



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011902009748
Data Deposito	29/12/2011
Data Pubblicazione	29/06/2013

Classifiche IPC

Titolo

GABBIA A GUIDA VARIABILE PER CUSCINETTI DI ROTOLAMENTO E CUSCINETTO AD ALTA VELOCITA' EQUIPAGGIATO CON TALE GABBIA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"GABBIA A GUIDA VARIABILE PER CUSCINETTI DI ROTOLAMENTO E CUSCINETTO AD ALTA VELOCITA' EQUIPAGGIATO CON TALE GABBIA"

di AKTIEBOLAGET SKF

di nazionalità svedese

con sede: 41550 GÖTEBORG (SVEZIA)

Inventore: BOTTAZZI Giorgio

* * *

La presente invenzione è relativa ad un gabbia a guida variabile per cuscinetti di rotolamento e ad un cuscinetto ad alta velocità equipaggiato con tale gabbia e relativo uso.

Da JP2011074999 è noto un cuscinetto di rotolamento comprendente un anello esterno, un anello interno ed una pluralità di corpi volventi (sfere) interposti tra gli anelli per renderli relativamente girevoli con basso attrito. I corpi volventi sono trattenuti nella corretta posizione da una gabbia includente un corpo anulare provvisto di una pluralità di tasche o sedi radiali, passanti, atte ad alloggiare le sfere. La gabbia è realizzata interamente in un materiale plastico sintetico a base di poliammide, ma nel quale sono stati inseriti dei monomeri polifunzionali, che reticolano durante lo stampaggio, migliorando la resistenza della gabbia. Questa

gabbia è guidata, cioè appoggia (a meno di un gioco prefissato e relativamente piccolo) in rotazione sui corpi volventi; essa, pertanto, trattiene i corpi volventi nella corretta posizione, assicurando un funzionamento dolce e privo di rumorosità. Tuttavia, per applicazioni a velocità elevate (ad esempio maggiori di 10-20.000 giri/min), l'attrito che si sviluppa in uso tra sfere e gabbia è eccessivo ed aumenta il consumo di energia. Per risolvere tale problema si può realizzare una gabbia guidata sull'anello esterno del cuscinetto, qualora esso sia l'anello stazionario. In questo caso, però, soprattutto a basse velocità ed in fase di accelerazione, i corpi volventi non risultano perfettamente trattenuti in posizione e si creano rumorosità e vibrazioni indesiderate.

Per applicazioni ad alte velocità è anche nota da US2011/0229067 una gabbia anulare realizzabile sia in metallo stampato, sia in plastica, conformata in sezione trasversale ad U, che guida i corpi volventi solamente sui fianchi laterali, lasciandoli liberi sia radialmente sull'esterno, sia radialmente sull'interno. Tuttavia una tale gabbia è utilizzabile con efficacia solo con corpi volventi costituiti da rulli.

Scopo della presente invenzione è dunque quello di superare gli inconvenienti dell'arte nota ed in particolare di fornire una gabbia che permetta di trattenere

correttamente i corpi volventi, eliminando ogni rumorosità a basse velocità e che, al contempo, non generi un attrito elevato ad alte velocità.

È inoltre uno scopo del trovato fornire un cuscinetto di rotolamento per applicazioni di alta precisione e ad alte velocità che fa uso di tale gabbia.

In base all'invenzione viene dunque fornita una gabbia per il trattenimento di corpi volventi in un cuscinetto di rotolamento, come definita nella rivendicazione 1.

Viene inoltre fornito un cuscinetto di rotolamento di precisione per alte velocità, secondo la rivendicazione 5.

Infine, l'invenzione è relativa all'uso di una gabbia realizzata in materiale termoplastico in un cuscinetto di rotolamento, secondo la rivendicazione 10.

La gabbia secondo il trovato, sfruttando un fenomeno di dilatazione termica differenziale tra il materiale termoplastico speciale con cui è realizzata la gabbia, ed il materiale dell'anello esterno del cuscinetto e dei corpi volventi, nonché di espansione centrifuga, funzione della velocità di rotazione, della gabbia, può essere realizzata in modo da presentare, a temperatura ambiente ed a cuscinetto statico o funzionante a bassa velocità una guida realizzata sui corpi volventi, che sono così trattenuti nella posizione corretta; si evitano così rumori e vibrazioni, mentre l'attrito tra corpi viventi e gabbia, a

tali velocità, si mantiene basso. Aumentando la velocità, si ha un progressivo riscaldamento della gabbia, nonché una espansione centrifuga della stessa; la gabbia dilata in modo differente dai corpi volventi; il gioco tra gabbia e corpi volventi aumenta, mentre il gioco normalmente presente tra la gabbia e l'anello esterno del cuscinetto si riduce progressivamente, finché la guida della gabbia viene trasferita, sopra una soglia prefissata, dai corpi volventi all'anello esterno, in quanto il gioco tra questo e la gabbia diventa più piccolo del gioco tra la gabbia ed i corpi volventi. In questo modo si riduce l'attrito tra cuscinetti e gabbia fin quasi ad annullarlo, mentre la gabbia rimane comunque correttamente posizionata.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, effettuata con riferimento alle figure dei disegni annessi, nelle quali:

- la figura 1 illustra una vista prospettica di tre quarti anteriore di una gabbia per cuscinetti di rotolamento realizzata secondo il trovato; schematicamente in sezione radiale una vista longitudinale in elevazione di realizzata secondo il trovato;

- la figura 2 illustra in scala ingrandita una vista longitudinale in sezione radiale della gabbia di

figura 1;

- la figura 3 illustra in scala ingrandita una vista in sezione circonferenziale trasversale della gabbia di figura 1;

- la figura 4 illustra un cuscinetto di rotolamento secondo il trovato, in cui è installata la gabbia di figure 1-3;

- la figura 5 illustra in scala ingrandita un dettaglio del cuscinetto di figura 4 durante il funzionamento ad alta velocità; e

- le figure 6 e 7 sono due diagrammi che illustrano il funzionamento del cuscinetto di figura 4 con la relativa gabbia alle diverse velocità.

