

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901913329A1

Publication Date

20120804

Applicant

BRIDGESTONE EUROPE N.V.

Title

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI PNEUMATICI

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:
"SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI PNEUMATICI"
di BRIDGESTONE EUROPE N.V.

di nazionalità belga

con sede: KLEINE KLOOSTERSTRAAT, 10

1932 SINT STEVENS WOLUWE

ZAVENTEM (BELGIO)

Inventori: GUTMAN David, PITCAIRN Dave, MOIRAGHI Guido,
MOIRAGHI Paolo, CORTESE Mauro, CAPPITELLA Salvatore, CAMBIO
Aniello

*** **

La presente invenzione riguarda un apparecchio di controllo della pressione di pneumatici, in particolare, ma non limitata a, un tale apparecchio per gli pneumatici per un veicolo quale un camion od un autobus per passeggeri.

I sistemi di controllo della pressione di pneumatici possono essere usati per controllare la pressione dell'aria all'interno di uno o più degli pneumatici su una automobile od altro veicolo. I sistemi possono dare informazioni in tempo reale sulla pressione degli pneumatici, generalmente al guidatore del veicolo. Tali sistemi di controllo della pressione possono essere suddivisi in due gruppi; sistemi diretti ed indiretti.

I sistemi a sensore diretti impiegano sensori della

pressione fisica relativi ad ogni pneumatico che trasmettono la pressione misurata dal sensore della pressione ad un ricevitore. I sistemi a sensore indiretti controllano le velocità di rotazione delle singole ruote ed altri segnali disponibili al di fuori dello pneumatico stesso, per esempio uno pneumatico sotto-gonfiato avrà generalmente un diametro leggermente più piccolo rispetto ad uno pneumatico correttamente gonfio e quindi dovrà girare più velocemente per coprire la stessa distanza dello pneumatico correttamente gonfio. L'analisi delle vibrazioni può anche essere usata.

I sistemi a sensore diretti includono generalmente una batteria per alimentare il sensore ed il trasmettitore. Per minimizzare la dimensione della batteria e conseguentemente il dispositivo, il consumo di energia di qualsiasi dispositivo deve essere il più basso possibile. Inoltre, tali sistemi dovrebbero essere in grado di operare all'interno di un intervallo da -40°C a $+125^{\circ}\text{C}$ per le soluzioni per autoveicoli.

La presente invenzione cerca di superare o alleviare almeno uno degli svantaggi associati con la tecnica anteriore.

Secondo un primo aspetto dell'invenzione, è fornito una apparecchio di controllo della pressione di pneumatici che comprende un corpo che ha un volume interno chiuso,

mezzi di montaggio per il montaggio dell'apparecchio ad una valvola dello pneumatico, i mezzi di montaggio comprendendo mezzi per l'apertura della valvola dello pneumatico per permettere una comunicazione di gas fra un volume interno dello pneumatico ed il volume interno del corpo, una valvola in comunicazione di gas con il volume interno del corpo per la ricezione di un dispositivo di gonfiaggio dello pneumatico per permettere il gonfiaggio dello pneumatico tramite l'apparecchio e una camera a pressione inclusa, in comunicazione di gas con i mezzi di montaggio, per la ricezione della pressione interna di uno pneumatico su cui l'apparecchio è montato, la camera alloggiando una fonte di energia, un sensore della pressione e un'antenna per l'emissione di un segnale indicativo di una pressione all'interno della camera, in cui la fonte di energia, il sensore della pressione e l'antenna almeno parzialmente sono immersi in un materiale di legame per mantenere le loro posizioni relative nella camera a pressione. Il materiale di legame può essere gel, che può essere indurito per riscaldamento, esposizione ad UV, od in altro modo. La fornitura del materiale di legame permette che la fonte di energia, il sensore della pressione e l'antenna siano immersi insieme prima che siano disposti nella camera a pressione, di modo che possano essere disposti in quella sede in una singola fase, in questa maniera riducendo la

complessità del montaggio dell'apparecchio. Inoltre, il gel può essere formato da materiale resiliente e/o morbido, che può servire a proteggere ed isolare, sia termicamente dai mutamenti di temperatura esterni sia fisicamente dalle scosse e dagli urti, le componenti all'interno della camera a pressione. Il sensore della pressione preferibilmente non è interamente immerso nel materiale di legame, ma è esposto alla pressione ambientale all'interno della camera, permettendo che misuri esattamente quella pressione.

La camera è inclusa e sostanzialmente a tenuta d'aria quando la valvola è chiusa. Il volume interno del corpo e la camera possono insieme essere chiusi a tenuta d'aria, anche se in comunicazione tra loro. In questa maniera quando l'apparecchio è montato su uno pneumatico, la pressione interna dello pneumatico è fornita nel volume interno del corpo e nella camera, ma sostanzialmente non esiste alcuna perdita di aria dall'apparecchio.

È possibile montare l'apparecchio su una valvola di uno pneumatico e gonfiare lo pneumatico tramite la valvola e l'apparecchio senza rimozione dell'apparecchio. Inoltre montando una fonte di energia, un sensore della pressione e un'antenna all'interno di una camera ed esponendo tutti questi alla pressione d'aria nella camera, la dimensione e la complessità dell'apparecchio possono essere ridotti. Inoltre, ancora, la fabbricazione ed il montaggio

dell'apparecchio possono anche essere facilitati, in ragione del numero ridotto delle parti.

In una forma di realizzazione, l'antenna può anche emettere un segnale indicativo di una temperatura, di un sensore ID e/o della condizione di carica della fonte di energia, ad un ricevitore. Nelle forme di realizzazione, i mezzi di montaggio comprendono un connettore filettato configurato per montare l'apparecchio ad una valvola di uno pneumatico.

Nelle forme di realizzazione, i mezzi per l'apertura della valvola dello pneumatico comprendono una parte di attestatura per lo spostamento del perno della valvola in una valvola dello pneumatico. Una tale parte di attestatura è utile nelle applicazioni dove è utilizzata una valvola in cui è fornita una valvola a perno sotto la pressione di una molla.

Nelle forme di realizzazione, la fonte di energia comprende una batteria. Questa fornisce energia affidabile al sensore della pressione ed all'antenna. Tuttavia, possono anche essere impiegate altre fonti di energia che possono generare energia dal movimento dello pneumatico per fornire tutta o parte dell'energia necessaria al sensore della pressione ed all'antenna. Questa può essere fornita in combinazione con una batteria od altro dispositivo elettrico di carica. Nelle forme di realizzazione, sono

forniti circuiti di controllo che comprendono il sensore della pressione, i circuiti di controllo essendo montati nella camera a pressione.

