

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901850168A1

Publication Date

20111221

Applicant

FLEXIDER S.R.L.

Title

GIUNTO DI DISACCOPPAMENTO PER TUBAZIONI DI SCARICO DI MOTORI
ENDOTERMICI.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"GIUNTO DI DISACCOPPIAMENTO PER TUBAZIONI DI SCARICO DI MOTORI ENDOTERMICI"

di FLEXIDER S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: CORSO ROMANIA 501/24

TORINO (TO)

Inventore: SPADA Luca

* * *

La presente invenzione è relativa ad un giunto di disaccoppiamento per tubazioni di scarico di motori endotermici, di realizzazione particolarmente semplice ed economica e di alta effettività.

È noto che i sistemi di scarico dei motori termici dei moderni veicoli sono provvisti di uno o più manicotti flessibili definiti, qui e nella descrizione che segue, con il termine generale di "giunti di disaccoppiamento", disposti tra il motore e la parte finale della tubazione di scarico, aventi il compito di compensare disassamenti/errori di posizionamento dei diversi tratti della tubazione di scarico e/o di ridurre/annullare le vibrazioni trasmesse dal motore all'impianto di scarico in generale e ad alcuni componenti più delicati dello stesso, quali i depuratori catalitici (le cosiddette "marmitte

catalitiche"), in particolare.

Secondo quanto illustrato, ad esempio in EP 0 657 683, tali giunti di disaccoppiamento sono formati da un manicotto metallico flessibile conformato a soffietto e realizzato a tenuta di fluido, provvisto a sua volta di uno o più manicotti metallici flessibili, non a tenuta, di rinforzo, in particolare di un elemento tubolare guida-flusso o "liner", disposto concentricamente all'interno del manicotto flessibile a soffietto e realizzato in un nastro metallico aggraffato, avvolto ad elica in modo da formare un tubo, e di elementi smorzanti interposti tra il soffietto ed almeno uno dei manicotti di rinforzo; i giunti di disaccoppiamento vengono, in uso, disposti almeno lungo il tratto di tubazione compreso tra il motore ed il depuratore catalitico, in una zona, quindi, relativamente poco accessibile e nella quale lo spazio disponibile è ridotto.

I giunti di disaccoppiamento noti, benché di relativamente buona efficacia, in particolare quello secondo EP 0 657 683, presentano l'inconveniente di richiedere numerosi elementi componenti, che ne aumentano il costo di produzione, l'ingombro ed il peso.

Un giunto semplificato è noto da US6220023B1, in cui il manicotto a soffietto è semplicemente rivestito da un solo manicotto realizzato in rete metallica intrecciata

strettamente serrato contro le ondulazioni del soffietto. In questo tipo di soluzione, tuttavia, il manicotto di rete metallica, per essere efficace, deve venire bloccato direttamente sulle testate anulari che delimitano le estremità del giunto; di conseguenza, le estremità del manicotto in rete metallica intrecciata vengono interessate in uso dal cordone di saldatura necessario per collegare le testate ai tratti di tubazione da unire, rendendo difficoltosa l'operazione di saldatura e fornendo cordoni di saldatura poco affidabili.

Scopo del trovato è dunque quello di risolvere tali inconvenienti tramite un giunto di disaccoppiamento che presenti ingombri e pesi ridotti insieme ad un basso costo di fabbricazione ed una elevata efficacia in esercizio, sia in termini di durata, che di smorzamento delle vibrazioni e delle rumorosità, e che non comporti alcun problema in fase di saldatura delle testate.

In base all'invenzione viene dunque fornito un giunto di disaccoppiamento per tubazioni di scarico di motori termici, secondo quanto definito nella rivendicazione 1.

In particolare, il giunto di disaccoppiamento comprende: un primo manicotto metallico flessibile, realizzato a tenuta di fluido in forma di soffietto ed a sua volta comprendente una pluralità di prime ondulazioni anulari ed una coppia di opposte estremità terminali

cilindriche, prive di ondulazioni; ed una coppia di opposte testate vincolate coassiali ed a tenuta di fluido, ciascuna, ad una rispettiva estremità cilindrica del primo manicotto a soffietto e destinate in uso a venire collegate alla tubazione di scarico.

