

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902108614A1

Publication Date

20140607

Applicant

AKTIEBOLAGET SKF

Title

ANELLO FLANGIATO DI CUSCINETTO PER IL MOZZO DELLA RUOTA DI UN
VEICOLO A MOTORE

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: **ANELLO FLANGIATO DI CUSCINETTO PER IL MOZZO DELLA
RUOTA DI UN VEICOLO A MOTORE**

A nome: **Aktiebolaget SKF**

5 di nazionalità: Svedese

con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)

Inventore designato: GULLI' Carmelo.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un anello flangiato, di peso
10 leggero, di un cuscinetto per il mozzo della ruota di un veicolo a motore.

Per il montaggio di una ruota sul mozzo di un veicolo motore si
usano tradizionalmente collegamenti bullonati. Nelle modalità di impiego
fino ad oggi prevalenti, per fissare la ruota alla flangia radiale del mozzo,
tradizionalmente si prevedono fori filettati nella flangia del mozzo e fori
15 passanti ricavati nella ruota; si affiancano assialmente la ruota, una flangia
del rotore freno e la flangia radiale del mozzo, e si inseriscono nei fori
allineati di questi tre elementi una serie di rispettivi bulloni che vengono
avvitati, serrandoli nei fori filettati del mozzo.

Nell'industria automobilistica vi è una domanda sempre crescente in
20 termini di riduzione di peso della componentistica degli autoveicoli al fine di
ridurre i consumi di carburante e le emissioni di scarico. Al fine di ridurre il
peso complessivo della ruota e, in particolare della massa rotante, la flangia
del mozzo può essere fatta parzialmente di un materiale più leggero rispetto
all'acciaio costituente la parte centrale o nucleo tubolare del mozzo.
25 Tipicamente, la flangia può essere fatta di leghe metalliche leggere (ad

esempio di alluminio, titanio, magnesio), matrici metalliche composite, polimeri, polimeri rinforzati con fibre. Il nucleo del mozzo è fatto di un materiale metallico ad elevata tenacità, quale un acciaio per cuscinetti o un acciaio a basso tenore di carbonio. L'accoppiamento tra il nucleo del mozzo e
5 la flangia più leggera è realizzato alternativamente per accoppiamento di forma con interferenza, o per sovrastampaggio.

Dalla pubblicazione brevettuale WO 2008/147284 A1 è noto un anello per cuscinetto composto da due materiali diversi congiunti insieme in un pezzo singolo, cioè un primo materiale a tenacità elevata, quale l'acciaio
10 per cuscinetti, che forma le piste di rotolamento, ed un secondo materiale leggero, quale un metallo leggero, che forma la parte restante dell'anello, inclusa una flangia esterna per il montaggio della ruota.

È noto che i materiali leggeri suddetti hanno generalmente una resistenza meccanica minore di quella dell'acciaio usato tradizionalmente.

15 Il montaggio delle viti per il montaggio della ruota direttamente nei fori ottenuti attraverso una flangia di metallo leggero o lega metallica leggera comporta una concentrazione di sforzi elevati, inammissibili su superfici di area ridotta di un materiale metallico avente una durezza molto meno dura di quella dell'acciaio. A causa di ciò, vi è il rischio che le viti
20 acquisiscano del gioco all'interno dei fori della flangia e siano libere di ruotare e/o compiere indesiderati spostamenti assiali.

Uno scopo dell'invenzione è di realizzare una connessione filettata stabile per le viti di montaggio di una ruota, in un anello flangiato del tipo sopra discusso, avente una flangia di metallo leggero per il montaggio della
25 ruota di un veicolo a motore.

Questo ed altri scopi e vantaggi, che saranno compresi meglio in seguito, sono raggiunti secondo la presente invenzione da un anello flangiato come definito nella rivendicazione 1. Forme di attuazione preferenziali dell'anello flangiato sono definite nelle rivendicazioni
5 dipendenti, il cui contenuto è da intendersi come parte integrante della presente descrizione.