La fonte di energia, il sensore della pressione e l'antenna possono tutti essere esposti alla pressione nella camera. Fornendo una tale camera a pressione, non è necessario fornire tenute separate fra le varie parti dell'apparecchio, cosa che riduce la complessità dell'apparecchio. Inoltre, la robustezza dell'apparecchio può essere aumentata in virtù della riduzione del numero delle parti. Inoltre, come precedentemente evidenziato, la dimensione dell'apparecchio può essere conseguentemente ridotta. La dimensione ridotta dell'apparecchio inoltre riduce il suo effetto sullo pneumatico e sulla ruota mentre girano. Inoltre, durante l'assemblaggio, la fonte di energia, il sensore della pressione e l'antenna possono tutti essere disposti nella camera in una singola fase di assemblaggio, la camera essendo successivamente chiusa ed isolata, cosa che riduce il tempo e la complessità dell'assemblaggio.

Nelle forme di realizzazione dell'invenzione, i circuiti di controllo sono configurati per attivarsi una volta che sono sottoposti ad una pressione predeterminata e successivamente per controllare l'antenna per emettere il segnale. Un tale criterio di attivazione migliora la durata

dell'apparecchio poiché lo stesso non diventa operativo fino a che non è attaccato ad uno pneumatico che è stato pressurizzato.

Alternativamente, i circuiti di controllo possono essere configurati per attivarsi alla ricezione di un segnale di attivazione. In tali forme di realizzazione, l'apparecchio include anche un ricevitore. Il ricevitore può essere collegato all'antenna e può fare parte dei circuiti di controllo.

La camera può essere definita da un involucro ed almeno parte dell'involucro può essere fatto integrato con l'apparecchio. La camera può comprendere una prima apertura di ingresso in comunicazione con la valvola ed una seconda apertura di ingresso in comunicazione con i mezzi di montaggio. Alternativamente, una singola apertura di ingresso può essere fornita fra i mezzi di montaggio e la valvola e la camera. In particolare, il corpo può essere prolungato longitudinalmente e può definire un volume interno, il volume interno fornendo comunicazione di gas fra la valvola ed i mezzi di montaggio e la camera essendo in comunicazione di gas con il volume interno del corpo. In questa maniera la camera può essere sfalsata lateralmente dalla direzione longitudinale del corpo, o la camera può essere organizzata in modo che il volume interno del corpo passi attraverso la camera. Per esempio, la fonte di

energia, il sensore della pressione e/o l'antenna possono essere alloggiati "in linea" con il volume interno del corpo longitudinalmente prolungato (cioè lungo un asse longitudinale del corpo) piuttosto che sfalsati longitudinalmente.

Nel caso in cui la camera sia sfalsata lateralmente dal corpo, l'apparecchio può essere compatto, particolarmente nella direzione longitudinale, poiché la valvola può essere posizionata almeno parzialmente in sovrapposizione all'interno della lunghezza longitudinale della camera. Questo può ridurre la possibilità che l'apparecchio urti oggetti mentre lo pneumatico su cui è montato gira.

Nel caso in cui la camera sia sfalsata longitudinalmente dal corpo, una singola apertura di ingresso può essere fornita fra la camera ed il volume interno del corpo. Questa apertura di ingresso può essere un foro con un diametro di approssimativamente 0.2 mm. L'involucro della camera può essere formato da due metà, una prima metà dell'involucro può essere attaccata al corpo, per esempio attraverso brasatura, per formare un dispositivo a tenuta d'aria attorno all'apertura di ingresso. La seconda metà dell'involucro può essere montata sulla prima metà e sigillata ad essa per formare un dispositivo a tenuta d'aria e quindi la camera di

compressione, dopo che le componenti da alloggiare (fonte di energia, antenna e sensore della pressione) sono state disposte nella camera.

Le componenti possono essere montate in un alloggiamento cilindrico che le tiene sul posto insieme in modo da poterle disporre facilmente nella prima metà dell'involucro prima che la seconda metà sia messa sul posto e l'involucro sia saldato per formare la camera. In questa maniera il montaggio dell'apparecchio può essere facilitato significativamente. Inoltre, l'alloggiamento può assicurare protezione contro un danno delle componenti. Nelle forme di realizzazione, l'alloggiamento è cilindrico e nelle forme di realizzazione la fonte di energia, l'antenna ed il sensore della pressione sono sostanzialmente planari e sono sostanzialmente montati paralleli l'uno rispetto all'altro. Nelle forme di realizzazione l'antenna è un'antenna a bobina. Inoltre, il sensore della pressione (ed i circuiti di controllo) possono essere montati nella camera fra la fonte di energia, che è montata più vicino all'asse longitudinale del corpo e l'antenna, che è montata dal lato opposto, lontano dal corpo. Fornendo la batteria dal lato più interno dell'involucro, cioè più vicino al corpo, si assicura protezione per la batteria contro le temperature estreme ed il danno potenziale attraverso il contatto

fisico con altri oggetti a cui l'apparecchio può essere esposto. Inoltre, avere l'antenna sul lato esterno può ridurre l'assorbimento di energia, così come assicurare una certa protezione sul sensore della pressione e sui circuiti di controllo rispetto ad un impatto.

Ora saranno descritte forme di realizzazione dell'invenzione, semplicemente come esempio, con riferimento alle illustrazioni accluse, in cui:

- Figura 1 mostra un apparecchio secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione;
- Figura 2 mostra un apparecchio secondo la prima forma di realizzazione, parzialmente smontato;
- Figura 3a mostra una bobina di antenna secondo la prima forma di realizzazione;
- Figura 3b mostra circuiti di controllo secondo la prima forma di realizzazione;
- Figura 3c mostra una batteria nell'apparecchio della prima forma di realizzazione;
- Figura 3d mostra una struttura della bobina dell'antenna, dei circuiti di controllo e della batteria delle Figure 3a-3c;
- Figura 3e mostra un alloggiamento secondo la prima forma di realizzazione;
- Figura 3f mostra fasi di montaggio dell'antenna, dei circuiti di controllo e della batteria

nell'alloggiamento;

- Figura 4 mostra una sezione trasversale attraverso un apparecchio secondo la prima forma di realizzazione;
- Figura 5 mostra una vista esplosa di un apparecchio secondo una variante della prima forma di realizzazione dell'invenzione;
- Figura 6 mostra una sezione trasversale attraverso un apparecchio in accordo con una seconda forma di realizzazione dell'invenzione;
- Figure 7 mostra una sezione trasversale segnata nella Figura 6.;
- Figure 8 e 9 mostrano forme di realizzazione alternative di un apparecchio secondo forme di realizzazione dell'invenzione.

