



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0814964-0 B1



(22) Data do Depósito: 25/02/2008

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: COMPRESSOR ELÉTRICO SELADO

(51) Int.Cl.: F04B 39/00; H01H 37/32.

(30) Prioridade Unionista: 31/07/2007 JP 2007-199887.

(73) Titular(es): UBUKATA INDUSTRIES CO., LTD..

(72) Inventor(es): ISAO HIGASHIKATA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2008000330 de 25/02/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/016779 de 05/02/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/01/2010

(57) Resumo: COMPRESSOR ELÉTRICO SELADO. A presente invenção refere-se a um compressor elétrico selado (1) que tem uma chave de pressão do tipo normalmente aberto (7) e um elemento fusível (6). A chave de pressão (7) está colocada dentro de um alojamento selado (2), conectada em paralelo a um enrolamento principal (3A) de um motor elétrico (3), e quando a pressão de refrigerante dentro do alojamento selado (2) é anormalmente alta, ativa para curto-circuitar o enrolamento principal (3A). O elemento fusível (6) está conectado em série no enrolamento principal (3A) e no enrolamento auxiliar (3B) do motor elétrico (3) e interrompe a condução de eletricidade para o motor elétrico (3) quando um excesso de corrente que é produzido quando a chave de pressão (7) curto-circuita, o enrolamento principal (3A) flui.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"COM-PRESSOR ELÉTRICO SELADO"**.

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um compressor de refrigerante elétrico selado utilizado com os condicionadores de ar.

Antecedentes da Técnica

[002] Por exemplo, a Patente Japonesa Número 3010141 descreve um compressor de refrigerante elétrico selado, o qual será descrito com referência à figura 8. O compressor elétrico selado 101 inclui um alojamento inferior metálico 102A dentro do qual estão alojados um compressor 103 e um motor elétrico 104 que aciona o compressor 103. O alojamento inferior 102A tem uma abertura, e um alojamento superior 102B está soldado no alojamento inferior 102A ao longo da periferia inteira da abertura em um modo estanque ao gás, por meio de que um alojamento selado é constituído.

[003] Um tubo de sucção 105 para introduzir o refrigerante no compressor 103 estende através do alojamento inferior 102A. Um tubo de descarga 106 através do qual o refrigerante comprimido é suprido para um trocador de calor externo (não mostrado) ou similar estende através do alojamento superior 102B a ser fixado. Mais ainda, o alojamento superior 102B está provido com um terminal hermético 107 para conectar o motor 104 dentro do alojamento selado e uma fonte de alimentação externa (não mostrada). Uma pluralidade de pinos de terminal eletricamente condutivos 107A estende-se através de uma placa metálica que constitui o terminal hermético 107. Estes pinos de terminal plurais 107A estão hermeticamente isolados e fixos por um material de vedação eletricamente isolante tal como o vidro. Um fio condutor 108 e um protetor termicamente responsivo 109 ambos a serem conectados a um enrolamento do motor 104 estão conectados a uma parte do pino de terminal condutivo 107A localizado dentro do aloja-

mento selado.

[004] O protetor termicamente responsivo 109 tem um mecanismo de contato termicamente responsivo (uma chave termicamente responsiva) que compreende um elemento termicamente responsivo tal como um bimetal. O protetor termicamente responsivo 109 está conectado em série no motor 104 o qual está energizado com uma corrente de operação. Mais ainda, o protetor termicamente responsivo 109 está diretamente exposto ao refrigerante dentro do alojamento selado. Consequentemente, quando uma sobrecorrente flui dentro do motor 104 por qualquer causa ou quando uma temperatura ambiente sobe por qualquer causa, o protetor termicamente responsivo 109 é operado para interromper a energização do motor 104. Como um resultado, o motor 104 pode ser impedido de superaquecer ou queimar devido a uma sobrecarga ou sobrecorrente.

Descrição da Invenção

Problema a ser Superado pela Invenção

[005] O motor 104 é sobrecarregado quando a pressão de refrigerante sobe dentro do alojamento selado. Consequentemente, a quantidade de corrente que flui dentro do motor 104 e a temperatura do motor 104 são gradualmente aumentadas. Para proteger o motor 104 de tal estado sobrecarregado, o protetor termicamente responsivo 109 é operado para interromper a energização do motor 104.

[006] No entanto, qualquer causa (obstrução do tubo de descarga 106 ou similar) raramente aumenta a pressão de refrigerante subitamente. Neste caso, a temperatura de refrigerante e a corrente são aumentadas relativamente mais lentamente apesar da taxa de aumento de pressão ser aguda. Como um resultado, uma parte exposta à alta pressão, tal como a tubulação, é algumas vezes danificada antes que o protetor termicamente responsivo 109 convencional interrompa a energização do motor 104. Mais ainda, a redução em uma quantida-

de de refrigerante torna o resfriamento do motor 104 insuficiente, resultando na queima do motor 104. Isto resulta em sérios danos não somente para o compressor 103, mas também para a sua periferia.

[007] Consequentemente, os compressores elétricos selados necessitavam de uma função de proteção que possa confiavelmente interromper a energização do motor no caso de súbito aumento de pressão de refrigerante assim como no caso de aumento de temperatura ou estado de sobrecorrente. Mais ainda, quando um vaso de pressão (o alojamento selado) é repetidamente sujeito à alta pressão, uma deterioração tende a progredir em uma parte relativamente mais fraca do vaso de pressão. Especificamente um aumento na temperatura do alojamento selado sob uma condição de alta pressão aumenta a possibilidade de quebra do terminal de vidro (o terminal hermético 107) que compreende os pinos de terminal condutivos 107 inseridos através da placa metálica. Sob estas circunstâncias, um protetor tem sido desejado o qual confiavelmente executa a interrupção de energização do motor.

[008] Um objeto da presente invenção é prover um compressor elétrico selado o qual possa proteger uma parte sujeita à alta pressão, tal como uma tubulação, e o motor quando a pressão dentro do alojamento selado estiver em um estado extraordinário.

Meios para Superar o Problema

[009] A presente invenção provê um compressor elétrico selado o qual inclui um alojamento metálico selado o qual aloja um motor elétrico e um compressor no mesmo, um terminal hermético provido dentro do alojamento selado e que tem uma pluralidade de pinos de terminal condutivos que conduzem a corrente elétrica entre um interior e um exterior do alojamento selado, um enrolamento principal e um enrolamento auxiliar do motor ambos conectados nos pinos de terminal condutivos, em que o compressor comprime um refrigerante com o interior

do alojamento selado servindo como um percurso de refrigerante, caracterizado por uma chave de pressão do tipo normalmente aberto disposta dentro do alojamento selado e conectada em paralelo no enrolamento principal, a chave de pressão sendo operada para curto-circuitar o enrolamento principal quando a pressão de refrigerante dentro do alojamento selado sobe para um estado de pressão extraordinariamente alto, e um elemento fusível o qual está conectado em série no enrolamento principal e no enrolamento auxiliar e interrompe a energização do motor quando uma sobrecorrente flui dentro do motor com o enrolamento principal estando curto-circuitado pela chave de pressão.

[0010] De acordo com a construção, a chave de pressão detecta confiavelmente um aumento extraordinário na pressão de refrigerante dentro do alojamento selado por meio disto para curto-circuitar o enrolamento principal do motor apesar do aumento extraordinário não poder ter sido detectado na técnica convencional. Quando o enrolamento principal é então curto-circuitado de modo que uma sobrecorrente flua dentro do enrolamento principal, o elemento fusível interrompe a energização do motor. Assim, o compressor elétrico selado pode interromper a energização do motor quando a pressão dentro do alojamento selado estiver em um estado extraordinário.

[0011] Mais ainda, é bom que o elemento fusível esteja disposto dentro do alojamento selado. De acordo com a construção, o motor para o qual a energização foi parada devido a um aumento extraordinário na pressão pode ser impedido de ser religado já que o elemento fusível é insubstituível. Isto pode impedir uma ocorrência de quebra devido a uma repetida sujeição do alojamento selado à pressão extraordinária.

[0012] Mais ainda, é bom que um protetor termicamente responsivo esteja conectado em série no motor e energize o motor com uma

corrente de operação de modo a proteger o motor e que o protetor termicamente responsivo inclua um circuito pelo menos uma parte do qual opera como o elemento fusível. De acordo com a construção, a energização do motor pode ser confiavelmente interrompida pela fusão do elemento fusível. Também, o número de componentes pode ser reduzido de modo que o compressor elétrico selado possa ser facilmente fabricado e manipulado.

