



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900595542
Data Deposito	12/05/1997
Data Pubblicazione	12/11/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	L		

Titolo

SISTEMA AUTOMATICO DI CONTROLLO ELETTRONICO DELLA PRESSIONE DEI PNEUMATICI DI UN VEICOLO DURANTE LA MARCIA
--

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo

"Sistema automatico di controllo elettronico della pressione dei pneumatici di un veicolo durante la marcia"

a nome di

RAFFAELI GIANFRANCO

nato a San Benedetto del Tronto (AP), il 08/05/1952

residente in 63039 San Benedetto del Tronto (AP), via Baccelli

n. 3

C.F. RFFGFR52E08H769A

inventore designato: RAFFAELI GIANFRANCO

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema elettronico per il controllo della pressione dei pneumatici in un veicolo.

E' noto ai tecnici del ramo quanto sia importante potere mantenere costantemente sotto controllo la pressione dei pneumatici, sia per ottenere una guida più sicura, migliori prestazioni, maggiore economia nei consumi di carburante e per un consumo delle gomme più regolare, sia per ragioni di sicurezza. In caso di foratura a velocità sostenuta ci si accorge spesso troppo tardi di aver bucato la gomma, nel momento in cui l'automobile comincia a tirare da un lato e non si riesce più a controllarla rischiando seriamente la vita.

Attualmente se è possibile controllare saltuariamente la pressione dei pneumatici rivolgendosi a tecnici specializzati, non è possibile conoscere in ogni momento lo stato della pressione del pneumatico e quindi risulta impossibile ricevere un preavviso sullo sgonfiarsi anomalo di una gomma, come accade quando si fora.



Lo scopo principale della presente invenzione consiste nel fornire un sistema che consenta di tenere costantemente sotto controllo la pressione dei pneumatici di un veicolo non appena inizia a muoversi. A questo risultato si è pervenuti, in conformità dell'invenzione, adottando l'idea di realizzare un sistema avente le caratteristiche descritte nelle parti caratterizzanti delle rivendicazioni indipendenti. Altre caratteristiche del sistema sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

I vantaggi che derivano dalla presente invenzione consistono essenzialmente in ciò, che è possibile per ogni singola gomma visualizzare su un display a cristalli liquidi posto vicino agli altri strumenti del cruscotto, la sua pressione interna; che quando su una gomma qualsiasi la pressione scende al di sotto di un valore prefissato (per esempio a causa di una foratura improvvisa) automaticamente interverrà un allarme acustico e luminoso all'interno dell'abitacolo che avvertirà l'utente prevenendo possibili incidenti; che questo segnale di allarme potrà, se si desidera, intervenire istantaneamente sulla centralina elettronica che gestisce il motore, che diventa possibile ridurre automaticamente il numero di giri del motore e quindi arrestare l'automobile per evitare uscite di strada o di andare in collisione con altri veicoli che procedono in senso opposto; che si potrà guidare in condizioni di completa sicurezza senza il minimo sforzo; che il rilevamento della pressione del pneumatico avviene costantemente ed automaticamente senza necessità di alcun intervento da parte dell'utente.

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione saranno più e meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e con l'aiuto degli annessi disegni, dati



quale esemplificazione pratica del trovato, ma da non considerarsi in senso limitativo, nei quali:

- la Fig. 1 rappresenta sinteticamente lo schema a blocchi di un microchip (33) da applicare sul pneumatico (34), contenente un sensore (1) collegato ad un generatore di onde rettangolari (2) a sua volta collegato ad un oscillatore di alta frequenza (3); il microchip è alimentato da un generatore di tensione piezoelettrico (6) collegato con uno stabilizzatore di tensione (5). Il segnale emesso dal microchip (33) viene irradiato tramite un'antenna (4) ad esso collegata.

- la Fig. 2 rappresenta schematicamente la sezione verticale di un pneumatico (34) nel quale sono applicati a spirale i cavi piezoelettrici (6) che alimentano il microchip (33) a sua volta collegato all'antenna (4).

- la Fig. 3 rappresenta sinteticamente lo schema a blocchi di un sistema per il controllo elettronico della pressione dei pneumatici, costituito da 4 pneumatici (8, 8A, 8B, 8C) dotati degli elementi di cui alla fig. 1 e 2, di 4 rispettivi sensori-antenna (7, 7A, 7B, 7C) collegati ad un elaboratore di impulsi (9) a sua volta collegato sia con un sensore giri motore (12) sia con un dispositivo per la segnalazione acustica e luminosa (10) sia con un display (11).

- la Fig. 4 rappresenta sinteticamente lo schema a blocchi di un elaboratore di impulsi molto semplificato, costituito da amplificatori selettivi di alta frequenza (14) nei quali entrano i segnali (13) provenienti dai quattro sensori antenna (7, 7A, 7B, 7C), e dai quali escono segnali diretti ai rivelatori (15), e da essi ai triggers (16); i segnali passano poi a comparatori di 1° stadio (17) e da lì a comparatori di secondo stadio (18). I comparatori di 1° stadio (17)



[Handwritten signature]

ricevono anche il segnale proveniente dal sensore giri motore (12) e nel caso si rilevi una qualche anomalia la segnalano con un messaggio in uscita ad un dispositivo di segnalazione luminoso (19). I comparatori di 2° stadio (18) ricevono in ingresso i messaggi provenienti da un generatore clock (20) e lasciano uscire i segnali verso un dispositivo di segnalazione pressione luminoso ed acustico (21).