Verranno ora descritte alcune forme di realizzazione preferite ma non limitative dell'invenzione, facendo riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista parziale, in sezione assiale, di un anello
10 flangiato facente parte di un gruppo cuscinetto-mozzo per una ruota di un veicolo a motore;

la figura 2 è una vista parziale in sezione, in scala ingrandita, di una flangia dell'anello della figura 1 con un inserto incorporato;

la figura 3 è una vista in parziale sezione assiale dell'inserto della
15 figura 2;e

la figura 4 è una vista schematica, parzialmente sezionata, di una flangia con un inserto incorporato di forma diversa.

Facendo inizialmente riferimento alla figura 1, con il numero 11 è indicato un anello flangiato facente parte di un'unità cuscinetto-mozzo
20 atta a montare girevolmente una ruota di un veicolo a motore attorno ad un asse di rotazione x. L'unità cuscinetto-mozzo comprende anche un anello esterno stazionario 12, che in uso viene connesso al montante (non illustrato) della sospensione.

Per la connessione alla ruota, l'anello 11 comprende una flangia 13
25 che si estende in una direzione radialmente esterna. Nella flangia è ricavata

una pluralità di fori assiali passanti e paralleli 14, formati attraverso di essa in posizioni angolarmente equidistanziate attorno all'asse x. I fori 14 sono atti ad accogliere parzialmente una corrispondente pluralità di viti (non illustrate) di montaggio della ruota. I fori 14 si estendono attraverso la flangia 13 tra una faccia radiale assialmente interna 15, destinata in uso ad essere rivolta verso il veicolo, ed una faccia radiale assialmente esterna 16, costituente una superficie d'appoggio piana per un rotore freno (non illustrato) e/o per la ruota del veicolo (non illustrata). Ciascun foro 14 definisce un rispettivo asse a parallelo all'asse di rotazione x.

10 In tutta la presente descrizione e nelle rivendicazioni, termini ed espressioni che stanno ad indicare posizioni e direzioni quali "radiale" e "assiale" sono da intendersi riferiti all'asse di rotazione x. Espressioni quali "assialmente interno" (o "inboard") e "assialmente esterno" (o "outboard") si riferiscono invece alla condizione montata sul veicolo.

15 La flangia 13 è fatta, almeno in parte, di un materiale qui definito "leggero", che è preferibilmente scelto tra i seguenti: leghe metalliche leggere (ad esempio di alluminio, titanio, magnesio), matrici metalliche composite, polimeri, polimeri rinforzati con fibre.

20 L'anello flangiato 11 comprende un nucleo 20 sostanzialmente tubolare, il quale è fatto di un materiale metallico ad elevata tenacità quale l'acciaio, preferibilmente un acciaio per cuscinetti o un acciaio a basso tenore di carbonio. Il nucleo 20 forma almeno una pista di rotolamento 21 per una corona di elementi volventi 22, in questo esempio sfere, interposti tra il nucleo 20 dell'anello flangiato 11 e l'anello esterno 12 del cuscinetto.

25 La flangia 13 è collegata integralmente e rigidamente al nucleo 20

come un pezzo unico, secondo modalità di accoppiamento che sono di per sé note nella tecnica e pertanto non verranno qui discusse. Basterà qui citare il fatto che la parte di materiale leggero formante la flangia 13 è accoppiata al nucleo 20 preferibilmente per sovrastampaggio o colata, o per
5 accoppiamento di forma con interferenza radiale.

Per supplire alla minore resistenza meccanica del materiale leggero di cui è fatta la flangia 13, in ciascuno dei fori 14 è fissato un rispettivo inserto d'acciaio 30, il quale è incorporato nella flangia 13 e presenta una cavità cilindrica interna filettata 31. La cavità filettata 31 si estende tra la
10 faccia radiale assialmente interna 15 e la faccia radiale assialmente esterna 16 della flangia, e realizza la superficie filettata nella quale viene successivamente introdotta ed avvitata una rispettiva vite (non illustrata) per il fissaggio della ruota. Le parti terminali dei gambi filettati di tali viti sporgono parzialmente dalla assialmente esterna 16 faccia della flangia (o
15 lato outboard), secondo una configurazione nota.