[0013] Mais ainda, é bom que um mecanismo de contato termicamente responsivo e um aquecedor operado como o elemento fusível estejam dispostos dentro do contentor metálico hermético e conectados em série um com o outro. Neste caso, é bom que o mecanismo de contato termicamente responsivo tenha uma extremidade elétrica conectada no enrolamento principal e o aquecedor tenha uma extremidade elétrica conectada através do pino de terminal condutivo a uma fonte de alimentação. Mais ainda, é bom que a chave de pressão tenha uma de duas extremidades conectada em paralelo no enrolamento principal e a outra extremidade conectada a um ponto neutro elétrico entre o mecanismo de contato termicamente responsivo e o aquecedor.

Efeito da Invenção

[0014] De acordo com o compressor elétrico selado de acordo com a presente invenção, mesmo quando qualquer causa obstrui o percurso de refrigerante, um aumento extraordinário na pressão de refrigerante comprimido é detectado, de modo que a energização do motor possa ser interrompida. Consequentemente, a energização do motor pode ser confiavelmente interrompida em um estado extraordinário da pressão dentro do alojamento selado assim como sob uma condição de sobrecorrente e uma condição superaquecida. Consequentemente, uma parte exposta à alta pressão, tal como a tubulação, pode ser impedida de quebrar ou o motor pode ser impedido de quei-

mar.

Breve Descrição dos Desenhos

[0015] A figura 1 é um diagrama de fiação de um compressor elétrico selado de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

[0016] a figura 2 é uma vista similar à figura 1, que mostra uma segunda modalidade da invenção;

[0017] a figura 3 é uma vista em corte de um exemplo de unidade de proteção de pressão para utilização com o compressor elétrico selado como mostrado na figura 2;

[0018] a figura 4 é uma vista similar à figura 1, que mostra uma terceira modalidade da invenção;

[0019] a figura 5 é uma vista similar à figura 1, que mostra uma quarta modalidade da invenção;

[0020] a figura 6 é uma vista similar à figura 1, que mostra uma sexta modalidade da invenção;

[0021] a figura 7A é uma vista em corte do protetor termicamente responsivo para utilização com o compressor elétrico selado como mostrado na figura 6;

[0022] a figura 7B é uma vista em corte do protetor termicamente responsivo feito ao longo da linha 7B-7B na figura 7A; e

[0023] a figura 8 é uma vista em corte que mostra um exemplo de estrutura de compressor elétrico selado.

Explicação de Símbolos de Referência

[0024] Os símbolos de referência, 1, 11, 21, 31 e 41, cada um, designam um compressor elétrico selado; 2 um alojamento selado; 3 um motor elétrico; 3A um enrolamento principal; 3B um enrolamento auxiliar; 4 uma fonte de alimentação; 6, 16 e 56 cada um, um elemento fusível; 7 e 17 cada um, uma chave de pressão; 12 e 51 cada um, um protetor termicamente responsivo; 16 e 56 cada um, um aquecedor, e

18 uma unidade de proteção de pressão.

Melhor Modo para Executar a Invenção

Primeira Modalidade

[0025] Uma primeira modalidade da presente invenção será descrita com referência à figura 1. A figura 1 é um diagrama de fiação que mostra uma disposição de circuito de um compressor elétrico selado monofásico 1. O compressor elétrico selado 1 compreende um compressor, terminais herméticos, pinos de terminal eletricamente condutivos, um tubo de sucção e um tubo de descarga como um compressor elétrico selado 101 mostrado na figura 8 apesar de nenhum destes componentes ser mostrado. Um motor elétrico 3 e um compressor acionado pelo motor elétrico 3 estão providos dentro de um alojamento selado 2 do compressor elétrico selado 1. O compressor comprime um refrigerante e descarrega o refrigerante comprimido do tubo de descarga com o alojamento selado 2 servindo como um percurso de refrigerante.

[0026] Um enrolamento principal 3A do motor 3 tem uma extremidade 3A1 conectada através do pino de terminal condutivo do terminal hermético em um dos polos de uma fonte de alimentação monofásica 4 localizada fora do alojamento selado 2. O terminal hermético acima mencionado conduz a corrente elétrica entre um interior e um exterior do alojamento selado 2. Mais ainda, um enrolamento auxiliar 3B dos enrolamentos do motor 3 tem uma extremidade 3B1 conectada através do pino de terminal condutivo do terminal hermético a uma extremidade de um capacitor de partida 5 localizado fora do alojamento selado 2. O capacitor de partida 5 ainda tem a outra extremidade conectada a uma extremidade 3A1 do enrolamento principal 3A.

[0027] O enrolamento auxiliar 3B tem a outra extremidade 3B2 conectada na outra extremidade 3A2 do enrolamento principal 3A do motor 3. O fusível 6 tem uma extremidade também conectada na outra

extremidade 3A2 do enrolamento principal 3A. O fusível 6 tem a outra extremidade estendendo através do alojamento selado 2 para ser conectada na fonte de alimentação 4. Mais especificamente, o fusível 6 está disposto em série entre um ponto de conexão dos enrolamentos principal e auxiliar 3A e 3B do motor 3 e a fonte de alimentação 4. Como o resultado da disposição acima descrita, o fusível 6 está conectado em série nos enrolamentos principal e auxiliar 3A e 3B do motor 3.

[0028] Mais ainda, uma chave de pressão do tipo normalmente aberta 7 está conectada em paralelo no enrolamento principal 3A entre ambas as extremidades 3A1 e 3A2 do enrolamento principal 3A. A chave de pressão 7 está disposta dentro do alojamento selado 2 e conecta os contatos para por meio disto curto-circuitar o enrolamento principal 3A do motor 3 quando uma pressão de refrigerante dentro do alojamento selado 2 aumenta extraordinariamente para exceder uma pressão predeterminada (quando uma pressão de refrigerante dentro do alojamento selado 2 é extraordinariamente alta).

[0029] Uma corrente de operação flui através do fusível 6 durante uma operação normal do compressor elétrico selado 1. Neste caso, o motor 3 pode continuamente ser operado já que a corrente de operação é suficientemente mais baixa do que uma corrente de fusão do fusível 6. Quando qualquer causa (a obstrução do tubo de descarga, por exemplo) impede que o refrigerante descarregado do compressor flua adiante, a pressão de refrigerante aumenta enquanto o compressor está sendo acionado pelo motor 3. Já que uma pressão de descarga mais alta do que em um estado normal é aplicada no compressor, o motor 3 que serve como uma fonte de acionamento é sobrecarregado. No entanto, o valor de corrente do motor 3 não pode fundir o fusível 6 dentro de um curto período de tempo. Como um resultado, o motor 3 continua operando no estado sobrecarregado. Quando o motor 3 con-

tinua operando no estado sobrecarregado como acima descrito, existe uma possibilidade de que a tubulação ou similar possa ser danificada pela pressão ou que o membro de vedação (uma porção selada com vidro) do terminal hermético (um terminal hermético) possa ser quebrado.

[0030] Em vista do problema acima, a chave de pressão 7 eletricamente conectada em paralelo no enrolamento principal 3A do motor 3 curto-circuita ambas as extremidades do enrolamento principal 3A quando a pressão de refrigerante excede um valor predeterminado. Como um resultado, uma corrente de curto-circuito (sobrecorrente) flui no circuito. O fusível 6 disposto em série com o motor 3 é fundido pela corrente de curto-circuito, por meio disto interrompendo a energização do motor 3.

[0031] O fusível 6 está encapsulado dentro de um contentor hermético feito de um metal de modo que um arco ou fragmentos espalhados possam ser impedidos de afetar a sua periferia. Mais ainda, o fusível 6 tem uma característica de fusão de tal modo selecionada que o fusível 6 é impedido de fundir pela aplicação de uma corrente de operação normal a este.

[0032] Quando a pressão de refrigerante descarregado dentro do compressor elétrico selado aumenta extraordinariamente, a chave de pressão 7 é operada de modo que a corrente de curto-circuito flua. Como um resultado, o fusível 6 é fundido de modo que o motor 3 seja incapaz de religar. Quando a pressão de refrigerante aumenta extraordinariamente até uma pressão de operação ajustada na chave de pressão 7, o motor 3 é interrompido para por meio disto interromper a compressão da refrigeração. Existe uma alta possibilidade de que a tubulação, a parte selada do terminal hermético ou similar já esteja danificada pela pressão aumentada. Quando o motor 3 é religado repetidamente neste estado, existe uma possibilidade de que a tubula-

ção, a parte selada do terminal hermético ou similar possa estar quebrada. Consequentemente, a religação do motor 3 é desabilitada pela fusão do fusível 6.

