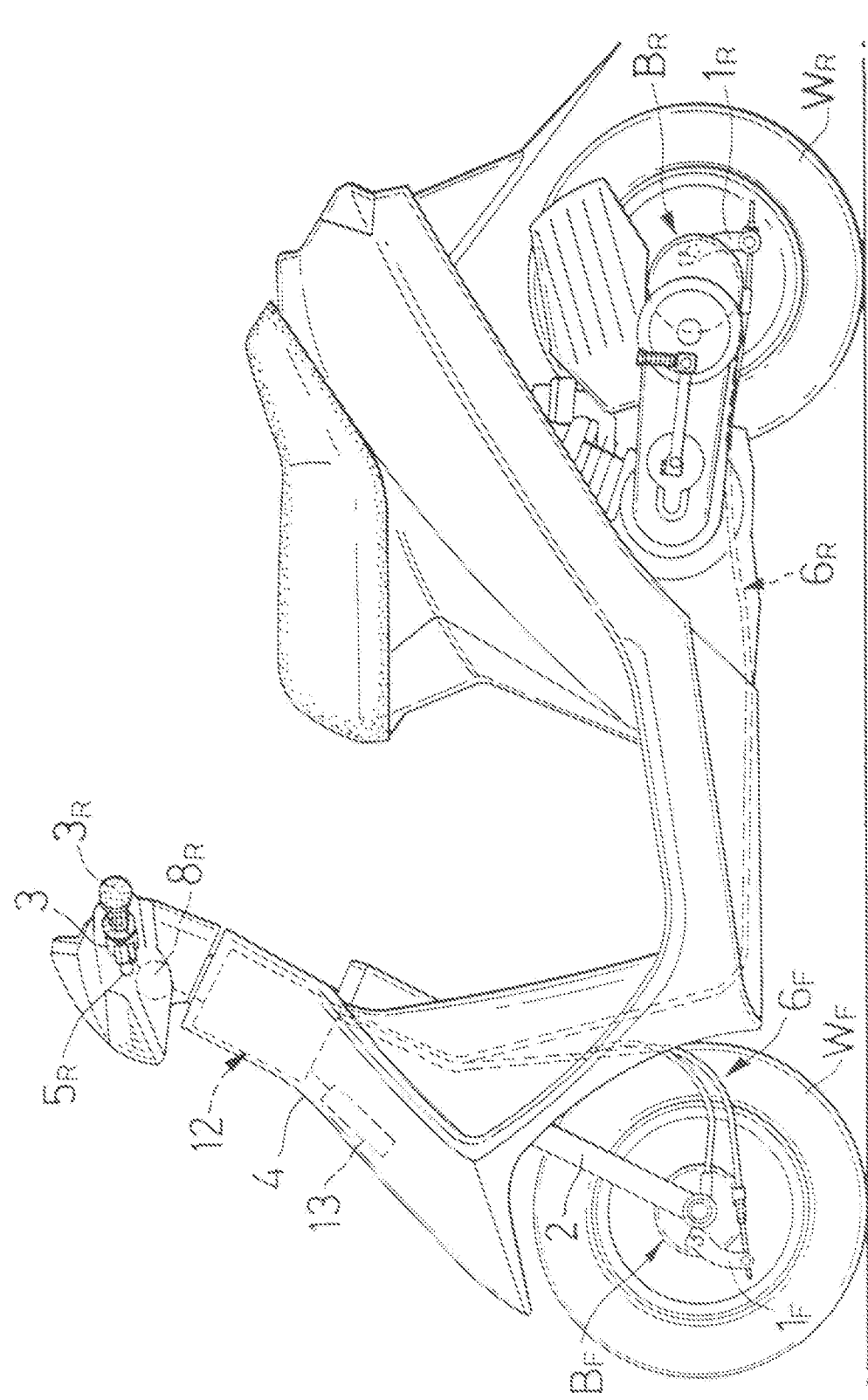
ruota ( $B_R$ ), un secondo sistema di trasmissione ( $6_F, 6_F'$ ) in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento di un secondo organo di azionamento del freno ( $5_F$ ) ad una seconda unità di frenatura di una ruota ( $B_F$ ); perfezionamento comprendente un attuatore (12) previsto singolarmente o in comune nelle parti intermedie del primo e del secondo sistema di trasmissione ( $6_R, 6_R'; 6_F, 6_F'$ ) in modo da variare le forze frenanti della prima e della seconda unità di frenatura delle ruote ( $B_R, B_F$ ), e smorzatori ( $8_R, 8_F$ ) previsti nel primo e nel secondo sistema di trasmissione ( $6_R, 6_R'; 6_F, 6_F'$ ) in posizioni tra l'attuatore (12) ed il primo ed il secondo organo di azionamento dei freni ( $5_R, 5_F$ ), rispettivamente.

PER INCARICO  
Ing. Angelo GERMINO  
N. Iscriz. ALBO 488  
tit. proprio e per gli altri



