

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902004199A1

Publication Date

20130612

Applicant

AKTIEBOLAGET SKF

Title

GRUPPO CUSCINETTO-MOZZO PER LA RUOTA DI UN VEICOLO A
MOTORE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Gruppo cuscinetto-mozzo per la ruota di un veicolo a motore"

Di: AKTIEBOLAGET SKF, nazionalità svedese, S-415 50 Göteborg, Svezia

Inventori designati: Carmelo GULLI', Paolo RE, Marco GEMELLO

Depositata il: **12 dicembre 2011**

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un gruppo cuscinetto-mozzo per la ruota di un veicolo a motore.

L'industria automobilistica è chiamata a soddisfare una richiesta sempre crescente in termini di riduzione di peso della componentistica dei veicoli al fine di ridurre i consumi di carburante e le emissioni di CO₂ allo scarico.

Sono stati realizzati gruppi cuscinetto-mozzo nei quali uno o più cuscinetti volventi sono montati all'interno di un corpo anulare fatto di un materiale di peso leggero, quale una lega dell'alluminio, il quale forma una flangia che si estende radialmente verso l'esterno per montare la ruota, ed una cavità cilindrica interna, nella quale viene

montato direttamente l'anello esterno del cuscinetto (se questo è del tipo a doppia corona di sfere), oppure gli anelli esterni di due unità cuscinetto montate in posizioni assialmente distanziate.

Dato che l'alluminio e le sue leghe hanno un coefficiente di dilatazione termica maggiore di quello dell'acciaio costituente i cuscinetti, il corpo flangiato esterno di metallo leggero si espande e si contrae di più dell'acciaio. In un certo numero di casi, il distacco dell'acciaio dal metallo leggero dà luogo ad un fenomeno noto come *fretting*, cioè movimenti relativi tra gli anelli esterni dei cuscinetti e il corpo esterno di metallo leggero, con conseguente sfregamento all'interfaccia tra questi corpi e successivi danni al gruppo ed abbreviazione della sua vita utile. Una volta avvenuto il distacco del metallo leggero dall'acciaio, un'espansione radiale marcata del corpo esterno rispetto al cuscinetto apre un'intercapedine tra i due corpi. In questa intercapedine, che col tempo si apre alle due estremità assiali opposte del gruppo, penetrano inevitabilmente contaminanti, quali acqua e sporcizia, con conseguente corrosione, di tipo galvanico e non, all'interfaccia tra la lega leggera e l'acciaio.

Gli inconvenienti di cui sopra si manifestano in modo particolare in gruppi cuscinetto-mozzo che includono due unità cuscinetto assialmente distanziate e fissate direttamente in una cavità centrale assiale formata dal corpo esterno flangiato in alluminio. I fenomeni di distacco e corrosione sono accentuati dal momento flettente che in condizioni di esercizio viene indotto nel corpo esterno di lega leggera per effetto dell'interasse tra i due cuscinetti. Si verifica una concentrazione di tensioni meccaniche proprio nelle zone della suddetta cavità centrale dove sono alloggiati gli anelli esterni delle unità cuscinetto.

Uno scopo primario della presente invenzione è di realizzare un accoppiamento affidabile tra un cuscinetto tradizionale, tipicamente fatto di acciaio per cuscinetti, ed un corpo esterno anulare flangiato fatto di un secondo materiale più leggero dell'acciaio, preferibilmente una lega dell'alluminio. In particolare si desidera limitare gli effetti della dilatazione termica differenziata e prevenire l'insorgenza di fenomeni di *fretting* e di corrosione sopra discussi. Si desidera, inoltre, realizzare un gruppo cuscinetto-mozzo che, oltre a presentare complessivamente un peso leggero, assi-

curi nel contempo elevate prestazioni in termini di resistenza strutturale. Un ulteriore, particolare scopo dell'invenzione è di realizzare un gruppo cuscinetto-mozzo utilizzando cuscinetti "standard" della cosiddetta I generazione, nell'ottica di contenere tempi e costi per le operazioni di fabbricazione e assemblaggio.

Questi ed altri scopi e vantaggi, che saranno compresi meglio in seguito, sono raggiunti da un gruppo cuscinetto-mozzo avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferite sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

Verranno ora descritte alcune forme di attuazione preferite dell'invenzione, a titolo di esempi non limitativi. Si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista in sezione assiale di una prima forma di realizzazione di un gruppo cuscinetto-mozzo secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista in sezione assiale di un componente del gruppo della figura 1;

la figura 3 è una vista in sezione assiale di una seconda forma di realizzazione di un gruppo secondo l'invenzione; e

la figura 4 è una vista in sezione assiale di un componente del gruppo della figura 3.

