



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000004734
Data Deposito	20/04/2018
Data Pubblicazione	20/10/2019

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C	35	063

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C	19	18

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C	19	38

Titolo

GRUPPO MOZZO RUOTA FLANGIATO E PROCEDIMENTO DI MONTAGGIO

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: **GRUPPO MOZZO RUOTA FLANGIATO E PROCEDIMENTO DI MONTAGGIO**

A nome: Aktiebolaget SKF
5 di nazionalità: Svedese
con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)
Inventori designati: Bonifetto, Gabriele;
Lagorì, Paolo;
Pairetti, Roberto; e
10 Reiso, Renzo.

DESCRIZIONE

Settore Tecnico dell'Invenzione

La presente invenzione è relativa a un gruppo mozzo ruota e ad un relativo procedimento di montaggio dello stesso.

15 La presente invenzione è particolarmente idonea, anche se non esclusivamente, per i gruppi mozzo ruota di autoveicoli, gruppi provvisti di un cuscinetto a rotolamento. Tali applicazioni comprendono sia il caso in cui l'anello esterno del cuscinetto è rotante mentre l'anello interno del cuscinetto è fisso, sia il caso opposto in cui l'anello interno ruota e l'anello 20 esterno è fisso. L'invenzione è altresì idonea per qualsiasi tipologia di corpi di rotolamento (sfere, rulli, rulli conici, ecc.).

Tecnica Nota

Sono già noti allo stato della tecnica gruppi mozzo ruota del tipo flangiato per applicazioni a ruote motrici di un autoveicolo. Il documento 25 EP 2 602 123 A1, ad esempio, descrive un gruppo mozzo ruota, in questo

caso asimmetrico, per la ruota di un veicolo a motore, che comprende un mozzo flangiato girevole attorno ad un asse di rotazione, una flangia solidale al mozzo flangiato e trasversale all'asse di rotazione, un anello stazionario disposto radialmente all'esterno del mozzo flangiato e provvisto di piste di rotolamento assialmente distanziate tra loro, e due corone di corpi di rotolamento (ad esempio, sfere) disposte tra l'anello stazionario e il mozzo flangiato. Il mozzo flangiato forma integralmente una pista di rotolamento radialmente interna per la corona di sfere assialmente esterna, mentre la pista di rotolamento radialmente interna per la corona di sfere assialmente interna è ricavata su un anello interno del cuscinetto, piantato radialmente esterno sul mozzo flangiato.

Per il corretto funzionamento di tale gruppo è necessario che l'anello interno del cuscinetto sia piantato garantendo un precarico assiale sul gruppo.

Il precarico assiale è una forza che agisce tra gli elementi volventi e gli anelli dei cuscinetti e non è determinata da carichi esterni. Si può considerare come gioco interno negativo.

In base all'applicazione, l'entità del precarico è variabile. Un precarico può essere indicato, ad esempio, se è necessario un elevato grado di rigidezza o controllo della posizione. Analogamente, il precarico può essere richiesto per assicurare un carico minimo in caso di carichi esterni molto leggeri o assenti sul cuscinetto in esercizio.

Ulteriori motivi per cui applicare il precarico sono: riduzione rumorosità, prolungamento della durata operativa del cuscinetto, maggiore precisione di rotolamento, nessuno slittamento nelle applicazioni

ad alta velocità, durante avvii e arresti rapidi.

Poiché i valori del precarico sono molto piccoli, la determinazione del corretto precarico è un procedimento complesso: richiede di effettuare numerose misure di precisione con conseguenti tempi lunghi per 5 l'assemblaggio del gruppo e possibilità di valutare un precarico non corretto, dovuti agli inevitabili errori di misura. L'entità del precarico assiale è dell'ordine di $5 \div 35 \mu\text{m}$ e per quanto detto non è possibile restringere ulteriormente tale campo di tolleranza.

