



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

DOMANDA NUMERO	101999900749077
Data Deposito	31/03/1999
Data Pubblicazione	01/10/2000

Priorità	19814867.4
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

DISPOSITIVO PER LA RIPARTIZIONE DELLA PRESSIONE DI FRENATURA SUGLI ASSI DI UN AUTOVEICOLO MUNITO DI SISTEMA ANTIBLOCCAGGIO.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
avente per titolo:

"Dispositivo per la ripartizione della pressione di
frenatura sugli assi di un autoveicolo munito di
sistema antibloccaggio"

a nome: KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH

L'invenzione si riferisce ad un procedimento e
ad un dispositivo per la ripartizione della pressione
di frenatura sugli assali di un autoveicolo munito di
un sistema antibloccaggio.

E' già da tempo noto di ripartire la pressione
di frenatura tra gli assi anteriore e posteriore di
veicoli, in particolare di autocarri, in funzione del
carico (così detta funzione ALB).

Dalla pubblicazione DE 39 21 309 A1 è noto un
impianto di frenatura per veicoli commerciali, in cui
la misurazione della pressione di frenatura viene
adattata secondo gli assi allo stato di carico,
essendo previsto un dispositivo di comando che
aumenta o riduce le pressioni di frenatura regolate
in funzione del carico degli assali anteriore o
posteriore. Lo stato di carico viene rilevato per
via elettronica mediante l'elaborazione dei segnali

dei numeri di giri delle ruote e delle pressioni dei cilindri dei freni delle ruote, calcolandone i fattori di riduzione per aumentare o ridurre le pressioni di frenatura.

La pubblicazione DE 44 24 317 A1 descrive un sistema ABS, in cui le pressioni di frenatura delle ruote anteriori vengono regolate individualmente e la pressione di frenatura delle ruote posteriori viene limitata in funzione del carico dell'assale posteriore.

La pubblicazione DE 196 25 342 A1 descrive un impianto di frenatura per trattori, che in base delle grandi differenze tra il carico dell'assale posteriore e quello dell'assale anteriore della motrice limita la pressione di frenatura sull'assale anteriore, per migliorare la stabilità di marcia, ossia per evitare una rottura dell'assale posteriore.

Dalla pubblicazione DE 42 41 149 A1 è noto un regolatore automatico della pressione di frenatura in funzione del carico per veicoli commerciali, in cui la pressione di frenatura regolata viene abbassata o aumentata a seconda dell'usura dei freni.

La pubblicazione DE 37 11 175 A1 misura il carico a mezzo di una tiranteria in base

dell'inflessione elastica dell'assale posteriore del veicolo e regola una valvola di regolazione attraverso questa tiranteria.

Le pubblicazioni DE 26 27 746 A1 e DE 32 26 074 A1 usano sensori per la misurazione del carico degli assali e prendono in considerazione i loro segnali di misurazione in una unità di controllo elettronica.

Nei veicoli, che sono muniti di una sospensione pneumatica, è anche noto di addurre la pressione della sospensione pneumatica, che è proporzionale al carico sugli assi, ad una valvola di controllo e di modificare in tale maniera in funzione del carico la pressione di frenatura dell'assale posteriore.

E' stato anche già proposto di realizzare una ripartizione della pressione di frenatura in base allo slittamento delle ruote o di altri valori di misurazione, derivati dai segnali dei numeri di giri delle ruote, assumendo che lo slittamento che si verifica sulle singole ruote fornisca un indice sul carico del veicolo e sulla ripartizione del carico sugli assi.

Dalla pubblicazione DE 44 12 430 C1 è noto che la massa e quindi il carico di un veicolo può essere determinato anche senza sensori, il procedimento in essa descritto per la regolazione automatica della

ripartizione della pressione di frenatura tra una motrice e un rimorchio essendo utilizzato in funzione della massa rilevata del veicolo. Il procedimento descritto in questa pubblicazione può essere applicato nella stessa maniera anche per veicoli senza rimorchi, in quanto esso richiede principalmente solo tre tipi di sensori, che sono già previsti in veicoli muniti di sistemi antibloccaggio e precisamente sensori dei numeri di giri delle ruote, sensori della pressione e un sensore in un sistema di controllo elettronico diesel EDC (Electronic Diesel Control), dal quale può essere derivato un valore caratteristico dell'energia di comando, come ad esempio la coppia del motore.

Il compito dell'invenzione è quello di perfezionare procedimenti e dispositivi del tipo precedentemente indicato in maniera tale che sfruttando per quanto possibile i sensori già esistenti nel veicolo e componenti dei freni si ottenga una regolazione ottimale della pressione addotta ai cilindri dei freni tenendo conto dello stato di carico del veicolo.