Facendo inizialmente riferimento alla figura 1, con il numero 10 è indicato nel suo insieme un gruppo cuscinetto-mozzo provvisto di un asse centrale x e comprendente un cuscinetto 11 a doppia corona di elementi volventi ed un corpo anulare 20, all'interno del quale è montato il cuscinetto 11. In tutta la presente descrizione e nelle rivendicazioni che seguono, termini ed espressioni che indicano posizioni e direzioni, quali "radiale" e "assiale" sono da intendersi riferiti all'asse di rotazione x. Espressioni quali "*inboard*" ed "*outboard*" si intendono invece riferite ad una condizione montata su veicolo. Nonostante il gruppo qui descritto sia particolarmente vantaggioso su veicoli commerciali della categoria "*light trucks*", tale applicazione non è da intendersi in alcun modo limitativa della portata del brevetto.

Il cuscinetto 11 include un anello radialmente esterno 12, un anello radialmente interno 13, costituito da una coppia di semi-anelli assialmente affiancati 13a, 13b, e due serie o corone di elementi volventi 14a, 14b, interposti tra l'anello esterno 13 e l'anello interno 14. La scelta del ti-

po di elementi volventi (rulli conici, o sfere) non è da intendersi come limitativa. Il cuscinetto 11 è un cuscinetto standard della cosiddetta I generazione, nel quale la superficie esterna 16 dell'anello esterno 12 è cilindrica.

Il corpo esterno 20, di forma complessivamente anulare, comprende una flangia radiale 21 trasversale all'asse x per consentire il montaggio di una ruota (non illustrata) di un veicolo e comprende una porzione principale 22, di forma sostanzialmente tubolare. La flangia si estende in direzione radialmente esterna, sul lato *outboard* del corpo 20 e presenta un certo numero di fori 23 impegnati, ciascuno, da una rispettiva vite 24 per consentire il collegamento della citata ruota (non illustrata).

Dal lato assialmente esterno (o lato *outboard*) la flangia 21 presenta una superficie radiale piana 21a la quale definisce una superficie di riferimento precisa contro la quale vengono appoggiati il disco freno e la ruota (non illustrati).

Con il numero 25 è indicata una cavità centrale, di forma cilindrica, formata nella porzione principale tubolare 22 dal corpo anulare 20; la cavità 25 serve ad accogliere il cuscinetto 11 tramite interposizione di un manicotto tubolare cilin-

drico 30 (illustrato separatamente nella figura 2), come descritto in dettaglio più avanti.

La cavità cilindrica 25 si apre, dal lato assialmente esterno, formando una gola anulare allargata 26 rientrante assialmente rispetto alla superficie radiale piana 21a della flangia 21. La gola allargata 26 forma una superficie radiale di attestamento 26a. La cavità cilindrica centrale presenta anche dal lato assialmente interno (*inboard*) un allargamento anulare 28 definente una superficie radiale di attestamento 28a.

Mentre il cuscinetto 11 è un cuscinetto del tutto tradizionale, i cui anelli 12, 13a, 13b sono realizzati di acciaio per cuscinetti, il corpo esterno 20 è realizzato di un materiale leggero, preferibilmente, ma non necessariamente di alluminio, o di magnesio, oppure di leghe di questi. Altri materiali adatti per il corpo esterno 20 possono includere, ma senza essere limitati a questi, i materiali compositi in carbonio o i polimeri rinforzati.

Il cuscinetto 12 è montato nella cavità 25 del corpo esterno 20 tramite il manicotto tubolare cilindrico 30 d'acciaio, preferibilmente acciaio per cuscinetti. Il manicotto 30 presenta una porzione

tubolare principale 31 avente una lunghezza assiale maggiore di quella dell'anello esterno 12 del cuscinetto. All'estremità assialmente interna, il manicotto 30 è preformato con due spallamenti radiali, e precisamente uno spallamento 32 in forma di bordo radialmente sporgente verso l'esterno, ed uno spallamento 33 in forma di bordo radialmente sporgente verso l'interno rispetto alla porzione tubolare principale 31 del manicotto stesso.

