

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901791635A1

Publication Date

20110610

Applicant

ELTEK S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI MONITORAGGIO DI UNA RUOTA DI UN VEICOLO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

“Dispositivo di monitoraggio di una ruota di un veicolo”,

di: ELTEK S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Strada Valenza, 5A - 15033 Casale Monferrato (AL).

Inventori designati:

- **Domenico CANTARELLI** - Strada Valenza, 50/b Frazione Pellizzari - 15040 Pecetto di Valenza (AL)
- **Paolo COLOMBO** - Spalto Borgoglio, 106 - 15100 Alessandria

Depositata il: 10 dicembre 2009

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce al dispositivo di monitoraggio per ruote di veicoli. Più particolarmente, l'invenzione si riferisce a dispositivi atti a rilevare una o più grandezze caratteristiche che sono utilizzabili per il controllo di pneumatici, quali ad esempio la loro pressione, ed a trasmettere informazioni rappresentative di tale o tali grandezze. Ancora più particolarmente l'invenzione riguarda un tale dispositivo che è predisposto per essere accoppiato ad una valvola, destinata al montaggio sulla ruota del veicolo, ed è atto a trasmettere via radio le suddette informazioni ad un sistema ricevitore, ad esempio installato sulla scocca del veicolo o all'interno del suo abitacolo.

Tecnica anteriore

Dispositivi di monitoraggio di pneumatici per ruote di veicoli sono noti e solitamente identificati con la sigla “TPMS” (da “*Tyre Pressure Monitoring System*”). Tali dispositivi comprendono tipicamente una disposizione circuitale avente una parte di rilevazione, dedita alla rilevazione di una o più grandezze di interesse, ed una parte di controllo, dedita all'elaborazione ed alla trasmissione di segnali. La parte di rilevazione include uno o più sensori, per la rilevazione di una o più grandezze da monitorare, tipicamente rappresentate dalla pressione di gonfiamento ed eventuali altre grandezze che possono influire sulle caratteristiche operative dello pneumatico, quali la temperatura ambiente, la temperatura dello pneumatico, le condizioni del fondo stradale (ad esempio asciutto/bagnato). I segnali elettrici generati dai mezzi sensori vengono elaborati dalla

parte di controllo e da questa trasmessi ad un sistema ricevitore posto sulla scocca del veicolo o all'interno del suo abitacolo. La trasmissione delle informazioni dal dispositivo di monitoraggio al sistema ricevitore avviene in modalità senza fili o *wireless*, tipicamente in radiofrequenza.

In alcune dispositivi TPMS la parte circuitale di controllo è provvista di una propria sorgente di alimentazione, comprendente una o più batterie miniaturizzate. In altri dispositivi TPMS noti il dispositivo è invece privo di batteria. A questo scopo, in alcune soluzioni, la parte circuitale del dispositivo è alimentata tramite un generatore piezoelettrico, che sfrutta le vibrazioni nello pneumatico per generare una tensione. In altre soluzioni, il dispositivo è invece di tipo "passivo", ossia è predisposto in modo da reagire ad uno specifico campo elettromagnetico induttivo prodotto da un rispettivo lettore, fornendo in risposta una radiofrequenza modulata rappresentativa di dati: non avendo alcuna sorgente di energia interna, quindi, questi dispositivi passivi derivano la loro alimentazione dallo stesso campo elettromagnetico generato dal lettore.

In alcune soluzioni il dispositivo è fissato in corrispondenza della corona (*rim bead*) del cerchio, ovvero la sua parte anulare che definisce il canale di montaggio dello pneumatico. In queste soluzioni il dispositivo è tipicamente integrato o associato ad una valvola di ritegno del pneumatico, all'interno del canale di montaggio del cerchio (si veda ad esempio US 2003/066343). Nella maggior parte delle soluzioni di questo tipo, alle quali si riferisce in modo specifico la presente invenzione, il dispositivo ha un involucro di materiale plastico, che viene accoppiato ad un corpo metallico della valvola. Le valvole di pneumatico sono tuttavia sottoposte a sollecitazioni estremamente gravose (ad esempio accelerazioni centrifughe fino a 2000g e forti vibrazioni provenienti dal manto stradale), e questo può causare danneggiamenti o rotture nella zona di interfaccia meccanica dell'involucro del dispositivo TPMS rispetto al corpo valvola. Il rischio di danneggiamenti o rotture è acuito dal fatto che l'involucro del dispositivo TPMS viene a costituire una sorta di prolungamento della valvola, e comunque una massa applicata all'estremità interna della valvola stessa.

Con questo tipo di soluzioni, inoltre, può insorgere la necessità di dover sostituire la valvola dello pneumatico, ad esempio a causa del danneggiamento della valvola stessa, oppure in caso di sostituzione dello pneumatico o del cerchio della ruota. In alcune

soluzioni note, onde evitare di dover sostituire il dispositivo TPMS, oltre che la valvola, è stato proposto di accoppiare i due componenti in questione in modo separabile. In questi casi, oltre agli inconvenienti in precedenza citati, rischi di danneggiamenti o rotture della zona di interfaccia dell'involucro plastico del dispositivo TPMS rispetto al corpo metallico della valvola possono presentarsi anche durante lo smontaggio del dispositivo da una valvola ed il suo successivo montaggio su di una valvola nuova.

I problemi suddetti sono in parte ovviati nei casi in cui l'involucro plastico del dispositivo viene assicurato al corpo valvola tramite componenti aggiuntivi, quali viti, bulloni, mollette. Questa soluzione, se da un lato consente di accrescere la robustezza dell'accoppiamento, dall'altro lato complica le operazioni di montaggio/smontaggio del dispositivo rispetto alla valvola, anche con il rischio di smarrire uno o più componenti.

Sommario dell'invenzione

In vista di quanto sopra esposto, la presente invenzione si propone di realizzare un dispositivo del tipo indicato avente elevata affidabilità di funzionamento per quanto riguarda la sua struttura meccanica e la resistenza a sollecitazioni esterne. Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un tale dispositivo di elevata affidabilità di funzionamento anche per quanto riguarda la qualità di trasmissione dei segnali radio tra il dispositivo ed un relativo sistema ricevitore. Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare un tale dispositivo di montaggio semplice e rapido. Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare un tale dispositivo di costruzione semplice ed economica. Un altro scopo ancora è quello di indicare una valvola di pneumatico di realizzazione migliorata in vista dell'impiego in abbinamento ad un dispositivo di monitoraggio secondo l'invenzione.

Uno o più di questi scopi sono raggiunti, secondo l'invenzione, da un dispositivo di monitoraggio avente le caratteristiche della rivendicazione 1. Caratteristiche vantaggiose del dispositivo sono indicate nelle sottorivendicazioni. Le rivendicazioni costituiscono parte integrante dell'insegnamento tecnico fornito in relazione all'invenzione.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai disegni annessi, forniti a puro

titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica schematica di un dispositivo di monitoraggio in accordo ad una prima forma di attuazione dell'invenzione, abbinato ad una valvola di pneumatico di un primo tipo;

- la figura 2 è una sezione secondo la linea II-II di figura 1;

- la figura 3 è una vista prospettica schematica della valvola di figura 1;

- le figure 4 e 5 sono viste prospettiche schematiche, da diverse angolazioni, di un esempio di circuito del dispositivo secondo l'invenzione;

- le figure 6, 7 e 8 sono viste prospettiche, da diverse angolazioni, di una parte di involucro del dispositivo di figura 1;

- la figura 9 è una sezione secondo la linea IX-IX di figura 8;

- la figura 10 è una vista prospettica di un inserto della parte di involucro delle figure 6-9;

- le figure 11 e 12 sono due ulteriori viste prospettiche della parte di involucro delle figure 6-9, con un il circuito del dispositivo;

- la figura 13 è una vista prospettica schematica di un dispositivo di monitoraggio in accordo ad una seconda forma di attuazione dell'invenzione, abbinato ad una valvola di pneumatico di un secondo tipo;

- la figura 14 è una sezione secondo la linea XIV-XIVI di figura 13;

- le figure 15, 16 e 17 sono viste prospettiche, da diverse angolazioni, di una parte di involucro del dispositivo di figura 13;

- la figura 18 è una sezione secondo la linea XVIII-XVIII di figura 17;

- le figure 19 e 20 sono viste prospettiche di un inserto della parte di involucro delle figure 15-18;

- le figure 21 e 22 sono due ulteriori viste prospettiche della parte di involucro delle figure 15-18, con un circuito del dispositivo;

- la figura 23 è una vista prospettica schematica di un dispositivo di monitoraggio in accordo ad una terza forma di attuazione dell'invenzione, abbinato ad una valvola di pneumatico di un terzo tipo;

- la figura 24 è una sezione secondo la linea XXIV-XXIV di figura 23;

- le figure 25, 26 e 27 sono viste prospettiche, da diverse angolazioni, di una parte

di involucro del dispositivo di figura 23;

- la figura 28 è una sezione secondo la linea XXVIII-XXVIII di figura 27; e

- le figure 29 e 30 sono viste prospettiche di un inserto della parte di involucro delle figure 25-27;

- la figura 31 è una vista prospettica schematica di un dispositivo di monitoraggio in accordo ad una quarta forma di attuazione dell'invenzione;

- la figura 32 è una vista schematica in elevazione frontale di una parte di involucro del dispositivo di figura 31;

- la figura 33 è una sezione secondo la linea XXXIII-XXXIII di figura 32;

- le figure 34 e 35 sono viste prospettiche di un inserto della parte di involucro della figura 32;

- la figura 36 è una vista prospettica schematica di un dispositivo di monitoraggio in accordo ad una quinta forma di attuazione dell'invenzione;

- la figura 37 è una vista prospettica schematica di un inserto per una parte di involucro del dispositivo di figura 36;

- le figure 38 e 39 sono due viste schematiche, in elevazione frontale e laterale, rispettivamente, dell'inserto di figura 37; e

- la figura 40 è una sezione secondo la linea XL-XL di figura 38.

Descrizione di forme di attuazione preferite dell'invenzione

Il riferimento ad “una forma di attuazione” all’interno di questa descrizione sta ad indicare che una particolare configurazione, struttura, o caratteristica descritta in relazione alla forma di attuazione è compresa in almeno una forma di attuazione. Quindi, le frasi “in una forma di attuazione” e simili, presenti in diverse parti all’interno di questa descrizione, non sono necessariamente tutte riferite alla stessa forma di attuazione. Inoltre, le particolari configurazioni, strutture o caratteristiche possono essere combinate in ogni modo adeguato in una o più forme di attuazione. I riferimenti qui utilizzati sono soltanto per comodità e non definiscono l’ambito di tutela o la portata delle forme di attuazione.

Nelle figure 1 e 2, con 1 è indicato nel suo complesso un gruppo di rilevazione per uno pneumatico di una ruota di un veicolo. Il gruppo 1 include una valvola di gonfiamento/ritegno aria della ruota, indicata nel complesso con 2, ed un dispositivo di

rilevazione, indicato nel complesso con 20, realizzato in accordo ad una prima forma di attuazione della presente invenzione. Preferibilmente, ma non necessariamente, il dispositivo 20 è configurato per essere accoppiato in modo separabile alla valvola 2.

Con particolare riferimento alla figura 2, la valvola 2 comprende un corpo principale 3 di materiale elettricamente conduttivo, quale un metallo, avente una parte di base o di estremità 3a ed una parte assiale 3b, entrambe generalmente cilindriche, la parte 3a avendo diametro maggiore rispetto alla parte 3b. Nell'esempio il corpo 3 è in un pezzo unico di materiale metallico, ma in forme di attuazione non rappresentate il corpo stesso potrebbe essere formato in più pezzi assemblati e/o di materiale plastico reso elettricamente conduttivo.

Il corpo 3 ha una canalizzazione interna per il passaggio dell'aria, comprendente un condotto 4 assiale alla parte 3b che, nella parte 3a, si dirama in una pluralità di condotti radiali 5. L'estremità della parte 3b opposta alla parte 3a è filettata esternamente, per l'avvitamento su di essa di un tappo 6; anche la regione della parte 3b prossima alla parte 3a è filettata esternamente, per l'avvitamento su di essa di un organo distanziale, di forma anulare, preferibilmente formato in materiale sintetico ed elettricamente isolante, indicato con 7. Il corpo 3 ha una filettatura esterna anche nella regione intermedia della parte 3b, per l'avvitamento di un involucro di montaggio 8, assialmente cavo, formato ad esempio in materiale plastico o metallico.

Come si vede, nella condizione assemblata dei componenti sopra indicati della valvola 2, l'organo 7 e l'involucro 8 definiscono tra loro una sede anulare 9, in corrispondenza della quale è preferibilmente previsto un anello di tenuta o guarnizione 10, in particolare di materiale sintetico elettricamente isolante.

La valvola 2 è destinata ad essere montata in corrispondenza di un foro passante della corona del cerchio della ruota, rappresentato schematicamente e parzialmente solo in figura 2, dove è indicato con 11. Il montaggio della valvola 2 è tale per cui la parte 3a del corpo 3 e l'organo 7 si trovino all'interno del cerchio 11, ovvero nel canale di montaggio 11a dello pneumatico 11b, mentre la parte 3b si trovi in massima parte all'esterno del cerchio. Ai fini del montaggio, sul corpo principale 3 della valvola 2 viene avvitato l'organo distanziale 7, come rappresentato, ed il gruppo così formato viene inserito nel suddetto foro del cerchio 11, dall'interno del canale di montaggio dello

pneumatico, sino a che l'organo 7 si attesti sulla superficie interna del cerchio. Sulla parte 3b, dall'esterno del cerchio 11, viene poi inserita la guarnizione 10, che si attesta sulla superficie esterna del cerchio 11, e successivamente viene avvitato a fondo l'involucro 8: in questo modo, la regione del cerchio 11 che circonda il foro di montaggio della valvola 2 risulta serrata tra l'organo 7 e la guarnizione 10, in corrispondenza della sede 9, così da mantenere in posizione la valvola 2. Naturalmente il diametro della parte di base 3a del corpo 3 e/o dell'organo distanziale, nonché quello della guarnizione 10, è maggiore rispetto a quella del foro presente nel cerchio, onde evitare che la valvola 2 venga espulsa nel corso dell'impiego della ruota.

La valvola 2 comprende ulteriori componenti interni, non rappresentati in quanto in sé noti, quali mezzi otturatori ed uno stelo di valvola configurati per realizzare una valvola di ritegno e/o consentire il passaggio unidirezionale dell'aria nel condotto 4 e poi nei condotti 5, verso l'interno del canale di montaggio dello pneumatico, ai fini del suo gonfiamento.

La parte di base 3a del corpo 3 è chiusa, all'estremità opposta al tappo 6, ed in corrispondenza di tale estremità è definita una sede di aggancio, qui comprendente una cavità cieca 12, preferibilmente cilindrica, visibile in figura 3. Nella parete della parte di corpo 3a che delimita perifericamente la cavità 12 è definito un sottosquadro o gradino di impegno/aggancio, indicato con 13: come risulterà in seguito, tale gradino 13 è impiegato ai fini del collegamento del dispositivo 20 al corpo 3 della valvola 2.

Nella forma di attuazione esemplificata il dispositivo 20 ha un involucro comprendente un corpo principale 21 ed un coperchio 22, che sono mutuamente accoppiati per definire un alloggiamento per un circuito, indicato complessivamente con 30 in figura 2 e nelle figure 4 e 5. Il corpo di involucro 21 è prevalentemente formato con un materiale plastico stampabile relativamente rigido, preferibilmente in un pezzo unico, ed ha una porzione di alloggiamento ed una porzione di interconnessione. Anche il coperchio 22 è di preferenza formato con un materiale plastico stampabile, preferibilmente relativamente rigido.

Con particolare riferimento alle figure 6-9 e 11-12, la suddetta porzione di alloggiamento del corpo 21, indicata con 21a, è definita da una parete periferica 23, preferibilmente ma non necessariamente cilindrica, e da un fondo 24, in modo da definire

una cavità 25 in cui è posizionato il circuito 30. Di preferenza il corpo 21 è stampato o comunque conformato in modo da definire, all'interno della cavità 25, sedi o rilievi di posizionamento del circuito 30, quali un gradino 26a e/o rilievi assiali 26b. Il corpo 21 definisce, all'interno della cavità 25, anche una formazione piena 27, utile anche per l'ulteriore appoggio e posizionamento del circuito 30.

La porzione di interconnessione del corpo 21, indicata nelle figure 6-9 e 11-12 con 21b, si diparte dalla parete periferica 23 in direzione sostanzialmente radiale, preferibilmente leggermente inclinata, sostanzialmente in corrispondenza della regione in cui è definita la formazione 27.

Secondo l'invenzione, il corpo di involucro 21 integra mezzi di interconnessione predisposti per realizzare sia un collegamento elettrico del circuito 30 alla porzione di estremità 3a del corpo 3 della valvola 2, sia un accoppiamento meccanico dell'involucro 21-22 alla detta porzione di estremità 3a.

Nella forma di attuazione illustrata la porzione di interconnessione 21b è costituita da una porzione piena 28 del corpo 21, in cui sono previsti mezzi di aggancio elasticamente deformabili, destinati a realizzare un primo accoppiamento meccanico dell'involucro 21-22 alla valvola 2. In particolare, nella forma di attuazione illustrata, il materiale costituente la porzione 28 definisce almeno parte dei detti mezzi di aggancio, quali una serie di prime alette 29 elasticamente flessibili, provviste all'estremità di elementi o dentini di aggancio 29a, preferibilmente con sommità includente un piano inclinato. Nella forma di attuazione illustrata, le alette 29 sono disposte sostanzialmente secondo una circonferenza, conformemente alla sagoma della cavità 12, con i dentini o elementi di aggancio 29a che comprendono rilievi radiali, rispetto alla sagoma circolare della cavità 12.

La parte di interconnessione 21b include poi un inserto di materiale elettricamente conduttivo, particolarmente un metallo o una lega metallica o una plastica elettricamente conduttiva, che adempie sia a funzioni di interconnessione elettrica, sia a funzioni di interconnessione meccanica rispetto al corpo elettricamente conduttivo 3 della valvola 2. L'inserto suddetto, rappresentato in figura 10, dove è indicato nel complesso con 40, definisce mezzi di accoppiamento meccanico e mezzi di collegamento elettrico 44 sporgenti dal materiale elettricamente isolante del corpo di involucro 21.

Nell'esempio di attuazione illustrato, l'inserto 40 è ottenuto a partire da bandella metallica, ad esempio in rame o ottone, tranciata e ripiegata, preferibilmente in un materiale atto ad essere saldato. Come si nota, nell'esempio, l'inserto 40 ha una parte di base 41 di forma arcuata, particolarmente a forma di settore di corona circolare, quale si elevano ortogonalmente alette flessibili 42, in posizioni angolari distanziate tra loro, sagomate in modo da definire rispettivi agganci o dentini 42a di estremità, preferibilmente in forma di rilievi radiali, con sommità includente un piano inclinato. Dalla parte 41 si diparte ortogonalmente, in direzione opposta rispetto alle alette 42, una porzione 43 avente almeno una piegatura intermedia, con estremità distale generalmente ristretta, a formare un terminale 44 di forma preferibilmente appuntita. In questa prima forma di attuazione, le alette 42 sono destinate a realizzare un secondo accoppiamento meccanico dell'involucro 21-22 alla valvola 2, unitamente al primo accoppiamento meccanico realizzato tramite le alette 29.

L'inserto 40 è parzialmente circondato da, o annegato in, materiale elettricamente isolante del corpo di involucro 21, e precisamente in modo tale per cui dal materiale costituente la porzione 28 sporgano almeno in parte le alette 42 e dal materiale costituente la formazione 27 della cavità 25 sporga almeno la zona di estremità del terminale 44. A tale scopo, il materiale costituente il corpo 21 può essere convenientemente stampato, preferibilmente sovrastampato o co-stampato rispetto all'inserto 40, con modalità in sé chiare al tecnico del settore.

Come visibile ad esempio nelle figure 2, 6, 9 e 11, la zona di estremità del terminale 44 risulta ubicata all'interno della cavità 25 del corpo 21, sporgente verso l'alto dalla formazione 27, preferibilmente sostanzialmente perpendicolare al piano di giacitura del supporto di circuito 31; dall'altro lato, come visibile ad esempio nelle figure 2 e 6-9, le alette 42 dell'inserto 40 si trovano nella zona di interconnessione 21b, in posizione congruente a quelle delle alette 29 formate dal materiale plastico. Più particolarmente si nota come le alette 29 e 42 formino nel loro complesso una corona di aggancio, dove preferibilmente tra due alette 42 sono interposte una o più alette 29. Si noti che, nella pratica attuazione del trovato, una sola, o più di due o anche tutte le alette della parte di interconnessione potrebbero essere ottenute tramite l'inserto 40, per quanto questo ultimo caso non sia strettamente necessario ai fini dell'invenzione; in un

tale caso, ad esempio la parte 41 dell'inserto 40 potrebbe avere forma di corona circolare, con una pluralità di alette 42 posizionate lungo tutta la circonferenza, ad opportune distanze angolari l'una dall'altra. Una tale realizzazione dell'inserto potrebbe essere naturalmente prevista anche nel caso in cui si volessero comunque prevedere nella porzione di interconnessione 21b sia alette plastiche, sia alette metalliche (oppure alette costituite da plastiche conduttive), ad esempio alternate tra loro.