Questo compito viene risolto per quanto riguarda il procedimento mediante le caratteristiche indicate nella rivendicazione 1 e per quanto riguarda

il dispositivo mediante le caratteristiche indicate nella rivendicazione 4.

Il principio fondamentale dell'invenzione consiste nel regolare la pressione di frenatura, fornita dalla valvola del freno a pedale in funzione della posizione del pedale del freno, per la frenatura delle ruote anteriori secondo i criteri di un freno elettronico. A tal fine vengono determinati i valori nominali e quelli effettivi della pressione. Il valore effettivo della pressione viene misurato da un sensore. In una concreta forma di realizzazione, per la pressione di frenatura di entrambi i cilindri dei freni delle ruote anteriori è previsto un solo sensore, che misura la pressione di entrata delle valvole antibloccaggio su entrambe le ruote anteriori. Dai tempi di apertura e di chiusura delle valvole antibloccaggio, che possono essere differenti del tutto per la ruota anteriore di destra e quella di sinistra, si può calcolare quindi la pressione regnante effettivamente nei cilindri dei freni delle singole ruote anteriori, per cui in risultato si ottiene un valore effettivo della pressione nei cilindri dei freni delle ruote anteriori e quindi si può eseguire una regolazione precisa della pressione. Il valore nominale della pressione dipende da una

pluralità di grandezze. In primo luogo dalla posizione del pedale del freno e quindi dalla richiesta di frenatura del conducente, il che può essere misurato o mediante un sensore della posizione del pedale del freno oppure anche indirettamente mediante il detto sensore della pressione di frenatura delle ruote anteriori. In questo valore nominale della pressione di frenatura delle ruote anteriori rientra inoltre lo stato di carico del veicolo, che si può esprimere con diverse grandezze, come ad esempio la massa complessiva del veicolo e carichi sui singoli assi oppure il rapporto tra i carichi tra l'asse anteriore e quello posteriore. La massa complessiva del veicolo può essere rilevata dai valori di misurazione dei numeri di giri delle ruote, dalla pressione di frenatura, che è indirettamente una misura dell'energia di frenatura e da un valore di misurazione dell'energia propellente del motore, come ad esempio la coppia motrice. Il rapporto tra i carichi sugli assi anteriore e posteriore può essere determinato anche solo dalle pressioni di frenatura misurate degli assi anteriore e posteriore e dai numeri di giri delle ruote. Un confronto tra i valori nominali e quelli effettivi della pressione di frenatura sulle ruote anteriori fornisce quindi una

grandezza di regolazione, usando come elementi di regolazione valvole antibloccaggio per le singole ruote anteriori, già esistenti nel veicolo. La pressione di entrata delle valvole antibloccaggio è la pressione di frenatura misurata e messa a disposizione dalla valvola del freno a pedale. La pressione regnante effettivamente nei cilindri dei freni delle ruote anteriori è in questa regolazione al massimo uguale alla pressione di entrata delle valvole antibloccaggio oppure minore di questa pressione. Con l'invenzione si può eseguire una regolazione esatta della pressione, che dipenda anche dallo stato di carico del veicolo, senza la necessità di propri sensori dei carichi. L'impianto di frenatura è congegnato in modo che la pressione di frenatura regolata dalla valvola del freno a pedale sull'asse anteriore sia adattata ad un veicolo a carico completo. Nel caso di un veicolo parzialmente caricato o vuoto questa pressione è eccessivamente grande e può essere limitata o ridotta mediante le valvole antibloccaggio.

Inoltre, secondo un ulteriore sviluppo dell'invenzione viene previsto che anche l'usura delle guarnizioni del freno venga considerata nella regolazione della pressione di frenatura con il

compito di ottenere una usura delle guarnizioni dei freni per quanto possibile uniforme sugli assi anteriore e posteriore. A tal fine in tutti i freni sono previsti sensori di usura, che trasmettono corrispondenti segnali all'unità di controllo elettronica. In misura limitata, sempre che ciò sia acconsentito dall'operazione di frenatura per il resto ottimizzata la ripartizione della pressione di frenatura tra gli assi anteriore e posteriore viene leggermente scostata dal valore ottimo per la frenatura in favore dell'usura uniforme delle guarnizioni dei freni.

