



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900580636
Data Deposito	07/03/1997
Data Pubblicazione	07/09/1998

Priorità	19611360.1
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

DISPOSITIVO PER L'AZIONAMENTO AUTOMATICO DELL'IMPIANTO FRENANTE IDRAULICO
DI UN VEICOLO STRADALE

RM 97 A 000 128

23027/7

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
dal titolo: 'DISPOSITIVO PER L'AZIONAMENTO
AUTOMATICO DELL'IMPIANTO FRENANTE IDRAULICO DI UN
VEICOLO STRADALE'

a nome: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

L'invenzione concerne un dispositivo per
l'azionamento automatico di un impianto frenante
idraulico di un veicolo stradale atto al
mantenimento dello stato di quiete di un veicolo per
la durata delle fasi di sosta dovute al traffico
mediante immissione di pressione frenante
proveniente da una sorgente relativa, attivabile
senza la cooperazione del conducente, in almeno un
freno, preferibilmente in tutti i freni sulle ruote
del veicolo.

Un tale dispositivo di azionamento è noto
dalla DE 43 32 459 A1 per un veicolo stradale con
cambio automatico.

Il noto dispositivo di azionamento comprende
un dispositivo di controllo della pressione frenante
che, da una elaborazione secondo criteri di
plausibilità di segnali di uscita di un gruppo di
sensori, consente, quando il motore è in funzione e

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

quando il veicolo è fermo in seguito ad una frenata, una continuazione automatica della frenatura di sosta in cui, dopo un intervallo di ritardo δt di durata definita a partire dallo stato di quiete del veicolo, si immette una pressione frenante sufficiente per una sosta sicura del veicolo nel(i) freno(i) sulla(e) ruota(e) impiegato(i) per la frenatura di sosta.

Un segnale che attiva il servizio di frenatura di sosta viene ottenuto, in questo caso, da una operazione (AND) congiuntiva dei seguenti segnali:

a) Il segnale di uscita, caratteristico per lo stato di fermo del veicolo, di un sensore elettronico di velocità oppure di un sensore elettronico di numero di giri delle ruote,

b) il segnale di uscita di un rivelatore elettronico di numeri di giri del motore e/o di un sensore di pressione che sorveglia la pressione sul tronchetto di ammissione del veicolo, come segnale di informazione per il motore in funzione,

c) un segnale di uscita, caratteristico dello stato azionato del pedale del freno, nonché il segnale di uscita dell'interruttore delle luci di arresto e/o quello di un rivelatore elettronico di

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

pressione, mediante il quale si può rilevare la pressione in almeno uno dei freni sulle ruote e

d) il segnale di uscita di un rivelatore di posizione del cambio.

Il rilascio dei freni necessario quando si riprende la marcia viene comandato dal dispositivo di controllo che, dalla combinazione ridondante di segnali di uscita di sensori, ad esempio da quelli di un rivelatore di posizione del pedale del freno e di un sensore di posizione della valvola a farfalla o di un sensore di numeri di giri del motore, riconosce il desiderio del conducente dopo la ripresa del servizio di marcia.

Il noto dispositivo di azionamento è concepito in modo che il conducente, durante l'azionamento del freno, venga, in primo luogo, soltanto assistito; trascorso un intervallo di ritardo praticamente breve, cioè pari a 1-2 secondi, la pressione frenante viene però aumentata a tal punto da tenere sicuramente fermo il veicolo anche in salita e in modo che il conducente possa togliere il piede dal pedale del freno. Dopo di che, un rilascio del freno ha luogo di nuovo giusto quando il conducente aziona il pedale del freno e quando un sensore di posizione della valvola a farfalla produce un segnale caratte-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

ristico di ciò.

Il noto dispositivo di azionamento consente l'auspicato esonero del conducente durante le fasi di sosta agli incroci regolati da semaforo oppure nel traffico autostradale viscoso con numerose fasi di sosta. Però l'attivazione automatica di una frenatura di sosta con forza frenante relativamente alta è problematica in situazioni di manovra, specialmente su carreggiata in salita, quando il conducente, per effettuare una manovra di parcheggio a marcia indietro, dopo che si è sistemato accanto al veicolo anteriore, desidera far indietreggiare il veicolo con la marcia in avanti innestata per evitare di inserire la marcia indietro e il pericolo a ciò legato che il veicolo parta a scatti non appena si aziona il pedale. Anche su una carreggiata piana, la manovra del veicolo può essere resa difficoltosa dal dispositivo di azionamento quando sono necessari molti cambi tra marcia avanti e marcia indietro.

Pertanto, compito dell'invenzione è quello di migliorare un dispositivo di azionamento del tipo citato avanti, nel senso di poter eseguire in modo semplice e sicuro processi di manovra senza pregiudicare l'attivazione secondo il bisogno di fa-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

si di funzione frenante di sosta.

Questo compito viene risolto, secondo l'invenzione, con i particolari caratterizzanti della rivendicazione brevettuale 1.

Secondo questi particolari, l'attivazione del servizio di frenatura di sosta, che inoltre si svolge automaticamente, ha luogo solo quando il conducente stesso svolge un'attività di azionamento entro l'intervallo di ritardo δt , preferibilmente quando egli aumenta la pressione frenante mediante l'azionamento del pedale del freno per una misura minima di 5 bar circa. Il maggiore impiego di azionamento necessario a questo scopo è marginale dato che il conducente aziona lo stesso ancora il pedale del freno e ciò è senz'altro prevedibile da parte sua in considerazione del vantaggio dato dal fatto che una frenatura automatica di sosta viene eseguita soltanto quando egli la desidera espressamente. Ciò vale anche quando il conducente aziona, inoltre o in alternativa, un interruttore realizzato ad esempio a guisa di tasto e quindi fornisce ad una unità elettronica di comando un impulso di comando che manifesta inequivocabilmente il suo desiderio che può essere, per così dire, ancora "manifestato" - efficacemente - anche

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

quando è trascorso l'intervallo di ritardo.

In qualsiasi momento viene attivato il servizio automatico del freno di sosta è vantaggioso se la comparsa di un segnale di velocità di un sensore y genera un aumento automatico della forza frenante fino a quando si raggiunge nuovamente lo stato di quiete del veicolo, dove l'aumento della pressione frenante necessaria a questo scopo è di volta in volta pari a 5 bar circa e, in una esecuzione preferita del dispositivo di controllo della pressione frenante, si ha un ulteriore stadio di aumento della pressione frenante dopo che si è raggiunto di nuovo lo stato di quiete del veicolo ($v=0$). Inoltre, una conclusione del servizio automatico di frenatura di sosta ha luogo quando, oltre ai segnali di uscita del gruppo di sensori che indicano il desiderio del conducente di riattivare il servizio di marcia, si presentano anche segnali di sensori che, con riferimento a criteri di plausibilità, segnalano l'adempimento di condizioni secondarie, essenziali per la sicurezza, in particolare il fatto che il cofano motore è chiuso, che il sedile del conducente è occupato e che le portiere del veicolo sono chiuse. Se una di queste condizioni non è adempiuta, il conducente viene av-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

visato da un segnale acustico oppure ottico e la funzione di marcia non può riprendere.

Il tipo di utilizzo previsto secondo le rivendicazioni 12 e 13 di componenti del freno di esercizio per il mantenimento di uno stato di quiete del veicolo raggiunto attraverso una frenata mirata, ad esempio mediante attivazione di valvole di ammissione di un sistema antibloccaggio presente sul veicolo nella loro posizione di mantenimento della pressione frenante oppure mediante commutazione di valvole elettromagnetiche mediante le quali i circuiti frenanti del veicolo sono collegati con le uscite di mandata associate ad essi del cilindretto del freno principale nella loro posizione chiusa, è realizzabile con un impiego circuitale elettronico e/o elettroidraulico vantaggiosamente basso.

Una realizzazione sicura, dal punto di vista funzionale, e semplice, dal punto di vista della tecnica circuitale, del dispositivo di azionamento è possibile anche nel senso che è prevista una sorgente di pressione ausiliaria idraulica, attivabile mediante azionamento con un segnale di uscita dell'unità di comando elettronica, la cui pressione di uscita è applicabile per la durata della funzione frenante automatica di sosta in alme-

Ing. Parrano & Ranardo
Roma s.p.a.

no uno dei circuiti frenanti.

In una forma di realizzazione preferita del dispositivo di azionamento, l'impianto di frenatura di esercizio del veicolo viene attivato, nel servizio di frenatura di sosta a comando automatico, mediante azionamento del suo amplificatore - pneumatico - di forza frenante.

Durante la funzione frenante automatica di sosta dell'impianto di frenatura è opportuno che la pressione frenante sfruttata a questo scopo venga limitata affinché essa - durante il passaggio nel servizio di marcia - possa essere di nuovo abbassata in modo sufficientemente rapido.

In alternativa oppure, oltre alle possibilità citate della produzione di forza frenante durante il servizio di frenatura di sosta, si può prevedere anche un elemento di regolazione elettronico o elettroidraulico o elettropneumatico, attivabile mediante un segnale di uscita dell'unità elettronica di comando, attraverso la cui attivazione è possibile attivare il freno di stazionamento del veicolo.

Nella forma di esecuzione preferita del dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 18, dopo uno sviluppo di pressione frenante

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

introduttiva per l'esercizio del freno di sosta, questo sviluppo di pressione può essere concluso dato che il veicolo può essere tenuto fermo attraverso la pressione frenante - ``rinchiusa'' - , mantenuta nei freni sulle ruote. In questo caso può essere opportuno ripetere di tanto in tanto, ad esempio a distanza di minuti, cicli di sviluppo di pressione e cicli di mantenimento successivi a questi.

