



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902035695
Data Deposito	26/03/2012
Data Pubblicazione	26/09/2013

Classifiche IPC

Titolo

METODO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INSERTO IN ACCIAIO PER UN ANELLO ESTERNO DI UN CUSCINETTO DI ROTOLAMENTO, IN PARTICOLARE DI UNA UNITA MOZZO RUOTA
--

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: **“METODO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INSERTO IN ACCIAIO PER UN ANELLO ESTERNO DI UN CUSCINETTO DI ROTOLAMENTO, IN PARTICOLARE DI UNA UNITÀ MOZZO RUOTA.”**

5 A nome: **Aktiebolaget SKF**
di nazionalità: Svedese
con sede in: 415 50 Göteborg (SVEZIA)
Inventore designato: GALFRE' Stefano
ROSTAGNO Fabio

10 DESCRIZIONE

La presente invenzione è relativa ad un metodo per la realizzazione di un inserto in acciaio per un anello esterno di un cuscinetto di rotolamento. In particolare, la presente invenzione si può vantaggiosamente applicare ad un mozzo ruota, in cui l'anello esterno è composto da un inserto anulare in acciaio dotato di due piste di rotolamento per i corpi volventi ed atto a
15 resistere a sollecitazioni di tipo hertziano, e da un corpo esterno provvisto eventualmente di una flangia, ed atto a resistere a sollecitazioni di tipo statico e dinamico trasmesse dal suolo al veicolo e viceversa.

Nei tipi più moderni di mozzo ruota, ad esempio secondo
20 WO2012003848, un anello esterno del tipo suddetto viene ottenuto in due tempi: dapprima viene fabbricato un inserto anulare in acciaio, che porta le piste di rotolamento sulla sua superficie radiale interna; poi, sull'inserto anulare, viene costampato il corpo esterno realizzato di alluminio o lega leggera.

25 Per poter ancorare correttamente l'elemento flangiato realizzato in

alluminio/lega leggera con l'inserto in acciaio, la superficie laterale esterna dell'inserto in acciaio deve possedere un profilo complesso, che può presentare una serie di sottosquadri in direzione assiale, così come scanalature anulari o risalti.

5 Oggigiorno, l'inserto in acciaio viene realizzato a partire da uno sbozzato fucinato, mediante tornitura o altro processo di lavorazione con asportazione di truciolo. Questo comporta tempi relativamente lunghi di lavorazione e, soprattutto, alti costi produttivi, legati anche al fatto che una parte consistente del materiale pregiato (acciaio ad alte caratteristiche) con
10 cui viene realizzato lo sbozzato viene poi asportata durante la lavorazione meccanica e va sostanzialmente sprecata.

 Scopo della presente invenzione è dunque quello di fornire un metodo per la realizzazione di un inserto in acciaio per un anello esterno di un cuscinetto di rotolamento in grado di assicurare tempi e costi ridotti di
15 lavorazione e di limitare lo scarto di materiale.

 In base all'invenzione viene dunque fornito un metodo per la realizzazione di un inserto in acciaio per un anello esterno di un cuscinetto di rotolamento, come definito nella rivendicazione 1.

 L'invenzione è infine relativa ad un anello esterno per un cuscinetto
20 di rotolamento, in particolare per una unità mozzo ruota, secondo la rivendicazione 9.

 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
25 quali:

- la figura 1 illustra schematicamente una fase principale di lavorazione secondo il metodo del trovato;

- le figure 2, 3 e 4 illustrano schematicamente, in sezione longitudinale, l'aspetto che assume l'inserto durante successive fasi di lavorazione;

- la figura 5 illustra un diagramma a blocchi delle successive fasi di lavorazione del metodo secondo il trovato; e

- la figura 6 illustra schematicamente, in sezione longitudinale, l'aspetto finale dell'inserto una volta accoppiato con una porzione flangiata a formare un anello esterno di una unità mozzo ruota.

Con riferimento alla figura 6, è indicato nel suo complesso con 1 un anello esterno di un cuscinetto di rotolamento, non illustrato per semplicità, in particolare di una unità mozzo ruota, nota e non illustrata. L'anello 1 comprende un inserto anulare 2 realizzato in acciaio, definente una porzione radialmente interna dell'anello 1 e delimitato da una superficie radiale interna 3 simmetrica rispetto ad un asse X coincidente in uso con l'asse di rotazione del cuscinetto e provvista di una coppia di piste 4, 5 note, di rotolamento per rispettivi corpi volventi, non illustrati per semplicità; nella fattispecie non limitativa illustrata, le piste 4, 5 hanno rispettivi centri di curvatura dei loro profili disposti su diametri di differenti dimensioni.

