



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1103447-5 A2



(22) Data de Depósito: 19/07/2011
(43) Data da Publicação: 09/07/2013
(RPI 2218)

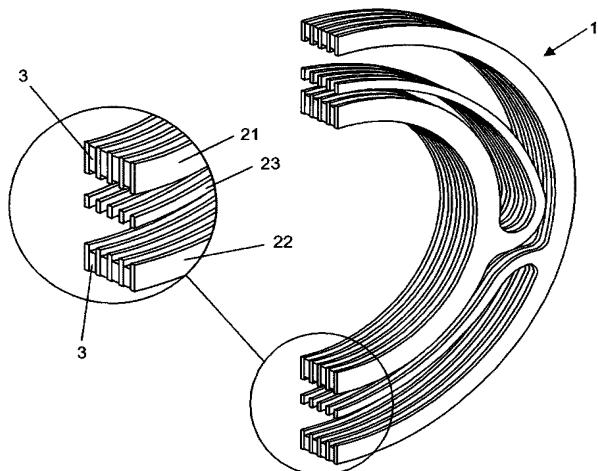
(51) Int.CI.:
F04B 39/00

(54) Título: FEIXE DE MOLAS PARA COMPRESSOR E COMPRESSOR PROVIDO DE FEIXE DE MOLAS

(73) Titular(es): WHIRPOOL S.A.

(72) Inventor(es): ALISSON LUIZ ROMAN, CELSO KENZO TAKEMORI, INGWALD VOLLRATH

(57) Resumo: Patente de Invenção: "FEIXE DE MOLAS PARA COMPRESSOR E COMPRESSOR PROVIDO DE FEIXE DE MOLAS". A presente invenção refere-se a um feixe de molas para compressor, em especial, em feixe de molas para compressor linear; o feixe de molas compreende pelo menos um espaçador (3) disposto entre pelo menos um par de molas planas (2), sendo que cada mola plana (2) é compreendida por pelo menos um aro externo (21), pelo menos um aro interno (22) e pelo menos um prolongamento de conexão (23) que conecta um aro externo (21) a um aro interno (22); De acordo com a presente invenção, é definido pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de arcos externos (21) definido por pelo menos um espaçador (3), pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros internos (22) definido por pelo menos um espaçador (3), e pelo menos um trecho livre de contato físico entre pelo menos dois prolongamentos de conexão (23) adjacentemente dispostos.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção para “FEIXE DE MOLAS PARA COMPRESSOR E COMPRESSOR PROVIDO DE FEIXE DE MOLAS”.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um feixe de molas para compressor, em especial, 5 em feixe de molas para compressor linear, e um compressor provido de feixe de molas, em especial, um compressor linear provido de pelo menos um feixe de molas cooperativamente disposto à pelo menos um dos mecanismos do compressor linear.

Fundamentos da Invenção

Como é do conhecimento dos especialistas versados no assunto, um compressor 10 comprehende um dispositivo mecânico (ou eletromecânico) capaz de elevar a pressão de um determinado fluido de trabalho, para que o citado fluido de trabalho, uma vez “pressurizado”, possa ser utilizado em aplicações distintas.

Dentre os tipos de compressores pertencentes ao atual estado da técnica, são 15 conhecidos os compressores alternativos. Tais compressores são capazes de elevar a pressão de um fluido de trabalho através da alteração volumétrica de uma “câmara” onde o mencionado fluido de trabalho é temporariamente disposto. Neste sentido, compressores alternativos utilizam um conjunto cilindro-pistão para promover a alteração volumétrica da “câmara” onde o mencionado fluido de trabalho é temporariamente disposto, sendo que o interior do próprio cilindro define tal câmara, a qual tem seu volume interno alterado de 20 acordo com o deslocamento do pistão, o qual se movimenta axialmente no interior do mencionado cilindro. A movimentação do pistão é normalmente imposta por uma fonte motriz, a qual é normalmente definida por um motor elétrico.

