

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902066976A1

Publication Date

20140109

Applicant

AKTIEBOLAGET SKF

Title

GRUPPO CUSCINETTO-MOZZO CON DISPOSITIVO DI TENUTA

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: **GRUPPO CUSCINETTO-MOZZO CON DISPOSITIVO DI TENUTA**

A nome: **Aktiebolaget SKF**

di nazionalità: Svedese

5 con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)

Inventori designati: DUCH Daniele;
MORELLO Fausto; e
SERAFINI Andrea.

DESCRIZIONE

10 La presente invenzione si riferisce ad un gruppo cuscinetto-mozzo
provvisto di un dispositivo di tenuta. Più in particolare, il gruppo presenta
un asse di rotazione e serve per montare girevolmente una ruota di un
veicolo ad una sospensione del veicolo, e comprende:

- un anello di cuscinetto radialmente esterno e stazionario,
- 15 - un anello di cuscinetto radialmente interno, il quale è girevole
attorno all'asse di rotazione e presenta una flangia che si estende in
direzione radialmente esterna per il montaggio di una ruota; e
- un dispositivo di tenuta, montato sull'anello esterno ed avente una
pluralità di labbri di tenuta elastomerici che si estendono verso l'anello
- 20 interno.

Gruppi cuscinetto del tipo generale suddetto sono noti, ad esempio,
da EP 0 286 151 A2, EP 1 128 078 A2, EP 1 803 948 A1.

Un gruppo cuscinetto-mozzo nel quale il dispositivo di tenuta è
associato ad uno schermo o slinger montato sull'anello girevole, è descritto
25 in WO 2012/019803 A1.

In generale, l'industria automobilistica deve soddisfare una richiesta sempre crescente in termini di riduzione di consumi di carburante e di emissioni allo scarico.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di realizzare un gruppo
5 cuscinetto-mozzo dotato di un dispositivo di tenuta il quale, da un lato, garantisca un elevato livello di ermeticità, e, contemporaneamente, comporti una riduzione della coppia d'attrito causata dal dispositivo di tenuta quando gli anelli del gruppo sono in rotazione relativa. Si desidera inoltre ridurre i costi di fabbricazione, e il numero di parti componenti il gruppo.

10 I suddetti ed altri scopi e vantaggi sono raggiunti, secondo l'invenzione, da un gruppo cuscinetto-mozzo avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferenziali sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

Verranno ora descritte alcune forme di realizzazione preferite, ma
15 non limitative, di un gruppo cuscinetto-mozzo secondo l'invenzione; si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

-la figura 1 è una vista parziale, in sezione assiale, di una prima forma di realizzazione di un gruppo cuscinetto-mozzo con un dispositivo di tenuta; e

20 -la figura 2 è una vista in scala ingrandita di una parte del gruppo della figura 1.

Con riferimento alle figure 1 e 2, un gruppo cuscinetto-mozzo, illustrato solo parzialmente nelle figure e indicato nel suo insieme con 10, è destinato a montare girevolmente una ruota (non illustrata) ad un veicolo. Il
25 gruppo 10 presenta un asse centrale di rotazione x e comprende un anello

di cuscinetto esterno 20, un anello di cuscinetto interno 30, e due corone di elementi di rotolamento 40a e 40b, in questo esempio sfere, che sono interposti tra l'anello esterno 20 e l'anello interno 30 in una configurazione di per sé nota e che non richiede di essere qui descritta in maggior dettaglio.

5 L'anello esterno 20 è un anello stazionario atto ad essere fissato alla sospensione del veicolo e che presenta almeno una pista di rotolamento radialmente esterna 21 formata su una superficie radialmente interna dell'anello stesso. In tutta la presente descrizione e nelle rivendicazioni, termini ed espressioni che indicano posizioni e direzioni, quali "radiale" e
10 "assiale", sono da intendersi riferiti all'asse di rotazione x del gruppo cuscinetto-mozzo.

L'anello interno 30 è un anello girevole, che presenta una superficie di rotolamento radialmente interna 31 disposta in una posizione coassialmente interna rispetto alla pista di rotolamento 21. L'anello interno
15 30 forma una flangia 32 che si estende in direzione radialmente esterna dal lato outboard, cioè dal lato assialmente esterno del veicolo. La flangia 32 è provvista di una pluralità di fori filettati 11 formati assialmente attraverso la flangia 32 stessa per accogliere rispettive viti per consentire il montaggio della ruota del veicolo.