- la Fig. 5 rappresenta sinteticamente lo schema a blocchi di un elaboratore di impulsi (9) più elaborato. In questa soluzione attuativa i segnali (13) attraversano il primo circuito (22) costituito come descritto in fig. 4, e da lì giungono ad un commutatore elettronico (23) che riceve i segnali anche da un generatore clock (27), e trasmette i messaggi in uscita prima ad un contatore (24) e da lì ad un decodificatore (25) che provvede ad inviarli ad un display (26).

- la Fig. 6 rappresenta sinteticamente lo schema a blocchi di un elaboratore di impulsi (9) ancora più elaborato. In questa soluzione attuativa i segnali (13) attraversano il secondo circuito (28) costituito come descritto in fig. 5, e da lì giungono a dispositivi di voce sintetizzata di allarme (29) e attraverso essi ad amplificatori (30) collegati con un altoparlante (31). In questa versione il circuito (28) può emettere in uscita un segnale da inviare alla centralina elettronica del motore (32).

Un sistema che consente di controllare elettronicamente lo stato di pressione dei pneumatici, in conformità dell'invenzione, comprende i seguenti elementi:



[Handwritten signature]

- mezzi attraverso i quali la ruota, nel momento in cui inizia a perdere pressione, emette un segnale ad un apposito ricevitore, con un pneumatico dotato di uno o più dei seguenti elementi:

- Un sensore (1) interno al pneumatico,
- Un circuito elettronico (2, 3, 4, 5) che genera un segnale ad alta frequenza,
- Un generatore di tensione (6);

- mezzi per la ricezione dei messaggi e la loro trasformazione in un valore di pressione che viene visualizzato su un display, con un dispositivo costituito da uno o più dei seguenti elementi:

- sensori -antenne (7, 7A, 7B, 7C)
- elaboratore di impulsi (9)
- display (11)
- segnalazione acustica-luminosa (10).

Vantaggiosamente il sensore (1) si trova (assemblato o realizzato) insieme al circuito elettronico integrato in un unico microchip (33), alimentato da un generatore di tensione (6) e tale da emettere un segnale che viene poi propagato da un'antenna (4), essendo tutti detti elementi quasi invisibili e di peso ridotto, tutti inseriti all'interno del pneumatico. Il segnale ad alta frequenza generato dal microchip (33) è sufficiente a raggiungere una distanza di circa 50 cm.

Vantaggiosamente il sensore svolge la funzione di rilevatore della pressione dell'aria presente all'interno del pneumatico, ha dimensioni ridotte di circa 3 X 2 X 1 millimetri (3 per 2 per 1 mm), e presenta la particolarità di lasciarsi attraversare dalla corrente elettrica in modo proporzionale alla pressione esercitata sulla sua superficie.

Vantaggiosamente il sensore di pressione ed il circuito elettronico sono integrati su un unico supporto (microchip) di circa 5 x 5 x 1



[Handwritten signatures]

millimetri (5 per 5 per 1 mm). Questo microchip verrà inserito all'interno del pneumatico durante il processo per la realizzazione del generatore di tensione che servirà a fornire l'energia necessaria per il funzionamento del microchip. In questo modo si potrà fare a meno di utilizzare le comuni pile e si otterrà il vantaggio di fare funzionare il pneumatico elettronico soltanto quando sarà in movimento. Pertanto durante le soste dell'autovettura il circuito elettrico risulterà automaticamente disattivato e a riposo.

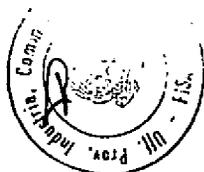
Con riferimento alla Fig. 2, il generatore di tensione, che potrebbe essere costituito anche da una comune pila utilizzata negli orologi al quarzo, è costituito da un "cavo piezoelettrico" (6), tale che quando si esercita una pressione, una sollecitazione o una vibrazione, su questo cavo si sviluppano delle cariche elettriche sino ad ottenere una tensione di 1,5 volt per ogni metro di cavo. Inserendo un cavo di questo tipo all'interno di un pneumatico si ottiene una tensione elettrica proporzionale alle sollecitazioni meccaniche (rotolamento sulla strada) e pertanto si può ottenere un generatore di tensione sfruttando le continue sollecitazioni meccaniche presenti su un pneumatico in movimento. Con detto cavo si può realizzare direttamente sulla carcassa interna del pneumatico (fig. 2) un generatore di tensione con una tecnologia diversa. Sostanzialmente un pneumatico di questa nuova generazione non si discosta molto dai pneumatici tradizionali. La tecnologia di costruzione resta la stessa, pertanto non vi è la necessità di riconvertire le procedure di costruzione o i macchinari delle case costruttrici. Si possono ottenere pneumatici elettronici anche dai classici pneumatici già prodotti e commercializzati. Per ottenere un pneumatico elettronico bisogna



A. M. G. S. *[Signature]*

seguire una procedura supplementare. Le operazioni necessarie sono le seguenti:

