

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902112689A1

Publication Date

20140620

Applicant

TELLURE ROTA S.P.A.

Title

RUOTA PER CARRELLI E RELATIVO METODO DI REALIZZAZIONE

**TITOLARE: TELLURE ROTA S.P.A.**

**DESCRIZIONE**

La presente invenzione riguarda una ruota per carrelli,  
5 e in particolare una ruota per carrelli del tipo a  
battistrada polimerico pieno e il relativo metodo di  
realizzazione.

Nel settore dei carrelli per trasporto, movimentazione,  
carrelli elevatori e simili, è noto l'utilizzo di ruote  
10 comprendenti un mozzo, tipicamente in materiale  
metallico, esternamente rivestito da un battistrada  
polimerico pieno. Il mozzo e il battistrada sono  
tipicamente uniti tramite adesivo di tipo chimico.  
Tali ruote possono avere la funzione di trasmettere il  
15 moto al carrello (motrici e/o sterzanti) o  
semplicemente sopportare il carico (folli).

Durante l'utilizzo dette ruote possono essere  
sottoposte a carichi estremamente rilevanti: ad esempio  
su ciascuna ruota di cui è munito un carrello può  
20 gravare un carico anche di alcune tonnellate. Una ruota  
di un carrello può anche raggiungere carichi specifici  
molto elevati, ad esempio anche oltre 150 Kg/cm<sup>2</sup>.  
Inoltre durante la rotazione, la ruota può ruotare con  
una frequenza che va da 2 a circa 10 Hz: in questo modo  
25 ad ogni giro la ruota, e in particolare il suo

battistrada, è sottoposto ad una sollecitazione impulsiva ripetuta che si esercita su una superficie di contatto del battistrada estremamente ridotta.

L'utilizzo continuato di tali ruote può provocarne un  
5 rapido riscaldamento dovuto essenzialmente a fenomeni di isteresi del battistrada polimerico. Infatti il battistrada è tipicamente una fascia piena, ossia priva di camera d'aria, in materiale polimerico che può facilmente superare temperature di 70-80 gradi  
10 centigradi. Spesso i battistrada sono realizzati in materiali termoindurenti che, superando tali temperature, tendono a degradarsi. Per degradamento si intende la deformazione plastica ossia permanente del battistrada che, anche a seguito dell'eliminazione del  
15 carico, non è più in grado di recuperare elasticamente la propria geometria, in particolare geometria cilindrica. Tale fenomeno si amplifica dal momento che una deformazione plastica, ossia permanente del battistrada, ne aumenta il surriscaldamento a causa del  
20 rotolamento sotto carico.

Inoltre, anche gli adesivi tipicamente utilizzati per unire il battistrada pieno e il mozzo sono sensibili alla temperatura; il raggiungimento di elevate temperature può infatti portare prima a fenomeni  
25 reversibili e poi, oltre una certa soglia

irreversibili, in termini di perdita di di funzionalità dell'adesivo stesso, generando pertanto fenomeni di distacco, anche localizzati tra mozzo e battistrada pieno.

5 Per ovviare a tali problemi, è noto nell'arte sovradimensionare le ruote in modo da distribuire i carichi su superfici di contatto maggiori: in questo modo si riducono le pressioni specifiche di contatto sul battistrada e quindi si riducono i rischi di  
10 surriscaldamenti di questi.

Ciononostante tali soluzioni non sono ottimali dal momento che i sovradimensionamenti comportano aumenti di costi; inoltre le ruote sovradimensionate sono comunque soggette a fenomeni di surriscaldamento che  
15 possono ad esempio verificarsi quando il carrello opera in ambienti troppo caldi o comunque su terreni irregolari. Infatti le asperità del terreno possono creare sollecitazioni impulsive ben al di sopra dei valori nominali di progetto.

20 E' anche noto nell'arte impiegare sensori di temperatura e di pressione, esterni alla ruota, i quali leggono la temperatura del battistrada e misurano le sollecitazioni meccaniche in fase di rotolamento; tale utilizzo è in particolare conosciuto in fase di  
25 collaudo o di controllo di laboratorio.

L'utilizzo di tali sensori non fornisce però valori attendibili dal momento che spesso la temperatura a cuore del battistrada è ben superiore a quella esterna, ossia sulla superficie di contatto con il terreno.

- 5 Ne deriva che le misurazioni sulla superficie esterna non sono attendibili e spesso non avvisano l'utente del verificarsi di plasticizzazioni interne del battistrada o di fenomeni di degrado dell'adesivo posto all'interfaccia tra il mozzo e il polimero pieno.
- 10 Inoltre tali soluzioni mal si adattando ad un utilizzo sul campo, in quanto dimensioni, e posizionamento dei sensori diventano essenziali per il buon funzionamento. La loro applicazione a ruote, in particolare ruote con battistrada pieno, in modo da avvisare l'utente del
- 15 verificarsi di fenomeni di surriscaldamento o comunque del raggiungimento di soglie di pericolo, necessita di superare problematiche non risolte nel posizionamento e nel collegamento degli stessi (compresa la scelta su dimensione dei sensori).
- 20 Inoltre le soluzioni dell'arte nota non consentono il monitoraggio di eventuali situazioni di sovraccarico delle ruote a causa, ad esempio, di irregolarità del terreno o di carichi mal distribuiti applicati al carrello stesso. In tal caso, si possono verificare
- 25 danneggiamenti, ossia plasticizzazioni locali del

battistrada che ne compromettono la cilindricità e quindi possono portare non solo al surriscaldamento del battistrada già deformato ma anche al deterioramento precoce delle altre ruote.

5 Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare una ruota per carrelli che risolva gli inconvenienti citati con riferimento alla tecnica nota. In particolare lo scopo della presente invenzione è quello di rilevare l'approssimarsi di fenomeni di  
10 deterioramento irreversibile delle ruote in modo da poter fare manutenzione preventiva e non correttiva.

In altre parole, uno scopo della presente invenzione è quello di dare all'utente la possibilità di intervenire sui parametri di lavoro del carrello in modo da evitare  
15 danneggiamenti irreversibili delle sue ruote.

Tale scopo è raggiunto da una ruota per carrelli in accordo con la rivendicazione 1 e da un metodo di realizzazione secondo la rivendicazione 14.

Altre forme di realizzazione della presente invenzione  
20 sono descritte nelle successive rivendicazioni.

Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente comprensibili dalla descrizione di seguito riportata di suoi esempi preferiti e non limitativi di realizzazione, in cui:

25 la figura 1 rappresenta una vista prospettica, in

configurazione assemblata, di una ruota in accordo con una prima forma di realizzazione della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista prospettica in parti  
5 separate della ruota di figura 1;

la figura 3 rappresenta una vista prospettica di un mozzo della ruota di figura 1;

la figura 4 rappresenta una vista frontale del mozzo di figura 3, dal lato della freccia IV di figura 3;

10 la figura 5 rappresenta una vista in sezione del mozzo di figura 4, lungo il piano di sezione V-V di figura 4;

la figura 6 rappresenta una vista in pianta del mozzo di figura 3, dal lato della freccia VI di figura 3;

la figura 7 rappresenta una vista prospettica, in  
15 configurazione assemblata, di una ruota in accordo con una seconda forma di realizzazione della presente invenzione;

la figura 8 rappresenta una vista prospettica in parti separate della ruota di figura 7;

20 la figura 9 rappresenta una vista prospettica di un mozzo della ruota di figura 7;

la figura 10 rappresenta una vista frontale del mozzo di figura 9, dal lato della freccia X di figura 9;

la figura 11 rappresenta una vista in sezione del mozzo  
25 di figura 10, lungo il piano di sezione XI-XI di figura

10;

la figura 12 rappresenta una vista in pianta del mozzo di figura 9, dal lato della freccia XII di figura 9.