Se la riduzione della pressione frenante che conclude il servizio automatico di frenatura di sosta avviene mediante commutazione più volte pulsata di una valvola di commutazione associata al circuito frenante utilizzato per la frenatura di sosta, come previsto secondo la rivendicazione 19, allora può essere opportuno , nel senso di un'attenuazione di colpi d'ariete altrimenti possibili e di uno sviluppo di rumori da essi prodotti, che l'unità di comando elettronica produca, durante il passaggio dal servizio di frenatura di sosta al servizio di marcia, in primo luogo un segnale di comando che produce un aumento della pressione di uscita dell'apparecchio di frenatura e solo successivamente la sequenza di impulsi per l'attivazione di ciascuna valvola di

Ing. Barzani & Zanardo
Roma 1954

commutazione che produce la riduzione della pressione frenante.

Una rapida riduzione della pressione frenante, legata anche ad uno sviluppo di rumori comparativamente piccolo, durante la partenza è possibile, con un veicolo equipaggiato con un sistema antibloccaggio operante secondo il principio del ricupero, anche per il fatto che la(e) sua(e) pompa(e) di ricupero e le sue valvole di regolazione della pressione frenante vengono pilotate per un intervallo di tempo minimo nel servizio di riduzione della pressione.

Specialmente durante la conclusione di un servizio automatico di frenatura di sosta, attraverso il passaggio al servizio di marcia indietro è vantaggioso, a causa della elevata riduzione della posizione delle marce o del cambio, se la riduzione della pressione frenante avviene gradualmente con riduzioni di 5 bar per evitare che il veicolo parta a scatti.

Altri particolari del dispositivo di azionamento secondo l'invenzione emergono dalla descrizione seguente di speciali esempi di esecuzione con riferimento ai disegni. In essi:

La figura 1 mostra uno schema elettroidraulico-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

co a blocchi di un impianto di frenatura di esercizio, equipaggiato con un dispositivo secondo l'invenzione, di un veicolo stradale equipaggiato anche con un sistema antilboccaggio e con un dispositivo per l'attivazione di una frenatura piena automatica e

la figura 2 mostra uno schema elettroidraulico a blocchi di un altro esempio di esecuzione di un dispositivo secondo l'invenzione per un veicolo equipaggiato anche con un sistema di regolazione della dinamica di marcia.

Con l'impianto di frenatura di esercizio indicato complessivamente con 1 nella figura 1 è rappresentato un veicolo stradale per il quale si presume che abbia un cambio automatico accoppiabile, ad esempio per mezzo di un convertitore di coppia idraulico, con il motore di azionamento del veicolo.

La catena di trasmissione del veicolo, per il quale si presume che esso abbia una trazione posteriore, non è, per motivi di semplificazione, rappresentata. Per il veicolo si presume inoltre, nell'esempio di esecuzione speciale rappresentato, che sia previsto un dispositivo di controllo della pressione frenante che, dal modo con cui il conducente aziona l'impianto frenante 1 per mezzo

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

del pedale 2 del freno, "riconosce" se il conducente desidera eseguire una frenatura mirata, eseguibile con moderata decelerazione del veicolo, oppure una frenatura piena con decelerazione più alta possibile del veicolo e, in quest'ultimo caso, regola automaticamente lo sviluppo di una elevata forza frenante appropriata che il conducente non potrebbe comandare in modo sufficientemente rapido attraverso il solo azionamento del pedale 2 del freno.

Inoltre, l'impianto frenante 1, compreso il suo dispositivo di controllo della pressione frenante, è complicato dal fatto che esso, in fasi di sosta del veicolo dovute al traffico, ad esempio durante la fermata davanti ad un semaforo, cioè in una situazione in cui il conducente dovrebbe tenere fermo il veicolo, qualora questo fosse equipaggiato con un impianto frenante convenzionale, mediante azionamento dell'impianto frenante 1 affinché esso non tenda, su una strada piana o scoscesa, a rotolare via, assume automaticamente la funzione di azionamento del freno relativo e svincola di nuovo i freni del veicolo così attivati non appena, attraverso l'azionamento del pedale 3 del freno, si riprende la marcia, cosa che una unità elettronica

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

di comando 4 dell'esempio di esecuzione rappresentato, prevista per il comando di queste funzioni, riconosce che, nella fase iniziale del movimento del pedale 3 del freno, un interruttore elettrico 6 previsto per la sorveglianza della posizione di base del pedale 3 del freno cambia il suo stato di comando.

Nell'impianto frenante 1, i freni 7 e 8 sulle ruote anteriori sono combinati in modo da formare un circuito frenante I e i freni 9 e 11 sulle ruote posteriori sono combinati in modo da formare un circuito frenante II. L'apparecchio frenante dell'impianto di frenatura 1 indicato complessivamente con 12 comprende una pompa idraulica a tandem 13 e un amplificatore di forza frenante 14 pneumatica, la cui amplificazione di forza è pilotabile per mezzo del pedale 2 del freno attraverso una valvola proporzionale 15.

La pompa idraulica a tandem 13 ha una camera di pressione di uscita primaria 16 associata al circuito frenante I dell'assale anteriore e una camera di pressione di uscita secondaria 17 associata al circuito frenante II dell'assale posteriore, delimitate reciprocamente in modo assialmente mobile a tenuta di pressione da un

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

pistone flottante 18, dove la seconda limitazione assiale della camera di pressione di uscita primaria 16 è formata da un pistone primario 21 assialmente mobile a tenuta di pressione nella scatola 19 della pompa idraulica, sul quale agisce, mediante un'asta di spinta 22, la forza di azionamento amplificata per mezzo dell'amplificatore pneumatico di forza frenante 14, mentre la seconda limitazione assiale della camera di pressione di uscita secondaria 17 è formata da una parete frontale terminale 23 della scatola 19 della pompa idraulica.

Inoltre, nell'esempio di esecuzione scelto per la illustrazione si presuppone che il veicolo sia equipaggiato con un sistema antibloccaggio di tipo e funzione di per sè noti, operante secondo il principio del ricupero, che comprende valvole di ammissione 24 associate singolarmente ai freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 nonchè valvole di uscita 26 associate singolarmente anch'esse ai freni sulle ruote, le quali sono realizzate come valvole elettromagnetiche a 2/2 vie attivabili mediante segnali di uscita dell'unità di comando elettronica 4 mediante la quale si comanda anche la funzione di regolazione antibloccaggio. Le valvole di ammissione hanno, come posizione di base 0 centrata

Ing. Barzanò & Zanardo
Roma s.p.a.

elasticamente, una posizione di passaggio associata a fasi di sviluppo e a fasi di riduzione della pressione frenante di una frenatura normale, cioè non sottoposta ad una regolazione antibloccaggio, nonché a fasi di ripristino della pressione frenante di una frenatura sottoposta ad una regolazione antibloccaggio, e una posizione di comando I bloccante, assunta mediante eccitamento dei suoi magneti di comando 27 con un segnale di uscita dell'unità di comando elettronica 4, la quale è associata a fasi di mantenimento e di riduzione della pressione frenante di una frenatura sottoposta alla regolazione antibloccaggio. Le valvole di uscita 26 hanno, come posizione di base 0 centrata elasticamente, una posizione di intercettazione in cui i freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 sono chiusi di volta in volta verso un tubo di ritorno 28 e rispettivamente 29 del circuito frenante I dell'assale anteriore e rispettivamente del circuito frenante II dell'assale posteriore e, eccitando i loro magneti di comando 31 di volta in volta con un segnale di uscita dell'unità di comando elettronica 4, assumono una posizione di passaggio I come posizione di comando in cui i freni sulle ruote 7, 8, 9 e 12 sono collegati di volta in volta con il

Ing. Barriano & Fiorardo
Roma s.p.a.

tubo di ritorno 28 e rispettivamente 29 di ciascun circuito frenante I. e rispettivamente II e il liquido dei freni può scorrere verso un accumulatore di bassa pressione non rappresentato, associato a ciascun circuito frenante. Questi accumulatori di bassa pressione nonchè le pompe di recupero associate di volta in volta singolarmente a ciascun circuito frenante I e rispettivamente II sono disposti in una unità idraulica di collegamento 32, indicata solo schematicamente nella figura 1, che procura il collegamento idraulico dei freni 7 e 8 sulle ruote anteriori, da un lato, e dei freni 9 e 11 sulle ruote posteriori, dall'altro lato, con le uscite di mandata 33 e rispettivamente 34 della pompa idraulica a tandem 13 associate al circuito frenante I dell'assale anteriore e al circuito frenante II dell'assale posteriore, mediante il quale è possibile racchiudere pressione frenante nei freni 7, 8, 9 e 11 sulle ruote e rimandare liquido dei freni rilasciato da questi per mezzo delle pompe di recupero dell'unità idraulica di collegamento 32 nella pompa idraulica a tandem 13.

Una illustrazione più dettagliata di questo sistema antibloccaggio 24, 26, 32, che può essere realizzato in molteplici modi noti dalla tecnica di

Ing. Bassano & Zanardo
Roma s.p.a.

tali sistemi, non è ritenuta necessaria dato che, in connessione con il dispositivo di comando della pressione frenante - secondo l'invenzione -, in linea di massima è adatto qualsiasi tipo di sistema antibloccaggio in cui sono previste valvole regolatrici di pressione frenante 24 e 26 associate singolarmente di volta in volta ai freni 7, 8, 9 e 11 sulle ruote.