[0033] O fusível 6 é um fusível de corrente que funde um metal por corrente. No entanto, o elemento fusível não deve estar limitado ao fusível 6. Outro método pode ser empregado que corta um percurso elétrico pelo aumento no valor de corrente com o curto-circuito do enrolamento (o enrolamento principal 3A neste caso). Mais ainda, a pressão de operação de chave de pressão 7 pode ser ajustada de modo que os danos da tubulação ou similares durante a operação da chave de pressão 7 não tenha substancialmente nenhum problema. Neste caso, o motor 3 pode ou não ser não-retornável. Um protetor que tem um mecanismo de comutação repetidamente operável pode ser utilizado, ao invés do fusível 6.

Segunda Modalidade

[0034] Uma segunda modalidade da invenção será descrita com referência às figuras 2 e 3. A figura 2 é um diagrama de fiação que mostra a disposição de circuito do compressor elétrico selado 11 da segunda modalidade. A figura 3 é uma vista em corte de um exemplo de unidade de proteção de pressão para utilização com o compressor elétrico selado como mostrado na figura 2. Partes idênticas ou similares na segunda modalidade estão identificadas pelos mesmos símbolos de referência que aqueles na primeira modalidade, e a descrição destes componentes será eliminada.

[0035] O motor 3 está também disposto dentro do alojamento selado 2 do compressor elétrico selado 11. Mais ainda, o enrolamento principal 3A tem uma extremidade diretamente conectada na fonte de alimentação 4. O enrolamento auxiliar 3B tem uma extremidade conectada através do capacitor de partida 5 na fonte de alimentação 4. Na segunda modalidade, um protetor termicamente responsivo 12 está

provido e tem uma extremidade conectada em série nos enrolamentos principal e auxiliar 3A e 3B do motor 3. O protetor termicamente responsivo 12 tem a outra extremidade conectada através de uma unidade de proteção de pressão 18 na fonte de alimentação 4. Mais especificamente, o protetor termicamente responsivo 12 está conectado em série entre o motor 3 e a fonte de alimentação 4.

[0036] A unidade de proteção de pressão 18 inclui a chave de pressão 17 e o fusível 16 ambos integralmente formados com esta. O protetor termicamente responsivo 12 está eletricamente conectado no meio entre a chave de pressão 17 e o fusível 16. Cada um dentre o enrolamento principal 3A do motor 3 e o protetor termicamente responsivo 12 está conectado de modo a ficar eletricamente em paralelo com a chave de pressão 17. Mais ainda, cada um dentre o motor 3 e a chave de pressão 17 está conectado em série no fusível 16.

[0037] A estrutura da unidade de proteção de pressão 18 será agora descrita com referência à figura 3. A unidade de proteção de pressão 18 compreende um contentor metálico 18A e uma placa de cabeçote 18B soldada a uma periferia inteira de uma abertura do contentor 18A, ambos os quais são formados em um contentor estanque ao gás. Os terminais condutivos 18C e 18D estão inseridos através da placa de cabeçote 18B e isolados da e fixados na placa de cabeçote 18B por um preenchedor eletricamente isolante tal como o vidro. O terminal condutivo 18C tem uma parte a qual está localizada em um interior do contentor selado e na qual um contato fixo 17A da chave de pressão 17 está fixado. O contato fixo 17A constitui um mecanismo de comutação juntamente com um contato móvel 17C como será posteriormente descrito. Mais ainda, um fusível 16 com uma função de um elemento fusível tem uma extremidade 16A conectada no outro terminal condutivo 18D. O fusível 16 tem a outra extremidade fixada na placa de cabeçote 18B.

[0038] O contentor 18A tem uma abertura 18E dentro da qual um diafragma metálico 17B está preso a uma periferia inteira da abertura 18E. O diafragma 17B está formado na forma de um prato por repuxo. Um contato móvel 17C está eletricamente condutivamente preso a uma parte do diafragma 17B localizado no lado interno do contentor selado. O contato móvel 17C está projetado para ser contactável com o contato fixo 17A acima mencionado. O diafragma 17B normalmente mantém o contato móvel em tal estado que o contato móvel 17C não seja trazido em contato com o contato fixo 17A. Quando uma pressão externa excede um valor predeterminado, o diafragma 17B inverte a sua curvatura de modo a ser impulsionado dentro do contentor selado, por meio disto contactando os contatos fixo e móvel 17A e 17C juntos.

[0039] O protetor termicamente responsivo 12 conectado em série no motor 3 está disposto para abrir e fechar o mecanismo de contato em resposta a uma sobrecorrente ou um aumento em uma temperatura ambiente em um estado sobrecarregado. Mais especificamente, o protetor termicamente responsivo 12 tem um mecanismo de contato termicamente responsivo (uma chave termicamente responsiva) no qual um elemento termicamente responsivo tal como um bimetálico é operado com uma ação de salto, por meio disto cortando confiavelmente um percurso elétrico para o motor 3 em resposta a um estado de sobrecorrente ou um estado superaquecido.

[0040] O compressor elétrico selado 11 faz com que a corrente de operação do motor 3 flua através do protetor termicamente responsivo 12 e do fusível 16 dentro da unidade de proteção de pressão 18 durante uma operação normal. Neste caso, o protetor termicamente responsivo 12 não é operado já que o autoaquecimento do protetor termicamente responsivo 12 está em equilíbrio com uma quantidade de calor retirada pelo refrigerante que flui na periferia dentro de uma faixa permitível. Mais ainda, como o fusível 16 não atinge um valor de corren-

te no qual o fusível 16 é fundido como o elemento fusível, o compressor elétrico selado 11 pode continuamente ser operado sem o corte do percurso elétrico.

[0041] Quando qualquer causa (o compressor caindo em um estado sobrecarregado) produz uma sobrecorrente ou aumenta a temperatura do refrigerante, o equilíbrio entre o autoaquecimento do protetor 12 e o resfriamento pelo refrigerante é perdido de modo que a temperatura suba para exceder o valor predeterminado. Como um resultado, o mecanismo de contato termicamente responsivo do protetor termicamente responsivo 12 é operado para interromper a energização do motor 3. O fusível 16 está projetado para não fundir em resposta a um aumento de temperatura e um aumento de valor de corrente temporários ambos ocorrendo neste caso. Consequentemente, no caso onde o estado sobrecarregado foi resolvido quando da recuperação do protetor termicamente responsivo, o valor de corrente e a quantidade de calor produzida retornam para os respectivos valores normais, por meio de que o compressor elétrico selado 1 pode ser continuamente operado novamente.

[0042] A pressão de descarga é aumentada quando alguma causa obstrui o tubo de descarga que a pressão de refrigerante é aumentada. Como um resultado, a carga do motor 3 que aciona o compressor é aumentada. No entanto, o valor de corrente é aumentado relativamente mais suavemente, cujo estado difere da condição, onde o motor 3 está completamente travado. Consequentemente, a corrente não é aumentada a uma tal quantidade que o protetor termicamente responsivo 12 seja acionado dentro de um curto período de tempo. Assim, existe uma possibilidade de que o membro de vedação (uma porção vedada com vidro) do terminal hermético (um terminal hermético) e a tubulação sejam danificados pela pressão extraordinária antes que o protetor termicamente responsivo 12 seja operado. Em vista do pro-

blema, a chave de pressão 17 conectada em paralelo no enrolamento principal 3A do motor 3 curto-circuita ambas as extremidades do motor 3 para por meio disto fazer com que uma corrente de curto-circuito flua quando a pressão de refrigerante dentro do alojamento selado 2 aumenta para um valor extraordinário. O fusível 16 é operado (ou funde) em resposta à corrente de curto-circuito, por meio disto interrompendo a energização do motor 3.

[0043] A chave de pressão 17 está exemplificada como curto-circuitando completamente o enrolamento principal 3A do motor 3 na modalidade. Neste caso, a corrente de curto-circuito é obviamente maior do que o valor de corrente em um estado sobrecarregado o qual opera o mecanismo de contato termicamente responsivo. Consequentemente, quando a corrente de operação do fusível 16 é ajustada para um valor suficientemente grande, o mecanismo de contato termicamente responsivo é confiavelmente operado mais cedo do que o fusível 16 em um estado sobrecarregado onde o motor 3 está travado.