Con riferimento alle figure da 1 a 5, è indicata nel suo complesso con 1 una gabbia per il trattenimento di corpi volventi 2 in un cuscinetto di rotolamento 3.

Il cuscinetto 3 è un cuscinetto di rotolamento di precisione per alte velocità e comprende un anello esterno 4, un anello interno 5, una pluralità di corpi volventi 2 interposti tra l'anello esterno 4 e l'anello interno 5 per rendere gli stessi relativamente girevoli con basso attrito, e la gabbia 1 per il trattenimento dei corpi volventi 2 nella corretta posizione.

La gabbia 1 è definita da un singolo corpo anulare 6, avente asse di simmetria A (figura 1), disposto in uso

coassiale tra l'anello esterno 4 e l'anello interno 5, e provvisto in corona di una pluralità di sedi o tasche 7 radialmente passanti, atte ciascuna ad alloggiare un rispettivo corpo volvente 2 trattenendolo sia radialmente verso l'anello esterno 4, per mezzo di un primo bordo 8 di una prima porzione anulare 9 del corpo 6, disposta radialmente sull'esterno del corpo 6, sia radialmente verso l'anello interno 5 per mezzo di un secondo bordo 10 di una seconda porzione anulare 11 del corpo 6, disposta radialmente sull'interno del corpo 6.

Secondo una prima caratteristica del trovato, il corpo 6 è realizzato in un materiale avente coefficiente di dilatazione termica maggiore di quello dei materiali con cui vengono realizzati i corpi volventi 2 e l'anello esterno 4 del cuscinetto di rotolamento 3 a cui è destinata la gabbia 1.

Inoltre, la gabbia 1 viene dimensionata in modo che, a temperatura ambiente, il primo bordo 8 guida in appoggio i corpi volventi 2, cooperando direttamente con essi con un primo gioco radiale G1 (figura 4), prefissato in fase di progetto.

"Guidare in appoggio" indica dove la gabbia 1 si appoggia durante la rotazione del cuscinetto 3 e significa, qui e nel seguito, che il bordo 8 può cooperare a strisciamento, in uso, cioè quando gli anelli 4 e 5 sono

relativamente girevoli con una certa velocità relativa uno rispetto all'altro, con i corpi volventi 2 che, nell'esempio non limitativo illustrato, sono sfere, permettendo dunque ai corpi volventi 2 di rotolare liberamente e di muoversi relativamente in direzione radiale rispetto alla gabbia 1 (in realtà è la gabbia 1 che può muoversi in direzione radiale entro i limiti del gioco imposto, mentre i corpi volventi 2 sono vincolati a rotolare tra gli anelli 4 e 5, preferibilmente senza alcun gioco tra anelli 4,5 e sfere 2, in quanto il cuscinetto 3 è un cuscinetto precaricato). Il movimento radiale relativo avviene in ogni caso solo nei limiti del gioco G_1 , che è piccolo a sufficienza perché i corpi volventi 2 si mantengano, rispetto alla gabbia 1, sempre nella posizione corretta di funzionamento, in cui rotolano lungo una superficie cilindrica ideale SI, illustrata a tratto e punto in figura 3, che definisce il diametro interno di inviluppo delle sfere 2.

La gabbia 1 è inoltre dimensionata in modo che, in uso, alla temperatura di esercizio del cuscinetto 3 e sopra una soglia di velocità prefissata, il primo bordo 8 non guida più i corpi volventi 2, lasciandoli liberi di rotolare senza sostanzialmente attrito con la gabbia 1, a causa di un aumento prefissato del valore del primo gioco G_1 , mentre, al contempo, una superficie laterale cilindrica

12 radialmente esterna della prima porzione anulare 9 del corpo 6 va a cooperare con un secondo gioco radiale G2, in tali condizioni minore del gioco G1, con l'anello esterno 4 del cuscinetto 3.

Siccome normalmente l'anello esterno 4 è stazionario (mentre l'anello 5 gira, vincolato ad un organo meccanico girevole, quale ad esempio un albero), la gabbia 1, che in uso ruota relativamente rispetto all'anello esterno 4 stazionario, ma a velocità inferiore a quella dell'anello interno 5, striscia con attrito radente, con la sua superficie esterna 12 sul diametro di guida dell'anello esterno 4, ma con attrito inferiore a quello prodotto dallo strisciamento tra sfere 2 e gabbia 1. È la situazione normale per cuscinetti per alta velocità. Dunque, la gabbia 1 produce in queste condizioni un attrito bassissimo e non può subire, al contempo, alcuno spostamento radiale relativo maggiore del gioco G2. La gabbia 1 è in tali condizioni conseguentemente "guidata" con gioco G2 sull'anello esterno 4 e mantiene quindi posizionato correttamente in direzione radiale un diametro primitivo DP delle sedi o tasche 7, indicato a tratto e punto in figura 3, diametro DP che definisce la posizione radiale di rispettivi alveoli circolari 13 (figura 1) aventi diametro leggermente maggiore di quello delle sfere 2.