Sia la frenatura piena a comando automatico che viene attivata per il fatto che il conducente aziona il pedale 2 del freno con una velocità $\dot{\phi}$ maggiore di un valore di soglia $\dot{\phi}_s$, sia la frenatura mirata che ha determinato lo stato di quiete del veicolo vengono ottenute, nell'esempio di esecuzione scelto per l'illustrazione, da un'attivazione dell'amplificatore di forza frenante 14 in modo che nella sua camera di comando 36 venga racchiusa una pressione più alta di quella che il conducente aveva racchiuso attraverso la valvola proporzionale 15 nella camera di pressione di comando mediante l'azionamento del pedale 2 del freno.

Questa immissione di pressione nella camera di comando 36 dell'amplificatore di forza frenante 14 avviene tramite una valvola di comando 37 della pressione frenante e una valvola a 2/2 vie 38

Ing. Barzano & Barano
Roma s.p.a.

pilotata a pressione, rappresentata come valvola di non ritorno, la quale valvola a 2/2 vie 38 è collocata tra un raccordo di comando 39 della valvola di comando 37 della pressione frenante e un raccordo di entrata 41 della camera di comando 36 dell'amplificatore di forza frenante 14 e, attraverso una pressione sul raccordo di comando 39 della valvola di comando 37 della pressione frenante maggiore che su questo raccordo di entrata dell'amplificatore di forza frenante 14 è commutata nella sua posizione di efflusso, altrimenti essa è intercettante. La valvola di comando 37 della pressione frenante ha, inoltre, un raccordo di depressione 42 che è in collegamento intercomunicante permanente con la camera di depressione 43 dell'amplificatore pneumatico di forza frenante 14, la quale, a sua volta, è collegata in modo permanente tramite un tubo "aspirante" 44 con il tronchetto di ammissione dell'aria del motore non rappresentato del veicolo.

La valvola di comando 37 della pressione frenante ha, inoltre, un "raccordo di collegamento con l'atmosfera" 46 a cui affiora la pressione atmosferica ambiente. Il raccordo di comando 39 della valvola di comando 37 della pressione frenante

Ing. Barrano & C. Barardo
Roma s.p.a.

è collegato tramite un tubo di bassa pressione 47 con un raccordo di bassa pressione 48 della valvola proporzionale 15. La valvola proporzionale 15 ha pure un raccordo di collegamento con l'atmosfera 49 a cui affiora la pressione atmosferica ambiente.

La valvola proporzionale 15 ha, inoltre, un raccordo di comando 51 che è in collegamento intercomunicante permanente con la camera di comando 36 dell'amplificatore di forza frenante 14 che è limitata in modo mobile a tenuta di pressione dal pistone dell'amplificatore di forza frenante 14, indicato complessivamente con 52, verso la sua camera di depressione 53. Questo pistone 52 è formato da un elemento 53 a tazza intrinsecamente stabile del pistone che agisce tramite l'asta di spinta 22 sul pistone primario 21 della pompa idraulica a tandem 13, nonchè una membrana mobile 54 che procura un collegamento mobile a tenuta di pressione di questo elemento 53 del pistone con la scatola dell'amplificatore di forza frenante 14, la quale membrana 54 procura, inoltre, la delimitazione della camera di comando 36 verso la camera di depressione 43 dell'amplificatore di forza frenante 14.

La valvola di comando 37 della pressione

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

frenante ha una posizione di base 0 centrata elasticamente in cui il suo raccordo di bassa pressione 42 è collegato tramite una via di efflusso 56 liberata in questa posizione di base 0 con il suo raccordo di comando 39 e il suo raccordo di collegamento con l'atmosfera 46 è sbarrato verso il raccordo di depressione 42.

La valvola di comando 37 della pressione frenante è pilotabile, mediante eccitazione del suo magnete di comando 57 con un segnale di uscita dell'unità elettronica di comando 4 avente, ad esempio, una intensità di corrente definita di 3 A, in una posizione funzionale I in cui sono chiusi l'uno rispetto l'altro tutti i collegamenti 39, 42, 46 della valvola di comando 37 della pressione frenante e, mediante eccitazione con un segnale di uscita di maggiore intensità di corrente definita pari, ad esempio, a 6 A dell'unità elettronica di comando 4, è pilotabile in una posizione funzionale II in cui il raccordo di comando 37 e il raccordo di collegamento con l'atmosfera 46 della valvola di comando 37 della pressione frenante, attraverso una via di efflusso 69 liberata in questa posizione funzionale II, sono collegati fra loro e questi raccordi sono sbarrati però verso il raccordo di

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

depressione 42 della valvola di comando 37 della pressione frenante.

La valvola proporzionale 15 ha una posizione di base 0 centrata da un elemento elastico di richiamo 58 in cui il suo raccordo di comando 51 è collegato con il raccordo di bassa pressione 48 ed è sbarrato verso il raccordo con l'atmosfera 49.

Attraverso una via di efflusso 59 liberata in questa posizione di base 0 della valvola proporzionale, nella camera di comando 36 dell'amplificatore di forza frenante 14 è introducibile la pressione atmosferica ambiente se, allo stesso tempo, la valvola di comando 37 della pressione frenante è commutata nella sua posizione funzionale II.

La valvola proporzionale 15 è comandabile, mediante azionamento del pedale 2 del freno, in una posizione funzionale II in cui il raccordo con l'atmosfera 49 della valvola proporzionale 15 è collegato, tramite una via di efflusso 61, con il suo raccordo di comando 51 e in cui però esso è sbarrato verso il raccordo di bassa pressione 48 della valvola proporzionale. Questa posizione funzionale II della valvola proporzionale è associata al servizio - dinamico - di sviluppo della

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

pressione frenante dell'amplificatore di forza frenante 14 in cui, mediante immissione di pressione ambiente nella camera di comando 36, si regola la forza di azionamento che produce l'azionamento della pompa idraulica a tandem 13 nel senso di uno sviluppo di pressione frenante nei freni 7, 8, 9 e 11 sulle ruote.

La posizione funzionale indicata con I della valvola proporzionale è una posizione di intercettazione in cui tutti i collegamenti 48, 49, 51 di questa valvola sono chiusi l'uno rispetto all'altro; essa corrisponde ad uno stato di equilibrio - statico - in cui la pressione frenante introdotta nei freni sulle ruote attivati corrisponde al desiderio del conducente, cioè il conducente tiene il pedale 2 del freno in una posizione definita.

Per l'illustrazione di un possibile modo di funzionamento dell'impianto frenante 1, mediante il quale il veicolo, dopo che è stato decelerato fino a raggiungere lo stato di quiete, viene tenuto fermo in modo affidabile, si parte dalla situazione in cui il veicolo, attraverso una frenatura mirata, si è appena fermato e il conducente tiene ancora azionato il pedale 2 del freno con una forza K_p tale che la

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

pressione frenante mantenuta, in questo modo, nei freni 7, 8, 9, 11 sulle ruote è appena sufficiente a mantenere fermo il veicolo contro la coppia che agisce sulle ruote azionate del veicolo in presenza di motore di azionamento con numero di giri al minimo tramite un cambio automatico innestato in una posizione di marcia selezionata.

L'unità elettronica di comando 4, che in seguito verrà illustrata soltanto con riferimento alle sue funzioni dato che la sua realizzazione tecnico-elettronica circuitale è senz'altro possibile da parte di un esperto preparato a conoscenza di queste funzioni e del loro scopo e che pertanto non viene ritenuta meritevole di illustrazione, può riconoscere questa situazione, ad esempio, dal fatto che

- a) il veicolo è fermo,
- b) è innestata una posizione di selezione del cambio per marcia avanti o per marcia indietro oppure il cambio si trova in posizione di minimo (N) e
- c) il motore è in funzione.

Siccome le condizioni a), b) e c), in caso di carreggiata piana o in discesa, leggermente o molto in salita, possono essere date solo quando, allo

Ing. Parrano & Ranardo
Roma s.p.a.

stesso tempo, anche

d) l'impianto frenante 1 è azionato dal conducente,

è opportuno tener conto anche di questa condizione

d) come criterio per il riconoscimento della situazione di partenza illustrata.

I segnali elettrici caratteristici delle singole condizioni da a) a d), dalla cui elaborazione nel senso di una operazione logica congiuntiva (operazione AND) l'unità elettronica di comando 4 può riconoscere la situazione di partenza, sono, ad esempio, i segnali caratteristici dello stato di moto del veicolo di sensori di numero di giri 62 associati singolarmente alle ruote del veicolo, i cui segnali di uscita contengono, secondo il livello e/o la frequenza, l'informazione relativa alla velocità delle ruote del veicolo e quindi anche del veicolo.

Partendo dal fatto che l'unità elettronica di comando 4 procura anche il controllo della funzione di regolazione antibloccaggio del sistema relativo, i segnali di uscita dei sensori di numero di giri 62 sono inviati di volta in volta ad una entrata dell'unità elettronica di comando 4, delle quali, per motivi di semplificazione, è rappresentata una

Ing. Barriano & Barriano
Roma s.p.a.

entrata 63 di ``velocità`` (v_F) rappresentativa.

Le informazioni relative alla posizione di marcia selezionata sono ricavabili, ad esempio, attraverso il segnale di uscita di un rivelatore di posizione che controlla la posizione della leva di selezione 71 del cambio automatico e/o dai segnali di attivazione mediante i quali viene attivato elettronicamente il cambio automatico. L'immissione d'informazione relativa è indicata schematicamente nei disegni da una entrata 64 del ``cambio `` (G) dell'unità elettronica di comando.