L'anello 1 comprende inoltre una porzione anulare 6, che può essere, all'occorrenza, flangiata, di per sé nota ed illustrata solo in parte ed a tratteggio per semplicità, radialmente esterna, realizzata preferibilmente di alluminio e/o lega leggera, che è stata ottenuta costampata direttamente sull'inserto 2.

Con il termine “costampata” si intende qui e di seguito, una qualsiasi procedura mediante la quale la porzione anulare 6 viene formata direttamente sull’inserto 2, ottenuto in precedenza, in modo che l’inserto 2 risulta alla fine almeno in parte incorporato e/o annegato nella porzione 6.

5 La porzione 6 può essere pertanto ottenuta di tixo-formatura o “reo-colata” (nota anche come “rheo-casting”), appunto di alluminio o lega leggera, oppure realizzata in materiale composito.

La superficie radiale interna 3 dell’inserto 2 presenta in sezione radiale, un profilo longitudinale prefissato 7 includente le piste 4,5.

10 Esternamente, l’inserto anulare 2 è delimitato da una superficie radiale esterna 8 avente in sezione radiale un profilo longitudinale 9 complesso, dotato anche di sottosquadri in direzione assiale, e che corrisponde al profilo illustrato in figura 6, includente in particolare uno o più spallamenti assiali 10.

15 Secondo il trovato, l’inserto 2, anziché venire realizzato in modo noto, per asportazione di truciolo a partire da uno sbizzato fucinato avente un sovrametallo sufficiente per garantire l’ottenimento dei profili 7 e 9 e, pertanto, avente dimensioni radiali tutte maggiori di quelle dell’inserto 2 da ottenere, viene realizzato con un metodo innovativo, che permette di ridurre
20 i tempi di lavorazione necessari e, soprattutto, di ottenere un notevole risparmio sul peso di materiale (acciaio ad alte caratteristiche) necessario per realizzare l’inserto 2.

Il metodo secondo il trovato comprende una prima fase A (figura 5), consistente nel realizzare per fucinatura, in modo noto, uno sbizzato 11
25 (figura 2) anulare, preferibilmente assial-simmetrico rispetto all’asse X di

rotazione in uso del cuscinetto a cui l'inserto 2 da ottenere è destinato e che, pertanto, coincide con l'asse X di figura 6.

Lo sbozzato 11 è delimitato da una superficie radiale esterna 12, da una superficie radiale interna 13 e da una prima ed una seconda superfici 14,15 laterali assialmente opposte tra loro. Secondo il trovato, però, l'operazione A di fucinatura viene condotta in modo che rispettive dimensioni radiali dello sbozzato 11, con riferimento all'asse X, sono tutte minori di quelle dell'inserto 2 da ottenere; in altre parole, le superfici 12 e 13, che sono assial-simmetriche rispetto all'asse X, sono delimitate da una serie di superfici curve coassiali all'asse X aventi tutte, ovunque, diametro inferiore al diametro più piccolo presentato, rispettivamente, dalla superficie radiale interna 3, con riferimento alla superficie 13, e dalla superficie radiale esterna 8, con riferimento alla superficie 12; solo lo spessore radiale S massimo dello sbozzato 11 è maggiore dello spessore radiale massimo dell'inserto 2 da ottenere.

Il metodo secondo il trovato comprende inoltre una fase B di lavorazione per asportazione di truciolo della superficie radiale interna 13 dello sbozzato 11, svolta ad esempio per tornitura mediante un utensile 16, in modo da asportare, in corrispondenza della superficie radiale interna 13, uno strato anulare 17 superficiale decarburato dello sbozzato 11 (rappresentato in grigio in figura 2) e da ottenere alla fine della lavorazione un primo semilavorato 18 (figura 3) delimitato da una superficie radiale interna 19 presentante, in sezione radiale, un primo profilo 20 longitudinale prefissato, e dalla medesima superficie radiale esterna 12 dello sbozzato 11 di partenza che, al contrario che nell'arte nota, viene lasciata intatta, incluso

il sottostante strato superficiale decarburato, che, ai fini del trovato, non viene eliminato.