Gli elementi o parti di elementi in comune tra le forme di realizzazione descritte nel seguito saranno indicati  
5 con medesimi riferimenti numerici.

Con riferimento alle suddette figure, con 4 si è globalmente indicata una ruota per carrelli. Ai fini della presente invenzione la definizione di ruota per  
10 carrelli deve essere considerata in senso lato, intendendosi qualsiasi tipo di carrello di trasporto, carrello elevatore e simili.

La ruota per carrelli 4 comprende un mozzo 8 avente una sede cilindrica 12 che definisce un asse di rotazione  
15 X-X per la ruota. Il mozzo 8 è delimitato da una parete laterale cilindrica esterna 16. Il mozzo 8 è preferibilmente realizzato in materiale metallico. Ai fini della presente invenzione non sono illustrati i mezzi di collegamento e supporto della ruota 4 che  
20 possono ad esempio prevedere cuscinetti, staffe di collegamento e simili dispositivi di tipo noto in base all'applicazione della ruota e alla tipologia di carrello a cui è destinata.

La ruota 4 in accordo con la presente invenzione  
25 comprende un battistrada 20, ad esempio prodotto con

processo tipico di colata in stampi a cielo aperto, di polimeri elastomerici reticolabili, coassiale al mozzo 8 rispetto all'asse di rotazione X-X, in cui una parete interna 22 del battistrada 20 è a diretto contatto con  
5 la parete laterale cilindrica esterna 16 del mozzo 8.

Secondo una forma di realizzazione, il mozzo 8 e il battistrada 20 sono uniti tramite adesivo, preferibilmente di tipo chimico, applicato tra la parete interna 22 del battistrada 20 e la parete  
10 laterale cilindrica esterna 16 del mozzo 8, ossia in corrispondenza di un'interfaccia 28 tra il battistrada 20 e il mozzo 8.

Vantaggiosamente, il battistrada 20 è realizzato in un materiale polimerico ed è pieno. Per materiale  
15 polimerico si intende qualsiasi materiale di origine polimerica sia integrale, ossia puro, che con inclusioni di materiali di rinforzo di qualsiasi tipo. Per battistrada pieno si intende che non sono previste camere d'aria o vuoti tra il battistrada 20 e il mozzo  
20 8; in altre parole non vi è soluzione di continuità tra la parete laterale cilindrica esterna 16 e il battistrada 20.

Vantaggiosamente, la ruota 4 comprende almeno un sensore di temperatura 24 applicato in corrispondenza  
25 di un'interfaccia 28 tra il battistrada 20 e il mozzo

8, in cui la parete laterale cilindrica esterna 16 del mozzo 8 comprende una prima sede 32 all'interno della quale è alloggiato detto sensore di temperatura 24.

Il sensore di temperatura 24 è integralmente alloggiato  
5 in detta prima sede 32 in modo da presentare una testa di misurazione 36 a filo con detta interfaccia 28 e con la parete interna 22 del battistrada 20.

Tale interfaccia 28, come visto, può comprendere uno strato di adesivo, preferibilmente di tipo chimico.

10 Secondo una forma di realizzazione, detta prima sede 32 sfocia su una spianatura 40 ricavata sulla parete laterale cilindrica esterna 16 e direttamente affacciata alla parete interna 22 dell'associabile battistrada 20. La spianatura ha l'effetto tecnico di  
15 ripartire uniformemente gli sforzi che vengono trasmessi internamente dal battistrada al sensore 24. Inoltre la spianatura è sostanzialmente piatta come il sensore in modo che questo sia sottoposto ad uno sforzo di compressione pura, tra il battistrada e il mozzo, e  
20 non ad uno sforzo di flessione.

Il sensore di temperatura 24 è ancorato all'interno di detta prima sede 32; tale ancoraggio può avvenire ad esempio per interferenza o per incollaggio.

Secondo una forma di realizzazione, la ruota 4  
25 comprende un sensore di pressione 44 applicato in

corrispondenza dell'interfaccia 28 tra il battistrada 20 e il mozzo 8, all'interno di una seconda sede 48.

Secondo una possibile forma di realizzazione, il sensore di pressione 44 è un sensore di tipo  
5 piezoelettrico.

Detto sensore di pressione 44 è saldamente ancorato all'interno della seconda sede 48.

Preferibilmente, in corrispondenza della seconda sede 48 è ricavata una spianatura 40, ottenuta sulla parete  
10 laterale cilindrica esterna 16 e direttamente affacciata alla parete interna 22 dell'associabile battistrada 20. La spianatura 40 ha l'effetto tecnico di ripartire uniformemente gli sforzi che vengono trasmessi internamente dal battistrada al sensore di  
15 pressione 44. Inoltre la spianatura 40 è sostanzialmente piatta come il sensore di pressione 44 in modo che questo sia sottoposto ad uno sforzo di compressione pura, tra il battistrada 20 e il mozzo 8, e non ad uno sforzo di flessione. In questo modo non  
20 solo si preserva l'integrità del sensore di pressione 44 ma si garantisce anche che questo possa fornire risultati attendibili di misurazione della pressione.

Preferibilmente, il sensore di pressione 44 presenta una testa di misurazione 36 disposta a filo con detta  
25 interfaccia 28 e con la parete interna 22 del

battistrada 20.

Secondo una forma di realizzazione preferita, il sensore di pressione 44 e il sensore di temperatura 24 sono integrati tra loro e alloggiati in un'unica sede  
5 52.

Ad esempio, detto sensore di pressione 44 è un sensore piezoresistivo integrato con il sensore di temperatura 24.

Il sensore di temperatura e/o il sensore di pressione  
10 sono alimentati con un qualunque sistema di alimentazione integrato nella ruota. Tale sistema di alimentazione integrato può anche essere un sistema di auto-alimentazione.

Preferibilmente, la ruota 4 comprende un'unità di  
15 alimentazione e controllo operativamente connessa a detto sensore di temperatura 24 e/o di pressione 44, in modo da scambiare i dati acquisiti dai sensori stessi in tempo reale con sistema wire-less. In questo modo è possibile segnalare anomalie di funzionamento e quindi  
20 attuare contromisure al fine di scongiurare la rottura o il deterioramento irreversibile della ruota.

La trasmissione dati di tipo wire-less è vantaggiosa dal momento che non richiede l'impiego di collegamenti diretti e può consentire il monitoraggio in remoto dei  
25 parametri di funzionamento della singola ruota al fine

di intervenire preventivamente sui parametri di funzionamento e/o alla sostituzione della ruota stessa. Verrà ora descritto il metodo di realizzazione di una ruota per carrelli secondo l'invenzione.

5 In particolare, si predispone inizialmente il mozzo ruota 8 delimitato da una parete laterale cilindrica esterna 16 e si ricava una prima sede 32 su detta parete laterale cilindrica esterna 16. La prima sede 32 può essere ricavata in vari modi, sia da fusione che  
10 per stampaggio o per successiva lavorazione a macchina utensile.

Quindi si associa e si fissa saldamente un sensore di temperatura 24 all'interno di detta prima sede 32, preferibilmente in modo che detto sensore di  
15 temperatura 24 risulti a filo con detta parete laterale cilindrica esterna 16.

Dopo aver applicato preferibilmente l'adesivo, si realizza per colata di polimero liquido in fase di reticolazione il battistrada 20 polimerico pieno  
20 attorno al mozzo 8 in modo da ricoprire la parete laterale esterna 16 del mozzo 8 con il relativo sensore di temperatura 24 che risulta pertanto annegato nel rivestimento.