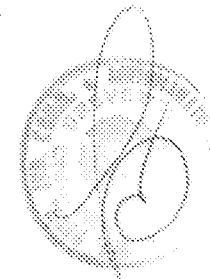


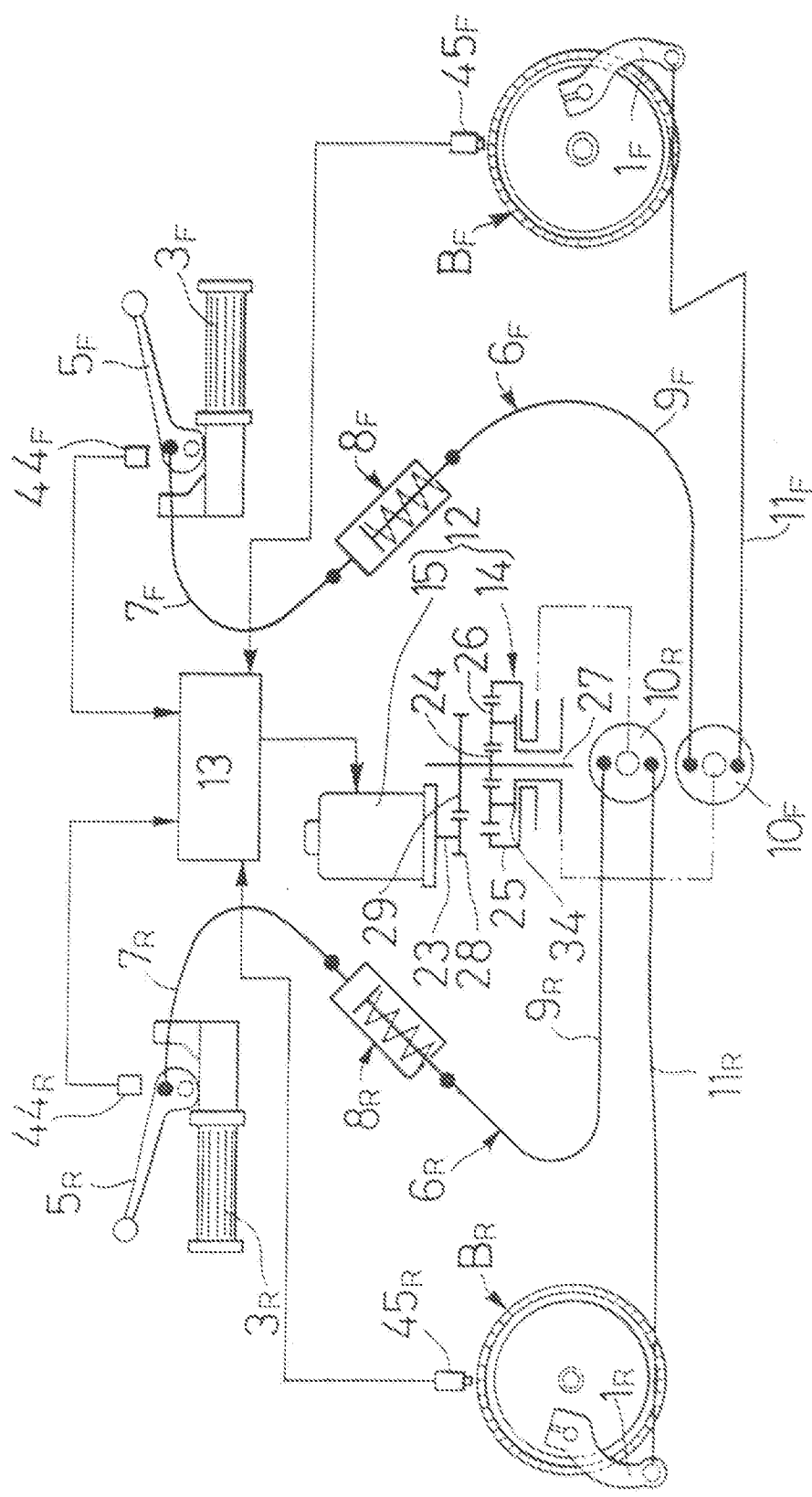
TO 95A001402



Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

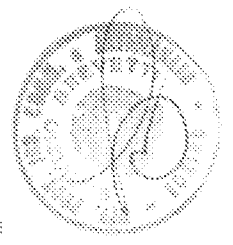
Ing. Angelo GEMINO  
 In carica per  
 (in proprio) gli atti

