



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

UIBM

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

Priorità	06/108753
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

SISTEMA DI FRENATURA PER UN VEICOLO
--

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 servoaassistenza 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 B_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_F. Così la leva di trasmissione 10_F è collegata operativamente attraverso l'albero 27 al portatreno 34.

Con riferimento alla figura 5, lo smorzatore 8_R comprende un organo cilindrico 36 provvisto di un fondo, avente una parete inferiore collegata al cavo del freno 7_R, un albero 37 inserito coassialmente nell'organo cilindrico 36 provvisto del fondo e collegato ad un cavo del freno 9_R, 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 i_R , 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_F 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 θ 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 λ_{OF} e λ_{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 λ_F e da un

fattore di slittamento posteriore λ_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 λ_F e da un fattore di slittamento posteriore λ_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 B_R è collegata alla corona dentata 25 del rotismo epicicloideale 14, la parte intermedia del secondo sistema di trasmis-

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 δ_R ed δ_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_R all'altra estremità del cavo del freno 9_R, un cavo del freno 49_R avente una prima estremità collegata attraverso un equilibratore 48_R all'altra estremità del cavo del freno 47_R, ed un cavo del freno 50_R avente una prima estremità collegata attraverso la corona dentata 25 del rotismo epicycloidale 14 incluso in un attuatore 12 all'altra estremità del cavo del freno 49_R e l'altra estremità collegata alla leva di azionamento 1_R del freno posteriore B_R. Il secondo sistema di trasmissione 6_F' è di costruzione simile al primo sistema di trasmissione 6_R'. Il secondo sistema di trasmissione 6_F' 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 allo smorzatore 8_F, un cavo del freno 47_F collegato attraverso un equilibratore 46_F all'altra estremità del cavo del freno 9_F, un cavo del freno 49_F avente una prima estremità collegata attraverso un equilibratore 48_F all'altra estremità del cavo del freno 47_F, ed un cavo del freno 50_F avente una prima estremità collegata attraverso il portatreno 34 che supporta i satelliti 26 del rotismo epicycloidale incluso nell'attuatore 12 all'altra estremità del cavo del freno 47_F e l'altra estremità collegata alla leva di azionamento 1_F del freno B_F 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 anti-bloccaggio 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-

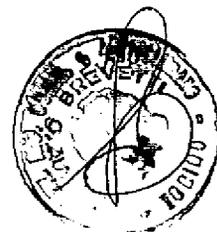
te (24) agisca nella stessa direzione di azionamento del primo oppure del secondo componente (25, 34) prodotta dall'azionamento del primo o del secondo organo di azionamento del freno (5_R , 5_F).

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.

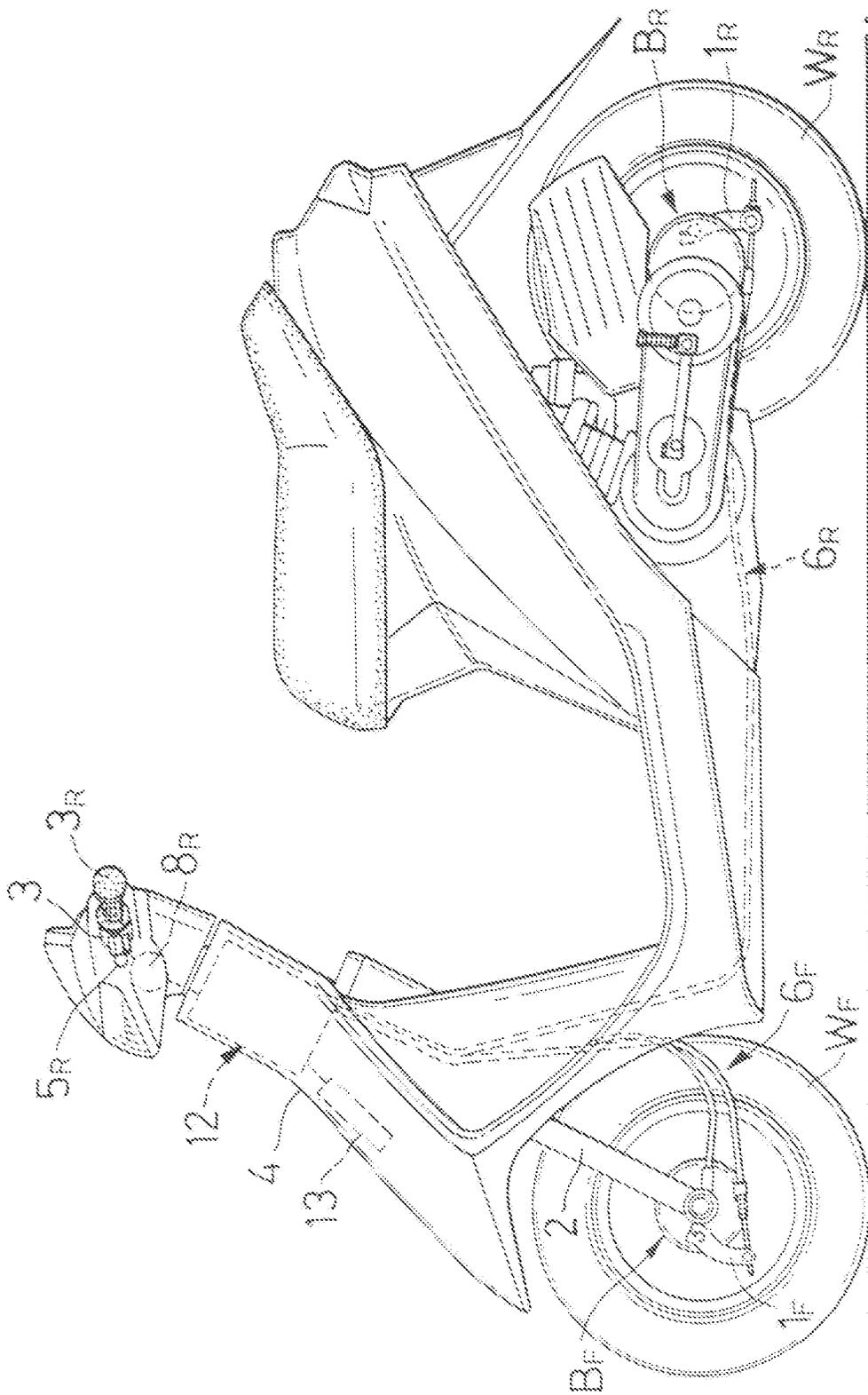
4. In un sistema di frenatura per un veicolo, comprendente un primo sistema di trasmissione (6_R , $6_R'$) in grado di trasmettere meccanicamente una forza di azionamento del freno generata dall'azionamento di un primo organo di azionamento del freno (5_R) ad una prima unità di frenatura di una

