



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

**(11) BR 112015017259-8 B1**



**(22) Data do Depósito:** 22/01/2014

**(45) Data de Concessão:** 03/03/2022

---

**(54) Título:** MÁQUINA DE LAVAR

**(51) Int.Cl.:** D06F 37/22.

**(30) Prioridade Unionista:** 25/01/2013 KR 10-2013-0008719.

**(73) Titular(es):** SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD..

**(72) Inventor(es):** JEONG HOON KANG; MIN SUNG KIM; DONG HA JUNG; DOO YOUNG RYU.

**(86) Pedido PCT:** PCT KR2014000613 de 22/01/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2014/116017 de 31/07/2014

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 20/07/2015

**(57) Resumo:** MÁQUINA DE LAVAR. Um balanceador inclui um alojamento de balanceador que tem um canal anular definido nesse lugar, ao menos uma massa disposta de forma móvel no canal, e pelo menos um ímã acoplado a um lado do alojamento de balanceador para restringir o movimento da massa ao longo do canal quando a velocidade rotacional de um tambor da máquina de lavar estiver dentro de uma faixa predeterminada. O ímã inclui uma pluralidade de ímãs unitários dispostos em uma direção circunferencial do alojamento de balanceador.

## MÁQUINA DE LAVAR

### CAMPO TÉCNICO

[0001] Modalidades da presente revelação se referem a uma máquina de lavar incluindo um balanceador para compensar uma carga não balanceada causada durante rotação de um tambor.

### FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[0002] Uma máquina de lavar é uma máquina que lava roupas utilizando energia elétrica. Geralmente, a máquina de lavar inclui um gabinete que forma aparência externa da máquina de lavar, uma cuba para conter água de lavar no gabinete, um tambor instalado de forma giratória na cuba, e um motor para girar o tambor.

[0003] Quando o tambor é girado pelo motor em um estado no qual a roupa é colocada no tambor junto com água de detergente, contaminantes são removidos a partir da roupa mediante fricção entre a roupa e o tambor e entre a roupa e a água de lavar.

### REVELAÇÃO

#### PROBLEMA TÉCNICO

[0004] Se a roupa não for distribuída uniformemente no tambor, mas se acumular em um lado durante a rotação do tambor, vibração e ruído são gerados durante a rotação excêntrica do tambor. De acordo com as circunstâncias, peças, tal como o tambor ou o motor, da máquina de lavar podem ser danificadas.

[0005] Por essa razão, existe a necessidade de uma máquina de lavar capaz de superar os defeitos mencionados acima.

#### SOLUÇÃO TÉCNICA

[0006] Portanto, um aspecto da presente revelação é o de

proporcionar um balanceador que tem desempenho aperfeiçoado e uma máquina de lavar que tem o mesmo.

[0007] Aspectos adicionais da revelação serão apresentados em parte na descrição a seguir e, em parte, serão evidentes a partir da descrição, ou podem ser aprendidos pela prática da revelação.

[0008] De acordo com um aspecto da presente revelação, um balanceador, montado em um tambor de uma máquina de lavar para compensar a carga não balanceada gerada no tambor durante a rotação do tambor, inclui um alojamento de balanceador que tem um canal anular definido nesse lugar, ao menos uma massa disposta de forma móvel no canal, e pelo menos um ímã acoplado a um lado do alojamento de balanceador para restringir o movimento da massa ao longo do canal quando a velocidade de rotação do tambor estiver dentro de uma faixa predeterminada, em que o ímã inclui vários ímãs unitários dispostos em uma direção circunferencial do alojamento de balanceador.

[0009] Os ímãs unitários podem ser dispostos em contato estreito entre si de tal modo que nenhuma folga esteja presente entre os ímãs unitários respectivos.

[00010] Cada ímã unitário pode ter um par de N e S polos.

[00011] Cada ímã unitário pode ter uma superfície interna formada no formato de um arco.

[00012] Cada ímã unitário pode ter uma superfície externa formada em um formato de arco.

[00013] Cada ímã unitário pode ter uma superfície interna formada em um formato plano.

[00014] Cada ímã unitário pode ter uma superfície externa formada em um formato plano.

[00015] O ímã pode incluir um primeiro ímã e um segundo ímã



dispostos simetricamente no alojamento de balanceador.

[00016] O alojamento de balanceador pode incluir um primeiro alojamento aberto em uma sua extremidade e um segundo alojamento para cobrir o primeiro alojamento para definir o canal anular; e o ímã pode ser acoplado a uma superfície traseira do primeiro alojamento.

[00017] O primeiro alojamento pode ser provido na sua superfície traseira, ao qual o ímã é acoplado, com uma ranhura de recebimento de ímã para receber o ímã.

[00018] O balanceador pode incluir pelo menos uma ranhura formada em uma superfície interna do primeiro alojamento para receber a massa de tal modo que movimento da massa ao longo do canal é restringido quando a velocidade rotacional do tambor estiver dentro de uma faixa predeterminada, em que o ímã pode ser disposto em uma posição correspondendo à ranhura.

[00019] Cada ímã unitário pode incluir uma primeira superfície de interface contatando uma superfície traseira do primeiro alojamento e uma segunda superfície de interface contatando um ímã unitário adjacente.

[00020] De acordo com outro aspecto da presente revelação, uma máquina de lavar inclui um gabinete, um tambor disposto de forma giratória no gabinete, e um balanceador acoplado ao tambor para compensar a carga não balanceada gerada no tambor durante a rotação do tambor, em que o balanceador inclui um alojamento de balanceador que tem um canal anular definido nesse lugar, ao menos uma massa disposta de forma móvel no canal, e pelo menos um ímã acoplado a um lado do alojamento de balanceador para restringir o movimento da massa ao longo do canal quando a velocidade rotacional do tambor estiver dentro de uma faixa predeterminada, em que o ímã tem uma pluralidade



de polos N e S.

[00021] Os polos N e S podem ser dispostos alternadamente em uma direção circunferencial do alojamento de balanceador.

[00022] O ímã pode ser acoplado a uma superfície traseira do alojamento de balanceador.

[00023] O ímã pode incluir um primeiro ímã e um segundo ímã dispostos simetricamente no alojamento de balanceador.

#### EFEITOS VANTAJOSOS

[00024] Como é evidente a partir da descrição acima, o balanceador efetivamente compensa a carga não balanceada aplicada ao tambor, desse modo estabelecendo a rotação do tambor.

[00025] Além disso, vibração e ruído têm a sua geração evitada a partir do tambor devido às massas providas para equilibrar o tambor antes de o tambor atingir a velocidade rotacional predeterminada.

#### DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00026] Esses e/ou outros aspectos da revelação se tornarão evidentes e mais prontamente considerados a partir da descrição seguinte das modalidades, tomada em conjunto com os desenhos anexos dos quais:

A Figura 1 é uma vista mostrando a construção de uma máquina de lavar de acordo com uma modalidade da presente revelação;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva explodida mostrando um tambor e um balanceador de acordo com uma modalidade da presente revelação;

A Figura 3 é uma vista ampliada mostrando a parte A da Figura 1;

A Figura 4 é uma vista em perspectiva mostrando o balanceador de acordo com a modalidade da presente revelação;

A Figura 5 é uma vista em perspectiva explodida do balanceador mostrado na Figura 4;

A Figura 6 é uma vista em perspectiva explodida da Figura 5 quando vista a partir de outro ângulo;

A Figura 7 é uma vista ampliada mostrando a parte B da Figura 5;

A Figura 8 é uma vista frontal da Figura 7;

A Figura 9 é uma vista seccional tomada ao longo da linha I-I da Figura 4;

A Figura 10 é uma vista seccional tomada ao longo da linha II-II da Figura 7;

A Figura 11 é uma vista ilustrando uma relação entre a força centrífuga, a força magnética, e a força de suporte gerada por uma parede lateral inclinada;

A Figura 12 é uma vista mostrando um ímã de acordo com uma modalidade da presente revelação;

A Figura 13 é uma vista mostrando linhas de força magnéticas formadas em torno do ímã de acordo com a modalidade da presente revelação;

A Figura 14 é uma vista mostrando um ímã de acordo com outra modalidade da presente revelação;

A Figura 15 é uma vista mostrando um ímã de acordo com uma modalidade adicional da presente revelação;

A Figura 16 é uma vista linhas de força magnéticas formadas em torno do ímã de acordo com a modalidade da presente revelação;

A Figura 17 é uma vista mostrando uma estrutura na qual os ímãs são dispostos no alojamento de balanceador; e

As Figuras, 18 e 19, são vistas mostrando um princípio de operação do balanceador de acordo com a modalidade da presente revelação.

#### MODO PARA A INVENÇÃO

[00027] Será feita agora referência em detalhe às modalidades da presente revelação, cujos exemplos são ilustrados nos desenhos anexos, em que numerais de referência semelhantes se referem aos elementos do princípio ao fim.