Secondo la principale caratteristica del trovato, il giunto comprende inoltre un secondo manicotto metallico flessibile, realizzato a tenuta di fluido pure in forma di soffietto, il quale è disposto dentro al primo manicotto, radialmente discosto dalle prime ondulazioni e con proprie rispettive opposte estremità cilindriche prive di ondulazioni accoppiate radialmente a contatto con le estremità cilindriche corrispondenti del primo manicotto a soffietto.

Il secondo manicotto a soffietto presenta seconde ondulazioni anulari più piccole e più numerose delle prime ondulazioni del primo manicotto, definenti radialmente verso l'esterno del secondo manicotto una pluralità di creste e di rispettivi avvallamenti tra loro alternati: Queste seconde ondulazioni, secondo un aspetto del trovato, sono state assialmente schiacciate alla base, in corrispondenza dei rispettivi avvallamenti, in modo da creare verso un asse di simmetria del secondo soffietto,

Rinaldo PLEBANI
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)

all'interno del giunto, una superficie guida-flusso sostanzialmente continua che scherma idraulicamente verso l'asse le creste delle seconde ondulazioni.

In particolare, le seconde ondulazioni risultano sostanzialmente chiuse verso l'asse del secondo manicotto a soffietto, in modo che il loro spazio interno, definito dal volume anulare interno del secondo manicotto a soffietto racchiuso, per ciascuna seconda ondulazione, tra la cresta di quest'ultima e due avvallamenti immediatamente adiacenti da lati opposti alla stessa cresta, risulta sostanzialmente inaccessibile per il flusso di gas di scarico del motore che, in uso, attraversa il giunto; a parte possibili trafiletti tra i lembi adiacenti ed a contatto reciproco degli opposti fianchi radialmente interni di ciascuna seconda ondulazione, delimitanti lateralmente sull'esterno del secondo manicotto gli avvallamenti adiacenti alla ondulazione stessa, i quali trafiletti rappresentano tuttavia solo una frazione trascurabile del flusso dei gas di scarico.

In questo modo, si realizza un giunto di disaccoppiamento di struttura estremamente semplice e leggera, formato per le parti essenziali solamente dalle testate e da due elementi tra loro accoppiati costituiti

dai due manicotti a soffiETTO, nel seguito definiti anche solo come "soffiETTI".

Sorprendentemente, tuttavia, un tale giunto si è dimostrato di alta efficienza ed affidabilità nello smorzamento delle vibrazioni e rumorosità; infatti, il secondo soffiETTO da una parte assorbe parte delle sollecitazioni a cui il giunto è sottoposto, rendendo pertanto non necessario un ulteriore elemento di rinforzo per il primo soffiETTO, più esterno. Dall'altra parte, il secondo soffiETTO, che ha evidentemente frequenze proprie differenti da quelle del primo soffiETTO, interagisce dinamicamente con quest'ultimo, smorzando efficacemente le vibrazioni anche in assenza di un elemento smorzatore tradizionale, quale un cuscinetto o manicotto-tampone realizzato in wire-mesh (materassino di maglia di filo metallico compresso).

A tale scopo, le seconde ondulazioni presentano, in direzione radiale, una altezza pari o inferiore a circa la metà dell'altezza, misurata nella medesima direzione radiale, delle prime ondulazioni, e sono presenti in numero almeno doppio rispetto al numero delle prime ondulazioni. Inoltre il primo manicotto a soffiETTO è realizzato come un manicotto a doppia parete, mentre il secondo manicotto a soffiETTO è realizzato come un manicotto a parete singola.

Inoltre, lo "schiacciamento" assiale alla base delle seconde ondulazioni, che in pratica impedisce alla maggior parte dei gas di scarico che in uso attraversano il giunto di penetrare all'interno delle seconde ondulazioni creando turbolenze, rumorosità ed eccessive perdite di carico, fa sì che il secondo manicotto, da una parte, eserciti efficacemente una funzione di guida-flusso, analogamente ad un tradizionale liner in nastro metallico aggraffato, anche se ovviamente la sua superficie interna non è liscia ma definita da una sequenza di convessità adiacenti corrispondenti al fondo di ciascun avvallamento presente tra due seconde ondulazioni adiacenti, e, dall'altra parte, presenti una flessibilità limitata per cui può efficacemente sostenere il primo manicotto.