La prima porzione anulare 9 e la seconda porzione

anulare 11 del corpo 6 sono realizzate in un unico pezzo in un materiale termoplastico ad alte prestazioni, presentante temperatura di transizione vetrosa maggiore di 100°C e capace di non subire alcuna degradazione termica fino a temperature dell'ordine dei 300°C, in quanto si è sperimentalmente riscontrato che un materiale aventi tali caratteristiche è in grado di essere formato in una gabbia 1 avente le caratteristiche di dilatazione termica e centrifuga radiali desiderate.

In particolare, il corpo anulare 6, incluse le sue prima e la seconda porzione anulare 9 ed 11, è stato realizzato per stampaggio in un poli-aril-eter-chetone (PAEK), preferibilmente in un poli-eter-eter-chetone (PEEK), eventualmente provvisto o meno di una carica (ad esempio fibre di vetro o carbonio). L'anello esterno 4 ed i corpi volventi 2 vengono invece realizzati in acciaio.

Il primo bordo 8 presenta in corrispondenza di ciascuna sede o tasca 7 e sulla superficie laterale cilindrica radialmente esterna 12, guardando tale superficie 12 radialmente dall'esterno verso l'interno, una conformazione ad U, ben visibile in figura 1; ciascuna sede o tasca 7 è inoltre delimitata lateralmente, in direzione circonferenziale, tra due longheroni 14 paralleli tra loro e con l'asse di simmetria A del corpo 6 e definenti con i propri bordi parte del primo bordo 8.

I longheroni 14 sono disposti con i propri bordi ad una distanza reciproca, ovvero uno dall'altro, inferiore alla dimensione massima del corpo volvente da accogliere nella sede o tasca, ovvero, nell'esempio illustrato, inferiore al diametro delle sfere 2, e sono elasticamente deformabili in direzione circonferenziale per poter ricevere ogni corpo volvente 2 nella rispettiva sede o tasca 7 a scatto, inserendolo nella sede o tasca 7 radialmente dall'esterno verso l'interno.

Una volta inserito, il corpo volvente 2 risulta alloggiato con gioco nell'alveolo 13, in modo da poter ruotare liberamente, ed è trattenuto nell'alveolo 13 dal bordo 8, sia lateralmente, per mezzo dei longheroni 14, sia dalla parte opposta alla porzione 11; la stessa cosa, ma all'opposto, avviene, nell'esempio non limitativo illustrato, in corrispondenza del bordo 10, che trattiene le sfere 2 negli alveoli 13 impedendo alle stesse di "cadere" prima del montaggio della gabbia 1 con le sfere 2 già inserite nelle tasche o sedi 7 sull'anello interno 5. Tale ultima caratteristica, seppure utile in fase di montaggio, non è tuttavia essenziale ai fini del trovato.

Secondo un ulteriore aspetto del trovato, la gabbia 1, gli anelli 4 e 5 ed i corpi volventi 2 realizzano il funzionamento prima descritto, con spostamento della "guida" della gabbia 1 dai corpi volventi 2 all'anello

esterno 4 a causa dell'aumento di velocità di rotazione del cuscinetto 3. In particolare, la velocità del cuscinetto 3 viene valutata non come pura funzione della velocità angolare dell'anello rotante 5, ma tenendo conto anche delle dimensioni del cuscinetto 3, utilizzando un parametro definito come "fattore di velocità".

Qui e nel seguito per "fattore di velocità" indicato con l'acronimo "ndm" si intende il prodotto del diametro medio del cuscinetto 3, espresso in mm per la velocità di rotazione del cuscinetto (dell'anello rotante dello stesso), espressa in giri/min.

Dunque, secondo il trovato, il cuscinetto 3 presenta la caratteristica tecnica consistente nel fatto che, in combinazione:

- a) quando in uso il cuscinetto 3 opera con un fattore di velocità avente valore al di sotto di una soglia prefissata, il primo bordo 8 guida in appoggio i corpi volventi 2, cooperando direttamente con essi con (a meno di) il primo gioco radiale prefissato G1, mentre tra la superficie laterale cilindrica radialmente esterna 12 della prima porzione anulare 9 del corpo 6 e l'anello esterno 4 è presente un secondo gioco radiale prefissato G2, maggiore del gioco G1; in tali condizioni, pertanto, vige la relazione $G2 > G1$.

b) quando, in uso, il cuscinetto 3 opera con un fattore di velocità avente valore al di sopra della soglia prefissata, il primo bordo 8 non guida più i corpi volventi 2, lasciandoli liberi di rotolare senza sostanzialmente attrito con la gabbia 1, a causa di un aumento prefissato del valore del primo gioco G_1 , mentre la superficie laterale cilindrica 12 coopera con l'anello esterno 4 per venire da esso guidata a causa di una riduzione prefissata del secondo gioco G_2 , il quale è, in tale condizione, minore del primo gioco G_1 ; ovvero, vale in queste seconde condizioni la relazione $G_2 < G_1$.

Secondo il trovato, la gabbia 1 è realizzata (dimensionata) in modo che la soglia prefissata prima citata si mantiene sostanzialmente costante al variare delle condizioni operative (ad esempio temperatura di esercizio del cuscinetto 3, anello 4 refrigerato o meno, eccetera) e rimane compresa tra valori del fattore di velocità del cuscinetto compresi tra 1,2 ed 1,5 milioni (di ndm).