Em linhas gerais, o tipo do motor elétrico a ser utilizado em um compressor alternativo acaba por definir a nomenclatura do compressor. Neste sentido, são conhecidos 25 os compressores lineares, os quais são baseados em motores elétricos lineares (motores compostos por um estator estático e um cursor axialmente dinâmico).

Também é de conhecimento dos especialistas versados no assunto que compressores lineares podem também ser baseados em mecanismos oscilatórios ressonantes (conjunto massa-mola ressonante). Um compressor linear baseado em 30 mecanismos oscilatórios ressoantes, conforme definido em literaturas especializadas e documentos patentários (como por exemplo, o documento PI 0601645-6), comprehende um motor linear e um pistão, sendo ambos funcionalmente conectados entre si por intermédio de uma mola ressonante.

Neste sentido, o estado da técnica prevê ainda exemplos funcionais de 35 compressores lineares baseados em mecanismos oscilatórios ressonantes. Um destes exemplos é descrito no documento brasileiro (em atual fase de sigilo) nº. 018100049527 (número de protocolo), de 27/12/2010. Tal documento revela um compressor composto por

um conjunto oscilatório ressonante (arranjo funcional de motor linear, mola ressonante e pistão) disposto no interior de um corpo intermediário (capaz de proporcionar flexibilidade axial ao conjunto oscilatório ressonante). Ainda de acordo com este documento, o conjunto oscilatório ressonante é fixado ao corpo intermediário através de um elemento de fixação.

- 5 Observa-se ainda que o conjunto oscilatório ressonante tem seu posicionamento radial (no interno do corpo intermediário) definido por pelo menos um elemento posicionador (mola plana) alinhado com o mencionado conjunto oscilatório ressonante e o corpo intermediário. O elemento posicionador (mola plana) definido neste documento compreende um corpo composto por dois anéis (de diâmetros distintos) concentricamente dispostos e interligados
 10 entre si por pelo menos um prolongamento de ligação. Neste caso, o anel “externo” é fixado ao corpo intermediário e o anel “interno” é fixado à mola ressonante.

Evidentemente, este tipo de mola plana compreende apenas uma exemplificação, isto é, o atual estado da técnica prevê ainda outros modelos e construtividades de molas planas.

- 15 O atual estado da técnica prevê ainda feixes de molas planas, os quais podem ou não ser utilizados em conjunto ou em substituição às molas planas e em aplicações similares (garantir o posicionamento/alinhamento radial entre um conjunto oscilatório ressonante e um corpo intermediário (ou carcaça) de um compressor linear).

Uma exemplificação de feixe de mola (não necessariamente utilizado em
 20 compressores lineares) é descrita no documento US 3,786,834. Este documento prevê um feixe de molas compreendido por molas planas e espaçadores dispostos entre as molas planas. Neste caso, os espaçadores compreendem um formato fundamentalmente análogo ao formato das molas planas, e têm por função transmitir o movimento de uma mola para outra, atuando como uma espécie de conector físico entre as mesmas.

- 25 Outra exemplificação de feixe de mola (não necessariamente utilizado em compressores lineares) é descrito no documento US 5,475,587. Este documento prevê um feixe de molas também compreendido por discos flexíveis e espaçadores dispostos entre os discos flexíveis. Neste caso, os citados espaçadores têm apenas a função de atenuar a vibração entre os discos flexíveis, e párea tanto, são passíveis de movimentos oscilatórios
 30 em relação aos discos flexíveis.

O atual estado da técnica compreende ainda diferentes modelos de feixes de molas planas, entretanto (e assim como os dois exemplos acima citados), a maioria destes modelos de feixes de mola não é capaz de substituir as molas planas utilizadas em compressores lineares. Esta impossibilidade deve-se, principalmente, a dois motivos, quais
 35 sejam:

Tais exemplificações de feixes de mola são incapazes de garantir a rigidez radial necessária ao correto funcionamento do conjunto oscilatório ressonante, isto é, são

incapazes de garantir o posicionamento radial entre um conjunto oscilatório ressonante e um corpo intermediário (ou carcaça) de um compressor linear.