In riferimento generalmente alle figure da 1 a 5 delle illustrazioni, un apparecchio 10 di controllo della pressione di pneumatici comprende un corpo 20 che è prolungato nella presente invenzione che include un volume interno 25, mezzi di montaggio 30 per il montaggio dell'apparecchio ad una valvola di pneumatico, i mezzi di montaggio 30 comprendendo mezzi per l'apertura della valvola dello pneumatico per permettere comunicazione di gas fra il volume interno dello pneumatico ed il volume interno del corpo, una valvola 40 in comunicazione di gas

con il volume interno 25 del corpo 20 per la ricezione del dispositivo di gonfiaggio dello pneumatico per permettere il gonfiaggio dello pneumatico tramite l'apparecchio 10 e una camera a pressione inclusa 50 in comunicazione di gas con i mezzi di montaggio 30, per la ricezione della pressione interna dello pneumatico a cui l'apparecchio 10 è montato, la camera 50 che alloggia una fonte di energia, nella forma di realizzazione attuale sotto forma di una batteria 52, un sensore della pressione, nella forma di realizzazione attuale formato come componente dei circuiti di controllo 54 ed una antenna 56 per l'emissione di un segnale indicativo della pressione all'interno della camera 50. La fonte di energia 52, i circuiti di controllo 54 e l'antenna 56 sono tutti parzialmente esposti alla pressione all'interno della camera 50. La batteria 52, i circuiti di controllo 54 e l'antenna 56 sono montati in un alloggiamento cilindrico vuoto 60.

La camera 50 è costituita da un involucro che ha prime 82 e seconde parti. I mezzi 30 di montaggio (per il collegamento ad una valvola di uno pneumatico) sono formati ad una estremità del corpo prolungato 20 e la valvola 40 dell'apparecchio (per la ricezione del dispositivo di gonfiaggio dello pneumatico) all'altra. Figure 1 e 2 mostrano che l'involucro che definisce la camera 50, è montato per essere sfalsato lateralmente rispetto ad un

asse longitudinale del corpo 20.

Riferendosi ora alle Figure da 3a a 3f, la batteria 52 e l'antenna 56 hanno a sandwich tra essi i circuiti di controllo 54. Ciascuno della batteria 52, circuiti di controllo 54 e l'antenna 56 è sostanzialmente a forma di disco. Come è in particolare mostrato nella Figura 3a, la batteria 52 è fornita di rialzi 62 che si estendono trasversalmente da una delle superfici principali della batteria a forma di disco 52 fino al bordo. I rialzi sono diametralmente opposti sulla batteria 52. Come mostrato nella Figura 3b, i circuiti di controllo 54 hanno incavi corrispondenti diametralmente opposti 64 al relativo bordo per la ricezione dei rialzi 62 e la disposizione della batteria 52 con i circuiti di controllo 54. Inoltre, un incavo supplementare 66 è fornito nel bordo dei circuiti di controllo 54, per la ricezione del posizionamento del rialzo 68 dell'antenna 56, che si estende a partire da una delle superfici principali dell'antenna 56, fino al bordo. Questo serve a posizionare l'antenna 56 rispetto ai circuiti di controllo 54.

Come mostrato nella Figura 3c, nella forma di realizzazione attuale l'antenna 56 inoltre contiene due clip diametralmente opposte 70 che hanno delle punte di ritenzione sulle loro estremità distali rispetto all'antenna 56. In forme di realizzazione alternative, tre

o più di tali clip possono essere formate. Quando la batteria 52, i circuiti di controllo 54 e l'antenna 56 sono uniti insieme, come mostrato nella Figura 3d, i rialzi 62 e 68 si estendono negli incavi 64. La struttura così formata è generalmente cilindrica con i rialzi e le clip che si estendono parallelamente all'asse longitudinale del cilindro. Le clip 70 si estendono dall'antenna 56, intorno al bordo dei circuiti di controllo 54 e batteria 52, con le punte di ritenzione che agganciano la superficie esterna della batteria 52 (cioè quella che si oppone alla superficie vicino ai circuiti di controllo 54), per tenere insieme la struttura. Ciascuno della batteria 52, dei circuiti di controllo 54 e dell'antenna 56 è sostanzialmente circolare trasversale rispetto all'asse longitudinale cilindrico e ciascuno ha sostanzialmente lo stesso diametro. Come mostrato nella Figura 3e, la struttura successivamente è disposta nell'alloggiamento 60 con l'antenna 56 esposta oltre un'estremità assiale dell'alloggiamento 60. L'alloggiamento 60 e la struttura sono disposti all'interno della camera 50 e la parte superiore dell'involucro 84 è collegata a e saldata alla prima parte 82 per includere la struttura all'interno dell'involucro secondo le indicazioni della Figura 3f.

Secondo le indicazioni di Figura 4, la camera 50 è collegata al volume interno del corpo principale prolungato

attraverso un foro di comunicazione 80. Nella forma di realizzazione attuale il diametro del foro 80 è di approssimativamente 0.2 mm e permette la comunicazione di gas fra la camera 50 e la struttura al suo interno ed il volume interno 25 del corpo 20. Il foro di comunicazione 80 è organizzato per estendersi in una direzione trasversale fino all'asse longitudinale del corpo.

La prima parte 82 dell'involucro è brasata, saldata o unita con procedimenti simili in 86 al corpo 20 per formare una chiusura ermetica a tenuta d'aria fra i due per impedire perdita di aria dall'apparecchio in esercizio. Questa prima parte 82 dell'involucro è anche aperta all'estremità più lontana dal corpo per permettere una ricezione facile dell'alloggiamento 60 e della struttura, come discusso precedentemente. La seconda parte dell'alloggiamento successivamente è disposta in cima alla struttura ed è sigillata alla prima parte per formare una camera a tenuta d'aria, l'unica apertura alla quale è il foro 80.

Figura 5 mostra una variante della prima forma di realizzazione sotto forma di un diagramma esplosivo. La variante è simile alla prima forma di realizzazione e quindi soltanto le differenze saranno discusse qui. La Figura mostra una seconda, superiore, parte 184 di un involucro ed una prima, inferiore parte 182 in cui la

seconda parte 184 è adattata. La batteria 152, i circuiti 154 e l'antenna 156 di nuovo sono adattati nell'involucro come precedentemente descritto con l'eccezione che nessun alloggiamento è fornito per tenere insieme quelle componenti prima che siano disposte nell'involucro. Un anello di tenuta 190 è fornito fra le superfici delle prime e seconde parti dell'involucro per isolare la camera formata in questa maniera.

Riferendosi ancora alla Figura 4, in esercizio, il connettore 30 dell'apparecchio è avvitato sulla valvola dello pneumatico per formare una connessione ermetica fra la valvola dello pneumatico e l'apparecchio 10. La parte di attestatura sposta il perno della valvola dello pneumatico, per aprire la valvola dello pneumatico e per permettere la comunicazione di gas fra il volume interno 25 del corpo 20 e lo pneumatico. Poiché il volume interno 25 del corpo 20 è in comunicazione di gas con la camera 50, la camera 50 ora riceve la stessa pressione della pressione interna dello pneumatico. Per gonfiare o sgonfiare lo pneumatico, l'apparecchio non deve essere rimosso. Invece, un dispositivo di gonfiaggio può essere collegato alla valvola 40 dell'apparecchio 10 per formare una connessione ermetica fra il corpo 20 ed il dispositivo di gonfiaggio. Il gonfiaggio dello pneumatico può allora avvenire attraverso il volume interno 25 del corpo 20.