In figura 1 è schematizzato un gruppo mozzo ruota con i 10 componenti principali: l'anello radialmente esterno 31, il mozzo flangiato 20, l'anello radialmente interno 34 e le corone di sfere 32, 33. Dopo un primo premontaggio del gruppo con componenti campione, occorre verificare:

- la quota FOR, distanza tra i punti di contatto delle sfere 32, 33 con 15 l'anello radialmente esterno 31;
- la quota FIR+SIR, somma della distanza tra i punti di contatto delle sfere 32, 33 rispettivamente con il mozzo 20 e l'anello interno 34;
- il gioco assiale y tra sfera 33 e anello interno 34, il quale a 20 montaggio finale dovrà risultare negativo perché vi sia un precarico assiale.

Secondo tecnica nota vi sono due possibili soluzioni per ottenere il precarico assiale richiesto dalla specifica applicazione:

- una prima soluzione consiste nell'utilizzare una sfera di diametro predeterminato e suddividere in classi l'anello radialmente interno 25 secondo il valore della sua lunghezza assiale. Dalle misure

effettuate si selezionerà e si monterà l'anello appartenente alla classe che garantisce il corretto precarico;

- la seconda soluzione è duale rispetto alla pria e consiste nel nell'utilizzare un anello radialmente interno di lunghezza assiale predeterminata e suddividere in classi le sfere secondo il valore del diametro. Dalle misure effettuate si selezionerà e si monterà la sfera appartenente alla classe che garantisce il corretto precarico.

5 Quale che sia quella prescelta, si tratta di soluzioni che richiedono una gestione impegnativa di questi particolari selezionati in classi sotto diversi profili, ovvero sia per i tempi di produzione, sia per la superficie 10 richiesta dalla linea di produzione, sia per la gestione del magazzino, sia per la gestione dei fornitori. Inoltre, a causa degli inevitabili errori nelle misure, il campo di tolleranza è, come si è visto, relativamente rade e comunque dello stesso ordine di grandezza del valore assoluto di 15 precarico.

Esiste pertanto l'esigenza di progettare un gruppo mozzo ruota ed il relativo procedimento di montaggio che sia esente dagli inconvenienti suddetti e che in particolare consenta di ottenere un precarico assiale con valore assoluto e tolleranze adeguati alle richieste dei costruttori di 20 autoveicoli.

Sintesi dell'Invenzione

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un gruppo mozzo ruota che sia privo degli inconvenienti sopra riportati. In particolare, il gruppo è provvisto di un cuscinetto a rotolamento il cui 25 anello radialmente interno ha una lunghezza assiale nominale, lavorabile

ad una quota finita, in modo da garantire il corretto valore del precarico assiale.

Secondo un primo aspetto della presente invenzione è, quindi, descritto un gruppo mozzo ruota provvisto di un cuscinetto a rotolamento 5 avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione indipendente di prodotto annessa.

Secondo un altro aspetto, è descritto un metodo di assemblaggio di un gruppo mozzo ruota avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione indipendente di procedimento annessa.

10 Ulteriori modi di realizzazione dell'invenzione, preferiti e/o particolarmente vantaggiosi, sono descritti secondo le caratteristiche enunciate nelle rivendicazioni dipendenti annesse.

Breve Descrizione dei Disegni

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, 15 che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui :

- la figura 1 schematizza un gruppo mozzo ruota in cui il metodo di assemblaggio ed il relativo precarico assiale sono realizzati secondo tecnica nota,

- la figura 2, in sezione parziale assialsimmetrica mostra il gruppo 20 mozzo ruota provvisto di un cuscinetto a rotolamento secondo un modo di attuazione della presente invenzione,

- la figura 3, schematizza l'anello radialmente interno del gruppo di figura 2,

- la figura 4 schematizza una fase del montaggio del gruppo di 25 figura 2, e

- la figura 5 schematizza una ulteriore fase di montaggio del gruppo di figura 2.

Descrizione Dettagliata

Con riferimento alla figura 2, con 10 è indicato nel suo complesso un gruppo mozzo ruota secondo una forma preferita di attuazione dell'invenzione. Come detto in premessa, l'invenzione è applicabile non soltanto alla configurazione di seguito descritta ma più in generale a qualsiasi gruppo mozzo ruota per autoveicoli.