Questa caratteristica è illustrata dai grafici di figure 6 e 7, quello di figura 6 essendo stato realizzato in condizioni "normali" con gradienti termici tra gabbia e anello esterno variabili da zero a 30° , mentre quello di figura 7 essendo stato realizzato in condizioni di

gradiente termico compreso tra zero a 50° (gabbia sempre più calda dell'anello esterno).

Dunque, secondo il trovato, il cuscinetto 3 presenta la caratteristica che, a relativamente bassa velocità di rotazione del cuscinetto 3, cioè con fattore di velocità sotto i 600.000 ndm, la gabbia 1 viene guidata, cioè si appoggia in rotazione, sui corpi volventi 2, mentre a velocità di rotazione del cuscinetto relativamente alte, cioè con fattore di velocità pari o superiore a 1.500.000 ndm, la gabbia 1 viene guidata, cioè si appoggia, sull'anello esterno 4 a causa di una dilatazione termica differenziale della gabbia 1 rispetto all'anello esterno 4 ed ai corpi volventi 2.

Preferibilmente, i corpi volventi 2 sono sfere; e la gabbia 1 presenta una singola corona di sedi o tasche 7 per le sfere 2.

In base a quanto descritto è chiaro che il trovato si estende all'uso di una gabbia 1 realizzata in materiale sintetico termoplastico, preferibilmente un poli-aril-eter-chetone, per il trattenimento di almeno una corona di corpi volventi 2 in un cuscinetto di rotolamento 3 ad alte prestazioni, laddove la gabbia 1 è realizzata in modo che, al di sotto di un valore del fattore di velocità del cuscinetto 3 compreso tra 1,2 ed 1,5 milioni la gabbia 1 viene guidata sui corpi volventi 2, mentre al di sopra di

tale valore la gabbia 1 viene guidata su un anello esterno
4 del cuscinetto 3.

RIVENDICAZIONI

1. Gabbia (1) per il trattenimento di corpi volventi in un cuscinetto (3) di rotolamento, comprendente un singolo corpo anulare (6) munito in corona di una pluralità di sedi o tasche (7) radialmente passanti atte ciascuna ad alloggiare un rispettivo corpo volvente (2) trattenendolo almeno radialmente verso l'esterno, per mezzo di un primo bordo (8) di una prima porzione anulare (9) del corpo, disposta radialmente sull'esterno del corpo, sia radialmente e, opzionalmente, verso l'interno per mezzo di un secondo bordo (10) di una seconda porzione anulare (11) del corpo, disposta radialmente sull'interno del corpo; **caratterizzata dal fatto che**, in combinazione:

- i) il corpo (6) è realizzato in un materiale avente coefficiente di dilatazione termica maggiore di quello dei materiali con cui vengono realizzati i corpi volventi (2) ed un anello esterno (4) del cuscinetto di rotolamento a cui è destinata la gabbia;
- ii) a temperatura ambiente il primo bordo (8) guida in appoggio i corpi volventi (2), cooperando direttamente con essi con un primo gioco radiale prefissato (G1);
- iii) in uso, alla temperatura di esercizio del cuscinetto e sopra una soglia di velocità prefissata, il primo bordo (8) non guida più i corpi volventi (8), lasciandoli liberi di rotolare senza sostanzialmente

attrito con la gabbia, a causa di un aumento prefissato del valore del primo gioco, mentre una superficie laterale cilindrica (12) radialmente esterna della prima porzione anulare del corpo va a cooperare con un secondo gioco radiale (G2), in tali condizioni minore del primo (G1), con l'anello esterno (4) del cuscinetto.

2. Gabbia secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la prima e la seconda porzione anulare (9,11) del corpo sono realizzate in un unico pezzo in un materiale termoplastico ad alte prestazioni, presentante temperatura di transizione vetrosa maggiore di 100°C e capace di non subire alcuna degradazione termica fino a temperature dell'ordine dei 300°C.

3. Gabbia secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il corpo anulare (6), incluse la prima e la seconda porzione anulare, è stato realizzato per stampaggio in un poli-aril-eter-chetone (PAEK), preferibilmente in un poli-eter-eter-chetone (PEEK), provvisto o meno di una carica.

4. Gabbia secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il primo bordo (8) presenta in corrispondenza di ciascuna sede o tasca e sulla superficie laterale cilindrica radialmente esterna (12), vista radialmente dall'esterno verso l'interno, una

conformazione ad U; ciascuna sede o tasca essendo delimitata lateralmente, in direzione circonferenziale, tra due longheroni (14) paralleli tra loro e con un asse di simmetria (A) del corpo e definenti parte del primo bordo (8), disposti ad una distanza reciproca inferiore alla dimensione massima del corpo volvente (2) da accogliere nella sede o tasca, e che sono elasticamente deformabili in direzione circonferenziale per poter ricevere il corpo volvente nella sede o tasca a scatto, inserendolo nella sede o tasca (7) radialmente dall'esterno verso l'interno.