Nelle figure 4 e 5 è rappresentato schematicamente un esempio di circuito 30. Nell'esempio raffigurato il circuito 30 comprende un supporto di circuito 31, o PCB, formato in materiale isolante, ad esempio in vetroresina, sul quale sono montati componenti elettrici ed elettronici di circuito; la specifica disposizione circuitale non verrà descritta in dettaglio, le sue funzionalità generali essendo ottenibili in modo di per sé noto. In una forma di attuazione preferita, sul supporto di circuito 31 è montato un sensore di pressione 32, particolarmente un sensore di tipo assoluto, preferibilmente di materiale semiconduttore. Si noti che, onde consentire la rilevazione di pressione da parte del sensore 32, il fondo 24 del corpo di involucro 21 è provvista di un foro passante, indicato con 24a ad esempio nelle figure 2 e 6.

Secondo tecnica di per sé nota, la disposizione circuitale prevista sul supporto 31 include mezzi per elaborare e/o condizionare il segnale generato dal suddetto sensore 32, nonché mezzi per trasmettere la relativa informazione di pressione in modalità wireless, particolarmente in radiofrequenza, ad un sistema ricevitore, non rappresentato, anch'esso di tipologia di per sé nota. I mezzi di trasmissione includono un'antenna, indicata con 33, costituita essenzialmente da un filo metallico avvolto a spirale. Si noti che, in accordo ad una forma di attuazione, il dispositivo può essere predisposto anche per ricevere dati, ad esempio dati di configurazione, da un trasmettitore esterno: in tale implementazione, pertanto, la disposizione circuitale comprende anche mezzi di ricezione; i mezzi di trasmissione e di ricezione possono essere convenientemente realizzati da un medesimo dispositivo ricetrasmittitore o *transceiver*.

Il circuito 30 include ulteriormente una sorgente di alimentazione, rappresentata da una batteria a bottone 34, nonché elementi di contatto, indicati con 35 e 36, connessi alla disposizione circuitale montata sul supporto 31, per la sua alimentazione.

Si noti che nella presente descrizione, il termine "circuito" ed il riferimento "30"

indicano complessivamente il gruppo formato dal supporto 31 con i relativi componenti circuitali, l'antenna 33, la batteria 34 ed i relativi elementi di contatto 35-36. Va precisato inoltre, che, in accordo ad una possibile forma di attuazione alternativa a quelle rappresentate, la parte circuitale del dispositivo secondo l'invenzione può essere del tipo privo di batteria e di relativi elementi di contatto, ad esempio implementata secondo le tecnologie menzionate nella parte introduttiva della presente descrizione, in relazione ai dispositivi TPMS di tipo definito "passivo" oppure provvisti di un generatore di tensione che sfrutta le vibrazioni di impiego dello pneumatico, tipicamente un generatore piezoelettrico.

Il supporto di circuito 31 è provvisto di piste elettricamente conduttive, di tipo di per sé noto, alcune delle quali indicate con 37. Una di tali piste conduttive, non visibile nelle figure, termina, ad una rispettiva estremità, in corrispondenza di un foro, indicato con 38 in figura 4, formato passante nel supporto 31.

In corrispondenza di tale foro 38 la pista in questione è di preferenza conformata a piazzola o ad anello o a boccia, onde circondare il foro stesso o ricoprire superfici che lo delimitano.

Le figure 11 e 12 illustrano il tipo di montaggio del circuito 30 all'interno del corpo di involucro 21; si noti che in tali figure sé stata omessa la rappresentazione di alcuni componenti del circuito 30 (quali il sensore 32, l'antenna 33, la batteria 34 e gli elementi di contatto 35-36), per maggior chiarezza. Come si vede da tali figure, il supporto 31 viene posizionato all'interno della cavità 25 del corpo 21 in modo tale per cui l'estremità del terminale 44 risulti inserita nel foro 38, e quindi elettricamente a contatto con il materiale conduttivo della relativa pista, che ricopre le superfici del foro suddetto. L'estremità del terminale 44 può essere eventualmente saldata sulla piazzola o boccia conduttiva del foro 38.

Una volta che il circuito 30 è stato montato all'interno del corpo 21, con la eventuale relativa saldatura del terminale 44, l'involucro del dispositivo 20 viene chiuso con il coperchio 22. In una forma di attuazione preferita il coperchio 22 è unito al corpo 21 tramite saldatura, in particolare una saldatura realizzata tramite la fusione di parte del materiale del coperchio 22 e del corpo 21, preferibilmente una saldatura laser: questa soluzione evita l'impiego di resine o sigillanti aggiuntivi, e quindi consente di contenere il

peso complessivo del dispositivo 20, nonché di agevola il relativo assemblaggio e/o migliorare la qualità del prodotto.

L'interconnessione meccanica del dispositivo 20 alla valvola 2 avviene con modalità molto semplici. A tale scopo, infatti, è sufficiente spingere l'involucro 21-22 rispetto alla valvola 2, in modo che la corona di alette 29 e 42 si insinui all'interno della cavità 12 (figura 2 e 3) della parte di base 3a del corpo 3 della valvola 2. La circonferenza definita dai dentini 29a e 42a delle alette 29 e 42 è leggermente maggiore rispetto alla circonferenza definita dal gradino 13; tuttavia, atteso che le alette 29 e 42 sono elasticamente flessibili, nelle fase di spinta le alette stesse possono flettere leggermente verso l'interno, in modo da consentire il successivo ritorno elastico ed impegno dei suddetti dentini con il gradino o sottosquadro 13. La fase di innesto è agevolata dalla presenza dei piani inclinati dei dentini 29a e 42a.

In questo modo, quindi, il dispositivo 20 risulta meccanicamente agganciato al corpo 3 della valvola, tramite le alette 29 e 42. Le alette 42, e quindi l'intero corpo dell'inserto 40, consentono inoltre di stabilire una continuità elettrica tra il corpo 3 ed il circuito 30. La valvola 2, con associato il dispositivo 20, può quindi essere montata sul cerchio della ruota, secondo le modalità già in precedenza descritte, con il dispositivo 20 stesso che risulta ubicato all'interno del canale di montaggio dello pneumatico.

Si noti che, sebbene in precedenza sia descritta una corona di aggancio realizzata tramite alette, in funzione delle caratteristiche elastiche e meccaniche della plastica scelta il numero di alette può essere differente da quello esemplificato (in un caso limite, in seguito descritto in relazione ad una ulteriore forma di attuazione dell'invenzione, la corona di aggancio può essere realizzata in un'unica aletta o parte cilindrica interrotta solo da un inserto metallico).

Nel tipico funzionamento del dispositivo 20 il sensore 32 genera un segnale elettrico rappresentativo della pressione e la parte circuitale prevista sul supporto 31, previo eventuale trattamento e/o elaborazione, lo trasmette in radiofrequenza verso il sistema ricevitore, non rappresentato, in quanto di tipologia e funzionamento di per sé noto. Nell'esempio di attuazione descritto le informazioni generate e trasmesse dal dispositivo 20 sono relative ad almeno la pressione di gonfiamento dello pneumatico. In possibili varianti dell'invenzione, in aggiunta o in alternativa al rilevamento della

pressione, il dispositivo 20 può essere configurato per rilevare e trasmettere valori rappresentativi di altre grandezze utili al monitoraggio dello pneumatico, quali ad esempio la temperatura dello pneumatico, le sollecitazioni o le vibrazioni durante il movimento, eccetera, impiegando a tale scopo anche sensori di tipologia in sé nota.

Nell'applicazione secondo l'invenzione, al fine di migliorare la trasmissione in radiofrequenza del segnale generato dal dispositivo 20, dall'interno della ruota verso l'esterno, il dispositivo stesso è predisposto per formare un cosiddetto monopolo, con una configurazione sostanzialmente del tipo noto come "Single Ground Stub". Tale monopolo è formato dall'elemento radiante costituito dall'antenna 33 del dispositivo 20 (che si trova nello pneumatico) e dal corpo metallico o elettricamente conduttivo 3 della valvola 2 che, come si è visto, nella condizione montata si estende in massima parte all'esterno dello pneumatico. Nell'applicazione proposta il corpo 3 della valvola 2 ha quindi una parte attiva nella trasmissione del segnale, ed in particolare costituisce lo "stub" di massa del monopolo, con l'inserto 40 che realizza un collegamento galvanico tra il detto circuito elettronico ed il corpo valvola 3. Al fine di adattare la impedenza dello stadio di trasmissione a quella dell'antenna, il circuito elettronico portato dal supporto 31 è preferibilmente provvisto di una rete di adattamento di impedenza, connessa alla pista conduttiva che termina in corrispondenza del foro 38.

L'inserto 40, oltre a consentire il collegamento elettrico tra il corpo 3 della valvola 2 ed il circuito 30, consente di irrobustire l'interfaccia meccanica dell'involucro del dispositivo 20, realizzandone un'anima metallica. Inoltre, il fatto che almeno alcuni dei mezzi di aggancio tra il dispositivo 20 ed il corpo 3 – ossia le alette 42 – sono realizzate in materiale metallico rende più sicuro ed affidabile il collegamento meccanico. Per le stesse ragioni, nel dispositivo 20 secondo l'invenzione risultano ridotti i rischi di danneggiamento della zona di interconnessione 21b. Altro vantaggio pratico della soluzione proposta è che il dispositivo 20 non richiede - ai fini del suo accoppiamento alla valvola - componenti "sfusi" o aggiuntivi, come viti, bulloni, mollette, tipicamente previsti secondo la tecnica anteriore, che possono andare persi in occasione del primo montaggio del dispositivo o in occasione della sostituzione di una valvola.

Si apprezzerà che, se eventualmente richiesto, la separazione tra il dispositivo 20 ed il corpo 3 della valvola 2 può essere realizzato in modo semplice, con una opportuna

trazione e/o inclinando l'involucro 21-22 rispetto al corpo 3 della valvola, in modo da ottenere una flessione di almeno alcune delle alette 29, 42, ovvero il disimpegno dei relativi dentini 29a, 42a dal gradino 13. Le alette 29, 42 e/o i dentini 29a, 42a possono essere anche configurati per impedire la suddetta separazione, pur garantendo un agevole accoppiamento.

Le figure 13-22 illustrano una seconda forma di attuazione della presente invenzione; in tali figure sono impiegati i medesimi numeri di riferimento delle figure 1-12, per indicare elementi tecnicamente equivalenti a quelli in precedenza descritti.

In questa seconda attuazione il dispositivo secondo l'invenzione, qui indicato nel complesso con 20', è abbinato ad una valvola di tipologia differente rispetto alla prima forma di attuazione, e precisamente una valvola del tipo comunemente definito "snap-in", ossia del tipo atto ad essere montato sul cerchio di una ruota tramite semplice spinta (pressione o trazione) meccanica.

Anche in questa realizzazione la valvola, indicata con 2', include un corpo in materiale metallico 3, avente una parte di base 3a ed una parte assiale 3b, quest'ultima avendo una filettatura 6a per un tappo, qui non rappresentato. In questa realizzazione sul corpo 3 della valvola 2, e particolarmente sulla sua parte 3b, è calzata una guarnizione di montaggio in materiale elasticamente deformabile, quale un elastomero, indicato con 8', assialmente cavo. Come si vede, particolarmente nelle figure 13 e 14, la guarnizione 8' è vincolata sul corpo 3 tra la parte di base 3a ed uno spallamento 3c del corpo 3. Nella realizzazione esemplificata, il profilo esterno della guarnizione 8' ha una porzione generalmente conica 8a, una porzione intermedia generalmente cilindrica 8b ed una porzione di estremità 8c, anch'essa generalmente cilindrica, ma di diametro maggiore rispetto alla porzione 8b. Si noti inoltre che, nell'esempio illustrato, la canalizzazione interna alla valvola 2' include il solo condotto 4, che attraversa assialmente anche la parte di base 3a del corpo 3.

Ai fini del montaggio, la valvola 2' viene inserita con forza nel foro del cerchio della ruota, dall'interno del canale di montaggio dello pneumatico, il quale foro ha diametro maggiore rispetto a quello dello spallamento 3c. La valvola 2' viene forzata sino a che la porzione intermedia cilindrica 8b si inserisca nel foro suddetto e la porzione di estremità 8c si attesti sulla superficie interna del cerchio. La porzione intermedia 8b ha

diametro maggiore rispetto al foro ma, essendo la guarnizione 8' formata con materiale elasticamente deformabile, il raggiungimento della posizione suddetta consente di trattenere efficacemente la valvola 2', preferibilmente tramite opportune sagome o sedi. Naturalmente il diametro della parte di base 3a del corpo 3 e quello della porzione di estremità 8c del corpo 8 sono maggiori rispetto a quella del foro presente nel cerchio, e questo evita che la valvola 2' possa essere espulsa nel corso dell'impiego della ruota.

Anche la valvola 2' comprende relativi componenti interni, non rappresentati, configurati per consentire il passaggio unidirezionale e/o l'intercettazione dell'aria nel condotto 4, verso l'interno del canale di montaggio dello pneumatico, ai fini del suo gonfiamento.

In questa valvola 2', l'estremità del condotto interno 4 prossima alla parte di base 3a ha un allargamento cilindrico, indicato con 12' in figura 2, che determina un sottosquadro o gradino 13': come risulterà in seguito, tale gradino 13' è impiegato ai fini del collegamento del dispositivo 20' al corpo 3 della valvola 2'.

Il dispositivo 20' ha un involucro di concezione simile a quello dell'involucro descritto con riferimento alla prima forma di attuazione, e quindi comprendente un corpo principale 21 ed un coperchio 22, che sono mutuamente accoppiati per definire un alloggiamento per un relativo circuito 30. Anche in questo caso il corpo di involucro 21 è formato con un materiale plastico stampabile relativamente rigido, preferibilmente in un pezzo unico, ed ha una porzione di alloggiamento 21a ed una porzione di interconnessione 21b. Anche il coperchio 22 è di preferenza formato con un materiale plastico stampabile, preferibilmente relativamente rigido. Il coperchio 22 ed il corpo di involucro 21 possono essere mutualmente fissati a tenuta, preferibilmente tramite saldatura.

Anche in questo caso la porzione di interconnessione 21b del corpo 21 è costituita da una porzione piena 28 del corpo 21, in cui sono previsti mezzi di aggancio elasticamente deformabili, ottenuti almeno in parte da un inserto metallico 40', avente funzioni simili a quelle dell'inserto precedentemente indicato con 40.

L'inserto suddetto è rappresentato nelle figure 19 e 20. Anche in questo caso l'inserto 40' può essere ottenuto a partire da bandella metallica, ad esempio in rame o ottone, tranciata e ripiegata, preferibilmente in materiale metallico saldabile.

Nell'esempio, l'inserto 40' ha una parte di base 41 di forma generalmente cilindrica cava, quale si elevano alette flessibili 42, in posizioni angolari distanziate tra loro, sagomate in modo da definire rispettivi agganci o dentini 42a di estremità, preferibilmente con sommità includente un piano inclinato. Come si nota, anche in questa realizzazione le alette 42 hanno ciascuna una sezione trasversale ad arco di circonferenza, e definiscono esse stesse, nel loro insieme, una porzione di aggancio generalmente cilindrica o a corona circolare. Dalla parte cilindrica 41 si diparte, in direzione opposta rispetto alle alette 42, una porzione 43 avente un almeno una piegatura intermedia, con estremità distale generalmente ristretta, a formare un terminale 44 di forma generalmente appuntita.

Anche in questa forma di attuazione l'inserto 40' è parzialmente annegato, in particolare tramite sovra-stampaggio o co-stampaggio, nel materiale costituente il corpo di involucro 21, in modo tale per cui dal materiale costituente la porzione 28 sporgano almeno in parte le alette 42 e dal materiale costituente la formazione 27 della cavità 25 sporga almeno la zona di estremità del terminale 44, come visibile ad esempio nelle figure 14, 15, 18, e 21; come si intuisce, in tal modo il passaggio centrale della parte di base 41 è occupato da materiale costituente il corpo 21.

In questa forma di attuazione (così come nella successiva) la zona di interconnessione 21a è anche predisposta per realizzare un collegamento fluidifico tra il corpo di involucro 21 ed il condotto interno 4 della valvola 2'.

Le alette 42 dell'inserto 40' si trovano nella zona di interconnessione 21b, sporgenti dalla sua faccia di estremità e su tale faccia sono previsti incavi o scanalature radiali o, come nell'esempio illustrato, due scanalature superficiali rettilinee, indicate con 21c, che si incrociano nella regione circoscritta dalle alette 42. I tagli che separano tra loro le alette 42 (tali tagli sono indicati con 45 nelle figure 14 e 20) sono allineati con le scanalature 21c: in tal modo, quando il dispositivo 20' è accoppiato alla valvola 2', in condizione montata sulla ruota, le suddette scanalature 21c consentono di mettere in comunicazione di fluido il condotto assiale 4 della valvola con l'interno del canale di montaggio dello pneumatico, onde consentire il gonfiamento di quest'ultimo.

Si noti che, secondo una possibile variante, l'inserto 40' e la porzione di interconnessione 21b possono essere conformate in modo da prevedere alette di aggancio

formate anche dal materiale costituente il corpo 21, similmente alla prima forma di attuazione, ovvero con alette di materiale plastico interposte ad alette metalliche dell'inserto.

In una ulteriore possibile forma di attuazione, non raffigurata, almeno uno tra corpo 21 ed il relativo inserto 40 o 40' è configurato per definire, in aggiunta o in alternativa alle alette 29 o 42 delle due forme di attuazione precedentemente descritte, alette di aggancio esterne, ovvero che si impegnano sull'esterno (ad esempio sul diametro esterno) della parte di base 3a del corpo 3 della valvola, anziché all'interno del corpo 3, come nelle prime due forme di attuazione raffigurate. A tale scopo la parte di base 3a del corpo della valvola può essere provvista esternamente di un impegno per dentini delle suddette alette esterne. Nel caso della seconda forma di attuazione, almeno alcune delle citate alette esterne possono essere conformate per l'impegno con il corpo della guarnizione 8', semplicemente sfruttando la cedevolezza elastica di quest'ultima, pur garantendo un contatto elettrico con la superficie esterna della parte 3a del corpo della valvola: in questo caso, quindi, l'inserto è predisposto per assicurare meccanicamente l'involucro 21-22 del dispositivo indirettamente, per il tramite della guarnizione.

Le figure 21 e 22 illustrano il tipo di montaggio del circuito 30 all'interno del corpo di involucro 21 del dispositivo 20' in accordo alla seconda forma di attuazione, che è realizzato con modalità analoghe a quelle precedentemente descritte con riferimento alle figure 11 e 12.

Anche in questo caso l'interconnessione meccanica ed elettrica del dispositivo 20' alla valvola 2' avviene con modalità molto semplici. A tale scopo, infatti, è sufficiente spingere il dispositivo 20' di modo che la corona di alette 42 dell'inserto 40' si insinui verso l'interno del condotto assiale 4 del corpo 3 della valvola 2', ovvero si agganci con apposita sede 12' della parte di base 3a. La circonferenza definita dai dentini 42a delle alette 42 è leggermente maggiore rispetto alla circonferenza dell'estremità del condotto 4; tuttavia, grazie alla presenza dei piani inclinati dei dentini 42a ed atteso che le alette 42 sono elasticamente flessibili, nelle fase di spinta le alette stesse possono flettere leggermente verso l'interno, in modo da consentire il successivo l'impegno dei suddetti dentini con il gradino o sottosquadro 13', definito grazie all'allargamento cilindrico 12'

del condotto 4. In questo modo, quindi, il dispositivo 20' risulta meccanicamente agganciato al corpo 3 della valvola, con l'inserto 40' che consente di stabilire anche una continuità elettrica tra il corpo 3 ed il circuito 30.

Anche la separazione tra il dispositivo 20' ed il corpo 3 della valvola 2', se eventualmente richiesta, può essere ottenuta in modo semplice, similmente alla prima forma di attuazione.

Si apprezzerà che il dispositivo 20' consente di ottenere i medesimi vantaggi precedentemente esposti in relazione alla prima forma di attuazione, con un irrobustimento ulteriormente accresciuto dell'interfaccia meccanica del corpo di involucro 21. Il fatto che, in questa attuazione, i mezzi di aggancio tra il dispositivo 20' ed il corpo 3 – ossia le alette 42 – sono di preferenza tutti realizzati in materiale metallico rende ancora più sicuro ed affidabile il collegamento meccanico ed elettrico e minimizza i rischi di danneggiamento della zona di interconnessione 21b, soprattutto quando il dispositivo 20' deve essere riutilizzato.

Le figure 23-30 illustrano una terza forma di attuazione della presente invenzione; in tali figure sono impiegati i medesimi numeri di riferimento delle figure 1-22, per indicare elementi tecnicamente equivalenti a quelli in precedenza descritti.