Secondo un altro sviluppo ulteriore dell'invenzione, per la regolazione della pressione di frenatura dell'asse posteriore è previsto un comune modulo di regolazione, al quale, nel normale caso di esercizio, dal lato di entrata viene addotta una pressione di riserva e che viene controllato solo dall'unità di controllo elettronica, e quindi indipendentemente dalla pressione, messa a disposizione dalla valvola del freno a pedale. Questo modulo di regolazione della pressione viene usato anche per la funzione antibloccaggio, per cui vengono a mancare le valvole antibloccaggio, altrimenti necessarie, per entrambe le ruote posteriori. Il

modulo di regolazione della pressione per l'assale posteriore è munito di un proprio sensore di pressione, che misura la pressione iniziale e quindi la pressione addotta ai due cilindri dei freni dell'assale posteriore e la comunica all'unità di controllo elettronica, per cui anche per l'asse posteriore può essere eseguita una regolazione diretta della pressione, la pressione nominale essendo determinata dall'unità di controllo elettronica in funzione del carico nonché di una posizione sensorizzata del pedale del freno.

Per ragioni di sicurezza, in caso di un guasto dell'unità di controllo elettronica, viene inoltre previsto che la valvola del freno a pedale, funzionante in modo puramente meccanico/pneumatico, abbia anche un circuito di frenatura, separato dall'asse anteriore e atto a mettere a disposizione la pressione per l'assale posteriore, il modulo di regolazione della pressione contenendo una valvola magnetica di funzionamento sicuro, che in caso di un guasto dell'unità di controllo elettronica fa passare questa pressione direttamente ai cilindri dei freni dell'assale posteriore.

Qui di seguito l'invenzione verrà descritta in modo più esauriente in un esempio di realizzazione con riferimento al disegno, in cui:

la figura 1 mostra un diagramma schematico del dispositivo di frenatura secondo l'invenzione.

L'impianto di frenatura presenta quattro cilindri 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 per i freni della ruota anteriore di sinistra 14.1 della ruota anteriore di destra 14.2, della ruota di sinistra posteriore 14.3 e della ruota posteriore di destra 14.4 del veicolo. I cilindri azionano in modo noto i freni, come ad esempio freni a disco delle singole ruote.

Una valvola elettropneumatica 2 del freno a pedale è collegato dal lato di entrata attraverso condutture di pressione 3.1 rispettivamente 4.1 con serbatoi di pressione 3 rispettivamente 4 per l'assale posteriore o quello anteriore. La valvola 2 del freno a pedale presenta una parte convenzionale, puramente pneumatica che regola, conformemente alla posizione oppure alla pressione del pedale di freno 13 la pressione di frenatura nei condotti di pressione 3.2 per le ruote posteriori e 4.2 per le ruote anteriori. Nell'esempio di realizzazione illustrato quale mezzo di pressione viene usata l'aria compressa. In principio si può però usare

anche un altro fluido, come ad esempio olio idraulico. La valvola 2 del freno a pedale è collegata dal lato di uscita attraverso il condotto di pressione 3.2 con un modulo di regolazione di pressione 5 per l'assale posteriore e attraverso il condotto di pressione 4.2, un pezzo di diramazione 4.3 e due settori 4.4 e 4.5 del condotto di pressione con valvole antibloccaggio (dette qui di seguito "valvole ABS") 6.1 rispettivamente 6.2, le quali sono a loro volta collegate attraverso settori 4.6 e 4.7 del condotto di pressione con i cilindri 1.2 rispettivamente 1.1 dei freni. L'aria compressa per l'assale posteriore viene addotta, sorpassando la valvola 2 del freno a pedale, dal serbatoio di pressione 3 direttamente attraverso un condotto di pressione 3.3 al modulo di regolazione di pressione 5.

Il modulo di regolazione di pressione 5 è collegato dal lato di uscita attraverso condotti di pressione 3.4 e 3.5 con i cilindri 1.3 rispettivamente 1.4 dei freni delle due ruote 14.3 e 14.4 dell'assale posteriore.

Al modulo di regolazione di pressione 5 è applicato un sensore di pressione 5.4, che misura la pressione che viene addotta ai condotti 3.4 e 3.5 e

che viene trasmesso, quale valore di misurazione, come un segnale elettrico ad una unità di controllo elettronica 8 (detta qui di seguito ECU: Electronic Control Unit). Nel modulo di regolazione di pressione 5 sono previste tre valvole magnetiche 5.1, 5.2 e 5.3 azionabili elettricamente, che vengono controllate dall'unità ECU 8 e che consentono gli stati "aumentare pressione", "mantenere pressione", "abbassare pressione" e - per l'esercizio di emergenza - una commutazione diretta della pressione nel condotto di pressione 3.2 ai condotti di pressione 3.4 e 3.5. Allo stato regolare, il modulo di regolazione di pressione 5 regola, conformemente ai segnali di controllo emessi dall'unità ECU 8, la pressione proveniente direttamente, sorpassando la valvola di freno a pedale 5, dal serbatoio di pressione 3 attraverso il condotto di pressione 3.3, a mezzo delle valvole magnetiche 5.2 e 5.3.