Un segnale caratteristico dello stato di funzionamento del motore, in base al quale è possibile riconoscere se il motore è in funzione oppure no (condizione c), è, ad esempio, il segnale di uscita di un rivelatore di numero di giri del motore oppure di un altro elemento di un comando del motore che può essere pure fornito dall'unità elettronica di comando 4, ad esempio il segnale di uscita di un trasduttore elettronico o elettromeccanico di pressione che controlla la pressione sul tronchetto di ammissione dell'aria del motore del veicolo. La possibilità di elaborazione di un segnale caratteristico dello stato di funzionamento del motore è indicata schematicamente

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

nei disegni attraverso una entrata 66 (M) del
 "motore" dell'unità elettronica di comando.

Lo stato di funzionamento - azionato/non
 azionato - dell'impianto frenante 1 è
 riconoscibile, da un lato, dal segnale di uscita
 dell'interruttore delle luci di arresto
 dell'impianto frenante 1 che affiora come segnale di
 tensione di alto livello ad una entrata 67 del
 segnale BLS dell'unità elettronica di comando 4
 quando l'impianto frenante è azionato dal
 conducente, e come segnale di basso livello (0
 Volt), quando l'impianto frenante non è azionato e,
 dall'altro lato, è riconoscibile dal segnale di
 uscita di un sensore di pressione elettronico oppure
 elettromeccanico 76 inviato all'unità elettronica di
 comando 4 ad una entrata di pressione (P) 77, dove
 questo segnale di uscita del sensore di pressione
 contiene anche l'informazione relativa alla
 pressione disponibile nella camera di pressione di
 uscita primaria della pompa pneumatica.

Affinchè venga azionata una frenatura di
 sosta automatica, il conducente, dopo che il veicolo
 si è fermato, deve aumentare almeno brevemente,
 entro un intervallo di ritardo δt di due secondi, la
 pressione frenante attraverso l'azionamento del

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

pedale del freno. Se questa attività di aumento del conducente avviene entro l'intervallo di decelerazione, allora ad una uscita di comando 68 dell'unità elettronica di comando 4 si emette un segnale di attivazione mediante il quale la valvola di comando 37 della pressione viene commutata nella sua posizione funzionale II in cui il raccordo di collegamento con l'atmosfera 46 della valvola di comando 37 della pressione frenante è collegato, attraverso la via di efflusso 69 liberata in questa posizione funzionale II, con il suo raccordo di comando 39 e, in questo modo, la pressione atmosferica ambiente, indifferentemente dalla posizione funzionale della valvola proporzionale 15, viene immessa almeno tramite la valvola di non ritorno 38 nella camera di comando 36 dell'amplificatore pneumatico di forza frenante 14, la cui camera di depressione 43 è sbarrata, allo stesso tempo, sia verso il raccordo di collegamento con l'atmosfera 46 sia verso il raccordo di comando 39 della valvola di comando 37 della pressione frenante, con la conseguenza che l'amplificatore di forza frenante 14 è attivato - automaticamente - nel senso di un aumento della pressione frenante nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 collegati con la pom-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

pa pneumatica 13.

Nell'impianto frenante di esercizio I fin qui illustrato, il conducente può riconoscere il passaggio di esso al servizio di frenatura di sosta dal fatto che il pedale 2 del freno cede brevemente in direzione di azionamento e quindi può ritirare il piede da detto pedale del freno. Allo stesso tempo, con il segnale di uscita di un sensore 72 di posizione di pedale (ϕ) collegato al cedimento del pedale 2, il quale è inviato all'unità elettronica di comando 4 ad una entrata ϕ 73, si può generare un segnale che segnala - ,inoltre, nell'esempio di illustrazione scelto - al conducente la funzione di sosta del freno di esercizio 1.

Con questo tipo di comando di funzionamento, la pressione immessa nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 per tenere fermo il veicolo corrisponde, dopo che il conducente ha tolto il piede dal pedale 2 del freno, al valore che si ottiene soltanto attraverso l'attivazione dell'amplificatore di forza frenante 14 fino al suo punto di comando, cioè nella sua camera di comando 36 c'è pressione atmosferica ambiente, mentre il livello della pressione nella camera di bassa pressione 43 corrisponde alla pressione al tronchetto di ammissione dell'aria del

Ing. Barxano & Barxano
Roma s.p.a.

motore del veicolo e il conducente non "partecipa" più all'abbassamento della pressione frenante. Un valore tipico della pressione frenante attiva in questo caso oscilla tra 80 e 100 bar.

Partendo da una situazione di esercizio del veicolo in cui è selezionata una posizione di marcia avanti o di marcia indietro del cambio automatico e in cui è attivato il servizio automatico del freno di sosta dell'impianto frenante 1, per la conclusione di detto servizio si debbono adempiere, per motivi di sicurezza, attraverso l'azionamento del pedale del freno 3, cumulativamente anche le seguenti condizioni che sono controllabili per mezzo dell'unità elettronica di comando 4 con riferimento a segnali di uscita di sensori non rappresentati per motivi di semplificazione:

- il cofano motore deve essere collegato,
- le portiere del veicolo debbono essere chiuse e
- il sedile del conducente dev'essere occupato

Se una di queste condizioni non è stata adempiuta, viene attivato un segnale di avvertimento e si esclude una disattivazione del servizio di sosta del freno.

Partendo da situazioni in cui è regolata la posizione di selezione di minimo (N) oppure di par-

Ing. Pavarani & Pavarani
Roma s.p.a.

cheggio (P) del cambio automatico, il servizio automatico di frenatura di sosta può essere concluso di volta in volta mediante azionamento del freno di stazionamento e, in alternativa a questo, mediante azionamento di un interruttore di sistema, il cui stato di funzionamento è controllato pure per mezzo di un sensore. Quando il veicolo è fermo, se non è azionato nè il freno di stazionamento nè l'interruttore di sistema e se l'interrogazione relativa al sedile del conducente indica che il sedile del conducente non è occupato, viene generato un segnale di avvertimento. Anche nel caso in cui è innestata una delle posizioni di marcia avanti oppure la posizione di marcia indietro, però non è azionato il pedale del freno, il modo automatico di frenatura di sosta viene portato a termine mediante azionamento dell'interruttore di sistema; però anche in questo caso non è possibile disattivare il modo di frenatura di sosta quando il cofano motore è aperto.

Nella situazione di traffico - sosta ad un semaforo - assunta per l'illustrazione del servizio automatico di frenatura di sosta, questa frenatura di sosta viene conclusa mediante azionamento del pedale 3 del freno, a cui l'interruttore elettronico

Ing. Barzano & Barzano
Roma s.p.a.

6 reagisce con l'emissione di un segnale di uscita di livello, ad esempio alto, definito, il quale è inviato all'unità elettronica di comando ad una entrata di avviamento (A) 74. Attraverso il segnale di uscita di questo interruttore 6 del pedale del freno, che può avere una struttura analoga all'interruttore 67 delle luci di arresto, viene attivata la conclusione del servizio automatico di frenatura di sosta e pertanto viene disattivata di nuovo la valvola di comando 37 della pressione frenante; la valvola 37 viene riportata, in questo modo, nella sua posizione di base 0, per cui la camera di pressione di comando 36 dell'amplificatore di forza frenante 14 viene disaerata attraverso la valvola proporzionale 15 che si trova pure nella sua posizione di base 0 nonchè attraverso la valvola di comando 37 della pressione frenante e il pistone 52 dell'amplificatore di forza frenante 14 ritorna nella sua posizione di base rappresentata, corrispondente allo stato disattivato della pompa idraulica 13 e i freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 vengono scaricati dall'aria compressa in modo che il veicolo possa partire.

In questo caso, specialmente quando la conclusione del servizio di frenatura di sosta avviene

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

attraverso il passaggio al servizio di marcia indietro in cui agisce la massima riduzione del cambio, è opportuno che la pressione frenante venga ridotta in modo comparativamente lento, ad esempio passo passo di volta in volta nella misura di 5 bar, per evitare una partenza a scatti.

Inoltre, una limitazione della pressione, auspicata per motivi di comfort e immessa durante il servizio automatico di frenatura di sosta nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11, ad un valore sufficiente a mantenere lo stato di quiete del veicolo, cosa che può essere auspicata per motivi di decompressione più rapida dei freni sulle ruote, è possibile per il fatto che le valvole di ammissione 24, non appena nei freni sulle ruote la pressione frenante raggiunge un valore definito dopo che il veicolo si è fermato e dopo che l'amplificatore di forza frenante 14 è stato attivato, vengono commutate nelle loro posizioni di intercettazione I.

In pratica, una pressione frenante di 40 bar circa è sufficiente in tutte le situazioni immaginabili. Se però il veicolo dovesse partire, si può "rabboccare" - si può aumentare di nuovo la pressione frenante -.

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

Un segnale atto all'attivazione di un tale comando, che contiene una informazione valutabile da parte dell'unità elettronica di comando 4 relativa all'entità della pressione immessa nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11, è dato, ad esempio, dal segnale di uscita del sensore 72 della posizione del pedale (ϕ), che è una misura diretta dell'angolo ϕ intorno al quale oscilla il pedale 2 del freno in caso di azionamento rispetto alla sua posizione di base, presupposto che il pedale 2 del freno è innestato in senso mobile ad accoppiamento geometrico con il pistone 52 dell'amplificatore di forza frenante 14 e, tramite questo, è accoppiato in senso mobile con il pistone primario 21 della pompa idraulica a tandem 13.