In questa realizzazione il dispositivo secondo l'invenzione, qui indicato nel complesso con 20'', è abbinato ad una valvola avente tipologia di montaggio simile a quella della seconda forma di attuazione, ovverosia una valvola di tipo "snap-in".

Anche in questa realizzazione la valvola, indicata con 2'', include un corpo in materiale metallico 3, avente una parte di base 3a ed una parte assiale 3b (il tappo e la relativa filettatura del corpo 3 non sono stati rappresentati).

Anche in questo caso sul corpo elettricamente conduttivo metallico 3 della valvola 2'' è calzata una guarnizione di montaggio 8' in materiale elasticamente deformabile, quale un elastomero, assialmente cava, similmente alla seconda forma di attuazione. Il montaggio della valvola 2'' avviene con modalità simili a quelle descritte in relazione alla seconda forma di attuazione.

Anche in questo caso la canalizzazione interna alla valvola 2'' include il solo condotto 4, che attraversa assialmente anche la parte di base 3a. In questa valvola 2'', inoltre, la porzione di estremità del condotto 4 che attraversa la parte di base 3a ha una

filettatura interna o madrevite, indicata con 13'' in figura 24.

Anche la valvola 2'' comprende evidentemente relativi componenti interni, non rappresentati, per consentire il passaggio unidirezionale e/o l'intercettazione dell'aria nel condotto 4, verso l'interno del canale di montaggio dello pneumatico, ai fini del suo gonfiamento.

Il dispositivo 20'' ha un involucro di concezione simile a quello dell'involucro descritto con riferimento alle precedenti forme di attuazione, comprensivo di un corpo principale 21 ed un coperchio 22, che sono mutuamente accoppiati per definire un alloggiamento per un relativo circuito 30. Anche in questo caso il corpo di involucro 21 è formato con un materiale plastico stampabile relativamente rigido, preferibilmente in un pezzo unico, ed ha una porzione di alloggiamento 21a ed una porzione di interconnessione 21b. Anche il coperchio 22 è di preferenza formato con un materiale plastico stampabile, preferibilmente relativamente rigido. Il coperchio 22 ed il corpo di involucro 21 possono essere mutualmente accoppiati o fissati a tenuta, preferibilmente tramite saldatura.

In questa realizzazione la porzione di interconnessione 21a del corpo 21 è costituita da una porzione 28 del corpo 21 che è attraversata da un canale, in seguito descritto; inoltre, in questo caso, anziché mezzi di aggancio deformabili elasticamente, la porzione di interconnessione 21b prevede mezzi di accoppiamento ad avvitamento, ottenuti da un inserto metallico 40''.

L'inserto suddetto è rappresentato nelle figure 29 e 30. L'inserto 40'' può essere ottenuto con qualsiasi tecnica atta allo scopo, ad esempio tramite stampaggio e/o lavorazione meccanica di un metallo, preferibilmente di tipo saldabile, quale rame o ottone. Ad esempio, l'inserto 40'' può essere stampato e poi rifinito tramite lavorazione meccanica, quale tranciatura e/o lavorazione con macchina utensile, oppure interamente ottenuto per lavorazione meccanica.

Nell'esempio, l'inserto metallico 40'' ha una parte di base 41 di forma cilindrica cava, provvista esternamente di una filettatura 42', in modo da realizzare un elemento di accoppiamento filettato, suscettibile di essere accoppiato tramite avvitamento alla corrispondente parte filettata 13'' della porzione di estremità 3a del corpo metallico 3 della valvola 2''. La parte 41 è attraversata assialmente da un foro o passaggio 41a

avente una sezione trasversale sagomata, e comunque preferibilmente non rotonda; nell'esempio raffigurato, tale sezione è esagonale, ma sono evidentemente possibili altre forme, ivi compresa anche una forma ellittica. Dalla parte cilindrica 41 si diparte una porzione 43 provvista di piegature, con estremità distale generalmente ristretta, a formare un terminale 44 di forma generalmente appuntita. La porzione metallica 43 può anche essere realizzata a parte e poi accoppiata o saldata alla parte cilindrica 41.

Anche in questa forma di attuazione l'inserto 40'' è parzialmente annegato nel materiale costituente il corpo di involucro 21, in modo tale per cui dal materiale costituente la porzione 28 sporgano la parte 41 filettata e dal materiale costituente la formazione 27 della cavità 25 sporga almeno la zona di estremità del terminale 44, come visibile ad esempio nelle figure 24, 25 e 28.

In questa forma di attuazione, parte del materiale che realizza la porzione di interconnessione 21b si estende anche attraverso la parte cilindrica 41 dell'inserto 40'', ovvero all'interno del suo foro passante 41a. Inoltre, come detto, nella porzione di materiale 28 è definito un canale, destinato a collegarsi al condotto 4 interno dalla valvola 2'', per permettere il gonfiamento dello pneumatico.

Come si intuisce, particolarmente dalla figura 28, nel corso del co-stampaggio del corpo di involucro 21 sull'inserto filettato 40'', il materiale plastico può attraversare l'inserto 40'', stante la presenza del foro 41a; il fatto che tale foro 41a abbia sezione non rotonda evita il rischio di rotazione reciproca tra l'inserto stesso ed il corpo di involucro, particolarmente durante l'avvitatura del dispositivo 20'' sulla valvola 2''. Si noti che l'inserto 40'', ovvero la sua parte di base cilindrica 41, è trattenuto in posizione ad entrambe le estremità, dal materiale costituente la porzione di interconnessione 21b.

In figura 28 è inoltre visibile il canale formato nel corpo 21, ovvero passante nella sua porzione 28, indicato complessivamente con 28a, il quale è definito in parte nel materiale plastico che si trova nel foro 41a dell'inserto 40''; tale canale 28a, nell'esempio raffigurato, termina sulla faccia del corpo 21 corrispondente alla parete di fondo 24, in cui è anche presente il foro 24a.

Nella forma di attuazione illustrata una parte del materiale plastico della porzione 28 si estende oltre l'inserto 40'' ed è preferibilmente conformata per favorire l'accoppiamento fluidifico con il condotto 4 interno alla valvola 2''; anche la porzione 3a

del corpo della valvola 3 può essere convenientemente conformata a tale scopo, ad esempio prevedendo in essa una sede o sagoma avente profilo sostanzialmente complementare a quello della suddetta parte di materiale plastico. Nell'esempio, la suddetta parte di materiale è conformata per definire una flangia 28b, di forma generalmente tronco-conica, da cui si diparte un tratto cilindrico 28c, flangia e tratto cilindrico essendo entrambi attraversati dal canale 28a. La flangia 28b, oltre che trattenere in posizione l'inserto 40", facilita l'imbocco del tratto 28c nel condotto 4 della valvola 2" (vedere anche figura 24). Ovviamente la sagoma della suddetta parte di materiale della porzione 28 e della parte del corpo 3 della valvola cooperante con essa possono avere forma diversa da quella illustrata a titolo di esempio, fermo restando che, di preferenza, le due parti in questione avranno una forma almeno in parte complementare, per favorire il preciso accoppiamento.

Il tipo di montaggio del circuito 30 all'interno del corpo di involucro 21 del dispositivo 20" in accordo alla terza forma di attuazione è realizzato con modalità analoghe a quelle precedentemente descritte con riferimento alle prime due forme di attuazione.

Anche in questo caso l'interconnessione meccanica ed elettrica del dispositivo 20" alla valvola 2" avviene con modalità molto semplici. A tale scopo, infatti, è sufficiente avvitare la parte filettata 41 dell'inserto 40" nella madrevite 13" formata all'estremità del condotto assiale del corpo 3 della valvola 2". Al fine di agevolare questa operazione, sulla parte di base 3a del corpo 3 della valvola 2" sono ricavate due spianature opposte, una delle quali indicata con 3d in figura 23, che permettono di tenere ferma la valvola con una semplice chiave durante l'avvitatura (o lo svitamento) del dispositivo 20", o viceversa. In questo modo il dispositivo 20" risulta meccanicamente accoppiato al corpo metallico 3 della valvola 2", con l'inserto 40" che consente anche di stabilire una continuità elettrica tra il corpo 3 ed il circuito 30; a seguito di tale accoppiamento, inoltre, il condotto 4 della valvola 2" risulta in comunicazione di fluido con il canale 28a formato nella porzione di interconnessione 21b.

Si apprezzerà che la separazione tra il dispositivo 20" ed il corpo 3 della valvola 2" può essere realizzato in modo semplice, svitando l'involucro 21-22 dal rispetto al corpo 3. Si apprezzerà inoltre che il dispositivo 20" consente di ottenere i medesimi vantaggi

precedentemente esposti in relazione alla seconda forma di attuazione.

Le figure 31-35 illustrano una quarta forma di attuazione dell'invenzione secondo la quale, similmente alla prima forma di attuazione, il dispositivo di monitoraggio - indicato con 200 solo in figura 31 - ha un corpo di involucro i cui mezzi di interconnessione sono in parte definiti direttamente dal relativo materiale plastico ed in parte definiti da un inserto in materiale elettricamente conduttivo. Il dispositivo 200 di figura 31 è destinato all'accoppiamento con il corpo elettricamente conduttivo di una valvola di tipo sostanzialmente simile a quella indicata con 2' in figura 14. Nelle figure 31-35 sono impiegati i medesimi numeri di riferimento delle figure 1-30, per indicare elementi tecnicamente equivalenti a quelli in precedenza descritti.

Il dispositivo 200 ha un involucro di concezione simile a quello descritto con riferimento alle precedenti forme di attuazione, e quindi comprensivo di un corpo principale 21 ed un coperchio, che sono mutuamente accoppiati per definire un alloggiamento per un relativo circuito; coperchio e circuito non sono rappresentati nelle figure 31-33, in quanto simili a quelli già descritti precedentemente.

Anche in questa realizzazione nel materiale costituente la porzione 28, e quindi nella porzione di interconnessione 21b, è parzialmente integrato un inserto di materiale elettricamente conduttivo, particolarmente un metallo, indicato nel complesso con 400; il materiale della parte 28 definisce inoltre, unitamente all'inserto 400, un attacco di forma sostanzialmente cilindrica, indicato complessivamente con 401.

L'inserto 400, rappresentato nelle figure 34 e 35, ha forma sostanzialmente piatta e può essere ottenuto tramite tranciatura da una bandella metallica, senza necessità di piegature. Come si vede nelle figure 34-35, l'inserto 400 comprende una porzione piena intermedia 41, dalla quale si dipartono due appendici 42'' sostanzialmente parallele, provviste di relativi elementi o dentini di aggancio 42a, preferibilmente includenti un piano inclinato. Dalla porzione intermedia 41, dal lato opposto rispetto alle appendici 42'', si diparte un terminale 44.

Come si nota ad esempio nelle figure 31 e 32, la parte plastica dell'attacco cilindrico 401 è essenzialmente costituito da due pareti semicilindriche, solo una delle quali indicata con 29', tra le quali risultano interposte le due appendici 42'' dell'inserto 400. Queste due pareti semicilindriche 29' sono provviste di relativi elementi o dentini di

aggancio 29a'; in posizioni allineate a quelle degli elementi di aggancio 42a delle appendici 42'' dell'inserto 400: come si evince, in tal modo risulta definito nel complesso un rilievo anulare di aggancio, sull'esterno dell'attacco 401.

In questa realizzazione l'attacco 401, internamente cavo, realizza anche il primo tratto di un canale, indicato con 28a', destinato ad essere posto in comunicazione di fluido con il condotto interno del corpo metallico di una valvola, quale ad esempio il condotto interno 4 del corpo 3 della valvola 2' di figura 14. Questo primo tratto di canale 28a' è in comunicazione di fluido con un secondo tratto di canale, indicato con 28a'', definito nella porzione di corpo 28 del corpo di involucro 21 ed apertesi sull'esterno di quest'ultima, come visibile ad esempio nelle figure 31 e 33.

Come si vede, anche in questa forma di attuazione l'inserto 400 è parzialmente annegato nel materiale costituente il corpo di involucro 21, in modo tale per cui dal materiale costituente la porzione 28 si affaccino o sporgano almeno superficialmente, nell'attacco 401, le appendici 42'' e dal materiale costituente la formazione 27 della cavità 25 sporga almeno la zona di estremità del terminale 44, come visibile ad esempio in figura 33.

Lo stampaggio del corpo di involucro 21 sull'inserto 401 viene effettuato con attrezzatura (ad esempio comprendente uno stampo con almeno un carrello mobile) idonea a far sì che il tratto di canale 28a' risulti comunicante con il tratto di canale 28a''. In un'attuazione pratica, ad esempio, il tratto di canale 28a'' è formato con almeno una zona di estremità, all'interno del corpo 21, includente due porzioni di canale che corrono parallele alla zona intermedia 41 dell'inserto 400 (oppure tale parte 41 suddivide la detta zona di estremità nelle dette due porzioni), per poi collegarsi al tratto 28a'.

Il tipo di montaggio del circuito all'interno del corpo di involucro 21 del dispositivo 200 in accordo alla quarta forma di attuazione è realizzato con modalità analoghe a quelle precedentemente descritte con riferimento alle precedenti forme di attuazione. L'interconnessione meccanica, elettrica e fluidifica del dispositivo 200 alla valvola avviene con modalità sostanzialmente simili a quelle precedentemente descritte con riferimento alla forma di attuazione delle figure 13-22. A tale scopo, ad esempio con riferimento alla valvola 2' di figura 14, è sufficiente spingere il dispositivo 200 di modo che l'attacco cilindrico 401 si insinui verso l'interno del condotto assiale 4 del corpo 3,

ovvero si agganci con la sede 12' della parte di base 3a. La circonferenza definita dai dentini 29a' e 42a' dell'attacco 401 è leggermente maggiore rispetto alla circonferenza dell'estremità del condotto 4; tuttavia, grazie alla presenza dei piani inclinati dei dentini 42a' e 29a', alla possibilità di leggero cedimento elastico delle pareti semicilindriche 29' ed alla seppur modesta elasticità delle appendici 42'', nella fase di spinta l'attacco 401 può essere innestato nel condotto 4, in modo da consentire il successivo l'impegno dei suddetti dentini con il gradino o sottosquadro definito dall'allargamento cilindrico 12' del condotto stesso. In questo modo, il dispositivo 200 risulta meccanicamente agganciato al corpo conduttivo della valvola, con l'inserito 400 che consente di stabilire anche una continuità elettrica tra il corpo stesso ed il circuito. A seguito di tale accoppiamento, inoltre, il condotto interno della valvola risulta in comunicazione di fluido con il canale 28a'-28a'' formato nella porzione di interconnessione 21b.

Si apprezzerà che, in questa realizzazione, la parte di interconnessione 21b, e più precisamente il suo attacco cilindrico 410, non prevede parti di aggancio conformate in modo specifico per essere flessibili elasticamente, come nelle prime due forme di attuazione. Tuttavia, all'occorrenza, il dispositivo 200 può comunque essere separato da un corpo valvola metallico, in caso di necessità, sfruttando la citata leggera possibilità di cedimento elastico delle pareti semicilindriche 19' e delle appendici 42''.

In ogni caso, al fine di migliorarne l'elasticità di accoppiamento (ed eventuale disaccoppiamento), le pareti semicilindriche 29' potrebbero anche essere realizzate a più settori, ovvero con interposti spazi vuoti o tagli.

Le figure 36-40 illustrano una quinta forma di attuazione di un dispositivo di monitoraggio secondo l'invenzione destinato all'accoppiamento con il corpo elettricamente conduttivo di una valvola sostanzialmente del tipo indicato con 2' in figura 14.

Come si nota in figura 36, il dispositivo, indicato con 200' nel suo complesso, comprende un corpo di involucro 21 di forma generalmente simile a quella del corpo 21 delle figure 31-33. In questa realizzazione è previsto un inserto, indicato nel complesso con 400', formato almeno in parte con un materiale plastico o sintetico elettricamente conduttivo; particolarmente un materiale stampabile.

In particolare, come visibile nelle figure 37-40, nella forma di attuazione

esemplificata, l'inserto 400' include una prima parte di forma sostanzialmente cilindrica, indicata con 401', che presenta una cavità assiale 401a e che include sulla sua superficie esterna un rilievo anulare di aggancio 442a. Nell'esempio, la parte 401' ha quindi forma sostanzialmente simile all'attacco indicato con 401 nelle figure 31-33, ma interamente ottenuta con materiale sintetico o stampabile di tipo elettricamente conduttivo. L'inserto 400' comprende inoltre una seconda parte, indicata nel complesso con 402, che è pure formata in materiale elettricamente conduttivo, particolarmente un metallo, quale rame o ottone. Questa parte 402, che può essere ad esempio ottenuta tramite tranciatura e piegatura di una bandella metallica, includente una porzione intermedia 403 dalle due estremità della quale si dipartono una porzione di connessione 404 ed un terminale 44. In una possibile variante, Anche la parte 402

In una realizzazione, la parte 401' viene stampata in modo da definire una sede o cavità entro la quale la porzione 403 della seconda parte 402 viene almeno parzialmente piantata, con interferenza meccanica. In un'altra realizzazione, invece, la parte 401' viene sovrastampata o co-stampata direttamente sulla seconda parte 402. Tale operazione di stampaggio può essere ad esempio realizzata tramite sistemi di iniezione, termoformatura o vulcanizzazione di materiali, quali materiali termoplastici, termoindurenti o elastomeri, o altri materiali equivalenti atti allo scopo.

La porzione 401' può essere realizzata con materiale termoplastico sostanzialmente isolante comprendente, o caricato con, un materiale o sostanza elettricamente conduttiva, quale ad esempio fibre o polveri di carbonio, grafite, materia metallica, sostanze sintetiche conduttive, eccetera. A tale scopo risulta particolarmente vantaggioso l'uso di un materiale caricato con fibra di carbonio. In combinazione, o in alternativa, il materiale sintetico utilizzato per formare la parte 401' può essere di tipo intrinsecamente conduttivo dal punto di vista elettrico, in virtù della sua struttura molecolare, senza la necessità di dover essere caricato o additivato con ulteriori altri materiali o sostanze; questo è ad esempio il comportamento di taluni particolari polimeri detti inerentemente conduttivi dal punto di vista elettrico. Dove non diversamente specificato, e nelle allegate rivendicazioni, quindi, con "materiale sintetico elettricamente conduttivo" deve quindi intendersi indifferentemente un materiale plastico o sintetico addizionato con un ulteriore materiale o sostanza elettricamente conduttiva, oppure un

materiale plastico o sintetico intrinsecamente conduttivo dal punto di vista elettrico.

Anche la parte 402 potrebbe essere eventualmente formata in materiale sintetico o stampabile di tipo elettricamente conduttivo, accoppiata alla parte 401' oppure formata integrale ad essa.

Indipendentemente dal tipo di accoppiamento tra le due parti 401' e 402 (piantaggio o sovrastappaggio), anche in questa soluzione l'inserto 400' viene parzialmente annegato, in particolare tramite sovra-stampaggio o co-stampaggio, nel materiale costituente il corpo di involucro 21. A seguito dello stampaggio del corpo di involucro 21, dal materiale 28 costituente la relativa porzione di interconnessione 21b sporge la parte 401' dell'inserto 400' ed all'interno della cavità della porzione di alloggiamento 21a sporge almeno la zona di estremità del terminale 44 (similmente al caso di figura 33). Come si intuisce, in questo modo, il corpo di involucro 21 viene ad assumere nel complesso una forma sostanzialmente simile quella della parte 21 delle figure 31 e 32. Naturalmente, anche in questa attuazione, il corpo di involucro 21 viene stampato in modo da presentare un canale 28'' in comunicazione di fluido con la cavità assiale 401a della parte 401'.

Il tipo di montaggio del circuito all'interno del corpo di involucro 21 del dispositivo 200', nonché l'interconnessione meccanica, elettrica e fluidifica del dispositivo 200' alla valvola avviene con modalità sostanzialmente simili a quelle precedentemente descritte con riferimento alla quarta forma di attuazione.

Si apprezzerà che, anche in questa realizzazione, la presenza della parte metallica 402 consente di irrobustire la regione di interfaccia del corpo di involucro, nonché ottenere i vantaggi già in precedenza evidenziati in relazione ad altre forme di attuazione. Si apprezzerà parimenti che la soluzione di prevedere l'inserto in due parti, l'una in materiale sintetico elettricamente conduttivo e l'altra in metallo, può essere adottata anche per la costruzione di inserti aventi forma diversa da quelle delle figure 37-40, quali ad esempio gli inserto delle prime quattro forme di attuazione illustrate.

Si apprezzerà che la soluzione di realizzare l'inserto, in tutto o in parte, in materiale plastico o sintetico elettricamente conduttivo, è utilizzabile anche nel caso delle altre forme di attuazione dell'invenzione descritte, quali le forme di attuazione delle figure 1-34.

E chiaro che numerose varianti sono possibili per la persona esperta del ramo al dispositivo descritto come esempio, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione così come definita nelle rivendicazioni allegate.