Il gruppo 10 comprende un mozzo 20 preferibilmente, ma non necessariamente, girevole ed un'unità cuscinetto 30. Il mozzo 20 è configurato per assumere anche la funzione di anello di rotolamento interno del cuscinetto. In tutta la presente descrizione e nelle rivendicazioni, i termini e le espressioni indicanti posizioni ed orientamenti quali "radiale" e "assiale" si intendono riferiti all'asse di rotazione centrale 15 A dell'unità cuscinetto 30. Espressioni quali "assialmente esterno" e "assialmente interno" sono, invece, riferite alla condizione montata, e nel caso di specie, preferibilmente, sono riferite ad un lato ruota e, rispettivamente, ad un lato opposto al lato ruota.

L'unità cuscinetto 30 comprende un anello radialmente esterno 31, 20 stazionario, provvisto di rispettive piste di rotolamento radialmente esterne, almeno un anello radialmente interno 20, 34, girevole, provvisto di rispettive piste di rotolamento radialmente interne e due corone di corpi di rotolamento 32, 33, in questo esempio sfere. La corona di corpi di rotolamento assialmente esterna 32 è interposta tra l'anello radialmente esterno 31 e il mozzo 20 con funzione di anello radialmente interno,

mentre la corona di corpi di rotolamento assialmente interna 33 è interposta tra l'anello radialmente esterno 31 e l'anello radialmente interno 34. Per semplicità di rappresentazione grafica i riferimenti 32, 33 saranno attribuiti sia alle singole sfere, sia alla corona di sfere e in particolare con 32 si indicherà la corona di sfere o la singola sfera assialmente esterna mentre con 33 si indicherà la corona di sfere o la singola sfera assialmente interna. Sempre per semplicità, si potrà utilizzare il termine "sfera" in modo esemplificativo nella presente descrizione e negli allegati disegni al posto del termine più generico 10 "corpo di rotolamento" (e si utilizzeranno altresì gli stessi riferimenti numerici). Si intenderà sempre che al posto delle sfere potrà essere usato un qualsiasi altro corpo di rotolamento (ad esempio, rulli, rulli conici, rullini, ecc.).

L'unità cuscinetto 30 è sigillata da appositi elementi di tenuta 35, 15 36 che sono elementi di tenuta a cassetto, come da tecnica nota. I corpi di rotolamento delle corone 32, 33 sono mantenuti in posizione da corrispondenti gabbie 39, 40.

Il mozzo 20 definisce nella sua estremità assialmente interna un bordo rollato 22 che è configurato per precaricare assialmente l'anello interno 34. Il mozzo 20 presenta, inoltre, una porzione a flangia 23 assialmente esterna. La porzione a flangia presenta una pluralità di fori assiali 24 di fissaggio. Tali fori sono le sedi per altrettanti mezzi di fissaggio (ad esempio bulloni prigionieri, non mostrati in figura) che collegano in modo noto un elemento della ruota dell'autoveicolo, ad 25 esempio il disco del freno (anch'esso di tipo noto e non mostrato in

figura), al mozzo 20.

Con riferimento alla figura 3, il gruppo mozzo ruota secondo l'invenzione si contraddistingue perché l'anello radialmente interno 34, in forma di semilavorato, ha una lunghezza assiale nominale X maggiorata di 5 una quantità pari a ΔX che rappresenta lo spessore di sovrametallo che verrà poi asportato per una quantità predeterminata. Il valore di ΔX , a puro titolo esemplificativo, potrà essere compreso tra 0.05 mm e 0.1 mm. Lo spessore di sovrametallo effettivamente asportato ΔX_1 potrà essere inferiore o superiore al valore di ΔX , in base alla specifica applicazione, al 10 valore di precarico μ richiesto e alle tolleranze delle lunghezze assiali dei componenti. Di conseguenza, la lunghezza assiale finita X' dell'anello radialmente interno potrà essere superiore o inferiore alla lunghezza assiale nominale X.