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 GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
(di proprio e per gli altri)

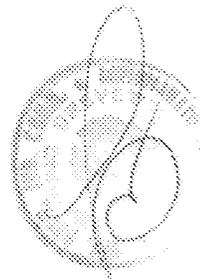


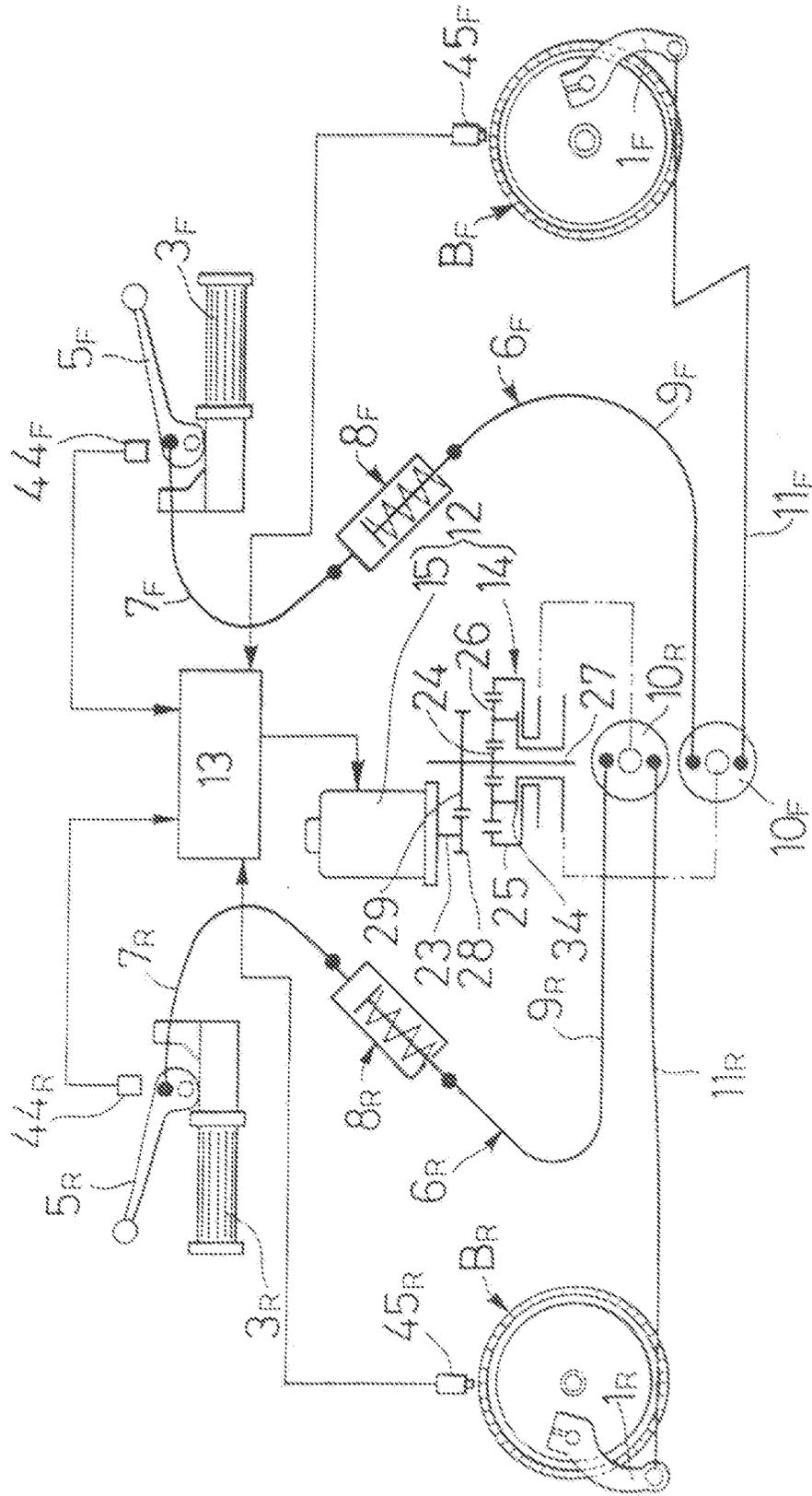
JACOBACCI & PERANI S.P.A.



Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA


 Angelo GEMINO
 in proprio per gli atti

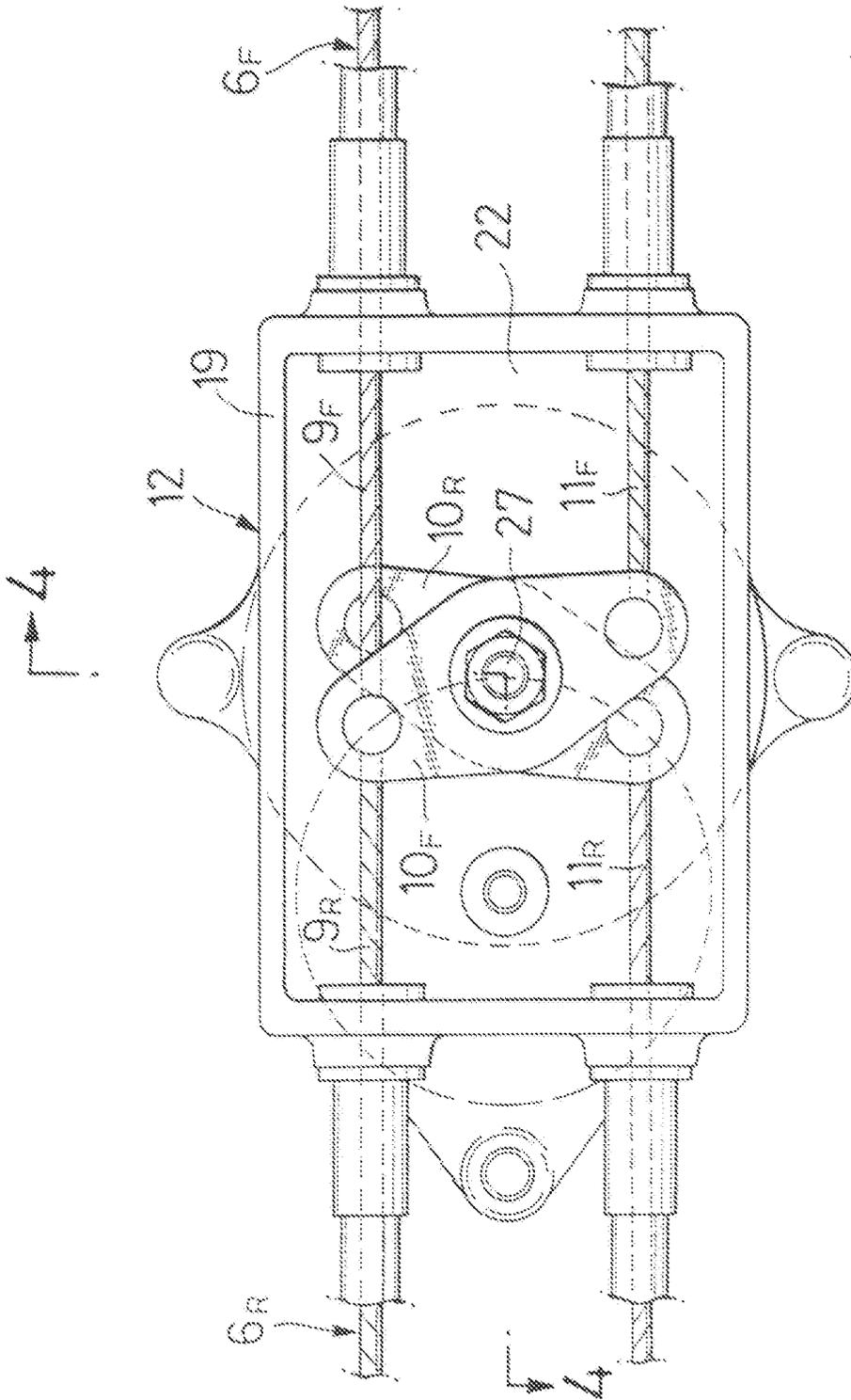




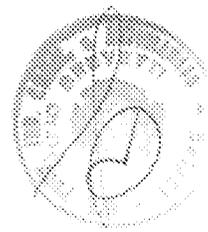
Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