Ad esempio, in una possibile forma di attuazione non rappresentata, ma concettualmente simile a quella delle figure 23-30, è previsto un inserto di forma generalmente simile a quella dell'inserto in precedenza indicato con 40", in cui la rispettiva parte di base (41) è provvista di un foro passante (41a) avente filettatura interna o madre vite. In questo caso, la parte di base (3a) del corpo (3) della valvola ha una porzione cilindrica sporgente, attraversata da un rispettivo tratto terminale del condotto interno (4) della valvola, e questa porzione cilindrica sporgente è provvista di filettatura esterna, per l'accoppiamento filettato con la suddetta madre vite. Anche in una tale attuazione, un corpo di involucro (21) del dispositivo è di preferenza sovrastampato all'inserto, in modo che il materiale di stampaggio circonda almeno in parte l'inserto stesso al suo esterno; in questa realizzazione, preferibilmente, la parte di base dell'inserto ha un profilo esterno non cilindrico, o comunque conformato (ad esempio con appendici laterali sporgenti annegate nel materiale plastico) in modo da evitare il rischio di rotazione reciproca tra l'inserto ed il corpo di involucro, particolarmente durante l'avvitatura del dispositivo sulla valvola.

* * * * *

RIVENDICAZIONI

1. Un dispositivo di monitoraggio di una ruota di un veicolo, configurato per rilevare e trasmettere, tramite un collegamento senza fili, informazione relativa ad almeno una grandezza caratteristica dello stato della ruota (11), quale la pressione di gonfiamento di un suo pneumatico, il dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200') avendo un involucro (21-22) che alloggia un circuito (30) atto a trasmettere la detta informazione, l'involucro (21-22) essendo destinato per l'accoppiamento ad una porzione di estremità (3a) di un corpo di materiale elettricamente conduttivo (3) di una valvola di pneumatico (2; 2'; 2'') della ruota (11), in cui, in una condizione installata della valvola (2; 2'; 2'') e del dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200'), la porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'') si estende almeno in parte all'interno di un canale di montaggio (11a) di un pneumatico e l'involucro (21-22) del dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200') è assicurato alla detta porzione di estremità (3a), caratterizzato dal fatto che l'involucro (21-22) include un corpo di involucro (21) integrante mezzi di interconnessione (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') predisposti per realizzare sia un collegamento elettrico del circuito (30) alla porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2''; 200; 200'), sia un accoppiamento meccanico dell'involucro (21-22) alla porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2''; 200; 200').

2. Il dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui il corpo di involucro (21) è di materiale elettricamente isolante ed i mezzi di interconnessione (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') comprendono un inserto elettricamente conduttivo (40; 40'; 40''; 400; 400'), integrato nel corpo di involucro (21) e configurato per realizzare almeno in parte il detto accoppiamento meccanico ed il detto collegamento elettrico.

3. Il dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui l'inserto (40; 40'; 40''; 400; 400') è parzialmente circondato da, o annegato in, materiale elettricamente isolante del corpo di involucro (21), il materiale elettricamente isolante essendo preferibilmente un materiale plastico stampabile ed il corpo di involucro (21) essendo preferibilmente sovrastampato a, o co-stampato con, l'inserto (40; 40'; 40''; 400; 400').

4. Il dispositivo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui l'inserto (40; 40'; 40''; 400; 400') definisce mezzi di accoppiamento meccanico (42; 42'; 42''; 401) e mezzi di

collegamento elettrico (44) sporgenti dal, o affacciati all'esterno del, materiale elettricamente isolante del corpo di involucro (21).

5. Il dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui i mezzi di accoppiamento meccanico (42) comprendono uno tra

- uno o più elementi di aggancio (42) elasticamente deformabili ai fini dell'accoppiamento con il corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2''),

- un elemento di accoppiamento filettato (42) suscettibile di essere accoppiato tramite avvitamento ad una corrispondente parte filettata (13'') della porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'');

- un attacco (401; 401') suscettibile di essere accoppiato tramite innesto a pressione ad una corrispondente sede definita nella porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'').

6. Il dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi di interconnessione (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') comprendono uno o più ulteriori elementi di aggancio (29) definiti da materiale elettricamente isolante del corpo di involucro (21), gli ulteriori elementi di aggancio (29) essendo elasticamente deformabili ai fini dell'accoppiamento con il corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'').

7. Il dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui i mezzi di collegamento elettrico includono almeno una porzione (44) dell'inserto (40; 40'; 40''; 400; 400') avente una rispettiva estremità che è sporgente dal materiale elettricamente isolante, all'interno di una cavità dell'involucro (21-22) in cui è alloggiato il circuito (30), la detta estremità essendo configurata per l'accoppiamento elettrico con il circuito (30).

8. Il dispositivo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui l'inserto (40'; 40''; 400') ha una porzione di corpo (41; 401) attraversata da un passaggio (41a; 401a).

9. Il dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi di interconnessione (28, 29, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') sono inoltre predisposti per realizzare almeno in parte un collegamento fluidifico tra il corpo di involucro (21) ed un condotto interno (4) della valvola (2'; 2'') apertesi in corrispondenza della porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola.

10. Il dispositivo secondo le rivendicazioni 8 e 9, in cui

- all'interno di detto passaggio (41a) si trova parte del materiale elettricamente isolante del corpo di involucro (21);

- la detta porzione di corpo (41; 401) dell'inserto (40''; 400') è sostanzialmente cilindrica e provvista esternamente di una filettatura (42'), e

- la parte del materiale elettricamente isolante che si trova nel suddetto passaggio (41a) è attraversata da un canale (28a) destinato ad essere posto in comunicazione di fluido con il condotto interno (4) della valvola (2'').

11. Il dispositivo secondo le rivendicazioni 8 e 9, in cui una regione del corpo di involucro (21) da cui sporgono i mezzi di accoppiamento meccanico (42') è provvista di almeno un condotto o un incavo superficiale (21c) destinato ad essere posto in comunicazione di fluido con il condotto interno (4) della valvola (2').

12. Il dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui

- l'inserto (40; 40') ha almeno un elemento di aggancio (42) con sezione trasversale sostanzialmente ad arco di circonferenza e/o una pluralità di elementi di aggancio (42) disposti sostanzialmente secondo una circonferenza; e/o

- l'inserto (400') è almeno parzialmente formato con un materiale sintetico elettricamente conduttivo, in particolare un materiale sintetico stampabile; e/o

- almeno una porzione (42') dell'inserto (400) definisce, unitamente a materiale plastico (29') del corpo di involucro (21), un attacco cilindrico (41) destinato all'accoppiamento con il corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola.

13. Uso di un dispositivo di monitoraggio secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 12 in abbinamento ad una valvola di pneumatico (2; 2'; 2'') avente un corpo elettricamente conduttivo (3), in cui, in una condizione installata della valvola (2; 2'; 2'') e del dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200'), una porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'') si estende almeno in parte all'interno di un canale di montaggio (11a) di un pneumatico e l'involucro (21-22) del dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200') è assicurato alla detta porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) della valvola (2; 2'; 2'') tramite il detto corpo di involucro (21).

14. Una valvola di pneumatico per l'impiego in abbinamento ad un dispositivo di monitoraggio secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 12, la valvola (2; 2'; 2'')

comprendendo un corpo elettricamente conduttivo (3) con una porzione di estremità (3a) che, in una condizione installata della valvola (2; 2'; 2'') e del dispositivo (20; 20'; 20''; 200; 200'), si estende almeno in parte all'interno di un canale di montaggio (11a) di un pneumatico, la porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) essendo configurata per l'accoppiamento meccanico ed elettrico con almeno uno tra il detto corpo di involucro (21) ed il detto inserto (40; 40'; 40''; 400; 400').

15. La valvola secondo la rivendicazione 14, in cui

- nella detta porzione di estremità (3a) del corpo elettricamente conduttivo (3) è definita una sede di aggancio (12) per elementi di aggancio elasticamente deformabili (29, 42) appartenenti al detto corpo di involucro (21), oppure

- il corpo elettricamente conduttivo (3) ha un condotto interno (4) apertesi in corrispondenza di detta porzione di estremità (3a) e definente uno tra

- una sede di aggancio (12') per elementi di aggancio (29, 42; 29', 42'') appartenenti al detto corpo di involucro (21), e

- una madrevite (13'') per l'avvitamento di un elemento di accoppiamento filettato (42') appartenente al detto corpo di involucro (21).

CLAIMS

1. A device for monitoring a vehicle wheel, configured for detecting and transmitting, by a wireless connection, information relating to at least one characteristic quantity of the wheel status (11), such as the inflating pressure of a tyre thereof, the device (20; 20'; 20''; 200; 200') having a casing (21-22) housing a circuit (30) adapted to transmit the said information, the casing (21-22) being designed for coupling to an end portion (3a) of a body made of electrically conductive material (3) of a tyre valve (2; 2'; 2'') of the wheel (11), wherein, in an installed condition of the valve (2; 2'; 2'') and the device (20; 20'; 20''; 200; 200'), the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'') extends at least partly within a tyre mounting channel (11a) and the casing (21-22) of the device (20; 20'; 20''; 200; 200') is secured to the said end portion (3a), characterized in that the casing (21-22) includes a casing body (21) integrating interconnection means (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') prearranged to obtain an electric connection of the circuit (30) to the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2''; 200; 200'), as well as a mechanical coupling of the casing (21-22) to the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2''; 200; 200').

2. The device according to claim 1, wherein the casing body (21) is made of electrically insulating material and the interconnection means (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') comprise an electrically conductive insert (40; 40'; 40''; 400; 400'), integrated in the casing body (21) and configured to obtain at least in part the said mechanical coupling and the said electrical connection.

3. The device according to claim 2, wherein the insert (40; 40'; 40''; 400; 400') is partially surrounded by, or embedded within, electrically insulating material of the casing body (21), the electrically insulating material being preferably a mouldable plastic material and the casing body (21) being preferably over-moulded to, or co-moulded with, the insert (40; 40'; 40''; 400; 400').

4. The device according to claim 2 or claim 3, wherein the insert (40; 40'; 40''; 400; 400') defines mechanical coupling means (42; 42'; 42''; 401) and electrical connection means (44) protruding from, or facing out of, the electrically insulating material of the casing body (21).

5. The device according to claim 4, wherein the mechanical coupling means (42) comprise one of

- one or more hooking elements (42) which are elastically deformable for the purposes of coupling with the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2''),

- a threaded coupling element (42) adapted to be coupled by screwing to a corresponding threaded part (13'') of the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'');

- a joint (401; 401') adapted to be coupled by push-coupling to a corresponding seat defined in the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'').

6. The device according to any of the preceding claims, wherein the interconnection means (28, 29, 40; 28, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28, 400') comprise one or more further hooking elements (29) defined by electrically insulating material of the casing body (21), the further hooking means (29) being elastically deformable for the purposes of coupling with the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'').

7. The device according to claim 4, wherein the electrical connection means include at least one portion (44) of the insert (40; 40'; 40''; 400; 400') have a respective end protruding from the electrically insulating material, within a cavity of the casing (21-22) wherein the circuit is housed (30), the said end being configured for electrical coupling with the circuit (30).

8. The device according to claim 2 or claim 3, wherein the insert (40'; 40''; 400') has a body portion (41; 401) that run through by a passage (41a; 401a).

9. The device according to claim 1, wherein the interconnection means (28, 29, 40'; 28, 40''; 28, 400; 28; 400') are also prearranged to obtain at least in part a fluidic connection between the casing body (21) and an inner conduit (4) of the valve (2'; 2'') opening at the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve.

10. The device according to claims 8 and 9, wherein

- within said passage (41a) part of the electrically insulating material of the casing body (21) is present;

- the said body portion (41; 401) of the insert (40''; 400') is substantially cylindrical and externally provided with a thread (42'), and

- the part of the electrically insulating material which is present within the above said passage (41a) is run through by a channel (28a) designed to be fluid connected to said inner conduit (4) of the valve (2'').

11. The device according to claim 8 and 9, wherein a region of the casing body (21), from which the mechanical coupling means (42') protrude out, is provided with at least one conduit or surface notch (21c) designed to be fluid connected to the inner conduit (4) of the valve (2').

12. The device according to claim 1, wherein

- the insert (40; 40') has at least one hooking element (42) having a cross-section substantially circumference arc-shaped and/or a plurality of hooking elements (42) arranged substantially according to a circumference; and/or

- the insert (400') is least partly formed of an electrically conductive synthetic material, in particular a mouldable synthetic material; and/or

- at least one portion (42') of the insert 400) defines, together with plastic material (29') of the casing body (21), a cylindrical joint (41) designed for coupling with the electrically conductive body (3) of the valve.

13. Use of a monitoring device according to one or more of claims from 1 to 12 in combination with a tyre valve (2; 2'; 2'') having an electrically conductive body (3), wherein, in an installed condition of the valve (2; 2'; 2'') and the device (20; 20'; 20''; 200; 200'), an end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'') extends at least partly within a tyre mounting channel (11a) and the casing (21-22) of the device (20; 20'; 20''; 200; 200') is secured to said end portion (3a) of the electrically conductive body (3) of the valve (2; 2'; 2'') through said casing body (21).

14. A tyre valve for use in conjunction with a monitoring device according to one or more of claims from 1 to 12, the valve (2; 2'; 2'') comprising an electrically conductive body (3) with an end portion (3a) which, in an installed condition of the valve (2; 2'; 2'') and the device (20; 20'; 20''; 200; 200'), extends at least partly within a tyre mounting channel (11a), the end portion (3a) of the electrically conductive body (3) being configured for mechanical and electrical coupling with at least one of said casing body (21) and said insert (40, 40'; 40''; 400; 400').

15. The valve according to claim 14, wherein

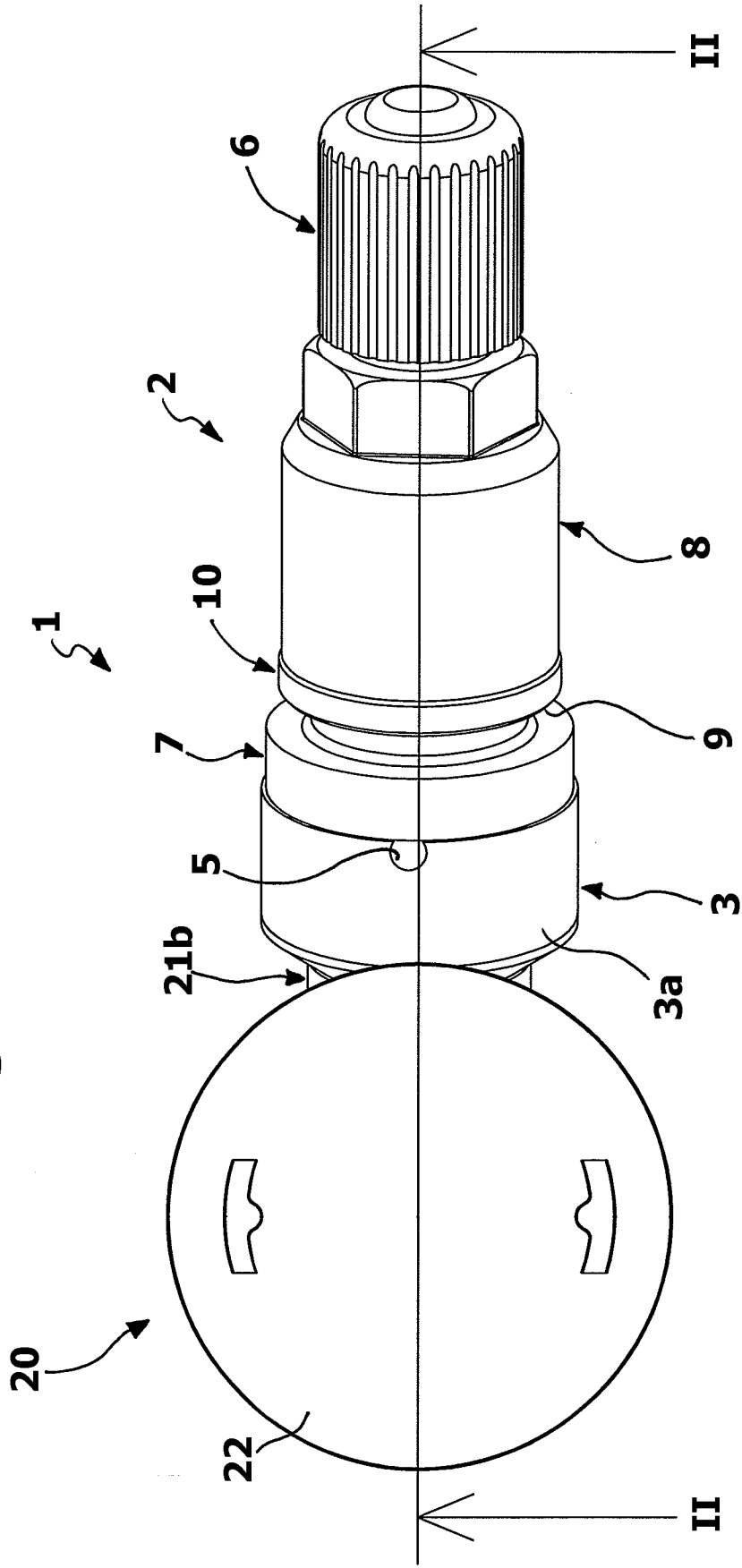
- in the said end portion (3a) of the electrically conductive body (3) a hooking seat (12) is defined, for elastically deformable hooking elements (29, 42) belonging to said casing body (21), or

- the electrically conductive body (3) has an inner conduit (4) opening at said end portion (3a) and defining one of

- a hooking seat (12') for hooking elements (29, 42; 29'42'') belonging to said casing body (21), and

- a female thread (13'') for screwing a threaded coupling element (42') belonging to said casing body (21).

