



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900450491
Data Deposito	26/06/1995
Data Pubblicazione	26/12/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	C		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA PER LA RILEVAZIONE DELLA PRESENZA DI UN PNEUMATICO SGONFIO IN UN AUTOVEICOLO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento ed apparecchiatura per la rivelazione
della presenza di un pneumatico sgonfio in un
autoveicolo"

Di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso
Giovanni Agnelli 200, 10135 Torino

Inventori designati: Maurizio CISTERNINO, Fulvio
CASCIO, Francesco DE CRISTOFARO, Erica BARGIS,
Cesare PONTI

Depositata il: 26 giugno 1995

70 95400530

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un procedimento
per la rivelazione della presenza di un pneumatico
almeno parzialmente sgonfio in un autoveicolo con
quattro ruote provviste di rispettivi pneumatici.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto
un procedimento comprendente le operazioni di

rilevare la velocità angolare di ciascuna ruota
e generare corrispondenti segnali o dati di veloci-
tà,

elaborare tali segnali o dati di velocità in
un'unità di elaborazione predisposta per calcolare
la differenza fra la somma dei segnali o dati
relativi ad una coppia di ruote opposte in diagonale

e la somma dei segnali o dati di velocità relativi all'altra coppia di ruote, e per generare un segnale di allarme indicativo del fatto che un pneumatico è almeno parzialmente sgonfio quando detta differenza supera un valore di riferimento prefissato.

Procedimenti di tale tipo sono noti ad esempio dalla domanda di brevetto francese FR-A-2 568 519 e dal brevetto europeo EP-B1-0 291 217.

Tali procedimenti o metodi noti sono basati sull'assunzione che il raggio delle ruote del veicolo siano sostanzialmente uguali fra loro o quantomeno che le ruote di un medesimo asse abbiano lo stesso raggio. In tal caso, quando tutti i pneumatici dell'autoveicolo sono regolarmente gonfi, la differenza fra la somma delle velocità angolari delle ruote di una diagonale e la somma delle velocità angolari delle altre ruote è in teoria nulla, ed in pratica è comunque modesta.

Se invece una ruota ha il pneumatico sgonfio, il suo raggio effettivo di rotolamento si riduce e la sua velocità angolare aumenta, per cui la suddetta differenza presenta un valore incrementato.

Confrontando dunque la suddetta differenza con una soglia di riferimento, è possibile stabilire se un pneumatico dell'autoveicolo è eventualmente

sgonfio.

Nella pratica è tuttavia possibile che i raggi delle ruote di un autoveicolo siano tra loro apprezzabilmente diversi anche quando i loro pneumatici sono almeno accettabilmente gonfi.

Ciò può verificarsi per effetto della dispersione dimensionale dei pneumatici di uno stesso tipo e di una stessa marca, di inevitabili differenze delle pressioni di gonfiaggio e delle differenze di usura dei pneumatici, e talora anche in conseguenza della sostituzione di un pneumatico con altro di diversa marca e modello.

Può così accadere che con i metodi noti vengano generati falsi segnali di allarme, segnalando la presenza di un pneumatico sgonfio quando in realtà tutti i pneumatici dell'autoveicolo sono invece almeno accettabilmente gonfi.

Lo scopo della presente invenzione è di proporre un procedimento per la rivelazione della presenza di un pneumatico almeno parzialmente sgonfio, il quale consente di ovviare agli inconvenienti dei procedimenti o metodi anteriori.

Tale scopo viene realizzato secondo l'invenzione con un procedimento del tipo sopra specificato, caratterizzato dal fatto che prima del calcolo della

suddetta differenza i segnali o dati di velocità vengono modificati secondo predeterminati fattori di calibrazione specifici per ogni ruota, periodicamente aggiornati e memorizzati,

detti fattori di calibrazione essendo determinati ogni volta in condizioni di marcia prestabilite, rilevando la velocità angolare di ciascuna ruota, calcolando nella suddetta unità di elaborazione il valore della velocità media delle quattro ruote dell'autoveicolo, ed assumendo come fattore di calibrazione per ciascuna ruota il rapporto tra detta velocità media e la velocità rilevata della ruota;

la suddetta differenza essendo quindi calcolata utilizzando i segnali o dati di velocità così modificati.