5. Cuscinetto di rotolamento (3) di precisione per alte velocità comprendente un anello esterno (4), un anello interno (5), una pluralità di corpi volventi (2) interposti tra l'anello esterno e l'anello interno per rendere gli stessi relativamente girevoli con basso attrito, ed una gabbia (1) di trattenimento per i corpi volventi definita da un corpo anulare (6) disposto coassiale tra l'anello esterno e l'anello interno, e provvisto in corona di una pluralità di sedi o tasche (7) radialmente passanti atte ciascuna ad alloggiare un rispettivo corpo volvente trattenendolo almeno radialmente verso l'anello esterno, per mezzo di un primo bordo (8) di una prima porzione anulare (9) del corpo, disposta radialmente sull'esterno del corpo, ed, opzionalmente, radialmente verso l'anello interno per mezzo di un secondo bordo (10) di una seconda

porzione anulare (11) del corpo, disposta radialmente sull'interno del corpo; **caratterizzato dal fatto che**, in combinazione:

- i) il corpo (6) della gabbia (1) è realizzato in un materiale avente coefficiente di dilatazione termica maggiore di quello dei materiali con cui sono realizzati l'anello esterno (4) ed i corpi volventi (2);
- ii) quando, in uso, il cuscinetto opera con un fattore di velocità avente valore al di sotto di una soglia prefissata, il primo bordo (8) guida in appoggio i corpi volventi (2), cooperando direttamente con essi con un primo gioco radiale prefissato (G1), mentre tra una superficie laterale cilindrica radialmente esterna (14) della prima porzione anulare (9) del corpo della gabbia e l'anello esterno (4) è presente un secondo gioco radiale prefissato (G2), maggiore del primo gioco (G1);
- iii) quando, in uso, il cuscinetto opera con un fattore di velocità avente valore al di sopra della soglia prefissata, il primo bordo (8) non guida più i corpi volventi, lasciandoli liberi di rotolare senza sostanzialmente attrito con la gabbia, a causa di un aumento prefissato del valore del primo gioco (G1), mentre la superficie laterale cilindrica radialmente

esterna (14) della prima porzione anulare del corpo coopera con l'anello esterno (4) per venire da esso guidata a causa di una riduzione prefissata del secondo gioco (G2), il quale è, in tale condizione, minore del primo gioco (G1).

6. Cuscinetto secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la gabbia (1) è realizzata in modo che la soglia prefissata è compresa tra valori del fattore di velocità del cuscinetto compresi tra 1,2 ed 1,5 milioni, ove il fattore di velocità (ndm) rappresenta il prodotto del diametro medio del cuscinetto, espresso in mm per la velocità di rotazione del cuscinetto, espressa in giri/min.

7. Cuscinetto secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che la gabbia (1) è realizzata in un materiale a base di un poli-aril-eter-chetone (PAEK), preferibilmente di un poli-eter-eter-chetone (PEEK), mentre l'anello esterno (4) ed i corpi volventi (2) sono realizzati in acciaio.

8. Cuscinetto secondo una delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzato dal fatto che a relativamente bassa velocità di rotazione del cuscinetto, cioè con fattore di velocità sotto i 600.000 ndm la gabbia (1) viene guidata, cioè si appoggia in rotazione sui corpi volventi (2), mentre a velocità di rotazione del cuscinetto relativamente

alte, cioè con fattore di velocità pari o superiore a 1.500.000 ndm, la gabbia (1) viene guidata, cioè si appoggia, sull'anello esterno (4) a causa di una dilatazione termica differenziale della gabbia (1) rispetto all'anello esterno (4) ed ai corpi volventi (2).

9. Cuscinetto secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i corpi volventi (2) sono sfere; e dal fatto che la gabbia (1) presenta una singola corona di sedi o tasche (7) per le sfere.

10. Uso di una gabbia (1) realizzata in materiale sintetico termoplastico, preferibilmente un poli-aril-eter-chetone, per il trattenimento di almeno una corona di corpi volventi (2) in un cuscinetto di rotolamento (3) ad alte prestazioni, caratterizzato da fatto che la gabbia (1) è realizzata in modo che, al di sotto di un valore del fattore di velocità del cuscinetto compreso tra 1,2 ed 1,5 milioni la gabbia (1) viene guidata sui corpi volventi (2), mentre al di sopra di tale valore la gabbia (1) viene guidata su un anello esterno (4) del cuscinetto.

