

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902042511A1

Publication Date

20131017

Applicant

AKTIEBOLAGET SKF

Title

GABBIA DI RITEGNO PER GLI ELEMENTI DI ROTOLAMENTO DI UN
CUSCINETTO VOLVENTE

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: **GABBIA DI RITEGNO PER GLI ELEMENTI DI ROTOLAMENTO DI
UN CUSCINETTO VOLVENTE**

A nome: **Aktiebolaget SKF**
5 di nazionalità: Svedese
con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)
Inventori designati MOLA Roberto
RESTIVO Riccardo
SCALTRITI Gianpiero

10 DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una gabbia di ritegno per gli
elementi di rotolamento di un cuscinetto volvente; più in particolare,
l'invenzione si riferisce ad una gabbia atta a trattenere gli elementi di
rotolamento di un cuscinetto volvente distanziati tra loro a distanze diverse
15 predeterminate.

Tradizionalmente, le gabbie di ritegno vengono utilizzate per
trattenere gli elementi di rotolamento (sfere, rulli conici, o altri elementi
volventi) equidistanziati regolarmente lungo le piste di rotolamento di un
cuscinetto volvente.

20 Una disposizione equidistanziata degli elementi di rotolamento
favorisce una distribuzione uniforme delle pressioni di contatto, e quindi
delle sollecitazioni complessivamente agenti su un cuscinetto, favorendone
un funzionamento regolare, a vantaggio della durata utile del cuscinetto. In
generale, avvicinando gli elementi di rotolamento, la pressione di contatto
25 specifica che essi esercitano contro le piste di rotolamento diminuisce, e

viceversa.

Un uguale distanziamento degli elementi di rotolamento comporta, a velocità di rotazione relativa costante tra anello esterno ed anello interno, una frequenza regolare e uguale dei passaggi dei vari elementi di rotolamento, presso un determinato punto preso come riferimento lungo uno degli anelli del cuscinetto. Se la frequenza dei passaggi degli elementi di rotolamento entra in risonanza con una frequenza propria del cuscinetto o di altri corpi ai quali il cuscinetto è fissato, in certi casi si genera un rumore indesiderato che aumenta progressivamente, risultando in certi casi inaccettabile.

Vi è una tendenza sempre crescente, in taluni settori della tecnica, verso una riduzione delle vibrazioni e una migliore qualità acustica, ad esempio nel settore degli elettrodomestici. Al fine di ovviare all'inconveniente sopra citato sono state proposte gabbie di trattenimento aventi alveoli angolarmente distribuiti in modo differenziato e irregolare, al fine di ottenere una migliore prestazione del cuscinetto in termini di minori vibrazioni.

È noto dal documento WO 00/42329 A1 un cuscinetto volvente provvisto di una gabbia di ritegno atta a trattenere gli elementi di rotolamento distanziati l'uno dall'altro secondo distanze angolari tutte diverse le une dalle altre.

Un inconveniente intrinseco della soluzione secondo la tecnica nota sopra citata, che prevede l'introduzione di irregolarità nelle distanze tra elementi di rotolamento, è dato dal fatto che proprio le irregolarità generano sbilanciamenti delle forze e reazioni scambiate dal cuscinetto con

gli organi ad esso collegati. In altri casi, la distribuzione irregolare dà origine a picchi eccessivamente alti nelle pressioni specifiche di contatto, abbreviando inevitabilmente la vita utile del cuscinetto.

La presente invenzione si prefigge quindi lo scopo di realizzare una
5 gabbia di ritegno del tipo sopra specificato in cui le suddette doti di silenziosità ed assenza di risonanza vengano conservate eliminando allo stesso tempo i fenomeni negativi legati a squilibri di forze e picchi di pressione.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad
10 una gabbia avente le caratteristiche richiamate nelle rivendicazioni annesse. In sintesi, la spaziatura tra gli alveoli è ottimizzata senza variare in misura apprezzabile la capacità di carico del cuscinetto.