[0044] No entanto, o fusível 16 necessita de desempenho de interromper uma grande corrente neste caso. Consequentemente, um resistor de limitação de corrente pode estar conectado em série na chave de pressão 17 para controlar a corrente de curto-circuito. Mais ainda, o enrolamento principal 3A pode ser curto-circuitado através de um fio condutor retirado de seu meio para o propósito de controlar a corrente de curto-circuito, ao invés de curto-circuitar todo o enrolamento principal 3A do motor 3. Neste caso também, uma operação de proteção no estado sobrecarregado pode definitivamente ser discriminada de uma operação de proteção sob uma condição de pressão extraordinária ou vice versa quando a corrente de curto-circuito é tornada suficientemente maior do que a corrente de operação do protetor termicamente responsivo 12.

Terceira Modalidade

[0045] Uma terceira modalidade da invenção será descrita com referência à figura 4. Partes idênticas ou similares na terceira modalidade estão identificadas pelos mesmos símbolos de referência que aqueles na modalidade acima, e a descrição destes componentes será eliminada. No compressor elétrico selado 11 da segunda modalidade acima, a chave de pressão 17 da unidade de proteção de pressão 18 está eletricamente conectada de modo a não ficar em série com o protetor termicamente responsivo 12. A razão para este modo de conexão vem do propósito de impedir que o protetor termicamente responsivo 12 caia em uma destruição inesperada devido ao arco durante a interrupção de corrente no caso onde uma corrente de curto-circuito que excede em muito a corrente de operação flui para dentro do protetor termicamente responsivo 12.

[0046] Para a razão acima descrita, quando a corrente de curto-circuito pode ser suprimida para um valor apropriado, por exemplo, dispondo a chave de pressão 17 em série com um resistor de limitação, como acima descrito, a chave de pressão 17 pode ser conectada em série com o protetor termicamente responsivo 12. Mais ainda, como no compressor elétrico selado 21 mostrado na figura 4, por exemplo, um fio condutor 3A3 pode ser retirado do meio do enrolamento principal 3A do motor 3 a ser conectado na chave de pressão 17, a qual pode ser conectada através do fusível 16 no protetor termicamente responsivo 12. Neste caso, a liberdade na disposição do protetor termicamente responsivo 12 pode ser aperfeiçoada e o protetor termicamente responsivo 12 pode ser manipulado mais facilmente.

Quarta Modalidade

[0047] Uma quarta modalidade da invenção será descrita com referência à figura 5. Partes idênticas ou similares na quarta modalidade estão identificadas pelos mesmos símbolos de referência que aqueles em cada modalidade acima, e a descrição destes componentes será

eliminada. A terceira modalidade acima apresenta a unidade de proteção de pressão 18 que compreende o fusível 16 e a chave de pressão 17 integrados um com o outro. No entanto, o fusível 16 e a chave de pressão 17 podem ser componentes individuais como o fusível 6 e a chave de pressão 7 do compressor elétrico selado 1 na primeira modalidade acima.

[0048] Neste caso, como um compressor elétrico selado 31 na figura 5, o protetor termicamente responsivo 12 que tem o mecanismo de contato termicamente responsivo pode ser disposto entre o fusível 6 e a chave de pressão 7. Mais ainda, o fusível 6 e a chave de pressão 7 ambos os quais são componentes individuais podem ser dispostos dentro de uma única carcaça eletricamente isolante de modo a compor uma unidade de proteção, por exemplo.

Quinta Modalidade

[0049] Uma quinta modalidade da invenção será descrita. Partes idênticas ou similares na quinta modalidade estão identificadas pelos mesmos símbolos de referência que aqueles em cada modalidade acima, e a descrição destes componentes será eliminada. O elemento fusível (o fusível 6 ou 16) está disposto dentro do alojamento selado 2 do compressor elétrico selado 1, 11, 21 ou 31 em cada modalidade acima. No entanto, o elemento fusível não precisa estar disposto dentro do alojamento selado 2, mas pode estar montado no exterior do alojamento selado 2.

[0050] Por exemplo, quando o elemento fusível está montado no exterior do alojamento selado 2, se o elemento fusível foi operado ou não pode ser confirmado mais facilmente na ocorrência de interrupção do motor 3, por meio de que a causa para a interrupção pode ser percebida mais facilmente. Quando o elemento fusível está montado no exterior do alojamento selado 2, também, a localização do elemento fusível pode ser determinada de modo a ser conectado em série no

enrolamento principal 3A e no enrolamento auxiliar 3B do motor 3. Por exemplo, o fusível 6 pode estar disposto sobre um fio de energia 4B o qual está localizado oposto ao fio de energia 4A com relação à fonte de alimentação 4 assim como sobre o fio de energia 4A.

[0051] O elemento fusível é insubstituível quando disposto dentro do alojamento selado 2 como em cada modalidade acima. Consequentemente, o compressor elétrico selado 1, 11, 21 ou 31 pode ser confiavelmente impedido de ligar após a operação de proteção devido ao aumento de pressão, e a porção de vedação de vidro e similar pode ser impedida de ser quebrada por ser sujeita a grandes esforços repetidos e um acidente causado pela quebra pode ser impedido.

Sexta Modalidade

[0052] Uma sexta modalidade da invenção será descrita com referência às figuras 6, 7A e 7B. Partes idênticas ou similares na sexta modalidade estão também identificadas pelos mesmos símbolos de referência que aqueles em cada modalidade acima, e a descrição destes componentes será eliminada. O motor 3 que aciona o compressor está alojado dentro do alojamento selado 2 do compressor elétrico selado 41. O protetor termicamente responsivo 51 está eletricamente conectado em série entre o motor 3 e o pino de terminal eletricamente condutivo do terminal hermético. O protetor termicamente responsivo 51 compreende um mecanismo de contato termicamente responsivo que inclui um elemento termicamente responsivo 57 tal como um bi-metal e um aquecedor 56 que aplica calor no mecanismo de contato termicamente responsivo, ambos os quais estão alojados dentro de um contentor metálico hermético, no mesmo modo que em uma chave termicamente responsiva descrita na Publicação de Pedido de Patente Japonesa, JP-A-H10-144189, por exemplo.

[0053] A figura 7A é um corte longitudinal do protetor termicamente responsivo 51. A figura 7B é um corte transversal do protetor termi-

camente responsivo 51 feito ao longo da linha 7B-7B na figura 7A. O protetor termicamente responsivo 51 compreende um contentor metálico 52 e uma placa de cabeçote 53 fixa no contentor 52 ao longo de uma periferia inteira de uma abertura do contentor 52 por soldagem, ambos os quais constituem um contentor hermético que tem um contentor suficientemente resistente à pressão. Terminais eletricamente condutivos 54A e 54B estão inseridos através da placa de cabeçote 53 e isolados e fixos por um preenchedor eletricamente isolante tal como o vidro. O terminal condutivo 54A tem uma porção a qual está localizada dentro do contentor 52 e na qual um contato fixo 55 está fixado. O contato fixo 55 constitui um mecanismo de comutação juntamente com um terminal móvel 58 o qual será posteriormente descrito. Mais ainda, uma extremidade do aquecedor 56 está conectada no outro terminal condutivo 54B, e a outra extremidade do aquecedor 56 está fixada na placa de cabeçote 53.

[0054] O elemento termicamente responsivo 57, tal como um bi-metal, formado em uma forma de prato raso tem uma extremidade conectada na face interna do contentor 52. O elemento termicamente responsivo 57 tem uma extremidade livre na qual um contato móvel 58 está preso. O contato móvel 58 constitui um mecanismo de contato termicamente responsivo juntamente com o contato fixo 5, acima mencionado. Assim, o mecanismo de contato termicamente responsivo e o aquecedor 56 estão dispostos dentro do contentor hermético em um estado conectado em série.

[0055] Dentro do protetor termicamente responsivo 51, o terminal condutivo 54a (uma extremidade elétrica do mecanismo de contato termicamente responsivo) está conectado no enrolamento principal 3A do motor 3, e o terminal condutivo 54B (uma extremidade elétrica do aquecedor 56) está conectado através do pino de terminal condutivo do terminal hermético na fonte de alimentação 4. Como um resultado,

a corrente de operação do motor 3 flui através do terminal condutivo 54A, do contato fixo 55, do contato móvel 58, do elemento termicamente responsivo 57, do contentor 52, da placa de cabeçote 53, do aquecedor 56 e do terminal condutivo 54B no circuito elétrico no protetor termicamente responsivo 51.

[0056] O elemento termicamente responsivo 57 é autoaquecido e aquecido pelo calor do aquecedor 56 devido à corrente de operação na operação normal. No entanto, como o calor do elemento termicamente responsivo 57 está em equilíbrio com o calor externamente radiado, o elemento termicamente responsivo 57 mantém o estado energizado sem atingir uma temperatura de operação. Quando o compressor eletricamente selado 41 é sobrecarregado por qualquer razão, uma quantidade de corrente que flui dentro do motor 3 é aumentada e uma quantidade de calor gerada no protetor termicamente responsivo 51 é também aumentada. Quando atingindo a temperatura de operação, o elemento termicamente responsivo 57 inverte a sua curvatura com uma ação de salto para separar o contato móvel 58 do contato fixo 55, por meio disto cortando a corrente.