Infine, a causa dell'assenza di un elemento smorzatore costituito da un manicotto o tampone in maglia di filo metallico, la zona delle testate destinata a ricevere le saldature risulta priva di elementi estranei, assicurando perciò il facile e rapido ottenimento di cordoni di saldatura altamente affidabili.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno chiare dalla descrizione che segue di una sua forma non limitativa di attuazione, effettuata a scopo puramente esemplificativo, con riferimento alle figure del disegno annesso, nel quale:

- la figura 1 illustra una vista longitudinale in elevazione, parzialmente in sezione radiale, di un giunto di disaccoppiamento realizzato secondo il trovato; e

- la figura 2 illustra in scala ingrandita un dettaglio costruttivo del giunto di figura 1.

Con riferimento alle figure 1 e 2, è indicato nel suo complesso con 1 un giunto di disaccoppiamento (o giunto disaccoppiatore) per tubazioni di scarico di motori termici (note e non illustrate per semplicità), inseribile in uso, in modo noto, in serie lungo una tubazione di scarico di un motore endotermico, pure noto e non illustrato per semplicità.

Il giunto disaccoppiatore 1 è simmetrico rispetto ad un asse longitudinale A, e comprende un primo manicotto 2 flessibile metallico, realizzato a tenuta di fluido in forma di soffiETTO ed una coppia di opposte testate 3,4 destinate in uso a venire collegate in modo noto, per saldatura, alla tubazione di scarico. Il manicotto a soffiETTO o, semplicemente, soffiETTO 2 a sua volta comprende una pluralità di prime ondulazioni 5 anulari ed una coppia di opposte estremità terminali 9,10 cilindriche, prive di ondulazioni, vincolate coassiali ed a tenuta di fluido, ciascuna, ad una rispettiva testata, 3 e 4 rispettivamente. Secondo una configurazione di per sé nota,

alcune delle ondulazioni 5 più prossime alle estremità terminali cilindriche 9,10, indicate con 5b, presentano in direzione radiale, ovvero perpendicolarmente all'asse A, una altezza inferiore a quella delle restanti ondulazioni 5, che sono tra loro di forma e dimensioni sostanzialmente identiche.

Secondo il principale aspetto del trovato, il giunto 1 comprende inoltre, al posto del tradizionale liner in nastro metallico aggraffato, un secondo manicotto metallico flessibile 12, realizzato a tenuta di fluido in forma, pure esso, di soffiETTO, indicato per semplicità nel seguito anche solo come "soffiETTO 12", il quale è disposto dentro al primo manicotto a soffiETTO 2 o, semplicemente, soffiETTO 2, radialmente discosto dalle prime ondulazioni 5 e con proprie rispettive opposte estremità cilindriche 13,14 prive di ondulazioni accoppiate radialmente a contatto con le estremità cilindriche 9,10 corrispondenti del soffiETTO 2.

Inoltre, il secondo manicotto a soffiETTO 12 presenta seconde ondulazioni anulari 15 più piccole e più numerose delle ondulazioni 5, definenti radialmente verso l'esterno del manicotto 12 stesso e, dunque, verso il soffiETTO 5, una pluralità di creste 16 e di rispettivi avvallamenti 20

tra loro alternati. Secondo il trovato, contrariamente alle ondulazioni 5, che presentano un profilo in sezione radiale generalmente ad omega e che definiscono rispettive anse anulari aperte sia verso l'esterno del soffietto 2, sia verso l'asse A, rispetto a cui il soffietto 2 è simmetrico, le seconde ondulazioni 15 presentano pure esse un profilo in sezione radiale generalmente ad omega, ma sono state assialmente schiacciate alla base, in corrispondenza dei rispettivi avvallamenti 20, in modo da creare verso l'asse A, che è anche l'asse di simmetria del secondo soffietto 12, una superficie 21 guida-flusso sostanzialmente continua che scherma idraulicamente verso l'asse A le creste 16.

In altre parole, le seconde ondulazioni 15 risultano sostanzialmente chiuse verso l'asse A del secondo manicotto a soffietto 12, in modo che il loro spazio interno, definito dal volume anulare interno del soffietto 12 racchiuso, per ciascuna ondulazione 15, tra la cresta 16 di quest'ultima e due avvallamenti 20 immediatamente adiacenti da lati opposti alla cresta 16, risulta sostanzialmente inaccessibile per il flusso F di gas di scarico del motore che, in uso, attraversa il giunto 1, indicato schematicamente con una freccia in figure 1 e 2.

