



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

(21) **PI0904172-9 A2**

(22) Data de Depósito: 27/10/2009
(43) Data da Publicação: 28/06/2011
(RPI 2112)



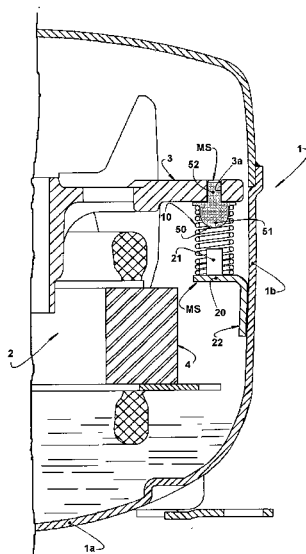
(51) *Int.Cl.:*
F04D 29/66 2006.01

(54) Título: **ARRANJO DE MONTAGEM DAS MOLAS DE SUSPENSÃO EM UM COMPRESSOR DE REFRIGERAÇÃO**

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

(72) Inventor(es): João Manoel Mendes, Sergio Luiz Maganhoto, Ticiano Bitencourt Campos

(57) Resumo: ARRANJO DE MONTAGEM DAS MOLAS DE SUSPENSÃO EM UM COMPRESSOR DE REFRIGERAÇÃO. Do tipo que compreende uma carcaça (1) e um bloco (3) formando, com o estator (4) de um motor elétrico, um conjunto estacionário (2) que é montado no interior da carcaça (1) por meio de um conjunto de molas helicoidais (10), cada uma apresentando um extremo inferior (11) e um extremo superior (12), sendo que cada dito extremo (11, 12) é acoplado, respectivamente, a uma adjacente parte de carcaça (1) e de conjunto estacionário (2), através de um meio de suporte (MS). O meio de suporte (MS) da presente invenção compreende uma placa básica (20) incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção (21) obtidas de uma porção de dita placa básica (20), dobrada para projetar-se para fora do plano dessa última, para serem encaixadas, de modo justo, no interior de um dos extremos (11, 12) de uma adjacente mola helicoidal (10).



"ARRANJO DE MONTAGEM DAS MOLAS DE SUSPENSÃO EM UM COMPRESSOR DE REFRIGERAÇÃO".

Campo da invenção

Refere-se a presente invenção a um arranjo construtivo para prover a montagem das molas de suspensão utilizadas em compressor de refrigeração do tipo que apresenta seu conjunto motor-compressor em montagem vertical e mantido suspenso no interior de uma carcaça do compressor, por meio de molas helicoidais operando sob compressão.

10 Técnica anterior

Compressores de refrigeração de eixo vertical são convencionalmente providos de um sistema de suspensão por molas, para isolar as vibrações do conjunto motor-compressor em relação à carcaça do compressor, limitar os movimentos do conjunto motor-compressor na partida e na parada e suportar o conjunto motor-compressor, durante o transporte. As vibrações geradas durante o funcionamento normal são produzidas pela oscilação da massa móvel do conjunto mecânico motor-compressor, massa móvel essa compreendendo, geralmente, um pistão, uma biela e um eixo de manivela carregando o rotor de um motor elétrico.

Os sistemas de suspensão do conjunto motor-compressor para compressor de refrigeração podem ser divididos em dois grupos: amortecimento com a utilização de molas de suspensão e amortecimento com a utilização de molas de compressão.

Na disposição construtiva utilizando molas de compressão, geralmente helicoidais, conforme ilustrado nas figuras 1, 1A, 2, 2A e 2B estas são ancoradas, inferiormente, em um meio de suporte MS fixado a uma porção de fundo 1a (figuras 1 e 1A) ou a uma porção lateral 1b (figuras 2, 2A e 2B) da carcaça 1 do compressor, no interior dessa última é, superiormente, sob um meio de suporte MS fixado a um conjunto estacionário 2 formado pelo usual bloco 3 do compressor e pelo estator 4 do respectivo motor elétrico.

Uma técnica de ancoragem das molas helicoidais 10, de

compressão, na carcaça 1 e/ou no conjunto estacionário 2 do compressor, compreende a utilização de meios de suporte MS compreendendo uma placa básica 20 na qual é fixado, por solda ou outros meios de fixação adequados, um respectivo pino 30. Cada pino 30 pode ser constituído por um pino usinado 31 ou por um pino tubular estampado 32, a ser fixado na referida placa básica 20. Para a ancoragem da mola helicoidal 10 em cada meio de suporte MS fixado na carcaça 1 ou no conjunto estacionário 2 do compressor, cada pino 30, recebe e retém, sobre si, uma capa 40, geralmente em material sintético, como plástico ou borracha, que reveste dito pino 30, e que é configurada para ser encaixada, de forma justa, no interior do adjacente extremo de uma respectiva mola helicoidal 10 (figuras 1 e 2).

Os usuais sistemas de ancoragem das molas helicoidais 10, de suspensão do conjunto estacionário bloco-estator no interior da carcaça 1 de compressores de refrigeração, utilizando pinos estampados 32 ou usinados 31, fixados na placa básica 20 do respectivo meio de suporte MS, apresentam desvantagens tais como custo elevado em função da construção de pinos 32 estampados (repuxados) e ainda da necessidade de fixação do pino 30, em forma de peça separada, na placa básica 20 de cada meio de suporte MS. Há, nessas soluções conhecidas, uma certa quantidade indesejável de partes componentes, exigindo correspondente quantidade de material e operações de fixação mútua para a formação de cada meio de suporte MS. Um outro inconveniente das construções acima mencionadas, resulta da existência das regiões de fixação entre as partes componentes de cada meio de suporte MS, regiões de fixação essas que constituem regiões suscetíveis a quebras durante a vida útil do compressor, desconectando os pinos 30 das respectivas placas básicas 20 e destruindo a ancoragem do adjacente extremo 11, 12 da respectiva mola helicoidal 10.

As construções acima citadas, segundo as quais cada

extremo 11, 12, da mola helicoidal 10 é ancorado em torno de um pino 30 único que pode ser estampado 32 ou usinado 31, apresentam o inconveniente de exigirem que os pinos 30 sejam revestidos pela capa 40, para que haja uma ancoragem justa do extremo 11, 12, da mola helicoidal 10 em cada meio de suporte MS. A construção de um pino 30 único para ancorar cada extremo 11, 12, de mola helicoidal 10 exige cuidados especiais e onerosos para que o pino 30 apresente um formato que se adapte, perfeitamente, ao volume interno de cada extremo 11, 12, da mola helicoidal 10.

Ocorre que a provisão da capa 40 encarece a construção do compressor e de seu processo de montagem, pois exige uma peça adicional e sua respectiva operação de montagem sobre o pino 30.

Sumário da Invenção

Em função dos inconvenientes acima mencionados, é um objetivo genérico da presente invenção prover um arranjo de montagem das molas de suspensão em um compressor de refrigeração, que requeira um menor número de peças e de material para a formação de cada meio de suporte, simplificando as operações de fabricação e de montagem de cada meio de suporte, reduzindo seu custo e conduzindo a uma suspensão mais robusta e com menor risco de quebra durante a vida útil do compressor.

Estes objetivos são alcançados a partir de um arranjo de montagem das molas de suspensão em um compressor de refrigeração do tipo que compreende: uma carcaça e um bloco formando, com o estator de um motor elétrico, um conjunto estacionário que é montado no interior da carcaça por meio de uma suspensão incluindo um conjunto de molas helicoidais, cada uma apresentando um extremo inferior e um extremo superior, sendo que cada dito extremo é acoplado, respectivamente, a uma adjacente parte de carcaça e de conjunto estacionário, através de um meio de suporte.