[0057] Mais ainda, a chave de pressão do tipo normalmente aberto 7 tem uma extremidade conectada através do fio condutor 3A3 retirado do meio do enrolamento principal 3A em paralelo ao enrolamento principal 3A na modalidade. A chave de pressão 7 tem a outra extremidade conectada na placa de cabeçote 53 ou contentor 52 que serve como um ponto médio elétrico entre o mecanismo de contato do protetor termicamente responsivo 51 e o aquecedor 56. Na operação normal, a pressão dentro do alojamento selado 2 não é menor do que a pressão de operação da chave de pressão 7, por meio de que a corrente que flui através do motor 3 também flui para dentro do aquecedor 56. Quando o motor está sobrecarregado de modo que uma sobrecorrente flua, o elemento termicamente responsivo 57 é operado. No entanto, o

aquecedor 56 não é fundido apesar da sobrecorrente fluir através do mesmo.

[0058] Quando a pressão de refrigerante dentro do alojamento selado 2 aumenta por qualquer causa (a obstrução do tubo de descarga ou similar) e a chave de pressão 7 é operada, a corrente de curto-circuito é feita fluir para dentro do aquecedor 56 do protetor termicamente responsivo 51. A corrente de curto-circuito é ajustada de modo a ser suficientemente maior do que uma corrente de suprimento para o motor 3 durante a operação sob a condição sobrecarregada. Consequentemente, quando sujeito à corrente de curto-circuito, o aquecedor 56 que serve como o elemento fusível é instantaneamente fundido, por meio disto cortando o percurso elétrico. O protetor termicamente responsivo 51 está disposto em série entre o motor 3 e a fonte de alimentação 4. Consequentemente, a energização do motor 3 é confiavelmente interrompida pela fusão do aquecedor 56. Assim, o aquecedor 56 o qual constitui pelo menos uma parte do circuito elétrico no protetor termicamente responsivo 51 é utilizado como o elemento fusível. Consequentemente, o número de componentes do protetor termicamente responsivo 51 pode ser reduzido, e um trabalho de montagem para o protetor termicamente responsivo 51 pode ser tornado mais fácil.

[0059] Na sexta modalidade, o aquecedor 56 está disposto dentro do contentor selado do protetor termicamente responsivo 51, o qual é um espaço limitado. Consequentemente, de modo que outros componentes e o contentor selado possam ser impedidos de ser quebrados pelo arco na fusão do aquecedor 56, a chave de pressão 7 é colocada em contato com o meio do enrolamento principal 3A de modo que uma quantidade de corrente durante o curto-circuito seja suprimida por um curto parcial. Ao invés do modo de conexão acima descrito, o resistor limitante pode estar conectado em série na chave de pressão 7 como

acima descrito. Mais ainda, a corrente que curto-circuita o enrolamento principal 3A inteiro do motor 3 pode ser feita fluir quando o aquecedor 56 é operado como o elemento fusível sem obstáculo (por exemplo, quando a estrutura que protege outras porções do arco produzido durante a fusão do aquecedor 56 está provida dentro do protetor termicamente responsivo 51).

[0060] Mais ainda, o protetor termicamente responsivo 51 pode estar disposto fora do alojamento selado 2 apesar de disposto dentro do alojamento selado 2 do compressor elétrico selado 41 na modalidade. Neste caso, o protetor termicamente responsivo 51 está conectado através dos pinos de terminal condutivos providos no terminal hermético no motor 3 e na chave de pressão 7. Mais ainda, como o exterior do alojamento selado 2 não está exposto ao refrigerante em alta pressão, contrário ao interior do alojamento selado 2, uma carcaça de resina resistente ao calor pode ser utilizada como o contentor do protetor termicamente responsivo 51.

Aplicabilidade Industrial

[0061] Como acima descrito, diferente dos compressores elétricos selados convencionais, o compressor elétrico selado de acordo com a presente invenção pode detectar confiavelmente um aumento extraordinário de pressão de refrigerante e executar uma operação de proteção suficiente, por meio de que a quebra da tubulação e os danos acompanhados com a quebra de tubulação podem ser impedidos. Mais ainda, o número de componentes pode ser reduzido e o trabalho de montagem e a manipulação do protetor termicamente responsivo podem ser tornados mais fáceis pela utilização do componente do protetor termicamente responsivo como o elemento fusível.

REIVINDICAÇÕES

1. Compressor elétrico selado o qual inclui:

um alojamento metálico selado (2) o qual aloja um motor elétrico (3) e um compressor no mesmo;

um terminal hermético provido dentro do alojamento selado (2) e que tem uma pluralidade de pinos de terminal condutivos que conduzem a corrente elétrica entre um interior e um exterior do alojamento selado (2);

um enrolamento principal (3A) e um enrolamento auxiliar (3B) do motor (3) ambos conectados nos pinos de terminal condutivos, em que o compressor comprime um refrigerante com o interior do alojamento selado (2) servindo como um percurso de refrigerante,

caracterizado pelo fato de que:

uma chave de pressão do tipo normalmente aberto (7, 17) disposta dentro do alojamento selado (2) e conectada em paralelo ao enrolamento principal (3A), a chave de pressão (7, 17) sendo operada para curto-circuitar o enrolamento principal (3A) quando a pressão de refrigerante dentro do alojamento selado (2) sobe para um estado de pressão extraordinariamente alto; e

um elemento fusível (6, 16, 56) o qual está conectado em série ao enrolamento principal (3A) e ao enrolamento auxiliar (3B) e interrompe a energização do motor (3) quando uma sobrecorrente flui dentro do motor (3) com o enrolamento principal (3A) estando curto-circuitado pela chave de pressão (7, 17).

2. Compressor elétrico selado, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o elemento fusível (6, 16, 56) está disposto dentro do alojamento selado (2).

3. Compressor elétrico selado, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um protetor

termicamente responsivo (51) conectado em série ao motor (3) e energizando o motor (3) com uma corrente de operação de modo a proteger o motor (3) e em que o protetor termicamente responsivo (51) inclui um circuito pelo menos uma parte do qual opera como o elemento fusível (56).

4. Compressor elétrico selado, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um protetor termicamente responsivo (51) conectado em série entre o motor (3) e o pino de terminal condutivo e energizando o motor (3) com uma corrente de operação de modo a proteger o motor (3) e em que o protetor termicamente responsivo (51) inclui um circuito pelo menos uma parte do qual opera como o elemento fusível (56).

5. Compressor elétrico selado, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que:**

o protetor termicamente responsivo (51) inclui um contentor e um mecanismo de contato termicamente responsivo e um aquecedor (56) ambos dispostos dentro do contentor e conectados em série um com o outro;

o mecanismo de contato termicamente responsivo tem uma extremidade elétrica (54A) conectada ao enrolamento principal (3A);

o aquecedor (56) tem uma extremidade elétrica (54B) conectada a uma fonte de alimentação (4);

a chave de pressão (7) tem uma de duas extremidades a qual está conectada em paralelo ao enrolamento principal (3A);

a chave de pressão (7) tem a outra extremidade a qual está conectada a um ponto neutro elétrico entre o mecanismo de contato termicamente responsivo e o aquecedor (56); e

o aquecedor (56) é operado como o elemento fusível.

6. Compressor elétrico selado, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que:**

o protetor termicamente responsivo (51) inclui um contentor hermético de metal e um mecanismo de contato termicamente responsivo e um aquecedor (56) ambos dispostos dentro do contentor hermético e conectados em série um com o outro;

o mecanismo de contato termicamente responsivo tem uma extremidade elétrica (54A) conectada ao enrolamento principal (3A);

o aquecedor (56) tem uma extremidade elétrica (54B) conectada através do pino de terminal condutivo a uma fonte de alimentação (4);

a chave de pressão (7) tem uma de duas extremidades a qual está conectada em paralelo ao enrolamento principal (3A);

a chave de pressão (7) tem a outra extremidade a qual está conectada a um ponto neutro elétrico entre o mecanismo de contato termicamente responsivo e o aquecedor (56); e

o aquecedor (56) é operado como o elemento fusível.