Tais feixes de mola possuem configurações que possibilitam o contato integral (ou semi-integral) das regiões resilientes de uma mola com as regiões resilientes de outra mola. Desta forma, tais configurações permitem que as molas planas, quando em estado máximo de compressão, sejam passíveis de blocagem (condição onde os “elos” de uma mola (ou de um feixe de molas) entram em contato físico entre si, alterando substancialmente as características resilientes do conjunto), sendo esta característica extremamente indesejável em aplicações relacionadas a movimentos oscilatórios, como é o caso dos compressores lineares.

Desta forma, o atual estado da técnica é isento de feixes de molas capazes de serem utilizados em compressores lineares, em especial, em compressores lineares baseados em mecanismos oscilatórios ressonantes.

Objetivos da Invenção

Desta forma, é um dos objetivos da presente invenção apresentar um feixe de molas passível de aplicação em compressores lineares baseados em mecanismos oscilatórios ressonantes.

Desta forma, é outro dos objetos da presente invenção apresenta um feixe de molas capaz de garantir o posicionamento radial do conjunto oscilatório ressonante de um compressor linear em relação à carcaça (ou corpo intermediário) do mesmo.

É ainda outro objetivo da presente invenção apresentar um feixe de molas cujos espaçadores isolem mecanicamente as porções resilientes de duas molas planas adjacente dispostas (e, naturalmente, espaçadas entre si por um destes espaçadores).

É também outro objetivo da presente invenção revelar um feixe de molas capaz de possibilitar a redução das dimensões de um compressor linear, em especial, o diâmetro geral do compressor linear.

Sumário da Invenção

Estes e outros objetivos da invenção ora revelada são totalmente alcançados por meio do feixe de molas para compressor ora revelado.

O citado feixe de molas para compressor comprehende pelo menos um espaçador disposto entre pelo menos um par de molas planas, sendo cada mola plana compreendida por pelo menos um aro externo, pelo menos um aro interno e pelo menos um prolongamento de conexão capaz de conectar um aro externo a um aro interno.

De acordo com a presente invenção, o feixe de molas ora tratado comprehende pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros externos definido por pelo menos um espaçador, pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos

um par de aros internos definido por pelo menos um espaçador e pelo menos um trecho livre de contato físico entre pelo menos dois prolongamentos de conexão adjacentemente dispostos. Preferencialmente, dois prolongamentos de conexão adjacentemente dispostos são integralmente livres de contato físico entre si. Ainda preferencialmente, os 5 prolongamentos de conexão de um par de molas planas adjacentemente dispostas são paralelos, e uma mola plana compreende, fundamentalmente, três prolongamentos de conexão.

Também de acordo com a presente invenção, o espaçador compreende um corpo fundamentalmente anelar. Pelo menos um espaçador possui dimensões análogas às 10 dimensões do aro externo da mola plana, e pelo menos um espaçador possui dimensões análogas às dimensões do aro interno da mola plana.

A presente invenção também compreende um compressor provido do feixe de molas planas (acima citado), o qual trata-se um compressor preferencialmente baseado em mecanismo oscilatório ressonante que compreende pelo menos um feixe de molas 15 disposto em pelo menos uma das extremidades distais de sua carcaça. Preferencialmente, é previsto pelo menos um feixe de molas disposto em cada uma das extremidades distais de sua carcaça.

Opcionalmente, é previsto um compressor provido do feixe de molas planas (acima citado), o qual trata-se um compressor preferencialmente baseado em mecanismo 20 oscilatório ressonante que compreende pelo menos um feixe de molas disposto em pelo menos uma das extremidades distais de seu corpo intermediário. Preferencialmente, é previsto pelo menos um feixe de molas disposto em cada uma das extremidades distais de seu corpo intermediário.