Preferibilmente, si prevede anche la fase di effettuare  
25 una spianatura 40 sulla parete laterale cilindrica

esterna 16 prima di effettuare la colata del battistrada 20; la spianatura 40 viene realizzata in corrispondenza della posizione prevista per la realizzazione della prima sede 32.

5 Secondo una ulteriore forma di realizzazione, si prevede la fase di predisporre un sensore di pressione 44 all'interno di una seconda sede 48 ricavata sulla parete laterale cilindrica esterna 16 del mozzo 8, avendo effettuato una preliminare spianatura 40 anche  
10 in corrispondenza della seconda sede 48. Quindi si associa saldamente il sensore di pressione 44 alla seconda sede 48 in modo da portare una testa di misurazione 36 del sensore di pressione 44 preferibilmente a filo con la spianatura 40 sulla  
15 parete laterale esterna 16. Quindi si realizza per colata il battistrada 20 polimerico sul mozzo 8 adeguatamente adesivato in modo da ricoprire il sensore di temperatura e/o di pressione 24,44.

Preferibilmente, si predispone un'unica sede 52 sulla  
20 parete laterale cilindrica esterna 16, si associa un unico sensore di pressione e temperatura 24,44 all'interno di detta unica sede 52 e si realizza per colata il battistrada 20 polimerico sul mozzo 8 adeguatamente adesivato in modo da ricoprire il sensore  
25 di temperatura e di pressione 24,44.

Come si può apprezzare da quanto descritto, la presente invenzione consente di superare gli inconvenienti presentati nella tecnica nota.

In particolare, lo specifico posizionamento del sensore di temperatura garantisce di avere una misurazione attendibile in corrispondenza della zona di maggior criticità del battistrada: in questo modo si può rilevare il raggiungimento della temperatura critica per tempo ed in maniera attendibile e si ha la possibilità di scongiurare i fenomeni di deformazione plastica e fenomeni di perdita di efficacia dell'adesivo.

E' sufficiente quindi monitorare tale temperatura ovviamente in funzione dello specifico materiale impiegato per il battistrada. In questo modo si potrà intervenire sui parametri di funzionamento al fine di evitare il verificarsi di fenomeni irreversibili di plasticizzazione del battistrada. Le logiche di intervento sui parametri di processo possono essere svariate e possono comprendere, ad esempio, la riduzione della velocità di traslazione del carrello e quindi di rotazione delle ruote, la riduzione del carico gravante sulle ruote, l'arresto momentaneo del carrello, l'impiego di mezzi di raffreddamento della ruota e/o del terreno e così via.

E' anche possibile memorizzare la storia dei parametri di funzionamento della singola ruota, ad esempio di temperatura e/o di pressione, al fine, ad esempio, di determinarne una vita media, o un parametro di fatica e  
5 così via.

L'incremento di costo di acquisto della ruota munita di sensori, rispetto ad una ruota del tutto priva di questi, viene largamente ripagato dal momento che la ruota avrà una durata di gran lunga superiore in quanto  
10 si potrà evitare di portare tale ruota a qualsiasi condizione prestabilita di surriscaldamento limite. Complessivamente la vita media della ruota risulterà di gran lunga aumentata rispetto a quella di una ruota dell'arte nota.

15 Si potrà quindi sempre effettuare una manutenzione preventiva e mai correttiva. In altre parole si potrà procedere alla sostituzione programmata della ruota a causa del raggiungimento di una determinata vita media, evitando arresti e manutenzioni impreviste ai carrelli  
20 dovuti a cedimenti improvvisi delle sue ruote.

Il posizionamento del sensore di temperatura a filo della superfici di interfaccia garantisce non solo di preservare l'integrità del sensore stesso ma anche di avere una lettura dei valori di temperatura sempre  
25 attendibile.

Inoltre la presenza di un sensore di pressione consente anche di rilevare il raggiungimento di sovraccarichi locali della ruota che, se dovessero raggiungere il valore di snervamento del materiale, comporterebbero  
5 deformazioni irreversibili del battistrada. In tal caso, il battistrada potrebbe deformarsi anche solo per valori di carichi eccessivi, senza raggiungere per questo valori limite di temperatura.

In caso di raggiungimento di valori limite, il sensore  
10 di pressione consente di segnalare il pericolo in modo da provvedere alla sostituzione della ruota dovuta ad una sua probabile deformazione o appiattimento localizzato a causa di un eccessivo carico localizzato. In questo modo la sostituzione della singola ruota  
15 potrà essere di ausilio al corretto funzionamento delle restanti ruote che, in caso di appiattimento localizzato o deformazione permanente anche di una singola ruota, potrebbero lavorare in condizioni di lavoro non ottimali ed arrivare, anch'esse, ad un  
20 rapido deterioramento con conseguente prematura sostituzione.

Un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti alle ruote per carrelli sopra  
25 descritte, tutte peraltro contenute nell'ambito

dell'invenzione quale definito dalle seguenti  
rivendicazioni.

**TITOLARE: TELLURE ROTA S.P.A.**

**RIVENDICAZIONI**

1. Ruota per carrelli (4) comprendente

- 5 - un mozzo (8) avente una sede cilindrica (12) che definisce un asse di rotazione (X-X) per la ruota (4), il mozzo (8) essendo delimitato da una parete laterale cilindrica esterna (16),
- un battistrada (20) coassiale al mozzo (8) rispetto  
10 all'asse di rotazione (X-X), in cui il battistrada (20) presenta una parete interna (22) a diretto contatto con la parete laterale cilindrica esterna (16) del mozzo (8),
- in cui il mozzo (8) e il battistrada (20) sono uniti  
15 tra loro mediante interposizione di un adesivo, caratterizzata dal fatto che
- il battistrada (20) è realizzato in un materiale polimerico ed è pieno,
- la ruota (4) comprende almeno un sensore di  
20 temperatura (24) integrato nella struttura della ruota.

2. Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione 1, in cui detto sensore di temperatura (24) è applicato in corrispondenza di un'interfaccia (28) tra il battistrada (20) e il mozzo (8), in cui la parete  
25 laterale cilindrica esterna (16) del mozzo (8)

comprende una prima sede (32) all'interno della quale è alloggiato detto sensore di temperatura (24).

**3.** Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il sensore di temperatura (24) è integralmente alloggiato in detta prima sede (32) in modo da presentare una testa di misurazione (36) a filo con detta interfaccia (28) e con la parete interna (22) del battistrada (20).

**4.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta prima sede (32) sfocia su una spianatura (40) ricavata sulla parete laterale cilindrica esterna (16) e direttamente affacciata all'associabile battistrada (20).

**5.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il sensore di temperatura (24) è ancorato all'interno di detta prima sede (32).

**6.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la ruota (4) comprende un sensore di pressione (44) applicato in corrispondenza dell'interfaccia (28) tra il battistrada (20) e il mozzo (8), all'interno di una seconda sede (48).

**7.** Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione 6, in cui il sensore di pressione (44) è un sensore di

tipo piezoelettrico.

- 8.** Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui il sensore di pressione (44) è saldamente ancorato all'interno della seconda sede (48).
- 5 **9.** Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione 6, 7 o 8, in cui il sensore di pressione (44) presenta una testa di misurazione (36) disposta a filo con detta interfaccia (28) e con la parete interna (22) del battistrada (20).
- 10 **10.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 9, in cui il sensore di pressione (44) e il sensore di temperatura (24) sono integrati tra loro e alloggiati in un'unica sede (52).
- 11.** Ruota per carrelli (4) secondo la rivendicazione
- 15 10, in cui detto sensore di pressione (44) è un sensore piezoresistivo integrato con il sensore di temperatura (24).
- 12.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il mozzo (8) è
- 20 realizzato in materiale metallico.
- 13.** Ruota per carrelli (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la ruota (4) comprende un'unità di alimentazione e controllo operativamente connessa a detto sensore di temperatura
- 25 (24) e/o di pressione (44), in modo da scambiare i dati

acquisiti dai sensori stessi in tempo reale con sistema wire-less.