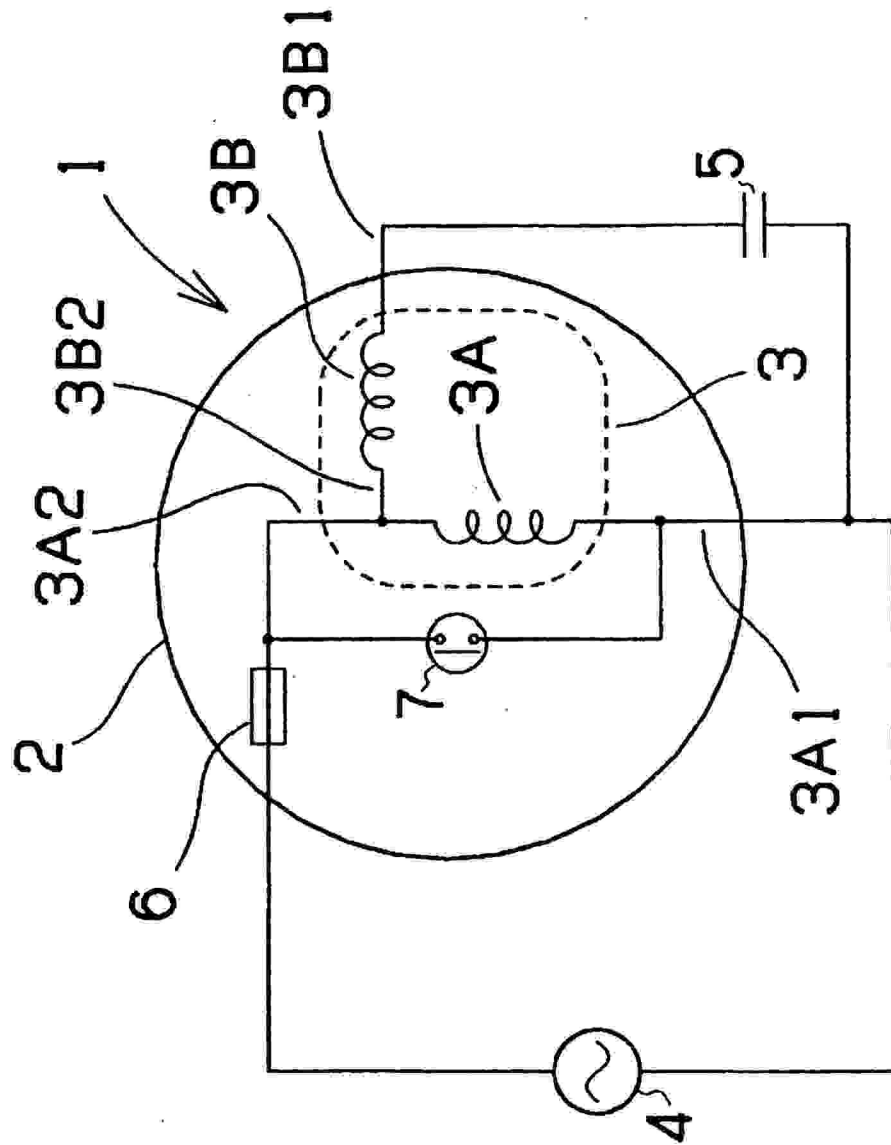


FIG. 1

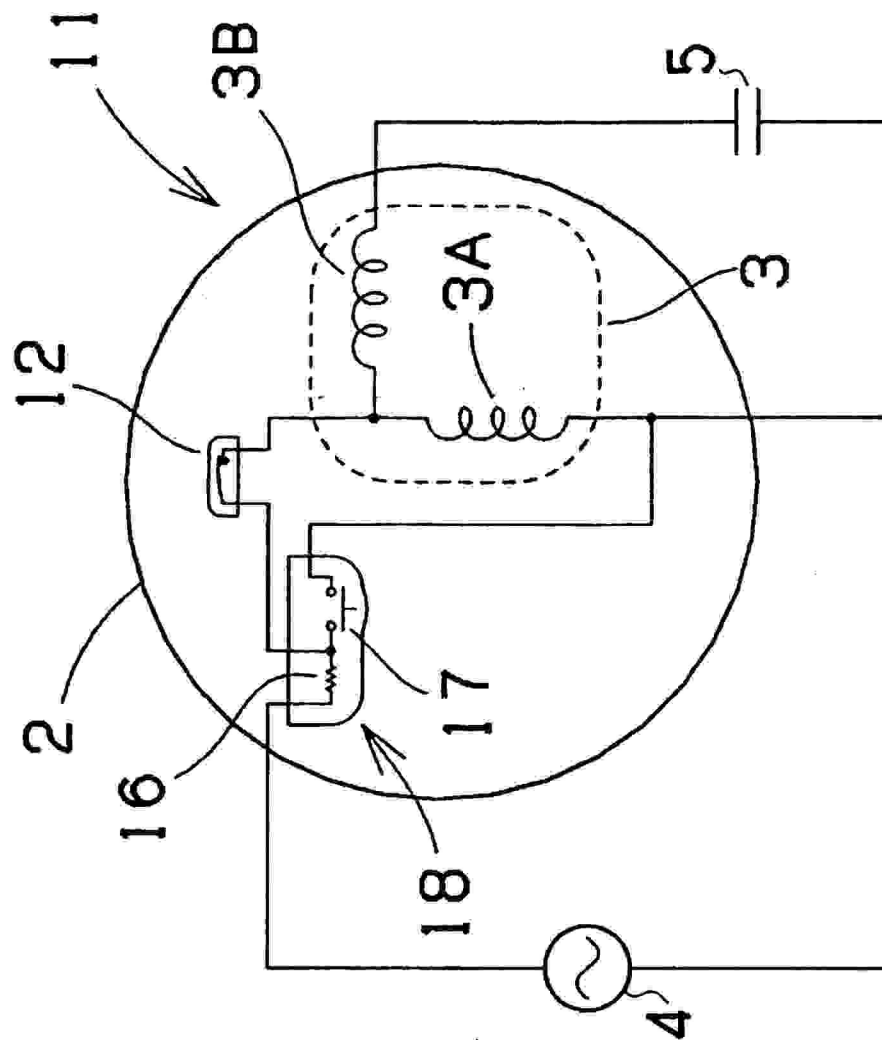


FIG. 2