Ciascun inserto 30 presenta una porzione a manicotto 32, che internamente forma la cavità 31, ed esternamente presenta almeno una superficie 33 che si estende trasversalmente rispetto all'asse x ed è in contatto con il materiale della flangia 13 così da contrastare movimenti
20 assiali relativi tra l'inserto d'acciaio e il resto dell'anello flangiato 11.

Preferibilmente ciascun inserto 30 presenta due superfici 33, 34 rivolte in direzioni assiali opposte, che si estendono trasversalmente rispetto all'asse x e sono entrambe in contatto con il materiale della flangia 13 così da contrastare movimenti assiali relativi tra l'inserto d'acciaio e il resto
25 dell'anello flangiato 11. Nella forma di realizzazione delle figure 1, 2 e 3, le

due superfici trasversali 33 e 34 sono presentate da due spallamenti assialmente distanziati 35, 36, in questo esempio due spallamenti terminali che si estendono da rispettive estremità assiali opposte della porzione a manicotto 32. In tale forma di realizzazione, le superfici trasversali 33 e 34 sono assialmente affacciate l'una verso l'altra.

Nella forma di realizzazione della figura 4, le due superfici trasversali 33 e 34 sono presentate da un singolo spallamento intermedio 37 che si estende da una zona mediana della porzione a manicotto 32. In tale forma di realizzazione, le superfici trasversali 33 e 34 sono rivolte in direzioni assiali opposte.

Preferibilmente, in tutte le forme di realizzazione, ciascun inserto 30 presenta una o più superfici esterne anti-rotazione 38, disposte a contatto con il materiale della flangia 13, per impedire movimenti rotazionali dell'inserto attorno all'asse del rispettivo foro 14. Tali movimenti rotazionali sono da contrastare soprattutto all'atto dell'avvitamento e serraggio delle viti di montaggio della ruota. Le superfici anti-rotazione 38 sono superfici aventi forma diversa da quella di una superficie di rivoluzione attorno all'asse A del rispettivo foro 14. Negli esempi qui illustrati, le superfici anti-rotazione 38 sono rappresentate come superficie prismatiche, ma si intende che potranno assumere svariate forme diverse da quella illustrata, ad esempio forma scanalata, oppure forme ancora diverse (ad esempio con una spianatura secondo un piano di corda), oppure con una o più sporgenze radiali, purché siano superfici con zone radialmente distanziate in modo diverso rispetto all'asse A del foro 14. Allo scopo di rendere più efficace l'effetto anti-rotazione, ed aumentare la coppia resistente che contrasta i movimenti di

rotazione degli inserti attorno ai rispettivi assi A dei fori, le superfici anti-rotazione sono realizzate su zone periferiche degli spallamenti 35, 36, 37. In una forma di realizzazione non illustrata, le superfici anti-rotazione possono essere realizzate anche sull'esterno della porzione a manicotto 32 oppure
5 solo su questa, a seconda del grado di ancoraggio richiesto agli inserti.

In una forma di realizzazione non illustrata, l'inserto 30 può presentare un solo spallamento, simile ad uno degli spallamenti 35 o 36 della figura 2, il quale si estende da una delle due estremità assiali opposte della porzione a manicotto 32. In tale forma di realizzazione, l'inserto
10 presenta una singola superficie trasversale 33 o 34 per contrastare i movimenti assiali dell'inserto rispetto alla flangia 13.

Gli inserti 30 sono annegati nella flangia 13, collocandoli nello stampo prima dell'operazione di colata o stampaggio con la quale viene formata la flangia 13 e le altre parti dell'anello realizzate in materiale
15 leggero.

Come si potrà apprezzare, le configurazioni sopra descritte permettono di connettere saldamente un anello di un'unità cuscinetto-mozzo avente una flangia di materiale leggero ad una ruota. Gli inserti ottimizzano la distribuzione degli sforzi all'interno della flangia dato che
20 evitano la concentrazione di sforzi nel materiale leggero di cui è fatta la flangia. Le viti di montaggio della ruota si impegnano in una filettatura fatta dagli inserti in acciaio. Gli spallamenti e le superfici anti-rotazione tengono gli inserti immobili rispetto alla flangia, in particolare durante le fasi di serraggio e svitamento delle viti. Non è richiesta alcuna lavorazione specifica
25 della flangia.