Breve Descrição das Figuras

25 A presente invenção será pormenorizadamente descrita com base nas figuras abaixo relacionadas, as quais:

A figura 1 ilustra uma mola plana (de acordo com a presente invenção), vista em perspectiva;

30 A figura 2 ilustra o feixe de molas planas (de acordo com a presente invenção), visto em perspectiva;

A figura 3 ilustra o feixe de molas planas (de acordo com a presente invenção), visto em perspectiva explodida;

A figura 4 ilustra um corte esquemático do feixe de molas planas (de acordo com a presente invenção); e

35 A figura 5 ilustra, em corte esquemático, um exemplo de compressor provido de feixes de mola (de acordo com a presente invenção).

Descrição Detalhada da Invenção

De acordo com os objetivos e conceitos da presente invenção, a presente invenção revela um feixe de molas 1 passível de incorporação a um compressor – baseado em mecanismo oscilatório ressonante –, fundamentalmente composto por molas planas adjacente mente dispostas e espaçadas por espaçadores, sendo que cada par de molas 5 planas prevê pelo menos um espaçador entre as duas molas que integram o par.

Também de acordo com a presente invenção, cada uma das molas planas define duas regiões de apoio e uma região axialmente resiliente, sendo que apenas as regiões de apoio das molas planas são “interligadas” entre si. Desta forma, as regiões axialmente resilientes de uma mola plana (quando as mesmas são associadas umas às outras, 10 conformando o feixe de molas propriamente dito) não apresentam qualquer tipo de contato físico com as regiões axialmente resilientes de outra mola plana adjacentemente disposta.

Este conceito evita que, em carga máxima de deformação, o feixe de molas seja passível de blocagem, afinal, as regiões axialmente resilientes são livres.

As figuras 1, 2, 3 e 4, ilustram a construção preferencial do feixe de molas 1.

15 De acordo com estas figuras, observa-se que o citado feixe de molas 1 é composto por uma pluralidade de molas planas 2, as quais são espaçadas entre si por espaçadores 3.

Ainda de acordo com esta construção preferencial, cada mola plana 2 comprehende 20 um aro externo 21, um aro interno 22 e três prolongamentos de conexão 23. Neste contexto, tanto o aro externo 21 quanto o aro interno 22 comprehendem corpos anelares simplificados, os quais são interligados pelos três prolongamentos 23. Cada um dos 25 prolongamentos 23 – os quais são eqüidistantemente dispostos – comprehende uma espécie de projeção de perímetro fundamentalmente semi-circular com extremidades distais arqueadas. Preferencialmente, cada uma das molas planas 2 que integra o feixe de molas 1 é confeccionada em liga metálica.

Esta construção permite que uma única mola plana 2 seja passível de flexibilidade axial, ou seja, os aros 21 e 22 são passíveis de movimentação axial (um em relação ao outro), sendo esta movimentação resultante da deformação resiliente (em sentido axial) das estruturas de prolongamento 23.

30 Também de acordo com a construção preferencial da presente invenção, cada um dos espaçadores 3 comprehende um corpo simplificado e fundamentalmente anelar. São previstos espaçadores em duas dimensões (perímetros) distintas. Desta forma, são previstos espaçadores 3 de dimensões análogas às dimensões do aro externo 21 da mola plana 2, e são previstos espaçadores 3 de dimensões análogas às dimensões do aro 35 interno 22 da mola plana 2. Também preferencialmente, os espaçadores 3 são confeccionados em liga metálica.

Em função desta construtividade, pelo menos duas molas planas 2 são

paralelamente conectadas entre si por intermédio de dois espaçadores 3.

Um destes dois espaçadores 3 (espaçador “externo”) é disposto entre dois aros externos 21 de molas planas 2 paralelamente dispostas. Desta forma, este espaçador 3 acaba por definir o contato físico entre (pelo menos um trecho) de um par de aros externos

5 21.