La struttura nella camera 50 è sottoposta alla pressione all'interno dello pneumatico. Il sensore della pressione dei circuiti di controllo 54 rileva la pressione nella camera 50 ed i circuiti di controllo 54 inoltre controllano l'antenna 56 per emettere un segnale indicativo della pressione all'interno della camera 50 una volta che i circuiti di controllo 54 sono attivati dalla pressione nella camera che è aumentata sopra una soglia predeterminata. Prima che questa pressione sia raggiunta, i circuiti di controllo sono nella modalità standby, in attesa della pressione di attivazione. In una forma di realizzazione alternativa, i circuiti di controllo sono attivati dalla modalità standby da un segnale di attivazione da un dispositivo separato.

Una volta attivati, i circuiti di controllo 54 controllano l'antenna 56 per emettere un segnale senza fili indicativo almeno della pressione all'interno della camera 50 almeno una volta al minuto. Nella forma di realizzazione attuale un segnale è emesso ogni quattro secondi. Il segnale può raggiungere un intervallo di distanza di approssimativamente 5 m, mentre mantiene un alto rapporto di segnale rispetto al rumore, ottenendo un segnale chiaro in questo intervallo. La portata effettiva dell'apparecchio può essere 8 m.

Il segnale è letto da un ricevitore separato. Il

ricevitore può essere un ricevitore portatile o può essere integrato su di un veicolo. I segnali possono essere trasmessi ad una o più di un intervallo di frequenze che include 315, 434, 868 o 915MHz. Il consumo di energia durante la trasmissione dell'apparecchio nella forma di realizzazione attuale è intorno a 300 nA, mentre il consumo generale del dispositivo mentre è attivato è intorno a 600nA. La batteria 52 può essere una batteria a ioni di litio, per esempio CR1225.

Nelle forme di realizzazione, quando l'apparecchio è attivato, come pure ad un segnale iniziale della pressione, un codice di identificazione, unico per il singolo apparecchio, è trasmesso al ricevitore. Allo stesso tempo, un codice di identificazione dello pneumatico su cui l'apparecchio è montato può anche essere ricevuto dal ricevitore, di modo che la combinazione particolare di pneumatico e di apparecchio può essere registrata.

Figure 6 e 7 mostrano una seconda forma di realizzazione dell'invenzione. Di nuovo, questa forma di realizzazione è simile a quella precedentemente descritta e soltanto le differenze rispetto alle forme di realizzazione precedenti saranno discusse. Nella seconda forma di realizzazione, invece di un alloggiamento per tenere insieme la batteria, i circuiti e l'antenna, essi sono immersi in un gel resiliente, che successivamente è

adattato all'interno dell'involucro. Come può essere visto nella Figura 6, in accordo con una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, è fornito un corpo 220 che ha un volume interno 225, come discusso precedentemente. Sempre come discusso sopra, un camera 250 è definita da un involucro formato da una prima parte 282 che è saldata ad un lato del corpo 220 con un foro di comunicazione 280 formato tra loro e una seconda parte 284 che è adattata nella prima parte 282 per formare la camera a tenuta d'aria 250, la cui unica comunicazione di aria è attraverso il foro 280. Un anello di tenuta 290 è posizionato fra parti di attestatura delle prime e delle seconde parti per formare una tenuta tra loro. Le prime e seconde parti sono formate come elementi sostanzialmente cilindrici, chiusi ad un'estremità, con il foro 280 che è formato nella prima parte per permettere la comunicazione con il corpo 220. Il diametro della seconda parte è sufficientemente più piccolo di quello della prima parte per permettere che la seconda parte si adatti all'interno della estensione cilindrica aperta della prima parte, mentre viene fornita una minima distanza fra i due, di modo che il movimento laterale relativo è limitato o evitato. Le estremità libere 285 della prima parte 284 sono piegate o raggrinzite radialmente all'interno verso la seconda parte per mantenere la seconda parte in cooperazione di tenuta con la

prima parte. In questa forma di realizzazione, la batteria 252, i circuiti 254 con il sensore della pressione e l'antenna 256 sono immersi in un gel 295. Figura 6 mostra il dispositivo del sensore della seconda forma di realizzazione, insieme alla sezione trasversale presa come mostrato nella figura 7. Figura 7 mostra che la prima parte dell'involucro e la seconda parte dell'involucro sono generalmente cilindriche, la seconda parte adattandosi radialmente all'interno della prima parte. Inoltre, il gel di immersione in cui la batteria 252, i circuiti 254 e l'antenna 256 sono immersi è anche generalmente cilindrico.

Come può essere visto nella la Figura 7, sull'estremità inferiore (cioè l'estremità più lontana all'interno della prima parte 282 dell'involucro) del gel d'immersione 295 ci sono sei sporgenze che si estendono radialmente su cui il gel 295 è posto sulla superficie inferiore, piatta della prima parte 282. Queste sporgenze permettono che la pressione nel corpo 225 entri nella camera 250 tra loro. In aggiunta, come mostrato nella figura 7, lungo i lati cilindrici del gel d'immersione 295, rientranze regolari 297 che si estendono lungo un asse (cioè parallele all'asse cilindrico dell'involucro 280) sono fornite. Queste permettono comunicazione di aria dal corpo 220 ai lati della seconda parte 284 dell'involucro per fornire comunicazione fra il volume interno 225 del corpo

ed il sensore della pressione dei circuiti 254.

In questa forma di realizzazione, i circuiti 254 comprendono un alloggiamento rialzato, cavo, cilindrico, non illustrato e che il gel 295 si estende sui lati esterni di questo alloggiamento cilindrico ma non raggiunge la parte superiore, che è aperta per esporre il sensore della pressione dei circuiti 254 direttamente alla pressione d'aria nella camera. L'alloggiamento cilindrico circonda il sensore della pressione sui circuiti 254 di controllo e, assicurando che il gel 295 non copra il sensore della pressione, permette che il sensore della pressione rilevi la pressione d'aria nella camera 250.

Nella produzione del gel d'immersione può essere utilizzato uno stampo. Lo stampo include un incavo generalmente cilindrico. Alla base dell'incavo, un certo numero di rientranze (nella forma di realizzazione attuale 6) sono fornite. Inoltre, intorno al bordo cilindrico dell'incavo è fornito un certo numero di rientranze che si estendono assialmente. L'incavo non è perfettamente cilindrico, ma leggermente rastremato verso la sua estremità chiusa per facilitare la rimozione del gel una volta che è stato disposto nello stampo ed indurito.

Nella presente forma di realizzazione il gel viene successivamente versato dentro in forma liquida. Il gel viene versato dentro fino a quando non copre la batteria

252 ed i circuiti 254 e parzialmente copre l'antenna 256. Il livello del gel si arresta sotto la parte superiore dell'alloggiamento in modo che il sensore della pressione rimanga esposto all'aria nella camera mentre l'antenna 256, i circuiti 254 e la batteria 252 almeno parzialmente sono immersi dentro e sono protetti dal gel 295 una volta che lo stesso è solidificato.