La porzione tubolare principale 31 presenta una cavità cilindrica interna 34 nella quale è ricavata, ad una certa distanza da entrambe le estremità assiali del manicotto 30, una gola radiale anulare 35 atta ad ospitare un anello di ritegno Seeger 40. L'anello Seeger viene parzialmente accolto nella scanalatura gola 35 in modo tale da bloccare, dal lato assialmente esterno, l'anello esterno 12 del cuscinetto. Dal lato assialmente interno, l'anello esterno 12 del cuscinetto si attesta contro lo spallamento radiale interno 33 del manicotto 30.

La gola 35 è realizzata in una posizione assiale più vicina al lato *outboard* che al lato *inboard* del manicotto, individuando così una porzione 34a della cavità cilindrica 34 dal lato *outboard*, nella quale viene inserito forzatamente con interferenza

radiale un elemento tubolare 50 avente una lunghezza assiale tale da sporgere, nella condizione montata, in direzione assialmente esterna oltre la flangia radiale 21, così da offrire una superficie cilindrica 51 di centraggio per la ruota. Vantaggiosamente l'elemento tubolare 50 è attestato assialmente dal lato inboard contro l'anello di ritenimento 40.

Nella figura 3, l'estremità assialmente esterna 36a del manicotto 30, preferibilmente più sottile della porzione tubolare 31, è illustrata nella sua condizione iniziale indeformata e dritta.

Per l'assemblaggio del gruppo secondo la forma di realizzazione della figura 1, il manicotto 30 viene dapprima inserito in condizione indeformata nella cavità cilindrica 25 dal lato *inboard*, lasciando sporgere assialmente la sua estremità 36a oltre la superficie radiale 26a formata dalla gola 26. Lo spallamento 32 viene portato in battuta assiale contro la superficie radiale 28a della gola 28. In alternativa, in una forma di realizzazione non illustrata, la gola 28 potrà essere omessa e lo spallamento 32 potrà andare in battuta contro la superficie radiale laterale 20b del corpo anulare 20, sul lato *inboard*.

Preferibilmente, la porzione tubolare 31 del manicotto è inserita forzatamente con una certa interferenza radiale nella cavità cilindrica 25 del corpo anulare 20.

L'estremità assiale 36a del manicotto 30 viene quindi deformata a freddo, preferibilmente per rullatura orbitale, formando un bordo 36 (figura 1) sporgente in direzione radialmente esterna contro la superficie radiale 26a della gola 26.

Preferibilmente, come illustrato nella forma di realizzazione della figura 1, il bordo rollato 36 non sporge oltre il piano in cui giace la superficie assialmente esterna 21a della flangia 21, ma è leggermente rientrante in senso assiale rispetto a questa, così da non interferire con la ruota o il disco freno (che necessitano di una superficie d'appoggio radiale estremamente precisa, onde evitare indesiderati effetti di "*juddering*").

Quindi si inserisce nella cavità 35 del manicotto il cuscinetto 11 preassemblato, preferibilmente piantandolo con una certa interferenza radiale nel manicotto tubolare 30; la posizione assiale relativa tra il cuscinetto e il manicotto 30 è determinata, sul lato *inboard* dallo spallamento 33, e sul lato *outboard* dall'anello Seeger 40. Infine si

monta l'elemento tubolare 50, piantandolo con interferenza radiale nella cavità cilindrica 34 del manicotto, nella parte 34a di questa situata verso il lato *outboard* rispetto alla gola 35 e all'anello Seeger 40.

Lo spallamento 32 da un lato, e il bordo rullato 63 dall'altro lato, esercitano un'azione di costrizione in senso assiale sul corpo esterno 20 di alluminio; tale azione, come conseguenza diretta, limita anche la dilatazione radiale del corpo anulare di materiale leggero 20 rispetto al manicotto d'acciaio 30. La costrizione assiale esercitata dallo spallamento 32 e dal bordo rullato 36, oltre a limitare l'espansione termica del corpo anulare esterno 20, evita anche la formazione di aperture alle estremità assiali opposte della zona di interfaccia tra il materiale leggero del corpo anulare 20 e l'acciaio del manicotto 30, impedendo così l'ingresso di contaminanti, ed evitando gli inconvenienti designati nella parte introduttiva della presente descrizione.

Per effetto della forma tubolare del manicotto 30, e della sua dimensione assiale largamente preponderante rispetto al suo spessore radiale, gli effetti della dilatazione termica differenziata tra

l'acciaio e il materiale leggero costituente il corpo esterno 20 si manifestano principalmente nella direzione assiale, e meno in quella radiale.

Il manicotto 30 consente vantaggiosamente di montare un'unità cuscinetto avente un'estensione assiale notevolmente minore rispetto allo spessore assiale del corpo esterno 20, con conseguenti risparmi in termini di peso.