Un segnale adatto a questo scopo è dato anche dal segnale di uscita del sensore di pressione 76 che varia sempre con la pressione di uscita applicata all'uscita di mandata 33 della camera di pressione di uscita primaria 16 della pompa idraulica 13 e che è in evidente correlazione con detta pressione di uscita. Anche in questo tipo di comando della pressione frenante durante il servizio di frenatura di sosta dell'impianto frenante 1, il suo amplificatore di forza frenante 14 rimane atti-

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

attivato per la durata della frenatura di sosta per evitare che la pressione frenante immessa nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 possa essere ridotta attraverso le valvole di non ritorno di sicurezza 78 collegate in parallelo rispetto alle valvole di ammissione di intercettazione.

Un tipo vantaggioso di sistema di controllo della pressione frenante è possibile anche immettendo soltanto nei freni 9 e 11 delle ruote posteriori condotte del veicolo la pressione massima raggiungibile attraverso l'attivazione dell'amplificatore di forza frenante 14 e caricando soltanto i freni 7 e 8 delle ruote anteriori del veicolo con una pressione ridotta mediante intercettazione delle loro valvole di ammissione 24 rispetto a questa pressione frenante massima raggiungibile o addirittura non caricandoli affatto con pressione.

Il servizio di frenatura di sosta dell'impianto frenante I può essere attivato, indipendentemente da un'attivazione dell'unità elettronica di comando 4 che controlla il decorso del tempo, anche per il fatto che il conducente, dopo aver fermato il veicolo, aziona un interruttore 79 dando luogo alla produzione di un impulso di alto

Ing. Parzano & Parzano
Roma s.p.a.

livello inviato all'unità elettronica di comando 4 ad una entrata 81 di arresto (F), mediante il quale (impulso) si può attivare, a sua volta, l'unità elettronica di comando 4 per il controllo di una frenatura di sosta che può svolgersi secondo uno dei tipi illustrati avanti e può concludersi mediante un nuovo azionamento di questo interruttore 79 oppure mediante azionamento del pedale 3 del freno e della reazione a ciò legata dell'interruttore elettronico 6 che sorveglia la posizione del pedale del freno.

Un risultato corrispondente allo scopo dell'invenzione, riconosciuto "automaticamente" dall'unità elettronica di comando 4 o pilotato dal conducente stesso mediante azionamento dell'interruttore 79, può essere ottenuto anche mediante un azionamento automatico del freno di stazionamento - non rappresentato del veicolo oppure mediante attivazione di un dispositivo di regolazione della dinamica di marcia che agisce sui freni 7, 8, 9 e 11 delle ruote del veicolo, il quale dispositivo è concepito in modo che ad uno o a più freni delle ruote del veicolo si possa aumentare, mantenere e/o riabbassare la pressione frenante senza l'ausilio del conducente sia perchè viene attivato un amplificatore pneumatico oppure

Ing. Barzani & Zanardo
Roma 24.01.61

idraulico di forza frenante dell'impianto di frenatura mediante il quale è possibile azionare un cilindretto principale del freno sia perchè si attiva un gruppo di alimentazione di pressione formato, ad esempio, dalla pompa di recupero del sistema antibloccaggio, il quale gruppo è un elemento funzionale dell'unità idraulica di collegamento 32, allo scopo di poter immettere pressione frenante nei freni sulle ruote 7, 8 e/o 8, 11 previsti per il mantenimento di una fase di sosta del veicolo quando sono adempiute le condizioni da a a b illustrate all'inizio e quando il conducente ha segnalato, mediante la propria attività, il suo desiderio di una frenatura di sosta che, del resto, si svolge automaticamente.

Per l'illustrazione di particolari strutturali e funzionali di un esempio di esecuzione relativo si fa riferimento ora alla figura 2 in cui è rappresentato l'impianto di frenatura 1' di un veicolo stradale, equipaggiato con un dispositivo per la regolazione della dinamica di marcia, il quale, lavorando secondo criteri e algoritmi che si possono presumere di per sè noti, è completato, nell'esempio di esecuzione rappresentato, sostanzialmente dalla creazione dell'unità idraulica

Ing. Barzani G. Barzani
Roma s.p.a.

di collegamento 32 e dalla progettazione corrispondente alla funzione dell'unità elettronica di comando 4 del dispositivo di controllo della pressione frenante.

Siccome elementi della figura 2 sono indicati con numeri di riferimento che non vengono citati espressamente nella descrizione seguente dell'impianto frenante 1 secondo la figura 2 ma sono identici ai numeri di riferimento impiegati nella figura 1, ciò deve contenere il riferimento alla uguaglianza o analogia strutturale e funzionale degli elementi indicati in modo identico e, per evitare ripetizioni, anche il rimando alla descrizione di questi elementi avvenuta con riferimento alla figura 1. La descrizione dell'impianto frenante 1' può, quindi, essere limitata sostanzialmente ad una illustrazione della sua unità di collegamento 32 che produce il collegamento idraulico dell'apparecchio di frenatura 12 con il blocco di valvole indicato complessivamente con 82, comprendente le valvole di ammissione 24 e le valvole di scarico 26 del sistema antibloccaggio del veicolo.

L'unità idraulica di collegamento 32 comprende valvole di commutazione 83 e 84 associate

Ing. Barzani G. Ranardo
Roma s.p.a.

di volta in volta ai due circuiti frenanti I e II, le quali sono collocate tra le rispettive entrate di pressione 33 e 34 della pompa idraulica a tandem 13 e i punti di diramazione 86 e rispettivamente 87 dei tubi principali 88 e 89 dei freni del circuito frenante I dell'assale anteriore e del circuito frenante II dell'assale posteriore in cui i tubi principali 88 e 89 del liquido dei freni si diramano nelle diramazioni 88' e 88'' e rispettivamente 89' e 89'' che portano ai singoli freni sulle ruote, un accumulatore di bassa pressione 91 al quale è collegato il tubo di ritorno 28 del circuito frenante I dell'assale anteriore, un accumulatore di bassa pressione 92 al quale è collegato il tubo di ritorno 29 del circuito frenante II dell'assale posteriore, una pompa idraulica 93 ad attivazione elettrica, azionabile ad alto livello di pressione di uscita, la cui uscita di (alta) pressione 94 è collegata al tubo principale 88 del liquido dei freni del circuito frenante I dell'assale anteriore e la cui entrata (di bassa pressione) 96 è collegata, tramite una valvola di non ritorno 97 caricata in direzione di apertura, altrimenti è intercettante, con pressione relativamente più alta nell'accumulatore di pressione 91 allacciato al tubo

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

di ritorno 28 come all'entrata di bassa pressione 96 della pompa 93, con il tubo di ritorno 28 e rispettivamente con l'accumulatore di pressione 91, un'altra pompa idraulica 98 ad attivazione elettrica, azionabile ad alto livello di pressione di uscita, la cui uscita di (alta) pressione 99 è allacciata al tubo principale 89 del liquido dei freni del circuito frenante I dell'assale posteriore e la cui entrata (di bassa pressione) 101 è collegata, tramite una valvola di non ritorno 102 caricata in direzione di apertura, altrimenti è intercettante, con pressione relativamente più alta nell'accumulatore di pressione 92 allacciato al tubo di ritorno 29 del circuito frenante II dell'assale posteriore come all'entrata di bassa pressione 101 della pompa 98, con il tubo di ritorno 29 e rispettivamente con l'accumulatore di pressione 92 del circuito frenante II dell'assale posteriore, una valvola di comando di precarico 103 realizzata a guisa di valvola elettromagnetica, la quale è collocata tra l'uscita di pressione 33 della pompa idraulica a tandem 13 associata al circuito frenante I dell'assale anteriore e l'entrata 96 della pompa idraulica 93 del circuito frenante I dell'assale anteriore, una valvola di comando di precarico 104

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

realizzata pure a guisa di valvola elettromagnetica, la quale è collocata tra l'uscita 34 della pompa idraulica a tandem 13 associata al circuito frenante II dell'assale posteriore e l'entrata 101 della pompa idraulica 98 associata al circuito frenante II dell'assale posteriore, nonché due valvole di non ritorno 106 e 107 associate di volta in volta ai due circuiti frenanti I e II e collegate di volta in volta in parallelo rispetto a ciascuna valvola di commutazione 83 e rispettivamente 84, le quali valvole di non ritorno 106 e 107 sono caricate in direzione di apertura, altrimenti sono intercettanti, con pressione relativamente più alta a ciascuna uscita di pressione 33 oppure 34 della pompa idraulica a tandem 13 come nel tubo principale 88 e rispettivamente 89 allacciato del liquido dei freni.

Le valvole di commutazione 83 e 84 hanno una posizione di efflusso centrata elasticamente come posizione di base 0 in cui, mediante azionamento della pompa idraulica a tandem 13, è possibile immettere pressione frenante nei circuiti frenanti I e II, e sono commutabili, tramite segnali di uscita dell'unità elettronica di comando 4, in una posizione eccitata di intercettazione I in cui esse

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

fungono, come indicato con il simbolo corrispondente della valvola, da valvole di limitazione attraverso le quali una pressione producibile mediante attivazione delle pompe idrauliche 93 e 98 nel circuito frenante I dell'assale anteriore e/o nel circuito frenante II dell'assale posteriore è limitabile ad un valore massimo, ad esempio, di 200 bar.