Successivamente, il metodo secondo il trovato prevede di sottoporre il semilavorato 18 ad una operazione C di rullatura (illustrata nel dettaglio in figura 1), durante la quale il semilavorato 18 viene serrato a pacco tra un mandrino 21 rotante, che viene portato contro la sua superficie radiale interna 19 avente il profilo 20, ed un utensile rotante 22 di formatura, di per sé di tipo noto, portato in appoggio contro la sua superficie radiale esterna 12, in modo da ottenere alla fine della operazione di rullatura, un secondo semilavorato 23, illustrato in figura 4, avente dimensioni radiali maggiori di quelle dello sbozzato 11 di partenza, sia in corrispondenza di una sua superficie radiale interna 24 che di una sua superficie radiale esterna 25, le quali presentano rispettivamente, in sezione radiale, un secondo ed un terzo profilo longitudinale prefissato, rispettivamente 26 e 27; la operazione di rullatura C è condotta in modo che il profilo 26 è già identico al profilo 7 dell'inserto 2 da ottenere, mentre il profilo 27 è solo quasi identico al profilo 9, differendo dal profilo 9 solo per l'assenza di uno o più degli spallamenti 10.

Infine, il metodo del trovato prevede di sottoporre il semilavorato 23 ad una operazione D di lavorazione per asportazione di truciolo, ad esempio mediante un utensile 16b, della superficie radiale esterna 25 in modo da ottenere sulla stessa uno o più spallamenti 10 mediante la asportazione di rispettive zone 29 rappresentate in grigio in figura 4, della superficie 25; di fatto, il semilavorato 23 rappresentato in figura 4 corrisponde, secondo il trovato, esattamente già all'inserto 2 da ottenere, rappresentato in figura 6,

con la sola esclusione della presenza delle zone anulari 29 ombreggiate di grigio, che vengono asportate nella fase D.

Lo sbozzato fucinato 11 viene realizzato in modo da presentare, in corrispondenza della prima superficie laterale 14, un primo diametro interno d1 ed esterno D1 maggiori di un secondo diametro interno d2 ed esterno D2 dello sbozzato 11 in corrispondenza della seconda superficie laterale 15. Tali diametri D1,d1 e D2,d2, sono più piccoli di rispettivi corrispondenti diametri f1,F1 e f2,F2 dell'inserto 2 finito (figura 6).

Durante la fase B vengono realizzate delle concavità anulari 30 approssimanti la forma delle rispettive piste di rotolamento 4,5, in corrispondenza di rispettive posizioni assiali sul semilavorato 18 prossime ed in proporzione corrispondenti a quelle delle piste di rotolamento 4,5 sull'inserto 2.

Inoltre, durante la fase B viene lavorata per asportazione di truciolo anche la prima superficie laterale 14 dello sbozzato 11, fino ad asportare anche da essa uno strato superficiale decarburato 31 dello sbozzato 11 e in modo da ottenere alla fine sul semilavorato 18 una superficie piana 32 perpendicolare all'asse X di simmetria, che rimane poi presente sul semilavorato 23 e, infine, sull'inserto 2.

Secondo una caratteristica del trovato, durante la fase C viene utilizzato un mandrino 21 presentante un profilo longitudinale P di una sua superficie radiale esterna 33 complementare al profilo 26 e delimitato, a sue opposte estremità, da diametri diversi, in modo che la superficie radiale esterna 33 del mandrino 21 è delimitata entro una superficie conica C ideale, illustrata a tratto e punto in figura 1.

Durante la fase D, infine, viene ricavato, dalla parte della seconda superficie laterale 15 dello sbozzato 11 di partenza, un colletto cilindrico 34 per asportazione di una zona 29b, in modo da creare anche uno spallamento 10 rivolto da banda opposta alla superficie 32. Il colletto 34
5 rimane a far parte integrante dell'inserto 2 ed è destinato a rimanere a sporgere esternamente di sbalzo dalla porzione 6 (figura 6), eventualmente flangiata.

In base a quanto descritto è inoltre evidente che le piste 4,5 vengono ricavate durante la fase C, per rullatura, già finite (a meno delle usuali
10 lavorazioni superficiali di finitura dopo la tempra).

Da quanto descritto appare evidente che un anello esterno per un cuscinetto di rotolamento come l'anello 1 avente un inserto in acciaio realizzato con il metodo secondo il trovato differirà da un identico anello ricavato con i metodi tradizionali per il fatto che la superficie radiale esterna
15 8 in corrispondenza del colletto 34 e/o del profilo 9 sarà decarburata, derivando direttamente dalla superficie 12 per semplice rullatura, a meno delle zone 29 asportate.