Fig. 1



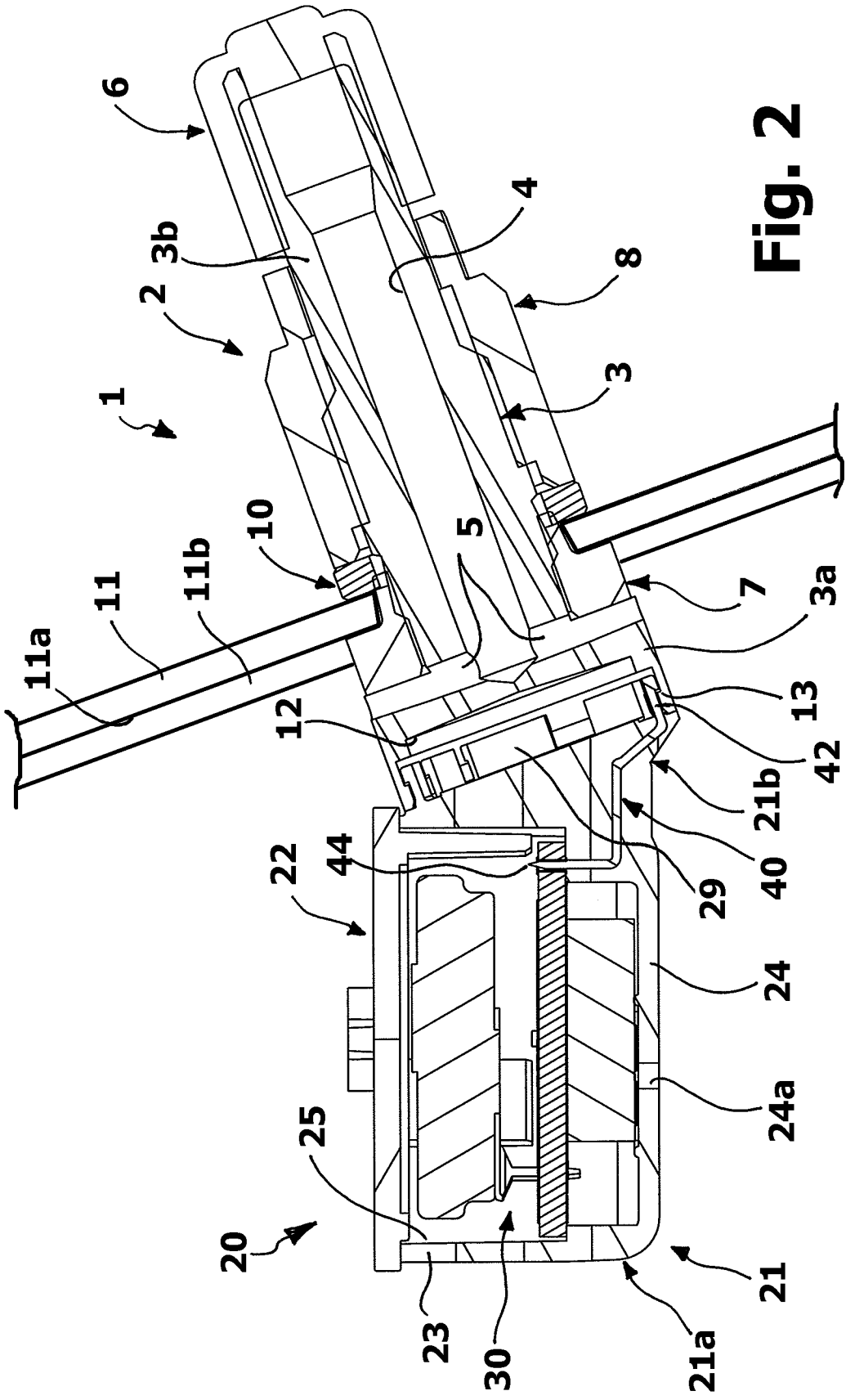


Fig. 2

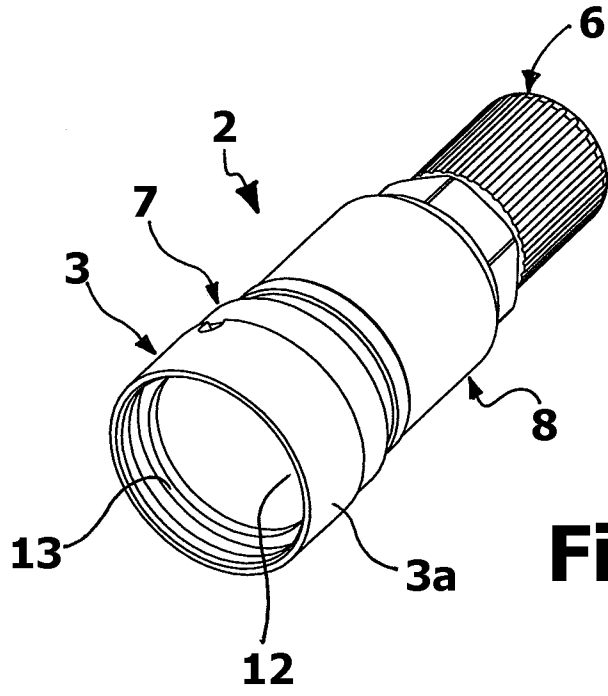


Fig. 3

Fig. 4

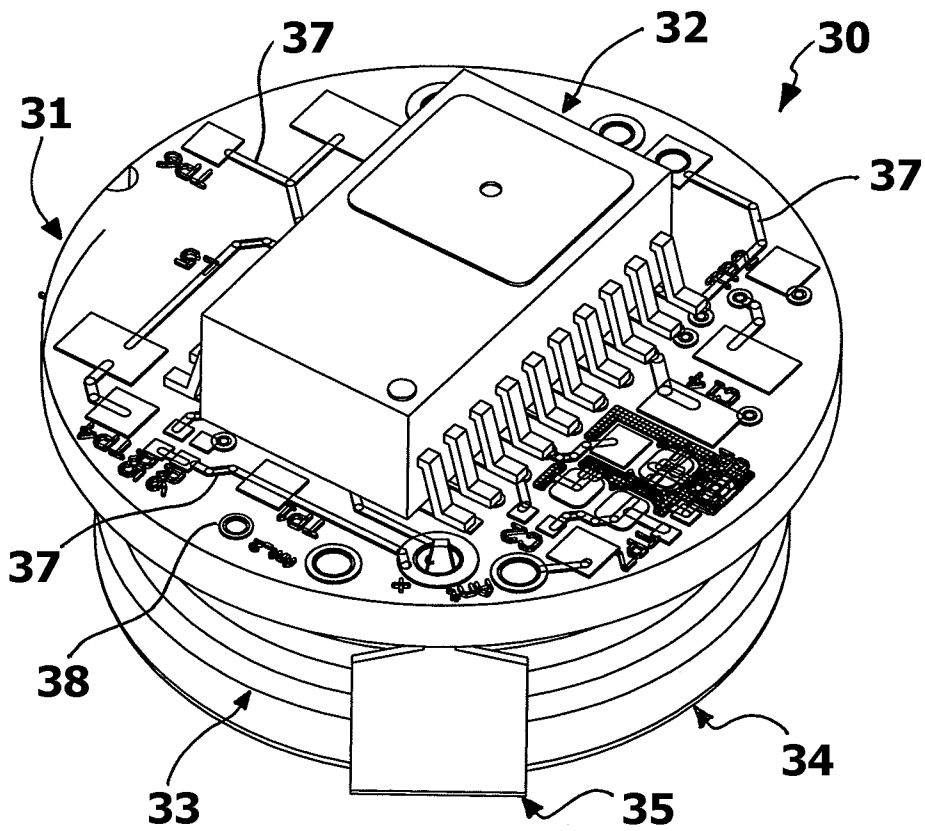


Fig. 5

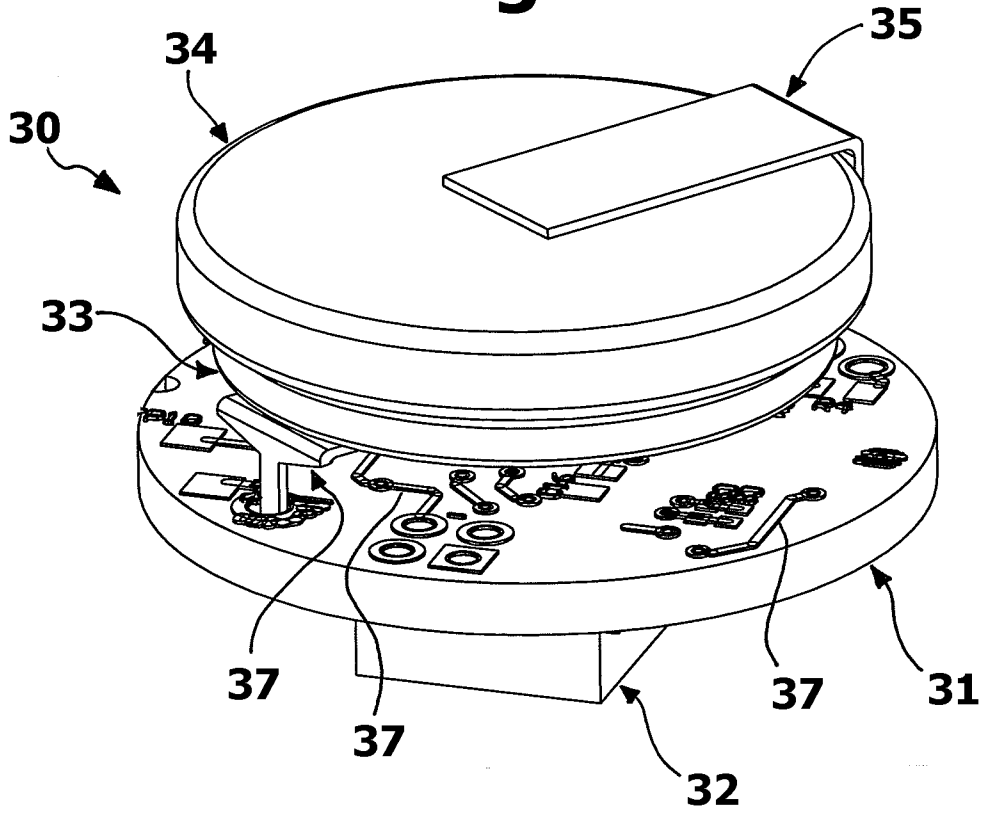


Fig. 6

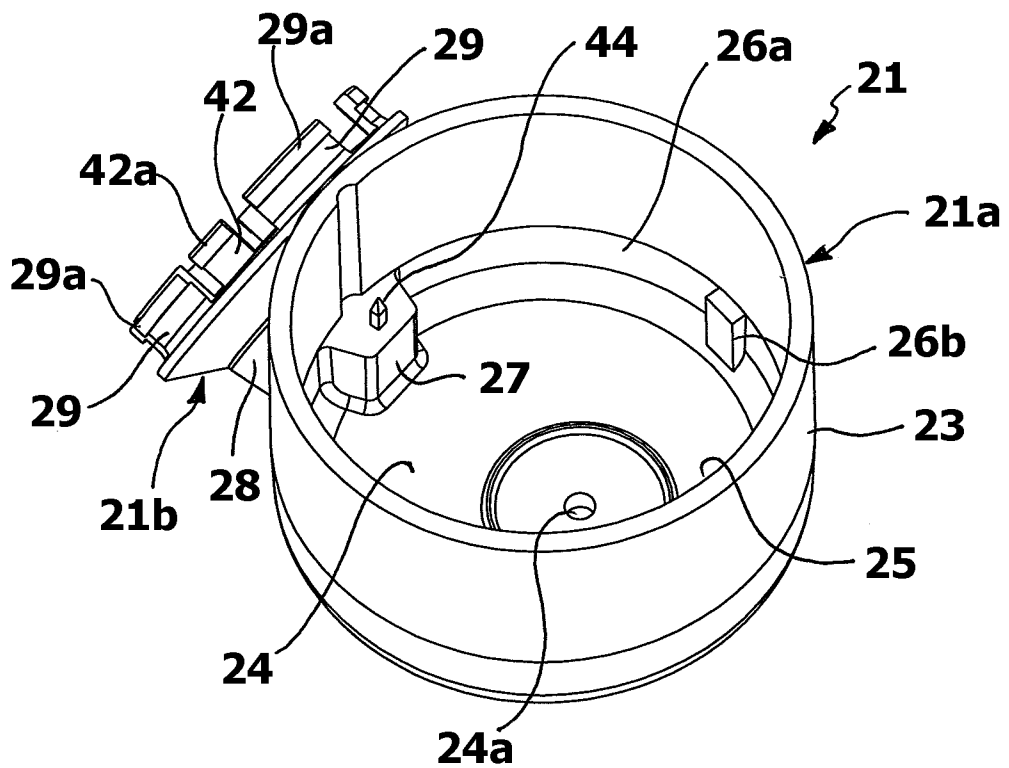


Fig. 7

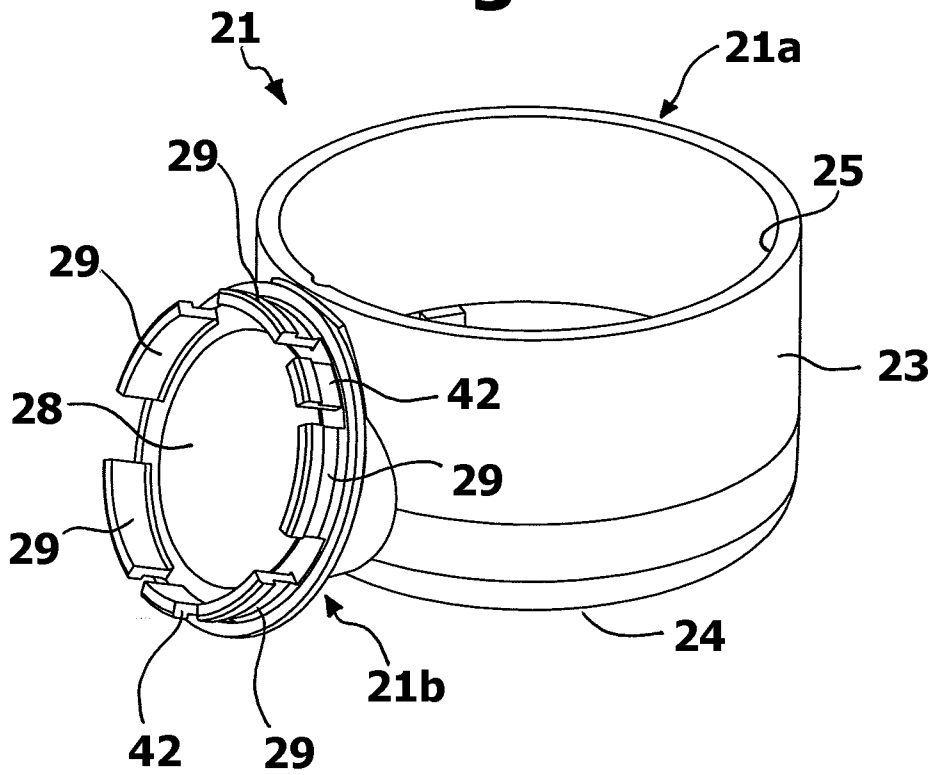


Fig. 8

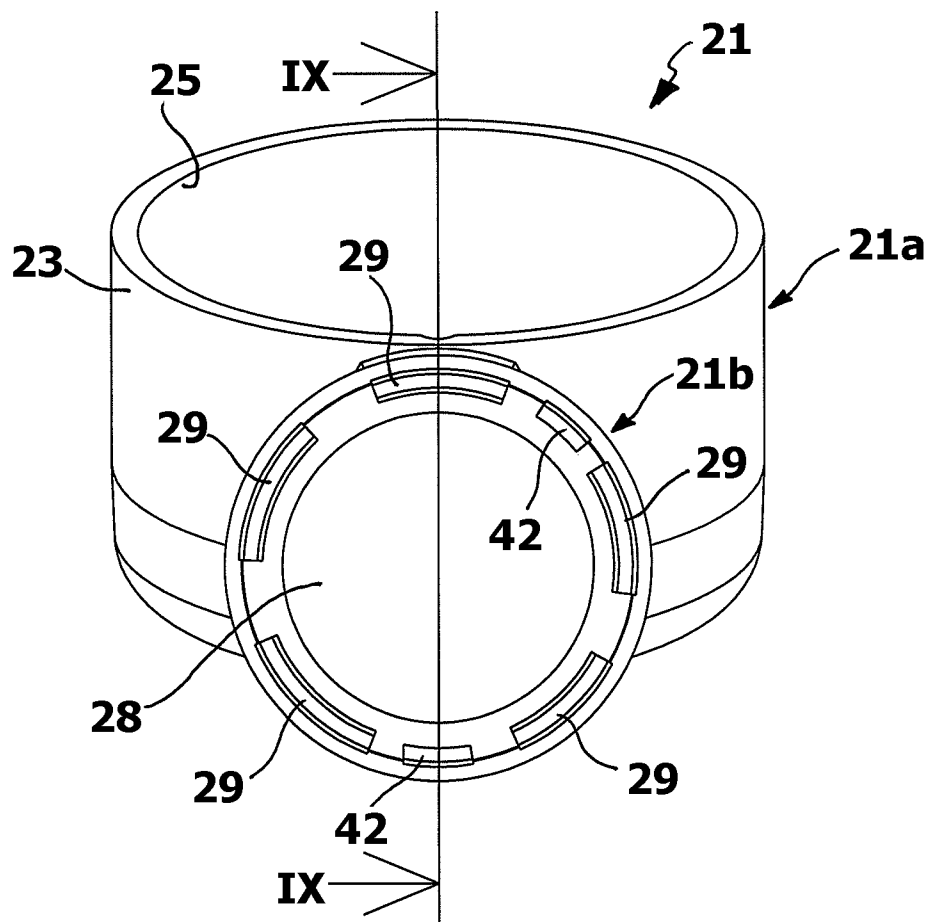


Fig. 9

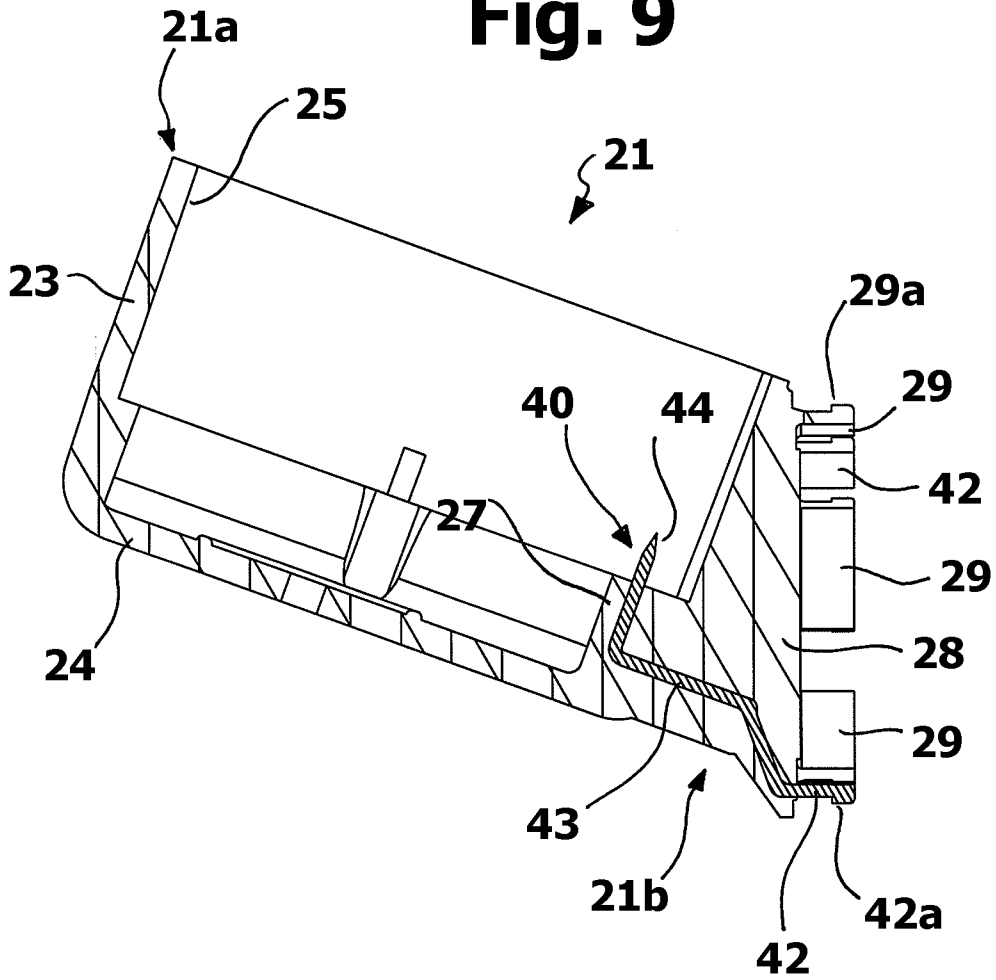
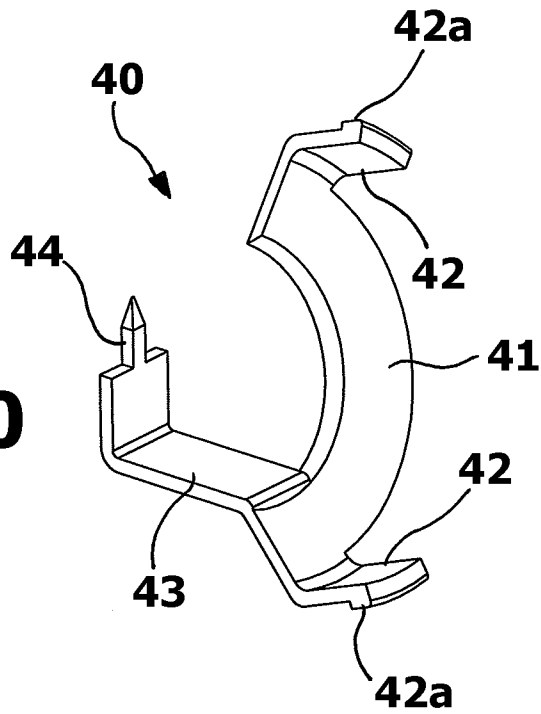