L'invenzione ha inoltre per oggetto un'apparecchiatura per la rivelazione della presenza di un pneumatico almeno parzialmente sgonfio attuante il suddetto procedimento.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo con riferimento al disegno allegato, in cui è mostrato in forma di schema a blocchi un sistema operante secondo la presente invenzione.

Nel disegno allegato con V è indicato un autoveicolo con quattro ruote 1, 2, 3 e 4, provviste di rispettivi pneumatici. A tali ruote sono associati rispettivi sensori del tipo cosiddetto a ruota fonica, indicati con S1 a S4. Nell'esempio illustrato ciascuno di tali sensori comprende essenzialmente una ruota dentata W, girevole con la corrispondente ruota, ed un associato pick-up magnetico P. I pick-up P dei sensori S1 a S4 sono collegati a corrispondenti ingressi di un'unità elettronica di elaborazione EPU.

Convenientemente, sebbene non necessariamente, i sensori S1-S4 sono del tipo correntemente utilizzato nei sistemi anti-skid, o cosiddetti sistemi ABS. In un veicolo V provvisto di un siffatto sistema anti-skid o ABS, i sensori S1-S4 possono essere gli stessi sensori utilizzati per il sistema anti-skid, e l'unità di elaborazione EPU può essere costituita dalla stessa unità elettronica di controllo del sistema anti-skid. Si ha in tal caso una vantaggiosa integrazione del sistema secondo l'invenzione con il sistema anti-skid dell'autoveicolo.

Ad ogni modo l'unità elettronica di controllo EPU è convenientemente costituita da un'unità a microprocessore con associati dispositivi di memoria

e dispositivi di interfaccia verso i sensori S1-S4.

All'unità EPU è inoltre collegato un dispositivo avvisatore 5 ad esempio di tipo ottico, convenientemente disposto sulla plancia porta-strumenti dell'autoveicolo.

L'unità EPU è predisposta per attuare una procedura di sorveglianza dello stato di gonfiaggio dei pneumatici delle ruote 1 a 4 ed una periodica procedura di calibrazione.

Per motivi di chiarezza, si descriverà innanzitutto la procedura di calibrazione.

L'unità EPU è predisposta per acquisire, in una fase di calibrazione, le velocità angolari ω_1 , ω_2 , ω_3 e ω_4 delle quattro ruote, mentre l'autoveicolo V si trova in condizioni di marcia prestabilite, che verranno descritte nel seguito.

Sulla base delle velocità angolari acquisite, l'unità EPU calcola la velocità angolare media ω_{avc} (ad esempio la media aritmetica) di tali velocità. L'unità EPU è quindi predisposta per determinare un fattore specifico di calibrazione K_i ($i = 1$ a 4) specifico per ciascuna ruota, come rapporto fra la velocità angolare media ω_{avc} e la velocità ω_i rilevata per la ruota i .

Se la generica ruota i ha un raggio di rotola-

mento minore del raggio nominale previsto per le ruote dell'autoveicolo in questione, la sua velocità angolare rilevata ω_i risulta maggiore della velocità angolare media ω_{ave} , e corrispondentemente il suo fattore di calibrazione K_i è minore di 1.

I fattori di calibrazione K_i vengono immagazzinati nei mezzi di memoria associati all'unità EPU. Con la memorizzazione di tali fattori, si conclude di fatto la fase di calibrazione.

Dopo una fase di calibrazione l'unità EPU è in grado di attuare la procedura di sorveglianza dello stato di gonfiaggio dei pneumatici dell'autoveicolo.

A tale scopo l'unità EPU è predisposta per acquisire, nella procedura di sorveglianza, le velocità angolari effettive ω_i delle singole ruote. Con i sensori di velocità del tipo illustrato nel disegno, la velocità angolare della ruota i è immediatamente desumibile in base alla relazione seguente:

$$\omega_i = 2 \pi n_i / Nt$$

in cui N è il numero complessivo di denti di una ruota W di un sensore, t è un'intervallo di tempo e n_i è il numero di denti della ruota W passanti innanzi all'associato pick-up P nell'intervallo di tempo t .