Nel caso di guasto, la pressione regolata in modo puramente meccanico/pneumatico dalla valvola del pedale del freno nel condotto di pressione 3.2, viene trasmessa, attraverso la valvola magnetica 5.1, mediante il modulo di regolazione di pressione 5 verso i cilindri 1.3 e 1.4 dei freni.

La valvola di freno a pedale 5 presenta almeno un sensore e nell'esempio di realizzazione illustrato per ragioni di sicurezza due sensori 12.1 e 12.2, che esplorano la posizione di un pedale di freno 13 e la trasmettono sotto forma di segnale elettrico all'unità ECU 8. L'unità ECU 8 rileva da questi segnali nonché da altri segnali che saranno descritti qui di seguito, la pressione di frenatura da regolare nei cilindri 1.1-1.4 dei freni e controlla le valvole magnetiche 5.2 e 5.3 degli assali posteriori in maniera tale da regolare la pressione desiderata, che viene misurata dal sensore 5.4.

Alle singole ruote sono applicati rispettivamente sensori di numeri di giri da 10.1 a 10.4, che trasmettono all'unità ECU 8 un segnale elettrico corrispondente al numero di giri delle singole ruote. Nell'unità ECU 8 questi segnali vengono elaborati, ad esempio per quanto riguarda il numero di giri, la decelerazione, l'accelerazione, la differenza di numeri di giri tra le singole ruote ecc.. rilevando da essi tra l'altro anche il rapporto tra lo slittamento delle ruote anteriori e di quelle posteriori rispetto al piano stradale e la frenatura. Ne si può rilevare anche lo stato di carico del veicolo. Da ciò si può anche determinare la

10.1 10.2 10.3 10.4
 12.1 12.2 12.3 12.4
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

ripartizione della pressione di frenatura tra l'assale anteriore e quello posteriore e di rilevare in risultato la frenatura e la pressione da regolare nei singoli cilindri dei freni per la posizione prescelta dal conducente del pedale di freno 13, corrispondente alla richiesta di frenatura.

Una particolarità dell'invenzione consiste nel fatto che anche la pressione da regolare nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni delle ruote anteriori 14.1 e 14.2 viene variata in funzione del carico e quindi in funzione dello stato di carico del veicolo, utilizzando a tal fine valvole ABS 6.1 e 6.2, del resto già esistenti nel veicolo. Per realizzare questa caratteristica, nel condotto di pressione 4.2 estendentesi verso le valvole ABS 6.1 e 6.2, è previsto un altro sensore di pressione 7, che trasmette all'unità ECU 8 un segnale elettrico proporzionale alla pressione misurata. L'unità ECU 8 controlla a sua volta le valvole magnetiche 6.5 e 6.6 nella valvola ABS 6.2 e le valvole magnetiche 6.3 e 6.4 nella valvola ABS 6.1, che possono eseguire le tre funzioni "aumentare pressione", "mantenere pressione" e "abbassare pressione". In tale maniera la pressione addotta al condotto di pressione 4.2 dei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni delle ruote anteriori

viene modificata mediante le valvole ABS 6.1 e 6.2, per cui sui settori 4.6 e 4.7 del condotto di pressione, che si trovano tra la valvola ABS 6.2 e il cilindro 1.2 rispettivamente la valvola ABS 6.1 e il cilindro 1.1 del freno la pressione può essere modificata rispetto alla pressione nel condotto di pressione 4.2. Il livello di pressione massimo possibile per il circuito di frenatura da 4.2 a 4.7 dell'assale anteriore nonché nei cilindri 1.1 e 1.2, viene regolato pneumaticamente attraverso la valvola 2 del freno a pedale. Mediante le valvole ABS 6.1 e 6.2 il livello di pressione regnante nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni viene corrispondentemente limitato o ridotto, in quanto le valvole ABS vengono commutate alla posizione "mantenere pressione" o "abbassare pressione".

L'unità ECU 8 può calcolare dalla pressione misurata dal sensore 7 e dai tempi di apertura e di chiusura delle valvole magnetiche 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6, la pressione regnante effettivamente nei condotti di pressione 4.6 e 4.7 e quindi nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni.