Opzionalmente, allo scopo di realizzare dei mezzi anti-rotazione, cioè atti ad impedire ulteriormente la rotazione relativa tra il manicotto 30 ed il corpo esterno 20, sulla superficie cilindrica esterna 37 del manicotto possono essere realizzate sporgenze o scanalature estese nella direzione assiale (non illustrate).

La forma di realizzazione del gruppo illustrato nella figura 3 differisce da quella della figura 1 principalmente per il fatto che il manicotto 30 viene preformato, alla propria estremità assialmente esterna, così da presentare uno spallamento 36' in forma di bordo radialmente sporgente verso l'esterno. Attorno al manicotto 30 viene sovrastampato ad iniezione il corpo anulare flangiato 20 in materiale leggero, che copierà la forma della superficie esterna del manicotto 30. Quando si verificano

sollecitazioni termiche tendenti a provocare espansioni diverse tra il corpo esterno 20 e il manicotto 30, gli spallamenti 32 e 36' del manicotto esercitano un'azione di costrizione assiale del tutto analoga a quella descritta con riferimento alla forma di realizzazione della figura 1, con conseguente contenimento anche dell'espansione radiale, conseguendo gli stessi vantaggi sopra citati.

Il manicotto 30 può vantaggiosamente presentare, sulla propria superficie cilindrica esterna 37, rilievi e/o incavi radiali, quali ad esempio bugne o scanalature o creste, non necessariamente estese in direzione assiale, allo scopo di realizzare mezzi atti a prevenire la rotazione relativa tra il corpo esterno 20 e lo stesso manicotto 30.

Per non interferire con la ruota o il rotore freno, lo spallamento 36' non sporge in direzione assialmente esterna oltre la superficie radiale piana 21a della flangia del corpo anulare in materiale leggero 20.

Una volta formato il corpo 20 attorno al manicotto 30, il cuscinetto 11, l'anello Seeger 40 e l'elemento tubolare 50 possono essere assemblati così come descritto con riferimento alla forma di realizzazione della figura 1.

Nonostante siano state illustrate alcune forme di realizzazione esemplificative nella precedente descrizione dettagliata, si dovrà apprezzare che esiste un gran numero di varianti. Si dovrà anche apprezzare che le forme di realizzazione illustrate costituiscono solo degli esempi, e non sono da intendersi come limitative in alcun modo della portata, dell'applicabilità, o della configurazione. I disegni e la descrizione dettagliata che precede, invece, forniranno alle persone esperte nel settore una traccia conveniente per l'attuazione dell'invenzione, restando inteso che potranno essere apportati diversi cambiamenti alle funzioni e alla configurazione degli elementi descritti nelle forme di realizzazione esemplificative, senza esulare dall'ambito dell'invenzione così come definito nelle rivendicazioni annesse e nei loro equivalenti legali.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo cuscinetto-mozzo (10) per la ruota di un veicolo a motore, il gruppo comprendendo:

- un corpo radialmente esterno (20) il quale è realizzato di un materiale più leggero dell'acciaio, ed è provvisto di una porzione tubolare (22) con una cavità centrale cilindrica assiale (25), e di una flangia (21) che si estende in direzione radialmente esterna per il montaggio di una ruota;
- un cuscinetto (11) con una doppia corona di elementi volventi (14, 14b) e provvisto di un singolo anello radialmente esterno (12) accolto nella cavità cilindrica (25) del corpo esterno (20);

caratterizzato dal fatto che il gruppo comprende un manicotto tubolare di collegamento (30) di acciaio nel quale è bloccato l'anello esterno (12) del cuscinetto, il manicotto (30) essendo interposto radialmente tra l'anello esterno (12) del cuscinetto e la cavità centrale (25) del corpo esterno, il manicotto presentando rispettive estremità assiali opposte aventi un rispettivo primo (32) e secondo (36, 36') bordo, i quali primo (32) e secondo (36, 36') bordo sporgono in direzioni radialmente esterne contro due rispettive superfici radiali (26a, 28a) su lati assialmente opposti del corpo esterno

(20), per cui detto corpo esterno è bloccato assialmente tra detti primo (32) e secondo (36, 36') bordo.

2. Gruppo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'anello esterno (12) del cuscinetto ha una lunghezza assiale minore della lunghezza assiale del manicotto e della lunghezza o spessore assiale della porzione tubolare (22) del corpo esterno (20).