- 1) All'interno della carcassa del pneumatico viene applicata una maschera adesiva per proteggere le parti che non devono essere trattate. Successivamente viene applicato a spruzzo o per immersione un sottile strato di vernice elettroconduttiva. Quando questa risulterà perfettamente asciutta si passerà alla operazione successiva.
- 2) Viene tolta la maschera di protezione e sopra lo strato di vernice elettroconduttiva viene applicato un sottile strato di gomma piezoelettrica. Successivamente verrà esercitata una pressione a caldo per far aderire bene la gomma piezoelettrica all'interno del pneumatico.
- 3) Verrà nuovamente applicata una maschera protettiva e spruzzato un nuovo strato di vernice elettroconduttiva. Quando anche questo secondo strato di vernice risulterà asciutto si toglierà la maschera di protezione.
- 4) Tutto verrà ricoperto da un sottile strato di gomma protettiva che dovrà garantire un corpo unico con la carcassa del pneumatico. Lo strato protettivo servirà anche per evitare infiltrazioni di umidità e di sporizia oltre a garantire un perfetto isolamento elettrico.
- 5) Infine in una piccola fessura (ricavata sotto lo strato di gomma protettiva) verrà alloggiato il microchip emettitore di impulsi. In sostituzione della batteria il microchip sarà collegato elettricamente al 1° e al 2° strato di vernice elettroconduttiva. Con questo procedimento si evita di usare batterie e di installare cavi piezoelettrici all'interno del pneumatico. Difatti i due strati di vernice elettroconduttiva insieme alla gomma piezoelettrica



[Handwritten signatures]

costituiscono un ottimo generatore elettrico adatto per il funzionamento del microchip.

6) L'antenna trasmittente sarà ricavata con uno strato di vernice elettroconduttiva su una circonferenza diversa ed elettricamente separata da tutto il processo descritto nei punti precedenti.

Adottare questo tipo di generatore di tensione, o uno analogo, risulta particolarmente vantaggioso, dato che la durata delle pile tradizionali è limitata nel tempo e la continua sostituzione non consentirebbe un uso generalizzato dei "pneumatici elettronici".

Con riferimento alla Tavola 1, il circuito elettronico, integrato in un microchip (33), è costituito da un sensore di pressione al silicio (1) che viene collegato all'ingresso di un generatore di onda rettangolare (2). Il numero di onde rettangolari prodotte in un secondo varia in funzione della pressione rilevata dal sensore. L'uscita del generatore di onde rettangolari va a modulare un oscillatore di alta frequenza (3) (modulazione ad impulsi). Pertanto, ad esempio, per ogni 0,1 bar di pressione rilevato dal sensore, l'oscillatore genera un segnale di alta frequenza modulato da 10 impulsi al secondo. (Altro esempio: 1,54 bar = segnale di alta frequenza modulato da 154 impulsi/sec.).

Il segnale impulsivo ad alta frequenza viene trasferito su una antenna trasmittente (4) integrata all'interno del pneumatico. Essa è costituita da un sottilissimo strato di vernice elettroconduttiva spruzzata all'interno del pneumatico. L'antenna viene realizzata insieme al generatore di tensione con un procedimento identico ed assume preferibilmente una forma circolare per fare un modo che il segnale da irradiare sia uniforme su tutta la circonferenza del pneumatico. Questo segnale viene irradiato dall'interno del pneumatico



[Handwritten signature]

ad una distanza che NON deve superare 50 centimetri. La limitazione di irradiazione è necessaria per evitare interferenze con i segnali provenienti da altri pneumatici elettronici in movimento. Inoltre il microchip deve avere integrato un circuito stabilizzatore di tensione (5) per mantenere costante la tensione di alimentazione.

Vantaggiosamente per il funzionamento del dispositivo di ricezione sono necessarie quattro parti distinte che, nel caso si adotti il sistema su un veicolo tradizionale a 4 ruote, si possono così classificare:

- 1) n° 4 sensori -antenne (7, 7A, 7B, 7C)
- 2) n° 1 elaboratore di impulsi (9)
- 3) n° 1 display (11)
- 4) n° 1 segnalazione acustica-luminosa (10).

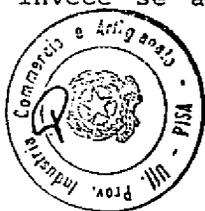
Vantaggiosamente il sensore-antenna è costituito da una bobina avvolta su un nucleo di ferrite e risonante (bobina accordata) sulla frequenza di trasmissione del pneumatico elettronico. Esso misura circa 6/7 cm. di lunghezza per 1, 2 cm. di diametro e viene posizionato sulla struttura fissa dell'autoveicolo ad una distanza ideale dal pneumatico elettronico.

Vantaggiosamente l'elaboratore di impulsi è costituito da un circuito elettronico in parte identico al contagiri elettronico di una autovettura. Esso rileva e confronta costantemente gli impulsi provenienti dai 4 pneumatici e dal sensore giri del motore, mentre il display consente di visualizzare con delle cifre il valore della pressione dei 4 pneumatici. La segnalazione acustico-luminosa è costituita da dispositivi come ad esempio buzzer e led luminosi che intervengono quando l'elaboratore riceve un numero di impulsi inferiore ad un valore stabilito.



Handwritten signature

Con riferimento alla Tavola 2, i segnali captati dai sensori-antenna (7, 7A, 7B, 7C), posti in prossimità delle 4 ruote (8, 8A, 8B, 8C), vengono amplificati fino ad un valore adeguato da amplificatori selettivi in alta frequenza sistemati all'interno dei sensori stessi. Questi 4 segnali tramite cavetti schermati raggiungono l'elaboratore di impulsi (9) sistemato nell'abitacolo dell'autovettura. Lo stadio di ingresso è costituito da un amplificatore selettivo di alta frequenza (14) con 4 canali separati. Segue uno stadio rivelatore (15) a 4 canali per prelevare soltanto gli impulsi sovrapposti al segnale di alta frequenza. Gli impulsi, ripuliti dalle oscillazioni di alta frequenza, entrano in uno stadio trigger (16) a 4 canali per ottenere una forma regolare e un'ampiezza adeguata. Segue uno stadio comparatore (17) a 4 canali che ha la funzione di confrontare gli impulsi tra loro dopo che il motore dell'autovettura supera un certo numero di giri (esempio: 2000). L'operazione si rende necessaria per evitare che entri in funzione l'allarme di bassa pressione pneumatici in modo indesiderato e per essere certi che tutto il sistema funzioni a perfezione. Per esempio a 2000 giri del motore l'autovettura potrebbe essere in movimento oppure trovarsi ferma ad un semaforo con l'autista che preme sull'acceleratore. Se a 2000 giri, due oppure tre pneumatici emettono i segnali ed i restanti no questo sta a significare che l'autovettura è in movimento e che una o più ruote non emettono segnali. Oppure l'anomalia potrebbe essere causata da uno o più sensori-antenna difettosi. Pertanto l'automobilista sarà avvisato da un segnale luminoso intermittente (19) che dovrà recarsi presso un centro di assistenza per un intervento. Altrimenti in caso di foratura improvvisa quel pneumatico o quei pneumatici non saranno in grado di segnalare l'allarme. Invece se a 2000 giri del motore tutti e 4 i