Con riferimento alla figura 4, il metodo di assemblaggio secondo la 15 presente invenzione prevede un pre-montaggio dell'anello interno di lunghezza $X+\Delta X$ e la misura del gioco assiale y, tra il bordo di spallamento 34" dell'anello radialmente interno 34, in configurazione di semilavorato, e la sfera 33, più precisamente l'estremità assialmente interna della sfera 33.

20 L'anello radialmente interno sarà quindi disassemblato. In base alla misura del gioco assiale y si calcola la quantità di sovrametallo ΔX_1 da asportare dalla superficie anulare 34', assialmente esterna, dell'anello radialmente interno 34 per ottenere il corretto precarico assiale. Evidentemente dovrà risultare:

25 $\Delta X_1 > y$

e la differenza tra le due grandezze costituisce il valore di precarico μ richiesto dall'applicazione. Una volta portato alla sua quota finita, per mezzo, ad esempio, di lavorazione su una rettifica di precisione, l'anello radialmente interno potrà essere definitivamente assemblato sul gruppo 5 mozzo ruota.

Con riferimento alla figura 5, la lunghezza assiale finita dell'anello radialmente interno 34 sarà quindi X' , valendo la relazione:

$$X' = (X + \Delta X) - \Delta X_1$$

Ove, lo si ricorda:

10 X : lunghezza assiale nominale dell'anello radialmente interno 34

ΔX : sovrametallo disponibile

ΔX_1 : sovrametallo asportato

X' : lunghezza assiale finita dell'anello radialmente interno 34

Riepilogando, la soluzione secondo l'invenzione è quella di 15 rettificare la superficie anulare 34' dell'anello radialmente interno 34 portandola ad una lunghezza assiale finita X' tale da garantire il corretto valore di precarico, secondo il seguente procedimento di montaggio:

- montaggio dell'anello radialmente interno 34 provvisto di un sovrametallo disponibile ΔX , da asportare secondo una quantità da 20 determinare, laddove il valore di sovrametallo asportato ΔX_1 può risultare inferiore o superiore al valore di sovrametallo disponibile ΔX ,
- misura del gioco assiale y del cuscinetto, tra bordo di spallamento 34'' dell'anello radialmente interno 34 e l'estremità assialmente 25 interna della sfera 33,

- smontaggio dell'anello radialmente interno dal cuscinetto 30,
- calcolo del sovrametallo da asportare ΔX_1 dalla superficie 34' dell'anello radialmente interno 34, con

$$\Delta X_1 = y + \mu,$$

- 5 - rettifica della superficie anulare 34', assialmente esterna, dell'anello radialmente interno 34 sino ad ottenere un valore di di sovrametallo asportato pari a ΔX_1 ,
- 10 - montaggio finale dell'anello radialmente interno 34 sul cuscinetto 30, con lunghezza assiale finita X' che garantisce il corretto valore di precarico assiale.

Risultano evidenti e molteplici i vantaggi ottenibili dalla presente invenzione. Innanzitutto, l'invenzione consente di evitare la presenza e la gestione di ingenti stock in magazzino delle classi di anelli radialmente interni o, in alternativa, delle classi di sfere. Inoltre, dal momento che secondo questa metodologia non è richiesto l'utilizzo di componenti "campione" e quindi l'anello radialmente interno è montato assieme ai componenti che effettivamente costituiranno il cuscinetto, è possibile ridurre la dispersione delle misure ed aumentare la "capability" di processo. La metodologia non richiede investimenti in nuove linee di produzione, in quanto è possibile utilizzare quelle esistenti. Infine, potendosi evitare la suddivisione in classi dell'anello radialmente interno (o delle sfere), il fabbisogno di spazio della linea di produzione sarà considerevolmente ridotto.