De acordo com a invenção, o meio de suporte compreende

uma placa básica incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção obtidas de uma porção de dita placa básica, dobrada para projetar-se para fora do plano dessa última, para serem encaixadas, de modo justo, no interior de um dos extremos de uma adjacente mola helicoidal.

A construção proposta pela invenção e acima definida, permite que cada extremo de uma mola helicoidal de suspensão seja ancorado diretamente em torno de duas ou mais lingüetas projetantes, obtidas por simples recorte e dobramento da placa básica, ditas lingüetas podendo ter sua conformação e posicionamento relativo facilmente ajustados para um correto e justo encaixe no interior do adjacente extremo de uma respectiva mola helicoidal de suspensão, tornando desnecessária a provisão da capa plástica e simplificando, substancialmente, a construção e a montagem de referidos meios de suporte.

Breve descrição dos desenhos

A invenção será descrita a seguir fazendo-se referências aos desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 representa, esquematicamente e em corte vertical, uma porção de um compressor de refrigeração, ilustrando uma parte do conjunto estacionário bloco-estator, tendo uma mola helicoidal de suspensão montada de acordo com a técnica anterior e utilizando um meio de suporte inferior fixado na porção de fundo da carcaça do compressor;

A figura 1A representa uma vista lateral explodida de uma mola helicoidal e dos elementos constitutivos do meio de suporte inferior ilustrado na figura 1;

A figura 1B representa uma vista em planta inferior da placa básica do meio de suporte superior ilustrado na figura 1;

A figura 1C representa uma vista lateral da placa básica do meio de suporte superior ilustrado nas figuras 1 e 1B;

A figura 2 representa, esquematicamente e em corte vertical, uma porção de um compressor de refrigeração,

ilustrando uma parte do conjunto estacionário bloco-estator, tendo uma mola helicoidal de suspensão montada de acordo com a técnica anterior e utilizando um meio de suporte inferior fixado na porção lateral da carcaça do compressor;

5 A figura 2A representa uma vista frontal elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos do meio de suporte inferior ilustrado na figura 2;

10 A figura 2B representa uma vista lateral elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos do meio de suporte inferior ilustrado na figura 2 e 2A;

A figura 3 representa uma vista lateral elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos de um meio de suporte inferior, construído de acordo com a presente invenção e a ser fixado em uma porção de fundo da carcaça do compressor;

15 A figura 3A representa uma vista frontal elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos do meio de suporte inferior ilustrado na figura 3;

A figura 4 representa uma vista frontal elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos de um meio de suporte inferior, construído de acordo com a presente invenção e a ser fixado em uma porção lateral da carcaça do compressor;

20 A figura 4A representa uma vista lateral elevacional e explodida do conjunto formado por uma mola helicoidal e pelos elementos constitutivos do meio de suporte inferior ilustrado na figura 4;

A figura 5 representa uma vista em planta inferior da placa básica de um meio de suporte superior, construído de acordo com a presente invenção e a ser utilizado, para ancorar o extremo superior de uma mola helicoidal com

extremo inferior ancorado em um meio de suporte fixado à porção de fundo da carcaça do compressor;

A figura 5A representa uma vista em corte transversal da placa básica do meio de suporte superior, dito corte tendo sido tomado segundo a linha V-V na figura 5;

A figura 6 representa, esquematicamente e em corte vertical, uma porção de um compressor de refrigeração, ilustrando uma parte do conjunto estacionário bloco-estator, tendo uma mola helicoidal de suspensão ancorada nos meios de suporte, construídos de acordo com a presente invenção e ilustrados nas figuras 3,3A e 4, 4A; e

A figura 7 representa, esquematicamente e em corte vertical, uma vista semelhante àquela da figura 6, mas ilustrando um meio de suporte inferior da invenção, fixado a uma porção lateral da carcaça, e um meio de suporte superior, da técnica anterior, fixado sob o bloco do conjunto estacionário.

Descrição das Configurações Ilustradas

Conforme ilustrado e já anteriormente descrito, a presente invenção é aplicada a um compressor de refrigeração do tipo de eixo vertical e que compreende, de acordo com o ilustrado nas figuras 1, 2, 6 e 7, um conjunto estacionário 2 formado por um bloco 3 ao qual é fixado um estator 4 de um motor elétrico do compressor. O conjunto estacionário 2 é montado no interior de uma carcaça 1, por meio de um sistema de suspensão incluindo molas helicoidais 10, trabalhando sob compressão, cada uma apresentando um extremo inferior 11 e um extremo superior 12.

De acordo com a presente invenção, cada meio de suporte MS compreende uma placa básica 20 formada a partir de uma chapa metálica plana ou substancialmente plana, geralmente apresentando uma só espessura ao longo de sua extensão e incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção 21 obtidas de uma porção de dita placa básica 20, dobrada para projetar-se para fora do

plano da placa básica 20, para serem encaixadas, de modo justo, no interior de um dos extremos inferior 11 e superior 12, de fixação de uma adjacente mola helicoidal 10. Conforme ilustrado nas figuras 3 a 7, a placa básica 20 pode apresentar diferentes construções, dependendo da parte de carcaça 1 ou de conjunto e estacionário 2 à qual será fixada.

Cada lingueta de retenção 21 apresenta uma determinada extensão longitudinal, sendo que o conjunto de linguetas de retenção 21 de cada placa básica 20 define, ao longo de sua extensão longitudinal, um perfil coincidente com o perfil do contorno interno do adjacente extremo 11, 12, de uma respectiva mola helicoidal 10, permitindo uma ancoragem justa e segura entre dito extremo de uma respectiva mola helicoidal 10 e a placa básica 20.

Deve ser ainda observado que as linguetas de retenção 21, formadas em material metálico da placa básica 20 e a estas ligadas apenas por um extremo, são elástica e angularmente deformáveis em relação ao plano da placa básica 20, permitindo sua melhor adaptação dimensional ao requerido encaixe justo no interior do adjacente extremo 11, 12 da mola helicoidal 10.

As linguetas de retenção 21 podem ser construídas de modo a que o contorno de cada uma delas defina, antes de seu dobramento para a posição operacional final, uma correspondente extensão do contorno da placa básica 20, coplanar ou não a essa última, formando um meio de suporte MS conforme ilustrado nas 3, 3A e 4, 4A e conforme definido para o meio de suporte MS inferior nas figuras 6 e 7. Nesta construção, as linguetas de retenção 21 apresentam uma espessura que pode ser igual, menor ou mesmo maior do que aquela da placa básica 20 propriamente dita.