20 Tra la flangia 32 e l'anello esterno 20 del cuscinetto è individuata un'intercapedine G che occorre sigillare in modo ermetico, per impedire ad agenti contaminanti quali acqua, polvere, fango, di penetrare nelle parti interne del cuscinetto e deteriorare le superfici interessate dal rotolamento degli elementi di rotolamento 40. A questo scopo, il gruppo 10 comprende
25 un dispositivo di tenuta 50, il quale è montato sull'anello esterno 20 del

cuscinetto e presenta una pluralità di labbri di tenuta che si estendono verso l'anello interno girevole 30, come descritto più avanti.

Il dispositivo di tenuta 50 comprende un inserto metallico 51 di forma anulare che è fissato su una porzione di estremità dell'anello esterno 20 rivolta verso la flangia 32, ed una guarnizione anulare 52 di materiale elastomerico, solidale all'inserto metallico 51, ad esempio per vulcanizzazione. La guarnizione 52 è illustrata in una condizione indeformata.

L'inserto metallico 51 presenta complessivamente una forma in sezione assiale sostanzialmente a L, preferibilmente ottenuta mediante piegatura e tranciatura di un elemento di lamiera d'acciaio, e comprende una porzione cilindrica 53, la quale è fissata forzatamente ad interferenza radiale attorno ad una superficie cilindrica 22 della porzione di estremità dell'anello esterno 20, ed una porzione sostanzialmente radiale 54, a forma di disco sagomato, che si estende in direzione radialmente interna a partire da una porzione terminale 55 della porzione cilindrica 53.

Un tratto radialmente più esterno 56 della porzione discoidale o radiale 54 è disposto in battuta contro una superficie radiale 23 dell'anello esterno 20; un secondo tratto, radialmente più interno 57, sporge in direzione radialmente interna oltre l'anello esterno 20, estendendosi verso l'anello interno girevole 30 del gruppo cuscinetto-mozzo.

L'anello flangiato girevole 30 presenta una superficie assiale cilindrica 33, la quale è adiacente alla pista di rotolamento 31, è rivolta in direzione radialmente esterna, ed è raccordata ad una porzione di superficie radiale 35 della flangia 32 mediante una porzione di superficie toroidale 34,

situata alla base della flangia 32 dal lato assialmente interno. La porzione di superficie radiale 35 della flangia 32 è disposta trasversalmente all'asse x di rotazione in posizione assialmente affacciata al dispositivo 50 di tenuta.

La flangia 32 forma un rilievo anulare 36, il quale sporge rispetto alla
5 superficie 35 in direzione assialmente interna e presenta una superficie radialmente interna 37 di forma toroidale, rivolta verso l'asse di rotazione x, e una superficie radialmente esterna 42 anch'essa di forma toroidale, ma rivolta in direzione radialmente opposta rispetto l'asse di rotazione x.

Il rilievo anulare 36 è assialmente delimitato, inoltre, da una
10 superficie terminale 36a, sostanzialmente radiale o trasversale rispetto all'asse di rotazione x, rivolta verso le parti assialmente interne del cuscinetto e di collegamento con le superfici 37 e 42, con le quali forma rispettivi spigoli vivi aventi una funzione rompigoccia.

La flangia 32 presenta, inoltre, sul proprio lato assialmente interno,
15 due porzioni di superficie radiali 41a e 41b, le quali sono trasversali all'asse x di rotazione e sono disposti in serie in una posizione radialmente esterna al rilievo anulare 36; quest'ultimo è raccordato alla superficie radiale 41a mediante la superficie radialmente esterna 42, mentre le due porzioni di superficie radiali 41a e 41b sono raccordate tra loro da una ulteriore
20 superficie radialmente esterna 72 di forma toroidale e rivolta in direzione radialmente opposta rispetto l'asse di rotazione x.

La guarnizione 52 comprende:

- un labbro assiale 60 contattante, che si estende assialmente da una porzione di estremità radialmente interna 58 della guarnizione e
25 contatta a strisciamento la superficie toroidale 34 o la superficie radiale 35

della flangia 32;

- un labbro radiale 66 non contattante, che si estende dall'estremità radialmente interna verso la superficie cilindrica 33; e

- un labbro assiale non contattante 61, che si estende verso la flangia 32 e presenta una porzione terminale libera 62 che effettua una tenuta a labirinto, senza contatto, con la flangia 32, e una porzione di radice 62a, la quale è a sostanziale contatto della porzione discoidale 54 ed sostanzialmente disposta su di uno stesso diametro rispetto al rilievo 36.

La porzione terminale libera 62 si diparte dalla porzione di radice 62a disponendosi radialmente più verso l'esterno della porzione di radice 62a stessa, e presenta una superficie radiale 64 affacciata e sostanzialmente parallela alla superficie 41a, e una superficie tronco-conica 63, estesa assialmente e affacciata coassialmente all'esterno della superficie 42 del rilievo 36, così da collaborare con la superficie 42 e con la superficie 41a per realizzare una tenuta a labirinto particolarmente efficace.