pneumatici non emettono nessun segnale questo sta ad indicare che l'autovettura è ferma ed il conducente sta premendo sull'acceleratore. In questo caso non interverrà nessuna segnalazione luminosa e nessun allarme. Pertanto lo stadio comparatore saprà riconoscere e stabilire con una continua autodiagnosi il corretto funzionamento del sistema.

I quattro segnali che escono dallo stadio comparatore contengono tutte le informazioni sullo stato di pressione, movimento (o fermata) dei 4 pneumatici dell'autovettura. I segnali (impulsi) possono seguire vie diverse e questo dipende dalla scelta di chi intende produrre industrialmente il sistema a costi più o meno competitivi sul mercato.

Con riferimento alla Fig. 4, che rappresenta una attuazione economica del trovato, i 4 segnali (13) vengono inviati, dopo la prima fase precedentemente descritta, ad un secondo stadio comparatore (18). Fino a quando il numero degli impulsi è uguale o superiore al numero di impulsi generato dallo stadio di clock (20) (esempio: 170), non accade nulla. Invece se da un qualsiasi pneumatico giunge un numero di impulsi inferiore a 170 per secondo, lo stadio comparatore, a 4 canali, attiva un led luminoso intermittente ed una suoneria (21) per avvertire di fermarsi. Si ricorda che un numero di impulsi uguale a 170 per secondo equivale ad una pressione del pneumatico di 1,70 bar. Ovviamente variando il numero di impulsi generati dallo stadio clock (esempio: 150 o 160) si potrà cambiare la soglia di intervento dell'allarme.

Con riferimento alla Figura 5, un sistema attuativo classico si differenzia dalla versione base (economica) per avere alcuni accorgimenti tecnici aggiuntivi. All'uscita del secondo stadio comparatore (18) della versione base (22), viene aggiunto uno stadio o commutatore elettronico a 4 canali (23) che ad ogni secondo, scandito



R. Mi. P. P.

da uno stadio clock (27), lascia passare gli impulsi in arrivo. Tali impulsi raggiungono uno stadio contatore (24) a 4 canali che provvede a conteggiare il numero di impulsi presenti in un secondo. Segue uno stadio di decodifica (25) a 4 canali che pilota un display quadruplo (26) realizzato su un unico supporto. Pertanto si potranno leggere contemporaneamente i valori di pressione dei 4 pneumatico, esempio:

RUOTA 1 = 1,80 bar, RUOTA 2 = 1,81 bar, RUOTA 3 = 1,78 bar, RUOTA 4 = 1,75 bar.

Con riferimento alla Figura 6, in una versione maggiormente sofisticata, si aggiunge alla versione classica (28) uno stadio con una voce sintetizzata (29), collegato ad un amplificatore (30) e ad un altoparlante (31), che sostituisce l'allarme sonoro. Un esempio di voce sintetizzata potrebbe essere: Fermarsi Immediatamente, Controllare Gomma Anteriore, Lato Sinistro. Inoltre all'uscita del secondo stadio comparatore è previsto un segnale che può comandare (in modo facoltativo) la centralina elettronica (32) che gestisce il motore. In caso di allarme si potrà agire sul numero di giri del motore per ridurre istantaneamente la velocità.

In pratica i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente nella forma, dimensioni, disposizione degli elementi, natura dei materiali impiegati, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto per invenzione industriale.



[Handwritten signature]

RIVENDICAZIONI

1) Sistema automatico per il controllo elettronico dello stato di pressione dei pneumatici in un veicolo durante la marcia, caratterizzato dal comprendere uno o più dei seguenti elementi:

- mezzi per rilevare direttamente all'interno di un pneumatico la perdita di pressione nel momento stesso in cui inizia a verificarsi, con un sensore (1) da applicare all'interno del pneumatico, che viene attraversato dalla corrente elettrica in modo proporzionale alla pressione esercitata sulla sua superficie;

- mezzi per la generazione di un segnale direttamente sul pneumatico, nel momento stesso in cui inizia a verificarsi una perdita di pressione, con il sensore (1) integrato in un microchip costituito da un circuito elettronico (2, 3, 5) alimentato da un generatore di tensione (6) che genera un segnale ad alta frequenza e lo trasmette ad un'antenna (4) che lo propaga fino ad una distanza prestabilita e comunque tale da non creare interferenze con i segnali provenienti da altri pneumatici;

- mezzi per la ricezione dei segnali provenienti dal pneumatico (34) dotato di microchip (33), generatore di tensione (6) e antenna (4), con sensori antenna (7, 7A, 7B, 7C) posizionati sulla struttura fissa del veicolo ad una distanza prestabilita dal pneumatico elettronico (8, 8A, 8B, 8C), e costituiti preferibilmente da una bobina avvolta su un nucleo di ferrite e risonante (c.d. bobina accordata) sulla frequenza di trasmissione del pneumatico elettronico;