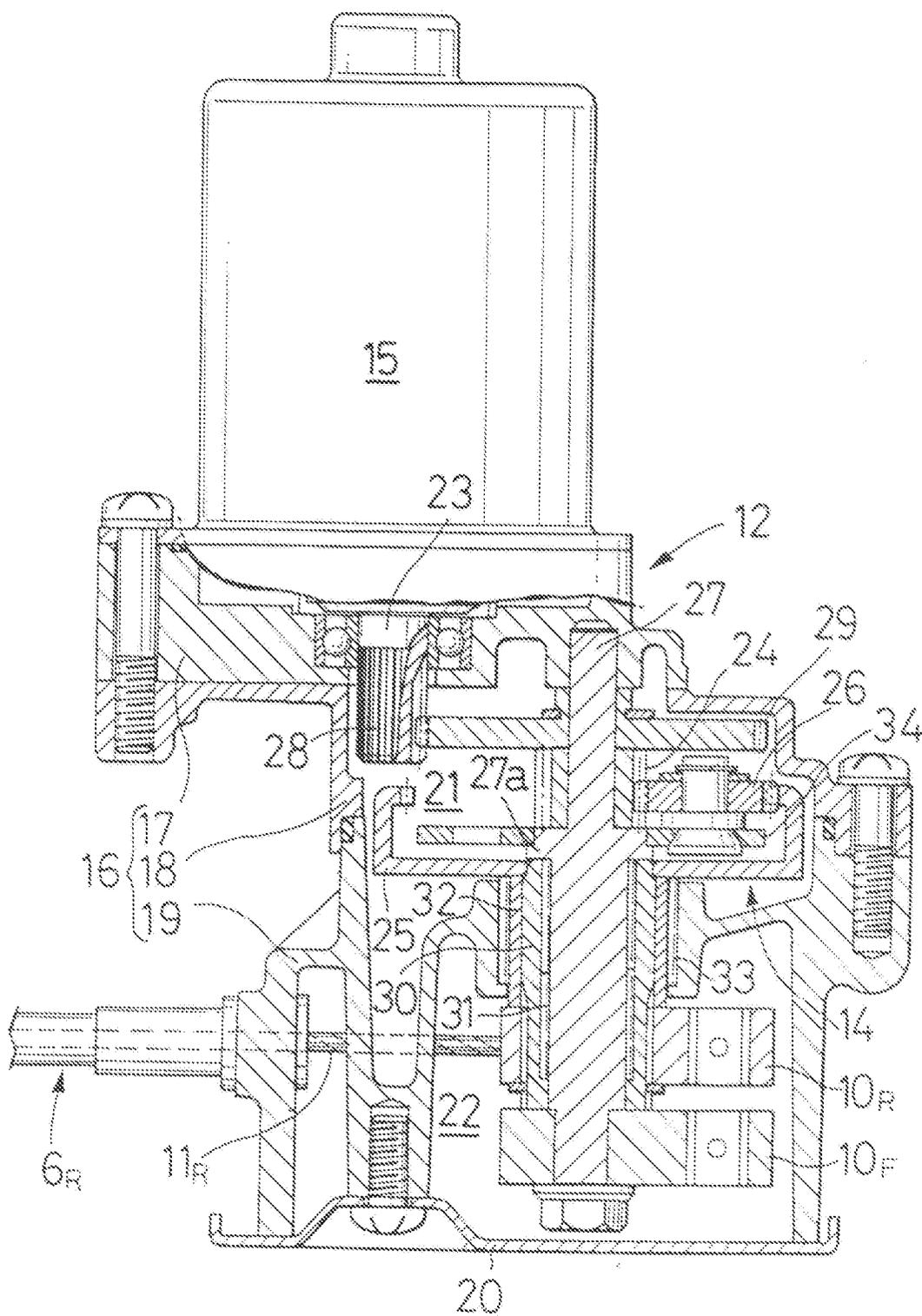


Ing. Angelo G...
 ...
 ...



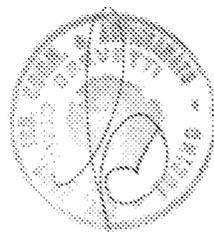
Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