[00028] A Figura 1 é uma vista mostrando a construção de uma máquina de lavar de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00029] Conforme mostrado na Figura 1, uma máquina de lavar 1 inclui um gabinete 10 formando a sua aparência externa, uma cuba 20 disposta no gabinete 10, um tambor 30 disposto de forma giratória na cuba 20, e um motor 40 para acionar o tambor 30.

[00030] Uma abertura de introdução 11, através da qual a roupa é introduzida no tambor 30, é formada na frente do gabinete 10. A abertura de introdução 11 é aberta e fechada por uma porta 12 instalada na parte frontal do gabinete 10.

[00031] Acima da cuba 20 é instalado um tubo de fornecimento de água 50 para fornecer água de lavar à cuba 20. Um lado do tubo de fornecimento de água 50 é conectada a uma válvula de fornecimento de água 56 e o outro lado do tubo de fornecimento de água 50 conectado a uma unidade de fornecimento de detergente 52.

[00032] A unidade de fornecimento de detergente 52 é conectada à cuba 20 por intermédio de um tubo de conexão 54. A água fornecida através do tubo de fornecimento de água 50 é fornecida para dentro da cuba 20 juntamente com o detergente



por intermédio da unidade de fornecimento de detergente 52.

[00033] Sob a cuba 20 é provida uma bomba de drenagem 60 e um tubo de drenagem 62 para descarregar a água no tubo 20 a partir do gabinete 10.

[00034] O tambor 30 inclui uma parte de cilindro 31, uma chapa frontal 32 disposta na frente da parte de cilindro 31, e uma chapa traseira 33 disposta na traseira da parte de cilindro 31. Uma abertura 32a, através da qual a roupa é introduzida e é movida, é formada na chapa frontal 32. Um eixo de acionamento 42 para transmitir força a partir do motor 40 para o tambor 30 é conectado à chapa traseira 33.

[00035] O tambor 30 é provido na sua circunferência com uma pluralidade de furos de passagem 34, através dos quais flui a água de lavar. O tambor 30 é provido na sua circunferência interna com uma pluralidade de levantadores 35, através dos quais a roupa é levantada e deixada cair quando o tambor 30 é girado.

[00036] O eixo de acionamento 42 é disposto entre o tambor 30 e o motor 40. Uma extremidade do eixo de acionamento 42 é conectada à chapa traseira 33 do tambor 30 e a outra extremidade do eixo de acionamento 42 se estende para o exterior da parede traseira da cuba 20. Quando o eixo de acionamento 42 é acionado pelo motor 40, o tambor 30 conectado ao eixo de acionamento 42 é girado em torno do eixo de acionamento 42.

[00037] Na parede traseira da cuba 20 é instalado um alojamento de mancal 70 para sustentar de forma giratória o eixo de acionamento 42. O alojamento de mancal 70 pode ser feito de uma liga de alumínio. O alojamento de mancal 70 pode ser inserido na parede traseira da cuba 20 quando a cuba 20 é

moldada por injeção. Entre o alojamento de mancal 70 e o eixo de acionamento 42 são instalados mancais 72 para girar suavemente o eixo de acionamento 42.

[00038] A cuba 20 é sustentada por um amortecedor 78. O amortecedor 78 é conectado entre a parte inferior interna do gabinete 10 e a superfície externa da cuba 20.

[00039] Durante um ciclo de lavagem, o motor 40 gira o tambor 30 em direções alternadas em baixa velocidade. Como um resultado, a roupa no tambor 30 é repetidamente levantada e deixada cair de modo que os contaminantes são removidos da roupa.

[00040] Durante um ciclo de secagem por centrifugação, o motor 40 gira o tambor 30 em uma direção em alta velocidade. Como um resultado, a água é separada da roupa pela força centrífuga aplicada à roupa.

[00041] Se a roupa não for distribuída uniformemente no tambor 30, mas se acumular em um lado quando o tambor 30 é girado durante secagem por centrifugação, a rotação do tambor 30 não é estável, gerando vibração e ruído.

[00042] Por essa razão, a máquina de lavar 1 inclui um balanceador 100 para estabilizar a rotação do tambor 30.

[00043] A Figura 2 é uma vista em perspectiva explodida mostrando um tambor e um balanceador de acordo com uma modalidade da presente revelação e a Figura 3 é uma vista ampliada mostrando a parte A da Figura 1. A Figura 4 é uma vista em perspectiva mostrando o balanceador de acordo com a modalidade da presente revelação, a Figura 5 é uma vista em perspectiva explodida do balanceador mostrado na Figura 4, e a Figura 6 é uma vista em perspectiva explodida da Figura 5 quando vista a partir de outro ângulo. A Figura 7 é uma vista

ampliada mostrando a parte B da Figura 5 e a Figura 8 é uma vista frontal da Figura 7. A Figura 9 é uma vista seccional tomada ao longo da linha I-I da Figura 4 e a Figura 10 é uma vista seccional tomada ao longo da linha II-II da Figura 7. A Figura 11 é uma vista ilustrando uma relação entre a força centrífuga, força magnética, e força de suporte gerada por uma parede lateral inclinada.

[00044] O balanceador 100 pode ser montado na chapa frontal 32 e/ou na chapa traseira 33 do tambor 30. O balanceador 100 montado na chapa frontal 32 e o balanceador 100 montado na chapa traseira 33 são idênticos. Em seguida, portanto, será feita uma descrição do balanceador 100 montado na chapa frontal 32.

[00045] Como mostrado nas Figuras 1 a 10, o balanceador 100 inclui um alojamento de balanceador 110 que tem um canal anular 110a e uma pluralidade de massas 141 dispostas no canal anular 110a de tal modo que as massas 141 se movem ao longo do canal anular 110a para realizar uma função de balanceamento do tambor 30.

[00046] Um recesso anular 38, o qual é aberto na sua frente, é formado na chapa frontal 32 do tambor 30. O alojamento de balanceador 110 é recebido no recesso 38. O alojamento de balanceador 110 pode ser acoplado ao tambor 30 mediante membros de fixação 104 e de tal modo que o alojamento de balanceador 110 é fixado de forma segura ao tambor 30.

[00047] O alojamento de balanceador 110 inclui um primeiro alojamento anular 111 aberto em um seu lado e um segundo alojamento 112 para cobrir a abertura do primeiro alojamento 111. A superfície interna do primeiro alojamento 111 e a superfície interna do segundo alojamento 112 definem o canal



anular 110a. O primeiro alojamento 111 e o segundo alojamento 112 podem ser fabricados mediante moldagem por injeção de plástico, tal como polipropileno (PP) ou acrílonitrila butadieno estireno (ABS). Além disso, o primeiro alojamento 111 e o segundo alojamento 112 podem ser soldados termicamente um ao outro. No que segue, a superfície frontal do alojamento de balanceador 110 é definida como uma superfície exposta para frente quando o alojamento de balanceador 110 é acoplado ao tambor 30 e a superfície traseira do alojamento de balanceador 110, que é oposta à superfície frontal do alojamento de balanceador 110, é definida como uma superfície voltada para a chapa frontal 32 do tambor 30 quando o alojamento de balanceador 110 é acoplado ao tambor 30. Além disso, a superfície lateral do alojamento de balanceador 110 é definida como uma superfície conectada entre a superfície frontal e a superfície traseira do alojamento de balanceador 110.

[00048] O primeiro alojamento 111 tem primeiras ranhuras de acoplamento 121 formadas em lados opostos do canal 110a e o segundo alojamento 112 tem primeiras protuberâncias de acoplamento 131 acopladas nas primeiras ranhuras de acoplamento 121. Segundas protuberâncias de acoplamento 122 são formadas entre as primeiras ranhuras de acoplamento 121 do primeiro alojamento 111 e o canal 110a. As segundas protrusões de acoplamento 122 do primeiro alojamento 101 são acopladas nas segundas ranhuras de acoplamento 132 formadas nos lados internos das primeiras protrusões de acoplamento 131 do segundo alojamento 112. As terceiras ranhuras de acoplamento 123 são formadas nos lados internos das segundas protrusões de acoplamento 122 adjacentes ao canal 110a e o segundo alojamento 112 tem terceiras protrusões de acoplamento 133

acopladas nas terceira ranhuras de acoplamento 123. Na estrutura de acoplamento acima, o primeiro alojamento 111 e o segundo alojamento 112 podem ser acoplados de forma segura entre si e, em um caso no qual um fluido tal como óleo é contido no canal 110a, o vazamento do fluido pode ser impedido.

[00049] O primeiro alojamento 111 inclui uma primeira superfície interna 111a e uma segunda superfície interna 111b, que são opostas uma à outra e uma terceira superfície interna 111c conectada entre a primeira superfície interna 111a e a segunda superfície interna 111b. A primeira superfície interna 111a corresponde a uma circunferência interna 111d do primeiro alojamento 111 e a segunda superfície interna 111b corresponde a uma circunferência externa 111e do primeiro alojamento 111.