- mezzi per la trasformazione dei segnali provenienti dal pneumatico in un valore di pressione che viene visualizzato su un display, con almeno un elaboratore di impulsi (9), un display (11), una segnalazione acustica-luminosa (10);



Handwritten signature

- mezzi per eventualmente agire direttamente sulla centralina di controllo del motore (32) e provvedere alla riduzione dei giri del motore o al suo arresto, con un segnale in uscita dall'elaboratore (9) atto a tale scopo;

2) Sistema di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il sensore di pressione ed il circuito elettronico sono integrati su un unico supporto (microchip) inserito all'interno del pneumatico durante il processo di realizzazione del generatore di tensione (6) che servirà a fornire l'energia necessaria per il suo funzionamento e che consente di fare funzionare il pneumatico elettronico soltanto quando sarà in movimento, in modo che durante le soste dell'autovettura il circuito elettrico risulterà automaticamente disattivato e a riposo;

3) Sistema di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il generatore di tensione è costituito preferibilmente da un "cavo piezoelettrico" o da una striscia piezoelettrica (6) che genera una tensione elettrica proporzionale alle sollecitazioni meccaniche e che può essere realizzato direttamente sulla carcassa interna del pneumatico (fig. 2);

4) Metodo di realizzazione di un pneumatico elettronico costituito dagli elementi precedentemente rivendicati, caratterizzato dalle seguenti fasi:

- Applicazione all'interno della carcassa del pneumatico di una maschera adesiva per proteggere le parti che non devono essere trattate e successiva applicazione a spruzzo o per immersione di un sottile strato di vernice elettroconduttiva che viene fatta asciugare;



[Handwritten signature]

- Eliminazione della maschera di protezione ed applicazione sopra lo strato di vernice elettroconduttiva di un sottile strato di gomma piezoelettrica sulla quale viene esercitata una pressione a caldo per farla aderire bene all'interno del pneumatico;
 - Applicata di una nuova maschera protettiva ed applicazione di un nuovo strato di vernice elettroconduttiva che viene fatto asciugare per poi togliere la maschera di protezione;
 - Copertura del tutto con un sottile strato di gomma protettiva che forma un corpo unico con la carcassa del pneumatico, evitando infiltrazioni di umidità e garantendo un perfetto isolamento elettrico;
 - Alloggiamento in una piccola fessura ricavata sotto lo strato di gomma protettiva del microchip emettitore di impulsi che, in sostituzione della batteria, viene collegato elettricamente al 1° e al 2° strato di vernice elettroconduttiva (si evita in tal modo di usare batterie e di installare cavi piezoelettrici all'interno del pneumatico, in quanto i due strati di vernice elettroconduttiva insieme alla gomma piezoelettrica costituiscono un ottimo generatore elettrico adatto per il funzionamento del microchip);
 - Costituzione dell'antenna trasmittente con uno strato di vernice elettroconduttiva su una circonferenza diversa ed elettricamente separata da tutto il processo descritto nei punti precedenti;
- 5) Sistema di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il circuito elettronico, integrato in un microchip (33), è costituito da un sensore di pressione al silicio (1) che viene collegato all'ingresso di un generatore di onda rettangolare (2) il cui numero varia in funzione della pressione rilevata dal sensore, mentre l'uscita del generatore di onde rettangolari va a modulare un



[Handwritten signature]

oscillatore di alta frequenza (3), il cui segnale impulsivo ad alta frequenza viene trasferito su una antenna trasmittente (4) integrata all'interno del pneumatico il cui segnale viene irradiato dall'interno del pneumatico ad una distanza che non supera 50 cm.;

6) Sistema di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il dispositivo di ricezione è costituito da un elaboratore di impulsi (9) che rileva e confronta costantemente gli impulsi provenienti dai 4 pneumatici (8, 8A, 8B, 8C) e dal sensore giri del motore (12), mentre il display (11) consente di visualizzare con delle cifre il valore della pressione dei 4 pneumatici, essendo la segnalazione acustico-luminosa costituita da dispositivi come ad esempio buzzer e led luminosi che intervengono quando l'elaboratore riceve un numero di impulsi inferiore ad un valore stabilito;

7) Sistema di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i segnali captati dai sensori-antenna (7, 7A, 7B, 7C), posti in prossimità delle 4 ruote (8, 8A, 8B, 8C), vengono amplificati fino ad un valore adeguato da amplificatori selettivi in alta frequenza sistemati all'interno dei sensori stessi e poi tramite cavetti schermati raggiungono l'elaboratore di impulsi (9) sistemato nell'abitacolo dell'autovettura;

8) Elaboratore di impulsi (9) caratterizzato dall'essere costituito da uno o più dei seguenti elementi:

- uno stadio di ingresso costituito da un amplificatore selettivo di alta frequenza (14) con 4 canali separati;
- uno stadio rivelatore (15) a 4 canali per prelevare soltanto gli impulsi sovrapposti al segnale di alta frequenza, che, ripuliti dalle oscillazioni di alta frequenza, entrano in uno stadio trigger



[Handwritten signature]