Oltre ai modi di attuazione dell'invenzione, come sopra descritti, è 25 da intendere che esistono numerose ulteriori varianti. Deve anche

intendersi che detti modi di attuazione sono solo esemplificativi e non limitano l'oggetto dell'invenzione, né le sue applicazioni, né le sue configurazioni possibili. Al contrario, sebbene la descrizione sopra riportata rende possibile all'uomo di mestiere l'attuazione della presente
5 invenzione almeno secondo una sua configurazione esemplificativa, si deve intendere che sono concepibili numerose variazioni dei componenti descritti, senza che per questo si fuoriesca dall'oggetto dell'invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate, interpretate letteralmente e/o secondo i loro equivalenti legali.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo mozzo ruota (10) per autoveicoli, comprendente un mozzo (20) girevole provvisto di una flangia (23) assialmente esterna ed un'unità cuscinetto (30) a sua volta comprendente un anello radialmente esterno (31), un anello radialmente interno (34) e una pluralità di corpi di rotolamento (32, 33) posizionati rispettivamente tra l' anello radialmente esterno (31) ed il mozzo (20) e tra l' anello radialmente esterno (31) e l'anello radialmente interno (34),

il gruppo mozzo ruota (10) essendo caratterizzato dal fatto che l'anello radialmente interno (34) presenta una lunghezza assiale finita (X') che garantisce un predeterminato valore di precarico assiale (μ) dell'unità cuscinetto (30) e dal fatto che la lunghezza assiale finita (X') è così determinata:

$$X' = (X + \Delta X) - \Delta X_1$$

15 con:

X : lunghezza assiale nominale dell'anello radialmente interno (34),

ΔX : sovrametallo disponibile su una superficie anulare (34'), assialmente esterna, dell'anello radialmente interno (34),

ΔX_1 : sovrametallo asportato dalla superficie anulare (34'), assialmente esterna, dell'anello radialmente interno (34).

2. Gruppo mozzo ruota (10) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'anello radialmente interno (34) è configurato per essere ricavato da un semilavorato avente una lunghezza assiale ($X + \Delta X$), somma della lunghezza assiale nominale (X) e del sovrametallo disponibile (ΔX) sulla superficie anulare (34'), assialmente esterna,

dell'anello radialmente interno (34).

3. Gruppo mozzo ruota (10) secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il valore del sovrametallo asportato (ΔX_1) è maggiore del valore di un gioco assiale (y) presente tra un bordo di spallamento (34'') dell'anello radialmente interno (34), in configurazione di semilavorato, e un'estremità assialmente interna dei corpi di rotolamento (33).

4. Gruppo mozzo ruota (10) secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il valore del sovrametallo asportato (ΔX_1) è pari alla somma del valore del gioco assiale (y) e del predeterminato valore di precarico assiale (μ).

5. Procedimento di montaggio di un gruppo mozzo ruota (10) per autoveicoli, secondo una delle rivendicazioni precedenti, il procedimento essendo idoneo a garantire un predeterminato valore di precarico assiale (μ) di un'unità cuscinetto (30) e comprendendo le seguenti fasi:

- montare un anello radialmente interno (34) in configurazione di semilavorato e provvisto di un sovrametallo disponibile (ΔX), da asportare, secondo una quantità da determinare, da una superficie anulare (34'), assialmente esterna, dell'anello radialmente interno (34),
- misurare un gioco assiale (y) dell'unità cuscinetto (30) presente tra un bordo di spallamento (34'') dell'anello radialmente interno (34) e un'estremità assialmente interna dei corpi di rotolamento (33),
- smontare l'anello radialmente interno (34) dall'unità cuscinetto (30),

- calcolare un sovrametallo da asportare (ΔX_1) dalla superficie anulare (34'), assialmente esterna, dell'anello radialmente interno (34), essendo il valore del sovrametallo asportato (ΔX_1) pari alla somma del valore del gioco assiale (y) e del predeterminato valore di precarico assiale (μ).
5
- asportare dalla superficie assialmente esterna (34') dell'anello radialmente interno (34) il sovrametallo (ΔX_1),
- montare l'anello radialmente interno (34) in configurazione finita sull'unità cuscinetto (30), laddove l'anello radialmente interno (34)
10 presenta una lunghezza assiale finita (X') che garantisce il predeterminato valore di precarico assiale (μ) dell'unità cuscinetto (30).