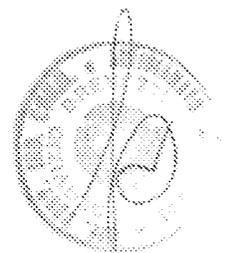
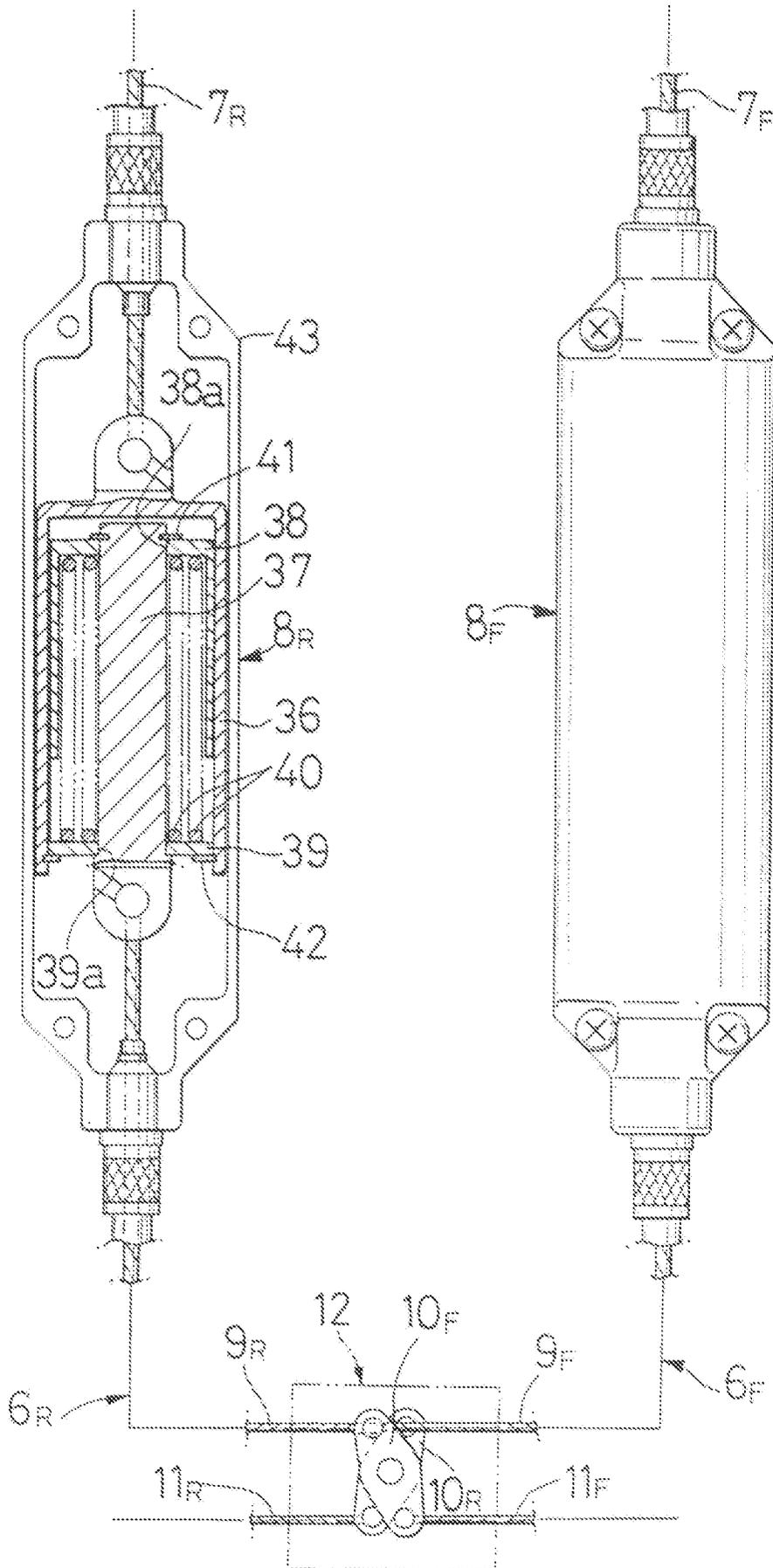

 Ing. Angelo GERONZI
 (in proprio e per procura)




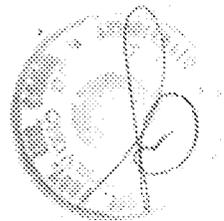
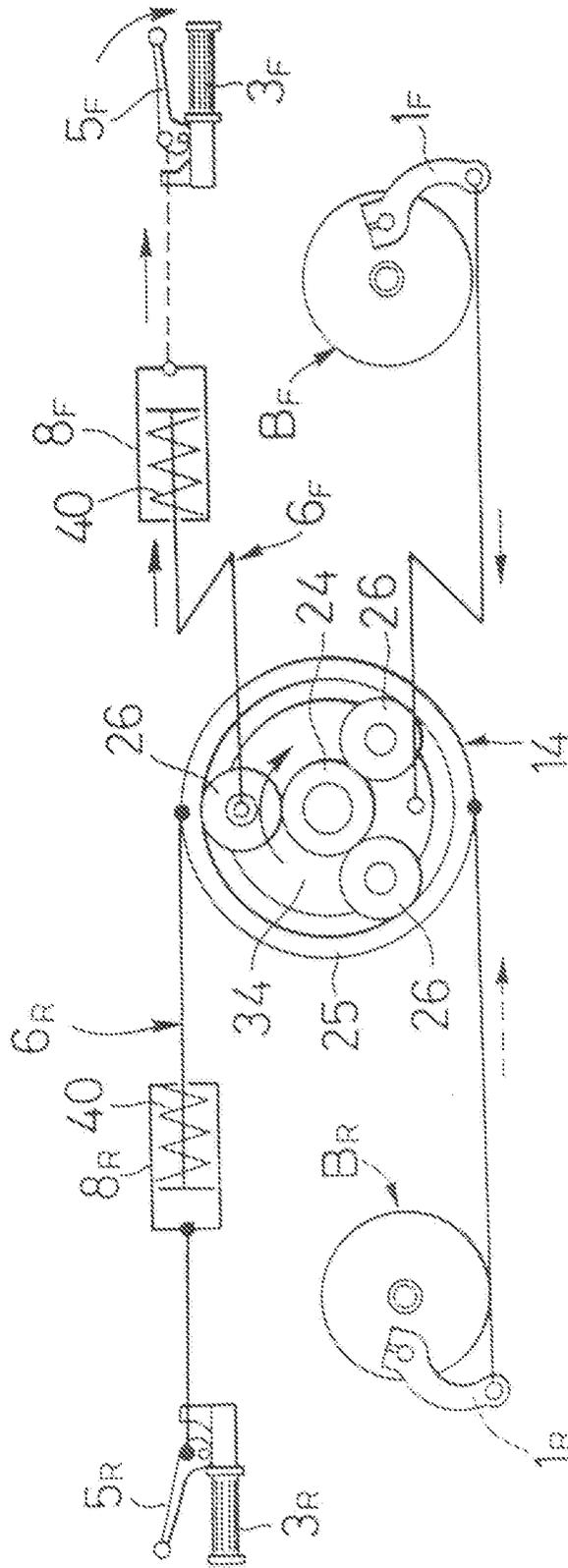
Per procura di HONDA GIKEN KOTYO KABUSHIKI KAISHA