Alle singole ruote sono applicati sensori di usura da 11.1 a 11.4 che misurano la usura delle guarnizioni dei freni e forniscono un corrispondente

11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8 11.9 11.10 11.11 11.12 11.13 11.14 11.15 11.16 11.17 11.18 11.19 11.20 11.21 11.22 11.23 11.24 11.25 11.26 11.27 11.28 11.29 11.30 11.31 11.32 11.33 11.34 11.35 11.36 11.37 11.38 11.39 11.40 11.41 11.42 11.43 11.44 11.45 11.46 11.47 11.48 11.49 11.50 11.51 11.52 11.53 11.54 11.55 11.56 11.57 11.58 11.59 11.60 11.61 11.62 11.63 11.64 11.65 11.66 11.67 11.68 11.69 11.70 11.71 11.72 11.73 11.74 11.75 11.76 11.77 11.78 11.79 11.80 11.81 11.82 11.83 11.84 11.85 11.86 11.87 11.88 11.89 11.90 11.91 11.92 11.93 11.94 11.95 11.96 11.97 11.98 11.99 12.00

segnale elettrico all'unità ECU 8 che provvede in misura limitata per una usura per quanto possibile uniforme delle guarnizioni dei freni alla ripartizione della pressione frenante tra l'assale anteriore e quello posteriore.

Un sistema di controllo elettronico 9 del motore contiene almeno un altro sensore e fornisce in modo per se noto un segnale all'unità ECU 8, che corrisponde alla coppia del motore oppure ad un'altra grandezza caratteristica dell'energia di propulsione.

L'impianto frenante presenta infine anche un freno a mano, che è integrato nei cilindri 1.3 e 1.4 quali cilindri caricati a molla 15.1 e 15.2 azionati attraverso un condotto di pressione 16, in cui è inserita una valvola di non ritorno 17, una valvola di controllo 18 azionata a mano e una valvola 19 azionata da quest'ultima e che fornisce, all'azionamento mediante la valvola di controllo 18, l'aria compressa nel condotto di pressione 16 ai cilindri caricati a molla 15.1 e 15.2.

L'aria compressa viene alimentata, attraverso un distributore di pressione 20, che è collegato sul lato di entrata attraverso un condotto di pressione 21 con un generatore di aria compressa (non illustrato), al condotto di pressione 16, ai serbatoi

di pressione 3 e 4 ed eventualmente ad un altro serbatoio di pressione 22, quest'ultimo potendo essere previsto per il funzionamento di altri aggregati azionati pneumaticamente. Il distributore di pressione è realizzato in modo noto in maniera tale che i singoli conduttori di uscita siano privi di reazione e quindi non si influenzino reciprocamente. Qui di seguito verrà descritto più da vicino il modo di funzionamento del dispositivo di frenatura secondo l'invenzione.

Se il conducente aziona il pedale di freno 16, allora dalla valvola 2 del freno a pedale viene regolata nel condotto 4.2 in modo convenzionale per via puramente meccanico-pneumatica, una pressione di frenatura per l'assale anteriore. Inoltre, i sensori 12.1 e/o 12.2 esplorano la posizione del pedale di frenatura 13 che viene trasmessa all'unità ECU 8, che aziona il modulo di regolazione di pressione 5 in maniera tale che la pressione di frenatura dell'assale posteriore corrisponda ai valori nominali determinati nell'unità ECU 8. In questo valore nominale della pressione dell'assale posteriore sono incorporate diverse funzioni, tra l'altro la posizione del pedale di freno 13 (richiesta di frenatura), lo stato di carico del veicolo,

ING. BARTOLO ZANUCCI 1977

eventualmente una regolazione dell'usura delle guarnizioni dei freni. La pressione regolata viene misurata dal sensore 5.4 e trasmessa all'unità ECU 8, la quale a sua volta aziona le valvole 5.2 e 5.3 conformemente ad un algoritmo di regolazione.

Il sistema ECU sorveglia il comportamento dei numeri di giri delle ruote attraverso i sensori da 10.1 a 10.4 e in base ad esso nonché ai suddetti altri valori di misurazione può determinare in modo per se noto anche la massa o lo stato di carico del veicolo. A seconda dello stato di carico così rilevato viene modificata la pressione di frenatura generata dal conducente attraverso il pedale 13 e attraverso la valvola 2 del detto pedale sull'assale anteriore, ossia nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni. La valvola 2 del freno a pedale e i cilindri 1.1 e 1.2 sono regolati, per quanto riguarda la linea caratteristica dell'assale anteriore, per un veicolo completamente carico. In caso di un veicolo parzialmente caricato o vuoto a causa della forza normale minore agente tra la ruota e il piano stradale la pressione di frenatura suscettibile di trasmissione è minore che nel caso di un veicolo completamente carico, per cui la pressione di frenatura regolata per un veicolo completamente

carico, è troppo elevata. Questa pressione viene misurata dal sensore 7.