Il fatto che, secondo il trovato, si realizza uno sbozzato fucinato anulare di diametro interno più piccolo di quello dell'inserto da ottenere per poi sottoporre lo sbozzato ad una lavorazione di rullatura sia su una sua
20 superficie radiale interna, che su una sua superficie radiale esterna, permette di ottenere, dopo l'operazione di rullatura, un semilavorato di diametro interno maggiore di quello dello sbozzato di partenza ed avente un profilo longitudinale della superficie radiale interna già identico al profilo che
25 si vuole ottenere sull'inserto finito, incluse le piste di rotolamento per i corpi

volventi. Questo permette di ottenere un risparmio notevole (circa del 40%) di materiale pregiato (acciaio ad alte caratteristiche) già dalla realizzazione dello sbozzato per fucinatura.

La lavorazione per asportazione di truciolo viene limitata alla
5 asportazione, effettuata prima della lavorazione di rullatura, di uno strato decarburato in corrispondenza della superficie radiale interna dello sbozzato, che andrebbe comunque asportato in quanto non permetterebbe di temprare le piste di rotolamento; ed alla asportazione di piccole porzioni della superficie radiale esterna rullata, quindi eseguita dopo la rullatura, per
10 ottenere spallamenti che non sono ottenibili per rullatura. Per il resto, la superficie radiale esterna dell'inserto ottenuto secondo il trovato, rimane, a parte la sagomatura impartita dalla operazione di rullatura, quella dello sbozzato di partenza.

Pertanto, lo scarto di materiale per effetto delle lavorazioni per
15 asportazione di truciolo è minimo.

Infine, il ciclo produttivo secondo il trovato permette di ridurre i tempi di lavorazione, con conseguenti ulteriori risparmi economici. Inoltre, il fatto che la superficie radiale esterna dell'inserto così ottenuto sia decarburata non presenta alcun inconveniente pratico.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la realizzazione di un inserto (2) in acciaio per un anello esterno (1) di un cuscinetto di rotolamento, caratterizzato dal fatto che comprende le fasi di:

5 a)- realizzare per fucinatura uno sbozzato anulare (11) preferibilmente assial-simmetrico rispetto ad un asse (X) di rotazione in uso del cuscinetto e delimitato da una superficie radiale esterna (12), una superficie radiale interna (13) e da una prima ed una seconda superfici laterali (14,15), tra loro assialmente opposte, in modo che rispettive
10 dimensioni radiali dello sbozzato, con riferimento all'asse (X), sono minori di quelle dell'inserto (2) da ottenere;

b)- lavorare per asportazione di truciolo la superficie radiale interna (13) dello sbozzato fucinato, in modo da asportare, in corrispondenza della superficie radiale interna, uno strato anulare superficiale decarburato (17)
15 dello sbozzato e da ottenere alla fine della lavorazione un primo semilavorato (18) delimitato da una superficie radiale interna (19) presentante, in sezione radiale, un primo profilo longitudinale (20) prefissato, e dalla medesima superficie radiale esterna (12) dello sbozzato;

c)- sottoporre il primo semilavorato (18) ad una operazione di
20 rullatura durante la quale il primo semilavorato viene serrato a pacco tra un mandrino (21) rotante, che viene portato contro la sua superficie radiale interna (19) avente il primo profilo (20), ed un utensile rotante (22) di formatura, portato in appoggio contro la sua superficie radiale esterna (12), in modo da ottenere un secondo semilavorato (23) avente dimensioni radiali
25 maggiori di quelle dello sbozzato (11) di partenza, sia in corrispondenza di

una sua superficie radiale interna (24) che di una sua superficie radiale esterna (25), le quali presentano rispettivamente, in sezione radiale, un secondo (26) ed un terzo (27) profilo longitudinale prefissato; il secondo profilo (26) essendo identico a quello (7) di una superficie radiale interna (3) dell'inserto da ottenere ed il terzo profilo (27) essendo quasi identico a quello di una superficie radiale esterna (8) dell'inserto da ottenere, differendo dal profilo (9) della superficie radiale esterna dell'inserto da ottenere solo per l'assenza di uno o più spallamenti (10); e

d)- lavorare per asportazione di truciolo la superficie radiale esterna (25) del secondo semilavorato (23) in modo da ottenere uno o più spallamenti (10).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che lo sbozzato fucinato (11) viene realizzato in modo da presentare, in corrispondenza della prima superficie laterale (14), un primo diametro interno ed esterno (d_1, D_1) maggiori di un secondo diametro interno ed esterno (d_2, D_2) dello sbozzato in corrispondenza della seconda superficie laterale (15).