[Handwritten signature]
 (in property of the client)



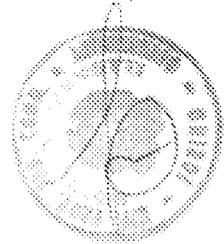
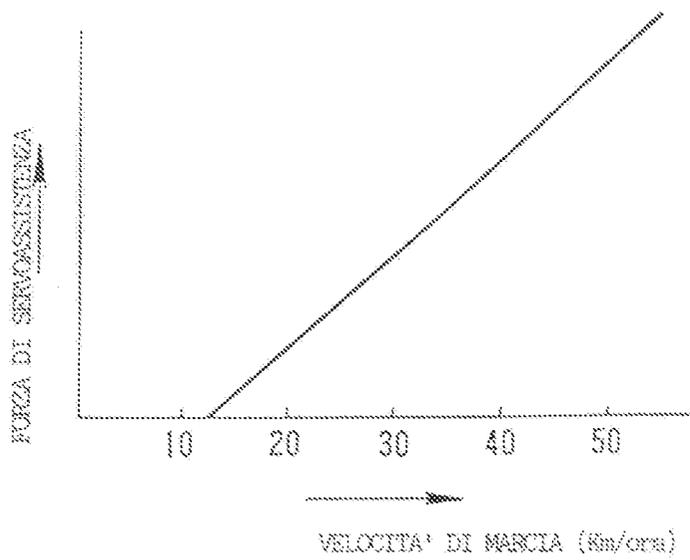
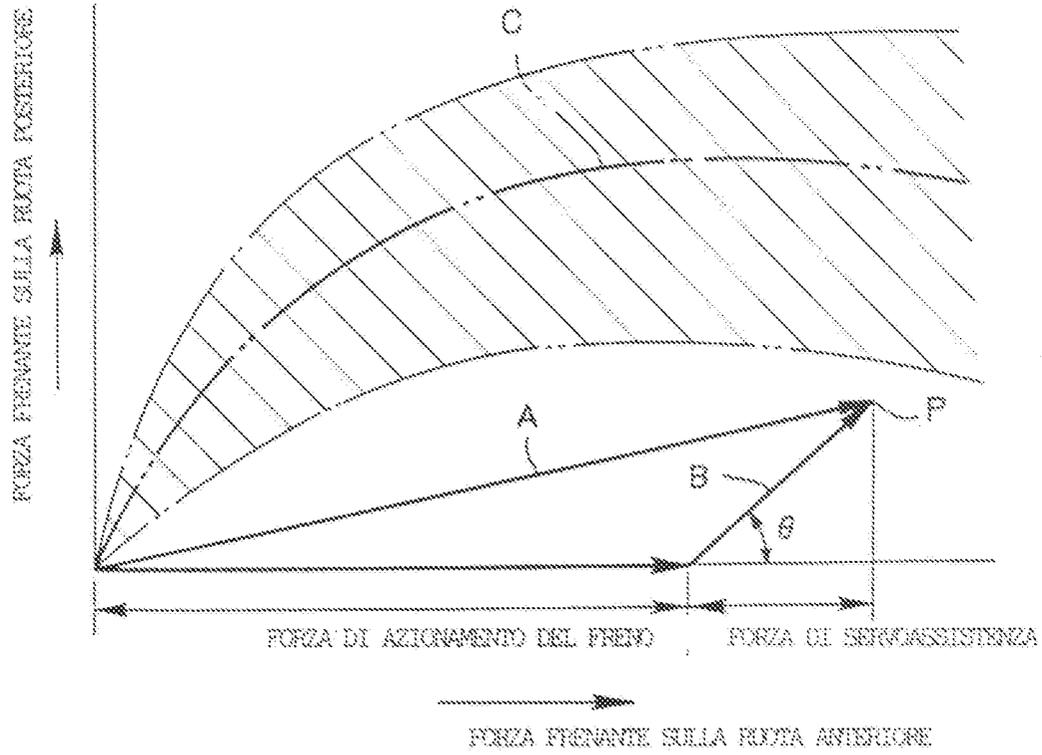