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. Anello flangiato (11) di un cuscinetto per la ruota di un veicolo a motore, dove l'anello (11) definisce un asse di rotazione centrale (x) e comprende

5 - un nucleo tubolare (20) fatto di un primo materiale metallico ad elevata tenacità, ed

- una flangia (13) che si estende in direzione radialmente esterna, la quale flangia è fatta di un secondo materiale più leggero del primo, è integrale con il nucleo (20), e presenta una pluralità di fori assiali
10 passanti (14) in posizioni angolarmente equidistanziate attorno all'asse (x), ciascun foro definendo un rispettivo asse (a) parallelo all'asse di rotazione (x);

caratterizzato dal fatto che l'anello flangiato comprende una pluralità di inserti (30) d'acciaio, ciascuno dei quali è fissato in uno di detti fori (14) e
15 presenta

una cavità cilindrica interna filettata (31) che si estende tra una faccia radiale assialmente interna (15) e una faccia radiale assialmente esterna (16) della flangia (13), ed

almeno una prima superficie trasversale esterna (33) la quale si
20 estende trasversalmente rispetto all'asse di rotazione (x) ed è in contatto con il secondo materiale della flangia (13) così da contrastare movimenti assiali relativi dell'inserto d'acciaio (30) rispetto alla flangia (13).

2. Anello flangiato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascun inserto (30) presenta inoltre una seconda superficie
25 trasversale esterna (34) la quale si estende trasversalmente rispetto all'asse

di rotazione (x), è rivolta in una direzione assiale opposta ad una direzione assiale nella quale è rivolta la prima superficie trasversale esterna (33), ed è in contatto con il secondo materiale della flangia (13) così da contrastare movimenti assiali relativi dell'inserto d'acciaio (30) rispetto alla flangia (13).

5 3. Anello flangiato secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che ciascun inserto (30) presenta

una porzione a manicotto (32) la quale forma la cavità interna filettata (31), e

almeno un primo spallamento (35, 36, 37) che si estende
10 esternamente dalla porzione a manicotto e presenta almeno la prima superficie trasversale esterna (33).

4. Anello flangiato secondo le rivendicazioni 2 e 3, caratterizzato dal fatto che detto primo spallamento (37)

si estende da una zona della porzione a manicotto (32) situata in
15 posizione intermedia tra le facce radiali assialmente interna (15) e esterna (16) della flangia (13), e

presenta le due superfici trasversali esterne (33, 34) situate su lati assiali opposti dello stesso spallamento e rivolte in direzioni assiali opposte.

5. Anello flangiato secondo le rivendicazioni 2 e 3, caratterizzato
20 dal fatto che ciascun inserto (30) presenta

detto primo spallamento (35) con la prima superficie trasversale esterna (33), ed

un secondo spallamento (36) che si estende esternamente dalla porzione a manicotto (32) e presenta la seconda superficie trasversale
25 esterna (34) la quale è affacciata assialmente verso la prima superficie

trasversale esterna (33).

6. Anello flangiato secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che i due spallamenti (35, 36) sono assialmente distanziati e si estendono da rispettive estremità assiali opposte della porzione a manicotto
5 (32).

7. Anello flangiato secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che ciascun inserto (30) presenta una o più superfici esterne anti-rotazione (38), disposte a contatto con il secondo materiale della flangia (13), per impedire movimenti rotazionali dell'inserto
10 attorno all'asse (a) del rispettivo foro (14).

8. Anello flangiato secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette superfici anti-rotazione (38) comprende zone radialmente distanziate in modo diverso rispetto all'asse (a) del rispettivo foro (14).

9. Anello flangiato secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette superfici anti-rotazione (38) comprende una superficie avente forma diversa da quella di una superficie di rivoluzione
15 attorno all'asse (a) del rispettivo foro (14).