In questa forma di realizzazione l'anello di tenuta 290 è organizzato intorno ad una flangia alla estremità cilindrica libera della seconda parte 284. Così come gli incavi, la rastremazione dello stampo produce una distanza fra il gel 295 e la seconda parte 284 nella regione dell'estremità libera della seconda parte 284 che fornisce una intercapedine di aria supplementare per permettere l'equalizzazione della pressione fra il volume interno 225 del corpo 220 e la camera 250.

In uso, il dispositivo in accordo alla seconda forma di realizzazione funziona nello stesso modo come precedentemente descritto con riferimento alle Figure da 1 a 5. Ulteriori forme di realizzazione sono mostrate nelle Figure 8 e 9. Il funzionamento dell'apparecchio è lo stesso di quello descritto precedentemente. Tuttavia, la forma di realizzazione mostrata nella Figura 8 comprende un'estensione flessibile adattata fra il connettore dell'apparecchio e la camera. La forma di realizzazione

mostrata nella Figura 9 è simile, salvo che il corpo prolungato è allungato fra la camera ed il connettore.

La presente invenzione è stata descritta qui puramente come esempio e varie modifiche, omissioni ed aggiunte possono essere fatte senza allontanarsi dall'ambito di protezione e dallo spirito dell'invenzione. Nella presente invenzione, a meno che il contesto non richieda chiaramente altrimenti, i termini "comprendono", "comprende", "comprendente" e simili devono essere interpretati nel senso inclusivo, piuttosto che nel senso esaustivo cioè nel senso di "includente, ma non limitato a".

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchio di controllo della pressione di pneumatici comprendente:

un corpo comprendente un volume interno incluso;

mezzi di montaggio per il montaggio dell'apparecchio ad una valvola di pneumatico, i mezzi di montaggio comprendendo mezzi per l'apertura della valvola dello pneumatico per permettere una comunicazione di gas fra il volume interno dello pneumatico ed il volume interno del corpo;

una valvola in comunicazione di gas con il volume interno del corpo per la ricezione di un dispositivo di gonfiaggio dello pneumatico per permettere il gonfiaggio dello pneumatico tramite l'apparecchio; e

una camera a pressione inclusa, in comunicazione di gas con i mezzi di montaggio per la ricezione della pressione interna di uno pneumatico su cui l'apparecchio è montato, la camera alloggiando almeno:

una fonte di energia,

un sensore della pressione, ed

un'antenna per l'emissione di un segnale indicativo di una pressione all'interno della camera,

in cui la fonte di energia, il sensore della pressione e l'antenna almeno parzialmente sono immersi in un materiale di legame per mantenere le loro posizioni relative nella camera a pressione.

2. Apparecchio secondo la rivendicazione 1, in cui almeno una parte di ciascuno della fonte di energia, sensore della pressione ed antenna è esposta alla pressione nella camera.

3. Apparecchio secondo le rivendicazioni 1 o 2, in cui l'antenna è per l'emissione di un segnale indicativo di almeno uno di una temperatura, un sensore ID, o livello di carica di batteria.

4. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la fonte di energia comprende una batteria.

5. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui l'apparecchio comprende circuiti di controllo alloggiati nella camera a pressione, i circuiti di controllo comprendendo il sensore della pressione.

6. Apparecchio secondo la rivendicazione 5, in cui i circuiti di controllo sono configurati per attivarsi una volta che sono sottoposti ad una pressione predeterminata e successivamente per controllare l'antenna per emettere il segnale.

7. Apparecchio secondo la rivendicazione 5, in cui i circuiti di controllo sono configurati per essere attivati dalla ricezione di un segnale di attivazione e successivamente per controllare l'antenna per emettere il segnale.

8. Apparecchio secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni da 5 a 7, in cui i circuiti di controllo sono configurati per controllare l'antenna per produrre segnali periodici indicativi almeno della pressione all'interno della camera.

9. Apparecchio secondo la rivendicazione 8, in cui almeno un segnale è emesso ogni minuto dopo che l'apparecchio è attivato.

10. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui il materiale di legame comprende gel.

11. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la camera comprende una prima apertura di ingresso in comunicazione con la valvola e una seconda apertura di ingresso in comunicazione con i mezzi del montaggio.

12. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui il corpo è longitudinalmente prolungato ed il volume interno fornisce comunicazione di gas fra la valvola ed i mezzi del montaggio.

13. Apparecchio secondo la rivendicazione 12, in cui la camera è in comunicazione di gas con il volume interno del corpo.

14. Apparecchio secondo le rivendicazioni 12 o 13, in cui il volume interno del corpo passa attraverso la camera.

15. Apparecchio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 12 o 13, in cui la camera è sfalsata lateralmente dalla direzione longitudinale del corpo.

16. Apparecchio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 15, in cui il sensore della pressione è montato nella camera fra la fonte di energia, che è montata più vicina a e lateralmente sfalsata dalla direzione longitudinale del corpo e l'antenna, che è montata lontana dal corpo.

17. Apparecchio secondo qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la camera è formata da due parti di inclusione, la prima delle quali è accoppiata al corpo e la seconda delle quali è accoppiata alla prima parte dopo che il sensore della pressione, la fonte di energia e l'antenna sono inclusi all'interno delle due parti.

18. Apparecchio secondo qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente, inoltre, un alloggiamento per l'allineamento ed il trattenimento insieme della fonte di energia, del sensore della pressione e dell'antenna.

19. Apparecchio secondo la rivendicazione 18, in cui l'alloggiamento è sostanzialmente cilindrico.

20. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la fonte di energia, l'antenna ed il sensore della pressione sono sostanzialmente planari e montati sostanzialmente paralleli l'uno rispetto all'altro.

21. Apparecchio secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui l'antenna è una antenna a bobina.

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE N.V.

Michele DI SCIUVA

CLAIMS

1. A tire pressure monitoring apparatus comprising:
a body comprising an enclosed internal volume;
mounting means for mounting the apparatus to a tire valve, the mounting means comprising means for opening the tire valve to allow gaseous communication between the internal volume of the tire and the internal volume of the body;

a valve in gaseous communication with the internal volume of the body for receiving a tire inflation device to allow inflation of the tire via the apparatus; and

an enclosed pressure chamber, in gaseous communication with the mounting means for receiving the internal pressure of a tire to which the apparatus is mounted, the chamber housing at least:

a power source;

a pressure sensor; and

an antenna for emitting a signal indicative of a pressure within the chamber,

wherein the power source, pressure sensor and antenna are at least partially encased in a binding material to maintain their relative positions in the pressure chamber.

2. An apparatus according to claim 1, wherein at least a portion of each of the power source, pressure sensor and antenna are exposed to the pressure in the chamber.

3. An apparatus according to claim 1 or 2, wherein the antenna is for emitting a signal indicative of at least one of a temperature, sensor ID, or battery charge level.