L'unità ECU 8 rileva quindi, in base ai detti parametri, in particolare la posizione del pedale di freno 13 (richiesta di frenatura) e dallo stato di carico, quale valore nominale una pressione di frenatura da regolare effettivamente nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni, la quale, a causa della realizzazione del freno per lo stato completamente carico, è sempre minore della pressione regolata dalla valvola 2 del freno a pedale e misurata dal sensore 7, quando il veicolo è parzialmente carico oppure vuoto. La modificazione della pressione regolata nel condotto 4.2 avviene secondo l'invenzione esclusivamente attraverso le valvole ABS 6.1 e 6.2, che delimitano la pressione regolata nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni, in quanto esse durante un aumento della pressione nel condotto di pressione 4.2, al raggiungimento della pressione nominale rilevata dall'unità ECU per i cilindri dei freni delle ruote anteriori si commutano alla posizione "mantenere pressione" o eventualmente mediante la commutazione alla posizione "abbassare pressione" riducono una pressione regolata in modo eccessivo nei cilindri dei freni dell'assale anteriore.

Per evitare sensori di pressione si rinuncia qui ad una misurazione diretta della pressione regolata effettivamente nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni. Il sensore 7 misura solo la pressione di entrata nelle valvole ABS 6.1 e 6.2, dalla quale, in considerazione dei tempi di commutazione delle valvole ABS 6.1 e 6.2, si può calcolare la loro pressione di uscita, il che viene eseguito dall'unità ECU 8. Poiché il comportamento dei numeri di giri delle ruote anteriori dipende dalla pressione di frenatura nei cilindri dei freni, attraverso i sensori 10.1 e 10.2 dei numeri di giri delle ruote ha luogo una ritrasmissione all'unità ECU 8, attraverso la quale viene inoltre chiuso il circuito di regolazione dell'assale anteriore.

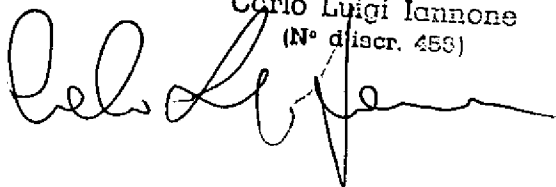
La strategia di regolazione vera e propria può essere qualsiasi. Una grandezza di guida della regolazione può essere la frenatura del veicolo. Si può però eseguire anche una regolazione della decelerazione oppure una regolazione della pressione. Lo scopo della regolazione è la pressione di frenatura ottimale nei cilindri 1.1 e 1.2 dei freni che viene indicata quale valore nominale dall'unità ECU 8 e che viene confrontata con la pressione di frenatura effettiva calcolata regnante nei cilindri

dei freni delle ruote, questa pressione effettiva essendo rilevata dalla pressione misurata dal sensore 7 e dai tempi di commutazione delle valvole ABS. Non appena la pressione misurata dal sensore 7 supera la pressione ottimale determinata dall'unità ECU 8 la limitazione della pressione avviene solo attraverso la valvola ABS 6.1 e 6.2. In tale maniera anche la pressione dell'assale anteriore può essere influenzata secondo i criteri di un freno elettronico.

La pressione sull'assale posteriore viene regolata nell'esercizio indisturbato solo mediante il modulo di regolazione di pressione 5 puramente secondo i criteri determinati per via elettronica, il modulo di regolazione di pressione 5 assumendo anche la funzione antibloccaggio, per cui si può rinunciare alle separate valvole ABS per l'assale posteriore. Nel caso di guasto il modulo di regolazione di pressione 5 viene commutato mediante la valvola magnetica 5.1 e trasmette quindi la pressione nel condotto di pressione 3.2 in modo non regolato ai freni dell'assale posteriore, questa pressione essendo determinata in modo convenzionale dalla valvola 2 del freno a pedale in modo puramente

meccanico/pneumatico, a seconda della posizione del
pedale di freno.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° discr. 453)



ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SPA

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la ripartizione della pressione di frenatura sugli assi di un autoveicolo munito di un dispositivo antibloccaggio, in particolare di un veicolo commerciale, avente le seguenti fasi:

a) misurazione del numero di giri delle ruote di assi anteriore e posteriore;

b) adduzione di una pressione di frenatura, determinata in funzione della posizione di un pedale di freno, alle valvole antibloccaggio dell'assale anteriore;

c) misurazione della pressione di frenatura addotta ai cilindri dei freni dell'assale posteriore;

d) determinazione del rapporto di carico tra gli assi anteriore e posteriore dai valori di misurazione del numero di giri delle ruote e da almeno una delle pressioni misurate e/o determinazione della massa del veicolo;

e) determinazione di un valore nominale della pressione di frenatura nei cilindri dei freni dell'assale anteriore e dell'assale posteriore tenendo conto della massa del veicolo e/o del rapporto tra i carichi degli assi e della posizione del pedale di freno;