3. Gruppo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che il primo bordo (32) del manicotto è preformato, mentre il secondo bordo (36') è ottenuto per deformazione a freddo in direzione radialmente esterna di un'estremità assiale (36a) di una porzione tubolare cilindrica (31) del manicotto (30).

4. Gruppo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che entrambi i bordi esternamente sporgenti (32, 36) del manicotto (30) sono preformati e che il corpo esterno in materiale leggero (20) è sovrastampato sul manicotto (30).

5. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il manicotto comprende un ulteriore bordo (33) il quale sporge in direzione radialmente interna dall'e-

estremità assialmente interna del manicotto, ed è preformato per fungere da spallamento e bloccare assialmente l'anello esterno (12) del cuscinetto sul lato assialmente interno.

6. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il manicotto (30) presenta una gola radiale anulare (35) ricavata in una cavità cilindrica interna (34) del manicotto in una posizione distanziata da entrambe le estremità assiali del manicotto (30), e che nella gola anulare (35) è trattenuto un anello di ritegno (40) agente da spallamento per bloccare assialmente l'anello esterno (12) del cuscinetto sul lato assialmente esterno.

7. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il gruppo comprende inoltre un elemento tubolare (50) inserito forzatamente con interferenza radiale in una cavità cilindrica interna (34) del manicotto (30), l'elemento tubolare (50) avendo una lunghezza assiale tale da sporgere in direzione assialmente esterna oltre la flangia radiale (21), così da presentare una superficie cilindrica (51) di centraggio per la ruota del veicolo.

8. Gruppo secondo le rivendicazioni 6 e 7, carat-

terizzato dal fatto che il manicotto (30) ha un lato assialmente esterno ed un lato assialmente interno, che la gola (35) è realizzata in una posizione assiale più vicina al lato assialmente esterno che al lato assialmente interno del manicotto (30), individuando così una porzione (34a) della cavità cilindrica (34) verso il lato assialmente esterno, e che l'elemento tubolare (50) è piantato in detta porzione (34a) ed è attestato assialmente, dal lato assialmente interno, contro l'anello di ritegno (40).

9. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il manicotto (30) presenta una superficie cilindrica esterna (37) con rilievi e/o incavi radiali agenti da mezzi per prevenire la rotazione relativa tra il manicotto (30) e il corpo esterno (20).

10. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il bordo (36, 36') sporgente in senso radiale dall'estremità assialmente esterna del manicotto (30) non sporge assialmente oltre un piano geometrico giacente su una superficie radiale piana assialmente esterna (21a) della flangia (21).

11. Gruppo secondo la rivendicazione 10, caratte-

rizzato dal fatto che detto bordo (36, 36') è contenuto in una gola anulare (26) costituente un allargamento della cavità cilindrica (25) dove questa si apre dal lato assialmente esterno sulla superficie piana (21a) della flangia (21).

12. Gruppo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il corpo esterno (20) è realizzato di un metallo leggero, quale alluminio, magnesio, o leghe di questi.

CLAIMS

1. A hub-bearing assembly (10) for the wheel of a motor vehicle, the assembly including:

- a radially outer body (20) which is made of a material lighter than steel, and is provided with a tubular portion (22) with a central, cylindrical axial cavity (25), and a radially outwardly extending flange (21) for mounting a wheel;

- a bearing (11) with a double row of rolling elements (14, 14b) and provided with a single radially outer bearing ring (12) accommodated in the cylindrical cavity (25) of the outer body (20);

characterised in that the assembly includes a steel tubular connecting sleeve (30) in which the outer ring (12) is locked, the sleeve (30) being radially interposed between the outer bearing ring (12) and the central cavity (25) of the outer body, the sleeve having opposite axial ends providing respective first (32) and second (36, 36') edges, said first (32) and second (36, 36') edges protruding in radially outward directions against two respective radial surfaces (26a, 28a) on axially opposite sides of the outer body (20), whereby said outer body is axially locked between said first (32) and second (36, 36') edges.

2. An assembly according to claim 1, characterised in that the outer bearing ring (12) has an axial length less than the axial length of the sleeve and less than the axial length or axial thickness of the tubular portion (22) of the outer body (20).

3. An assembly according to claim 1 or 2, characterised in that the first edge (32) of the sleeve (30) is preformed, whereas the second edge (36') is formed by cold forming an axial end (36a) of a tubular cylindrical portion (31) of the sleeve (30) in a radially outer direction.

4. An assembly according to claim 1 or 2, characterised in that both of the outwardly protruding edges (32, 36) of the sleeve (30) are preformed and that the outer body of lightweight material (20) is overmoulded on the sleeve (30).

5. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the sleeve comprises a further edge (33) which protrudes a radially inner direction from the axially inner end of the sleeve, the further edge (33) being preformed to act as a shoulder and lock the outer bearing ring (12) axially on the axially inner side.

6. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the sleeve (30) has a

radial annular groove (35) obtained in an inner cylindrical cavity (34) of the sleeve in a position spaced from both axial ends of the sleeve (30), and that a retaining ring (40) is retained in the annular groove (35) so as to act as a shoulder for axially locking the outer bearing ring (12) on the axially outer side.

7. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the assembly also includes a tubular element (50) forcedly fitted with radial interference in a cylindrical inner cavity (34) of the sleeve (30), the tubular element (50) having an axial length such as to protrude in an axially outer direction beyond the radial flange (21) and thereby provide a cylindrical surface (51) for centring the wheel of the vehicle.

8. An assembly according to claims 6 and 7, characterised in that the sleeve (30) has an axially outer side and an axially inner side, that the groove (35) is formed in an axial position closer to the axially outer side than the axially inner side of the sleeve (30), thus identifying a portion (34a) of the cylindrical cavity (34) towards the axially outer side, and that the tubular element (50) is forcedly fitted in said portion (34a) and

is axially abutting, on the axially inner side, against the retaining ring (40).

9. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the sleeve (30) has a cylindrical outer surface (37) with radial reliefs and/or radial recesses acting as means for preventing relative rotation between the sleeve (30) and the outer body (20).

10. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the edge (36, 36') projecting radially from the axially outer end of the sleeve (30) does not protrude axially beyond a geometric plane lying on an axially outer, radial flat surface (21a) of the flange (21).

11. An assembly according to claim 10, characterised in that said edge (36, 36') is contained in an annular groove (26) which is a widening of the cylindrical cavity (25) at a location where the axially outer side of this cavity opens on the flat surface (21a) of the flange (21).

12. An assembly according to any of the preceding claims, characterised in that the outer body (20) is made of a lightweight metal such as aluminium, magnesium, or alloys thereof.