Verrà ora descritta una gabbia secondo l'invenzione facendo riferimento ai disegni annessi, nei quali:

15 - la figura 1 è una vista in pianta di una gabbia secondo l'invenzione,
- la figura 2 è una vista in sezione secondo la linea II-II della figura 1,
- la figura 3 è un diagramma che illustra la somma vettoriale di forze centrifughe scambiate tra gli elementi di rotolamento e le piste di rotolamento di un cuscinetto volvente dotato di una gabbia secondo la
20 presente invenzione;

- la figura 4 è un diagramma, simile a quello della figura 3, ottenuta in un cuscinetto volvente provvisto di una gabbia tradizionale ad alveoli equidistanziati; e

- la figura 5 è un diagramma, simile a quelli delle figure 3 e 4,
25 ottenuta in un cuscinetto volvente provvisto di una gabbia ad alveoli non

equidistanziati, diversa dalla presente invenzione.

Facendo inizialmente riferimento alle figure 1 e 2, una gabbia secondo la presente invenzione è indicata nel suo insieme con il numero di riferimento 10. La gabbia 10 presenta un corpo di forma anulare che
5 comprende una nervatura anulare 11 di base, ed una pluralità di elementi di ritegno 12 che sporgono da un medesimo lato della nervatura anulare 11. La nervatura anulare 11 e gli elementi di ritegno 12 presentano superfici concave parzialmente sferiche 13, 14, 15, che insieme definiscono una pluralità di alveoli o cavità parzialmente sferiche 16 atte a trattenere le sfere
10 (non illustrate) di un cuscinetto volvente opportunamente distanziate, come illustrato qui di seguito, lungo una circonferenza primitiva P passante per i centri delle sfere. Nell'esempio illustrato (figura 2), in modo di per sé noto, gli elementi di ritegno 12 presentano ciascuno due bracci ricurvi divergenti (non numerati). Le superfici concave 13, 14, 15 di ciascun alveolo coprono
15 insieme un arco che si estende per più di 180° attorno a ciascuna sfera.

Nel presente esempio illustrato, la gabbia 10 è disegnata per un cuscinetto volvente i cui elementi di rotolamento sono sfere, per cui gli alveoli 16 sono sferici. L'invenzione non è da intendersi limitata alla specifica forma sferica degli elementi di rotolamento (e quindi degli alveoli). In
20 alternativa, la gabbia potrà essere configurata con alveoli conformati ad esempio per trattenere elementi di rotolamento conici o cilindrici, o di forme ancora diverse.

La gabbia illustrata nelle figure 1 e 2 comprende un totale di sette alveoli.

25 La spaziatura tra due alveoli consecutivi 2 è definita dagli angoli α_1 –

α_7 come illustrato nella figura 1. Indicando con R il raggio che definisce la distanza tra l'origine o centro O della gabbia, e il centro geometrico C di ciascun alveolo 16, si può calcolare la distanza o spaziatura angolare tra due alveoli consecutivi. I sette angoli $\alpha_1 - \alpha_7$ presentano valori diversi che
5 comportano intervalli diversi e irregolari tra i vari elementi di rotolamento abbinati agli alveoli della gabbia.

La massima differenza di spaziatura tra gli alveoli non deve superare 6°.

I valori ottimali di spaziatura angolare tra gli alveoli sono i seguenti:
10 48,3°; 48,5°; 51,2°; 51,8°; 53°; 53,5°; 53,7°.

Considerando una direzione circonferenziale lungo la gabbia, i sette alveoli sono distanziati l'uno dall'altro secondo la seguente successione di angoli di spaziatura:

$\alpha_1 = 51,2^\circ$
15 $\alpha_2 = 53,5^\circ$
 $\alpha_3 = 51,8^\circ$
 $\alpha_4 = 48,3^\circ$
 $\alpha_5 = 53^\circ$
 $\alpha_6 = 53,7^\circ$
20 $\alpha_7 = 48,5^\circ$

Pur senza volersi legare ad alcuna specifica teoria in proposito, le prove sperimentali effettuate dalla Richiedente hanno dimostrato che una gabbia come quella illustrata nelle figure 1 e 2 ha esibito risultati eccellenti in termini di silenziosità e assenza di risonanza. Le esperienze condotte dalla
25 Richiedente hanno inoltre dimostrato che, per effetto della particolare

spaziatura differenziata sopra indicata, si ottiene che la variazione di carico di contatto, rispetto ad un tradizionale cuscinetto a sfere angolarmente equidistanziate, è contenuta entro +/- 1%.