[00050] Pelo menos uma superfície selecionada dentre a primeira superfície interna 111a, a segunda superfície interna 111b, e a terceira superfície interna 111c é provida com uma ranhura 150, na qual as massas 141 estão localizadas de tal modo que as massas 141 são temporariamente reprimidas. Nas Figuras 7 e 8, a ranhura 150 é formada na primeira superfície interna 111a e na terceira superfície interna 111c. Contudo, as modalidades da presente revelação não são limitadas a isso. Por exemplo, a ranhura 150 pode ser formada em qualquer uma superfície selecionada dentre a primeira superfície interna 111a, a segunda superfície interna 111b, e a terceira superfície interna 111c, na primeira superfície interna 111a e na terceira superfície interna 111c, ou na primeira superfície interna 111a, na segunda superfície interna 111b, e na terceira superfície interna 111c.

[00051] Para impedir que a carga não balanceada seja gerada



no tambor 30 devido às massas 141 em um estado em que as massas 141 estão localizadas em cada ranhura 150, as ranhuras 150 podem ser dispostas simetricamente com base em uma linha virtual Lr passando através de um centro de rotação do tambor 30 e perpendicular ao solo.

[00052] A ranhura 150 se estende em uma direção circunferencial do alojamento de balanceador 110 para receber pelo menos duas massas 141. A ranhura 150 inclui primeiras partes de suporte 151 para suportar as massas 141 aproximadamente na direção circunferencial e uma direção radial do alojamento de balanceador 110, uma segunda parte de suporte 154 provida entre as primeiras partes de superfície 152 para sustentar as massas 141 aproximadamente na direção radial do alojamento de balanceador 110. A segunda parte de suporte 154 inclui superfícies inclinadas 154a e 154b inclinadas no sentido para dentro do canal 110a do alojamento de balanceador 110, e pelo menos uma superfície plana 154c provida entre as superfícies inclinadas 154a e 154b.

[00053] As primeiras partes de suporte 152 são providas nas extremidades opostas da ranhura 150 na forma de uma projeção escalonada para impedir que as massas 41 sejam separadas da ranhura 150 quando o número de rotações do tambor 30 estiver dentro de uma faixa predeterminada.

[00054] A segunda parte do suporte 154 se projeta no sentido para dentro do canal 110a. As superfícies inclinadas 154a e 154b e a superfície plana 154c são providas na segunda parte de suporte 154. As superfícies inclinadas 154a e 154b incluem uma primeira superfície inclinada 154a e uma segunda superfície inclinada 154b disposta em um estado no qual a superfície plana 154c está localizada entre a primeira



superfície inclinada 154a e a segunda superfície inclinada 154b. Extremidades opostas da primeira superfície inclinada 154a e da segunda superfície inclinada 154b são conectadas às primeiras partes de suporte 152 e à superfície plana 154c, respectivamente. Um primeiro ângulo de inclinação  $\beta_1$ , entre a superfície plana 154c e a primeira superfície inclinada 154a, pode ser diferente de um segundo ângulo de inclinação  $\beta_2$  entre a superfície plana 154c e a segunda superfície inclinada 154b. Um comprimento  $l_1$  da segunda parte de suporte 154 que se projeta no sentido para dentro do canal pode estar entre 1 mm e 3 mm.

[00055] O canal 110a inclui uma porção de aumento de seção 158 formada em uma sua região onde a ranhura 150 é formada. A porção de aumento de seção 158 é um espaço definido no canal 110a pela ranhura 150. A porção de aumento de seção 158 é formada em um formato que corresponde a pelo menos uma porção da massa 141. Da mesma maneira como na ranhura 150, cada porção de aumento de seção 158 pode se estender na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110 para receber pelo menos duas massas 141 e porções de aumento de seção 158 podem ser dispostas simetricamente com base em uma linha virtual  $L_r$  passando através de um centro de rotação do tambor 30.

[00056] Uma área seccional  $C_1$  em cada extremidade da porção de aumento de seção 158 é maior do que uma área seccional  $C_2$  entre extremidades opostas da porção de aumento de seção 158 devido à primeira superfície inclinada 154a, a segunda superfície inclinada 154b, e a superfície plana 154c provida na segunda parte de suporte 154.

[00057] Como a segunda parte de suporte 154 é formada em um

formato que se projeta no sentido para dentro do canal 110a, um espaço livre S1 é gerado entre as massas 141 recebidas na ranhura 150 ou a porção de aumento de seção 158. Quando o número de rotações por minuto do tambor 30 se desvia de uma faixa predeterminada, portanto, as massas 141 são separadas suavemente da ranhura 150 sem aderir à ranhura 150. Como resultado, as massas 141 se deslocam ao longo do canal 110a para realizar uma função de balanceamento do tambor 30.

[00058] O alojamento de balanceador 110 é provido na sua superfície traseira correspondendo à superfície interna do alojamento de balanceador 110, na qual a ranhura 150 é formada, com uma ranhura de recebimento de ímã 110b para receber um ímã de tal modo que o ímã é acoplado à ranhura de recebimento de ímã 110b. A ranhura de recebimento de ímã 110b pode ser formada em um formato correspondendo ao ímã 160 de tal modo que o ímã é acoplado à ranhura de recebimento de ímã 110b.

[00059] O ímã 160 é formado em um formato de arco e é acoplado à superfície traseira do alojamento de balanceador 110 para reprimir pelo menos uma massa 141 recebida na ranhura 150 de tal modo que a massa 141 não é separada da ranhura 150. O ímã 160 pode ser fixado na ranhura de recebimento de ímã 110b mediante montagem forçada ou utilizando um material e acoplamento adicional.

[00060] O ímã 160 não é necessariamente acoplado à superfície traseira do alojamento de balanceador 110. O ímã pode ser acoplado à superfície frontal do alojamento de balanceador 110 ou à superfície lateral do alojamento de balanceador 110 conectado entre a superfície frontal e a superfície traseira do alojamento de balanceador 110.



[00061] O ímã 160 reprime a massa 141 usando força magnética. A intensidade da força magnética gerada pelo ímã 160 é decidida com base no número de rotações por minuto do tambor 30 quando a massa 141 é separada da ranhura 150. Por exemplo, para determinar o número de rotações por minuto do tambor 30 quando a massa 141 é separada da ranhura 150 em 200 rpm, a intensidade da força magnética gerada pelo ímã 160 pode ser ajustada para reprimir a massa 141 de tal modo que pelo menos uma massa 141 recebida na ranhura 150 não seja separada da ranhura 150 em um caso em que o número de rotações por minuto do tambor 30 está entre 0 e 200 rpm e de tal modo que a massa 141 é separada da ranhura 150 em um caso em que o número de rotações por minuto do tambor 30 exceda 200 rpm. A intensidade da força magnética gerada pelo ímã 160 pode ser ajustada a um valor desejado com base no tamanho do ímã 160, o número dos ímãs 160, um modo de magnetização do ímã 160, e um material do ímã 160.

[00062] Uma parede lateral inclinada 156 é provida na segunda superfície interna 111b correspondendo à primeira superfície interna 111a na qual é formada ranhura 150. Conforme mostrado na Figura 11, a parede lateral inclinada 156 gera a força de suporte  $F_s$  para suportar a massa 141 em uma direção resistindo à força centrífuga  $F_w$  aplicada à massa 141 durante a rotação do tambor 30.

[00063] A força centrífuga  $F_w$  aplicada à massa 141 durante a rotação do tambor 30 é compensada pela força de suporte  $F_s$  da parede lateral inclinada 156 aplicada à massa 141. Consequentemente, a força magnética  $F_m$  gerada pelo ímã 160 acoplado à superfície traseira do alojamento de balanceador 110 compensa o restante da força centrífuga  $F_w$  aplicada à



massa 141 após a sua força componente ser compensada pela força de suporte  $F_s$  da parede lateral inclinada 156 aplicada à massa 141, isto é, apenas a força componente  $F_k$  da força centrífuga  $F_w$  formada ao longo da parede inclinada 156. Quando o número de rotações do tambor 30 está dentro de uma faixa predeterminada, portanto, o movimento da massa 141 pode ser restringido.

[00064] Como descrito acima, a parede lateral inclinada 156 é provida na segunda superfície interna 111b correspondendo à primeira superfície interna 111a na qual a ranhura 150 é formada de tal modo que a força centrífuga  $F_w$  aplicada à massa 141 durante a rotação do tambor 30 é compensada pela força de suporte  $F_s$  da parede lateral inclinada 156 aplicada à massa 141. Consequentemente, o movimento da massa 141 é efetivamente restringido e controlado mesmo utilizando a força magnética  $F_m$  tendo baixa intensidade.

[00065] A parede lateral inclinada 156 pode ter um ângulo de inclinação  $\alpha$  de aproximadamente 5 a 25 graus. O ângulo de inclinação  $\alpha$  da parede lateral inclinada 156 pode ser mudado na direção circunferencial da segunda superfície interna 111b. Conforme mostrado na Figura 8, a parede lateral inclinada 156 inclui primeiras seções 156a e uma segunda seção 156b tendo diferentes ângulos de inclinação. A segunda seção 156b é disposta entre as primeiras seções 156a. Nas primeiras seções 156a da parede lateral inclinada 156, o ângulo de inclinação  $\alpha$  da parede inclinada 156 pode ser mantido em 5 graus. Na segunda seção 156b da parede lateral inclinada 156, o ângulo de inclinação  $\alpha$  da parede lateral inclinada 156 pode ser mantido em um ângulo maior do que 5 graus e menor do que 25 graus.