**14.** Metodo di realizzazione di una ruota (4) per carrelli secondo una qualsiasi delle rivendicazioni

5 precedenti, comprendente le fasi di:

- predisporre un mozzo ruota (8) delimitato da una parete laterale cilindrica esterna (16),

- ricavare una prima sede (32) su detta parete laterale cilindrica esterna (16),

10 - associare e fissare saldamente un sensore di temperatura (24) all'interno di detta prima sede (32), in modo che detto sensore di temperatura (24) risulti a filo con detta parete laterale cilindrica esterna (16),

- realizzare per colata un battistrada (20) polimerico  
15 pieno attorno a detto mozzo (8) preventivamente ricoperto con un adesivo, in modo da ricoprire la parete laterale esterna (16) del mozzo (8) con il relativo sensore di temperatura (24).

**15.** Metodo secondo la rivendicazione 14, comprendente

20 le fasi di:

- effettuare una spianatura (40) sulla parete laterale cilindrica esterna (16) prima di realizzare per colata il battistrada (20) e prima di realizzare la prima sede (32) disposta in corrispondenza della spianatura stessa

25 (40).

**16.** Metodo secondo le rivendicazioni 14 o 15, comprendente le fasi di:

- predisporre un sensore di pressione (44) all'interno di una seconda sede (48) ricavata sulla parete laterale cilindrica esterna (16) del mozzo (8),
- 5 - effettuare una spianatura (40) in corrispondenza della seconda sede (48),
- associare saldamente il sensore di pressione (44) alla seconda sede (48) in modo da portare una testa di
- 10 misurazione (36) del sensore di pressione (44) a filo con la spianatura (40) sulla parete laterale esterna (16),
- realizzare per colata il battistrada (20) polimerico sul mozzo (8) in modo da ricoprire il sensore di
- 15 temperatura (24) e/o di pressione (44).

**17.** Metodo secondo la rivendicazione 16 comprendente le fasi di:

- predisporre un'unica sede (52) sulla parete laterale cilindrica esterna (16),
- 20 - associare un unico sensore di pressione e temperatura (24,44) all'interno di detta unica sede (48),
- realizzare per colata il battistrada (20) polimerico sul mozzo (8) in modo da ricoprire il sensore di temperatura e di pressione (24,44).

25

APPLICANT: TELLURE ROTA S.P.A.

CLAIMS

1. Wheel for trolleys (4) comprising

5 - a hub (8) having a cylindrical seat (12) which defines a rotation axis (X-X) for the wheel (4), the hub (8) being defined by an outer cylindrical lateral wall (16),

10 - a tread (20) coaxial to the hub (8) in relation to the rotation axis (X-X), wherein the tread (20) has an inner wall (22) in direct contact with the outer cylindrical lateral wall (16) of the hub (8),

15 - wherein the hub (8) and the tread (20) are joined to each other by means of the interposition of an adhesive,

characterised by the fact that

- the tread (20) is made in polymer material and is solid,

20 - the wheel (4) comprises at least one temperature sensor (24) incorporated in the wheel structure.

2. Wheel for trolleys (4) according to claim 1, wherein said temperature sensor (24) is applied at an interface (28) between the tread (20) and the hub (8), wherein the outer cylindrical lateral wall (16) of the hub (8)

25 comprises a first seat (32) inside which said

temperature sensor (24) is housed.

3. Wheel for trolleys (4) according to claim 1 or 2,  
wherein the temperature sensor (24) is fully housed in  
said first seat (32) so as to present a measurement  
5 head (36) flush with said interface (28) and with the  
inner wall (22) of the tread (20).

4. Wheel for trolleys (4) according to any of the  
previous claims, wherein said first seat (32) comes out  
on a flattening (40) made on the outer lateral  
10 cylindrical wall (16) and directly facing the  
associable tread (20).

5. Wheel for trolleys (4) according to any of the  
previous claims, wherein the temperature sensor (24) is  
anchored to the inside of said first seat (32).

15 6. Wheel for trolleys (4) according to any of the  
previous claims, wherein the wheel (4) comprises a  
pressure sensor (44) applied at the interface (28)  
between the tread (20) and the hub (8), inside a second  
seat (48).

20 7. Wheel for trolleys (4) according to claim 6,  
wherein the pressure sensor (44) is a piezoelectric  
type sensor.

8. Wheel for trolleys (4) according to claim 6 or 7,  
wherein the pressure sensor (44) is a solidly anchored  
25 inside the second seat (48).

9. Wheel for trolleys (4) according to claim 6, 7 or 8, wherein the pressure sensor (44) has a measurement head (36) positioned flush with said interface (28) and with the inner wall (22) of the tread (20).
- 5 10. Wheel for trolleys (4) according to any of the claims 6 to 9, wherein the pressure sensor (44) and the temperature sensor (24) are integrated with each other and housed in a single seat (52).
11. Wheel for trolleys (4) according to claim 10,  
10 wherein said pressure sensor (44) is a piezoresistance sensor integrated with the temperature sensor (24).
12. Wheel for trolleys (4) according to any of the previous claims, wherein the hub (8) is made from metal material.
- 15 13. Wheel for trolleys (4) according to any of the previous claims, wherein the wheel (4) comprises a power supply and control unit operatively connected to said temperature and/or pressure sensor (44), so as to  
20 exchange the data acquired from said sensors in real time with a wireless system.
14. Method of making a wheel (4) for trolleys according to any of the previous claims, comprising the steps of:
- providing a hub (8) defined by an outer cylindrical  
25 lateral wall (16),

- making a first seat (32) on said outer cylindrical lateral wall (16),
- joining and solidly fixing a temperature sensor (24) inside said first seat (32), so that said temperature sensor (24) is flush with said outer cylindrical lateral wall (16),
- making a solid polymer tread (20) around said hub (8) previously coated with an adhesive, by casting, so as to cover the outer lateral wall (16) of the hub (8) with the relative temperature sensor (24).

**15.** Method according to claim 14, comprising the steps of:

- making a flattening (40) on the outer cylindrical lateral wall (16) before making the tread (20) by casting and before making the first seat (32) positioned in correspondence with said flattening (40).

**16.** Method according to claims 14 or 15, comprising the steps of:

- providing a pressure sensor (44) inside a second seat (48) made on the outer cylindrical lateral wall (16) of the hub (8),
- making a flattening (40) in correspondence with the second seat (48)
- joining the pressure sensor (44) firmly to the second seat (48) so as to bring a measurement head (36) of the

pressure sensor (44) flush with the flattening on the outer lateral wall (16),

- making the polymer tread (20) on the hub (8) by casting so as to cover the temperature (24) and/or pressure sensor (44).