f) regolazione della pressione di frenatura, regnante effettivamente nei cilindri dei freni dell'assale anteriore, mediante l'azionamento delle valvole antibloccaggio dell'assale anteriore, per cui la pressione di uscita delle valvola antibloccaggio è minore o al massimo uguale alla loro pressione di entrata, caratterizzato dal fatto che

g) la pressione di frenatura addotta alle valvole antibloccaggio dell'assale anteriore, viene regolata in modo puramente meccanico/pneumatico, questa pressione di frenatura essendo adattata ad un veicolo completamente carico;

h) viene misurata la pressione di frenatura addotta alle valvole antibloccaggio dell'assale anteriore e

i) dal fatto che nella determinazione della massa del veicolo essa viene determinata da almeno due valori di misurazione, misurati nella fase d) e da un valore di misurazione caratterizzante la coppia del motore.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'usura delle guarnizioni dei freni viene misurata e la ripartizione della pressione di frenatura viene effettuata, entro presta-

biliti valori limite, in funzione dell'usura misurata.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che viene misurata la posizione del pedale di freno, dal fatto che ad un comune modulo di regolazione della pressione per i freni dell'assale posteriore viene addotta una pressione di riserva e dal fatto che la pressione di uscita del modulo di regolazione della pressione viene regolata in funzione della posizione del pedale del freno e della massa del veicolo.

4. Dispositivo per la ripartizione della pressione di frenatura sugli assi di un autoveicolo munito di un dispositivo antibloccaggio, con:

a) una valvola (2) del freno a pedale, che adduce un mezzo di pressione con una pressione, determinabile da un pedale di freno (13) alle valvole antibloccaggio (6.1, 6.2) delle ruote anteriori (14.1, 14.2),

b) un sensore (12.1, 12.2), che trasmette un segnale elettrico, corrispondente alla posizione del pedale di freno (13), ad una unità di controllo elettronica (8),

c) sensori di numeri di giri (11.1, 11.2, 11.3, 11.4) che trasmettono un segnale, corrispondente al

numero di giri delle singole ruote, all'unità di controllo elettronica,

d) un primo sensore di pressione (7) per le ruote anteriori, che misura la pressione addotta alle valvole antibloccaggio (6.1, 6.2) delle ruote anteriori e trasmette un corrispondente segnale all'unità di controllo elettronica (8),

e) un modulo di regolazione di pressione (5) per la pressione di frenatura delle ruote posteriori (14.3, 14.4) e un secondo sensore di pressione (5.4), che misura questa pressione di frenatura e trasmette un segnale corrispondente all'unità elettronica di controllo (8) e

f) un terzo sensore (9),

g) l'unità di controllo elettronica rilevando dai numeri di giri delle ruote e da almeno una delle pressioni misurate una grandezza corrispondente al carico del veicolo (rapporto tra carichi degli assi) e/o una grandezza corrispondente alla massa del veicolo e determinando da essi nonché dalla posizione del pedale di freno valori nominali della pressione di frenatura dell'assale anteriore e dell'assale posteriore e azionando le valvole antibloccaggio (6.1, 6.2) dell'assale anteriore per la regolazione della pressione di frenatura nei cilindri (1.1, 1.2)

dei freni dell'assale anteriore in maniera tale che tenendo conto della posizione del pedale di freno e del carico del veicolo (rapporto tra i carichi degli assi) e/o della massa di veicolo rilevata, la pressione di uscita delle valvole antibloccaggio (6.1, 6.2) sia minore o al massimo uguale alla loro pressione di entrata, caratterizzato dal fatto che

h) il primo sensore di pressione misura la pressione addotta alle valvole antibloccaggio (6.1, 6.2) delle ruote anteriori e trasmette un segnale corrispondente all'unità di controllo elettronica (8),

i) il terzo sensore trasmette all'unità di controllo elettronica (8) una grandezza di misurazione corrispondente alla coppia del motore dell'autoveicolo e

j) dal fatto che per la determinazione della massa del veicolo, essa viene determinata dai numeri di giri delle ruote, da almeno una delle pressioni misurate e da un valore di misurazione corrispondente all'energia di propulsione del motore, come ad esempio la coppia di quest'ultimo.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che in tutti i freni sono

pressati sensori di usura (da 11.1 a 11.4), che trasmettono all'unità di regolazione elettronica (8) un segnale corrispondente all'usura dei freni, l'unità di regolazione elettronica modifica la ripartizione della pressione di frenatura sugli assali anteriore e posteriore, entro i prestabiliti valori limite, in funzione dell'usura misurata.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 4 o 5, caratterizzato dal fatto che al modulo di regolazione di pressione (5) per la pressione di frenatura delle ruote posteriori viene adottata una pressione di riserva indipendente dalla posizione del pedale di freno (13), dal fatto che il modulo di regolazione della pressione presenta valvole magnetiche (5.1, 5.2, 5.3) azionabili dall'unità di regolazione elettronica (8) e aziona queste in modo che la pressione di frenatura nei cilindri (1.3, 1.4) dei freni, delle ruote posteriori viene regolata in funzione del segnale di uscita dei sensori (12.1, 12.2) della posizione del pedale di freno (13) e della massa rilevata del veicolo.