Fig. 10



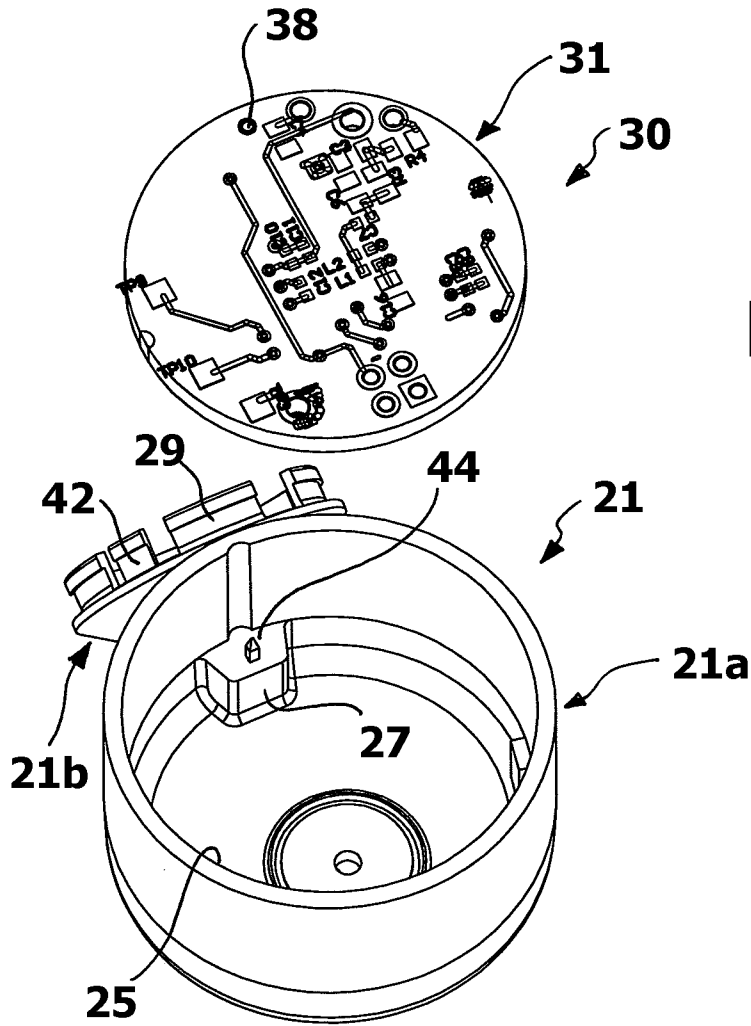


Fig. 11

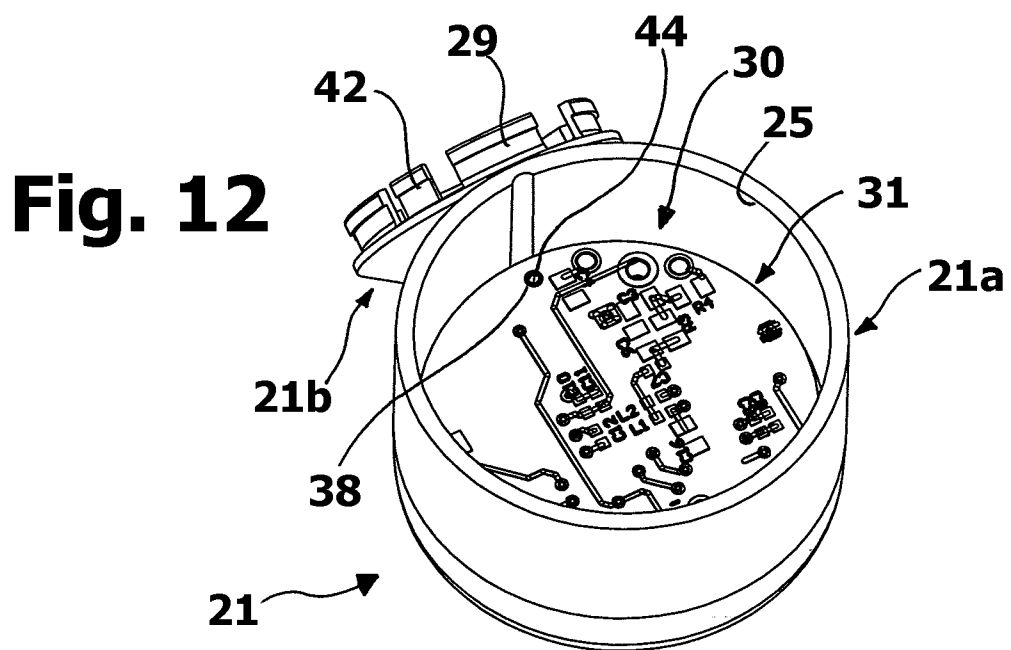


Fig. 12

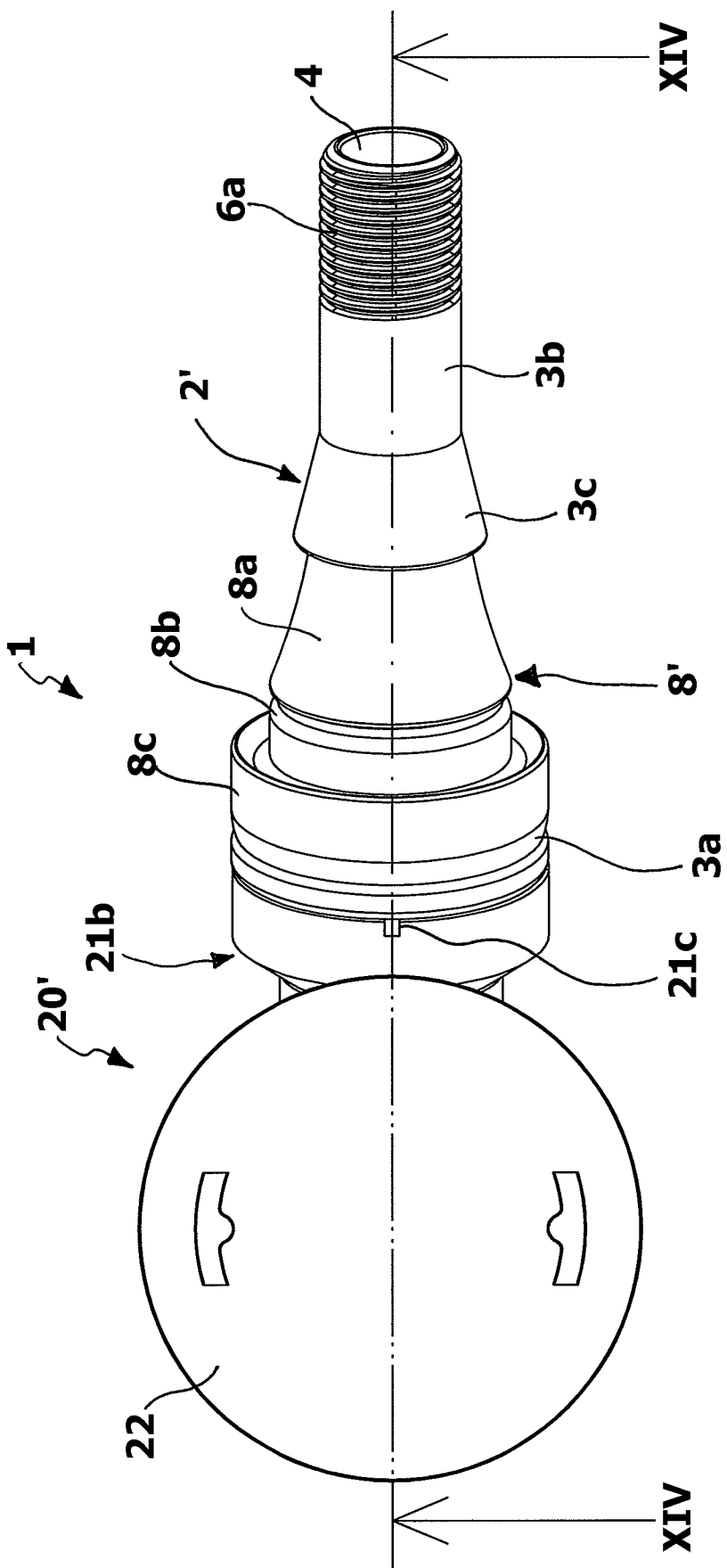


Fig. 13

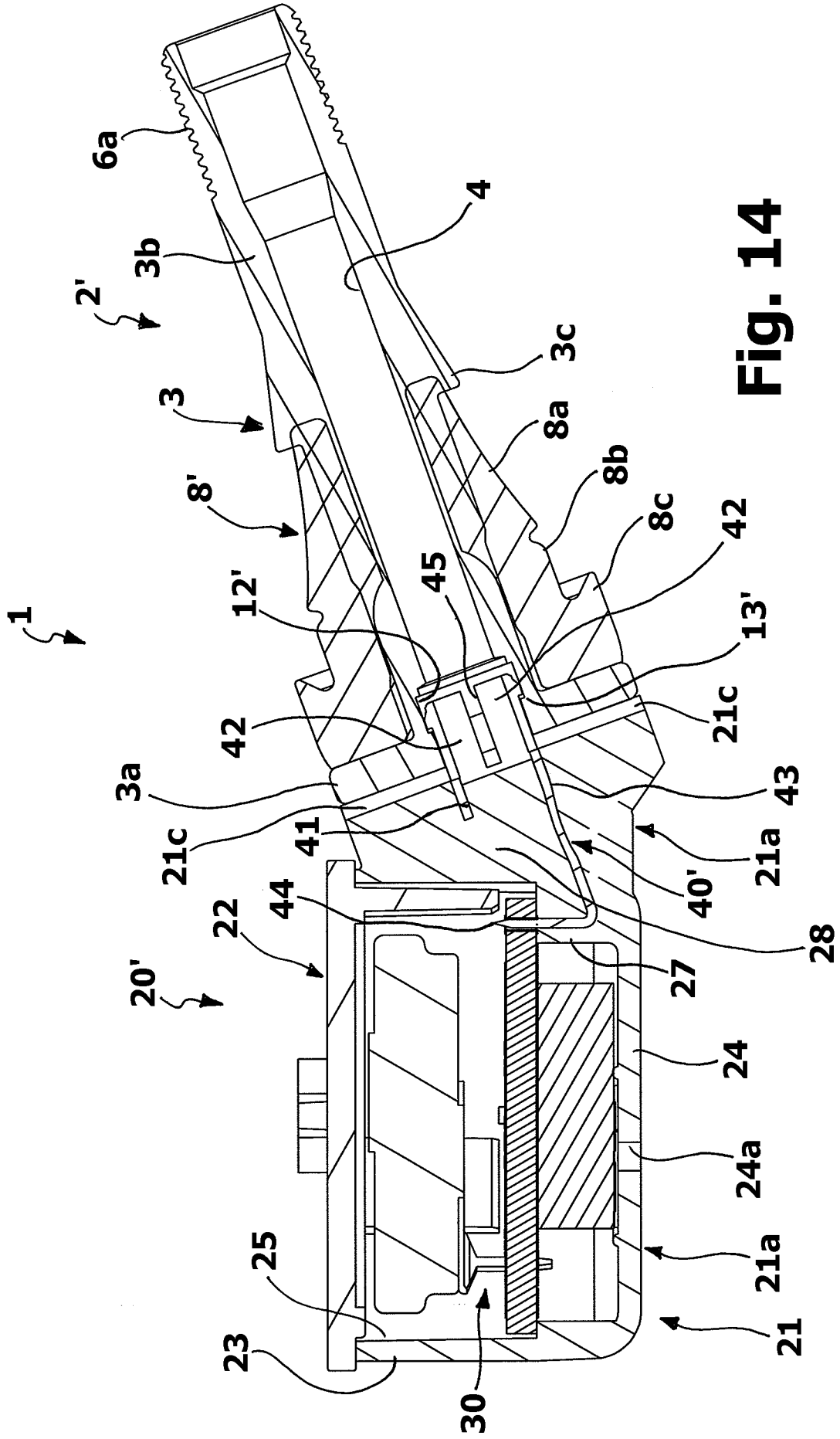


Fig. 14

Fig. 15

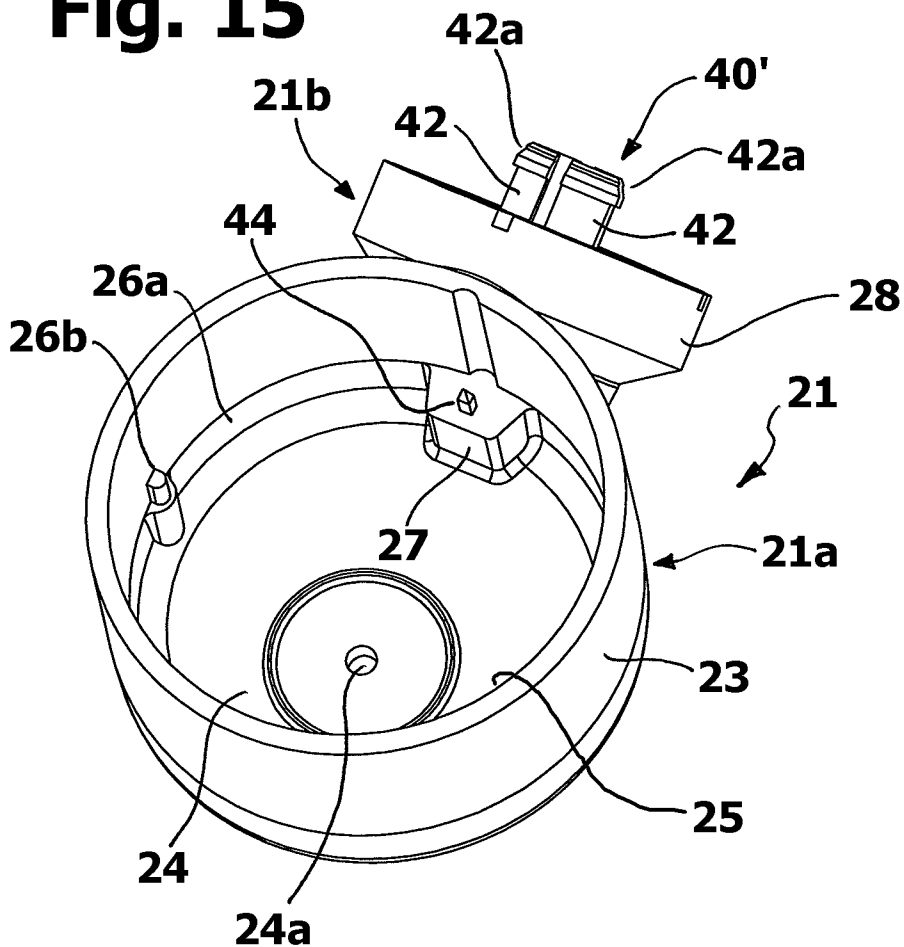
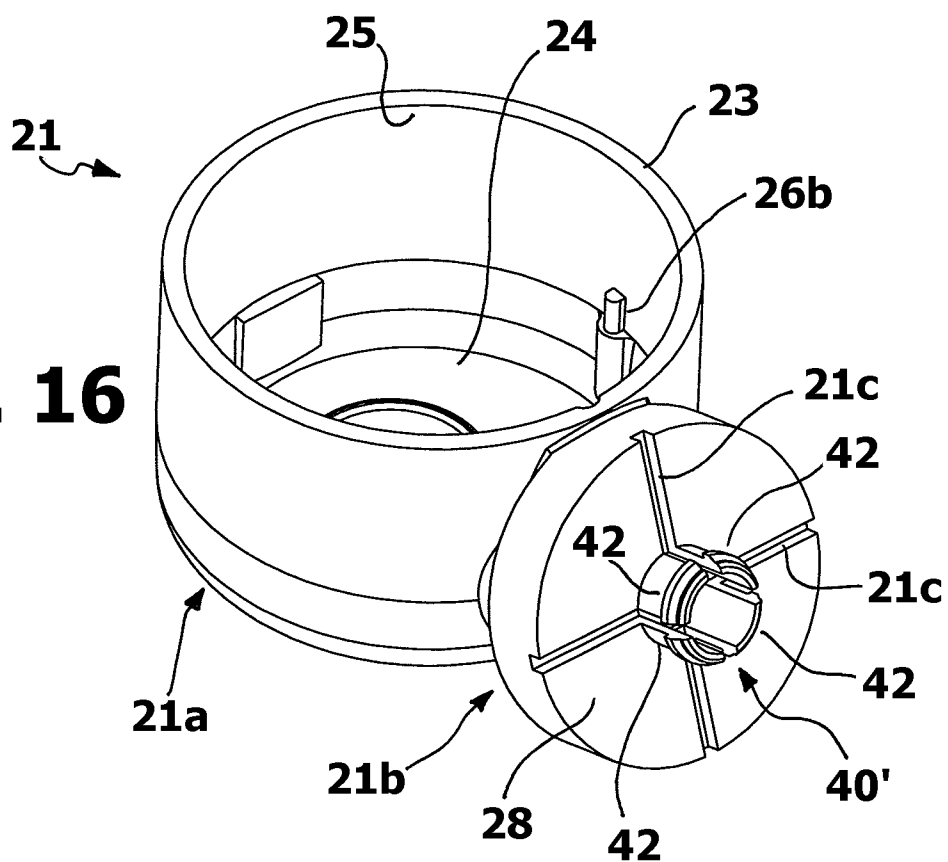


Fig. 16



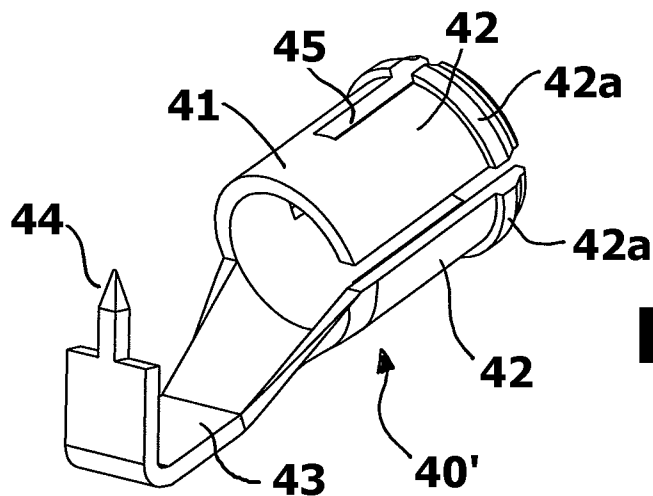
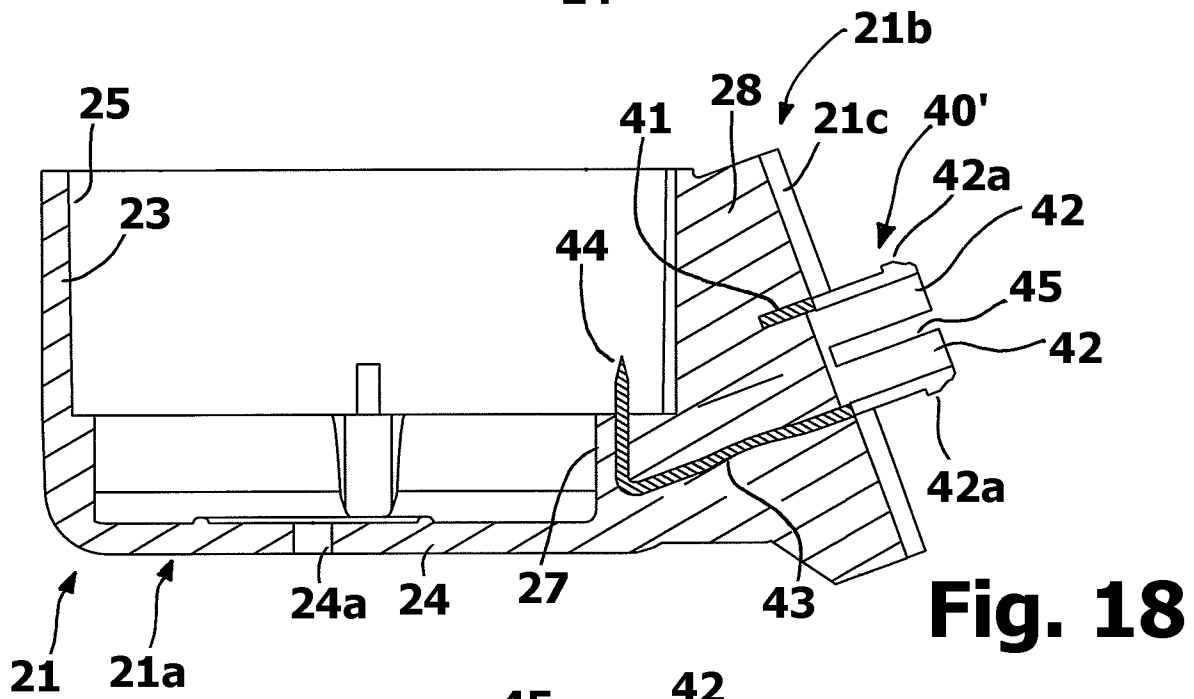
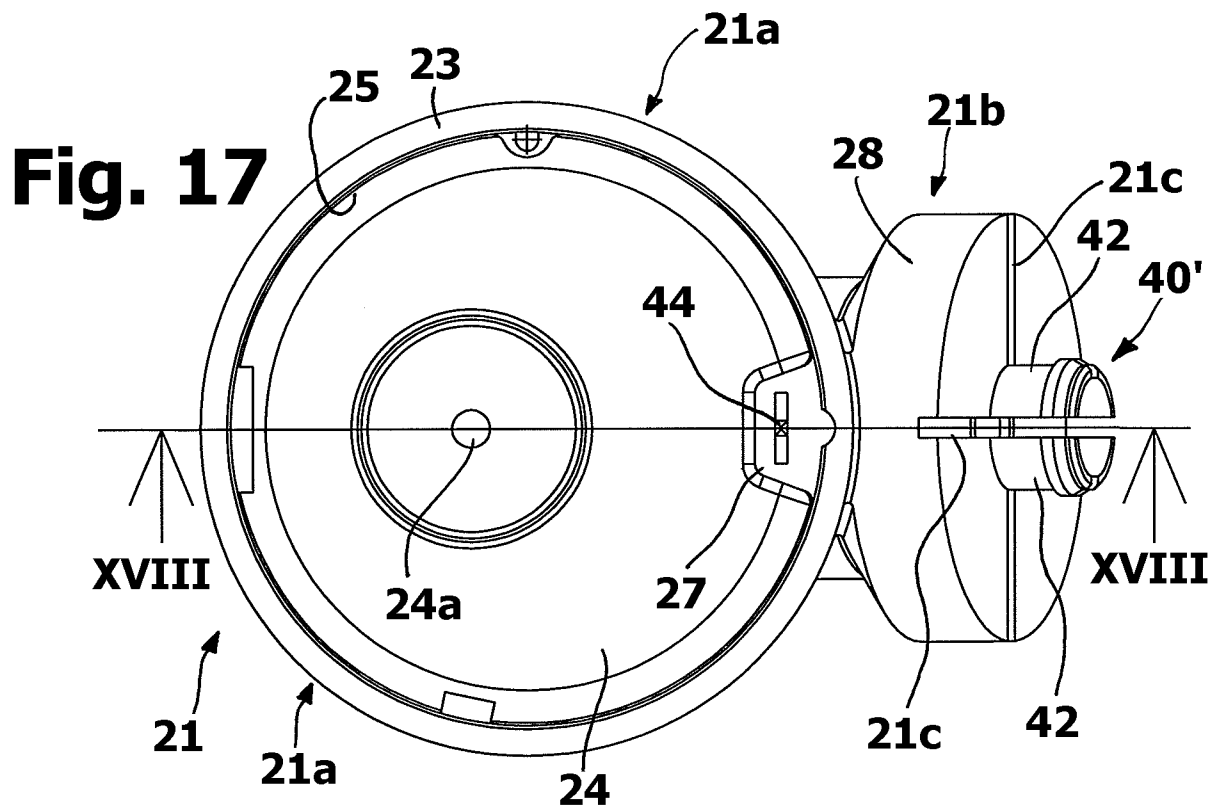