p.i. Aktiebolaget SKF

DOTT. MAG. ING. LUCA TEDESCHINI (939B)

15

1/3

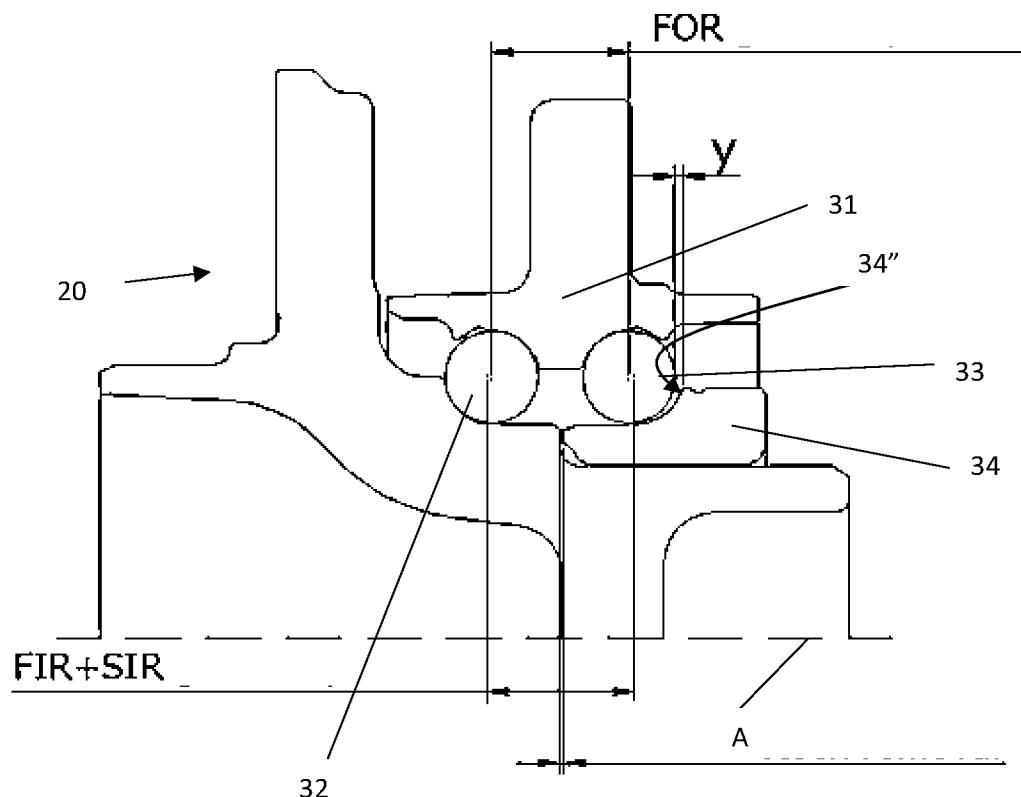