- (16) a 4 canali per ottenere una forma regolare e un'ampiezza adeguata;
- uno stadio comparatore (17) a 4 canali che ha la funzione di confrontare gli impulsi tra loro dopo che il motore dell'autovettura supera un certo numero di giri prestabilito;
 - un secondo stadio comparatore (18) a cui giungono i messaggi precedentemente descritti, che attiva un led luminoso intermittente ed una suoneria (21) ogni qualvolta il numero degli impulsi risulta inferiore ad un valore prestabilito per avvertire di fermarsi;
 - uno stadio o commutatore elettronico a 4 canali (23) che ad ogni secondo, scandito da uno stadio clock (27), lascia passare gli impulsi in arrivo che raggiungono uno stadio contatore (24) a 4 canali che provvede a conteggiare il numero di impulsi presenti in un secondo;
 - uno stadio di decodifica (25) a 4 canali che pilota un display quadruplo (26) realizzato su un unico supporto;
 - uno stadio con una voce sintetizzata (29), collegato ad un amplificatore (30) e ad un altoparlante (31), che sostituisce l'allarme sonoro;
 - un segnale che può comandare la centralina elettronica (32) che gestisce il motore, potendo in caso di allarme agire sul numero di giri del motore per ridurre istantaneamente la velocità;
- 9) Trovato di cui alle rivendicazioni precedenti caratterizzato da tutto ciò che è rivendicato come descritto e raffigurato nella documentazione allegata.



[Handwritten signature]

fig. 1

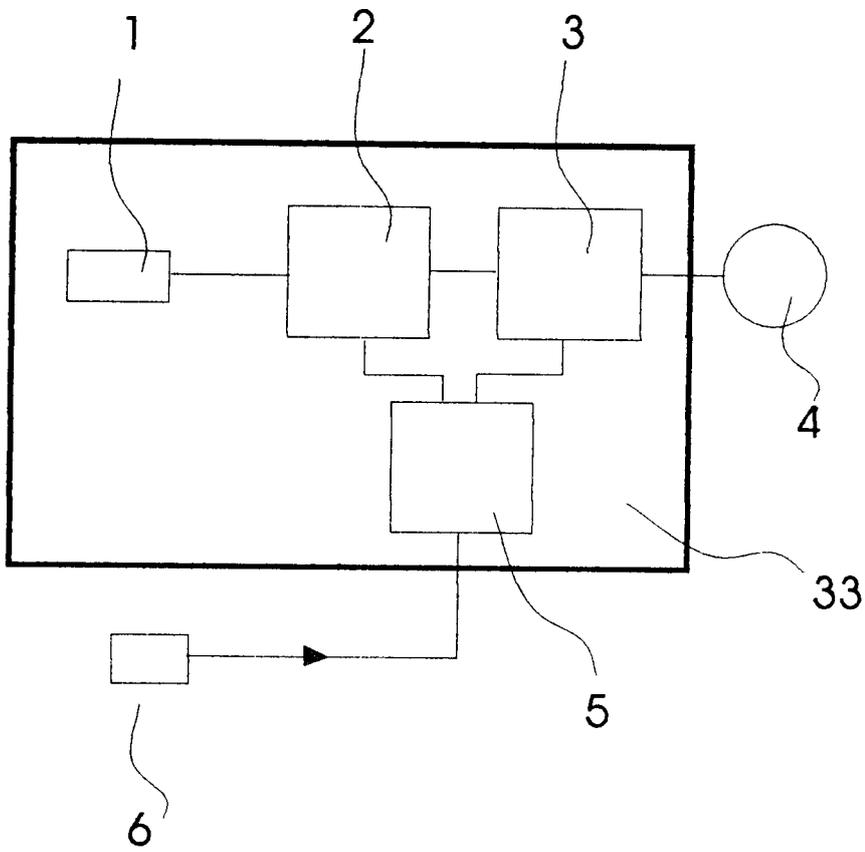
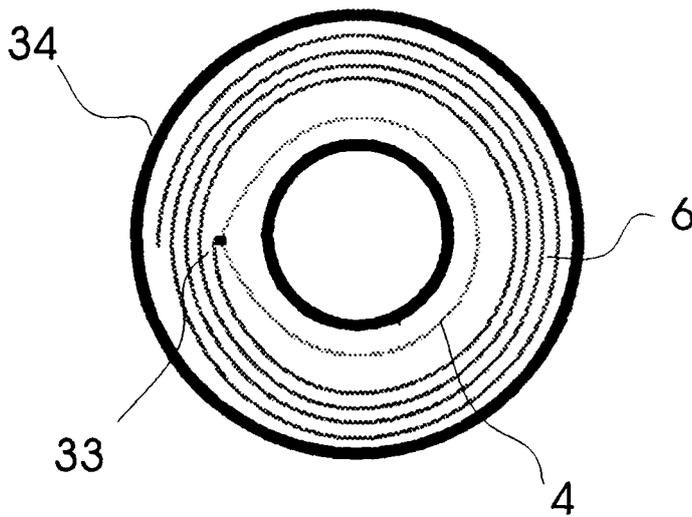