As linguetas de retenção 21 podem ser definidas por uma respectiva porção recortada da placa básica 20, dita porção recortada estando contida no contorno da placa básica 20. Na forma construtiva exemplificada nas

figuras 5 e 5A e junto ao estator 4, na figura 6, cada lingüeta de retenção 21 é definida por uma respectiva porção mediana recortada da placa básica 20, recuada em relação ao contorno dessa última. Nessas construções nas
5 quais a lingüeta de retenção 21 se origina de uma porção recortada da placa básica 20, cada lingüeta de retenção 21 apresenta uma espessura que corresponde à espessura da respectiva porção recortada da placa básica 20. As porções recortadas da placa básica 20 podem ser
10 coplanares a essa última ou previamente deformadas para uma posição não-coplanar ao restante da placa básica 20. Na construção ilustrada nas figuras 5 e 5A, as lingüetas de retenção 21 são obtidas a partir de porções medianas recortadas da placa básica 20, distanciadas entre si.
15 Entretanto, deve ser considerada a possibilidade de as lingüetas de retenção 21 de cada meio de suporte MS serem obtidas a partir de porções medianas recortadas da placa básica 20, adjacentes entre si, ou seja, formando uma única "janela" na placa básica 20.
20 Na condição de montagem da invenção, ilustrada nas figuras 3 e 3A e no meio de suporte MS inferior da figura 6, cada mola helicoidal 10 tem o seu extremo inferior 11 ancorado em um meio de suporte MS fixado a uma porção de fundo 1a da carcaça 1 do compressor. Na condição de
25 montagem ilustrada na figura 6 utilizando o meio de suporte MS das figuras 3 e 3A, o extremo superior 12 de cada mola helicoidal 10 é ancorado em um meio de suporte MS fixado sob o estator 4 do motor elétrico.
O meio de suporte MS inferior, da construção das figuras
30 3 e 3A, compreende uma placa básica 20, formada a partir de uma chapa metálica plana ou substancialmente plana e incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção 21, cada uma tendo seu contorno definindo, antes do dobramento para fora do plano da placa básica 20, uma
35 correspondente extensão do contorno dessa última. Assim, nesse tipo de construção, as lingüetas de retenção 21 não são obtidas de porções recortadas de regiões medianas

da placa básica 20. Nessa construção, as linguetas de retenção 21 fazem parte do contorno dessa última, antes de seu dobramento para a posição operacional final.

De modo semelhante, o meio de suporte MS superior, da
5 construção das figuras 5 e 5A, compreende também uma placa básica 20, formada a partir de uma chapa metálica plana ou substancialmente plana, incorporando, em peça única, pelo menos duas linguetas de retenção 21, obtidas de uma porção de dita placa básica 20, dobrada para
10 projetar-se para fora do plano dessa última.

Entretanto, considerando uma montagem para o meio de suporte MS superior das figuras 5 e 5A, conforme ilustrada na figura 6, a placa básica 20 não necessita ser construída tal como a placa básica 20 das figuras 3 e
15 3A, a ser fixada na porção de fundo 1a da carcaça 1. Na montagem da figura 6, o meio de suporte MS superior tem sua placa básica 20 fixada diretamente sob o bloco de lâminas do estator 4. Nesse caso, a placa básica 20 pode ser construída com um maior contorno, permitindo que uma
20 mesma placa básica 20 possa incorporar, em peça única, dois conjuntos de linguetas de retenção 21, distanciados entre si, cada conjunto sendo posicionado e projetado para ser encaixado no interior do adjacente extremo 12, superior, de uma respectiva mola helicoidal 10.

25 No tipo de montagem ilustrado na figura 7, cada meio de suporte MS inferior, construído conforme ilustrado nas figuras 4 e 4A, tem sua placa básica 20 fixada a uma porção lateral 1b da carcaça 1 e placa básica 20 de cada meio de suporte MS superior é fixada ao conjunto
30 estacionário 2 do compressor, mais especificamente, em uma porção do estator 4.

Na construção de meio de suporte MS inferior ilustrada nas figuras 4, 4A e 7, a placa básica 20 incorpora, em peça única, as mesmas linguetas de retenção 21 descritas
35 com relação à construção de meio de suporte MS ilustrada nas figuras 3 e 3A. Entretanto, a placa básica 20 incorpora ainda, em peça única, uma aba inferior 22

angularmente disposta em relação à placa básica 20, de modo a poder ser assentada e fixada, por solda ou por outro meio adequado qualquer, internamente contra a porção lateral 1b da carcaça 1. Nesse caso, é possível
5 que uma das lingüetas de retenção 21 defina, originalmente, uma porção do contorno da placa básica 20, antes de seu dobramento, enquanto que a outra lingüeta de retenção 21 pode ser obtida a partir de uma porção recortada da região de junção entre a placa básica 20 e a
10 aba inferior 22.

Na montagem da figura 7, a construção do meio de suporte MS superior é feita para permitir sua fixação ao bloco 3 do conjunto estacionário 2. Na configuração ilustrada, o referido meio de suporte MS superior toma a forma de um
15 inserto 50, construído em material metálico ou sintético, apresentando uma cabeça 51 configurada para ser simultaneamente encaixada no extremo superior 12 da respectiva mola helicoidal 10 e assentada contra o bloco 3. O inserto 50 incorpora ainda uma porção de haste 52 a
20 ser encaixada, de modo justo, e fixada no interior de um respectivo alojamento 3a provido no bloco 3. Deve ser entendido que o inserto 50 pode ser substituído por uma projeção incorporada, em peça única, ao próprio bloco 3 e dimensionada para ser encaixada, de modo justo, no
25 interior do adjacente extremo 12 da mola helicoidal 10.

REIVINDICAÇÕES

- 1- Arranjo de montagem das molas de suspensão em um compressor de refrigeração do tipo que compreende uma carcaça (1) e um bloco (3) formando, com o estator (4) de um motor elétrico, um conjunto estacionário (2) que é montado no interior da carcaça (1) por meio de uma suspensão incluindo um conjunto de molas helicoidais (10), cada uma apresentando um extremo inferior (11) e um extremo superior (12), sendo que cada dito extremo (11, 12) é acoplado, respectivamente, a uma adjacente parte de carcaça (1) e de conjunto estacionário (2), através de um meio de suporte (MS), caracterizado pelo fato de o meio de suporte (MS) compreender uma placa básica (20) incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção (21) obtidas de uma porção de dita placa básica (20), dobrada para projetar-se para fora do plano dessa última, para serem encaixadas, de modo justo, no interior de um dos extremos (11, 12) de uma adjacente mola helicoidal (10).
- 2- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as lingüetas de retenção (21) apresentarem, ao longo de sua extensão longitudinal, um perfil coincidente com o perfil do contorno interno do adjacente extremo (11, 12) da mola helicoidal (10).
- 3- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a placa básica (20) apresentar uma só espessura ao longo de sua extensão.
- 4- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o contorno de cada lingüeta de retenção (21) definir, antes do dobramento dessa última, uma correspondente extensão do contorno da placa básica (20).
- 5- Arranjo, de acordo com a reivindicação 4, sendo a carcaça (1) provida de uma porção de fundo (1a), dito arranjo sendo caracterizado pelo fato de um dos extremos (11, 12) das molas helicoidais (10) ser encaixado em torno das lingüetas de retenção (21) de uma placa básica

- (20) fixada na porção de fundo (1a), da carcaça (1).
- 6- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada lingüeta de retenção (21) ser definida por uma respectiva porção recortada da placa básica (20), contida no contorno dessa última.
- 7- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a lingüeta de retenção (21) apresentar uma espessura correspondente à espessura da respectiva porção recortada da placa básica (20).
- 10 8- Arranjo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de cada lingüeta de retenção (21) ser definida por uma respectiva porção mediana recortada da placa básica (20), recuada em relação ao contorno desta última.
- 15 9- Arranjo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de as porções medianas recortadas serem distanciadas entre si.
- 10- Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de um dos extremos (11, 12) das molas helicoidais (10) ser encaixado em torno das lingüetas de retenção (21) de uma placa básica (20) fixada ao conjunto estacionário (2).
- 20 11- Arranjo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a placa básica (20) compreender dois conjuntos de lingüetas de retenção (21), distanciados entre si, cada conjunto sendo encaixado no interior do adjacente extremo (11, 12) de uma mola helicoidal (10).
- 25