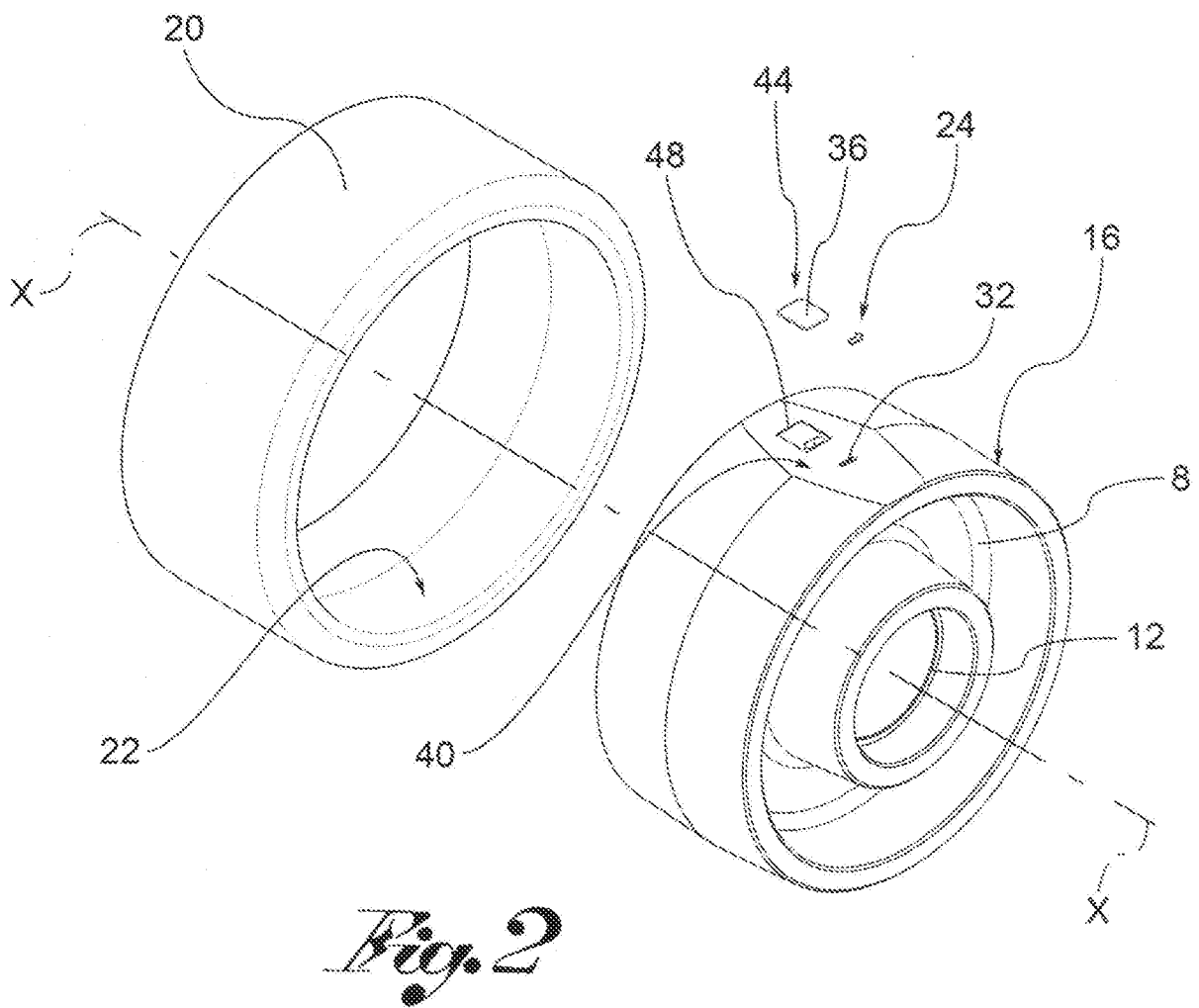
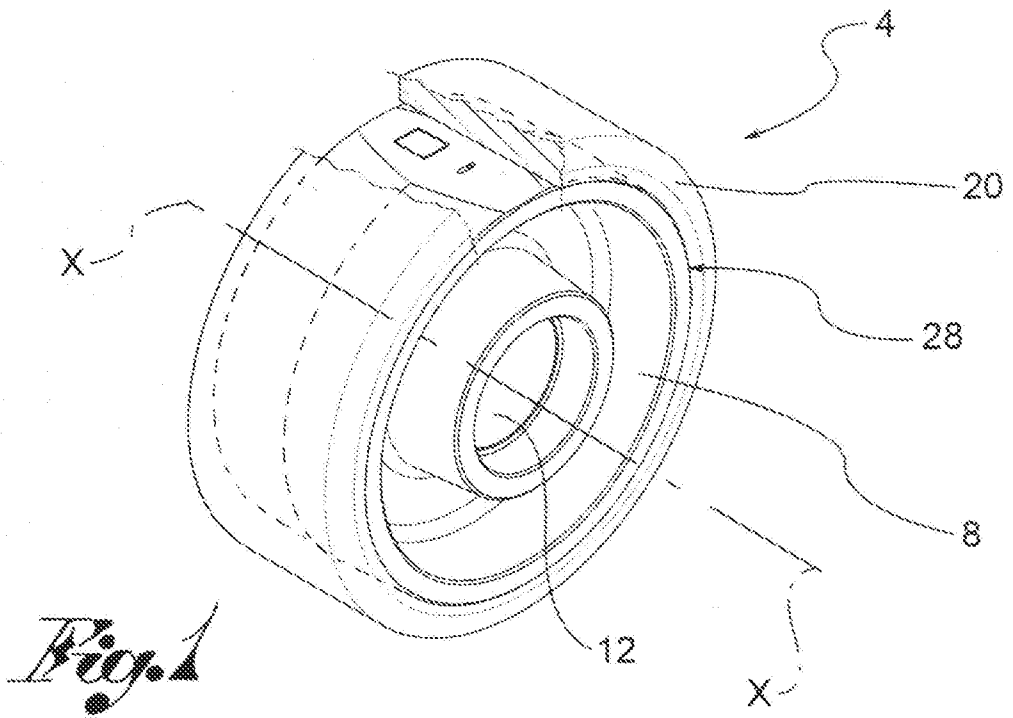
**17.** Method according to claim 16, comprising the steps of:

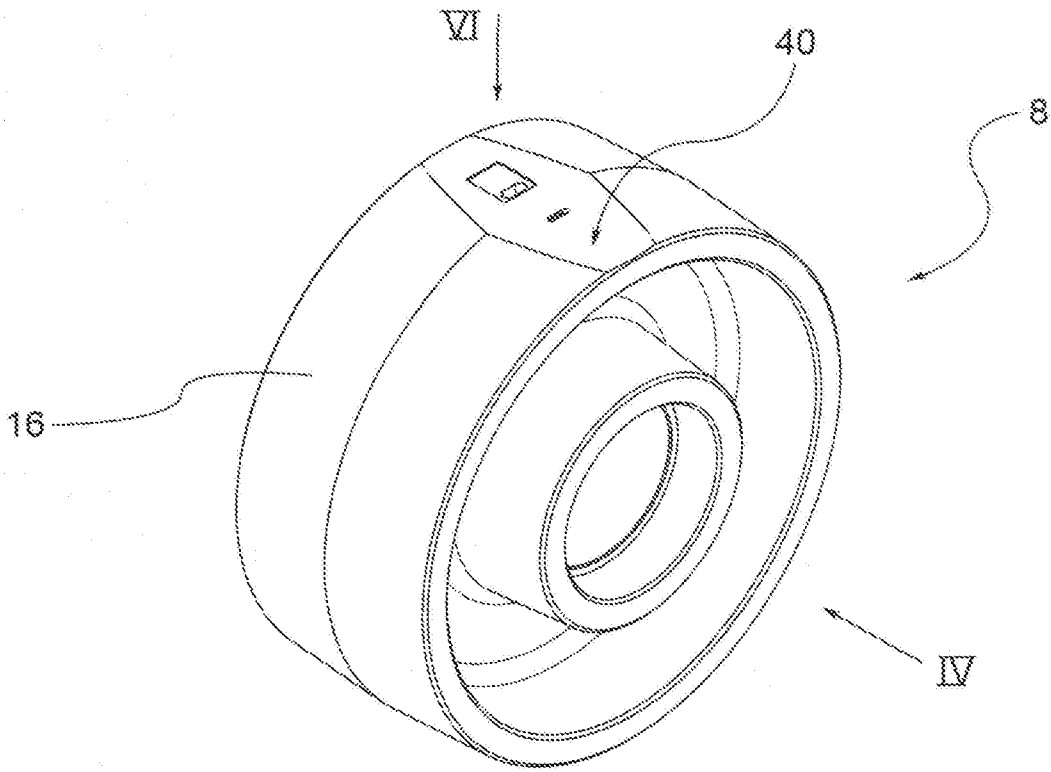
- providing a single seat (52) on the outer cylindrical lateral wall (16),