p.i.: AKTIEBOLAGET SKF

Rinaldo PLEBANI

FIG. 1

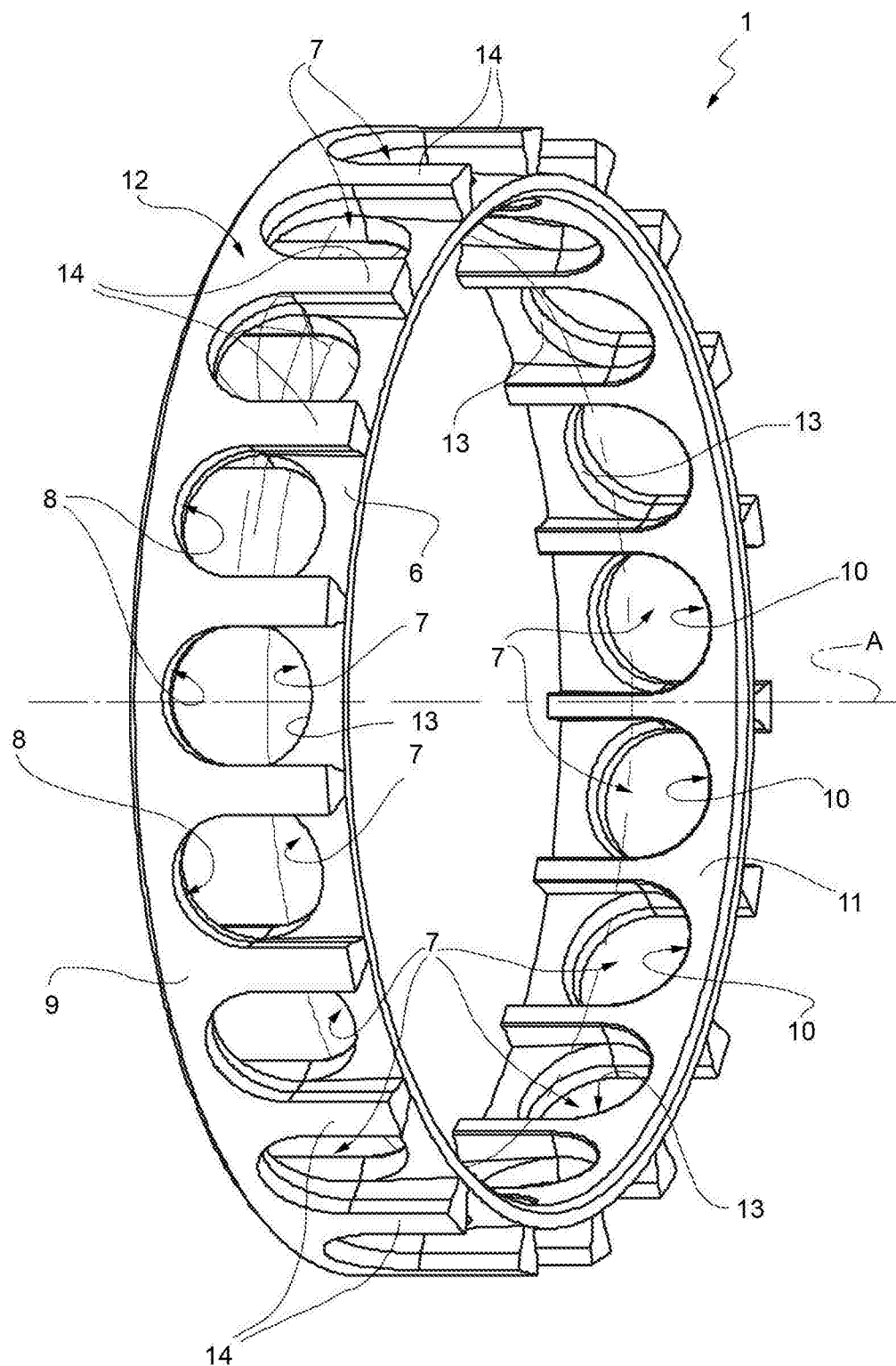


FIG. 2