L'acquisizione della velocità angolare ω_i di

ogni ruota può avvenire, sulla base della relazione sopra riportata, sia conteggiando il numero n_i di denti "sentiti" dal pick-up P in un intervallo di tempo t di durata prefissata, sia misurando il tempo t occorso affinché il pick-up P "senta" tutti gli N denti dell'associata ruota dentata W.

L'unità EPU è predisposta quindi per modificare ovvero "correggere" le velocità angolari ω_i effettive acquisite in base ai coefficienti di calibrazione K_i determinati nella precedente fase di calibrazione, calcolando dunque delle velocità angolari

$$\Omega_i = \omega_i K_i = 2 \pi n_i K_i / N t$$

L'unità EPU è quindi predisposta per calcolare la differenza fra la somma $\Omega_1 + \Omega_4$ delle velocità delle ruote 1 e 4 fra loro diagonalmente opposte, e la somma delle velocità $\Omega_2 + \Omega_3$ delle altre due ruote diagonalmente opposte 2 e 3.

Il valore assoluto della differenza così calcolata viene confrontato con un valore di riferimento predeterminato. Se la differenza supera il valore di riferimento, l'unità EPU attiva il dispositivo indicatore 5 per segnalare il fatto che un pneumatico dell'autoveicolo V è almeno parzialmente sgonfio.

In tal caso, sulla base del segno (positivo o negativo) della differenza calcolata, l'unità EPU

può discriminare anche la diagonale in cui si trova il pneumatico almeno parzialmente sgonfio. Qualora desiderato, l'unità EPU può essere predisposta per fornire anche un'indicazione di tale diagonale.

Convenientemente, l'unità EPU può essere predisposta per ripetere ciclicamente, con una periodicità prefissata, l'operazione di calibrazione precedentemente descritta, onde poter utilizzare nelle successive fasi di sorveglianza dello stato di gonfiaggio dei pneumatici fattori di calibrazione il più possibile aggiornati e meglio corrispondenti all'effettivo stato dei pneumatici e dunque agli effettivi raggi di rotolamento delle ruote.

In aggiunta, od in alternativa, l'unità EPU può essere predisposta per attuare una procedura di calibrazione a richiesta dell'utilizzatore dell'autoveicolo, a seguito ad esempio dell'azionamento da parte di questo di un dispositivo di comando della calibrazione, quale quello schematicamente illustrato nel disegno ed ivi indicato con 6.

In ogni caso per un'affidabile determinazione dei fattori di calibrazione associati alle singole ruote, l'unità EPU è convenientemente predisposta per attuare la procedura di calibrazione quando l'autoveicolo V si trova in particolari condizioni

di marcia, ad esempio mentre il veicolo è in marcia secondo una traiettoria essenzialmente rettilinea, con una velocità di avanzamento compresa in un campo di valori prefissato e mentre l'accelerazione media delle ruote è in valore assoluto inferiore ad un valore prefissato.

La sussistenza di tali condizioni può essere verificata da parte dell'unità EPU attraverso i segnali ottenuti mediante i sensori S1-S4, oppure mediante ulteriori sensori di tipo per sé noto e non illustrati nel disegno.

L'effettuazione di una fase di calibrazione può essere inoltre convenientemente condizionata a che l'impianto di frenatura dell'autoveicolo non sia attivato. Anche tale condizione può essere rilevata da parte dell'unità EPU sulla base dei segnali forniti dai sensori S1-S4, oppure con l'ausilio di un ulteriore sensore o rilevatore associato all'impianto frenante.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione possono essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