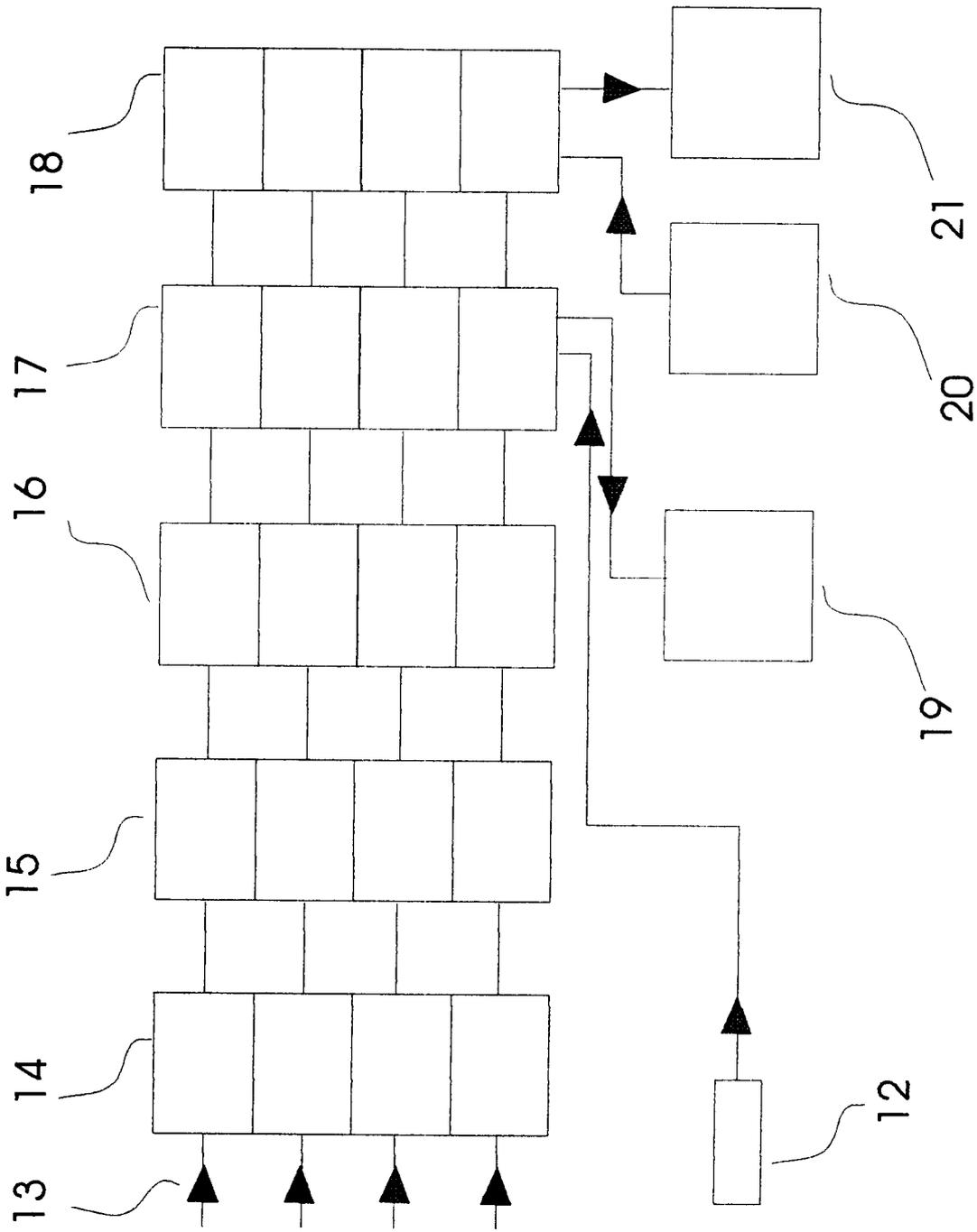
fig. 2



Handwritten signature

TAVOLA 3

fig.4



Handwritten signature

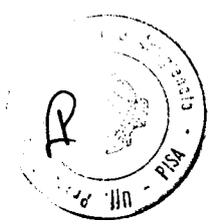
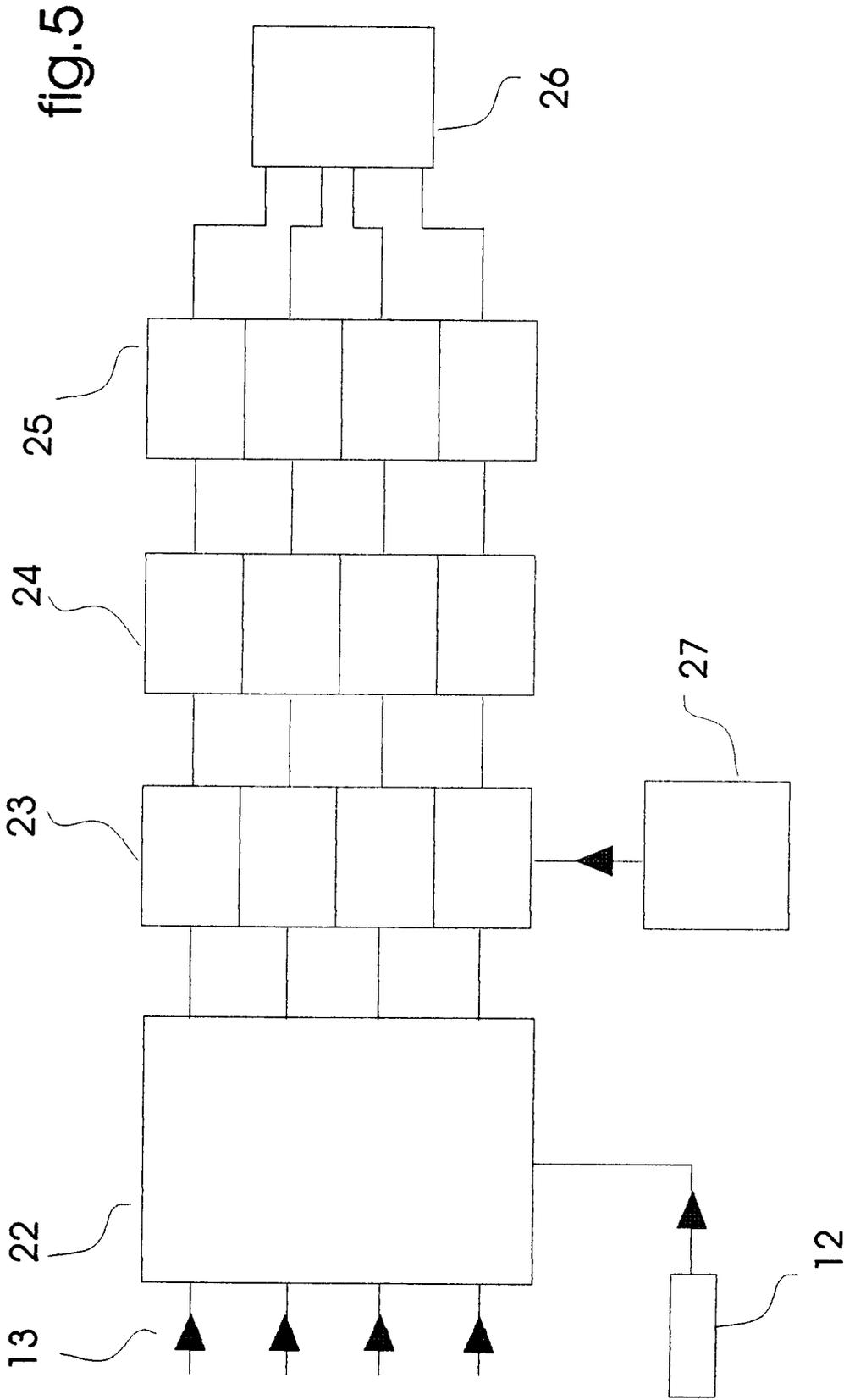