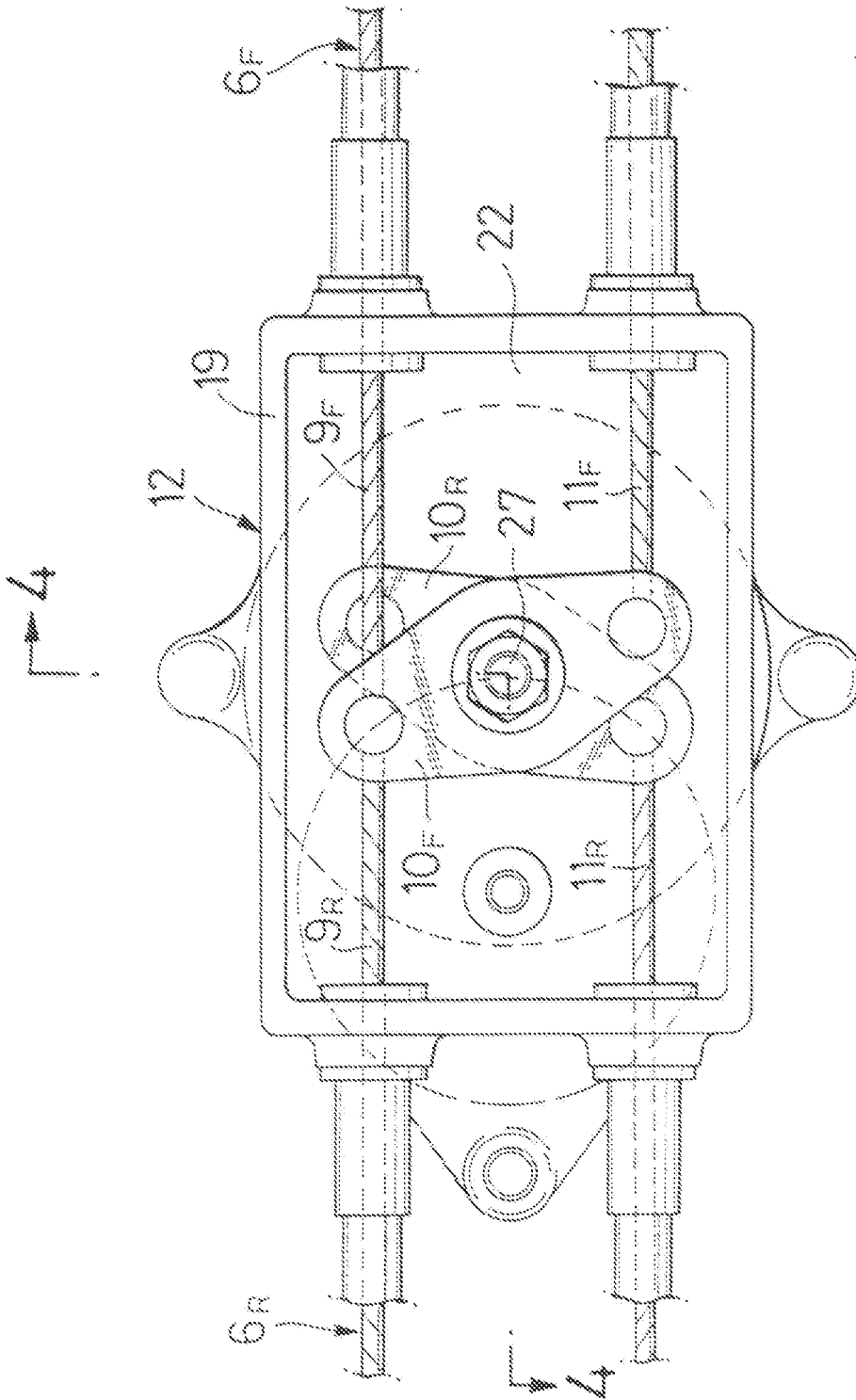




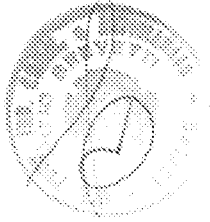
Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

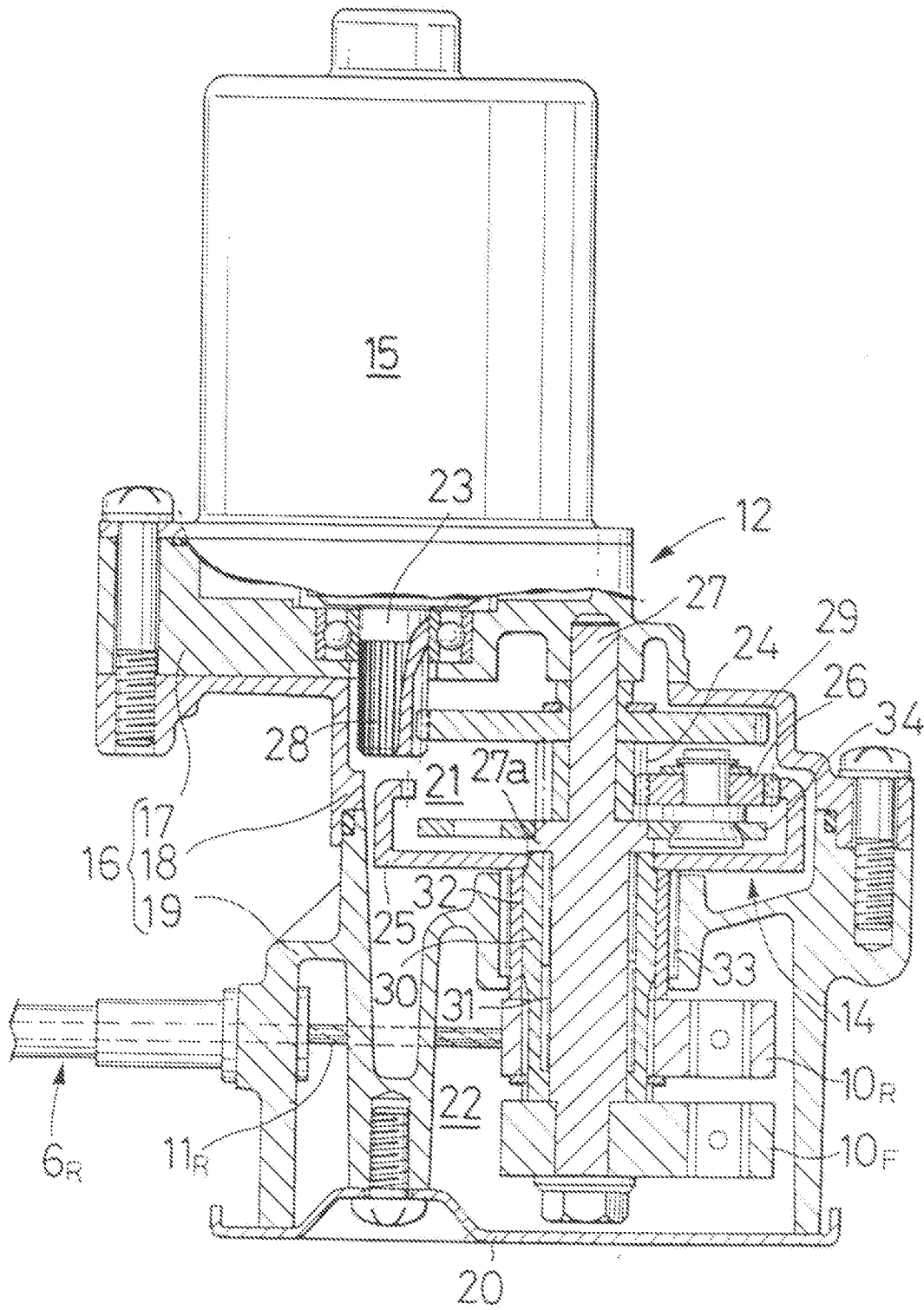
Ing. Angelo GEMELLI  
per conto di  
la proprietà di tutti gli altri





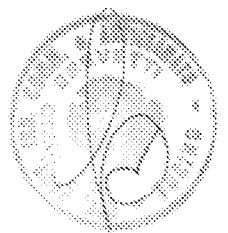
Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