Nell'impianto di frenatura 1' illustrato con riferimento alla figura 2, un servizio di frenatura di sosta a comando automatico è possibile, ad esempio, come segue:

Quando il veicolo si è fermato e il conducente ha azionato ancora una volta con grande forza il pedale 2 del freno entro un intervallo di tempo δt oppure ha segnalato, attraverso l'azionamento di un interruttore, il suo desiderio di una frenatura automatica di sosta, attraverso l'attivazione della valvola di comando 37 della pressione frenante si attiva l'amplificatore di forza frenante 14 per uno sviluppo automatico di pressione frenante per mezzo della pompa idraulica a tandem 13 e, in questo modo, attraverso le valvole di commutazione 83 e 84 disposte nella posizione di base, si immette pressione frenante nei circuiti

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

frenanti I e II. La pressione frenante così raggiungibile corrisponde all'entità ottenibile mediante modulazione dell'amplificatore di forza frenante senza la partecipazione del conducente, cioè senza l'azionamento del pedale 2 del freno.

Dopo questo sviluppo introduttivo di pressione frenante, le valvole di commutazione 83 e 84 vengono commutate nella loro posizione di intercettazione I e, contemporaneamente a questo o con leggero ritardo rispetto a questo, le valvole di comando di precarico 103 e 104 vengono commutate nella loro posizione di efflusso I e le pompe di alta pressione 93 e 98 vengono messe in servizio di produzione di pressione. In questo modo, la pressione frenante immessa nei freni sulle ruote 7, 8, 9 e 11 viene aumentata ulteriormente fino a quando si raggiunge il valore massimo stabilito per la funzione di limitazione della pressione delle valvole di commutazione 83 e 84.

Dopo un intervallo di, ad esempio, 0,2 - 0,5 secondi, dopo il quale si può sicuramente presumere che il valore limite della pressione è stato raggiunto, le pompe 93 e 98 vengono nuovamente disattivate e le valvole di comando di precarico 103 e 104, tramite le quali è alimentabile con pressione

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

all'entrata sufficientemente alta liquido dei freni alle pompe di alta pressione 93 e 98, vengono riportate nella loro posizione di base 0 di intercettazione. L'attivazione della valvola di comando 37 della pressione frenante dell'amplificatore di forza frenante 14 può essere interrotta dato che la pompa idraulica 13 è sbarrata verso i circuiti frenanti I e II. Dopo un intervallo, ad esempio, di 1 - 2 minuti, l'amplificatore di forza frenante 14 viene di nuovo attivato in modo da ottenere l'azionamento della pompa idraulica 13 per lo sviluppo della pressione e le valvole di comando di precarico 103 e 104 vengono commutate nella loro posizione di efflusso I e le pompe di alta pressione 93 e 98 vengono ricommutate nel servizio di alimentazione per portare la pressione nei freni sulle ruote al massimo valore previsto dalla limitazione della pressione, dove tali brevi cicli di aumento della pressione vengono ripetuti periodicamente fino a quando il veicolo è fermo.

Se i circuiti frenanti I e II sono equipaggiati con sensori di pressione, ad esempio con sensori di pressione 108 associati singolarmente ai freni sulle ruote e previsti per un servizio di

Ing. Barzanò & Zanardo
Roma 47.00

regolazione della dinamica di marcia possibile per l'impianto di frenatura 1', i loro segnali di uscita possono essere usati, a seconda del fabbisogno, per un controllo di cicli di aumento della pressione in modo che tali cicli possano essere iniziati e conclusi quando si scende al di sotto di un valore minimo di pressione prima di raggiungere il valore limite della pressione per mantenere complessivamente al minimo gli sviluppi di rumori causati da questi cicli di aumento di pressione.

Per la conclusione del servizio di frenatura di stazionamento a comando automatico , che si svolge secondo gli stessi criteri illustrati per l'esempio di esecuzione secondo la figura 1, le valvole di commutazione 83 e 84 vengono commutate ad impulsi tra le loro posizioni di intercettazione I e le loro posizioni di efflusso 0 in modo da ottenere un riduzione graduale della pressione frenante dove, in una breve fase introduttiva della riduzione della pressione frenante, l'amplificatore di pressione 14 può essere di nuovo attivato - in primo luogo - per ridurre la differenza di pressione tra le camere di pressione di uscita della pompa idraulica 13 e i circuiti frenanti I e II e per attenuare i colpi d'ariete dovuti a differenze di pressione troppo

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

grandi.

Dall'altra parte, nel senso di una riduzione più rapida possibile della pressione per la conclusione della frenatura automatica di stazionamento, può essere anche vantaggioso utilizzare le pompe di alta pressione 93 e 98 nel loro servizio di ricupero dove le valvole di ammissione 24 dei freni sulle ruote vengono commutate nelle loro posizioni di intercettazione I e le valvole di scarico 26 del blocco di valvole 82 vengono commutate nelle loro posizioni di efflusso I in modo da ottenere un servizio di riduzione di pressione corrispondente al servizio di riduzione della pressione del sistema di regolazione antibloccaggio dove, a questo scopo, le valvole di commutazione 83 e 84 sono pilotate nelle loro posizioni di intercettazione I in cui esse fungono da valvole di limitazione della pressione e le valvole di comando di precarico 103 e 104 sono tenute nelle loro posizioni di base - anch'esse di intercettazione -.

L'impianto di frenatura 1' illustrato con riferimento alla figura 2 è adatto a realizzare la funzione di frenatura automatica di stazionamento illustrata sia con veicoli con cambio automatico sia

Ing. Barzano & C. Romano
Roma s.p.a.

con veicoli con cambio di velocità.

Nei veicoli con cambio di velocità, se la frenatura automatica di sosta deve essere conclusa mediante azionamento del pedale 3 del freno, si deve adempiere, inoltre, la condizione che il pedale della frizione sia azionato con una corsa minima del pedale che comprende, ad esempio, il 50% di tutta la corsa del pedale della frizione e, allo stesso tempo, marca il punto di intervento a partire dal quale ingrana la frizione.

Si presume che, attraverso la funzione illustrata dell'impianto di frenatura 1' e del suo dispositivo di controllo della pressione frenante, durante il servizio automatico di frenatura di sosta sia illustrata anche l'unità elettronica di comando 4 che produce i segnali di attivazione delle valvole necessari per questo servizio di frenatura di sosta in modo sufficiente a consentire ad un esperto di realizzarla con mezzi correnti della tecnica elettronica circuitale.

Per l'illustrazione di varianti economiche di esecuzione di un impianto di frenatura che fornisce, allo stesso tempo, la funzione di frenatura automatica di sosta illustrata con riferimento alle figure 1 e 2, si parte dall'impianto di frenatura 1'

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

secondo la figura 2 per un veicolo con una trazione posteriore.

Se - con le premesse citate - si omette la valvola di comando di precarico 103 associata al circuito frenante dell'assale anteriore I, cioè si modifica l'impianto frenante 1' nel senso che tra l'uscita 33 della pressione della pompa idraulica 13 associata al circuito frenante I dell'assale anteriore e l'entrata di bassa pressione 96 della pompa di alta pressione 93 del circuito frenante I dell'assale anteriore non è possibile realizzare un collegamento diretto, allora rimane un impianto di frenatura in grado di fornire, sia sfruttando i freni 7 ed 8 delle ruote anteriori sia sfruttando i freni 9 e 11 delle ruote posteriori, la funzione di frenatura automatica di sosta; un aumento della pressione frenante fino ad un valore massimo prodotto dalla funzione di limitazione della pressione della valvola di commutazione 84 del circuito frenante dell'assale posteriore è possibile però soltanto sul circuito frenante dell'assale posteriore. L'impianto di frenatura così semplificato è adatto, inoltre, per un sistema di regolazione antibloccaggio su tutti i freni delle ruote e anche per un sistema di regolazione dello

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

slittamento nella trasmissione (ASR) dietro sfruttamento dei freni delle ruote posteriori, però non è più in grado di assumere una funzione di regolazione della dinamica di marcia (FDR), dato che i freni 7 e 8 delle ruote - motrici - anteriori del veicolo non possono più essere attivate dal conducente indipendentemente dall'azionamento dell'apparecchio di frenatura 12.

La stessa cosa dicasi, logicamente, per il caso in cui si rinuncia anche alla valvola di commutazione 83 associata al circuito frenante I dell'assale anteriore e l'unità di collegamento 32 è realizzata in modo che il tubo principale 88 per l'olio dei freni del circuito frenante I dell'assale anteriore è allacciato "direttamente" all'entrata di pressione 33 della pompa idraulica 13 associata a questo circuito. La funzione automatica di frenatura di sosta è raggiungibile, con una tale configurazione dell'impianto di frenatura, soltanto mediante i freni 9 e 11 delle ruote condotte del veicolo, cosa però che non ha il significato di una limitazione funzionale notevole, dato che, attraverso un'attivazione a comando automatico dei freni delle ruote posteriori dei freni di esercizio del veicolo, nel circuito frenante dell'assale

Ing. Barxano & Zanardo
Roma s.p.a.

posteriore si possono sviluppare almeno quelle forze frenanti ottenibili attraverso l'azionamento del freno di stazionamento che normalmente agisce sui freni delle ruote posteriori di un veicolo stradale, il quale freno di stazionamento deve essere indipendente dal freno di esercizio.

Ciò vale anche quando si deve rinunciare alla valvola di comando di precarico 104 associata al circuito frenante II dell'assale posteriore e al collegamento diretto, realizzabile mediante detta valvola 104, dell'uscita di pressione 34 della pompa idraulica a tandem 13 associata al circuito frenante II dell'assale posteriore con l'entrata di bassa pressione 101 della pompa di alta pressione 98 del circuito frenante II dell'assale posteriore. Un impianto di frenatura con la configurazione che ne resta ancora dell'unità idraulica non è più atta ad una funzione ASR però, oltre alla funzione automatica di frenatura di sosta - fornisce ancora la funzione di regolazione antibloccaggio (ABS).