[00066] Além disso, o ângulo de inclinação  $\alpha$  da parede inclinada 156 pode ser sucessivamente aumentado ou diminuído na direção circunferencial da segunda superfície interna 111b.

[00067] Cada massa 141 é formada de um material metálico que tem um formato esférico. As massas 141 são dispostas de forma móvel ao longo do canal anular 110a na direção circunferencial do tambor 30 para compensar a carga não balanceada no tambor 30 durante a rotação do tambor 30. Quando o tambor 30 é girado, força centrífuga é aplicada às massas 141 em uma direção na qual o raio do tambor 30 é aumentado e as massas 141, separadas da ranhura 150, se movem ao longo do canal 110a para realizar uma função de balanceamento do tambor 30.

[00068] As massas 141 são recebidas no primeiro alojamento 111 antes de o primeiro alojamento 111 e o segundo alojamento 112 serem soldados entre si. As massas 141 podem ser dispostas no alojamento de balanceador 110 mediante soldagem do primeiro alojamento 111 e do segundo alojamento 112 entre si em um estado no qual as massas 141 são recebidas no primeiro alojamento 111.

[00069] Um fluido de amortecimento 170 para impedir movimento abrupto das massas 141 é contido no alojamento de balanceador 110.

[00070] O fluido de amortecimento 170 aplica resistência às massas 141 quando força é aplicada às massas 141 para impedir que as massas 141 se movam abruptamente no canal 110a. O fluido de amortecimento 170 pode ser óleo. O fluido de amortecimento 170 parcialmente realiza uma função de balanceamento do tambor 30 em conjunto com as massas 141 durante a rotação do tambor 30. O fluido de amortecimento 170 é injetado no primeiro alojamento 111 conjuntamente com as



massas 141 e é recebido no alojamento de balanceador 110 mediante soldagem do primeiro alojamento 111 e do segundo alojamento 112 entre si. Contudo, modalidades da presente revelação não são limitadas a isso. Por exemplo, o primeiro alojamento 111 e o segundo alojamento 112 podem ser soldados entre si e então o fluido de amortecimento 170 pode ser injetado no alojamento de balanceador 110 através de um orifício de injeção (não mostrado) formado no primeiro alojamento 111 ou no segundo alojamento 112 de tal modo que o fluido de amortecimento 170 é recebido no alojamento de balanceador 110.

[00071] Em seguida, a estrutura do ímã 160 será descrito em mais detalhe.

[00072] A Figura 12 é uma vista mostrando um ímã de acordo com a modalidade da presente revelação, a Figura 13 é uma vista mostrando linhas de força magnética formados em torno do ímã de acordo com a modalidade da presente revelação, e a Figura 14 é uma vista mostrando um ímã de acordo com outra modalidade da presente revelação.

[00073] Conforme mostrado nas Figuras 12 e 13, o ímã 160 pode incluir uma pluralidade de ímãs unitários 162 arranjados na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110.

[00074] Cada ímã unitário 162 tem um par de polos N e S. Cada ímã unitário 162 inclui uma primeira superfície de interface 162a contatando uma superfície traseira do primeiro alojamento 111 e uma segunda superfície de interface 162b contatando um ímã unitário adjacente 162. Uma superfície interna 162c e uma superfície externa 162d de cada ímã unitário 162 podem ser formadas em um formato de arco. Alternativamente, a superfície interna 162c e a superfície externa 162d de cada ímã unitário



162 podem ser formadas em um formato plano como mostrado na Figura 14.

[00075] Os ímãs unitários 162 são acoplados entre si em contato estreito por intermédio das primeiras superfícies de interface 162a de tal modo que nenhuma folga esteja presente entre os respectivos ímãs unitários 162. Um polo N de um ímã unitário 162 é acoplado a um polo S de um ímã unitário adjacente 162 na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110. Um polo S de um ímã unitário 162 é acoplado a um polo N de um ímã unitário adjacente 162 na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110.

[00076] Em um caso em que os ímãs unitários 162 são dispostos na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110 em um estado no qual os ímãs unitários 162 são acoplados entre si em contato estreito de tal modo que nenhuma folga esteja presente entre os respectivos ímãs unitários 162, a intensidade da força magnética por volume unitário do ímã 160 é muito mais aumentada, desse modo restringindo efetivamente as massas 141, do que em um caso no qual o ímã 160 não é dividido em uma pluralidade de ímãs unitários 162.

[00077] A intensidade da força magnética gerada pelo ímã 160 pode ser ajustada em um valor desejado com base no volume de cada ímã unitário 162, no número dos ímãs unitários 162, e em um material de cada ímã unitário 162.

[00078] A Figura 15 é uma vista mostrando um ímã de acordo com uma modalidade adicional da presente revelação e a Figura 16 é uma vista mostrando linhas de força magnética formada em torno do ímã de acordo com a modalidade da presente revelação.

[00079] Conforme mostrado nas Figuras 15 e 16, o ímã 160 pode ser formado como um corpo único incluindo uma pluralidade de

polos N e S. Os polos N e os polos S são dispostos alternadamente na direção circunferencial do alojamento de balanceador 110.

[00080] Em um caso em que o ímã 160 tem uma pluralidade de polos N e S dispostos alternadamente na direção circunferencial no alojamento de balanceador 110 como descrito acima, a intensidade da força magnética por volume unitário do ímã 160 é muito mais aumentada, desse modo restringindo efetivamente as massas 141, do que em um caso onde o ímã 160 tem um polo N e um polo S.

[00081] A intensidade da forma magnética gerada pelo ímã 160 pode ser ajustada até um valor desejado com base no volume do ímã 160, no número dos ímãs 160, e em um material do ímã 160.

[00082] A Figura 17 é uma vista mostrando uma estrutura na qual os ímãs são dispostos no alojamento de balanceador.

[00083] Conforme mostrado na Figura 17, os ímãs 160 incluem um par de primeiro e segundo ímãs 160a e 160b dispostos em posições correspondendo às ranhuras 150 e às paredes laterais inclinadas 156 e acoplados na superfície traseira do alojamento de balanceador 110.

[00084] O primeiro ímã 160a e o segundo ímã 160b podem ser dispostos de tal modo que um ângulo  $\beta$  entre uma primeira linha perpendicular M1 perpendicularmente conectando o primeiro ímã 160a e um centro de rotação C do tambor 30 e uma segunda linha perpendicular M2 conectando perpendicularmente o segundo ímã 160b e o centro de rotação C do tambor 30 está entre 150 e 210 graus. Alternativamente, o primeiro ímã 160a e o segundo ímã 160b podem ser dispostos de tal modo que o ângulo  $\beta$  entre a primeira linha perpendicular M1 e a segunda linha perpendicular M2 é de 180 graus. Em um caso onde o ângulo  $\beta$



entre a primeira linha perpendicular M1 e a segunda linha perpendicular M2 é de 180 graus, o primeiro ímã 160a e o segundo ímã 160b são dispostos simetricamente com base em uma linha virtual Lr passando através do centro de rotação C do tambor 30 e perpendicular ao solo.

[00085] Supõe-se que o número de rotações por minuto do tambor 30 não exceda 200 rpm e assim as massas 141 podem ser restringidas pelos ímãs 160 como descrito acima. Em um caso em que o número de ímãs 160 é de três ou mais, se as massas 141 forem restringidas entre dois ímãs vizinhos 160, as massas 141 podem não se deslocar para os ímãs restantes 160. Consequentemente, as massas 141 podem não ser distribuídas uniformemente no alojamento de balanceador 110 com o resultado de que a carga não balanceada pode ser gerada no tambor 30.

[00086] Em um caso no qual um par de ímãs 160 é disposto simetricamente com base na linha virtual Lr passando através do centro de rotação do tambor 30, se massas correspondentes 141 forem recebidas em uma ranhura 150a, as massas restantes 141 podem ser recebidas naturalmente na outra ranhura 150b durante a rotação do tambor 30 e então restringidas pelos ímãs 160. Consequentemente, a distribuição não uniforme das massas 141 no alojamento de balanceador 110 é prevenida.

[00087] Em seguida, será descrito um princípio no qual as massas 141 são restringidas pelas ranhuras 150 e pelos ímãs 160 quando o número de rotações por minuto do tambor 30 estiver dentro de uma faixa predeterminada e as massas 141 forem separadas das ranhuras 150 quando o número de rotações por minuto do tambor 30 se desviar da faixa predeterminada para balancear o tambor 30.

[00088] As Figuras, 18 e 19, são vistas mostrando um



princípio de operação do balanceador de acordo com a modalidade da presente revelação. Um fluido de amortecimento 170 é omitido a partir das Figuras 18 e 19.