10 - joining a single pressure and temperature sensor (24, 44) inside said single seat (48),

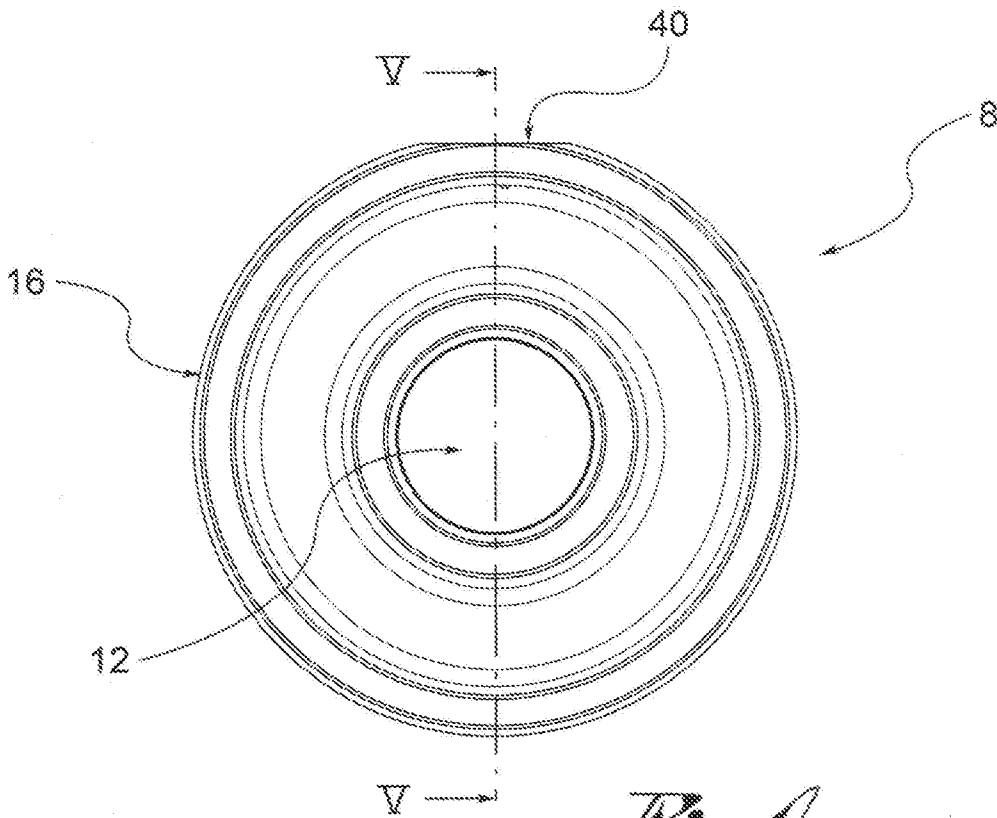
- making the polymer tread (20) on the hub (8) by casting so as to cover the temperature and pressure sensor (24, 44).