Fig. 1

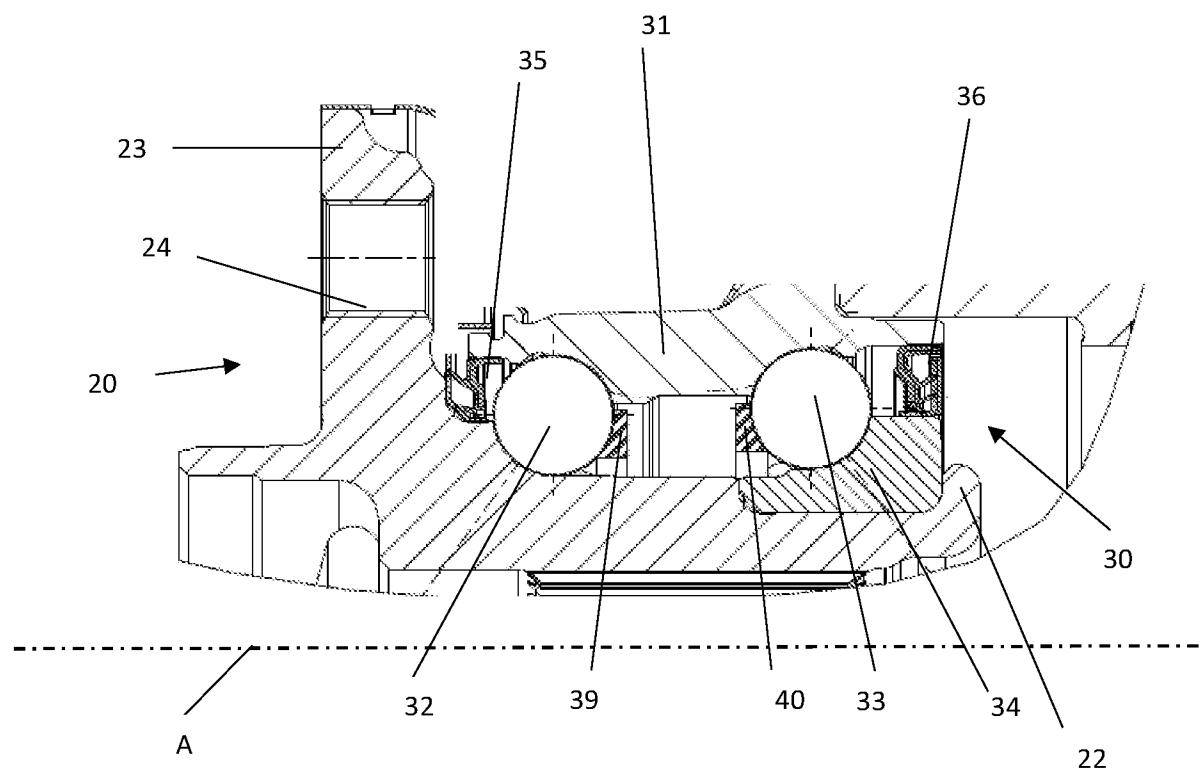


Fig. 2

2/3

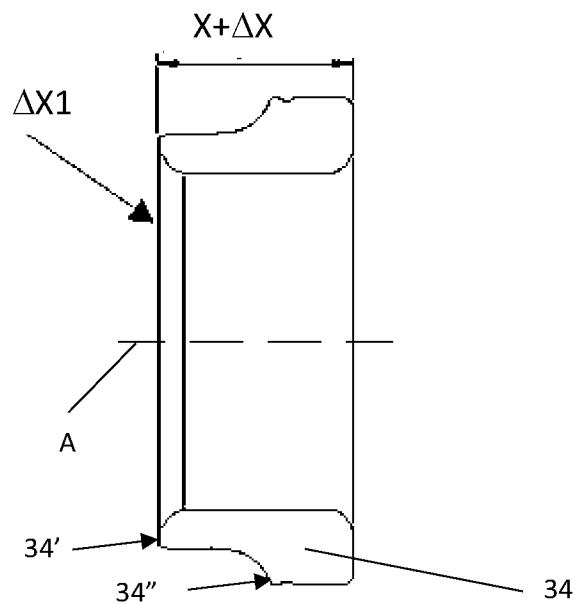