Pertanto, la gabbia della presente invenzione non altera
5 significativamente la vita utile a fatica del cuscinetto rispetto ad un identico cuscinetto volvente dotato di una tradizionale gabbia ad alveoli equidistanziati.

La risultante delle forze centrifughe rilevate sulle sfere, come risulta dal diagramma indicato nella figura 3, risulta quasi nulla. Lo squilibrio
10 rilevato anche con riferimento al diagramma (figura 4) ottenuto rilevando le forze centrifughe generate da sette sfere alloggiare in una tradizionale gabbia di ritegno ad alveoli equidistanziati secondo un angolo costante di 51,4°, è di entità talmente ridotta da non influire minimamente sulle performance del cuscinetto. In questi diagrammi i vettori delle forze danno
15 luogo ad una linea poligonale (chiusa). Ne consegue che un cuscinetto volvente dotato di una gabbia come quella delle figure 1 e 2 esibisce un bilanciamento ideale e non varia la capacità di carico del cuscinetto rispetto a quanto ottenibile con una gabbia ad alveoli equidistanziati.

A titolo comparativo, nella figura 5 è rappresentato un diagramma dove
20 sono riportate le forze vettoriali centrifughe generate dalle sfere trattenute da una gabbia a sette alveoli, non equispaziati, aventi i seguenti valori (angolari) 53°, 56°, 51°, 48°, 45°, 50°, 58°. Come si può notare dal diagramma della figura 5, la somma vettoriale delle forze centrifughe produce linea spezzata aperta con una forza risultante F di squilibrio, che si è rivelata deleteria ai fini
25 della rumorosità e della durata o vita utile a fatica del cuscinetto.

RIVENDICAZIONI

1. Gabbia di ritegno per gli elementi di rotolamento di un cuscinetto volvente, comprendente un corpo anulare (10) che presenta una pluralità di alveoli (16) atti a trattenere una rispettiva pluralità di elementi di rotolamento di un cuscinetto volvente distanziati tra loro attorno ad un centro (O) della gabbia, gli alveoli presentando rispettivi valori di spaziatura angolare diversi gli uni dagli altri rispetto al centro (O) della gabbia; la gabbia essendo caratterizzata dal fatto che comprende in tutto sette alveoli (16) i quali sono distanziati secondo i seguenti valori di spaziatura angolare tra due alveoli consecutivi:

48,3°; 48,5°; 51,2°; 51,8°; 53°; 53,5°; 53,7°.

2. Gabbia secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che considerando una successione degli alveoli in una direzione circonferenziale lungo la gabbia, i sette alveoli (16) sono distanziati l'uno dall'altro secondo la seguente successione di angoli di spaziatura:

51,2°-53,5°-51,8°-48,3°-53°-53,7°-48,5°.

p.i. Aktiebolaget SKF

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

CLAIMS

1. A retaining cage for the rolling elements of a rolling bearing, the cage comprising an annular body (10) providing a plurality of pockets (16) for retaining a respective plurality of rolling elements of a bearing spaced around a center (O) of the cage, the pockets being spaced according to respective values of angular spacings which are different from one another with respect to the center (O) of the cage, the cage being characterized in that it comprises a total of seven pockets (16) which are spaced according to the following values of the angular spacing between two consecutive pockets:

48.3°, 48.5°, 51.2°, 51.8°, 53°, 53.5°, 53.7°.

2. A cage according to claim 1, characterized in that considering a succession of the pockets in a circumferential direction along the cage, the seven pockets (16) are spaced from one another according to the following sequence of angular spacings:

51.2° - 53.5° - 51.8° - 48.3° - 53.7° - 48.5° - 53°.