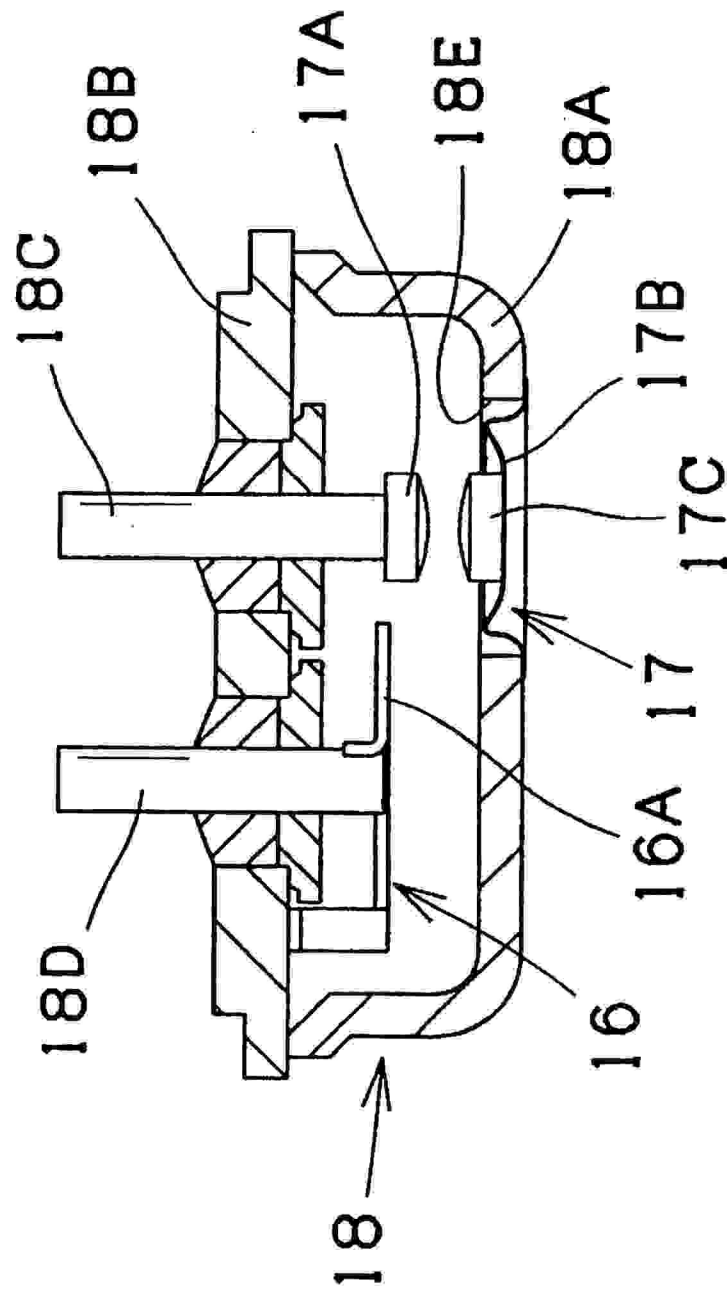


FIG. 3

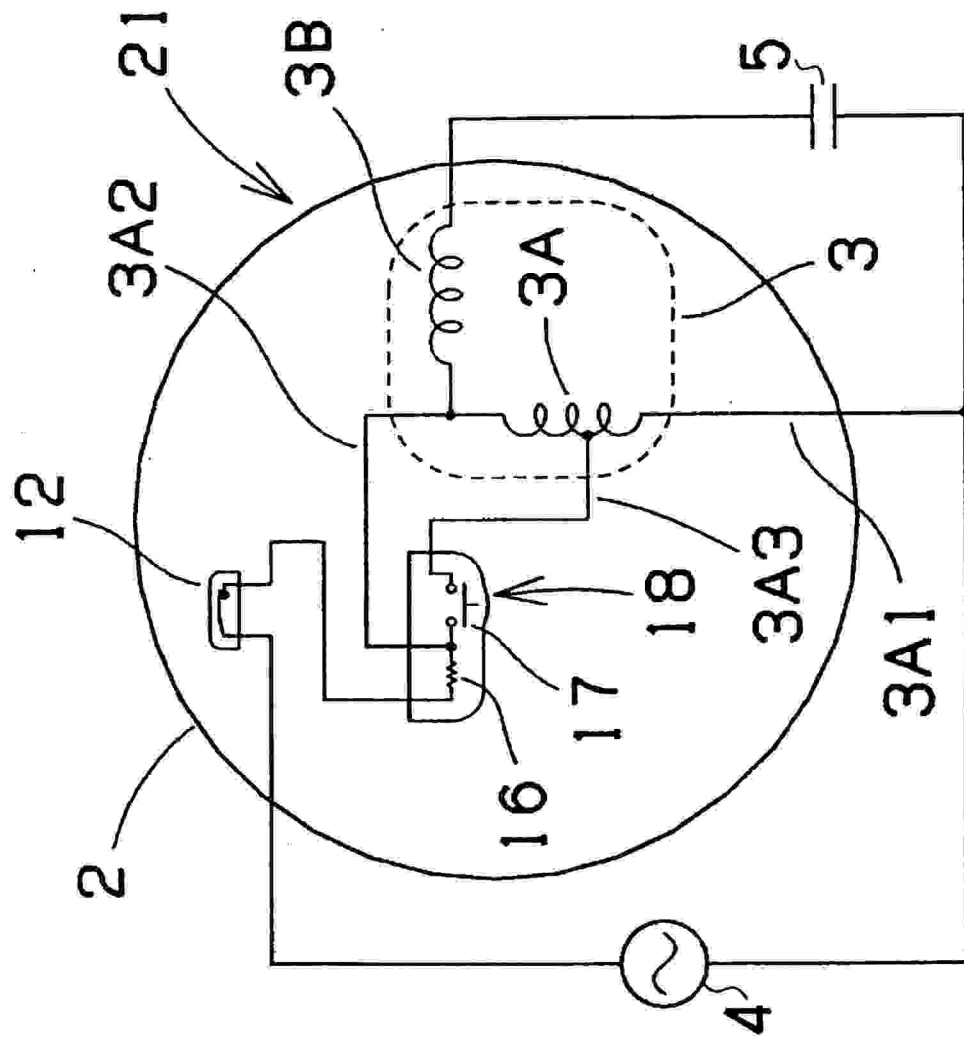
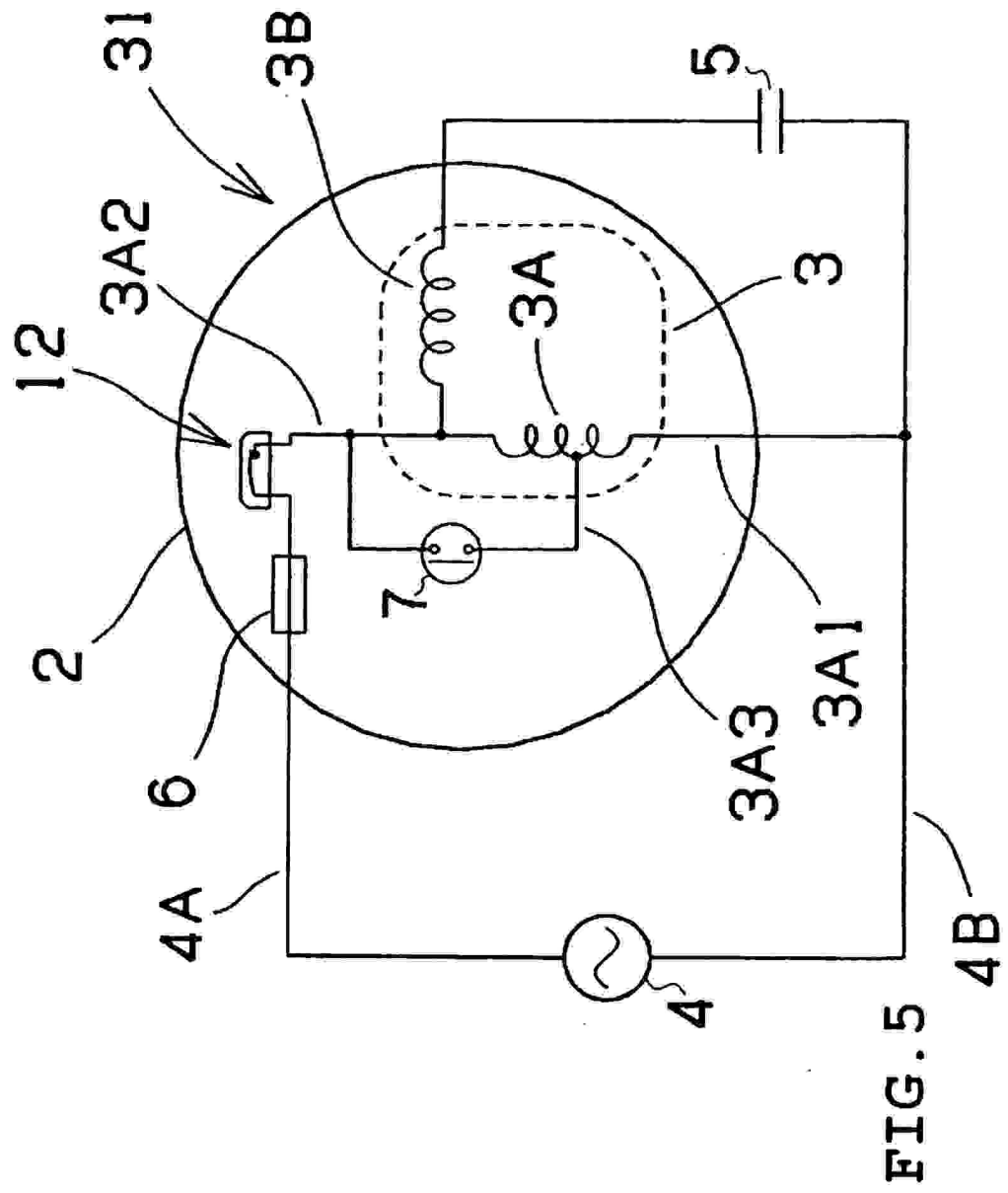