1/9

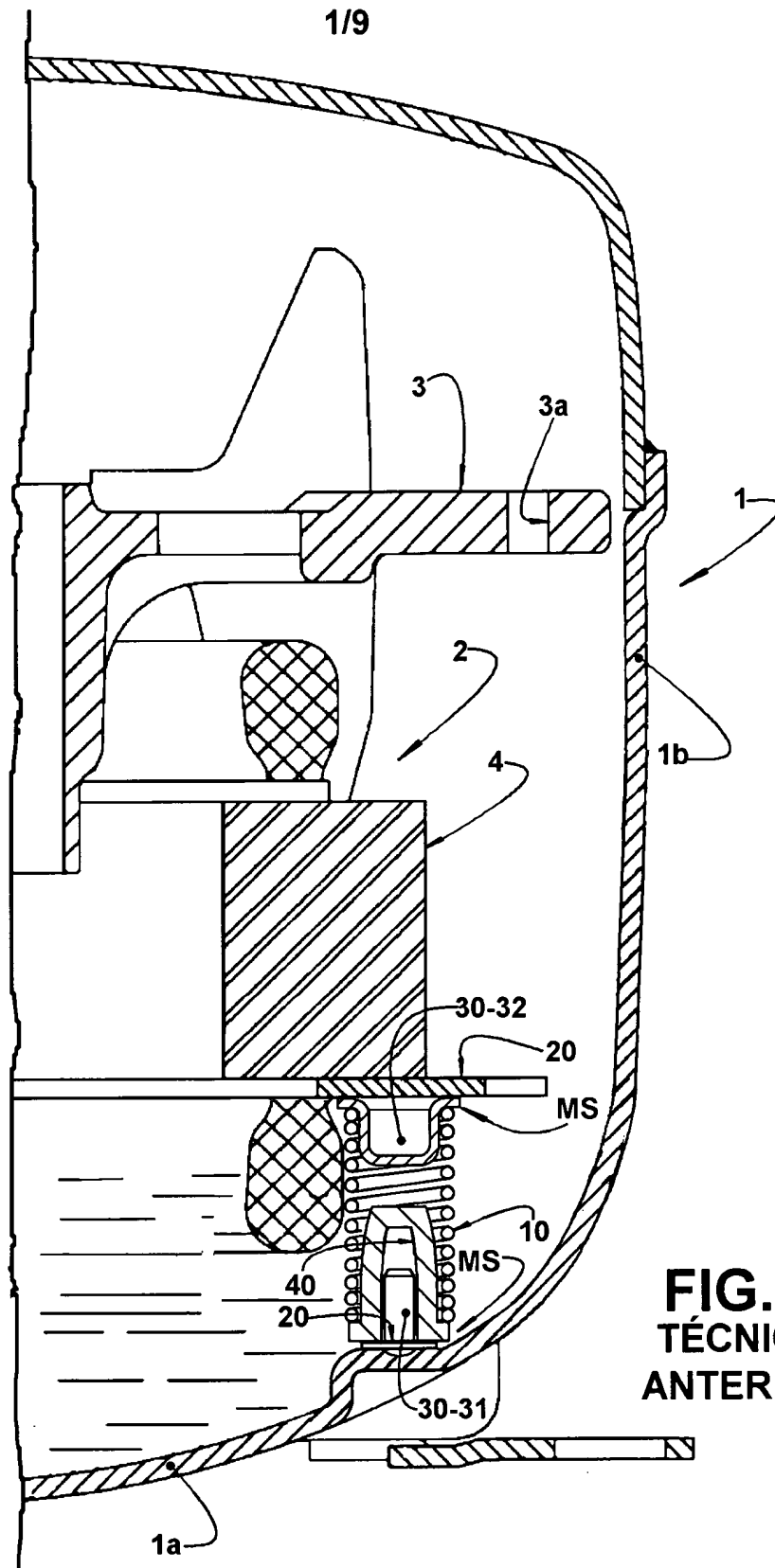


FIG. 1
TÉCNICA
ANTERIOR

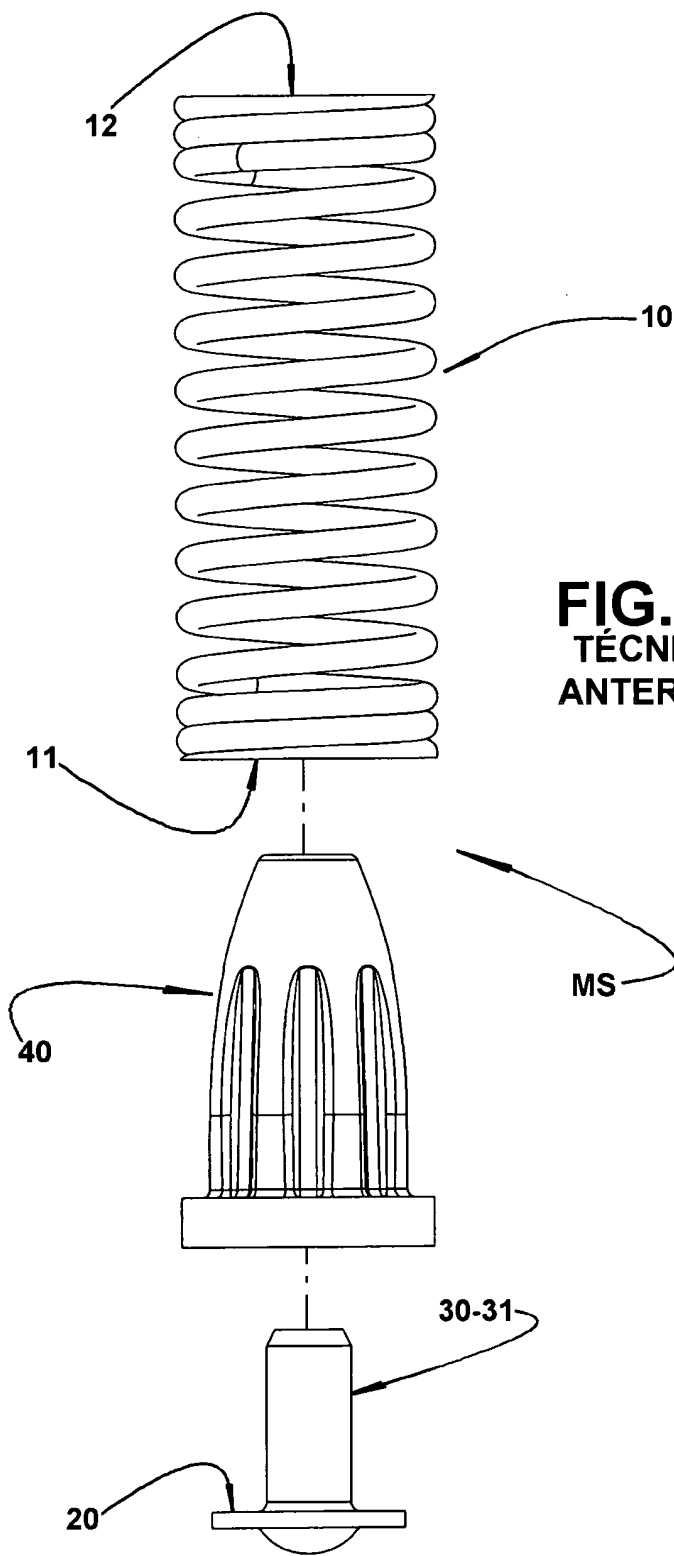