Fig. 3

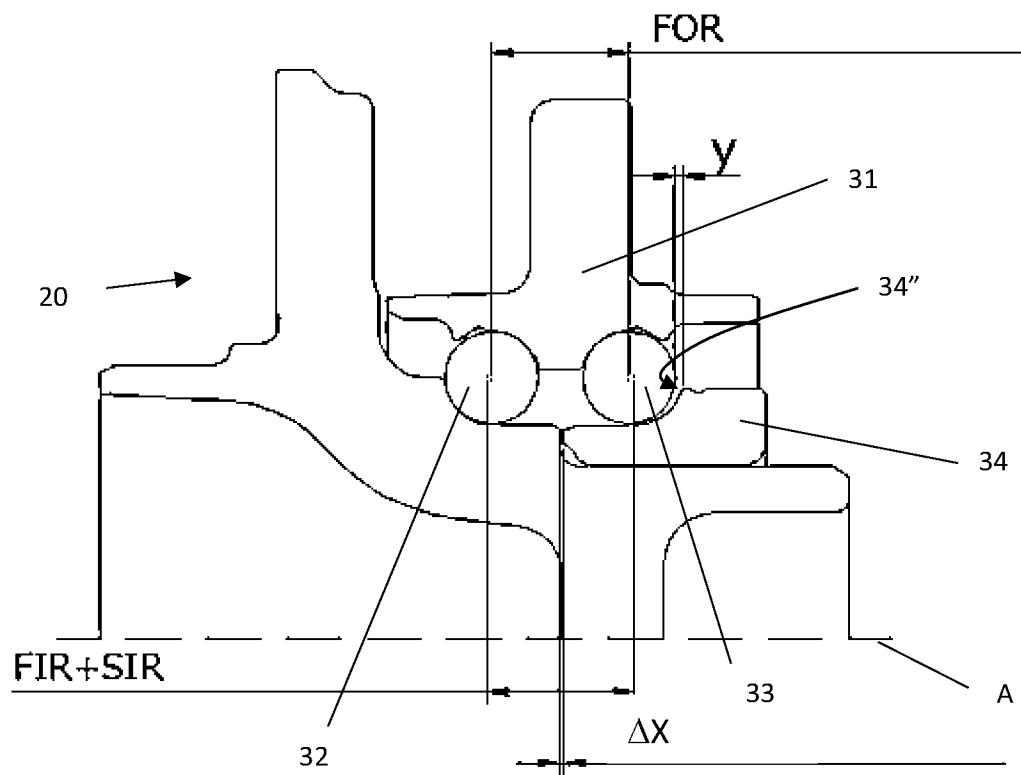


Fig. 4

3/3

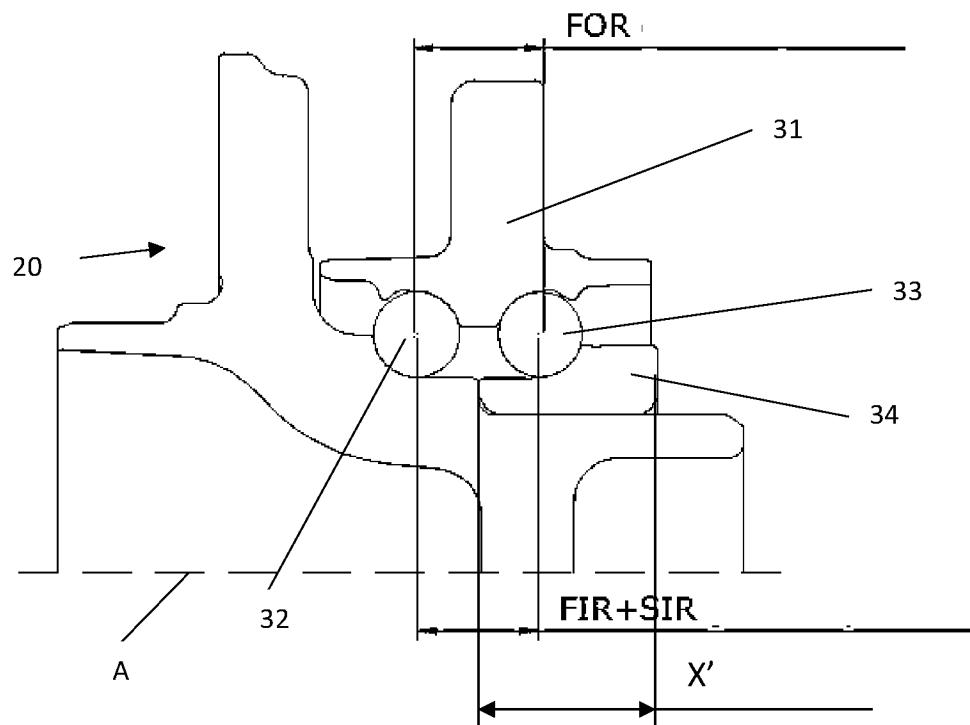


Fig. 5