Original
100-10000
(In accordance with Article 177 of the Japanese Patent Act)



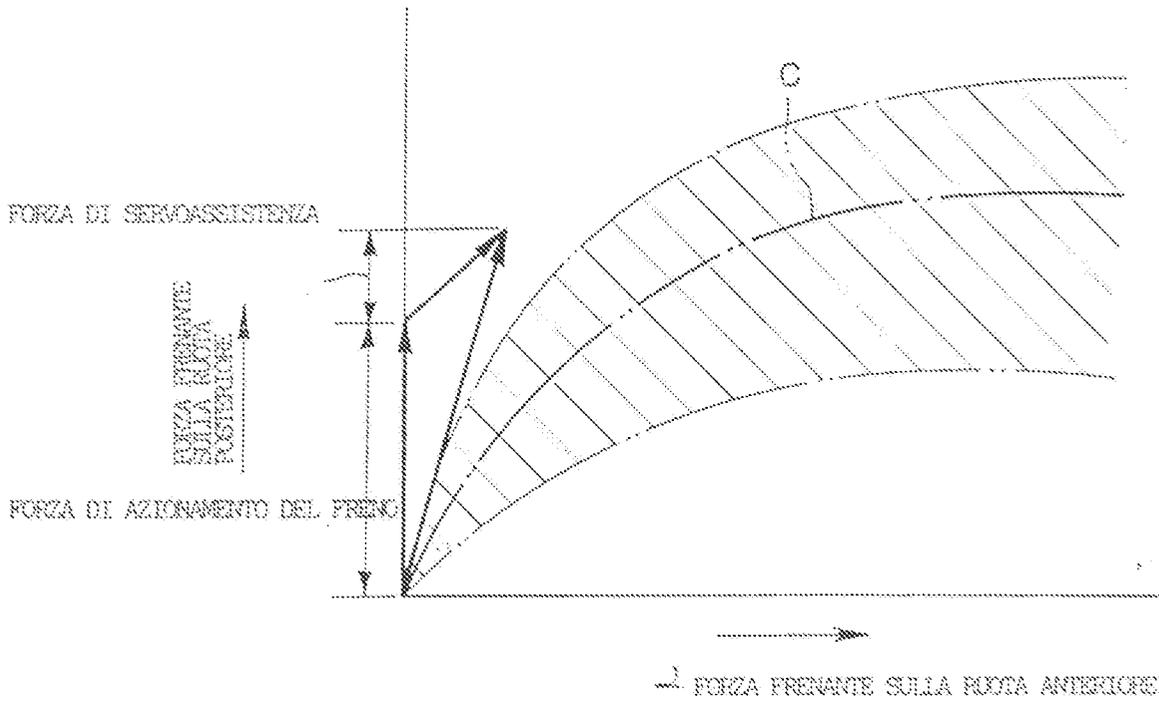
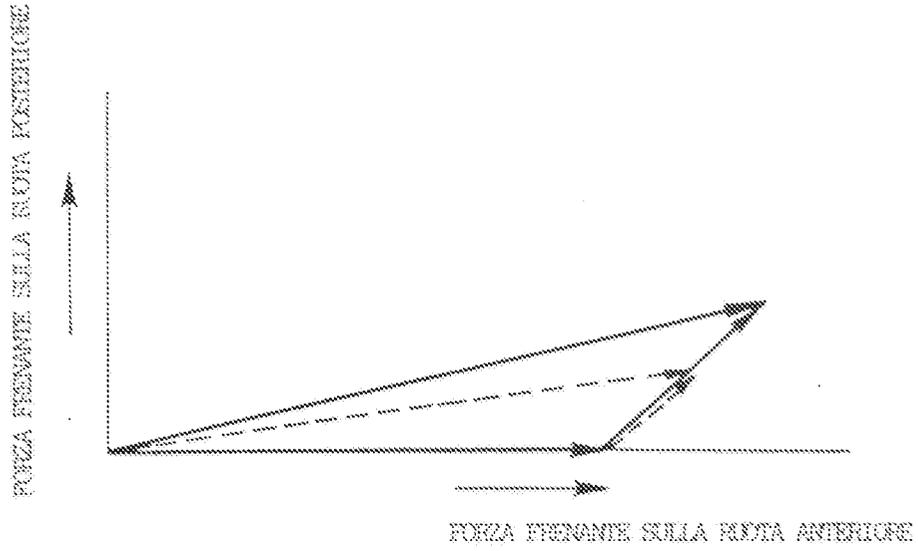
Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Ing. Angelo GIBBINO
(Signature)
 (in presenza di) (gli altri)



Per procura di HONDA CIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Original
 (in proprio e per gli altri)