[00089] Como mostrado na Figura 18, quando o número de rotações por minuto do tambor 30 estiver dentro de uma faixa predeterminada no início da secagem por centrifugação da roupa, as massas 141 são recebidas nas ranhuras 150 ou nas porções de aumento de seção 158 e o movimento das massas 151 é restringido pelos ímãs 160.

[00090] Antes de começar a secagem por centrifugação, isto é, antes do tambor 30 ser girado, as massas 141 são dispostas na parte inferior do alojamento de balanceador 110 devido à gravidade. Quando o tambor 30 é girado para secagem por centrifugação da roupa nesse estado, a força centrífuga é aplicada às massas 141. Como resultado, as massas 141 se deslocam ao longo do canal 110a do alojamento de balanceador 110. Durante o movimento das massas 141 ao longo do canal 110a do alojamento de balanceador 110, as massas 141 são recebidas e localizadas nas ranhuras 150. O movimento das massas 141 recebidas e localizadas nas ranhuras 150 é restringido pela força magnética gerada pelos ímãs 160 antes do número de rotações por minuto do tambor 30 se desviar de uma faixa predeterminada. Por exemplo, em um caso em que a máquina de lavar é projetada de tal modo que quando o número de rotações por minuto do tambor 30 é de 200 rpm, a força centrífuga aplicada às massas 141 pela rotação do tambor 30, força gerada pelas massas 141 devido à gravidade, força magnética gerada pelos ímãs 160, e força gerada pelas ranhuras 150 para suportar as massas 141 são balanceadas, o movimento das massas 141 é restringido em um estado no qual as massas 141 são

recebidas e localizadas nas ranhuras 150 quando o número de rotações por minuto do tambor 30 estiver entre 0 e 200 rpm no início da secagem por centrifugação da roupa. Como descrito acima, o movimento das massas 141 é restringido quando o tambor 30 é girado em velocidade relativamente baixa no início da secagem por centrifugação da roupa para impedir que as massas 141 gerem vibração do tambor 30 conjuntamente com a roupa L ou para impedir o aumento de vibração gerado pela roupa L. Além disso, ruído devido à vibração do tambor 30 pode ser reduzido.

[00091] Quando o número de rotações por minuto do tambor 30 se desviar da faixa predeterminada, conforme mostrado na Figura 14, as massas 141 recebidas e restringidas nas ranhuras 150 ou nas porções de aumento de seção 158 são separadas das ranhuras 150 ou das porções de aumento de seção 158 e se movem ao longo do canal 110a do alojamento de balanceador 110 para realizar uma função de balanceamento do tambor 30.

[00092] Por exemplo, em um caso em que a máquina de lavar é projetada de tal modo que quando o número de rotações por minuto do tambor 30 é de 200 rpm, a força centrífuga aplicada às massas 141 mediante rotação do tambor 30, força gerada pelas massas 141 devido à gravidade, força magnética gerada pelos ímãs 160, e força gerada pelas ranhuras 150 para suportar as massas 141, são balanceadas, a força centrífuga aplicada às massas 141 é aumentada quando o número de rotações por minuto do tambor 30 exceder 200 rpm. Como um resultado, as massas 141 são separadas das ranhuras 150 ou das porções de aumento de seção 158 e se movem ao longo do canal 110a do alojamento de balanceador 110. Nesse momento, as massas 141 são controladas para deslizar e rolar em uma direção para

compensar a carga não balanceada  $F_u$  gerada no tambor 30 devido ao acúmulo em um lado da roupa L, isto é, em uma direção oposta à direção na qual a carga não balanceada  $F_u$  é aplicada ao tambor 30. Consequentemente, forças  $F_a$  e  $F_b$  para compensar a carga não balanceada  $F_u$  são geradas para estabelecer a rotação do tambor 30.

[00093] Embora umas poucas modalidades da presente revelação tenham sido mostradas e descritas, seria considerado por aqueles versados na arte que mudanças podem ser feitas nessas modalidades sem se afastar dos princípios e espírito da invenção, cujo escopo é definido nas reivindicações e seus equivalentes.



- REIVINDICAÇÕES -

1. MÁQUINA DE LAVAR, caracterizada por compreender um tambor (30) e um balanceador (100) acoplado ao tambor (30) compensar a carga não balanceada gerada no tambor (30) durante a rotação do tambor (30), o balanceador (100) compreendendo:

um alojamento de balanceador (110) que tem um canal anular (110a) definido nesse lugar;

pelo menos uma massa (141) disposta de forma móvel no canal (110a); e

um ímã (160) acoplado circunferencialmente ao alojamento de balanceador (110) para restringir o movimento da massa (141) ao longo do canal (110a) quando a velocidade rotacional do tambor (30) estiver dentro de uma faixa predeterminada,

em que o ímã compreende uma pluralidade de ímãs unitários (162) que são dispostos na direção circunferencial do alojamento de balanceador (110), cada ímã unitário tendo um par de polos N e S que são empilhados em uma direção axial do alojamento de balanceador (110), sendo que os polos N e S de ímã unitários (162) adjacentes são dispostos alternadamente em uma direção circunferencial do alojamento de balanceador.

2. Máquina de lavar, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por cada ímã unitário (162) ter uma superfície interna (162c) mais próxima ao eixo de rotação do tambor (30) e uma superfície externa (162d) mais distante do eixo de rotação do tambor (30)

3. Máquina de lavar, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por a superfície interna e a superfície externa (162d) de cada ímã unitário ser formada em um formato de arco.

4. Máquina de lavar, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizada por a superfície interna (162c) e a superfície externa (162d) de cada ímã unitário ser formada em um formato plano.

5. Máquina de lavar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por o ímã (160) compreender um primeiro ímã (160a) e um segundo ímã (160b) dispostos simetricamente no alojamento de balanceador (110).

6. Máquina de lavar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada por o alojamento de balanceador (110) compreender:

um primeiro alojamento (111) aberto em um seu lado; e  
um segundo alojamento (112) para cobrir o primeiro alojamento (111) para definir o canal anular (110a), e

o ímã (160) é acoplado a uma superfície traseira do primeiro alojamento (111).

7. Máquina de lavar, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por o primeiro alojamento (111) ser provido na sua superfície traseira, à qual o ímã (160) é acoplado, com uma ranhura de recebimento de ímã (110b) para receber o ímã (160).

8. Máquina de lavar, de acordo com qualquer das reivindicações 6 e 7, caracterizada por pelo menos uma ranhura (150) ser formada em uma superfície interna do primeiro alojamento (111) para receber a massa (141) de tal modo que movimento da massa (141) ao longo do canal (110a) é restringida quando a velocidade rotacional do tambor (30) estiver dentro de uma faixa predeterminada, e

em que o ímã (160) é disposto em uma posição correspondendo à ranhura (150).

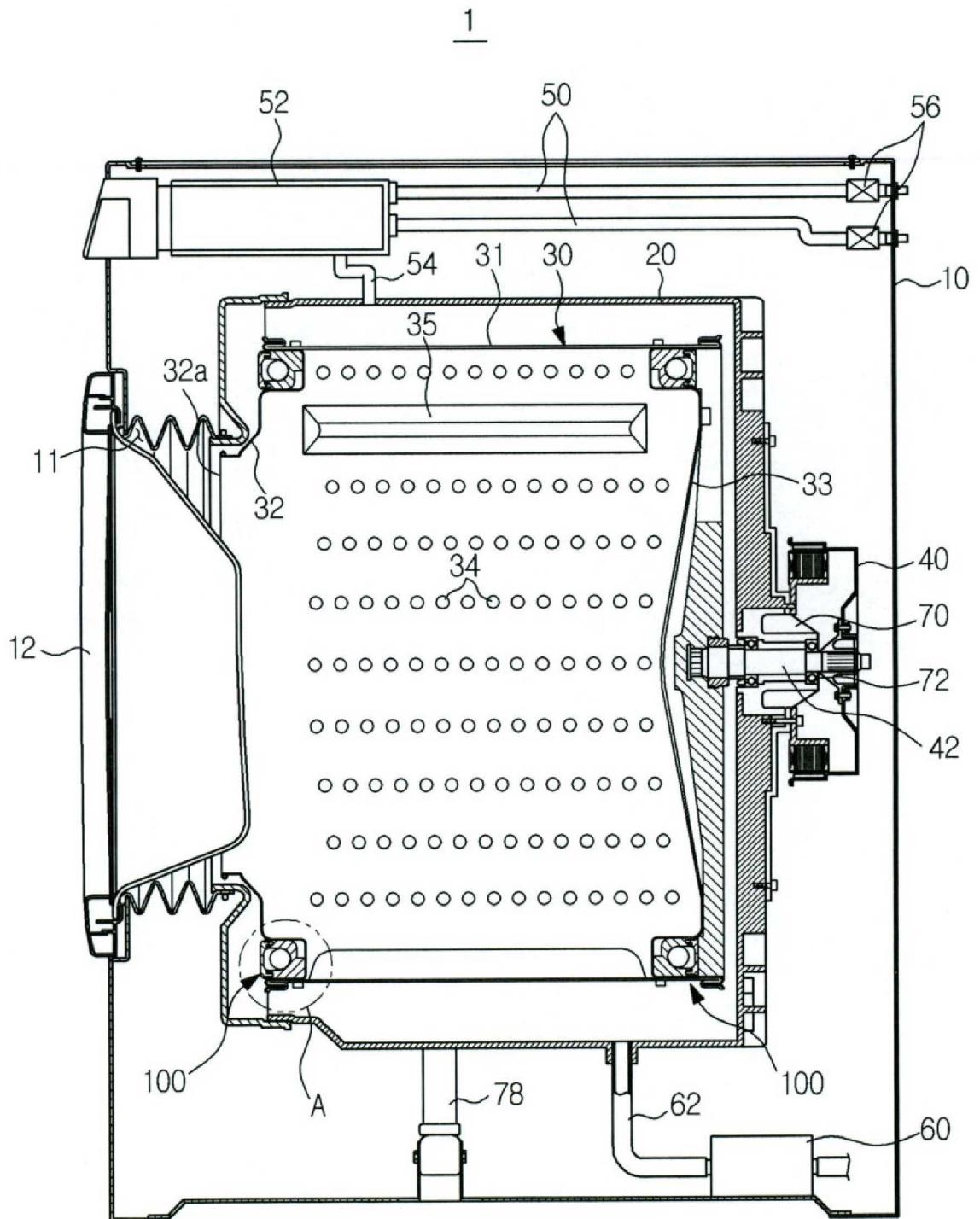
9. Máquina de lavar, de acordo com qualquer das