15

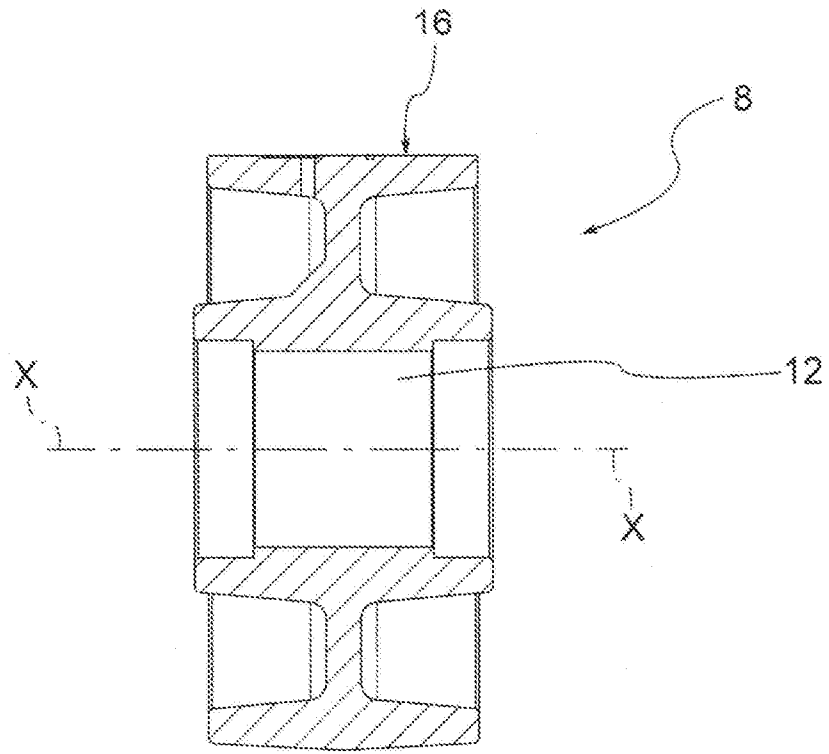




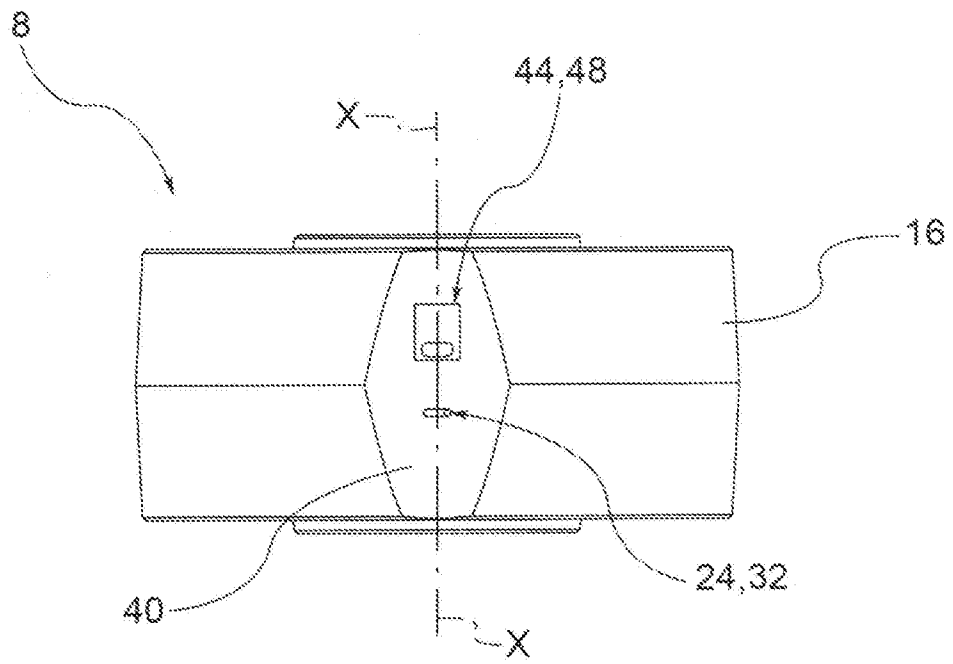
*Fig. 3*



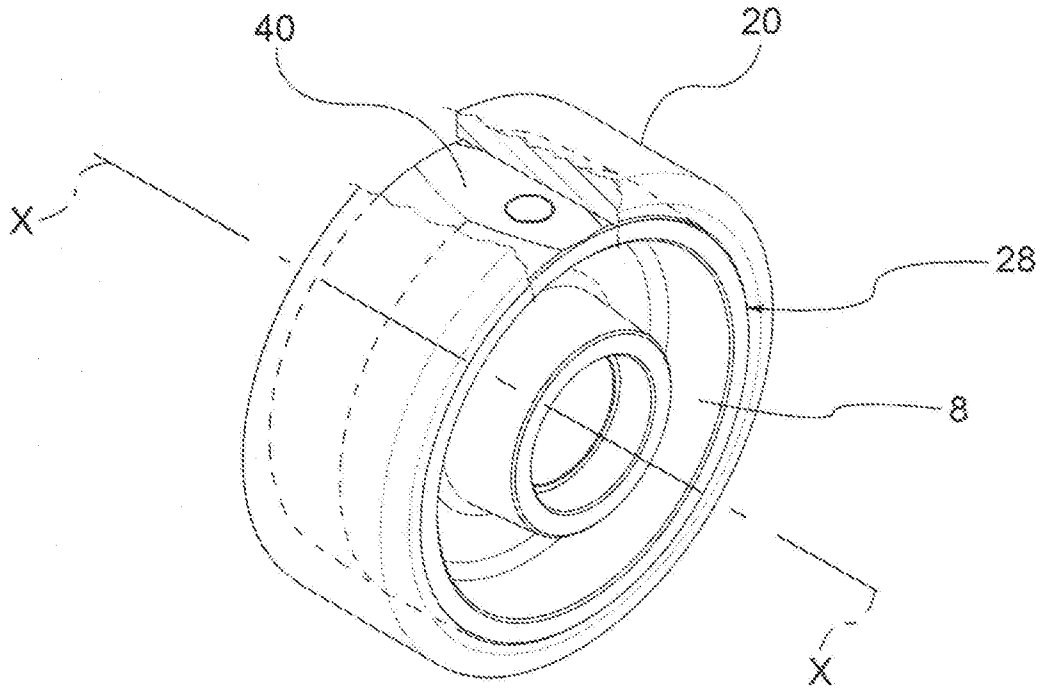
*Fig. 4*



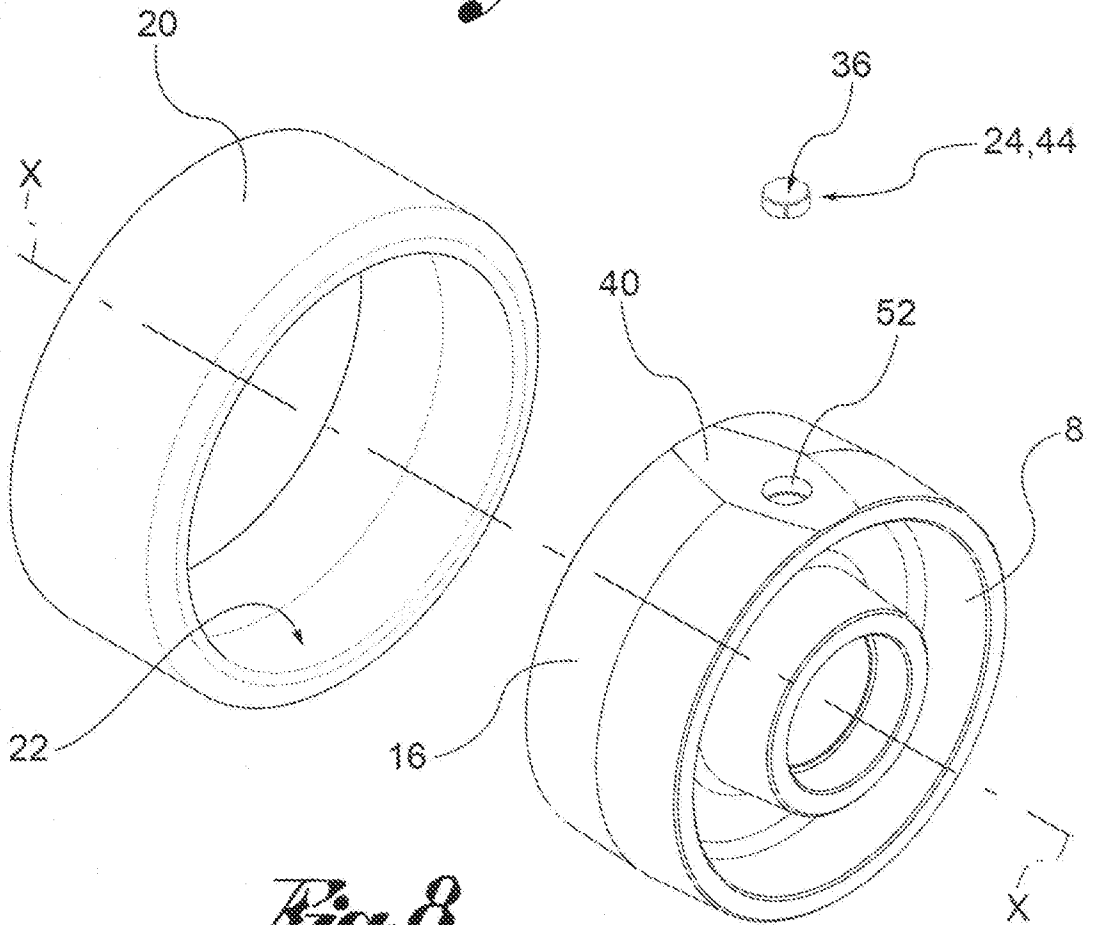
*Fig. 5*