FIG. 1

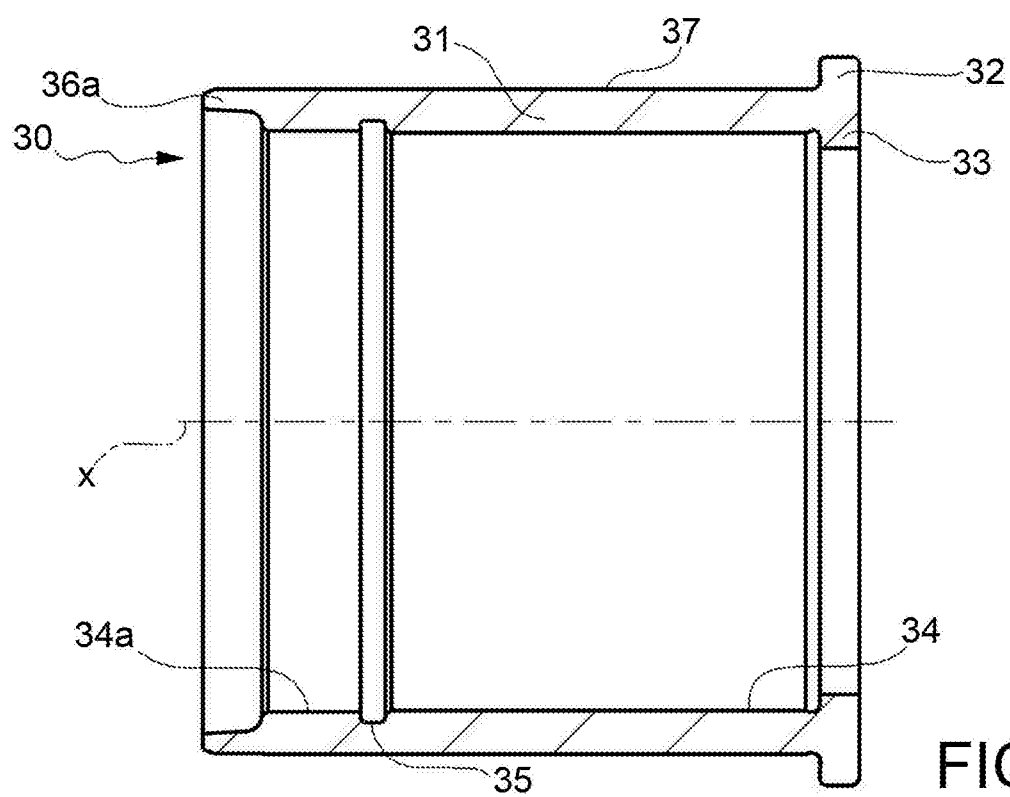
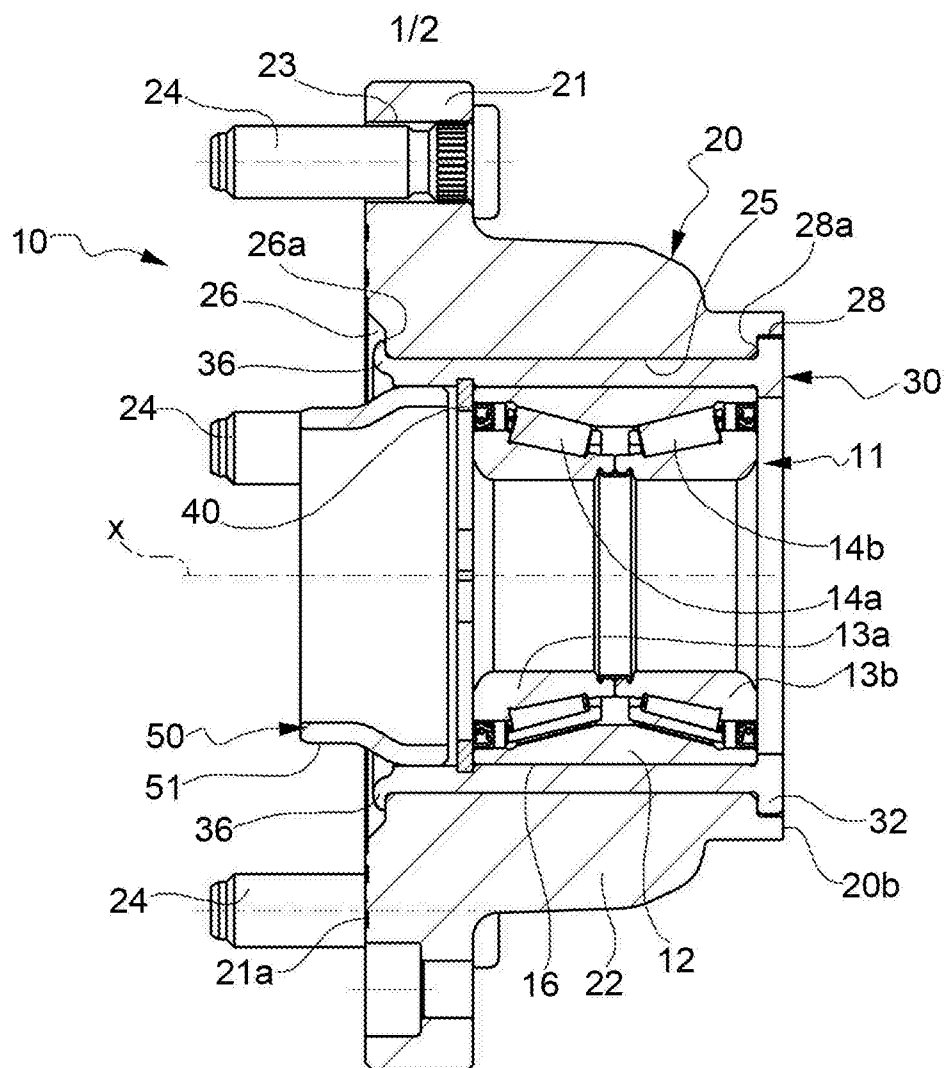