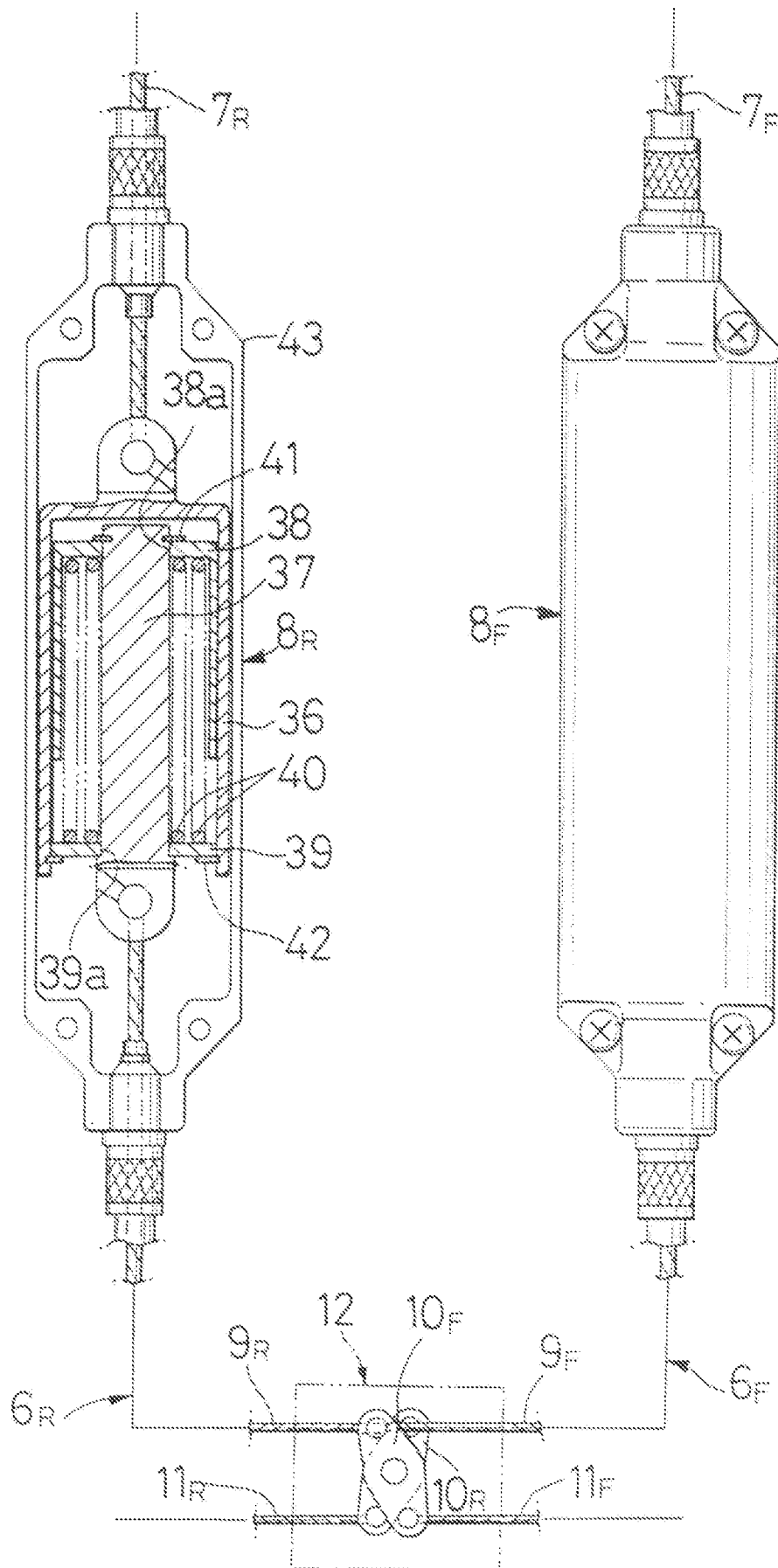
  
 (Firma e timbro)  
 Ing. Angelo GEMINO  
 Consulente Tecnico  
 (in proprio e per procura)

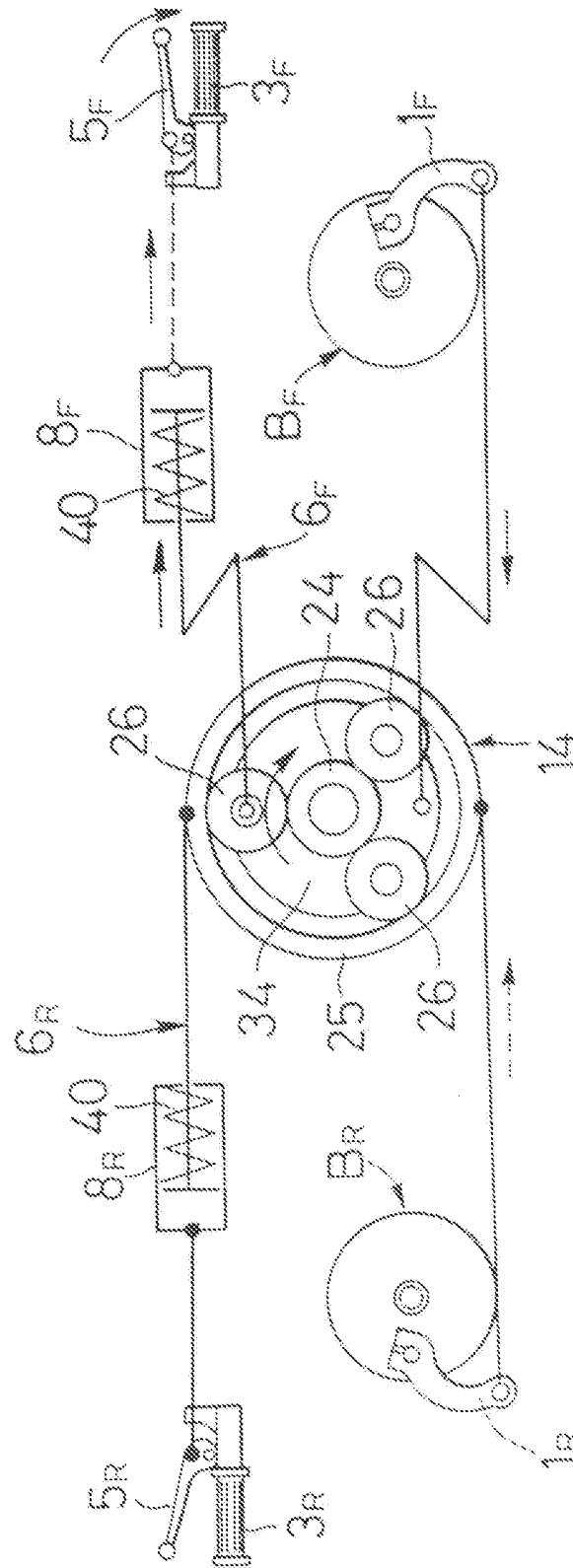


Per procura di HONDA GIKEN KOTYO KABUSHIKI KAISHA

*Angelo C. [Signature]*  
 (in propria [illegible])