In un veicolo stradale con un amplificatore di forza frenante ad attivazione elettrica, la funzione della frenatura automatica di sosta approfonditamente illustrata è realizzabile anche con poco dispendio rispetto ad un impianto frenante

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

''semplice'' in cui non è prevista nè la possibilità di una regolazione antibloccaggio nè quella di una regolazione antislittamento o di una regolazione della dinamica di marcia già per il fatto che tra una delle uscite di pressione 33 oppure 34 e il tubo principale 88 oppure 89 del liquido dei freni del circuito frenante I oppure II alimentabile con pressione frenante tramite questa uscita di pressione è disposta una valvola di commutazione 83 oppure 84 ad attivazione elettrica con valvola di non ritorno 106 oppure 107 collegata in prallelo con detta valvola di commutazione 106 oppure 107 in modo che, commutando la valvola di commutazione 83 oppure 84 nella sua posizione di intercettazione, si possa mantenere, per un minimo intervallo di tempo, una elevata pressione frenante nel circuito frenante, introdotta all'inizio di una frenatura di sosta a comando automatico nel circuito frenante I oppure II.

In una forma di realizzazione vantaggiosa del dispositivo di controllo della pressione frenante, la sua attitudine al proseguimento della frenatura automatica di sosta permane anche quando il conducente, ad esempio per evitare un inutile consumo di carburante, spegne il motore e detta

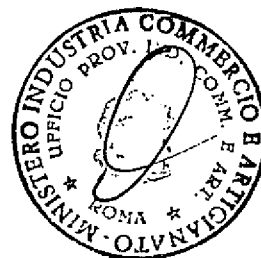
Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

attitudine termina giusto dopo che il conducente ha azionato il freno di stazionamento indipendente dal freno di esercizio oppure, in un veicolo con cambio automatico, dopo che ha regolato la leva di selezione sulla posizione "parcheggio" ed ha estratto la chiave di accensione, cioè quando si ha una combinazione dei segnali da valutare da parte dell'unità elettronica di comando 4 in base ai quali l'unità elettronica di comando 4 può riconoscere inequivocabilmente che il veicolo è sicuramente fermo.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(N° d'iscr. 171)

Taliercio

Ing. Barzano G. Barano
Roma s.p.a.



RM 97A 000 128

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per l'azionamento automatico di un impianto idraulico di frenatura di un veicolo stradale allo scopo di mantenere fermo un veicolo per la durata di fasi di sosta dovute al traffico mediante immissione di pressione frenante da una sorgente di pressione frenante attivabile senza la cooperazione del conducente in almeno un freno sulla ruota del veicolo, con un dispositivo di controllo della pressione frenante che, da una elaborazione secondo criteri di plausibilità di segnali di uscita di un gruppo di sensori quando il motore è in funzione e quando il veicolo è fermo in seguito ad una frenata, consente un proseguimento automatico della frenatura di sosta in cui, a partire dallo stato di fermo del veicolo, una volta trascorso un intervallo di ritardo δt di durata definita, nel(i) freno(i) utilizzato(i) per la frenatura di sosta si introduce una pressione frenante sufficiente per uno stato di quiete sicuro e, alla ripresa del servizio di marcia che, dalla combinazione ridondante di segnali di uscita di sensori, ad esempio del segnale di uscita di un rivelatore di posizione del pedale dell'acceleratore e di un sensore di posizione di valvola a farfalla oppure di un sensore di numero di

Ing. Barxano & Barxano
Roma s.p.a.

giri del motore, comanda il rilascio del(i) freno(i) utilizzato(i) precedentemente per la frenatura di sosta, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di controllo (4, 32) della pressione frenante attiva il servizio automatico di frenatura di sosta solo quando il conducente, entro un intervallo di tempo di ritardo δt , compie un'attività di azionamento riconoscibile come desiderio del conducente di attivare la frenatura automatica di sosta e rilevabile dal gruppo di sensori, e provoca la conclusione del servizio automatico di frenatura di sosta solo quando, oltre ai segnali di uscita del gruppo di sensori che fa riconoscere un desiderio del conducente di riprendere il servizio di marcia, affiorano anche segnali di uscita di sensori che, a loro volta sulla base di criteri di plausibilità, segnalano l'adempimento di condizioni secondarie essenziali per la sicurezza.

2. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di controllo della pressione frenante attiva il servizio automatico di frenatura di stazionamento quando, dopo che il veicolo si è fermato, entro un intervallo di ritardo δt si ha un aumento di pressione frenante.

Ing. Barzano & Barano
Roma s.p.a.

3. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che per l'attivazione del servizio automatico di frenatura di sosta entro un intervallo δt è necessario un aumento di pressione frenante di almeno 5 bar.

4. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il servizio automatico di frenatura di sosta è attivabile mediante azionamento manuale di un interruttore elettrico (79).

5. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che l'intervallo di ritardo δt entro il quale viene attivato il servizio di frenatura di sosta oscilla tra 1,5 e 5 secondi, preferibilmente quando è di 2 secondi.

6. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che, dopo un passaggio al servizio automatico di frenatura di stato, la comparsa di un segnale di velocità di un sensore y genera un aumento automatico della forza frenante fino a quando il veicolo è di nuovo fermo.

7. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che

Ing. Barzani G. Barzani
Roma s.p.a.

l'aumento della pressione frenante avviene gradualmente di volta in volta nella misura di 5 bar.

8. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che, dopo uno stato di fermo del veicolo ($v=0$) ottenuto nuovamente mediante aumento automatico della pressione frenante, si ha ancora almeno, e preferibilmente anche soltanto, un ulteriore passo di aumento della pressione frenante.

9. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, caratterizzato dal fatto che è previsto un sensore che sorveglia la posizione del cofano motore, il cui segnale di uscita, caratteristico per il cofano motore aperto, esclude una disattivazione del servizio automatico di frenatura di sosta.

10. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, caratterizzato dal fatto che è previsto un sensore associato al sedile del conducente, il cui segnale di uscita, caratteristico per il sedile non occupato del conducente, esclude una disattivazione del servizio automatico di frenatura di stazionamento.

11. Dispositivo di azionamento secondo una

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

delle rivendicazioni da 1 a 10, caratterizzato dal fatto che, almeno per la portiera del conducente, è previsto un sensore di posizione di portiera, il cui segnale di uscita, caratteristico per la portiera aperta, esclude una disattivazione del servizio automatico di sosta.

12. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11, caratterizzato dal fatto che è previsto un sistema di valvole elettromagnetiche mediante il quale è possibile intercettare i freni utilizzati per il servizio automatico di frenatura di sosta dell'impianto frenante (1, 1') per la durata del servizio di frenatura di sosta verso la pompa idraulica (13) dell'impianto frenante.

13. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 12, caratterizzato dal fatto che, per almeno uno dei circuiti frenanti, è prevista una valvola elettromagnetica attivabile mediante segnali di uscita di una unità elettronica di comando (4), mediante la quale il circuito frenante è intercettabile verso l'uscita di pressione (33 oppure 34) associata dell'apparecchio di frenatura (13, 14).

14. Dispositivo di azionamento secondo la ri-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

vendicazione 12 oppure secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che è prevista una sorgente di pressione ausiliaria idraulica, attivabile mediante attivazione con un segnale di uscita dell'unità elettronica di comando (4), la cui pressione di uscita è applicabile, per la durata del servizio automatico di frenatura di sosta dell'impianto di frenatura (1), in almeno uno dei suoi circuiti frenanti (I e II).

15. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 14, caratterizzato dal fatto che l'attivazione dell'impianto di frenatura di esercizio (1) nel servizio automatico di frenatura di sosta avviene mediante attivazione dell'amplificatore di forza frenante (14).

16. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 14 oppure secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che è previsto un dispositivo per la limitazione della pressione applicata nel servizio di frenatura di stazionamento a comando automatico dell'impianto di frenatura (I) nel(i) freno(i) utilizzato(i) a questo scopo ad un valore definito, preferibilmente ad un valore di 40 bar, caratteristico per un servizio di frenatura parziale dell'impianto di frenatura.

Ing. Barzano S. Barano
Roma s.p.a.

17. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 16, caratterizzato dal fatto che è previsto un elemento di regolazione elettromotore oppure elettroidraulico oppure elettropneumatico, azionabile mediante un segnale di uscita dell'unità elettronica di comando (4), mediante la cui attivazione è/sono attivabile(i) - meccanicamente - i freni di stazionamento del veicolo oppure almeno singoli freni sulle ruote del freno di esercizio per la durata della frenatura di sosta a comando automatico

18. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 17 in combinazione con la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che l'unità elettronica di comando (4), dopo il decorso di un intervallo di tempo sufficiente per lo sviluppo di pressione frenante nel servizio automatico di frenatura di sosta, produce un segnale che comanda la(e) valvola(e) di commutazione (83 e/o 84) nella sua(loro) posizione di intercettazione e provoca la conclusione del servizio di sviluppo della pressione frenante.

19. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 18 in combinazione con la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che

Ing. Baranovič-Ranardo
Roma s.p.a.

la riduzione di pressione frenante che conclude un servizio automatico di frenatura di stazionamento è pilotabile mediante commutazione multipla ad impulsi della valvola di commutazione (83 e/o 84) associata al circuito frenante utilizzato per la frenatura di sosta tra le sue posizioni di funzionamento alternative.

20. Dispositivo di azionamento secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che l'unità elettronica di comando (4), durante il passaggio dal servizio di frenatura di sosta al servizio di marcia, produce in primo luogo un segnale di comando che provoca l'aumento della pressione di uscita dell'apparecchio di frenatura (12) e solo dopo provoca la sequenza di impulsi che producono la riduzione della pressione frenante per l'attivazione di ciascuna valvola di commutazione (83 e/o 84).

21. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 20, caratterizzato dal fatto che il veicolo è equipaggiato con un sistema antibloccaggio operante secondo il principio del ricupero, caratterizzato dal fatto che, per la conclusione del servizio automatico di frenatura di sosta, la(e) pompa(e) di ricupero del sistema

Ing. Barzani G. Barzani
Roma spa

antibloccaggio e le sue valvole di regolazione della pressione frenante è(sono) comandabile per un minimo intervallo di tempo nel servizio di abbassamento della pressione.

22. Dispositivo di azionamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 21, caratterizzato dal fatto che, durante la conclusione del servizio automatico di frenatura di sosta, ha luogo gradualmente, attraverso il passaggio al servizio di marcia indietro, la riduzione della pressione frenante nella misura di 5 bar per ciascuna fase di riduzione.

Roma, 7 MAR. 1997

p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

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

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
(IN d'iscr. 1711)

Taliencio

*Ing. Barzano' & Zanardo
Roma s.p.a.*

KC/A14426

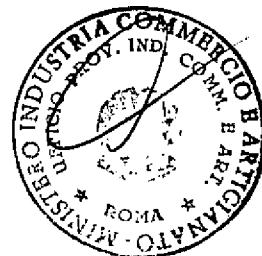
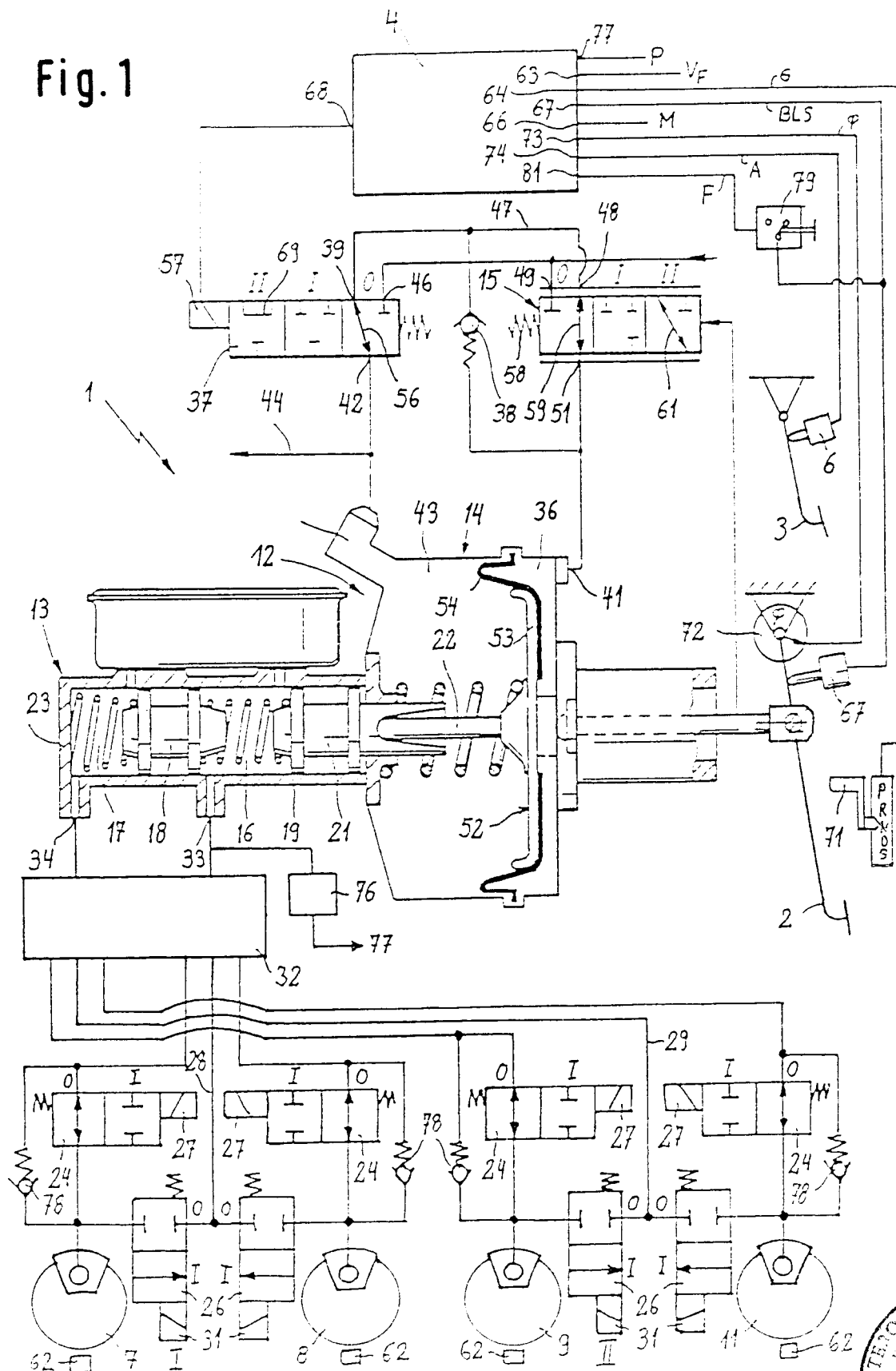
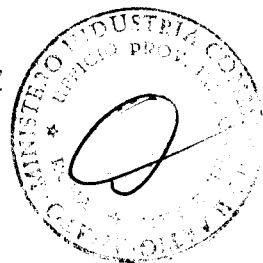


Fig. 1



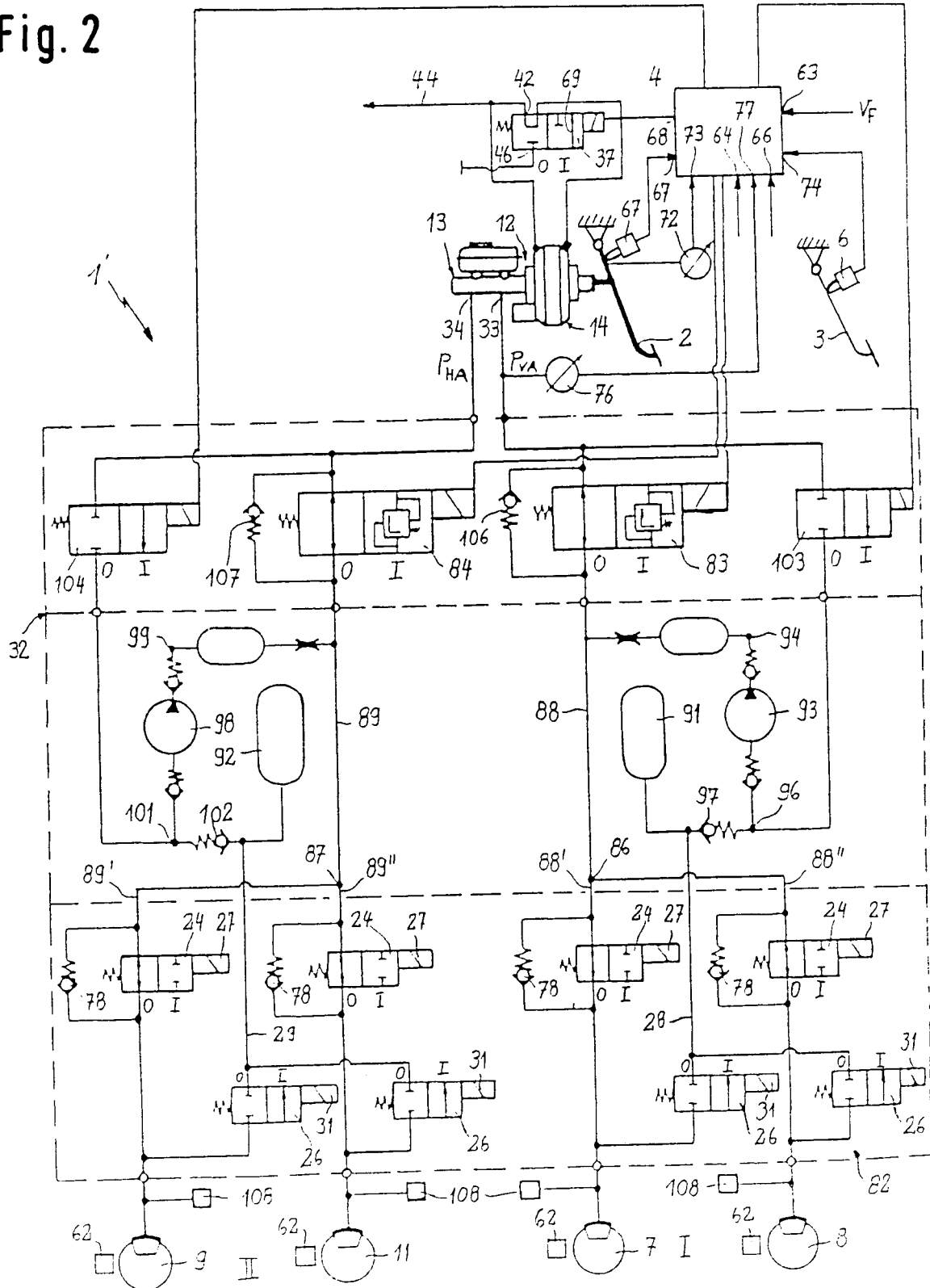
p.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 174)



2/2 RM 97 A 000 128

Fig. 2



p.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESSELLSCHAFT
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDA...
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
IN° d'iscr. 174

Taliencio