FIG.2

FIG.3

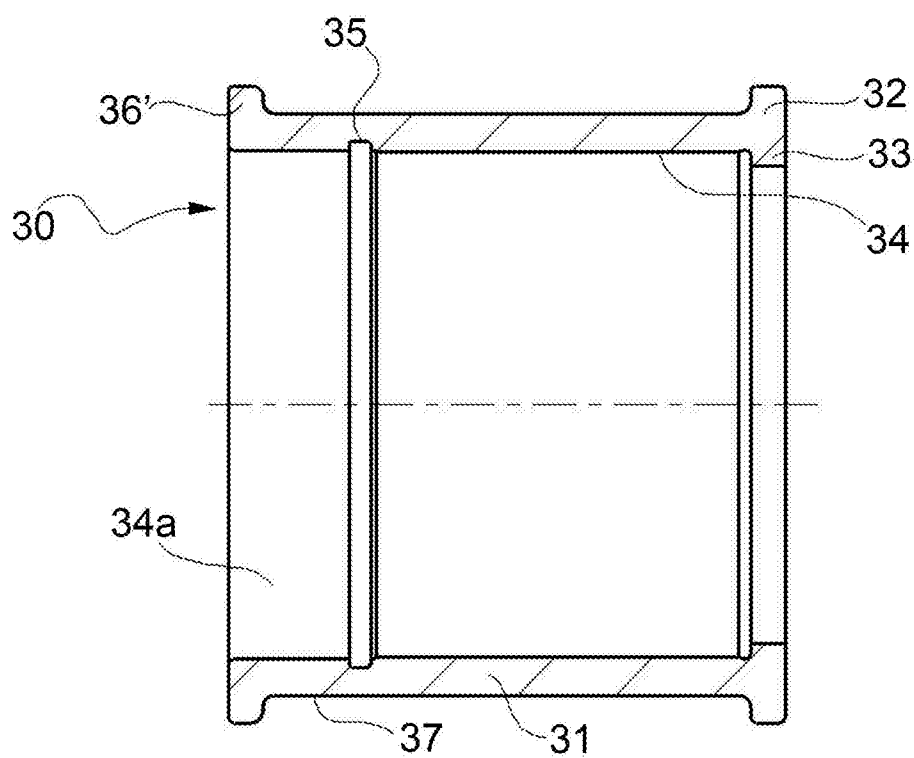
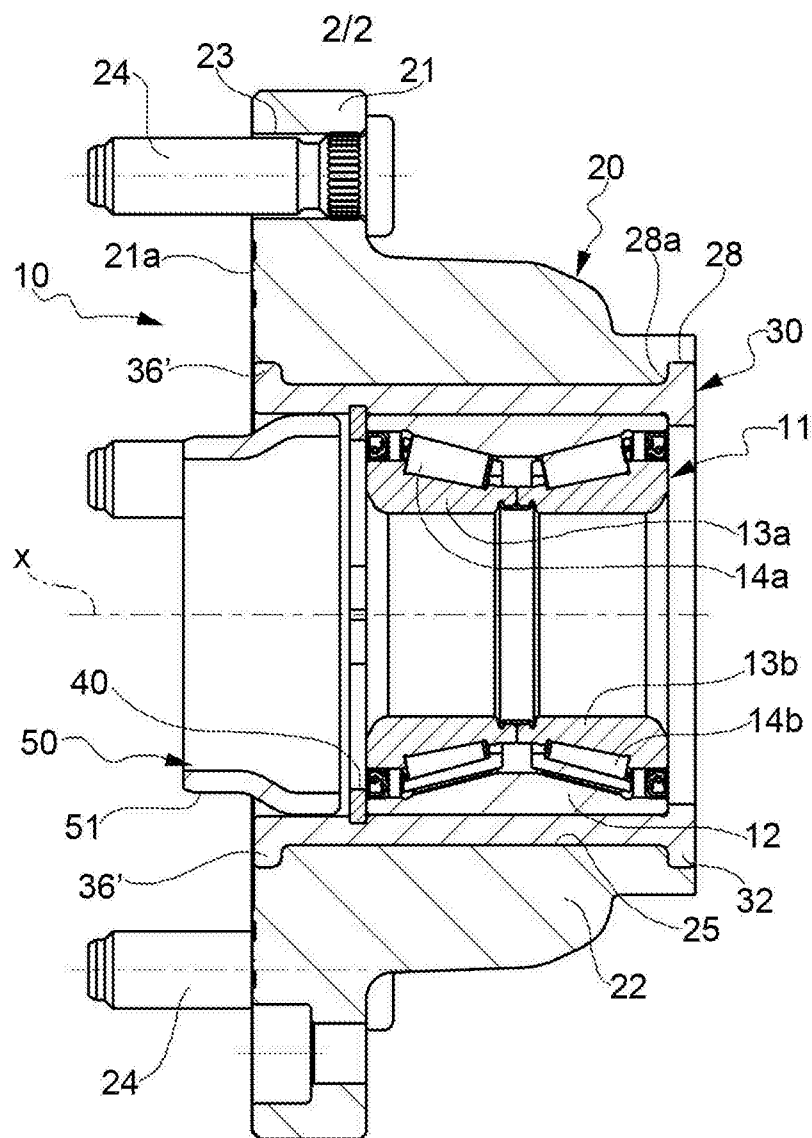


FIG.4