Roma, 31 MAR. 1999

p.p.: KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

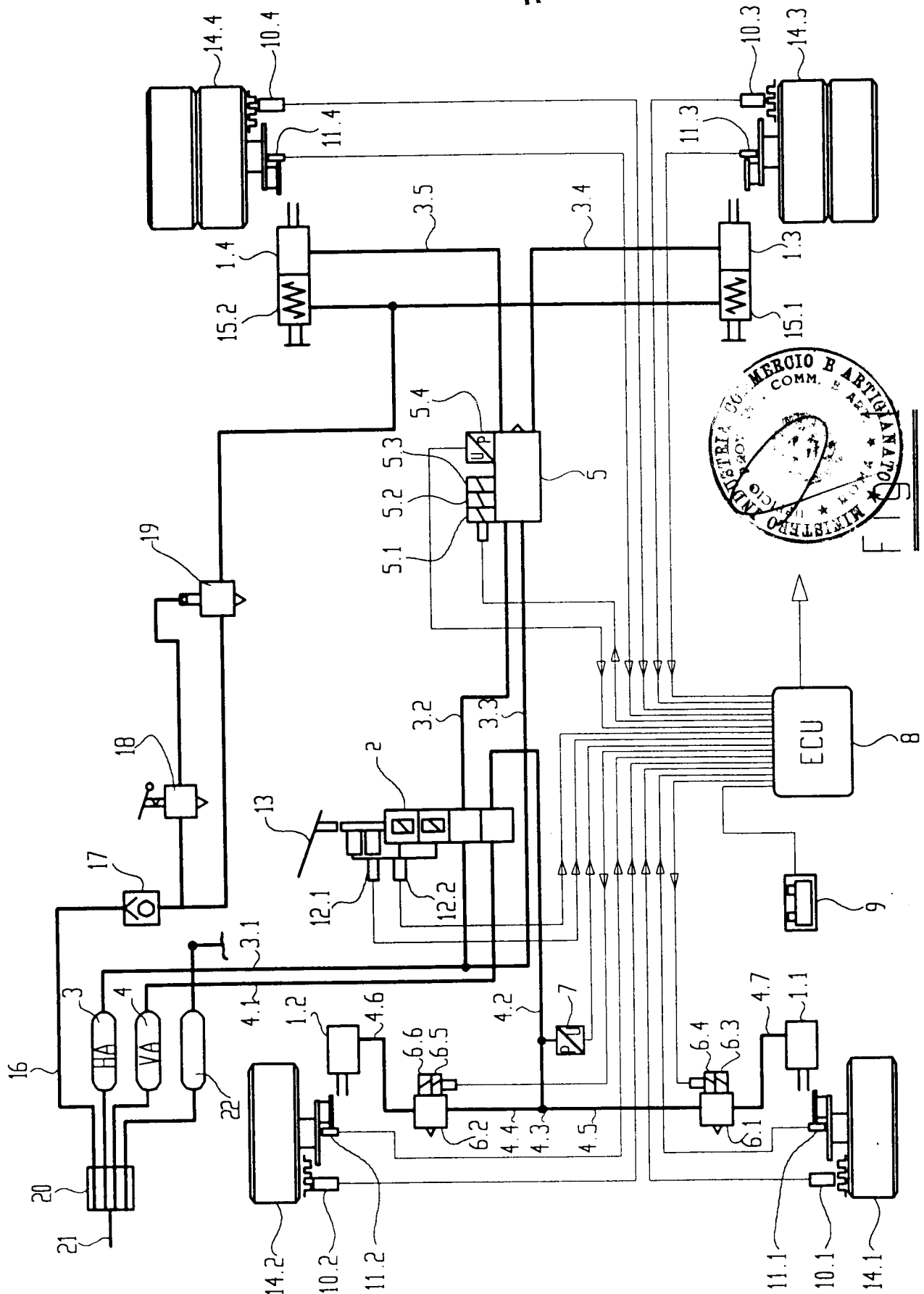
[Handwritten signature]

IL MANDATARIO
per se e per gli altri
Ciro Luigi Iannone
(N° d'iscr. 455)

KA/gt.-A14944



ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA SpA



p.p.: KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

per se e per gli altri
 Carlo Luigi Zanardo
 (n. d'iscrizione 433)