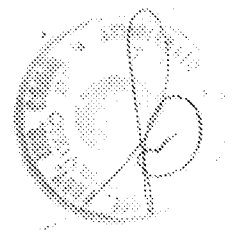


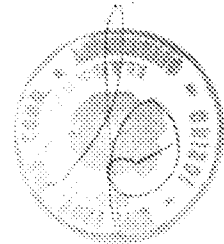
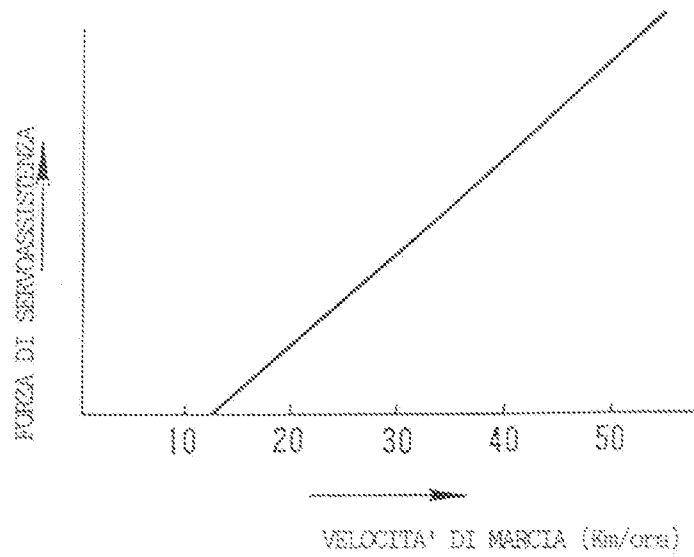
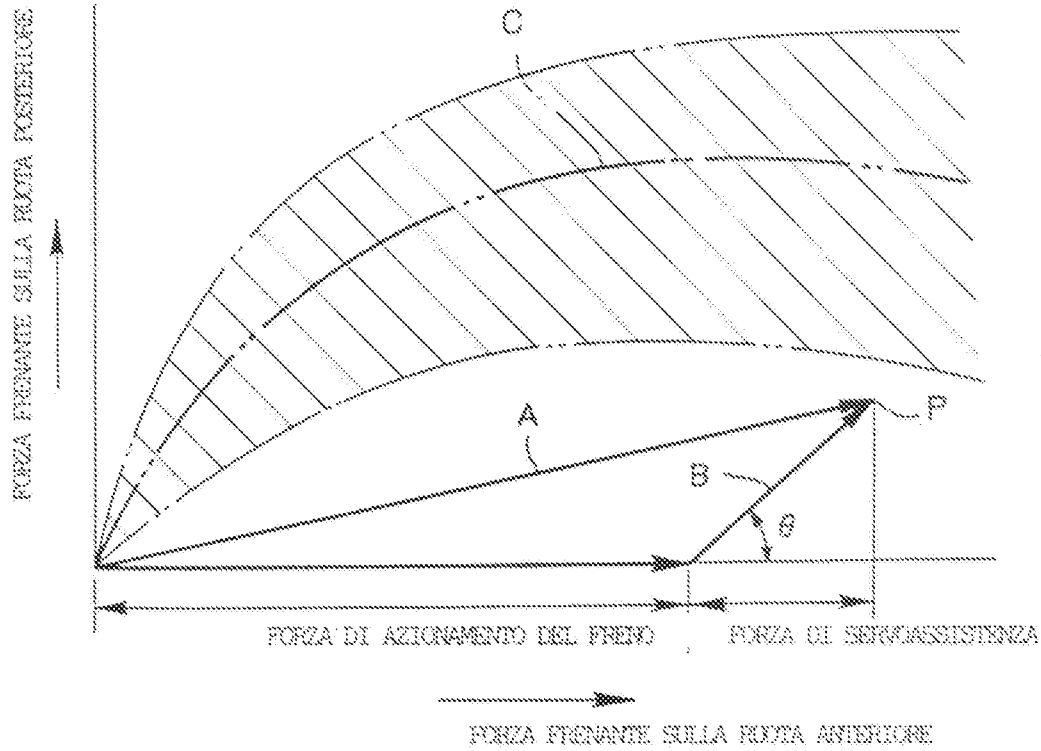




Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

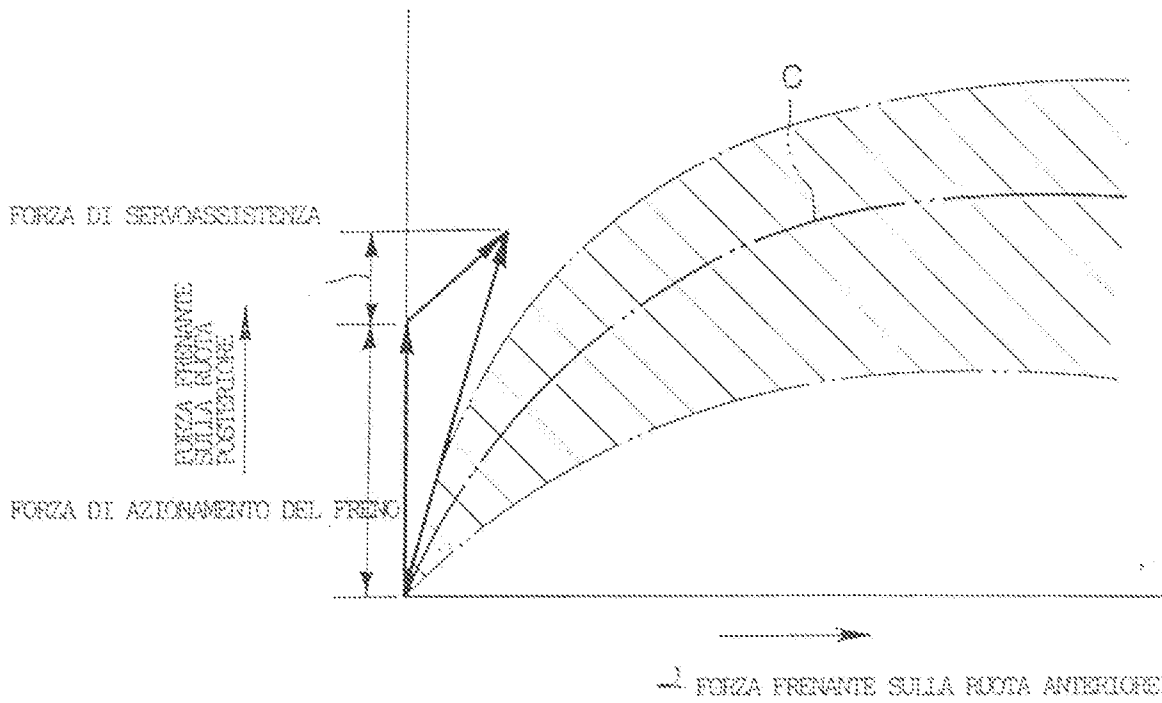
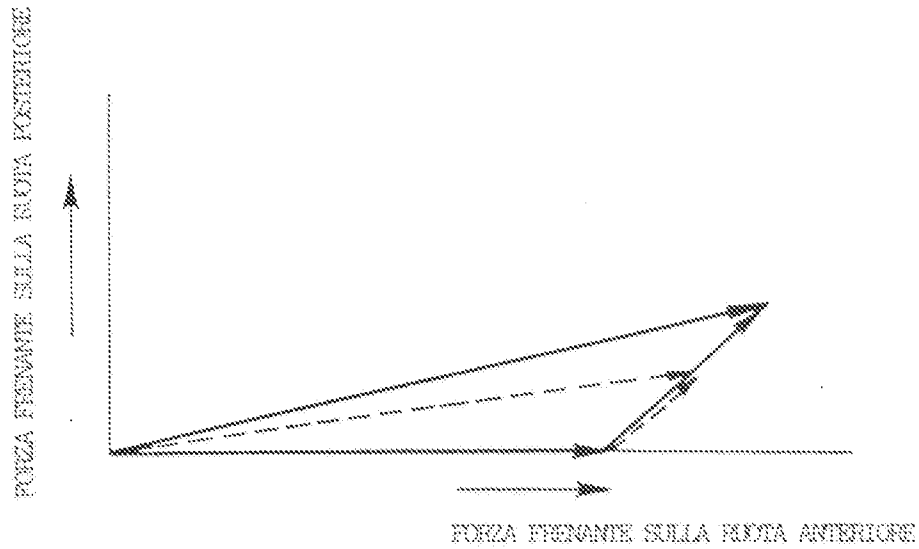
Ing. Angelo GABBIANO  
(in accordo con gli altri)





Per procura di HONDA CIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

*Original*  
 (in proprio e per gli altri)

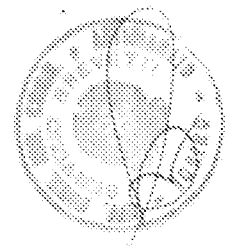
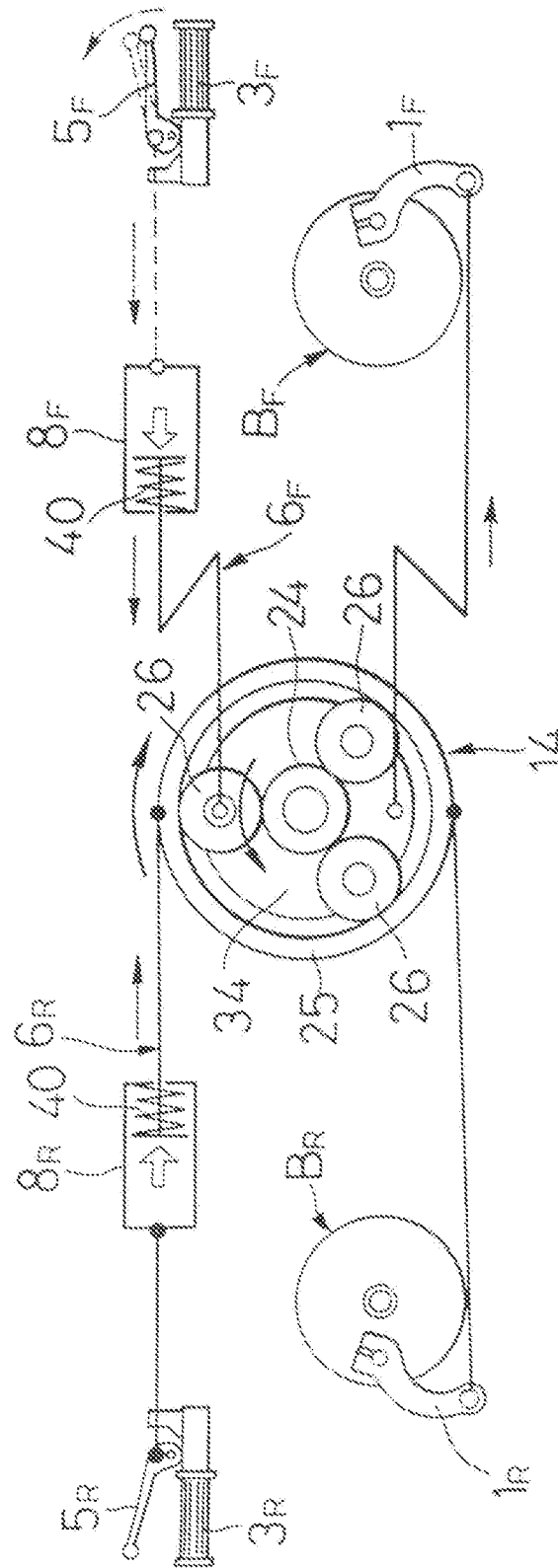


Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

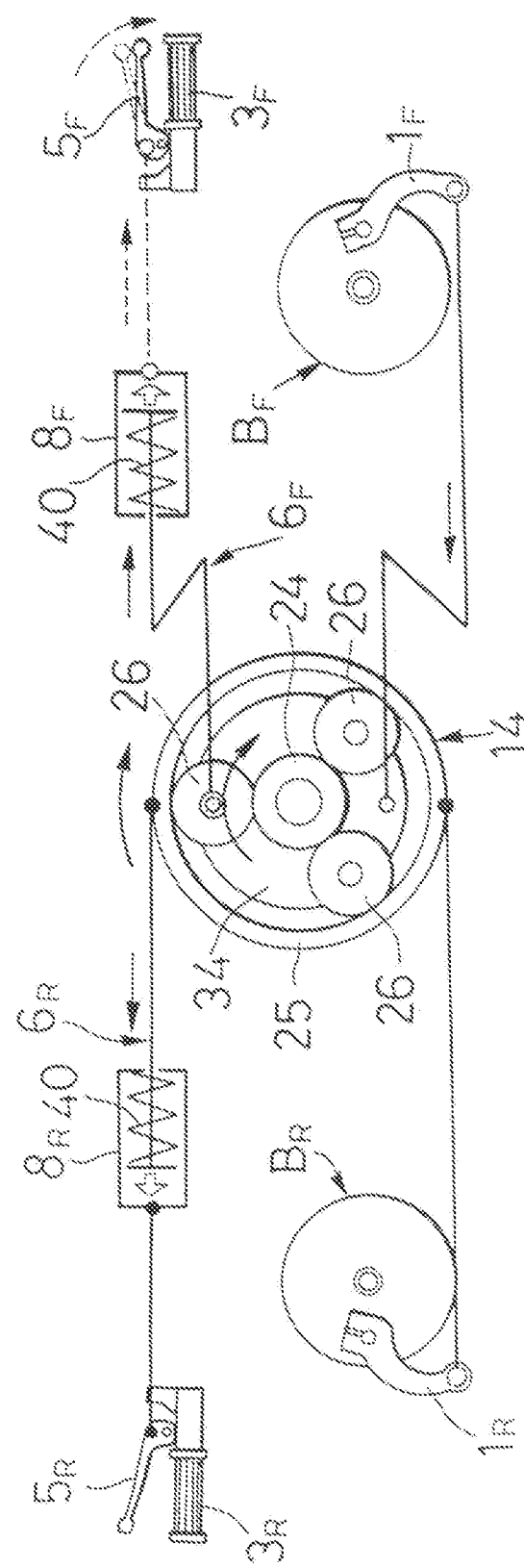
*[Signature]*  
 (In proprio o per procura)

*[Circular Stamp]*



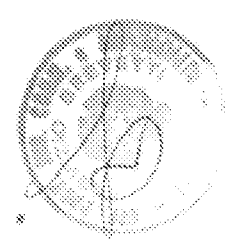


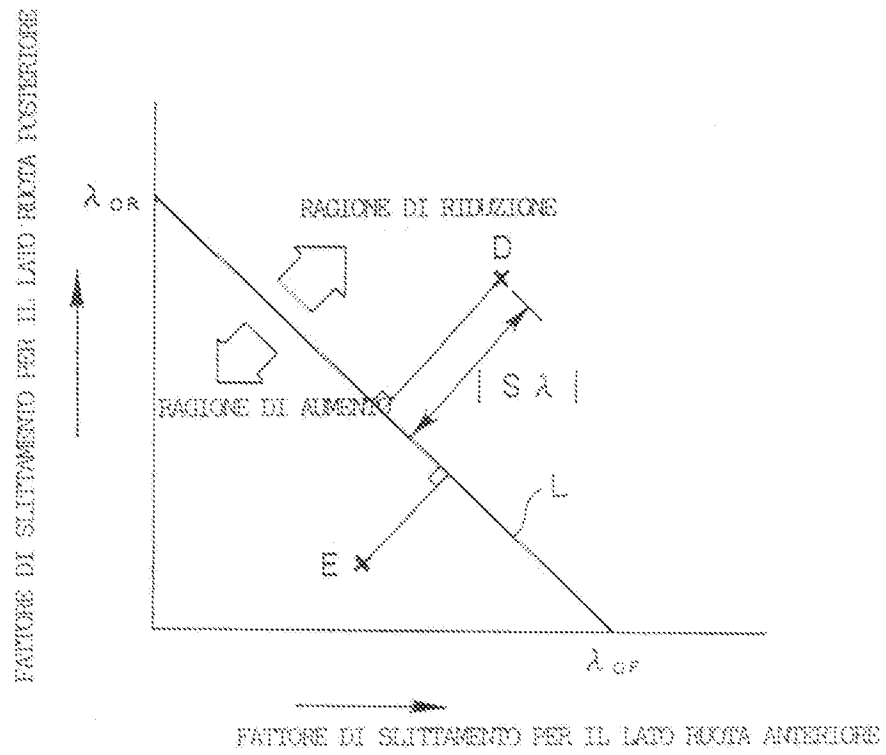
Ing. Angelo CARBINO  
 (in proprio e per gli altri)



Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

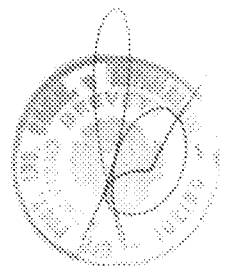
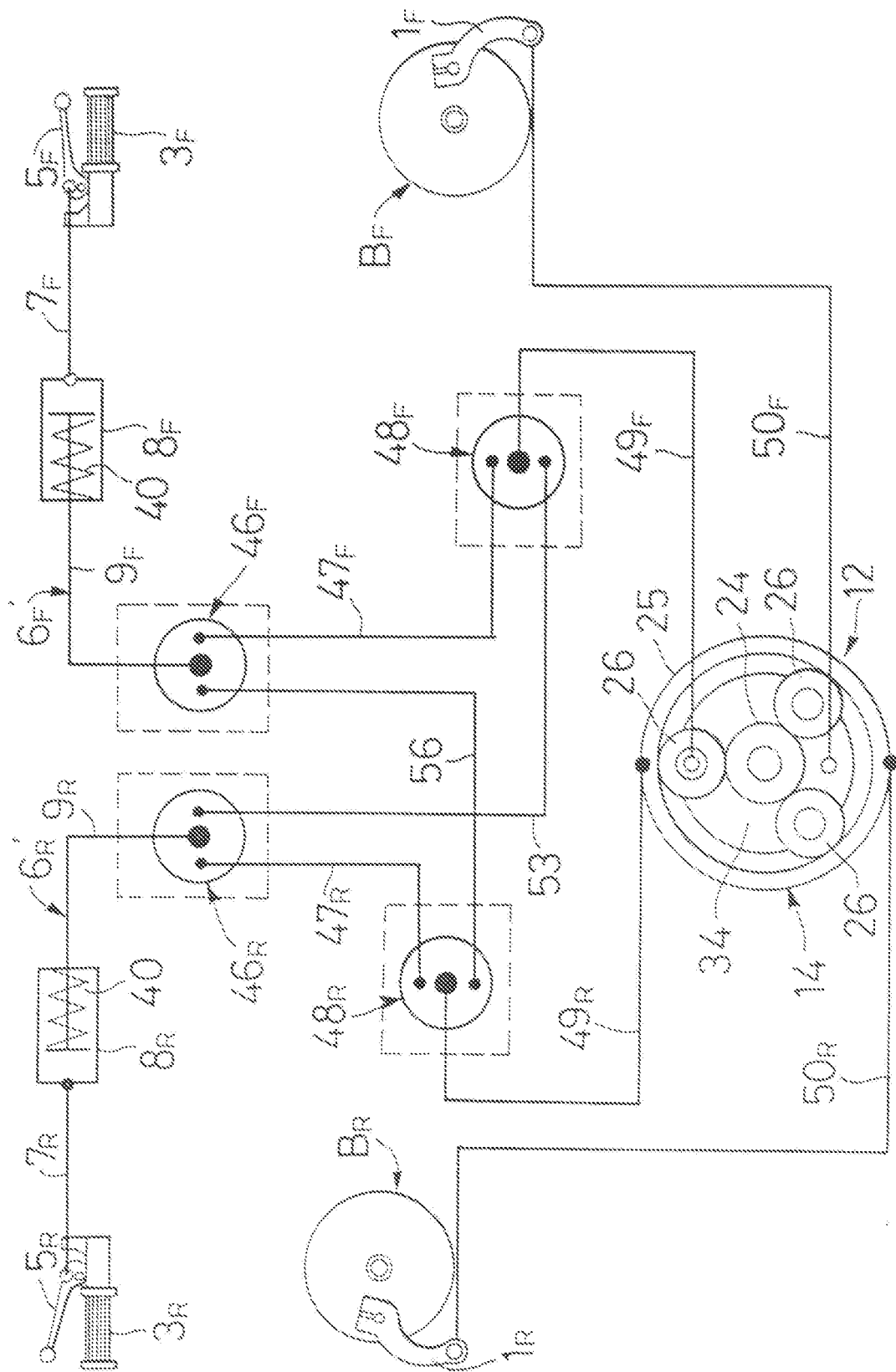
Angelo G. Rizzo  
*Angelo G. Rizzo*  
 10, 10000, 10000, 10000

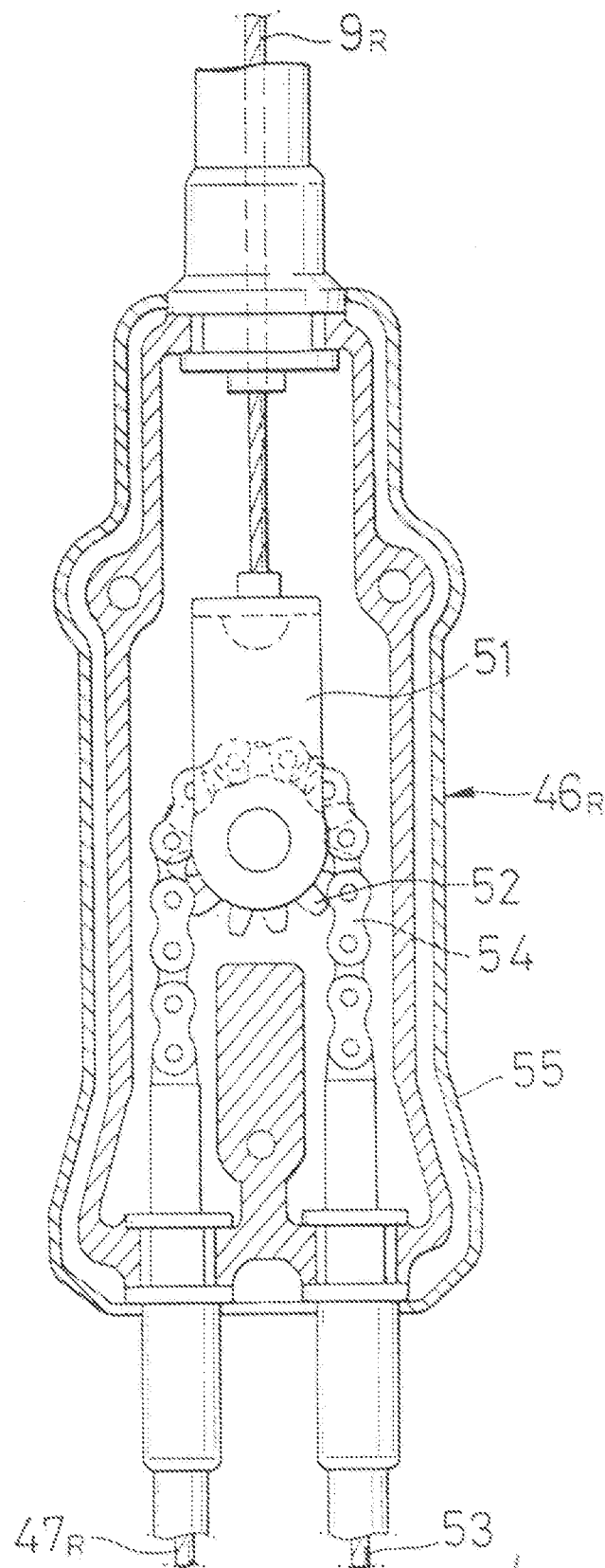




Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

*Angelo Geronzi*  
 (in proprio)  
 (in proprio)





Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Ing. Angelo GERBINO  
 Ing. Roberto GERBINO  
 Ing. Roberto GERBINO