O outro espaçador 3 (espaçador “interno”) é disposto entre dois aros internos 22 de molas planas 2 paralelamente dispostas. Desta forma, este espaçador 3 acaba por definir o contato físico entre (pelo menos um trecho) de um par de aros internos 22.

Desta forma, os espaçadores 3 acabam por definir trechos ou áreas de contato
10 (entre duas molas planas 2 paralelas e/ou adjacentes) apenas onde é importante existir trechos ou áreas de contato, afinal, os prolongamentos de conexão 23 das molas planas 2 ficam livres entre si, ou seja, os prolongamentos de conexão 23 não apresentam contato físico com os prolongamentos de conexão 23 adjacentes, evitando eventuais “blocagens”.

Preferencialmente, os espaçadores 3 (situados entre os aros internos 22) são
15 fixados por pressão entre as molas planas 2, em especial, durante alguma das etapas de montagem dos demais elementos que integram o compressor linear (durante o processo de inserção dos elementos que farão a união da biela e do magneto à mola ressonante).

Também preferencialmente, os espaçadores 3 (situados entre os aros externos 21) são fixados por pressão entre as molas planas 2, em especial, durante alguma das etapas
20 de montagem dos demais elementos que integram o compressor linear (quando o conjunto ressonante é posicionado dentro da carcaça e todo o mecanismo é apertado).

A presente invenção compreende ainda construções preferenciais de compressores lineares baseados em mecanismos oscilatórios ressonantes e providos de feixes de mola 1.

25 Em linhas gerais, um feixe de mola 1 – quando devidamente associado a um compressor deste tipo –, tem por principal objetivo manter o alinhamento radial do mecanismo ressonante (mola ressonante, motor linear e conjunto cilindro-pistão) no interior da carcaça do compressor, ou ainda, no interior de um elemento intermediário (elemento descrito no documento brasileiro (em atual fase de sigilo) nº. 018100049527 (número de protocolo), de 27/12/2010).

De acordo com os conceitos da presente invenção, a mola plana 2 de uma das extremidades distais do feixe de mola 1 tem seu aro interno 22 fisicamente acoplado à uma das extremidades da mola ressonante do conjunto oscilatório ressonante do compressor. O aro externo 21 desta mesma mola plana 2 é fisicamente acoplado à uma das extremidades distais da carcaça do compressor, ou ainda, à uma das extremidades distais do elemento intermediário do compressor (quando for o caso).

35 Preferencialmente, outro feixe de molas 1 é igualmente associado às

extremidades distais opostas do compressor (da mola ressonante e da carcaça – ou elemento intermediário –).

Como os aros internos 22 são passíveis de movimentação axial em relação aos aros externos 21, os feixes de molas 1 permitem que a mola ressonante do compressor possa “expandir” e “retrair” sem maiores dificuldades, enquanto a carcaça do compressor (ou elemento intermediário) fica estática.

A figura 5 ilustra um exemplo de compressor linear 4 provido de feixes de molas 1, os quais conectam as extremidades da mola ressoante às extremidades do elemento intermediário 5.

Tendo sido descrito exemplos de concretizações da matéria da presente invenção, resta evidente que o escopo da mesma abrange outras possíveis variações (sobretudo, variações configurativas das molas planas que integram o feixe de molas ora tratado), as quais são limitadas apenas pelo teor do quadro reivindicatório, aí incluídos ainda os possíveis meios equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Feixe de molas para compressor, compreendendo pelo menos um espaçador (3) disposto entre pelo menos um par de molas planas (2); cada mola plana (2) sendo compreendida por pelo menos um aro externo (21), pelo menos um aro interno (22) e pelo
5 menos um prolongamento de conexão (23) capaz de conectar um aro externo (21) a um aro interno (22); o feixe de molas sendo especialmente **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:
 - pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros externos (21) definido por pelo menos um espaçador (3);
 - 10 pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros internos (22) definido por pelo menos um espaçador (3); e