JACOBI & CO. S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la rivelazione della presenza di un pneumatico almeno parzialmente sgonfio in un autoveicolo con quattro ruote (1-4) provviste di rispettivi pneumatici, comprendente l'operazione di rilevare la velocità angolare (ω_i) di ciascuna ruota e generare corrispondenti segnali o dati di velocità,

elaborare tali segnali o dati di velocità in un'unità di elaborazione (EPU) predisposta per calcolare la differenza fra la somma dei segnali o dati relativi ad una coppia di ruote (1, 4) opposte in diagonale e la somma dei segnali o dati di velocità relativa all'altra coppia di ruote (2, 3), e per generare un segnale di allarme indicativo del fatto che un pneumatico è almeno parzialmente sgonfio quando detta differenza supera un valore di riferimento prefissato;

il procedimento essendo caratterizzato dal fatto che prima del calcolo di detta differenza, i segnali o dati di velocità (ω_i) vengono modificati secondo predeterminati fattori di calibrazione (K_i) specifici per ogni ruota (1-4), periodicamente aggiornati e memorizzati;

detti fattori di calibrazione (K_i) essendo

determinati ogni volta in condizioni di marcia prestabilite, rilevando la velocità angolare (ω_i) di ciascuna ruota (1-4), calcolando in detta unità (EPU) il valore della velocità media (ω_{ave}) delle quattro ruote (1-4) ed assumendo come fattore di calibrazione (K_i) per ciascuna ruota (1-4) il rapporto fra detta velocità media (ω_{ave}) e la velocità rilevata (ω_i) della ruota (1-4);

la suddetta differenza essendo quindi calcolata utilizzando i segnali o dati di velocità (Ω_i) così modificati.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la determinazione dei suddetti fattori di calibrazione (K_i) viene effettuata mentre il veicolo (V) è in marcia secondo una traiettoria essenzialmente rettilinea, con una velocità di avanzamento compresa in un campo di valori prefissato, e mentre l'accelerazione angolare media delle ruote (1-4) è in valore assoluto inferiore ad un valore prefissato.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che la determinazione dei suddetti fattori di calibrazione (K_i) viene effettuata mentre l'impianto di frenatura dell'autoveicolo (V) non è attivato.

4. Apparecchiatura per la rivelazione della presenza di un pneumatico almeno parzialmente sgonfio in un autoveicolo (V) con quattro ruote (1-4) provviste di rispettivi pneumatici, comprendente

mezzi sensori di velocità (S1-S4) atti a fornire segnali o dati indicativi della velocità angolare di ciascuna ruota (1-4), e

un'unità elettronica di elaborazione (EPU) collegata a detti mezzi sensori (S1-S4) e predisposta per calcolare la differenza fra la somma dei segnali o dati di velocità relativa ad una coppia di ruote (1, 4) opposte in diagonale e la somma dei segnali o dati di velocità relativa all'altra coppia di ruote (2, 3), e per generare un segnale di allarme indicativo del fatto che un pneumatico è almeno parzialmente sgonfio quando detta differenza supera un valore di riferimento prefissato; l'apparecchiatura essendo caratterizzata dal fatto che detta unità elettronica di elaborazione (EPU) è predisposta per modificare, prima del calcolo di detta differenza, i segnali o dati di velocità (ω_i) mediante predeterminati fattori di calibrazione (K_i) specifici per ogni ruota (1-4), periodicamente aggiornati e memorizzati; detta unità (EPU) essendo predisposta per determinare ogni volta detti fattori di calibrazione

(K_i) in prestabilite condizioni di marcia dell'auto-veicolo (V) rilevando la velocità angolare (ω_i) di ciascuna ruota (1-4), calcolando il valore della velocità media (ω_{ave}) delle quattro ruote (1-4) ed assumendo come fattore di calibrazione (K_i) per ciascuna ruota (1-4) il rapporto fra detta velocità media (ω_{ave}) e la velocità rilevata (ω_i) della ruota (1-4); l'unità (EPU) essendo predisposta quindi per calcolare la suddetta differenza utilizzando i segnali o dati di velocità (Ω_i) così modificati.

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detta unità elettronica di elaborazione (EPU) è predisposta per determinare i suddetti fattori di calibrazione (K_i) mentre il veicolo (V) è in marcia secondo una traiettoria essenzialmente rettilinea, con una velocità di avanzamento compresa in un campo di valori prefissato, e mentre l'accelerazione media delle ruote (1-4) è in valore assoluto inferiore ad un valore prefissato.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata inoltre dal fatto che detta unità elettronica di elaborazione (EPU) è predisposta per determinare i suddetti fattori di calibrazione (k_i) mentre l'impianto di frenatura dell'autoveicolo (V)

non è attivato.