Fig. 20

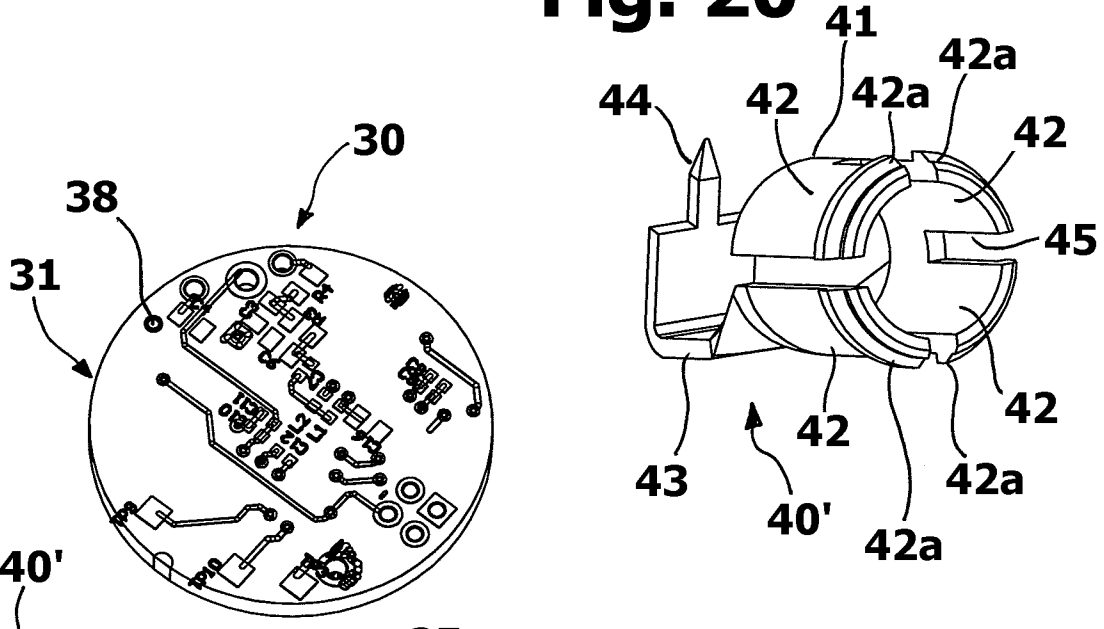


Fig. 21

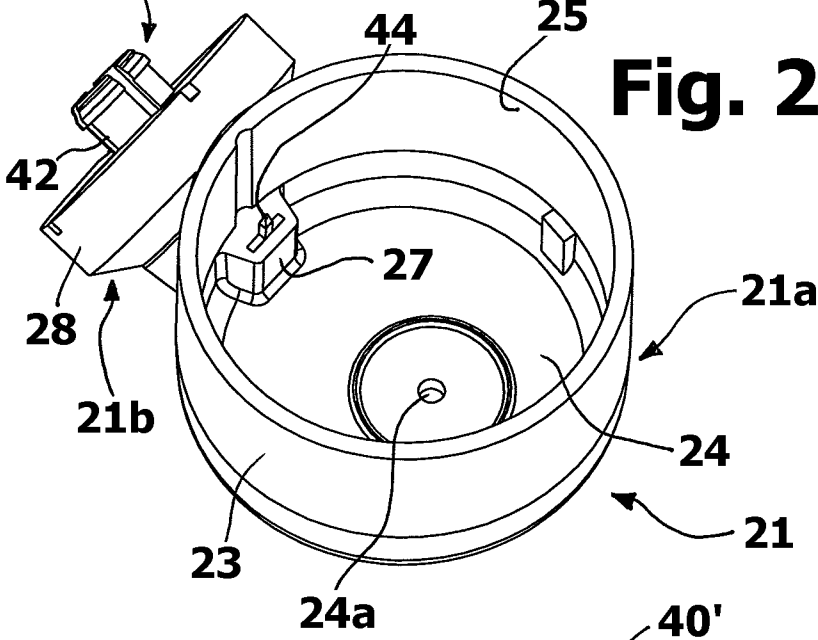
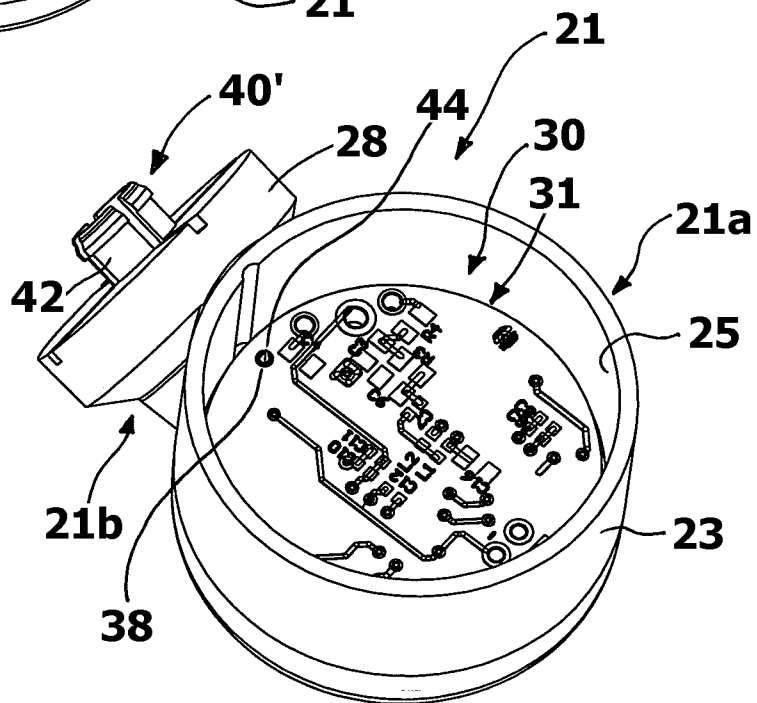


Fig. 22



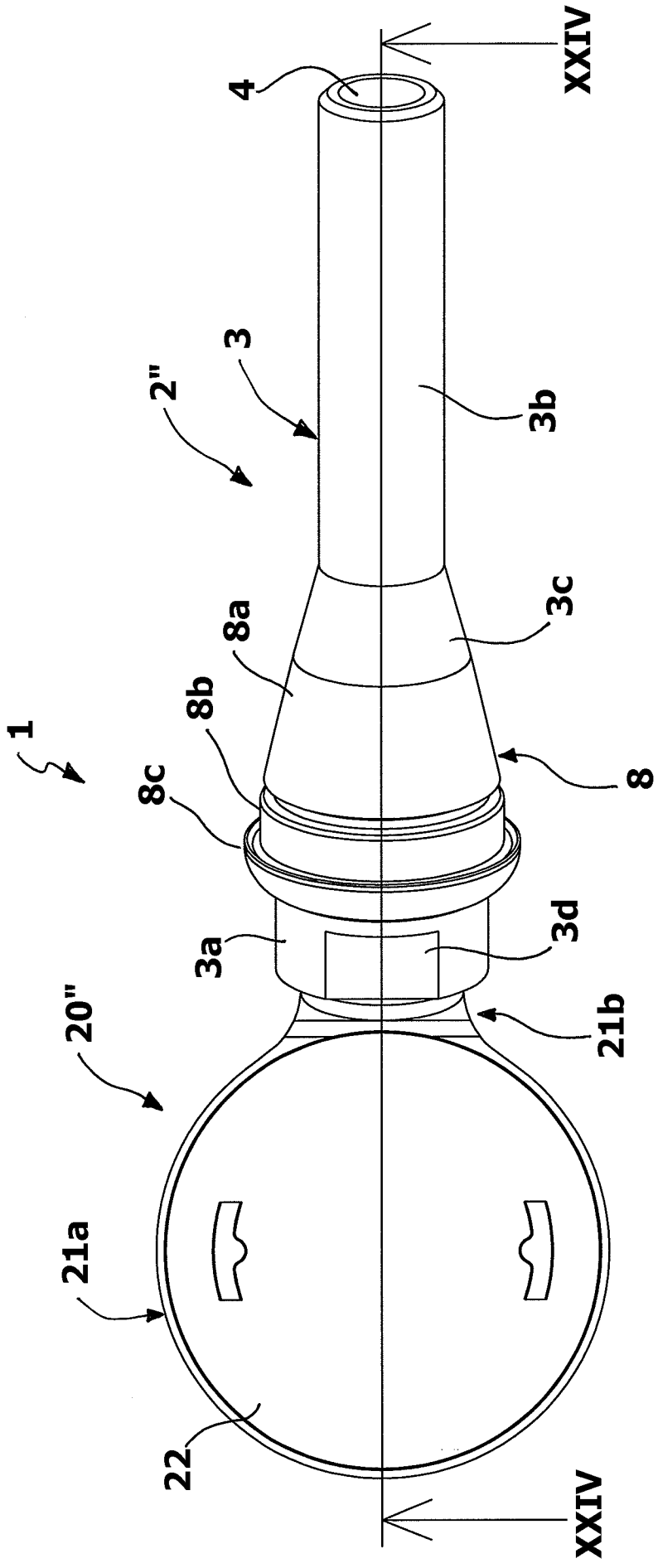


Fig. 23

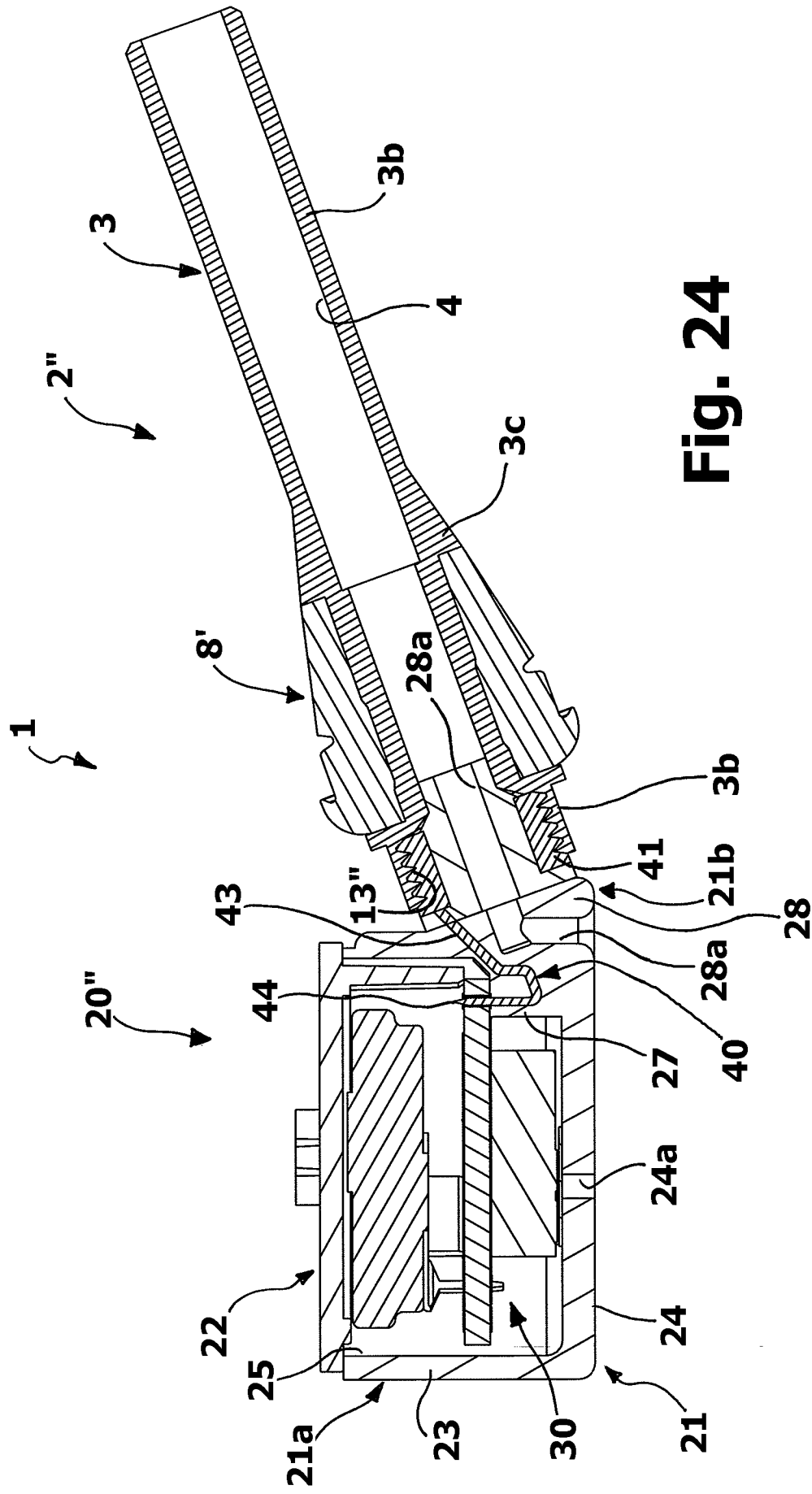


Fig. 24

Fig. 25

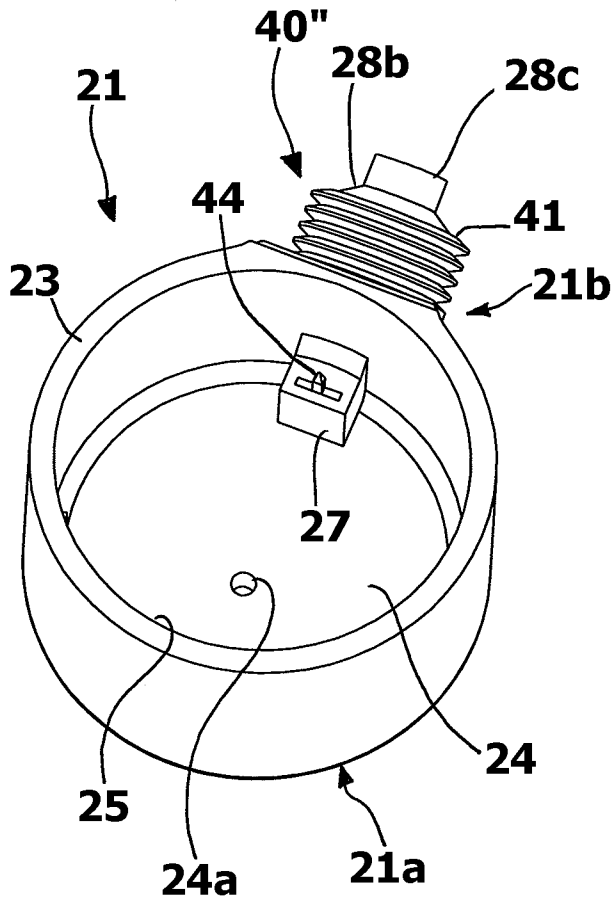


Fig. 26

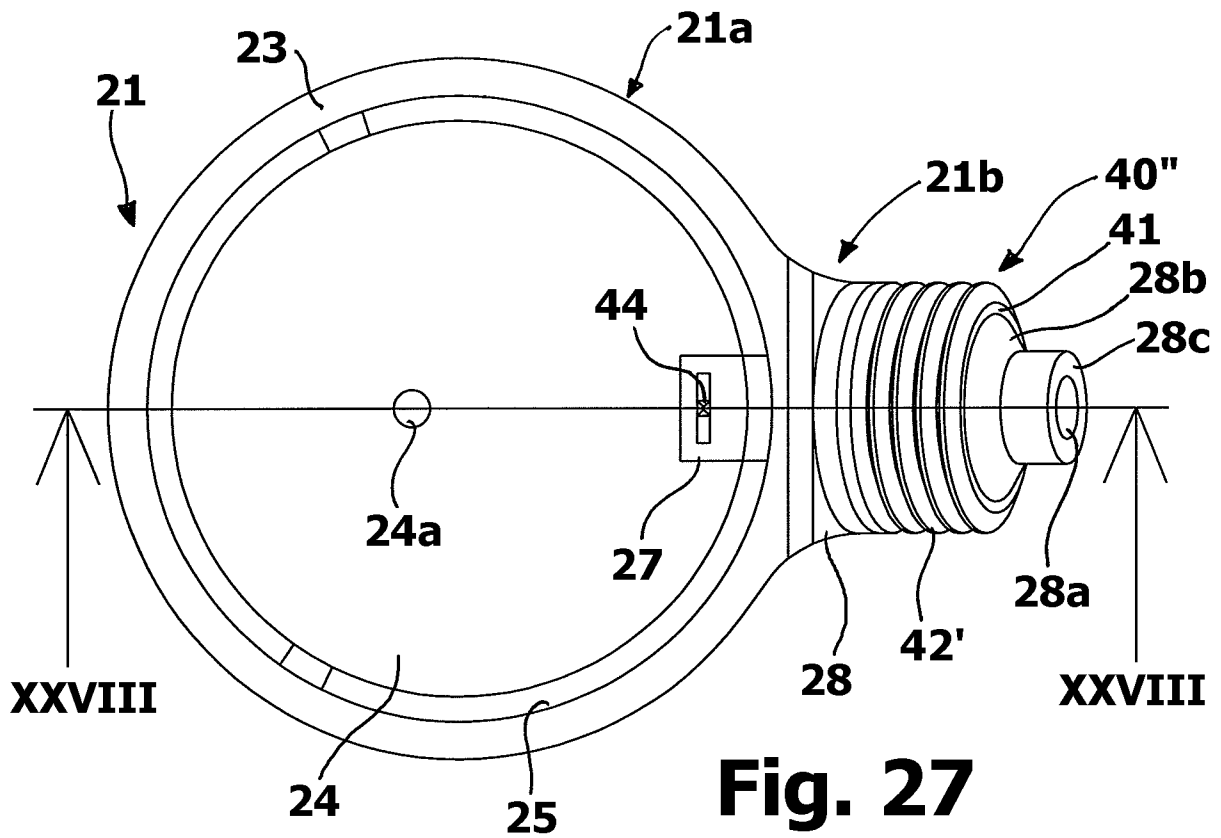
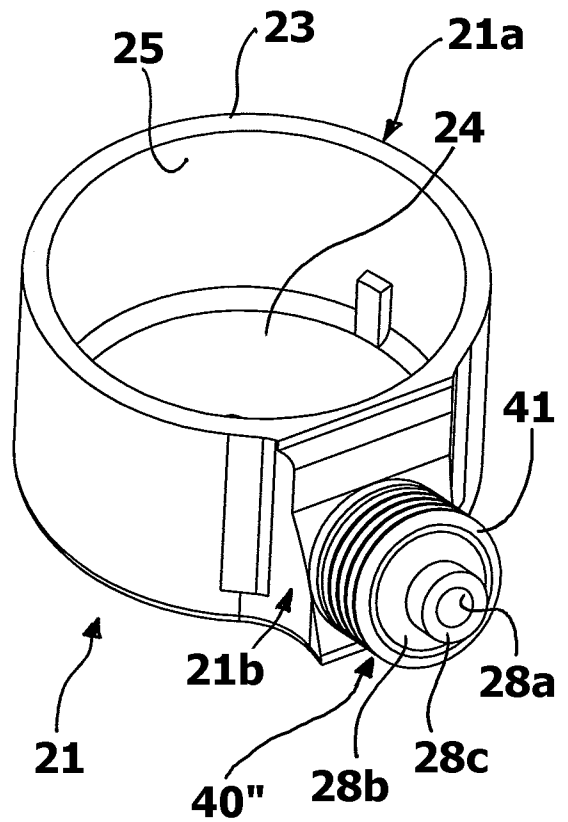