10. Anello flangiato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 9, in quanto dipendente da una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 6, caratterizzato dal fatto che le superfici anti-rotazione (38) sono realizzate su zone periferiche di almeno uno degli spallamenti (35, 36, 37).

11. Anello flangiato secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che
25 il primo materiale metallico di cui è fatto il nucleo tubolare (20) è

acciaio per cuscinetti o acciaio a basso tenore di carbonio, e che

il secondo materiale di cui è fatta la flangia (13) è scelto tra i seguenti: alluminio o leghe di alluminio, leghe di titanio, leghe di magnesio, matrici metalliche composite, polimeri, polimeri rinforzati con fibre.

5

p.i. Aktiebolaget SKF

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

CLAIMS

1. A flanged bearing ring (11) for a motor vehicle wheel, the ring (11) defining a central axis of rotation (x) and comprising
- 5 a tubular core (20) made of a first, high toughness metallic material, and
- a flange (13) extending in a radially outer direction, wherein the flange is made of a second material lighter than the first, is integral with the core (20), and has a plurality of axial through bores (14) at positions equally angularly spaced around the axis (x), each bore defining a respective axis (a)
- 10 parallel to the axis of rotation (x);
- characterized in that the flanged ring comprises a plurality of steel inserts (30), each is fixed in one of said bores (14) and providing
- a threaded inner cylindrical cavity (31) extending between an axially inner radial face (15) and an axially outer radial face (16) of the flange (13),
- 15 and
- at least one first transversal outer surface (33) which extends transversely with respect to the axis of rotation (x) and is in contact with the second material of the flange (13) so as to counter relative axial movements of the steel insert (30) with respect to the flange (13).
- 20 2. A flanged ring according to claim 1, characterized in that each insert (30) further provides a second outer transverse surface (34) which extends transversely with respect to the axis of rotation (x), is facing an axial direction opposite to an axial direction faced by the first outer transverse surface (33), and is in contact with the second material of the flange (13) so
- 25 as to counter relative axial movements of the steel insert (30) relative to the

flange (13).

3. A flanged ring according to claim 1 or 2, characterized in that each insert (30) has

5 a sleeve portion (32) which forms the internal threaded cavity (31), and

at least a first shoulder (35, 36, 37) which extends outwardly from the sleeve portion and provides the at least one first transverse external surface (33).

4. A flanged ring according to claims 2 and 3, characterized in that
10 said first shoulder (37)

extends from an area of the sleeve portion (32) located in an intermediate position between the axially inner (15) and outer (16) radial faces of the flange (13), and

provides the two transversal outer surfaces (33, 34) located on
15 opposite axial sides of the same shoulder and facing opposite axial directions.

5. A flanged ring according to claims 2 and 3, characterized in that each insert (30) provides

20 said first shoulder (35) with the first transversal outer surface (33), and

a second shoulder (36) which extends outwardly from the sleeve portion (32) and provides the second transversal outer surface (34) which is facing axially the first transversal outer surface (33).

6. A flanged ring according to claim 5, characterized in that the
25 two axially spaced shoulders (35, 36) are axially spaced and extend from

respective opposite axial ends of the sleeve portion (32).

7. A flanged ring according to any one of the preceding claims, characterized in that each insert (30) has one or more outer anti-rotation surfaces (38) which are arranged in contact with the second material of the flange (13) for preventing rotational movements of the insert about the axis (a) of the respective bore (14).

8. A flanged ring according to claim 7, characterized in that each of said anti-rotation surfaces (38) comprises zones being radially spaced differently from the axis (a) of the respective bore (14).

9. A flanged ring according to claim 7 or 8, characterized in that each of said anti-rotation surfaces (38) comprises a surface having a shape different from that of a surface of revolution about the axis (a) of the respective bore (14).

10. A flanged ring according to any one of claims 7 to 9, as dependent on any one of claims 2 to 6, characterized in that the anti-rotation surfaces (38) are provided on peripheral zones of at least one of the shoulders (35, 36, 37).

11. A flanged ring according to any one of the preceding claims, characterized in that

the first metallic material of which the tubular core (20) is made of is a bearing grade steel or a steel having a low carbon content, and that

the second material of which the flange (13) is made of is selected from the following: aluminum or aluminum alloys, titanium alloys, magnesium alloys, metal matrix composites, polymers, fiber reinforced polymers.