Il tutto sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

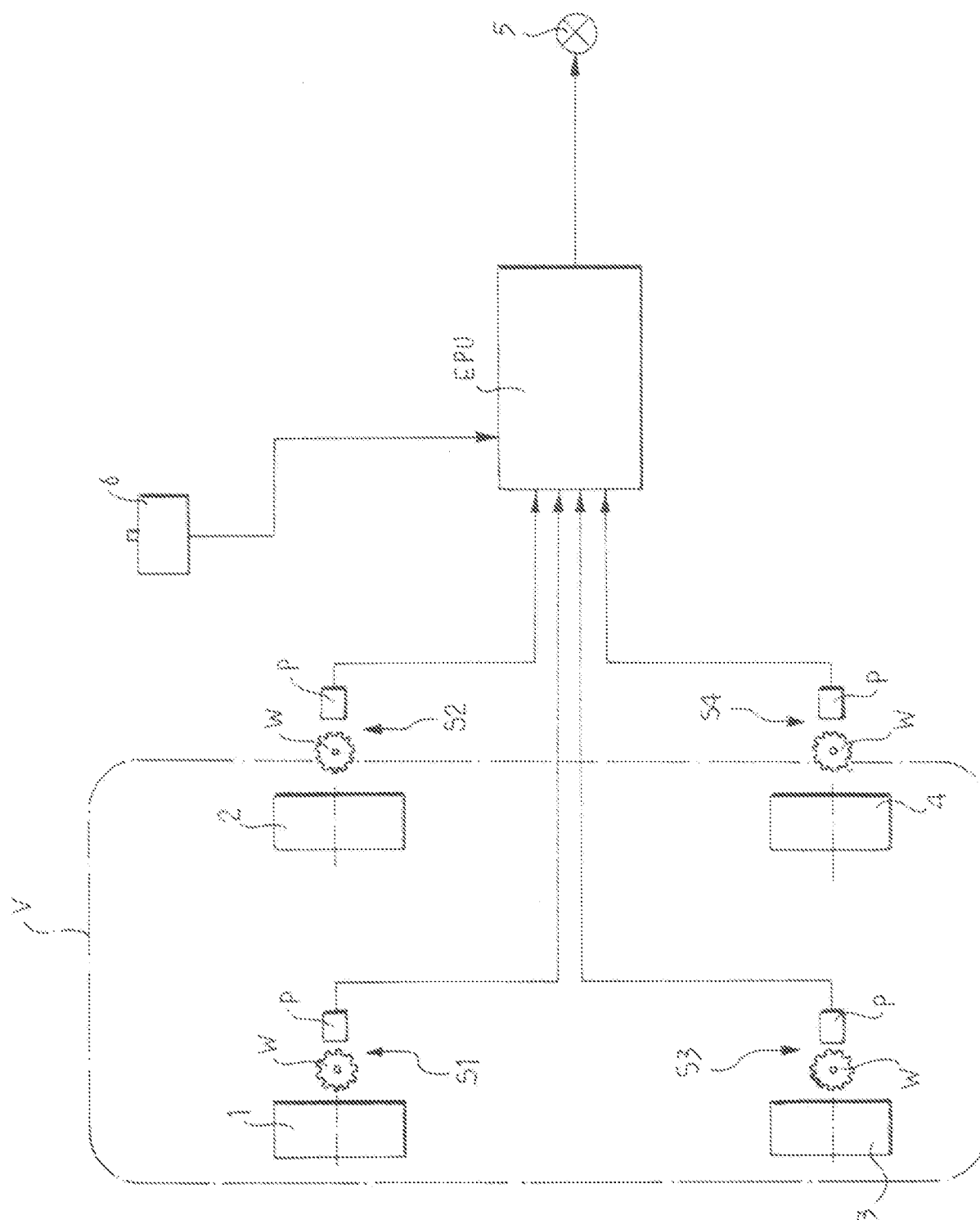
Dott. Francesco SERRA

N. Iscritt. ALBO 90

(In proprio e per gli altri)



JACOBACCI & PERANI S.p.A.



Per incarico di : FIAT AUTO SPA

Francesco Serra
 Dott. Francesco SERRA
 N. iscr. ALBO 90
 (in proprio e per gli altri)