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che durante la fase b) vengono realizzate delle concavità anulari (30) approssimanti rispettive piste di rotolamento (4,5) per corpi volventi dell'inserto da ottenere.

4. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che durante la fase b) viene lavorata per asportazione di truciolo anche la prima superficie laterale (14) dello sbozzato, fino ad asportare anche da essa uno strato superficiale

FIG. 1

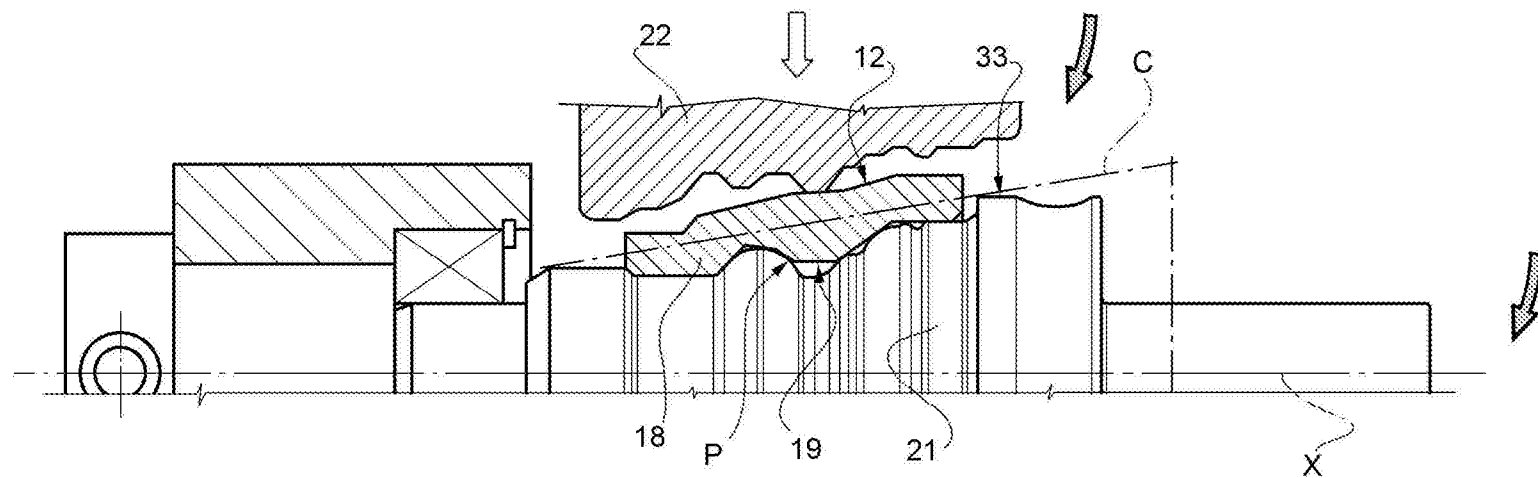


FIG. 5

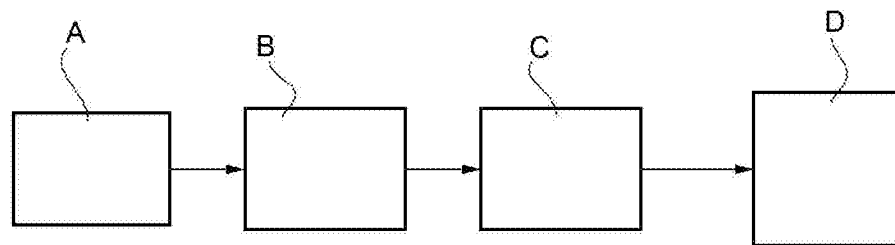


FIG. 3

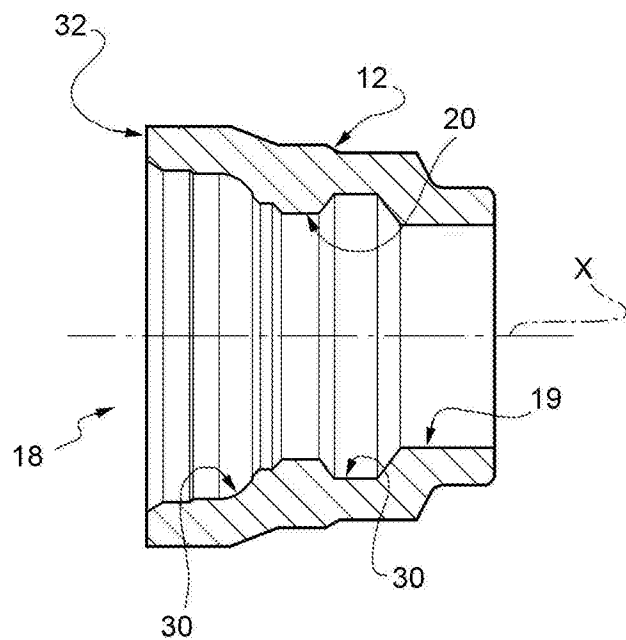


FIG. 4

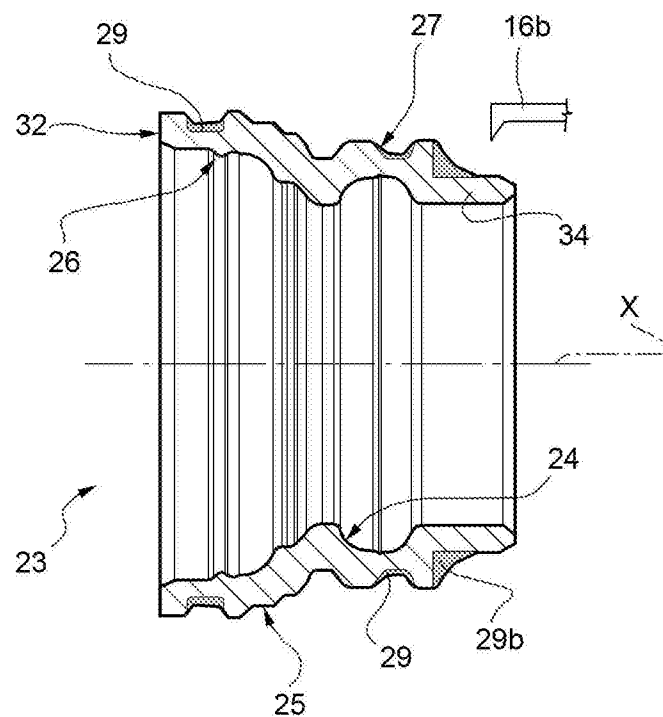


FIG. 2

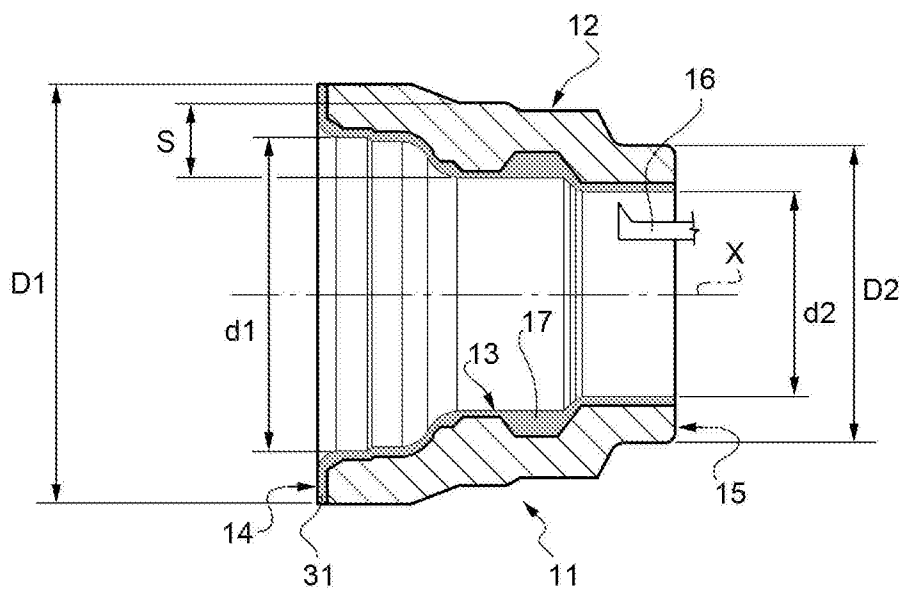


FIG. 6