4. An apparatus according to any preceding claim, wherein the power source comprises a battery.

5. An apparatus according to any preceding claim, wherein the apparatus comprises control circuitry housed in the pressure chamber, the control circuitry comprising the pressure sensor.

6. An apparatus according to claim 5, wherein the control circuitry is configured to activate once it is subjected to a predetermined pressure and thereafter to control the antenna to emit the signal.

7. An apparatus according to claim 5, wherein the control circuitry is configured to be activated by receipt of an activation signal and thereafter to control the antenna to emit the signal.

8. An apparatus according to any of claims 5 to 7, wherein the control circuitry is configured to control the antenna to produce periodic signals indicative of at least the pressure within the chamber.

9. An apparatus according to claim 8, wherein at least one signal is emitted every minute after the apparatus is activated.

10. An apparatus according to any preceding claim,

wherein the binding material comprises gel.

11. An apparatus according to any preceding claim, wherein the chamber comprises a first inlet in communication with the valve, and a second inlet in communication with the mounting means.

12. An apparatus according to any preceding claim, wherein the body is longitudinally elongate and the internal volume provides gaseous communication between the valve and the mounting means.

13. An apparatus according to claim 12, wherein the chamber is in gaseous communication with the internal volume of the body.

14. An apparatus according to claim 12 or 13, wherein the internal volume of the body passes through the chamber.

15. An apparatus according to any of claims 12 or 13, wherein the chamber is laterally offset from the longitudinal direction of the body.

16. An apparatus according to any of claims 12 to 15, wherein the pressure sensor is mounted in the chamber between the power source, which is mounted closer to and laterally offset from the longitudinal direction of the body, and the antenna, which is mounted away from the body.

17. An apparatus according to any preceding claim, wherein the chamber is formed from two enclosing parts, the first of which is coupled to the body, and the second of

which is coupled to the first part after the pressure sensor, power source and antenna are enclosed within the two parts.

18. An apparatus according to any preceding claim, further comprising a housing for aligning and retaining the power source, pressure sensor and antenna together.

19. An apparatus according to claim 18, wherein the housing is substantially cylindrical.

20. An apparatus according to any preceding claim, wherein the power source, antenna and pressure sensor are substantially planar and mounted substantially parallel to one another.