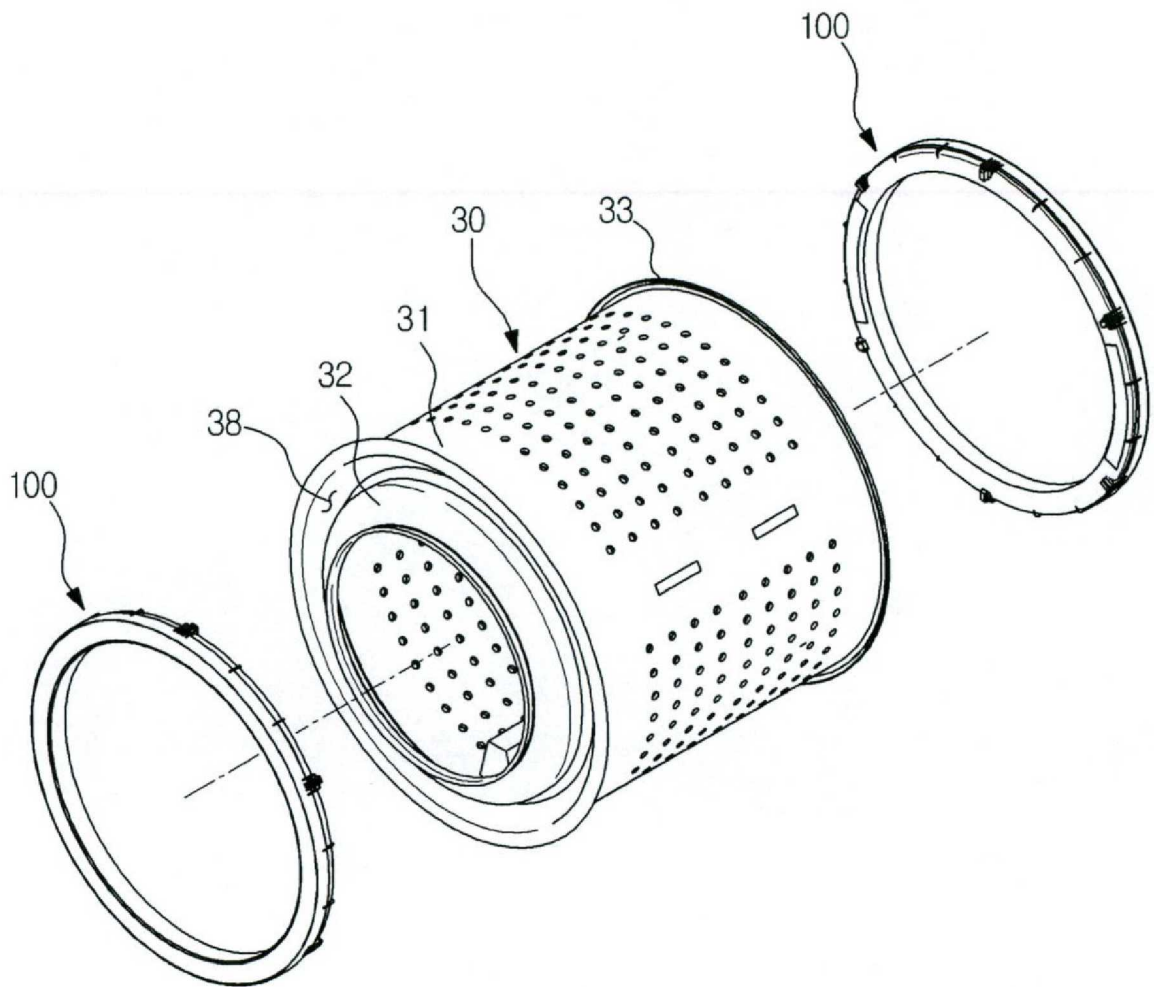
reivindicações 6, 7 e 8, caracterizada por cada ímã unitário compreender:

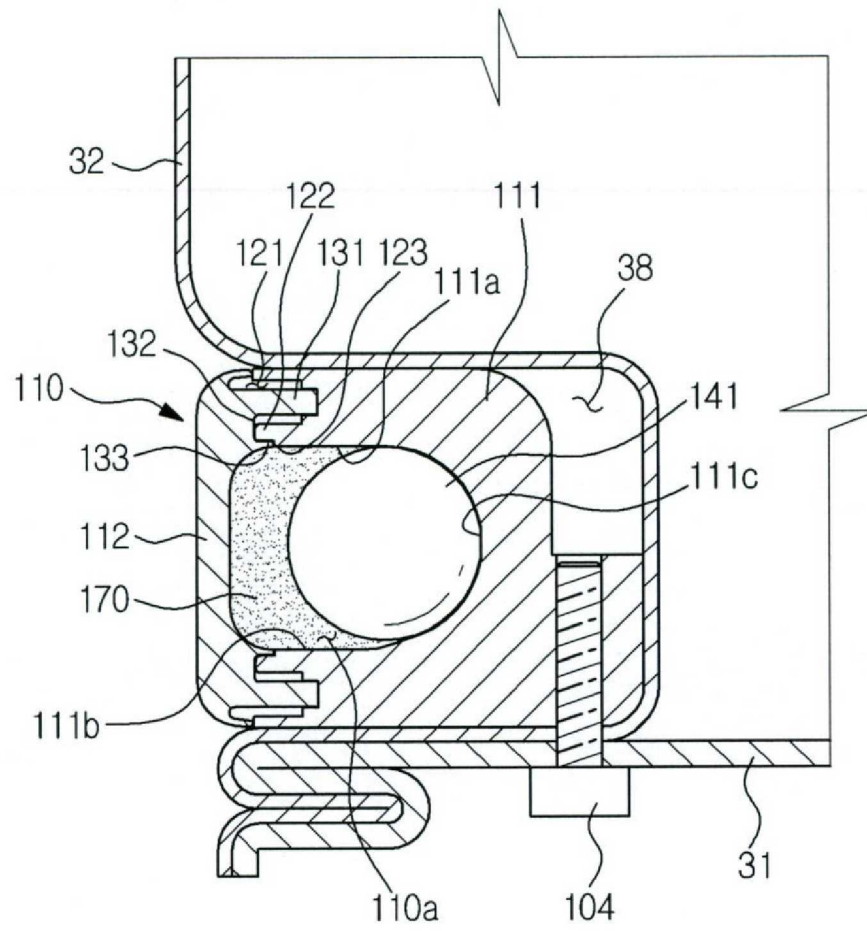
uma primeira superfície de interface contatando uma superfície traseira do primeiro alojamento (111); e

uma segunda superfície de interface contatando um ímã unitário (162) adjacente.