Fig. 27

Fig. 28

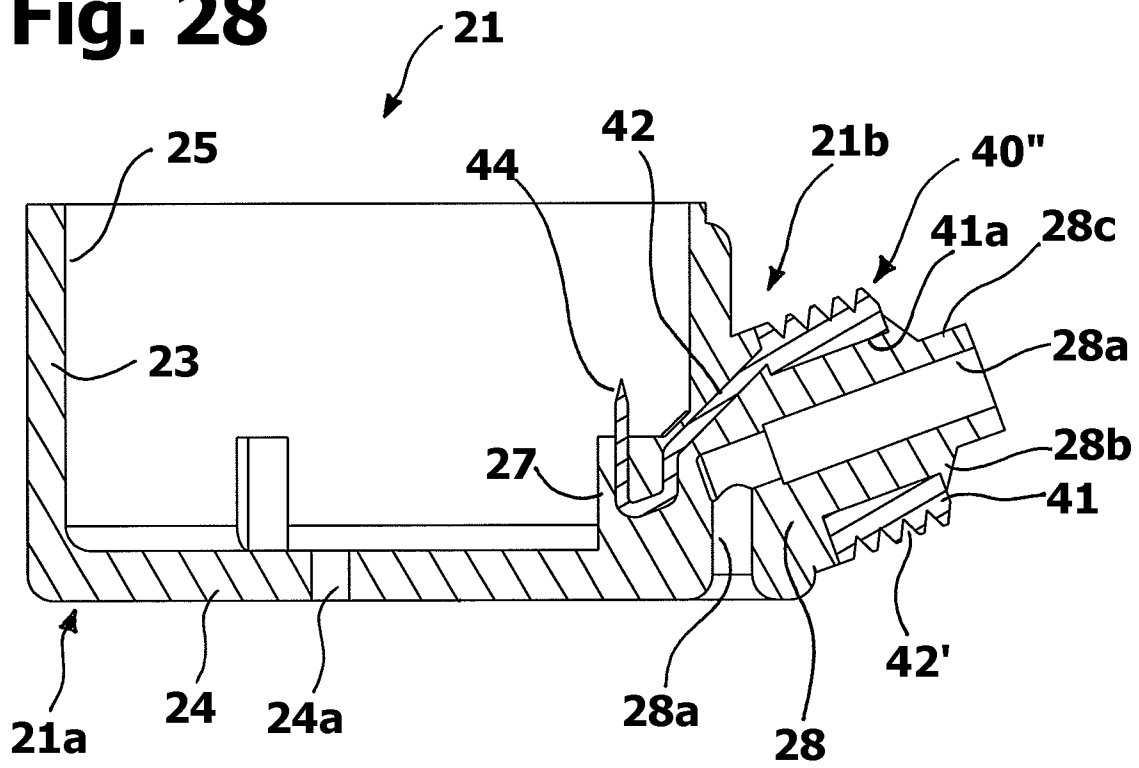


Fig. 29

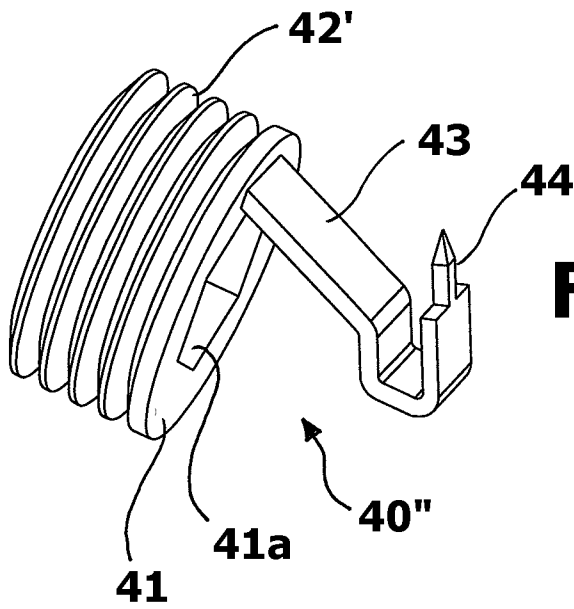


Fig. 30

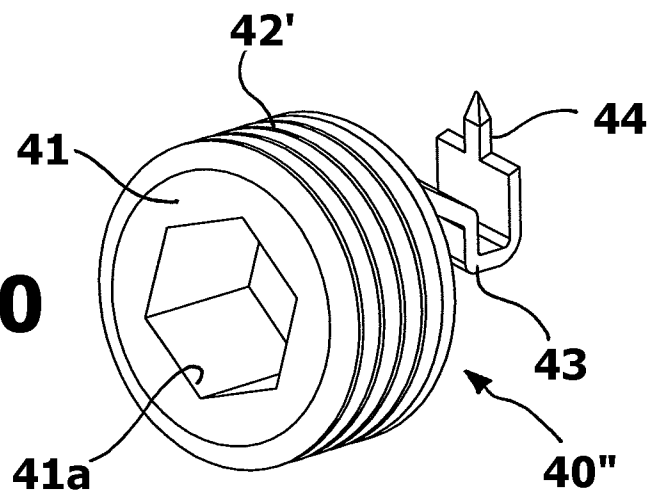


Fig. 31

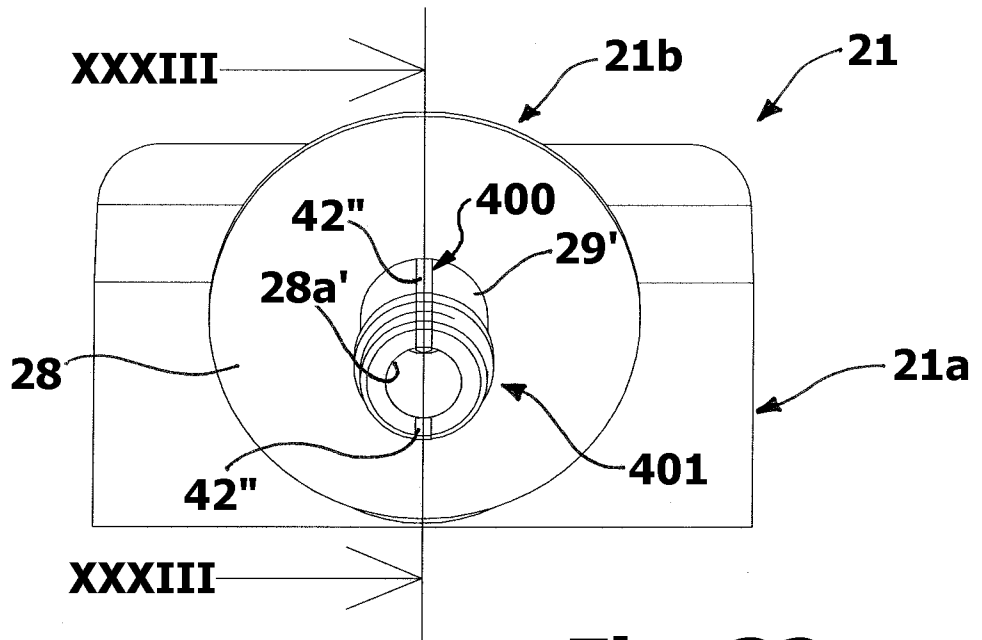
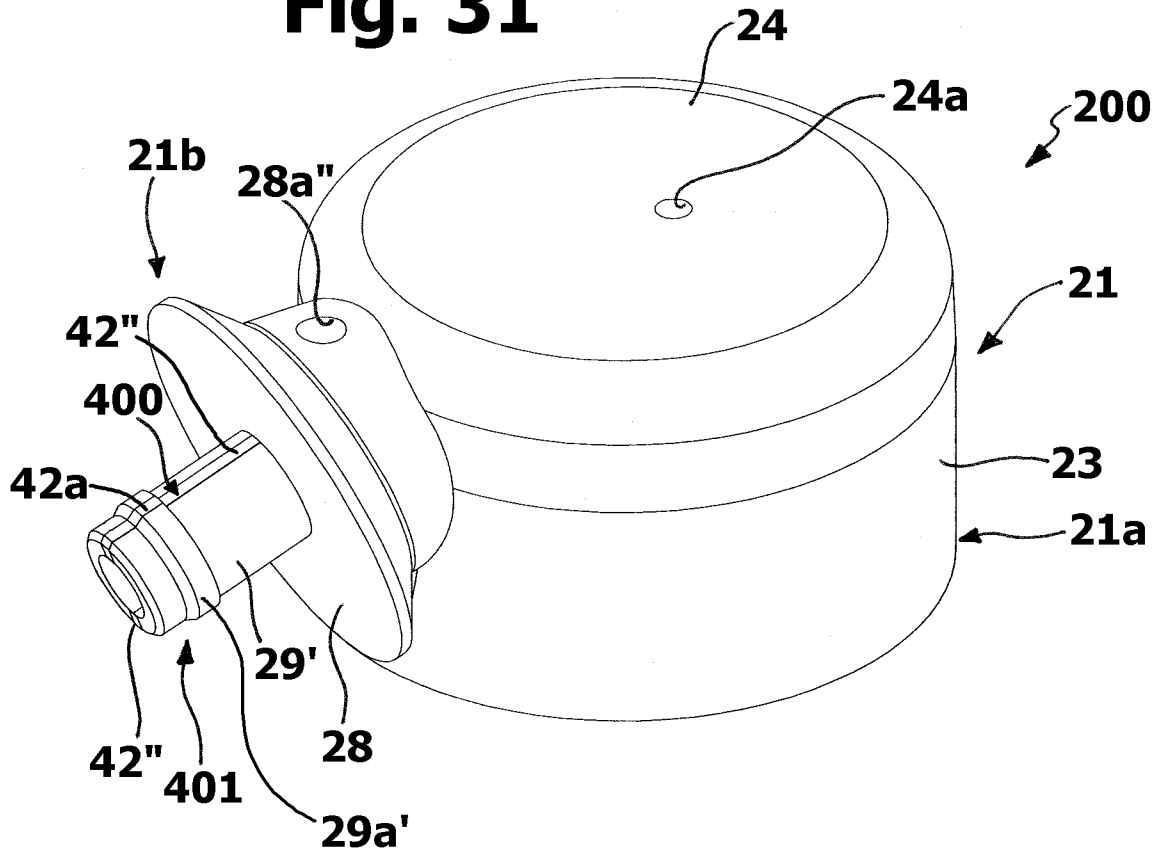


Fig. 32

Fig. 33

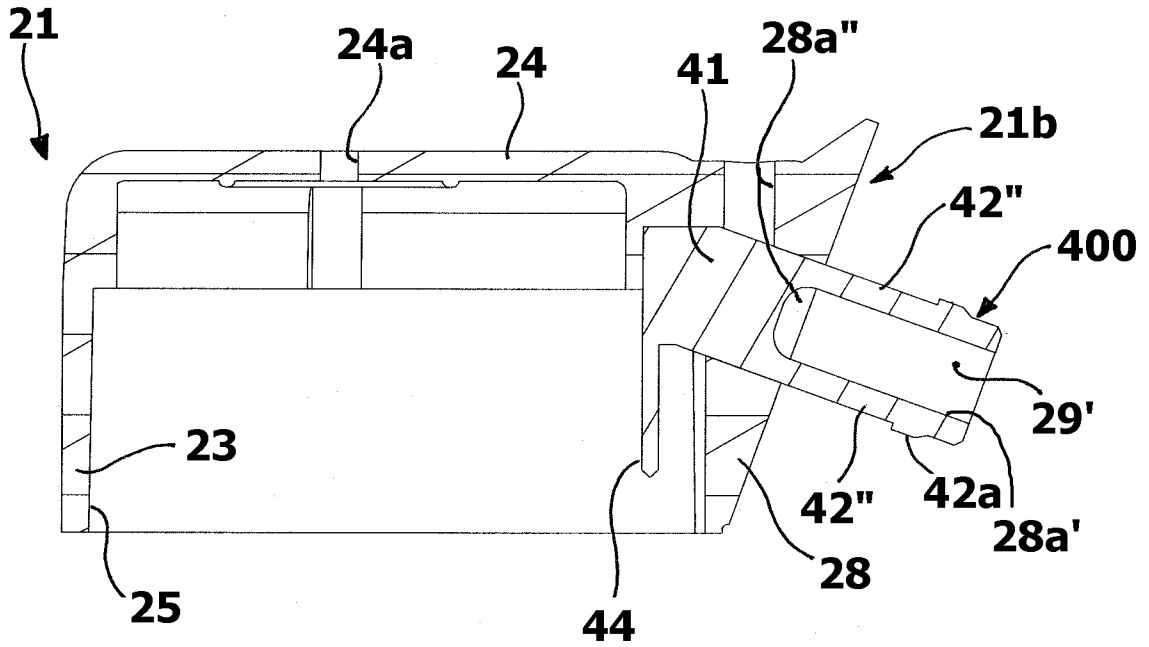


Fig. 34

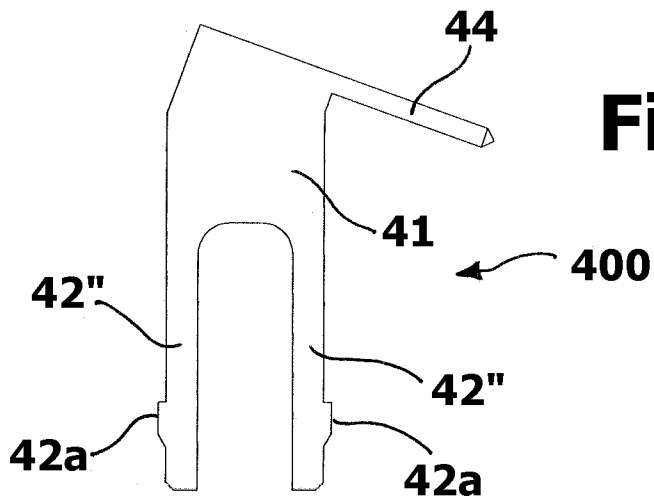
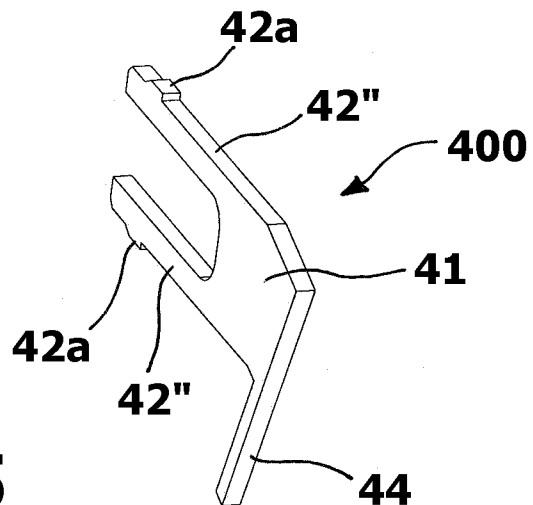


Fig. 35



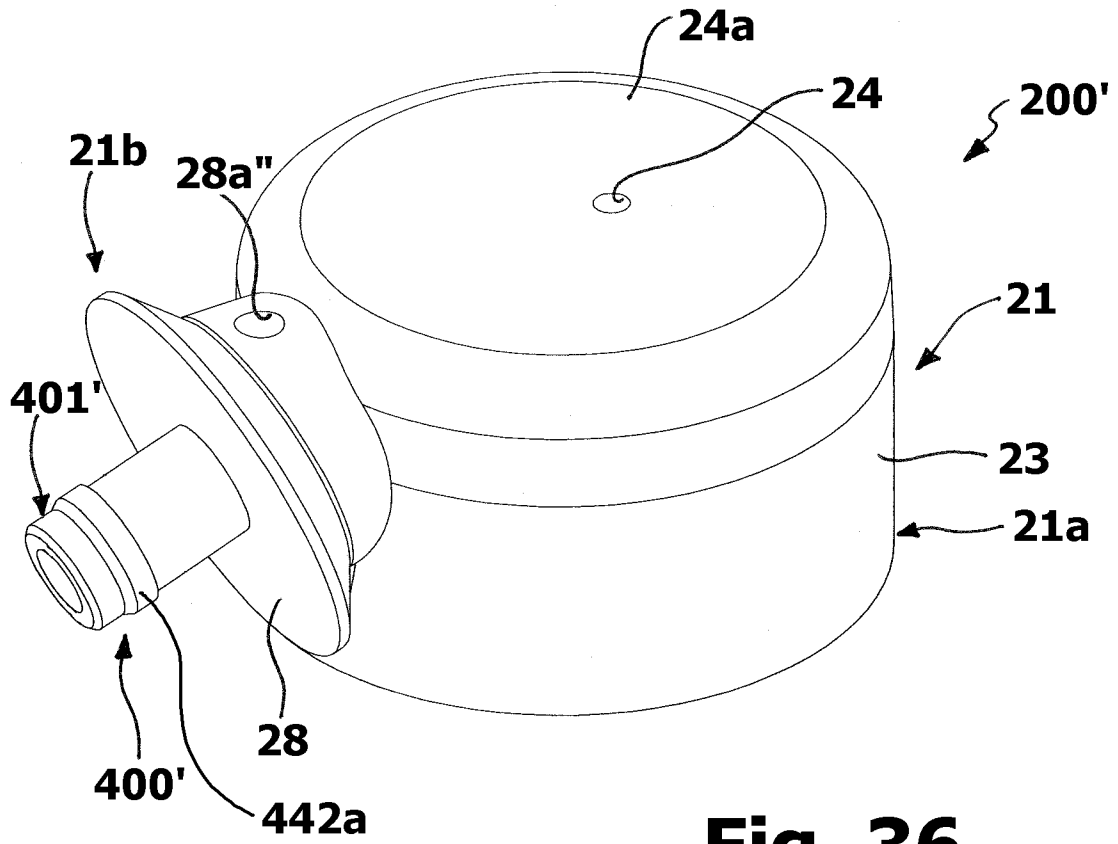


Fig. 36

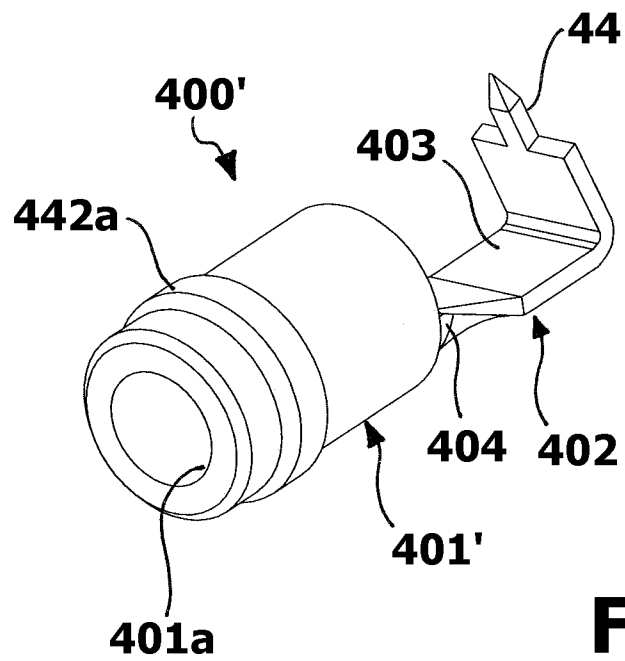


Fig. 37

Fig. 38

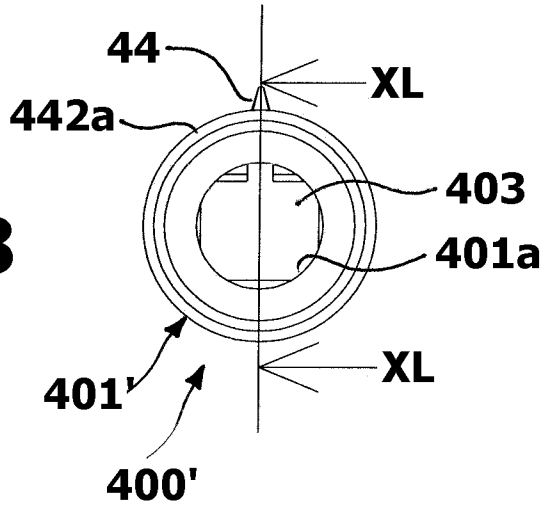


Fig. 39

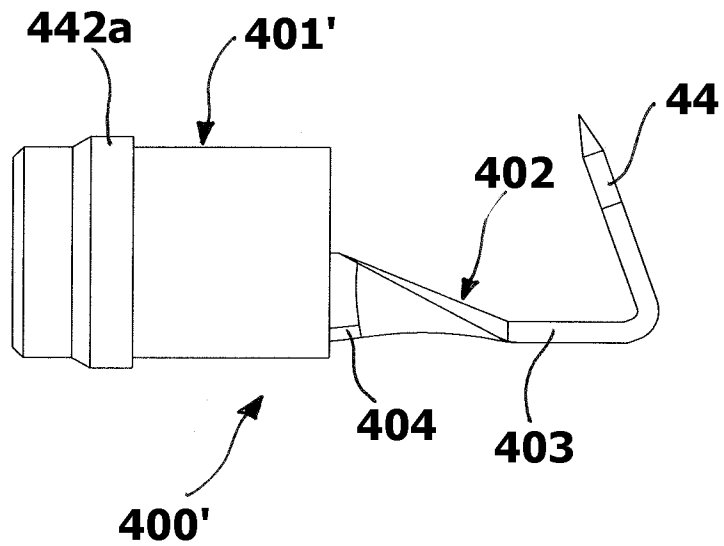


Fig. 40