La posizione della porzione terminale libera 62 rispetto alle superfici 42 e 41a è vantaggiosa in quanto determina, tra queste due superfici 42 e 41a e le relative superfici 63 e 64, un meato 67 di forma particolarmente sinuosa che esalta l'effetto di tenuta a labirinto e rende particolarmente difficile l'ingresso di contaminanti (acqua, polvere, fango) oltre il labbro 61. In particolare, il meato 67 si estende attorno all'asse x di rotazione ed è formato da una porzione di ingresso 67a, la quale è radialmente allungata ed è delimitata assialmente dalle superfici 41a e 64, e da una porzione di uscita 67b troncoconica, la quale è allungata in una direzione assiale ed è delimitata radialmente dalle superfici 42 e 63.

Inoltre, la porzione terminale libera 62 presenta una superficie tronco-conica 63a radialmente esterna, estesa assialmente e sostanzialmente parallela alla superficie 63. La superficie 63a, in una preferita forma di attuazione del presente dispositivo 50 di tenuta, è
5 disposta rispetto alla superficie 72 di raccordo tra le superfici radiali 41a e 41b in modo tale da definire una naturale continuazione della superficie 72 stessa. Quando l'anello interno 30 ruota rispetto all'anello esterno 20, la forma toroidale della superficie 72 facilita l'espulsione di acqua prima ancora che questa raggiunga la zona del labbro 61 e l'acqua, o il contaminante che
10 non dovessero essere espulsi verrebbero scaricati sulla superficie 63a e da qui scaricati all'esterno del gruppo 10. Il labbro contattante 60 realizza un'ulteriore barriera ai contaminanti.

In aggiunta, il labbro radiale non contattante 66 definisce due camere 68 e 69, delle quali la prima camera 68 è interna al cuscinetto e la
15 seconda camera 69 è delimitata dai due labbri 60, 61 e dalle superfici 34, 35 della flangia 32. Le due camere 68, 69 possono essere riempite di grasso lubrificante che può essere di tipo differente; il labbro radiale 66 evita il contatto e la miscelazione tra i due diversi tipi di grasso.

Le superfici dell'anello 30 e della flangia 32 che non sono interessate
20 dallo strisciamento dei labbri del dispositivo di tenuta non necessitano di un livello di finitura meccanica particolarmente elevato per minimizzare le asperità superficiali. Le superfici 34 e 35 della flangia sono le uniche superfici costituenti un'interfaccia rotante contro le quali strisciano labbri della guarnizione. Ad esempio, queste superfici possono essere
25 assoggettate ad un trattamento di rettifica. Le altre superfici della flangia

32, rivolte verso il lato assialmente interno (o lato inboard), non necessitano di un grado di finitura particolarmente elevato, dato che contro di esse non viene esercitato alcun contatto a strisciamento. Pertanto, le superfici 41a, 41b della flangia 32 e la superfici 37 e 42 del rilievo 36 possono essere
5 semplicemente tornite anziché essere anche rettificate. Si apprezzerà che il gruppo non necessita di un tradizionale schermo costituente una controfaccia rotante di strisciamento (noto come slinger). Si elimina così un componente e i relativi costi di produzione e assemblaggio.

Grazie alla presenza di un singolo labbro contattante o strisciante,
10 l'attrito dovuto allo strisciamento è ridotto al minimo.

Si intende che l'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione qui descritta ed illustrata, che è da considerarsi come esempio di attuazione del gruppo cuscinetto-mozzo per montare girevolmente una ruota ad un veicolo, che è invece suscettibile di ulteriori modifiche relative a forme e
15 disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di montaggio.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo cuscinetto-mozzo (10) per montare girevolmente una ruota ad un veicolo, il gruppo presentando un asse di rotazione (x) e comprendendo
- 5 - un anello di cuscinetto radialmente esterno e stazionario (20);
- un anello di cuscinetto radialmente interno (30), il quale è girevole attorno all'asse di rotazione e presenta una flangia (32) che si estende in direzione radialmente esterna per il montaggio di una ruota;
- una pluralità di elementi di rotolamento (40) interposti tra gli anelli
- 10 esterno (20) e interno (30);
- un dispositivo di tenuta (50), montato sull'anello esterno (20) ed avente una pluralità di labbri di tenuta elastomerici che si estendono verso l'anello interno (30);
- caratterizzato dal fatto che
- 15 la flangia (32) forma un rilievo anulare (36) che sporge in direzione assialmente interna e presenta una superficie radialmente esterna (42) rivolta in direzione opposta all'asse di rotazione (x), e che
- uno dei labbri di tenuta elastomerici del dispositivo di tenuta (50) è un labbro assiale non contattante (61) il quale si estende assialmente verso la
- 20 flangia (32) e presenta una porzione terminale libera (62) che effettua una tenuta a labirinto, senza contatto, con la superficie radialmente esterna (42) del rilievo anulare (36).
2. Gruppo cuscinetto-mozzo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la porzione terminale libera (62) è disposta senza
- 25 contatto su di un lato radialmente esterno del rilievo anulare (36).