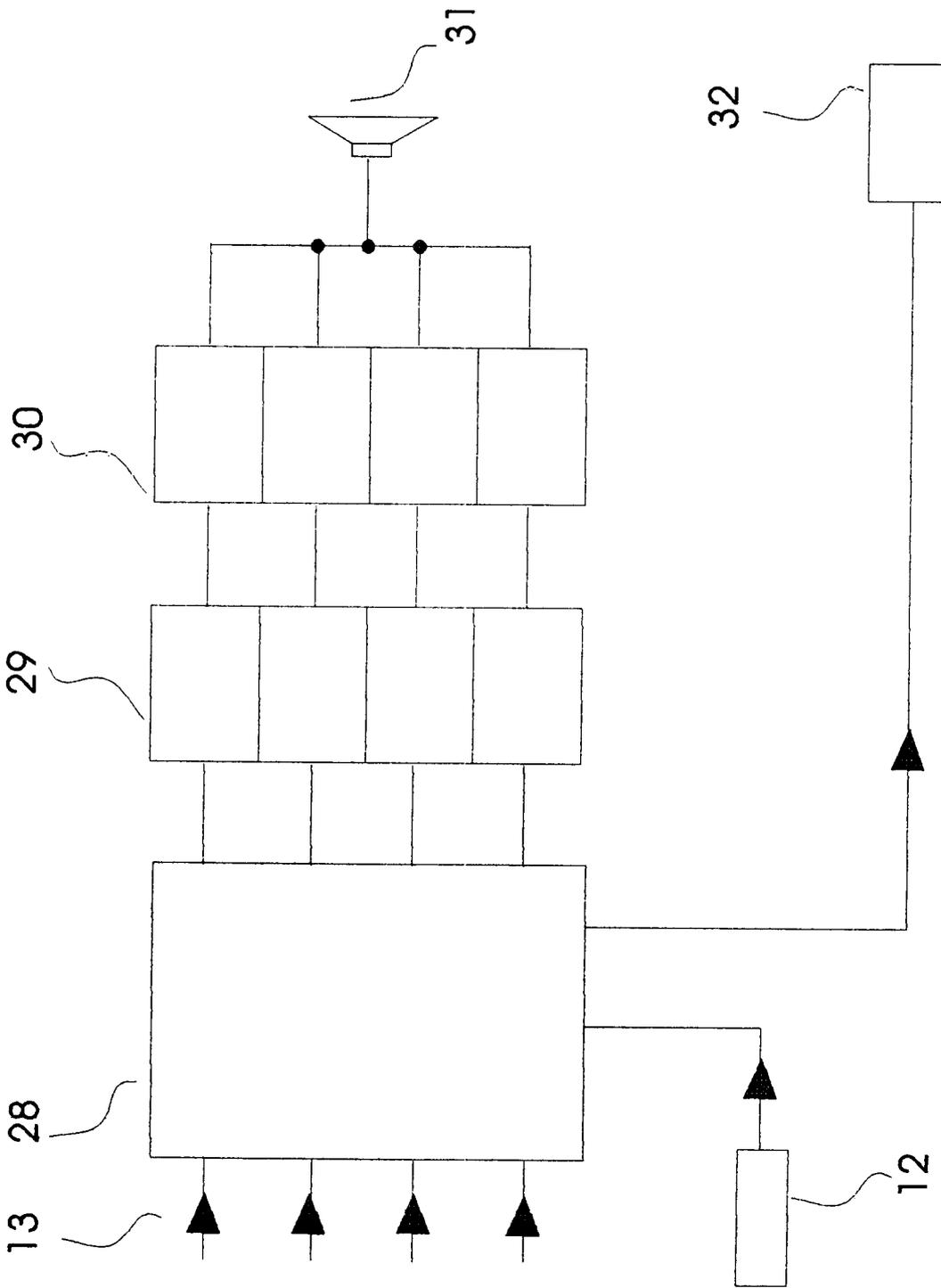
TAVOLA 4



Handwritten signature or initials.

TAVOLA 5

fig.6



[Handwritten signature]