L'unica parte dei gas di scarico che può eventualmente raggiungere l'interno delle creste 16 è rappresentato dai possibili trafileamenti tra rispettivi lembi adiacenti 22 ed a contatto reciproco degli opposti fianchi radialmente interni di ciascuna ondulazione 15, delimitanti lateralmente sull'esterno del manicotto 12 gli avvallamenti 20 adiacenti alla ondulazione 15 stessa; infatti, lo schiacciamento subito dalle ondulazioni 15 alla propria base, in modo da portare a contatto reciproco gli opposti lembi terminali 22 della stessa, non è comunque tale da garantire la completa tenuta di fluido; si è riscontrato sperimentalmente tuttavia che tali trafileamenti rappresentano solo una frazione trascurabile del flusso F dei gas di scarico, per cui la schermatura definita dalla superficie 21 costituita dai lembi 22 adiacenti delle varie ondulazioni 15 e dai tratti di parete di fondo degli avvallamenti 20 definiti tra le creste 16 è efficace e permette alla superficie 21 di costituire un effettivo elemento guida-flusso per il flusso F .

Secondo un aspetto del trovato, le ondulazioni 15 presentano, in direzione radiale, una altezza pari o inferiore a circa la metà dell'altezza, misurata nelle medesima direzione radiale, delle ondulazioni 5, e sono

presenti in numero almeno doppio rispetto al numero delle ondulazioni 5.

Inoltre, lo spessore, misurato in direzione radiale, della parete laterale del manicotto a soffietto 2 è circa doppio di quello della parete laterale del secondo manicotto a soffietto 12.

In particolare, secondo un ulteriore aspetto del trovato, il manicotto a soffietto 2 è realizzato, in modo noto, come un manicotto a doppia parete, definito dall'accoppiamento a stretto contatto e concentrico di due manicotti 32 e 42 (figura 2) aventi ciascuno una singola parete laterale, tramite la deformazione plastica delle quali sono state formate le ondulazioni 5; invece, il manicotto a soffietto 15 è realizzato, in modo noto, come un manicotto a parete singola. Dunque, i manicotti 32 e 42 definenti il soffietto 2 ed il manicotto definente il soffietto 12 presentano sostanzialmente medesimo spessore radiale.

Almeno una delle ondulazioni 15, indicata con 15b, più prossima a ciascuna estremità cilindrica 13,14, dunque due ondulazioni 15b, una per parte, non è completamente chiusa alla base verso l'asse di simmetria A e presenta altezza minore.

Inoltre, le testate 3 e 4 comprendono, ciascuna, un elemento anulare 50, disposto radialmente sull'esterno rispetto al manicotto a soffietto 2 ed accoppiato meccanicamente a contatto con una rispettiva estremità cilindrica priva di ondulazioni 9 e, rispettivamente 10, la quale è serrata radialmente a pacco tra il corrispondente elemento anulare 50 e la corrispondente estremità cilindrica priva di ondulazioni 13,14 del secondo manicotto a soffietto 15.

Infine, ciascuna estremità cilindrica priva di ondulazioni 9,10 del primo manicotto a soffietto 2 presenta, dalla parte rivolta verso le ondulazioni 5, una porzione cilindrica 60 di diametro maggiore contro la quale è disposta assialmente in battuta una rispettiva estremità flangiata 61 dell'elemento anulare 50 della testata 3 o 4 ed entro la quale si estende almeno una delle ondulazioni terminali 15b, non completamente chiuse, del secondo elemento a manicotto 15.

Prove sperimentali su prototipi e simulazioni computerizzate hanno dimostrato come il giunto 1 descritto, nonostante la sua assoluta semplicità, che ne garantisce un basso costo di realizzazione, un peso contenuto ed una elevata facilità di montaggio, risulta particolarmente efficace come elemento disgiuntore raggiungendo prestazioni pari o di poco inferiori a giunti di forma più complessa e di costo e peso molto più elevati. Il tutto con una resa fluidodinamica sufficientemente adatta allo scopo.