pelo menos um trecho livre de contato físico entre pelo menos dois prolongamentos de conexão (23) adjacente mente dispostos.
2. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que dois prolongamentos de conexão (23) adjacente mente dispostos são integralmente livres de contato físico entre si.
3. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que o espaçador (3) compreende um corpo fundamentalmente anelar.
20
4. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que os prolongamentos de conexão (23) de um par de molas planas (2) adjacente mente dispostas são paralelos.
25
5. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que uma mola plana (2) compreende, fundamentalmente, três prolongamentos de conexão (23).
6. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que o espaçador (3) possui dimensões análogas às dimensões do aro externo (21) da mola plana (2);
30
7. Feixe de molas para compressor, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que o espaçador (3) possui dimensões análogas às dimensões do aro interno (22) da mola plana (2);
35
8. Compressor provido do feixe de molas planas definido nas reivindicações de 1 a 7, compreendendo um compressor preferencialmente baseado em mecanismo oscilatório ressonante, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender pelo menos um feixe de molas (1) disposto em pelo menos uma das extremidades distais da carcaça do compressor (4).
9. Compressor, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de

compreender pelo menos um feixe de molas (1) disposto em cada uma das extremidades distais da carcaça do compressor (4).

10. Compressor provido do feixe de molas planas definido nas reivindicações de 1 a 7, compreendendo um compressor preferencialmente baseado em mecanismo oscilatório

5 ressonante, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender pelo menos um feixe de molas (1) disposto em pelo menos uma das extremidades distais do corpo intermediário (5) do compressor (4).

11. Compressor, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender pelo menos um feixe de molas (1) disposto em cada uma das

10 extremidades distais do corpo intermediário (5) do compressor (4).