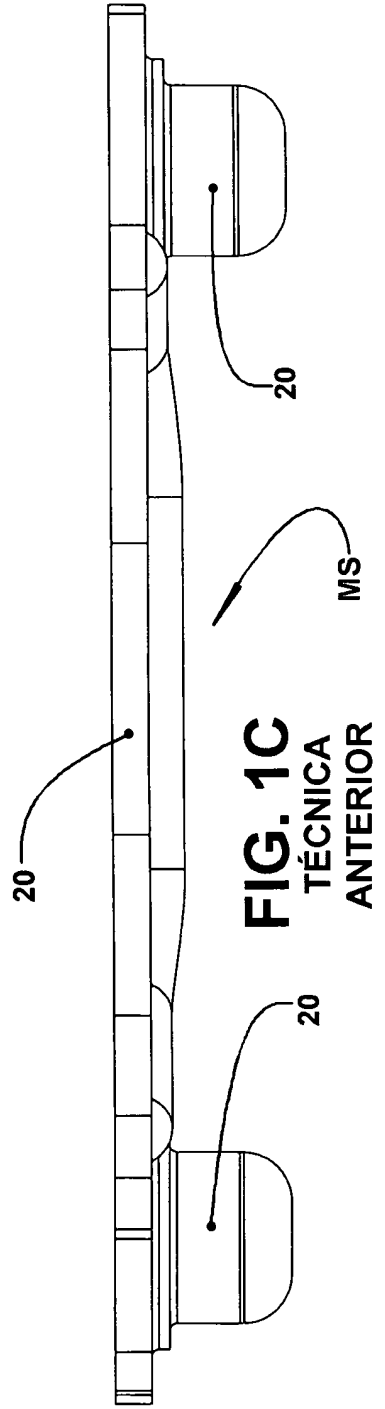
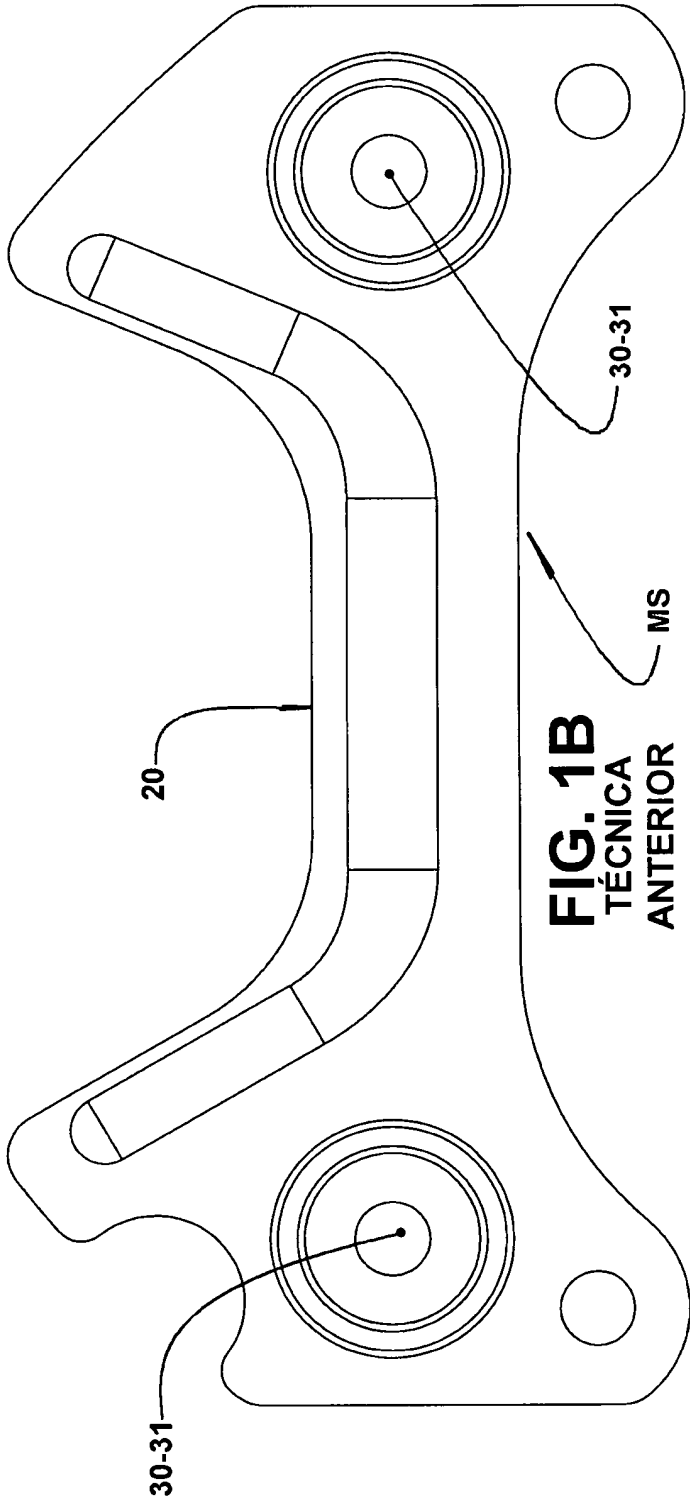