RIVENDICAZIONI

1. Giunto (1) di disaccoppiamento inseribile in serie lungo una tubazione di scarico di un motore endotermico, comprendente: un primo manicotto (2) metallico flessibile, realizzato a tenuta di fluido in forma di soffietto ed a sua volta comprendente una pluralità di prime ondulazioni (5) anulari ed una coppia di opposte estremità terminali (9,10) cilindriche, prive di ondulazioni; ed una coppia di opposte testate (3,4) vincolate coassiali ed a tenuta di fluido, ciascuna, ad una rispettiva estremità cilindrica (9,10) del primo manicotto a soffietto (2) e destinate in uso a venire collegate alla tubazione di scarico; **caratterizzato dal fatto che** comprende inoltre un secondo manicotto (12) metallico flessibile, realizzato a tenuta di fluido in forma di soffietto, il quale è disposto dentro al primo manicotto (2), radialmente discosto dalle prime ondulazioni (5) e con proprie rispettive opposte estremità cilindriche (13,14) prive di ondulazioni accoppiate radialmente a contatto con le estremità cilindriche corrispondenti (9,10) del primo manicotto a soffietto; il secondo manicotto a soffietto (12) presentando seconde ondulazioni anulari (15) più piccole e più numerose delle prime (5), definenti radialmente verso

l'esterno del secondo manicotto (12) una pluralità di creste (16) e di rispettivi avvallamenti (20) tra loro alternati, le quali seconde ondulazioni (15) sono state assialmente schiacciate alla base, in corrispondenza dei rispettivi avvallamenti (20), in modo da creare verso un asse di simmetria (A) del secondo soffietto una superficie (21) guida-flusso sostanzialmente continua che scherma idraulicamente verso l'asse (A) le creste (16) delle seconde ondulazioni (15).

2. Giunto (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette seconde ondulazioni (15) risultano sostanzialmente chiuse verso l'asse (A) del secondo manicotto a soffietto (12), in modo che il loro spazio interno, definito dal volume anulare interno del secondo manicotto a soffietto racchiuso, per ciascuna seconda ondulazione (15), tra la cresta (16) di quest'ultima e due avvallamenti (20) immediatamente adiacenti da lati opposti alla cresta (16), risulta sostanzialmente inaccessibile per il flusso (F) di gas di scarico del motore che, in uso, attraversa il giunto.

3. Giunto secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che dette seconde ondulazioni (15) presentano, in direzione radiale, una altezza pari o

inferiore a circa la metà dell'altezza, misurata nelle medesima direzione radiale, delle prime ondulazioni (5), e sono presenti in numero almeno doppio rispetto al numero delle prime ondulazioni.

4. Giunto secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che lo spessore, misurato in direzione radiale, della parete laterale del primo manicotto a soffiutto (2) è circa doppio di quello della parete laterale del secondo manicotto a soffiutto (12).

5. Giunto secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto primo manicotto a soffiutto (2) è realizzato come un manicotto a doppia parete, definito dall'accoppiamento a stretto contatto e concentrico di due manicotti (32,42) aventi ciascuno una singola parete laterale, tramite la deformazione plastica delle quali sono state formate le prime ondulazioni (5); mentre detto secondo manicotto a soffiutto (12) è realizzato come un manicotto a parete singola.

6. Giunto secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che almeno una (15b) delle seconde ondulazioni (15) più prossima a dette estremità cilindriche prive di ondulazioni (13,14) del

secondo manicotto a soffietto non sono completamente chiuse alla base verso detto asse di simmetria (A) del secondo manicotto a soffietto e presentano altezza minore.

7. Giunto secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che dette testate (3,4) comprendono, ciascuna, un elemento anulare (50), disposto radialmente sull'esterno rispetto a detto primo manicotto a soffietto (2) ed accoppiato meccanicamente a contatto con una rispettiva estremità cilindrica priva di ondulazioni (9,10) del primo manicotto a soffietto (2), la quale è serrata radialmente a pacco tra detto elemento anulare (50) e la corrispondente estremità cilindrica priva di ondulazioni (13,14) del secondo manicotto a soffietto (12).

8. Giunto secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che ciascuna detta estremità cilindrica priva di ondulazioni (9,10) del primo manicotto a soffietto (2) presenta, dalla parte rivolta verso le prime ondulazioni (5), una porzione cilindrica (60) di diametro maggiore contro la quale è disposta assialmente in battuta una rispettiva estremità flangiata (61) dell'elemento anulare (50) della testata ed entro la quale si estende almeno una seconda ondulazione terminale (15b), non completamente chiusa, del secondo elemento a manicotto (12).

p.i.: FLEXIDER S.R.L.