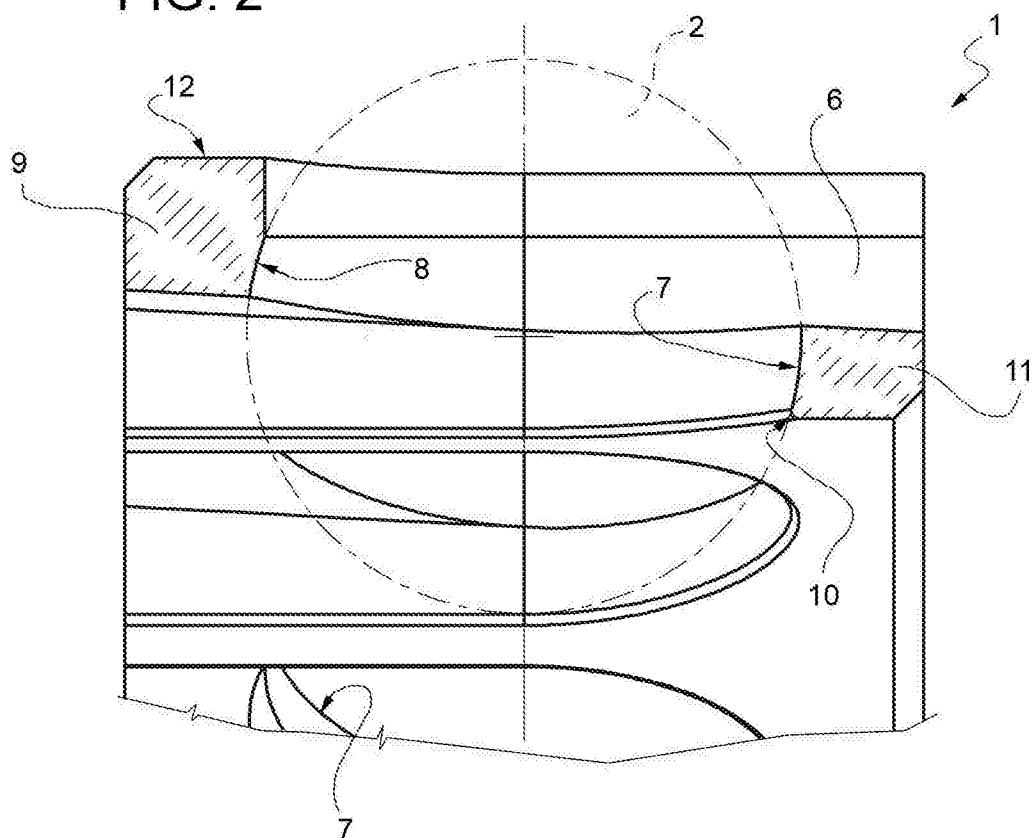


FIG. 3

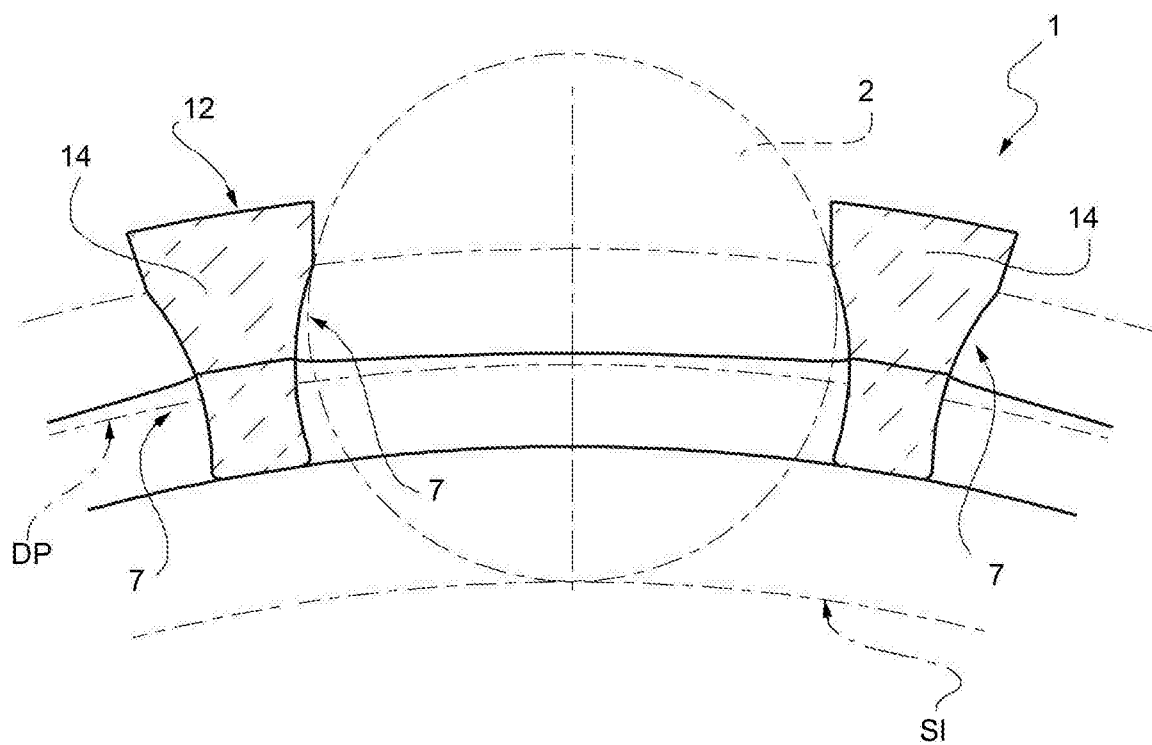


FIG. 4

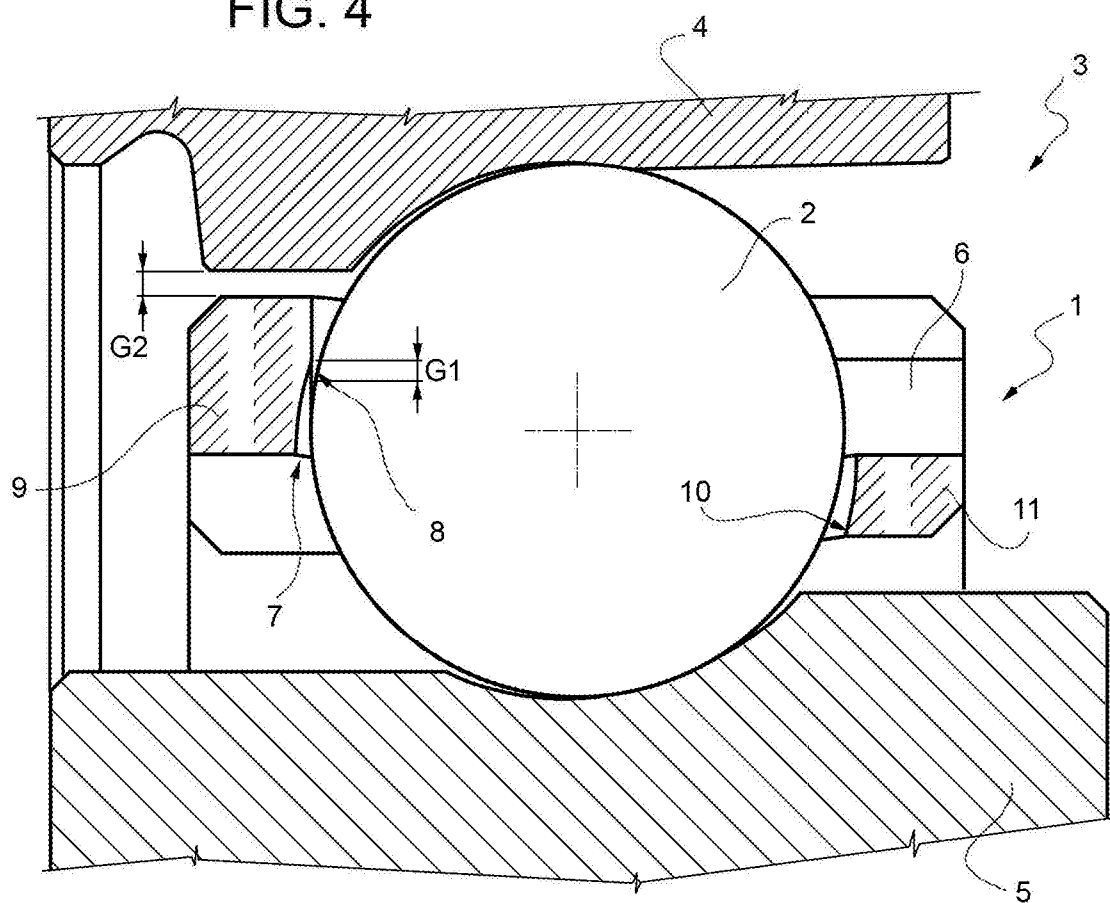