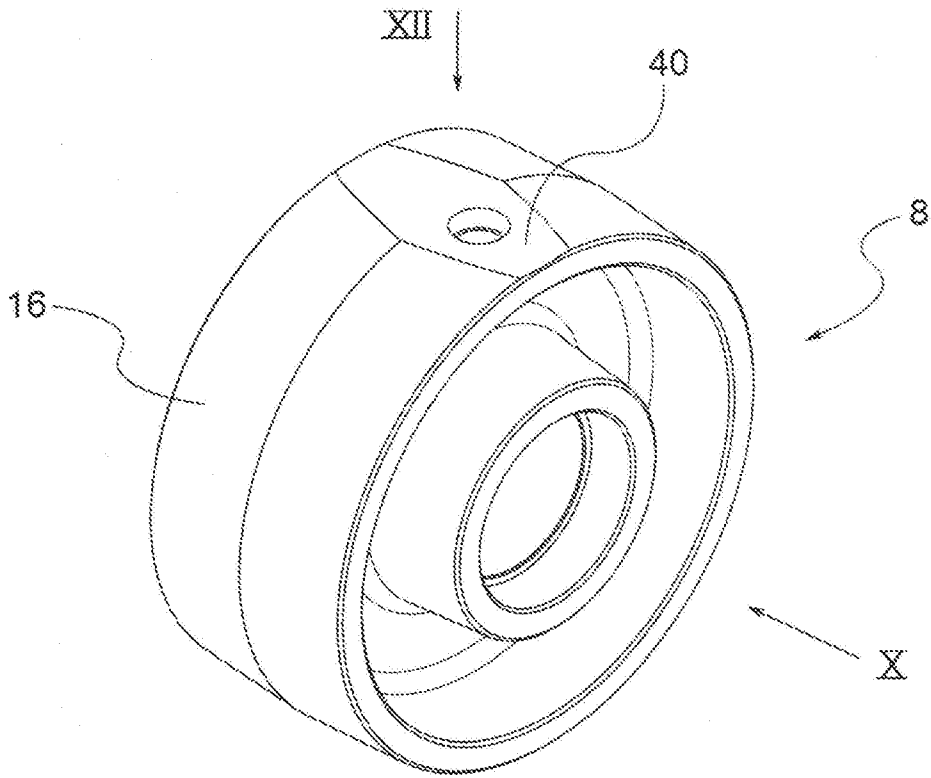
*Fig. 6*



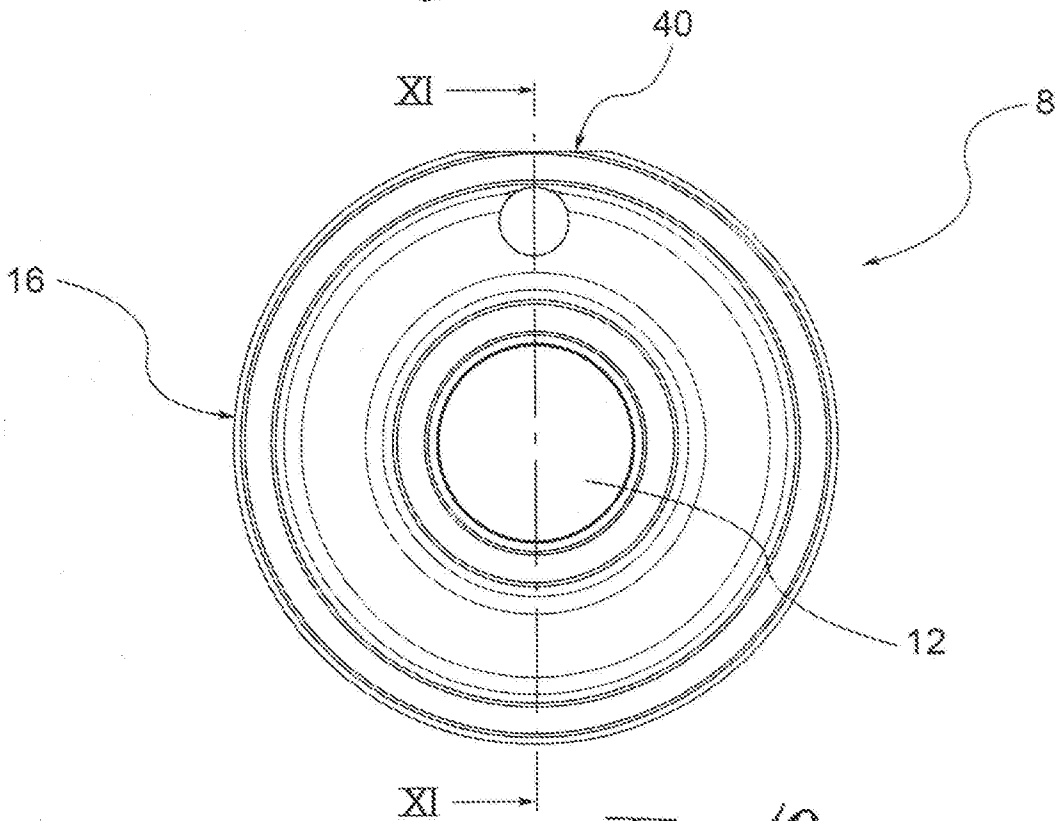
*Fig. 7*



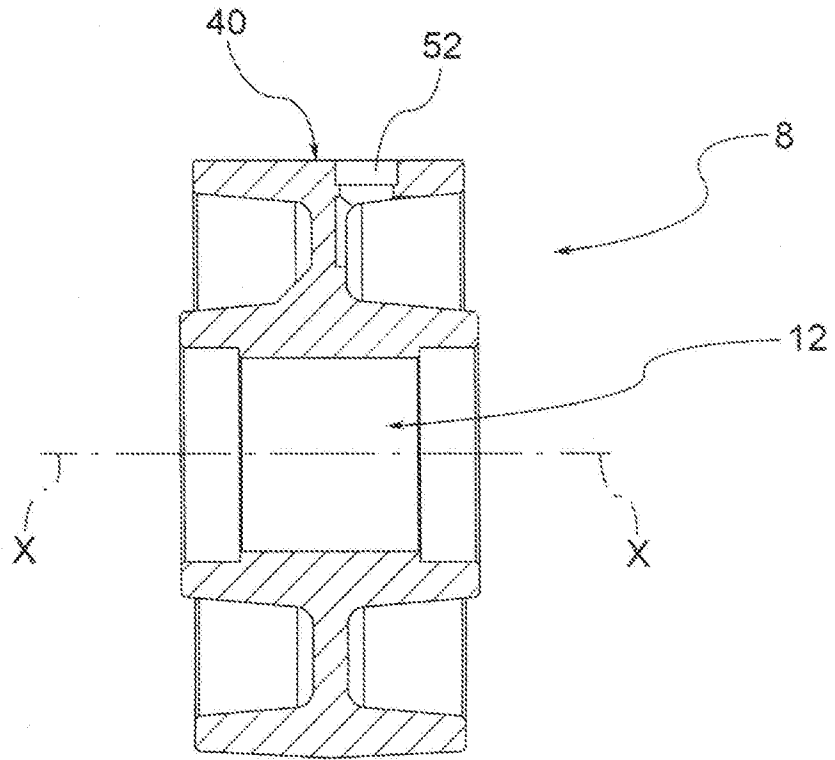
*Fig. 8*



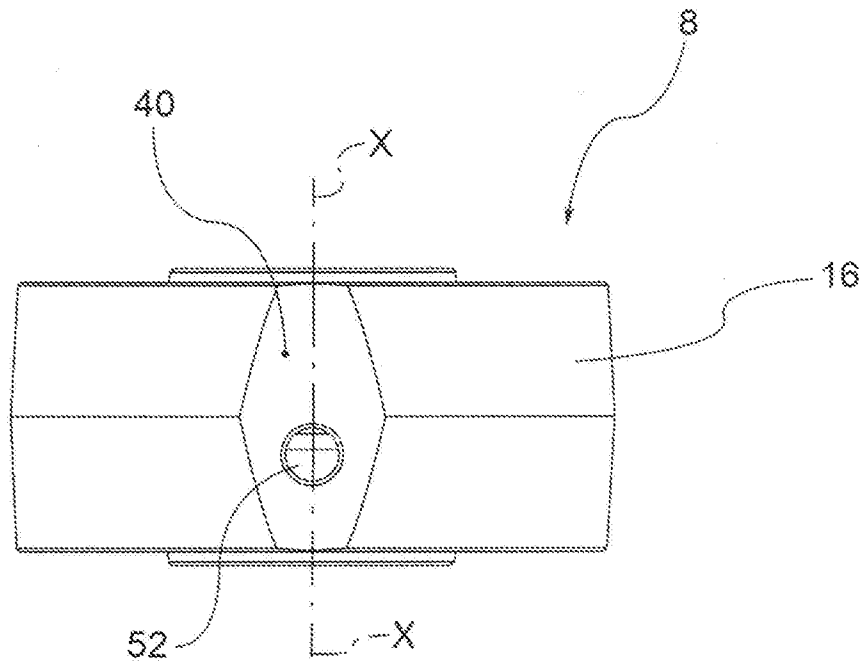
*Fig. 9*



*Fig. 10*



*Fig. 11*



*Fig. 12*