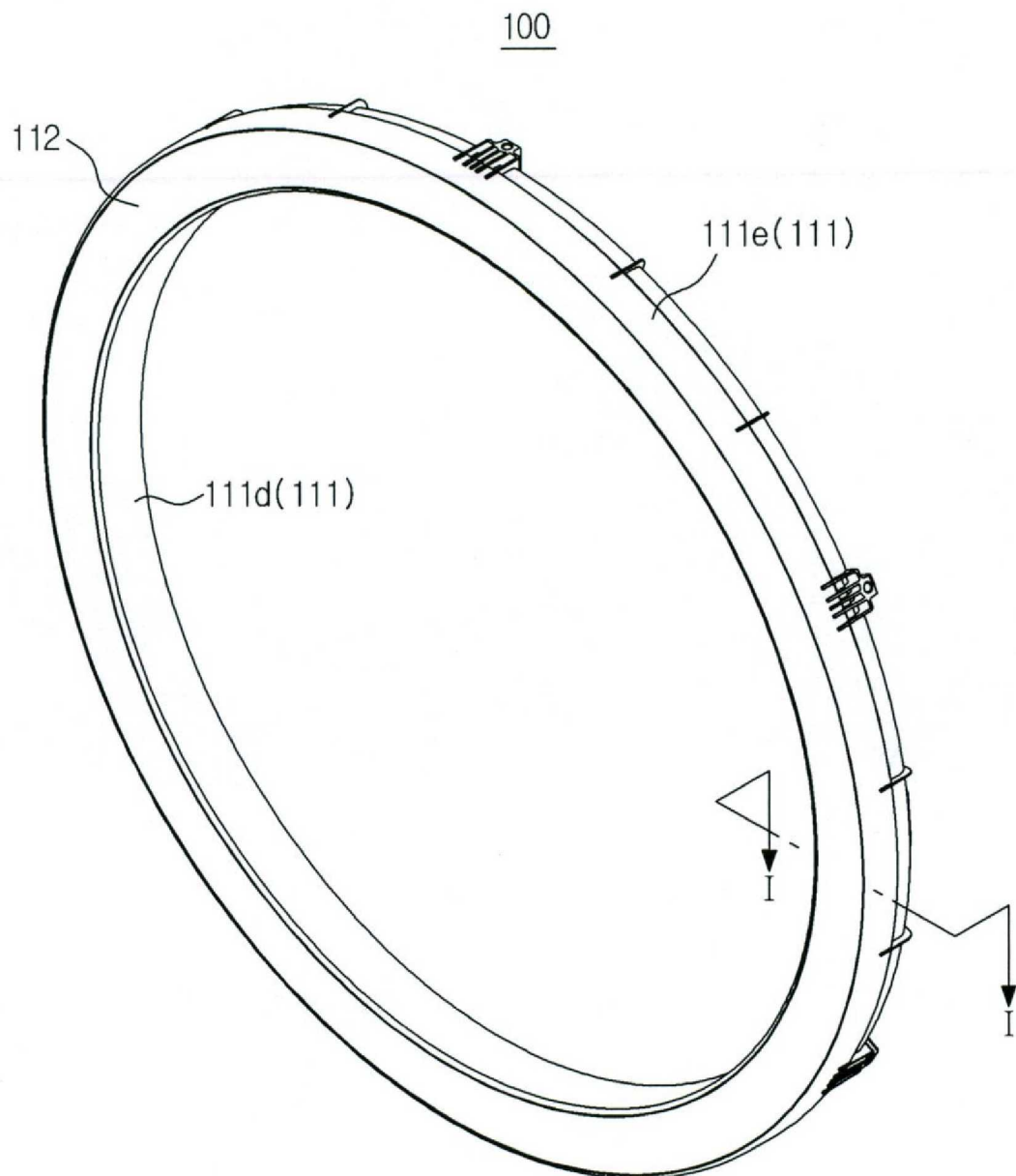


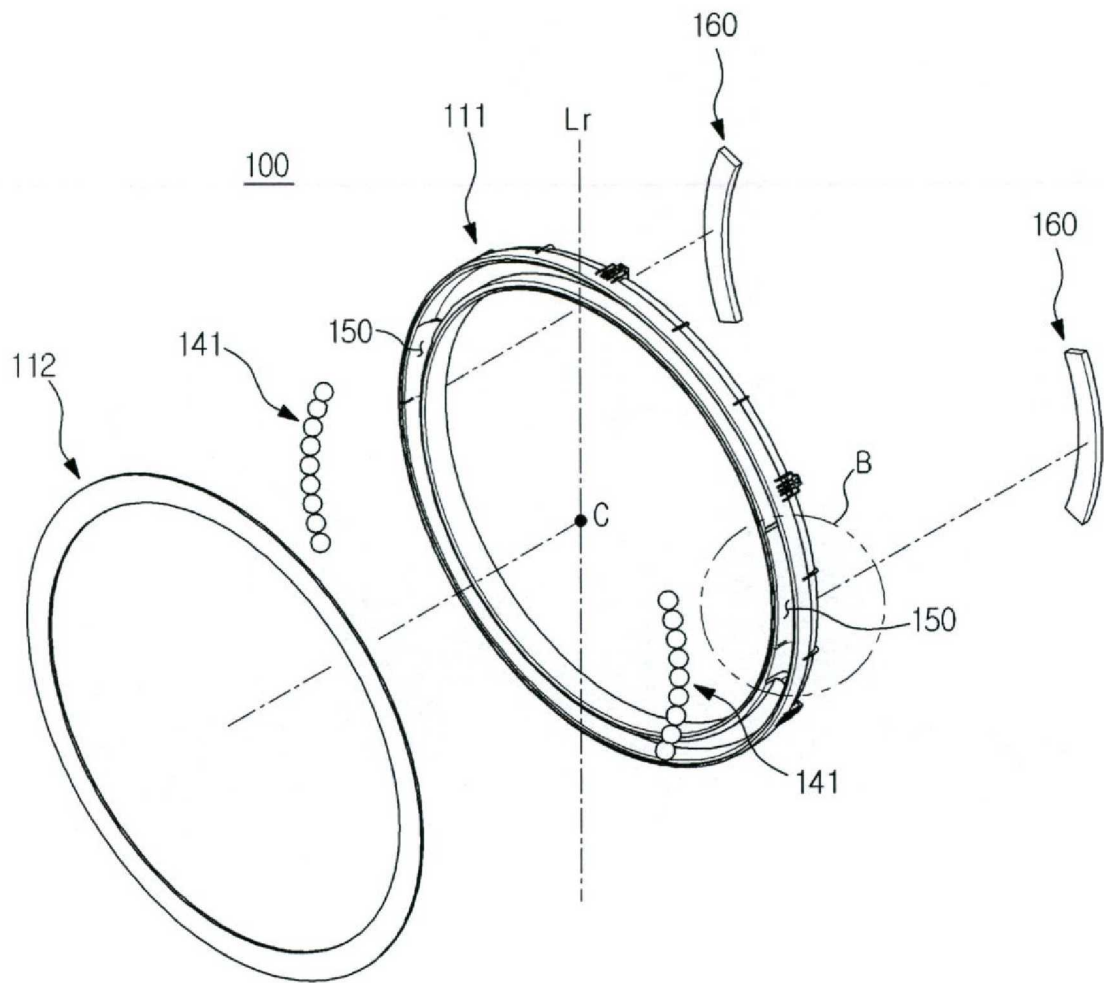
**FIG. 1**

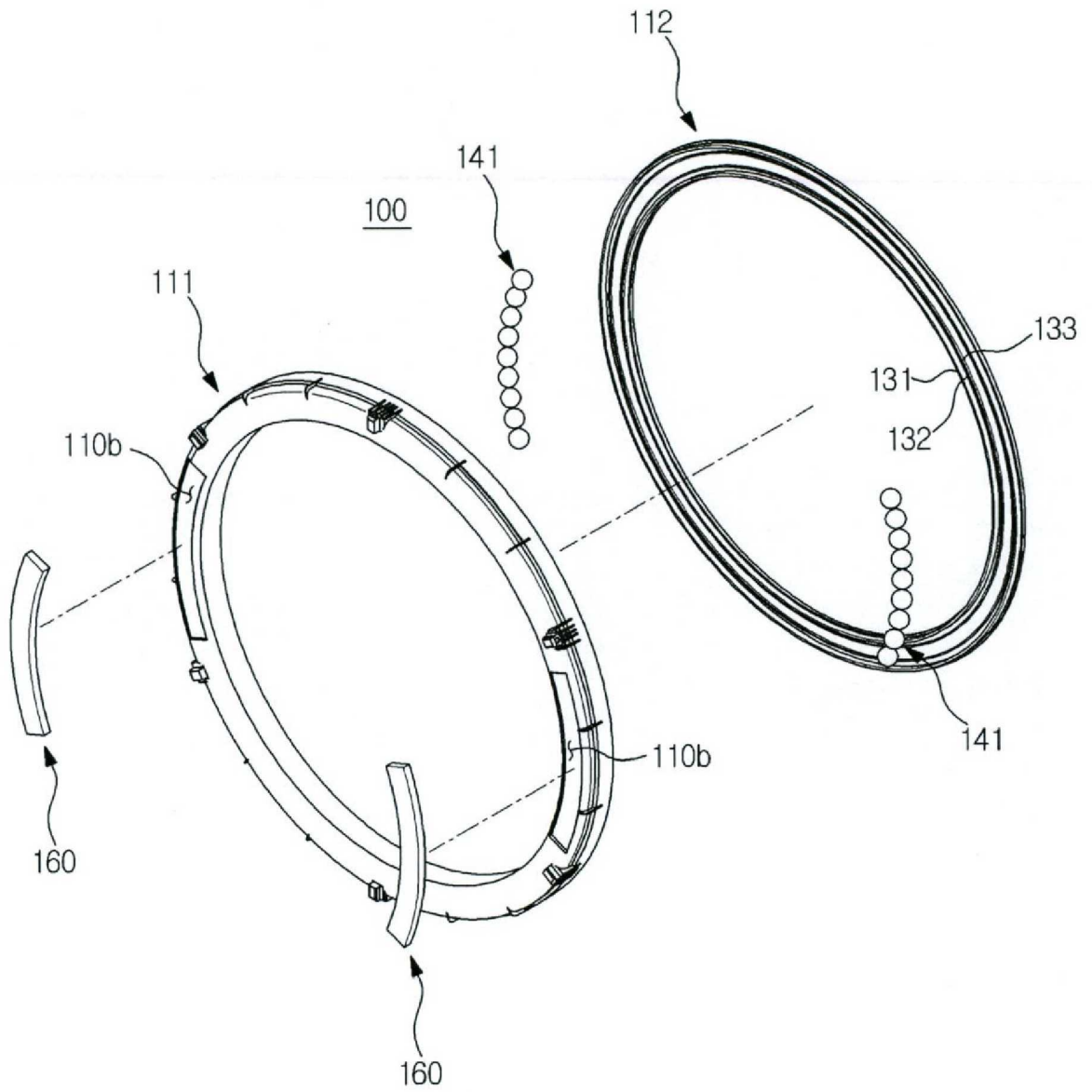