FIG. 5

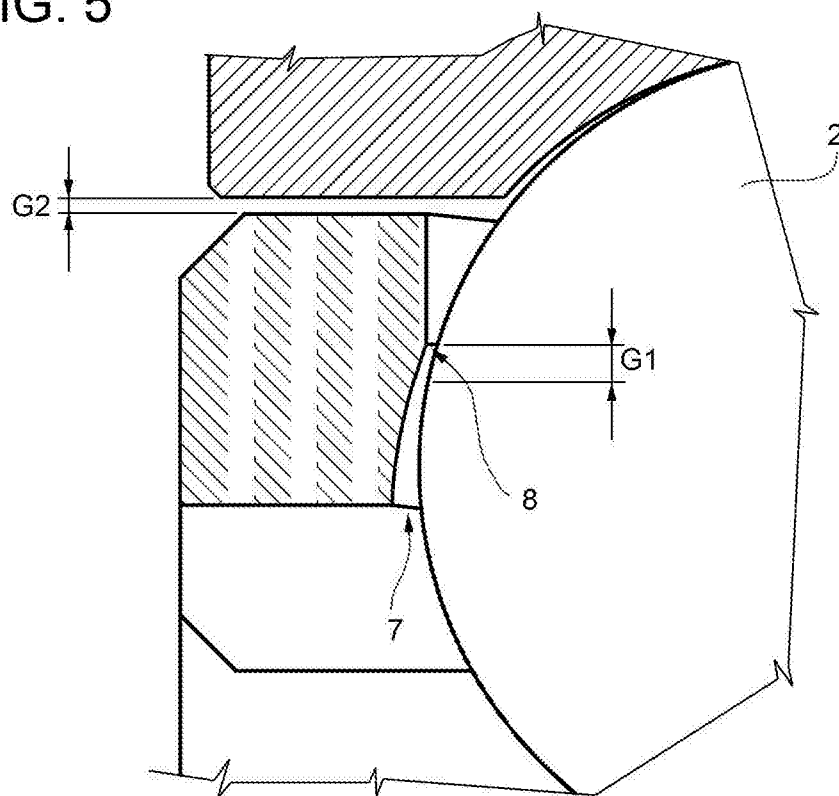


FIG. 6

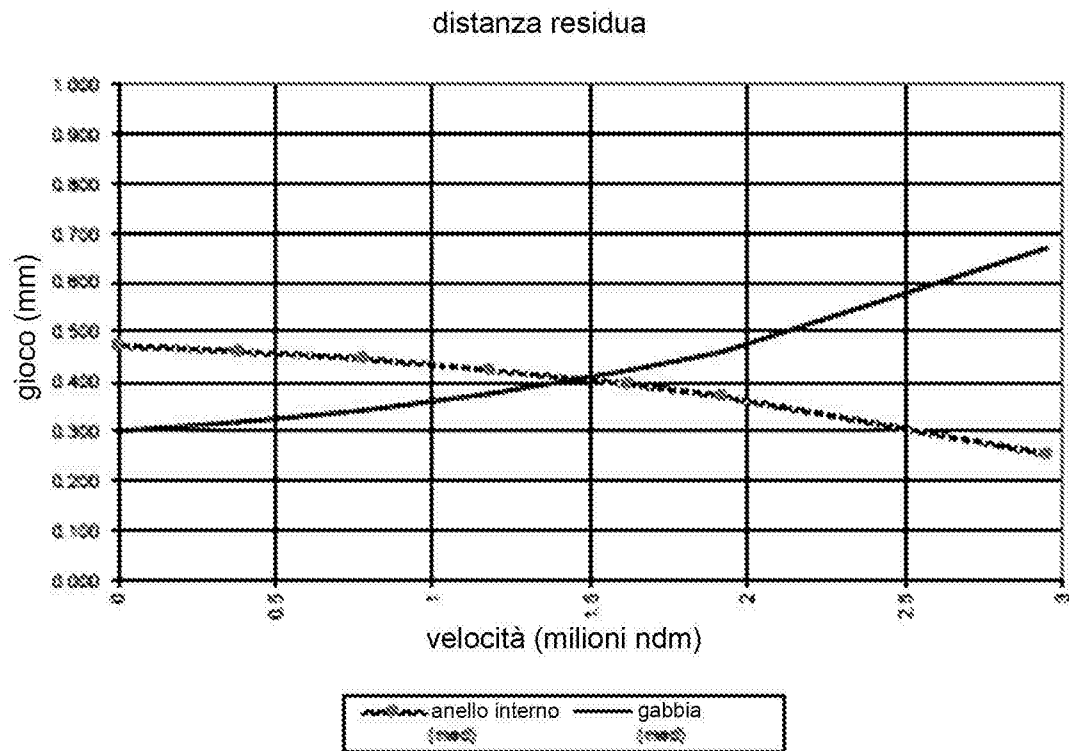


FIG. 7