21. An apparatus according to any preceding claim, wherein the antenna is a coil antenna.

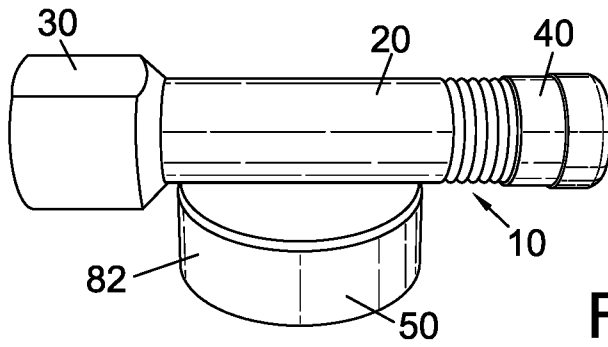


Fig. 1

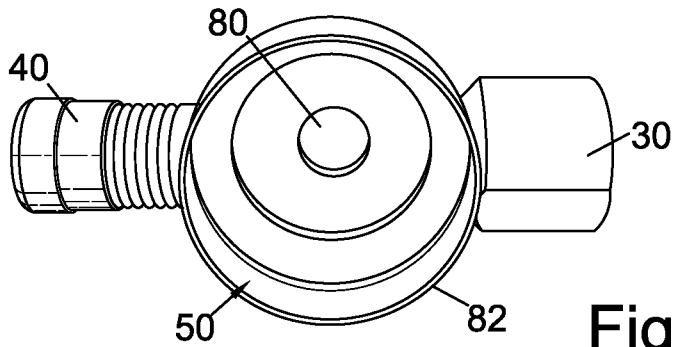


Fig. 2

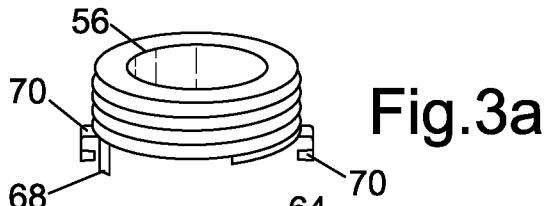


Fig. 3a

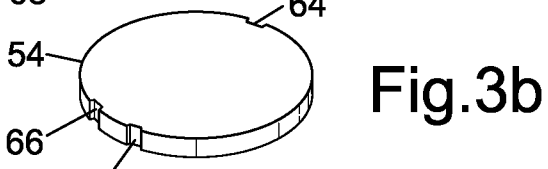


Fig. 3b

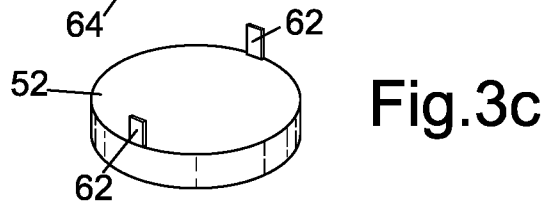


Fig. 3c

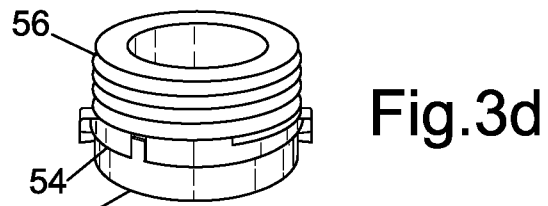


Fig. 3d

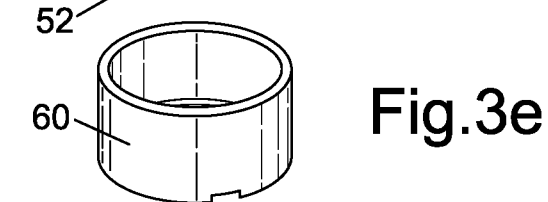


Fig. 3e

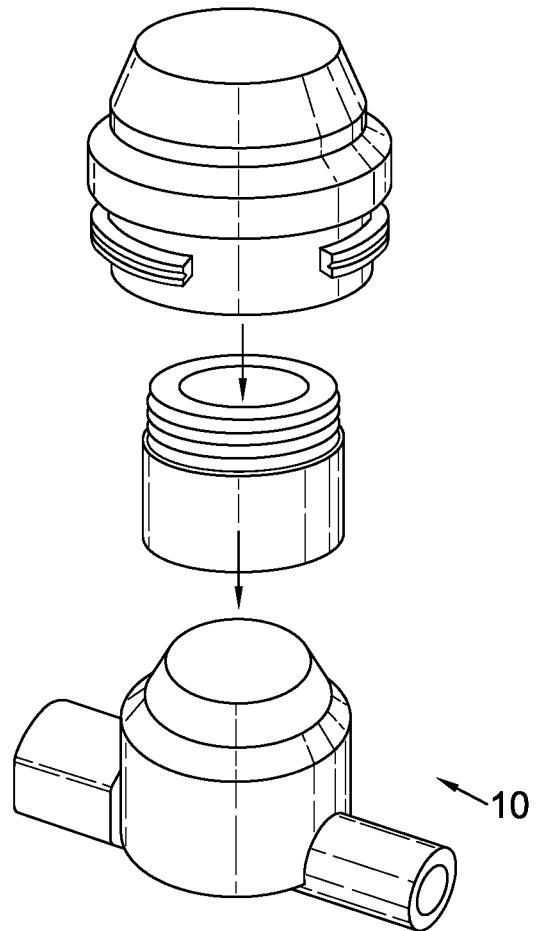


Fig. 3f

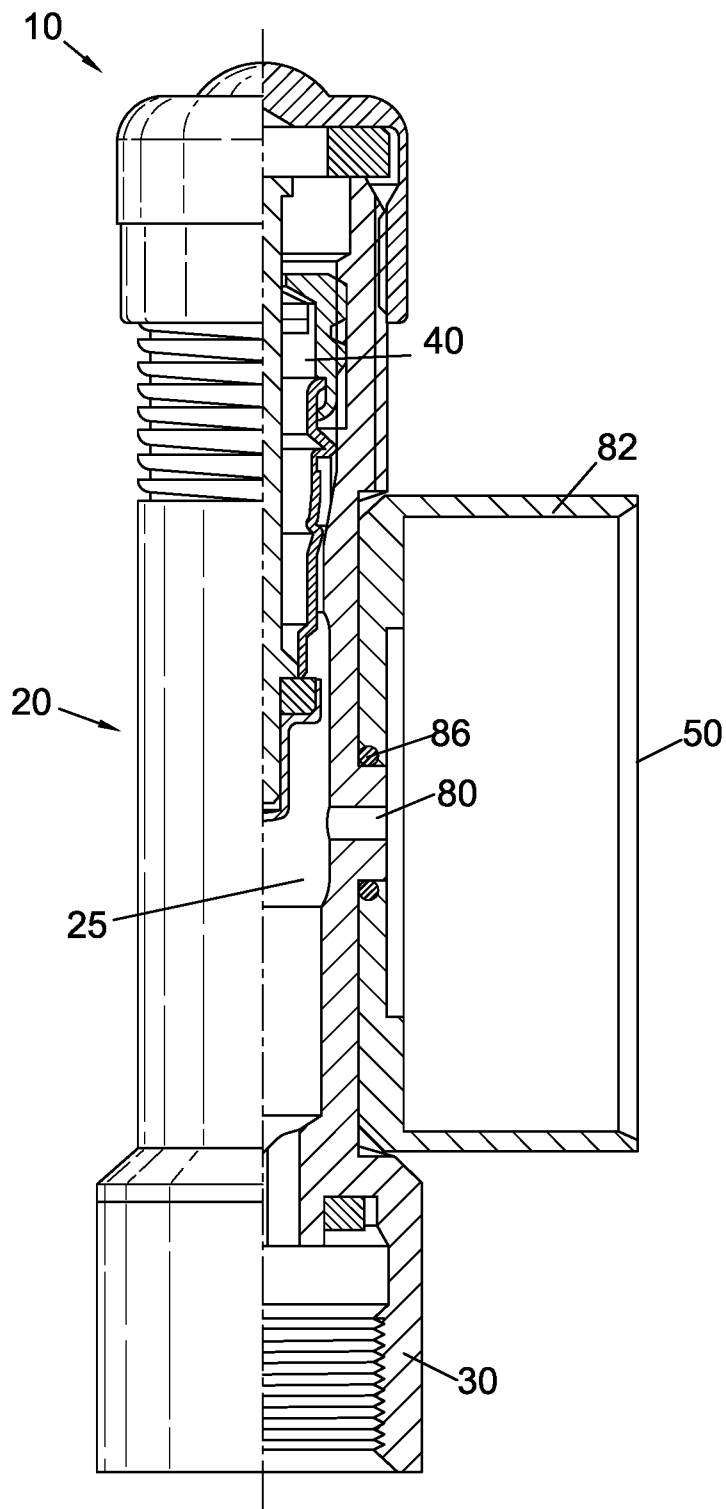


Fig.4

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE N.V.

Michele DI SCIUVA
(Iscrizione Albo nr. 1196/BM)

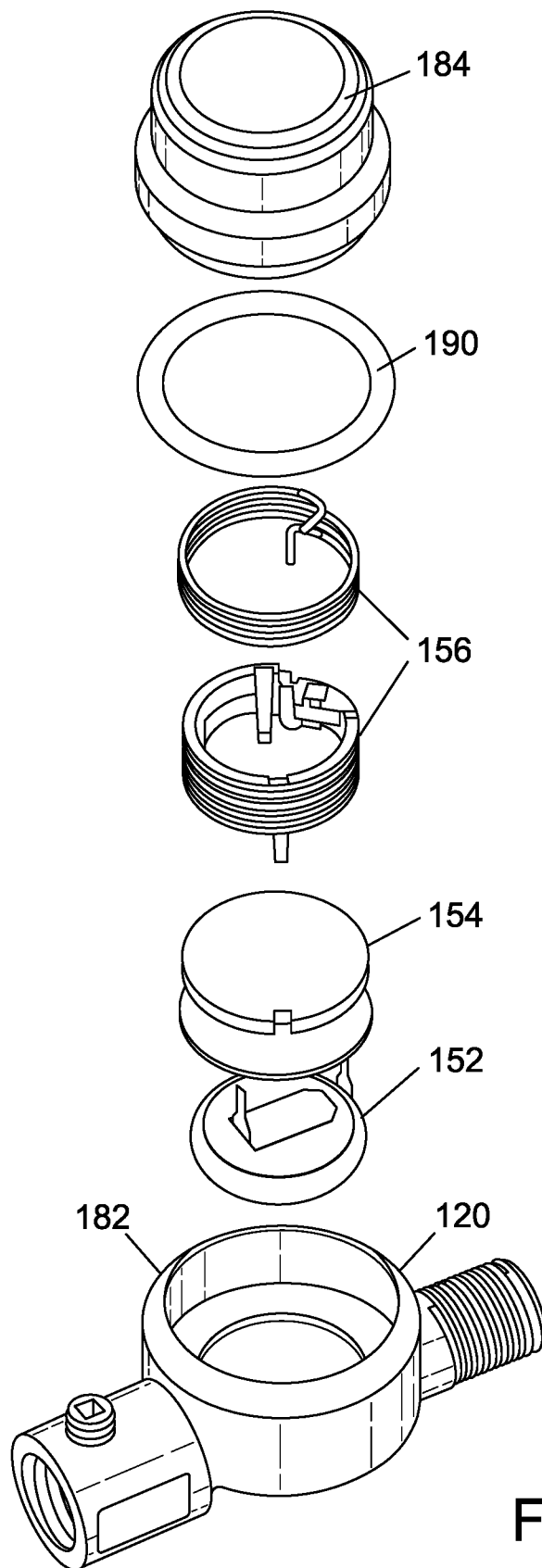


Fig.5

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE N.V.