Rinaldo PLEBANI

Rinaldo PLEBANI
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)

CLAIMS

1. A decoupling joint (1) insertable in series along an exhaust piping of an endothermic engine, comprising: a first flexible metal sleeve (2), fluid tightly constructed in the shape of a bellows and, in turn, comprising a plurality of first annular corrugations (5) and a pair of opposed cylindrical terminal ends (9, 10), free of corrugations; and a pair of opposed heads (3, 4), each being coaxially and fluid-tightly secured to a respective cylindrical end (9, 10) of the first bellows-like sleeve (2) and intended, in use, to be connected to the exhaust piping; characterized in that it further comprises a second flexible metal sleeve (12), fluid tightly constructed in the shape of a bellows, which is arranged within the first sleeve (2), radially spaced from the first corrugations (5) and with its own respective opposite cylindrical ends (13, 14) free of corrugations radially jointed in contact with the corresponding cylindrical ends (9, 10) of the first bellows-like sleeve; the second bellows-like sleeve (12) having second annular corrugations (15) which are smaller and larger in number than the first (5), radially defining a plurality of ridges (16) and respective depressions (20) alternating between one another, outwards from the second sleeve (12), which second corrugations (15) have been axially squeezed at the base,

at the respective depressions (20), so as to create a substantially continuous flow-guide surface (21) towards a symmetry axis (A) of the second bellows, which surface hydraulically shields the ridges (16) of the second corrugations (15) towards the axis (A).

2. A joint (1) according to claim 1, characterized in that said second corrugations (15) are substantially closed towards the axis (A) of the second bellows-like sleeve (12), so that their internal space defined by the internal annular volume of the second bellows-like sleeve enclosed, for each second corrugation (15), between the ridge (16) of the latter and two depressions (20) which are immediately adjacent from opposite sides of the ridge (16), is substantially inaccessible for the exhaust gas flow (F) of the engine which, in use, passes through the joint.

3. A joint according to claim 1 or 2, characterized in that in the radial direction, said second corrugations (15) have a height which is equal to or shorter than around half the height of the first corrugations (5), measured in the same radial direction, and are at least double in number with respect to the first corrugations.

4. A joint according to one of the preceding claims, characterized in that the thickness of the side wall of the first bellows-like sleeve (2), measured in the radial direction, is about twice the thickness of the side wall of

the second bellows sleeve (12).

5. A joint according to claim 4, characterized in that said first bellows-like sleeve (2) is constructed as a double-wall sleeve, defined by concentrically coupling two sleeves (32, 42) in close contact, each having a single side wall, through the plastic deformation of which the first corrugations (5) were formed; while said second bellows-like sleeve (12) is constructed as a single-wall sleeve.

6. A joint according to one of the preceding claims, characterized in that at least one (15b) of the second corrugations (15) which is closer to said cylindrical ends (13, 14) free of corrugations of the second bellows-like sleeve is not completely closed at the base towards said symmetry axis (A) of the second bellows-like sleeve and is shorter in height.

7. A joint according to one of the preceding claims characterized in that said heads (3, 4) each comprise an annular element (50), radially arranged outside said first bellows-like sleeve (2) and mechanically coupled in contact with a respective cylindrical end (9, 10) free of corrugations of the first bellows-like sleeve (2), which is radially sandwiched between said annular element (50) and the corresponding cylindrical end (13, 14) free of corrugations of the second bellows-like sleeve (12).

8. A joint according to claim 7, characterized in that each said cylindrical end (9, 10) free of corrugations of the first bellows-like sleeve (2) has a cylindrical portion (60) of larger diameter from the part facing the first corrugations (5), against which a respective flanged end (61) of the annular head element (50) axially abuts, and within which at least a second, not fully closed terminal corrugation (15b) of the second sleeve element (12) extends.