FIG. 4



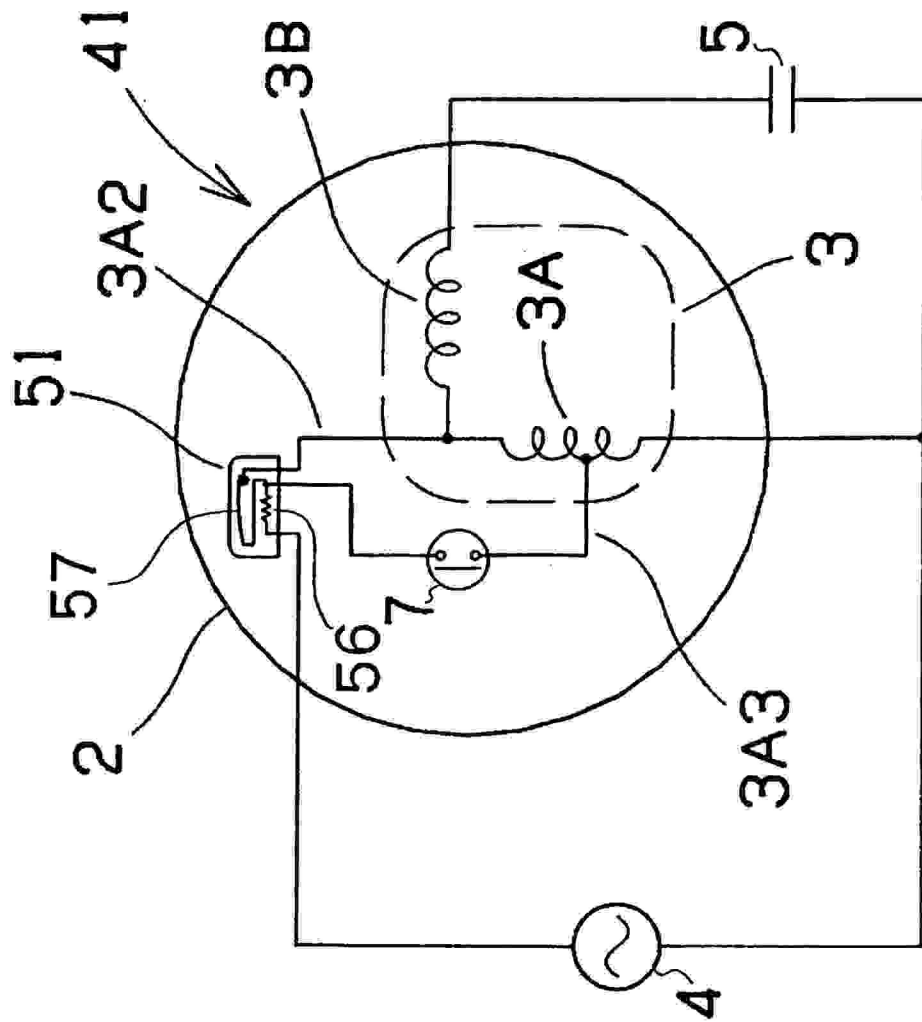


FIG. 6

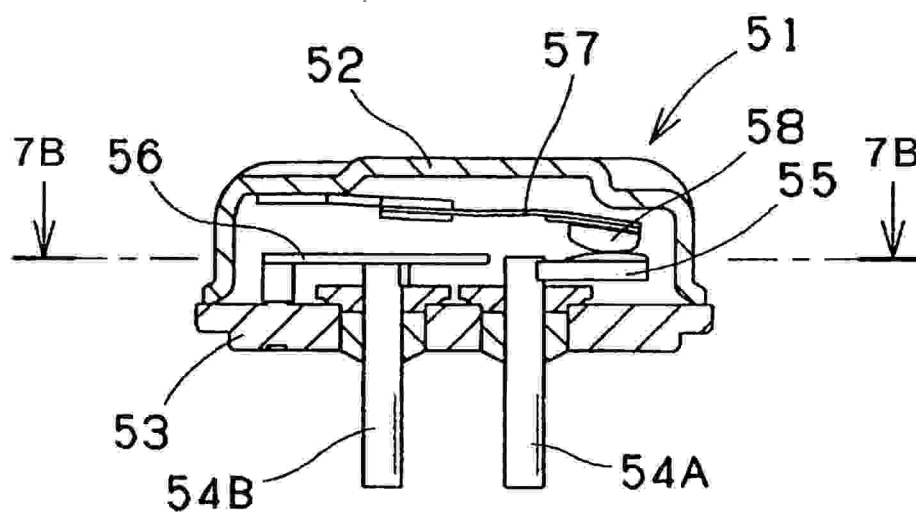


FIG. 7A

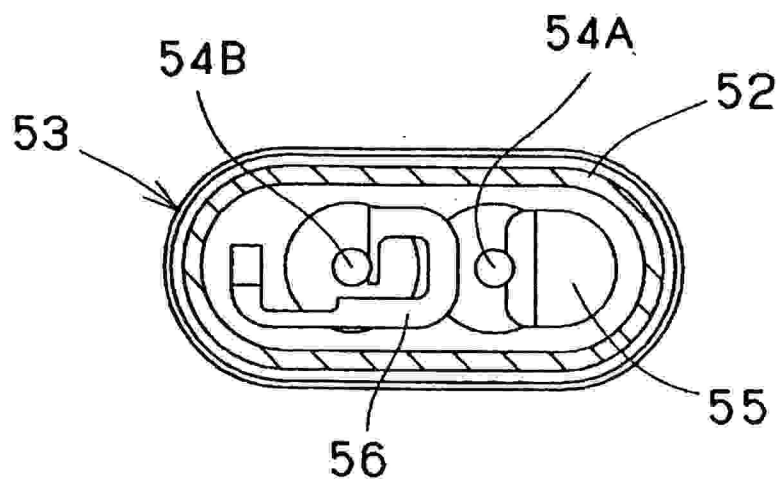


FIG. 7B

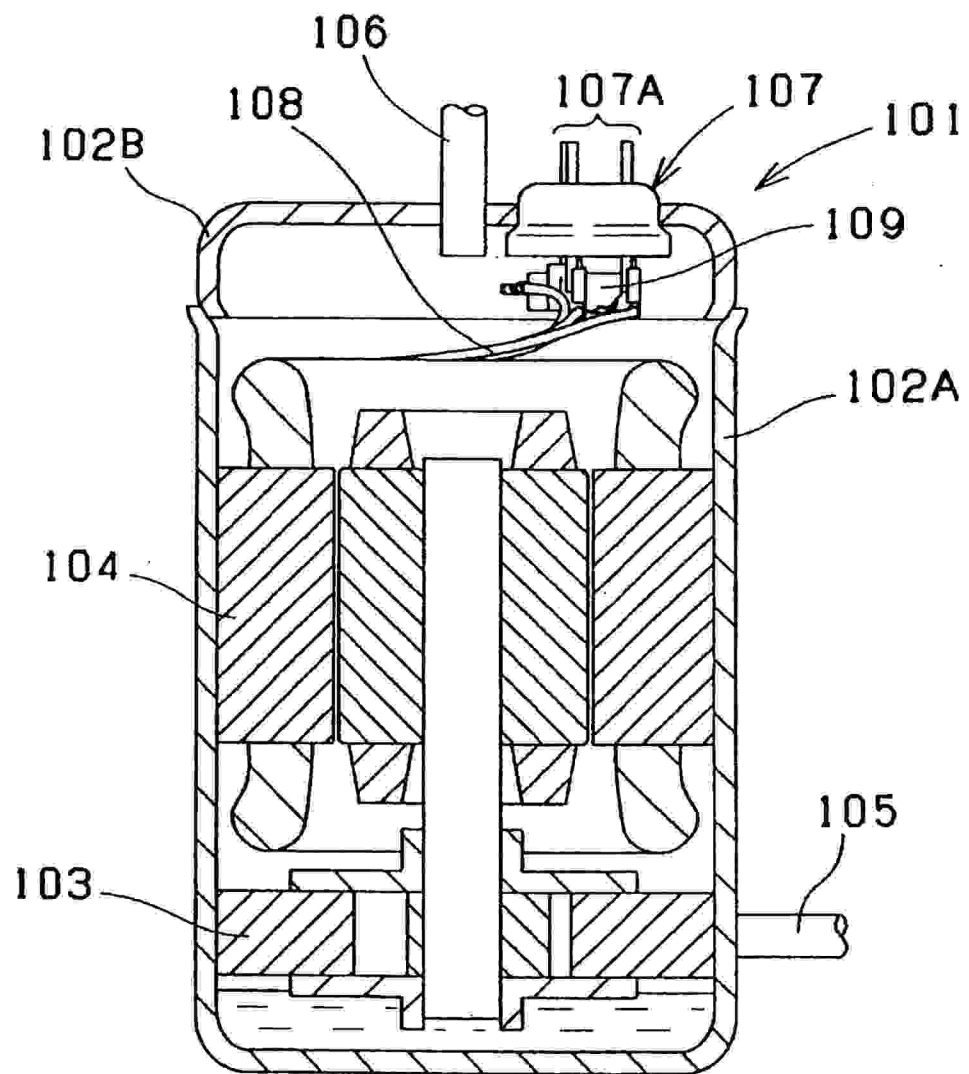


FIG. 8