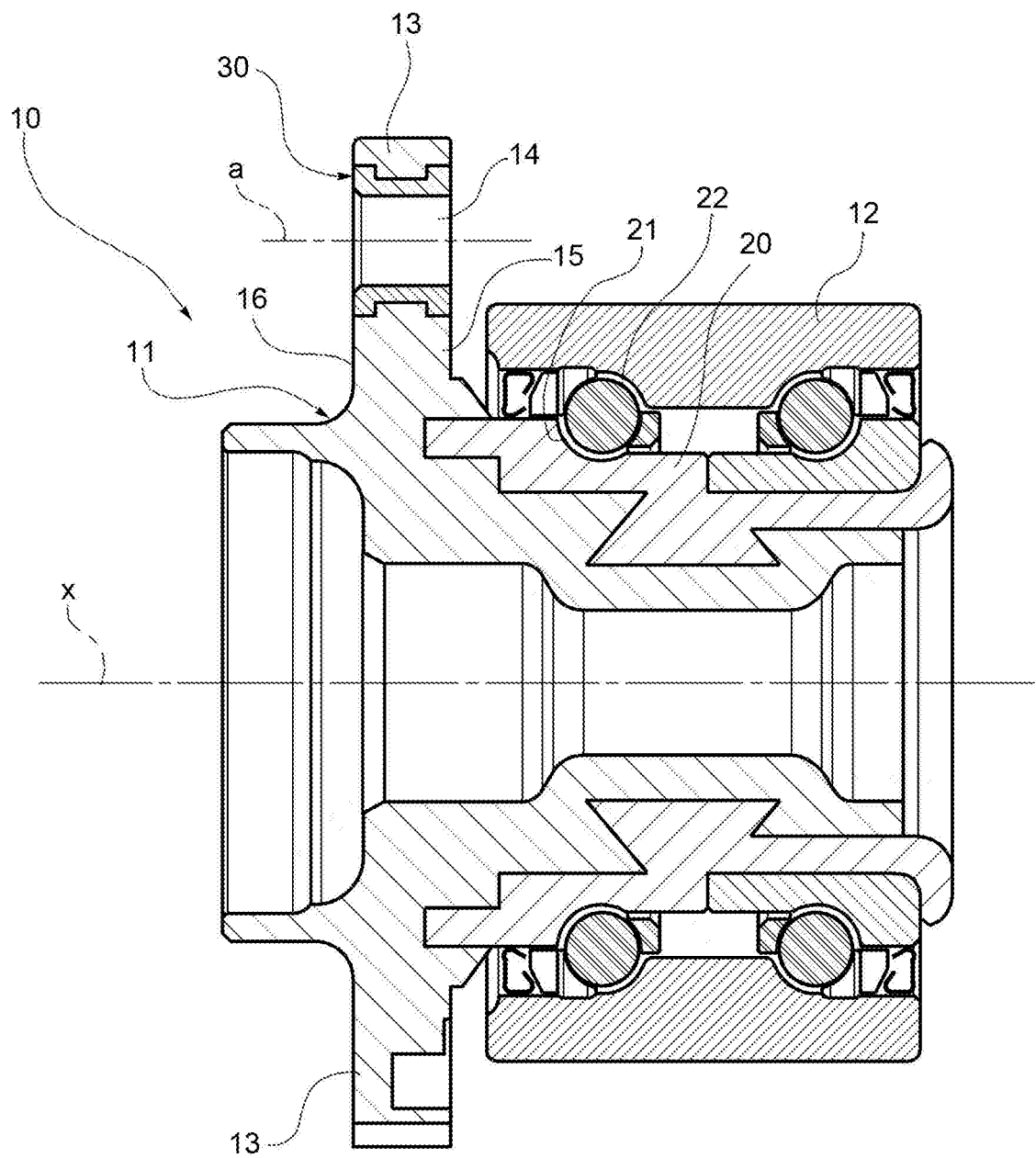


FIG. 1