3. Gruppo cuscinetto-mozzo secondo la rivendicazione 2, in cui l'anello interno (30) forma una pista di rotolamento (31) adiacente ad una porzione di base della flangia (32) che presenta una porzione di superficie toroidale (34) e una porzione di superficie radiale (35) raccordata alla porzione di superficie toroidale (34); il gruppo essendo caratterizzato dal fatto che il dispositivo di tenuta (50) comprende un singolo labbro di tenuta elastomerico (60) contattante, il quale contatta a strisciamento la porzione di superficie toroidale (34) o la porzione di superficie radiale (35), e che dette porzioni di superficie (34, 35) sono rettifiche.
4. Gruppo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la flangia (32) presenta una prima porzione di superficie radiale (41a) formata su un lato assialmente interno della flangia (32) in una posizione radialmente esterna al rilievo anulare (36) e che la superficie radialmente esterna (42) è una superficie toroidale.
5. Gruppo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la flangia (32) presenta una seconda porzione di superficie radiale (41b) formata su un lato assialmente interno della flangia (32) in una posizione radialmente esterna sia al rilievo anulare (36), sia alla prima porzione di superficie radiale (41a) la quale è connessa alla seconda porzione di superficie radiale (41b) mediante una superficie toroidale (42b).
6. Gruppo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la porzione terminale libera (62) del labbro assiale non contattante (61) forma con la prima porzione di superficie radiale (41a) e con il rilievo anulare (36) un meato (67) sinuoso che realizza una tenuta a labirinto.
7. Gruppo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto

che il rilievo anulare (36) sporge in direzione assialmente interna oltre la porzione terminale libera (62) del labbro non contattante (61).

p.i. Aktiebolaget SKF

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

CLAIMS

1. A hub-bearing assembly (10) for rotatably mounting a wheel to a vehicle, the assembly having an axis of rotation (x) and comprising
- a radially outer, stationary bearing ring (20);
 - 5 - a radially inner bearing ring (30), which is rotatable about the axis of rotation and provides a flange (32) extending in a radially outer direction for mounting a wheel;
 - a plurality of rolling elements (40) interposed between the outer (20) and inner (30) rings;
 - 10 - a sealing device (50), mounted to the outer ring (20) and having a plurality of elastomeric sealing lips extending towards the inner ring (30);
- characterized in that
- the flange (32) forms an annular relief (36) projecting in an axially inner direction and providing a radially outer surface (42), facing in an opposite
- 15 direction as of the axis of rotation (x), and that
- one of the elastomeric sealing lips of the sealing device (50) is a non-contacting axial lip (61) which extends axially towards the flange (32) and provides a free end portion (62) which performs a labyrinth seal, without contact, with the radially outer surface (42) of the annular relief (36).
- 20 2. A hub-bearing assembly according to claim 1, characterized in that the free end portion (62) is accommodated without contact facing a radially outer side of the annular relief (36).
3. A hub-bearing assembly according to Claim 2, wherein the inner ring (30) forms a raceway (31) adjacent to a base portion of the flange
- 25 (32) having a toroidal surface portion (34) and a radial surface portion (35)

which is radiused to the toroidal surface portion (34); the assembly being characterized in that the sealing device (50) comprises a single elastomeric sealing contacting lip (60) which slidably contacts the toroidal surface portion (34) or the radial surface portion (35), and that said surface portions
5 (34, 35) are ground.

4. A hub-bearing assembly according to Claim 3, characterized in that the flange (32) has a first radial surface portion (41a) formed on an axially inner side of the flange (32) at a radially outer position with respect to the annular relief (36) and that the radial outer surface (42) is a toroidal
10 surface (42).

5. A hub-bearing assembly according to Claim 4, characterized in that the flange (32) has a second radial surface portion (41b) formed on an axially inner side of the flange (32) at a radially outer position with respect both to the annular relief (36) and to the first radial surface portion (41a); the first radial surface portion (41a) being radiused to the second
15 radial surface portion (41b) by means of a toroidal surface (42b).

6. A hub-bearing assembly according to Claim 5, characterized in that the free end portion (62) of the not-contacting axial lip (61) forms, with the first radial surface portion (41a) and with the annular relief (36), a
20 sinuous annular gap which performs a labyrinth seal.

7. A hub-bearing assembly according to claim 6, characterized in that the annular relief (36) protrudes in an axially inner direction beyond the free end portion (62) of the non-contacting lip (61).