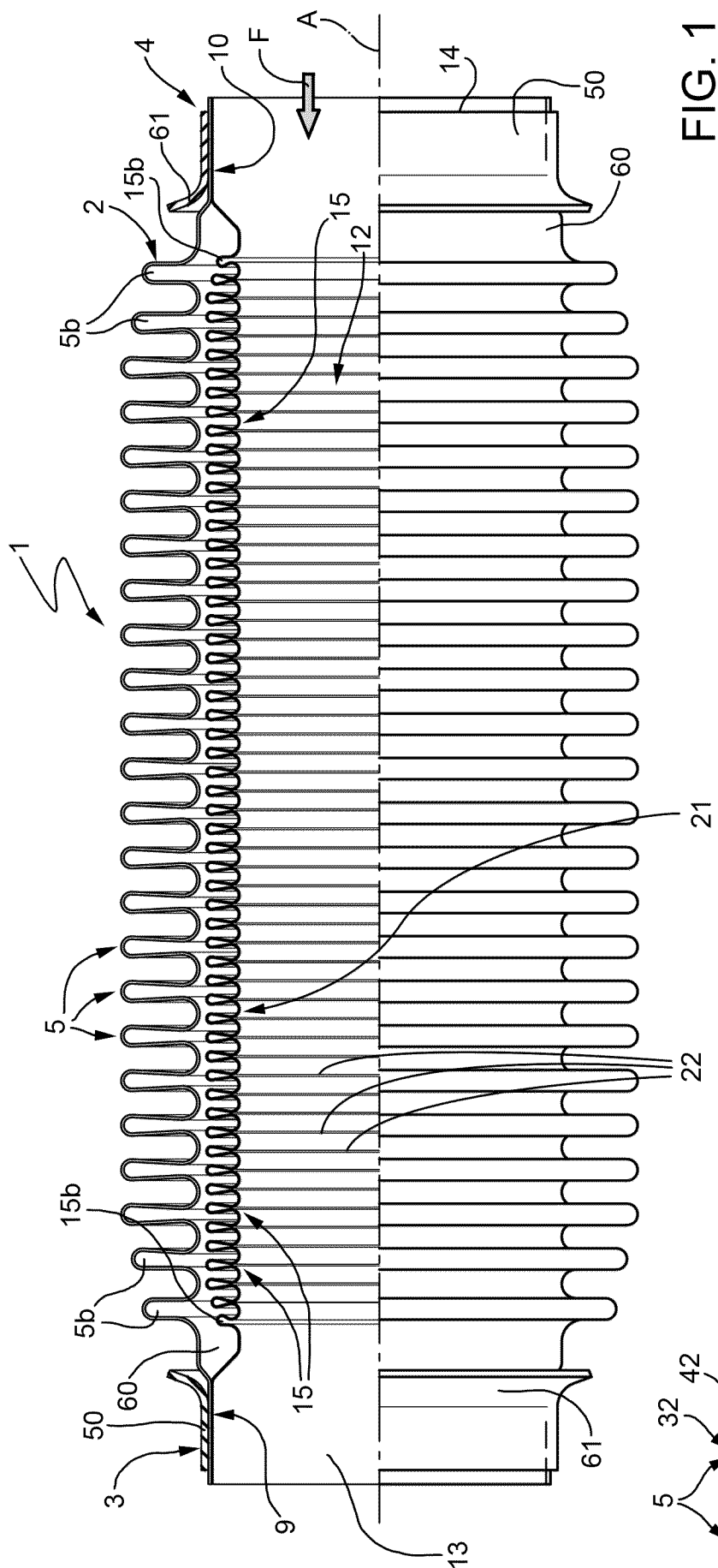


FIG. 1

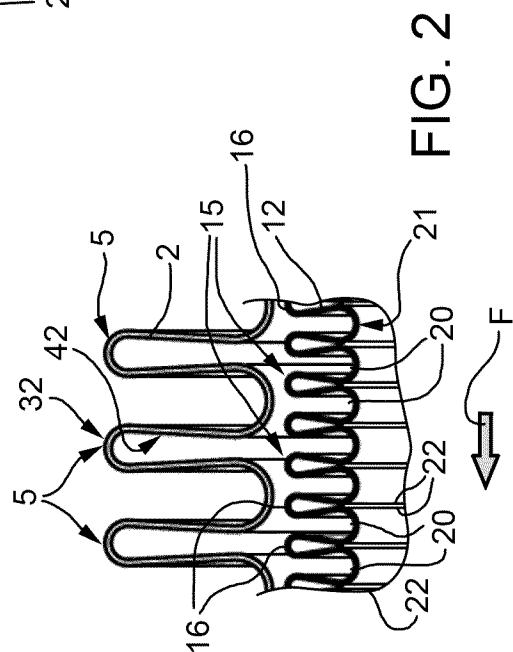


FIG. 2