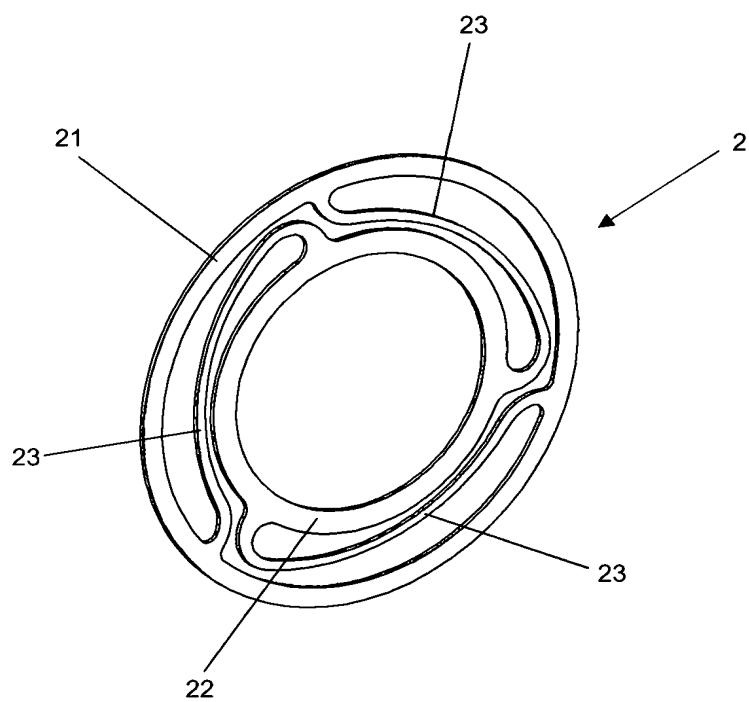


FIG. 1

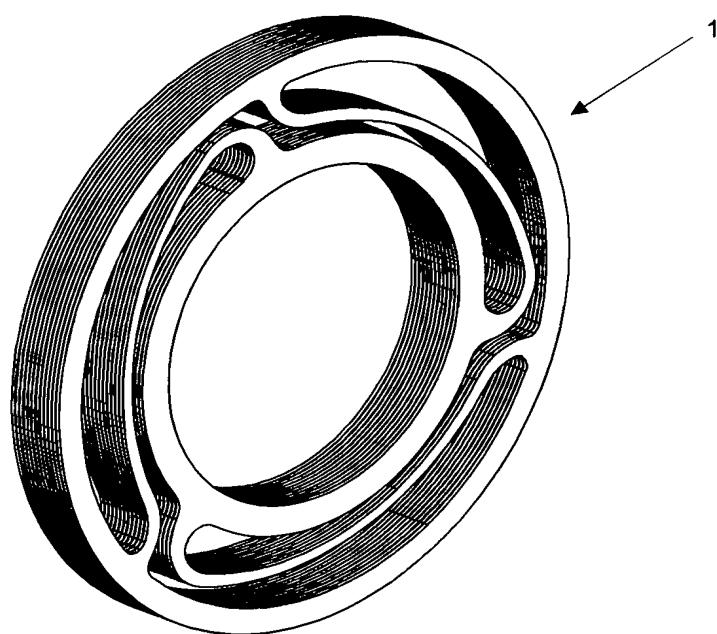


FIG. 2

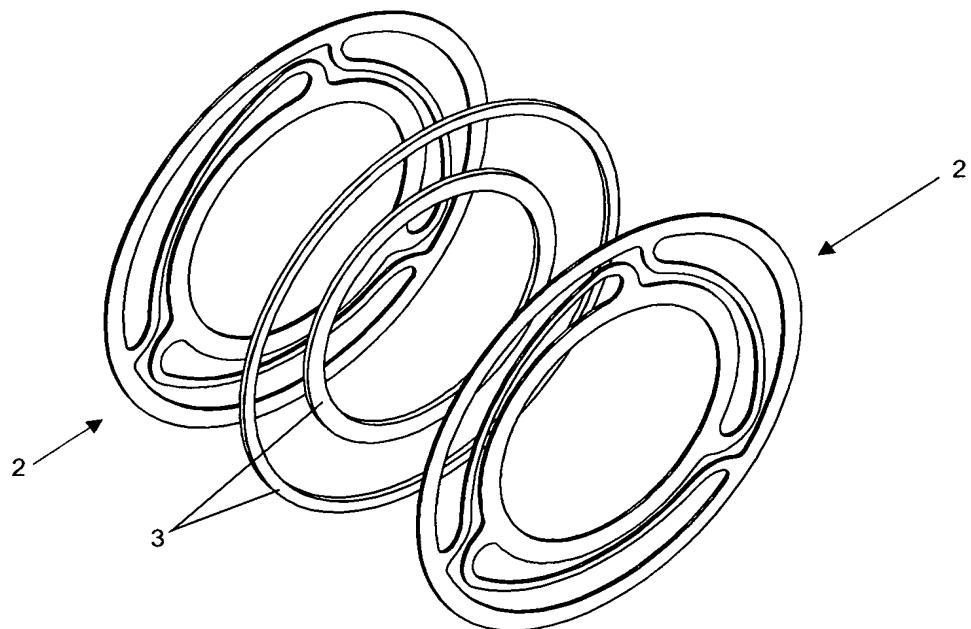


FIG. 3

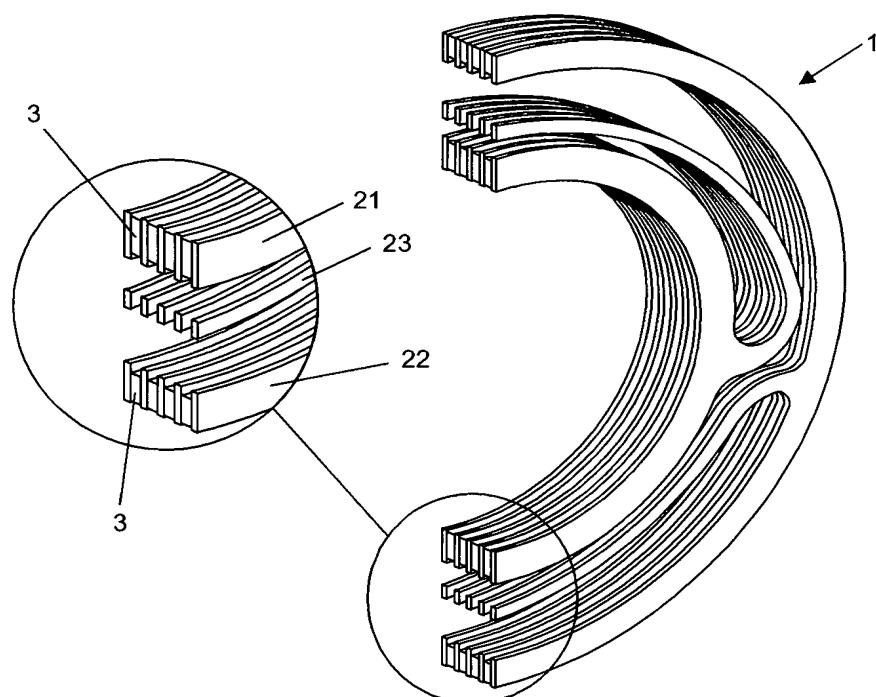


FIG. 4

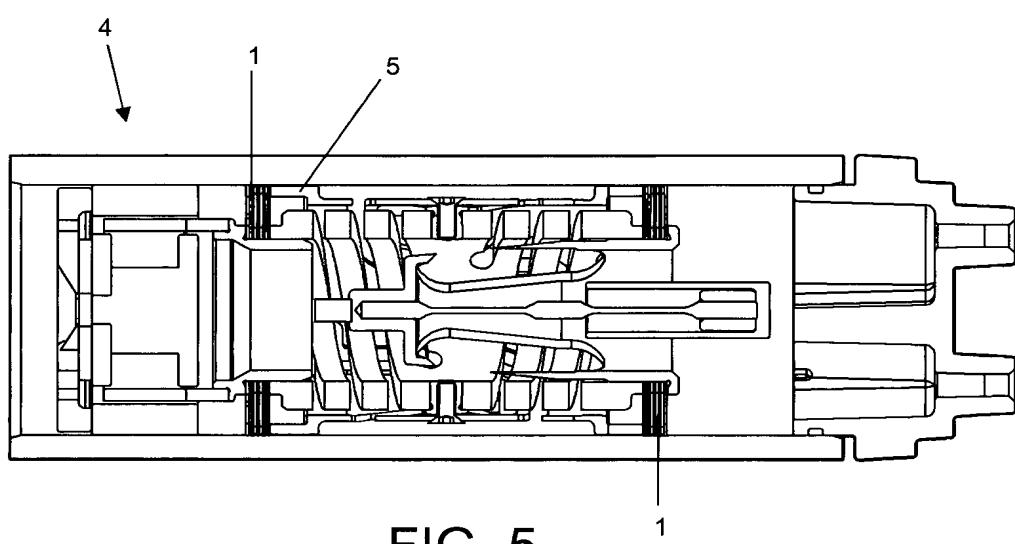


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: "FEIXE DE MOLAS PARA COMPRESSOR E COMPRESSOR PROVIDO DE FEIXE DE MOLAS". A presente invenção refere-se a um feixe de molas para compressor, em especial, em feixe de molas para compressor linear; o feixe de molas compreende pelo menos um espaçador (3) disposto entre pelo menos um par de molas planas (2), sendo que cada mola plana (2) é compreendida por pelo menos um aro externo (21), pelo menos um aro interno (22) e pelo menos um prolongamento de conexão (23) que conecta um aro externo (21) a um aro interno (22); De acordo com a presente invenção, é definido pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros externos (21) definido por pelo menos um espaçador (3), pelo menos um trecho de contato físico entre pelo menos um par de aros internos (22) definido por pelo menos um espaçador (3), e pelo menos um trecho livre de contato físico entre pelo menos dois prolongamentos de conexão (23) adjacentemente dispostos.