FIG. 1A
TÉCNICA
ANTERIOR



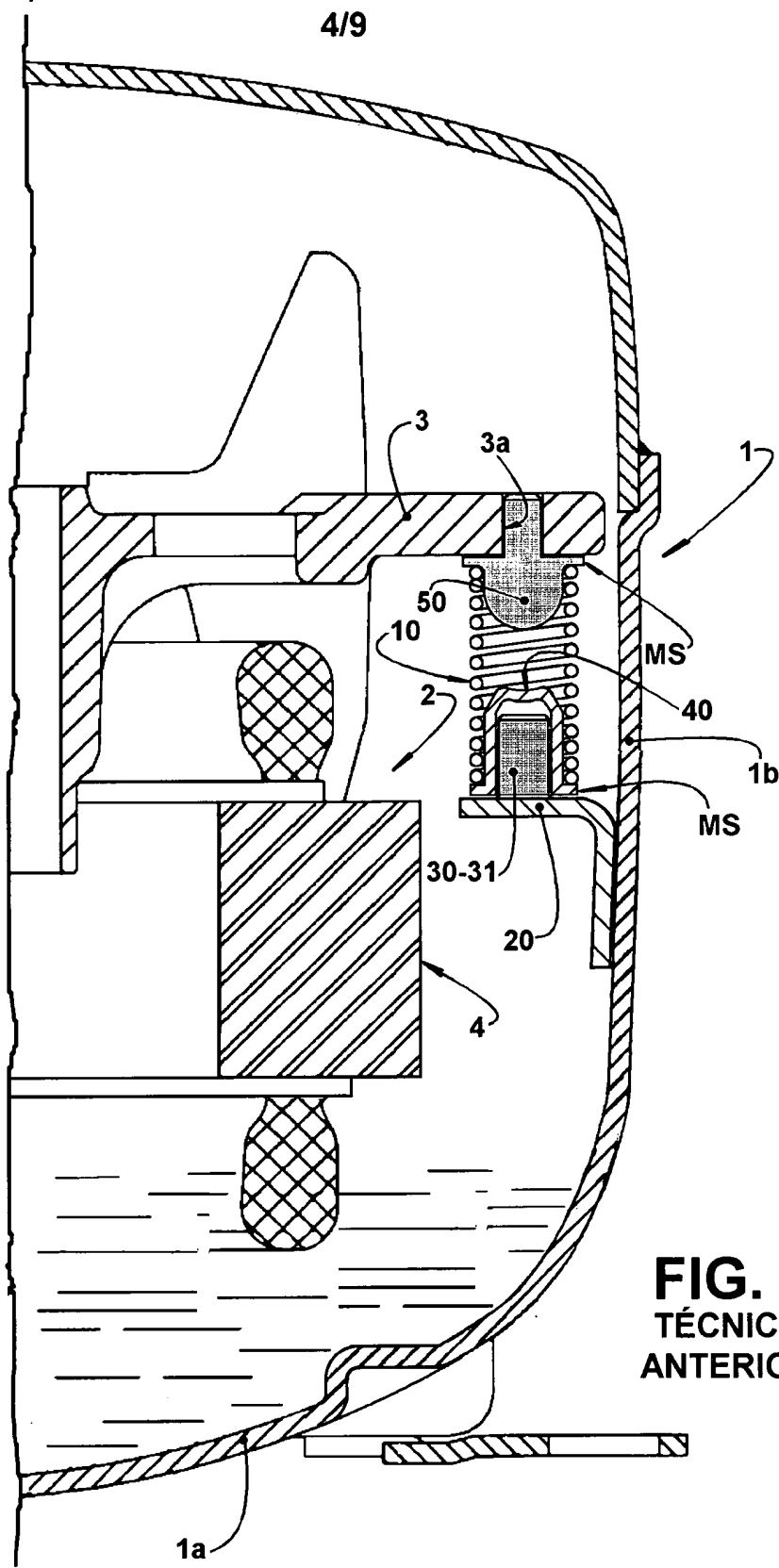


FIG. 2
TÉCNICA
ANTERIOR

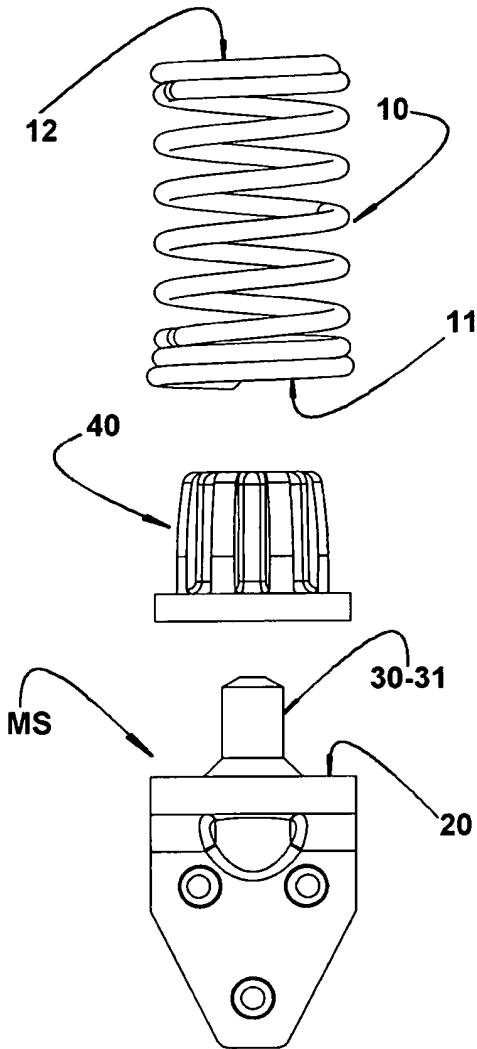


FIG. 2A
TÉCNICA
ANTERIOR

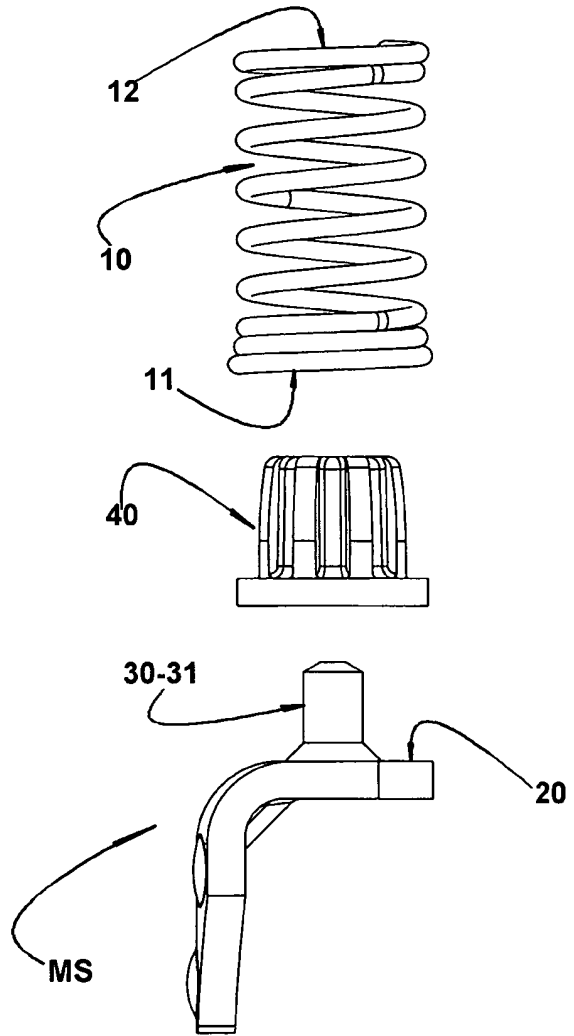


FIG. 2B
TÉCNICA
ANTERIOR

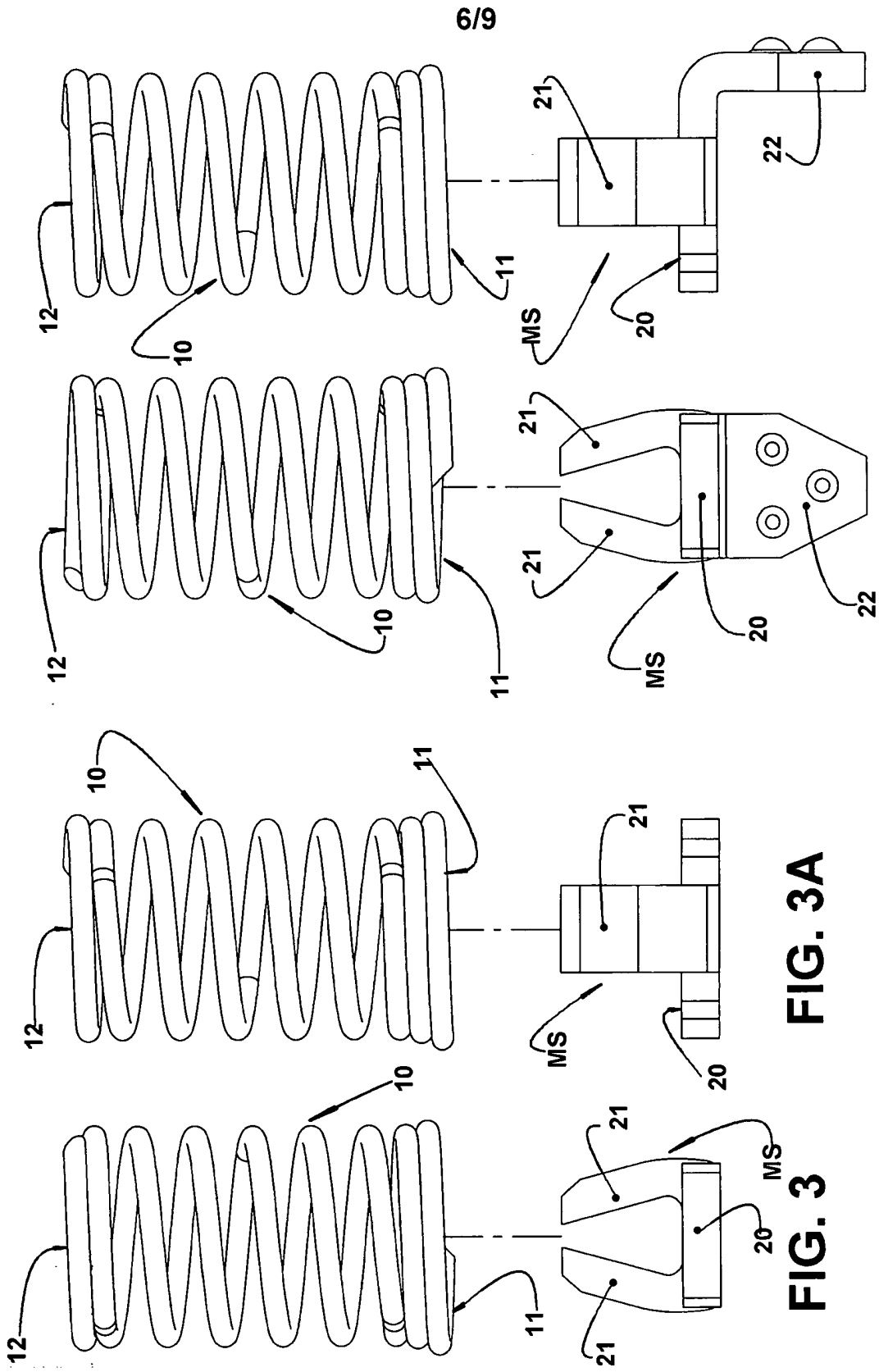


FIG. 3

FIG. 3A

FIG. 4

FIG. 4A

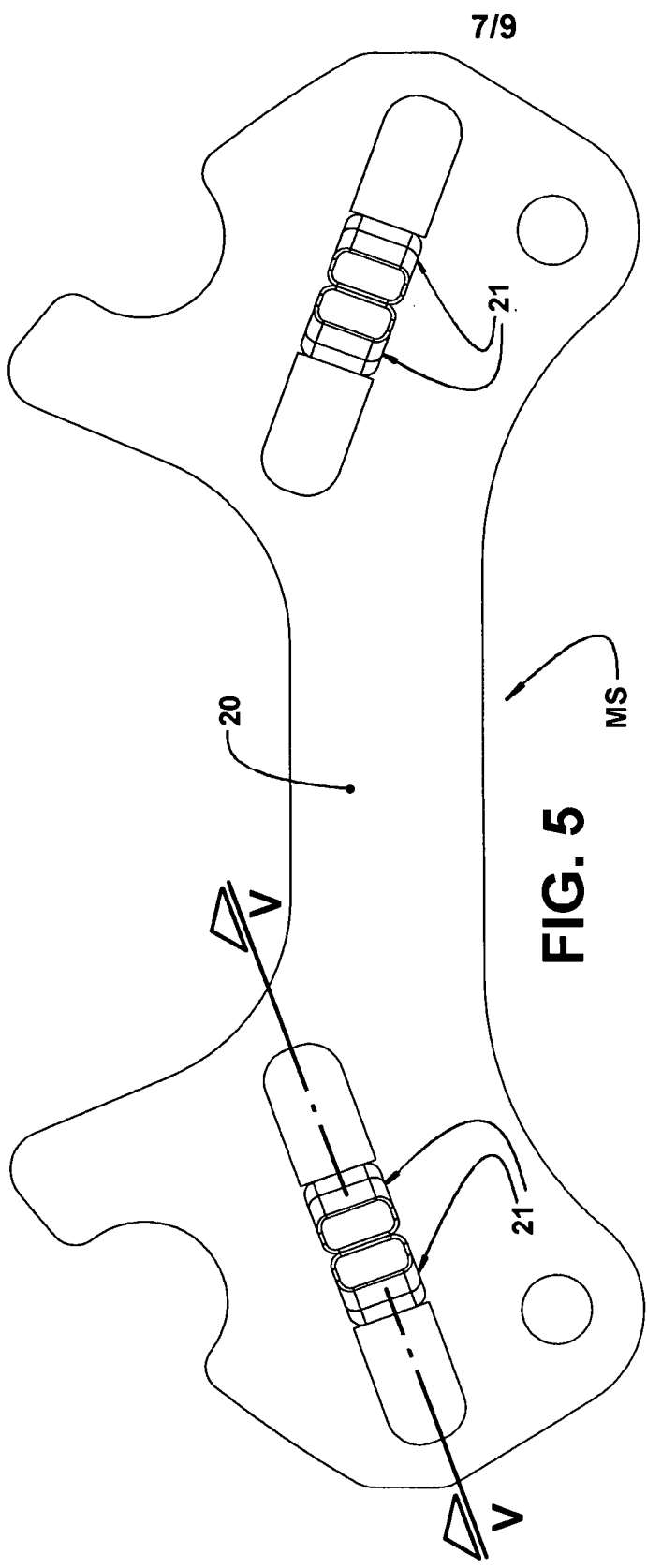


FIG. 5

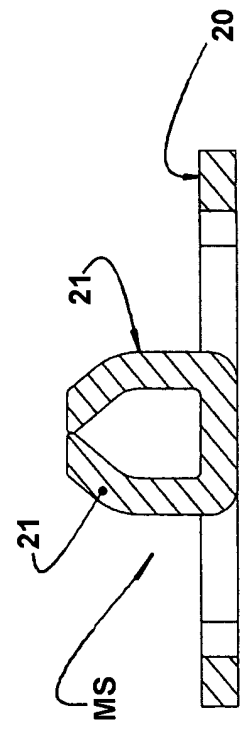


FIG. 5A

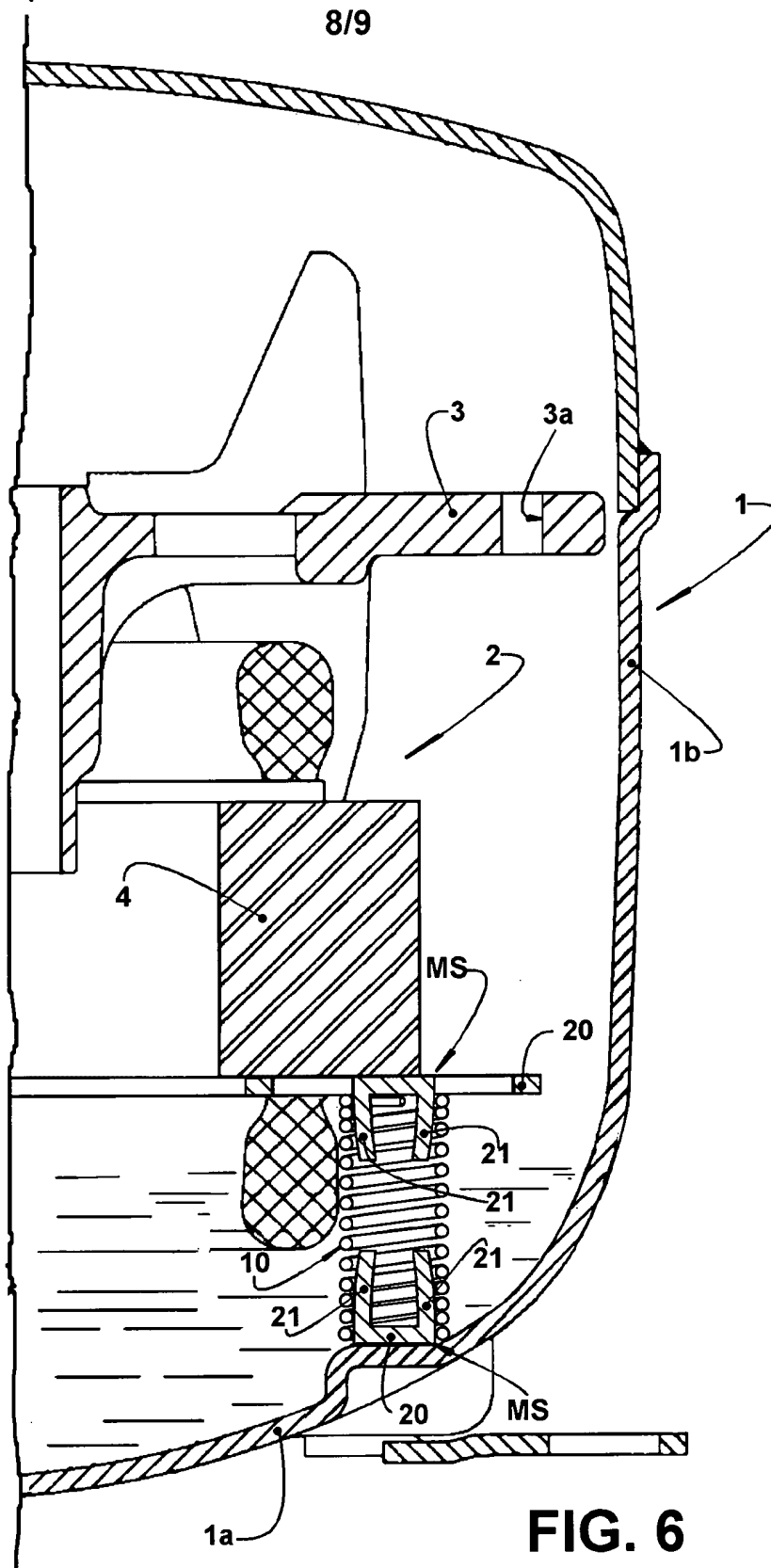
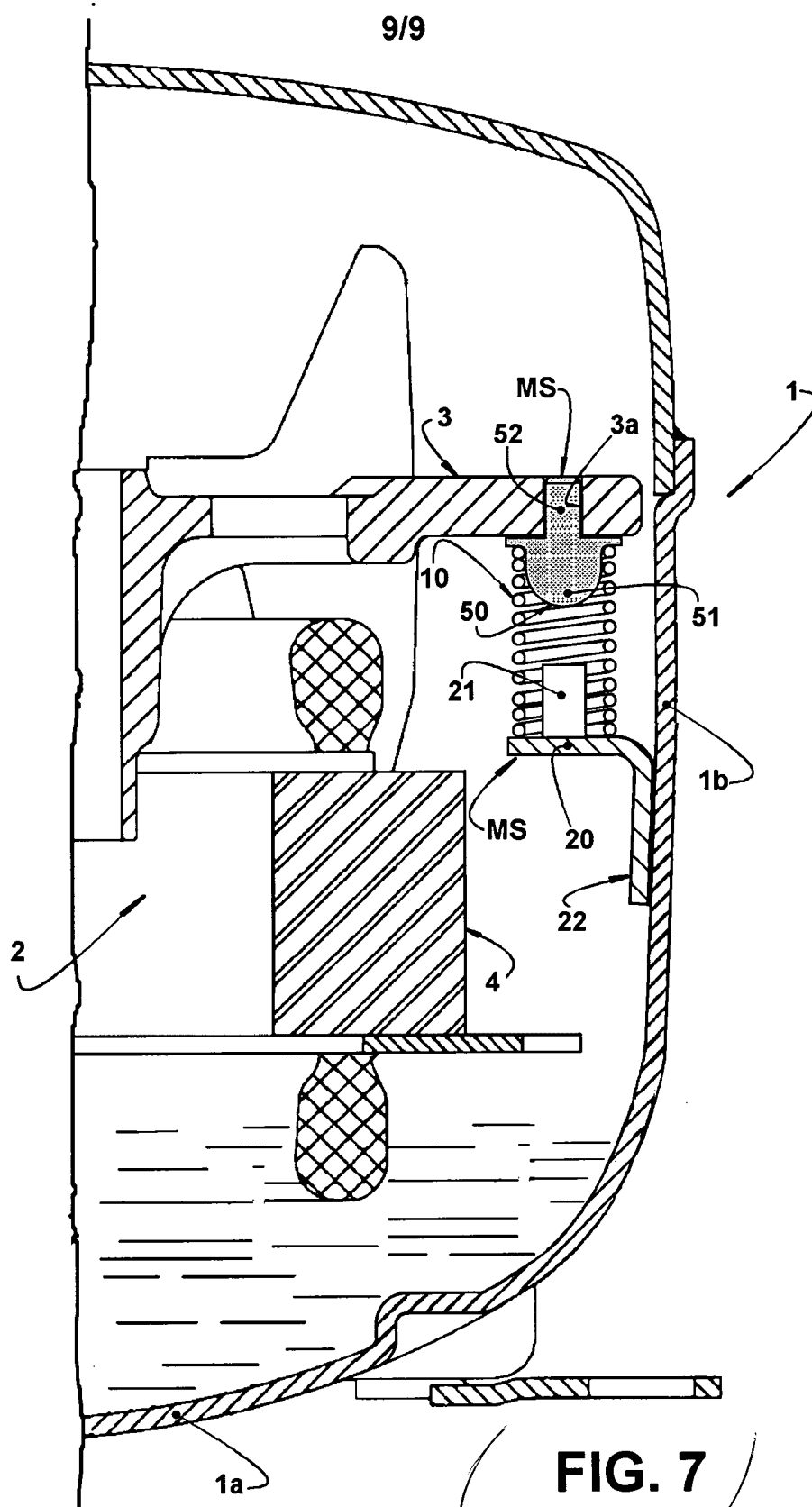


FIG. 6



P-0904172-9

RESUMO

"ARRANJO DE MONTAGEM DAS MOLAS DE SUSPENSÃO EM UM COMPRESSOR DE REFRIGERAÇÃO" do tipo que compreende uma carcaça (1) e um bloco (3) formando, com o estator (4) de um motor elétrico, um conjunto estacionário (2) que é montado no interior da carcaça (1) por meio de um conjunto de molas helicoidais (10), cada uma apresentando um extremo inferior (11) e um extremo superior (12), sendo que cada dito extremo (11, 12) é acoplado, respectivamente, a uma adjacente parte de carcaça (1) e de conjunto estacionário (2), através de um meio de suporte (MS).

O meio de suporte (MS) da presente invenção compreende uma placa básica (20) incorporando, em peça única, pelo menos duas lingüetas de retenção (21) obtidas de uma porção de dita placa básica (20), dobrada para projetar-se para fora do plano dessa última, para serem encaixadas, de modo justo, no interior de um dos extremos (11, 12) de uma adjacente mola helicoidal (10).