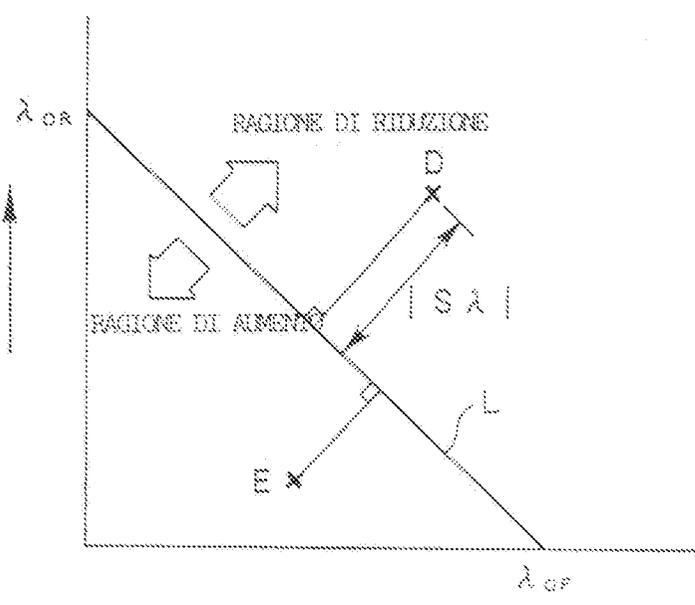


Per procura di HONDA CIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Original

18 giugno 1977

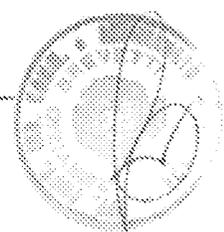
FATTORE DI SLITTAMENTO PER IL LATO RUOTA POSTERIORE

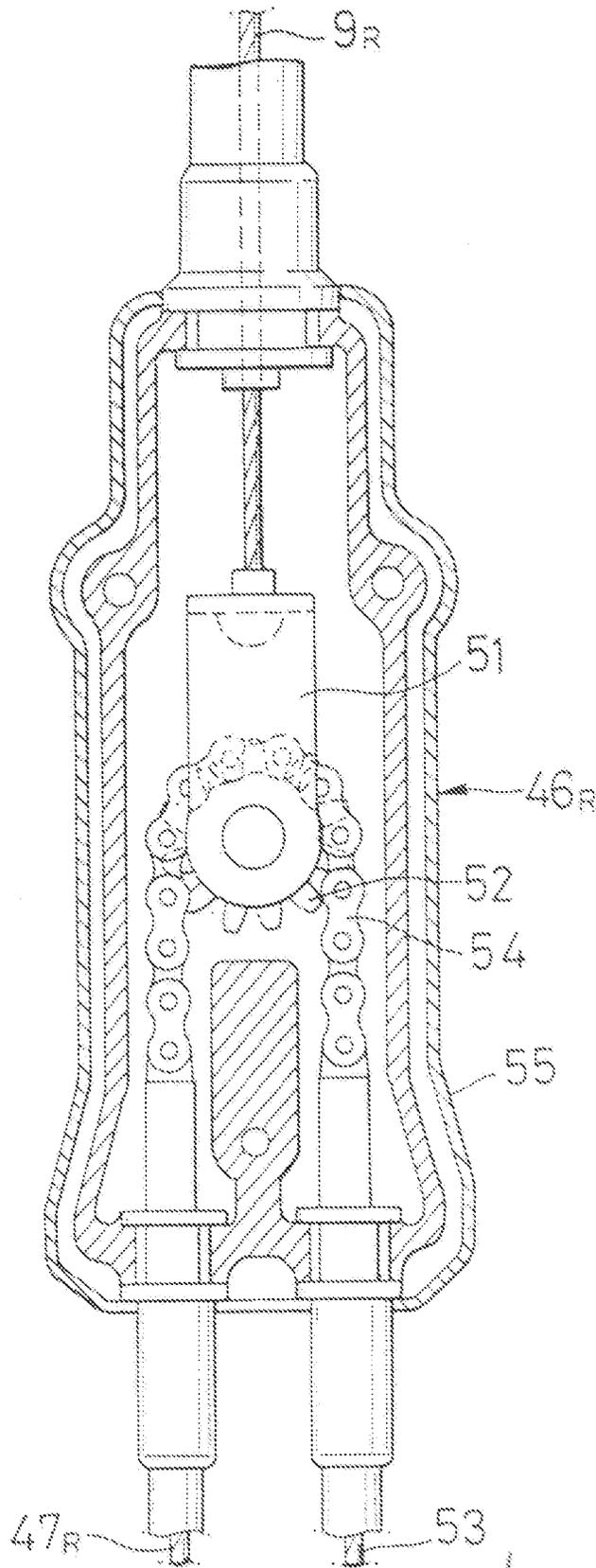


FATTORE DI SLITTAMENTO PER IL LATO RUOTA ANTERIORE

Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA


 IS. Angelo GEMINO
 (in proprio)





Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Ing. Angelo CARBINO

Autografo
1955