Michele DI SCIUVA
(Iscrizione Albo nr. 1196/BM)

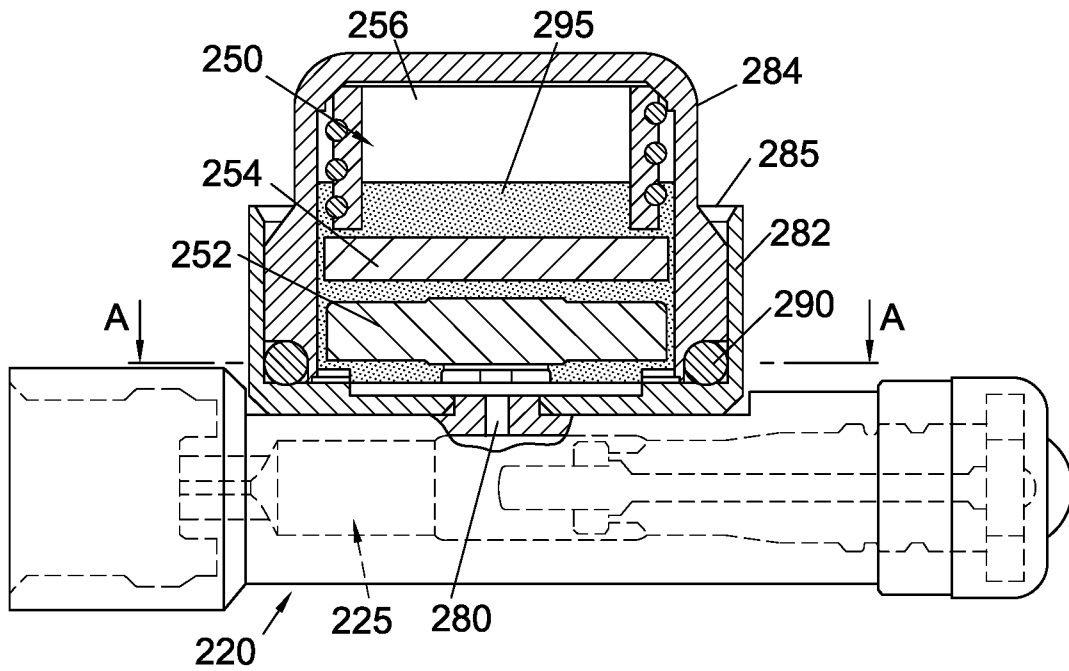


Fig.6

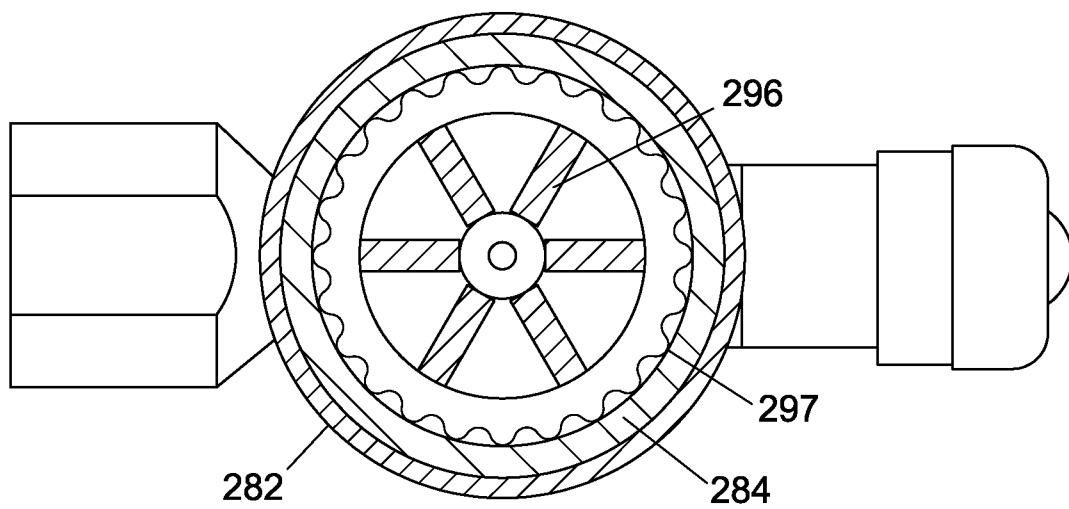


Fig.7

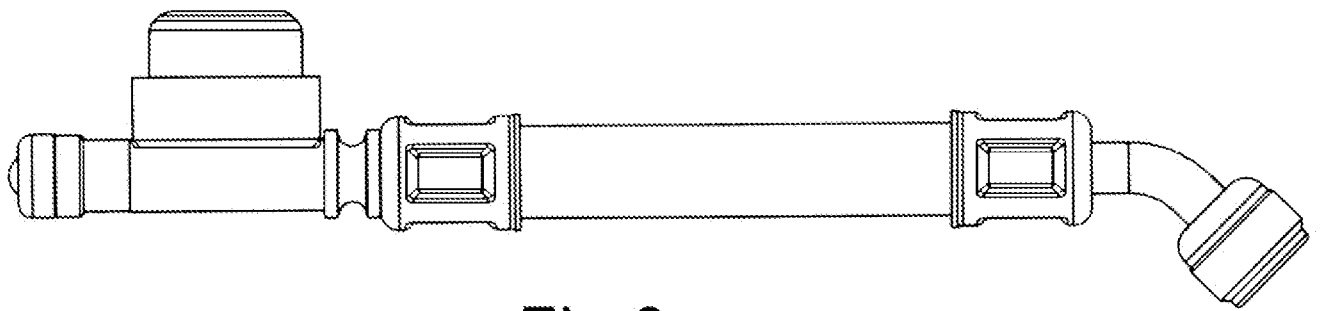


Fig.8

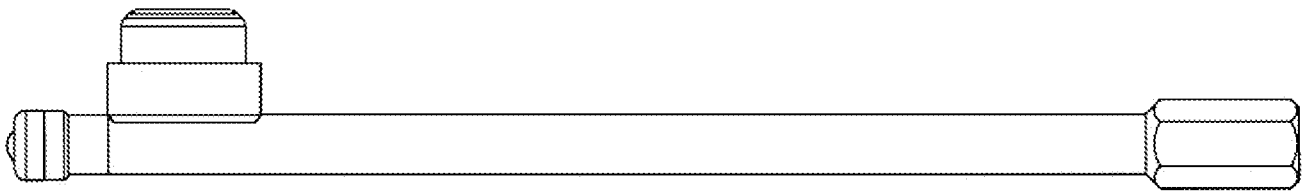


Fig.9

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE N.V.

Michele DI SCIUVA
(Iscrizione Albo nr. 1196/BM)