**FIG. 2**

**FIG.3**

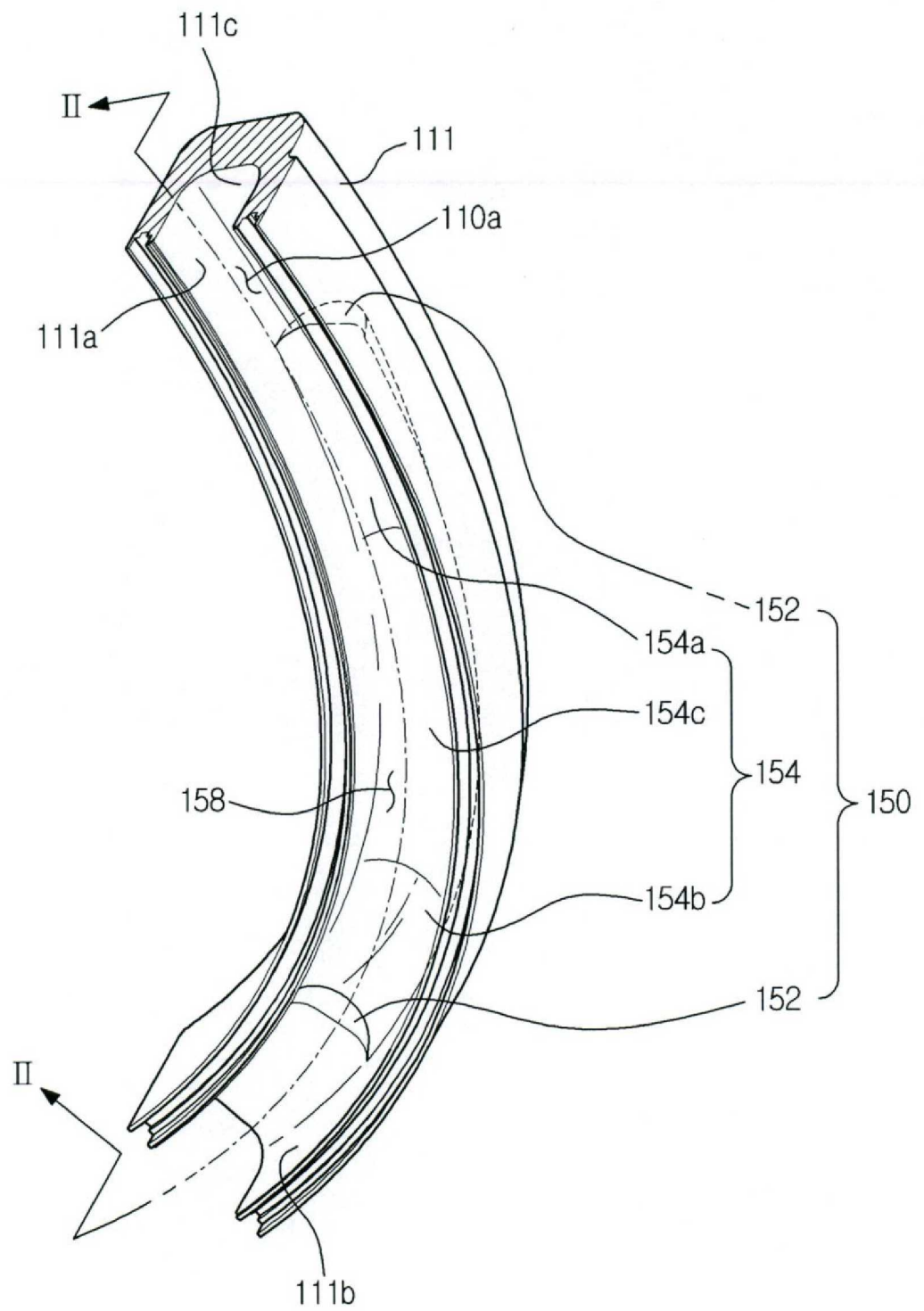


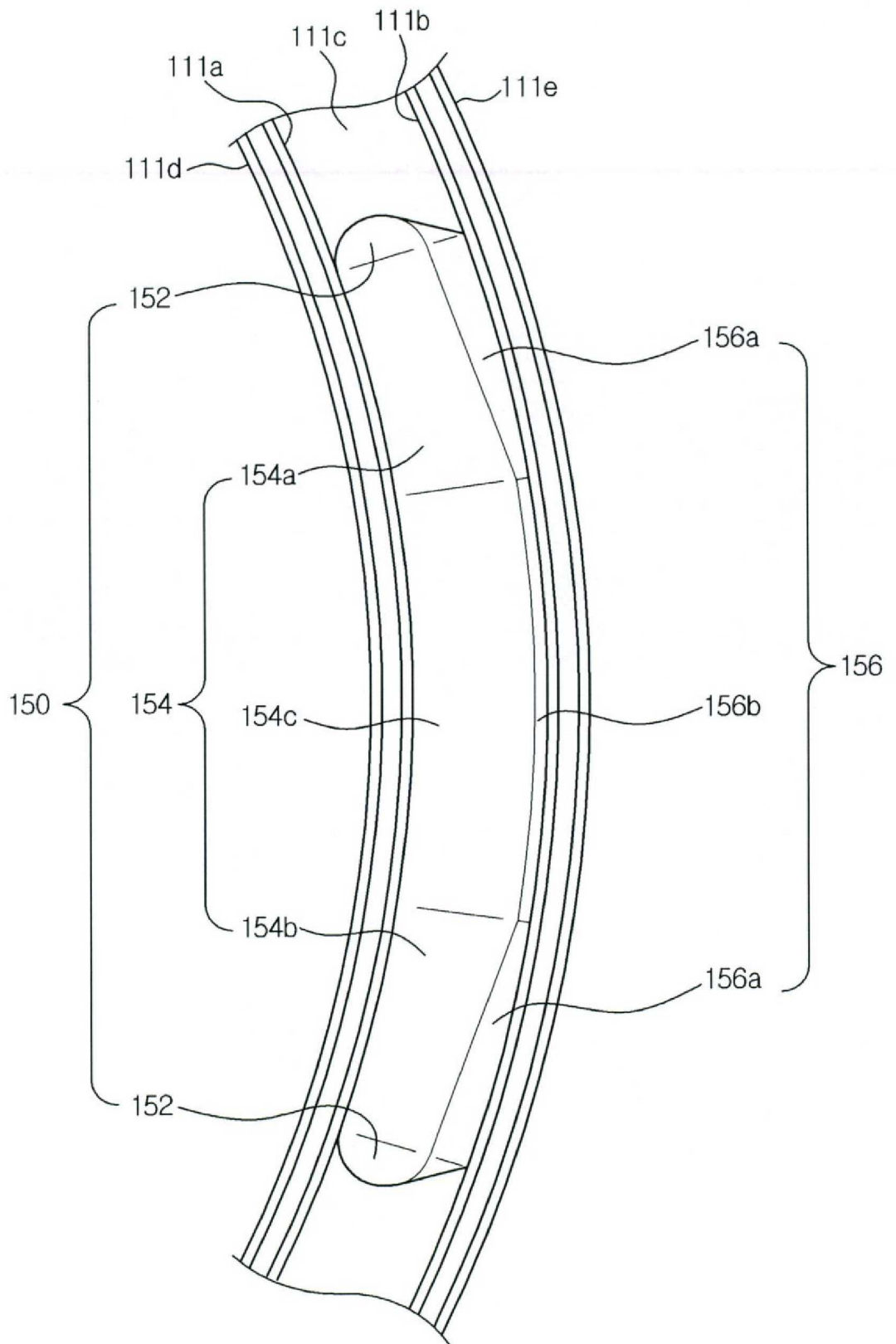
**FIG.4**

**FIG.5**

**FIG. 6**



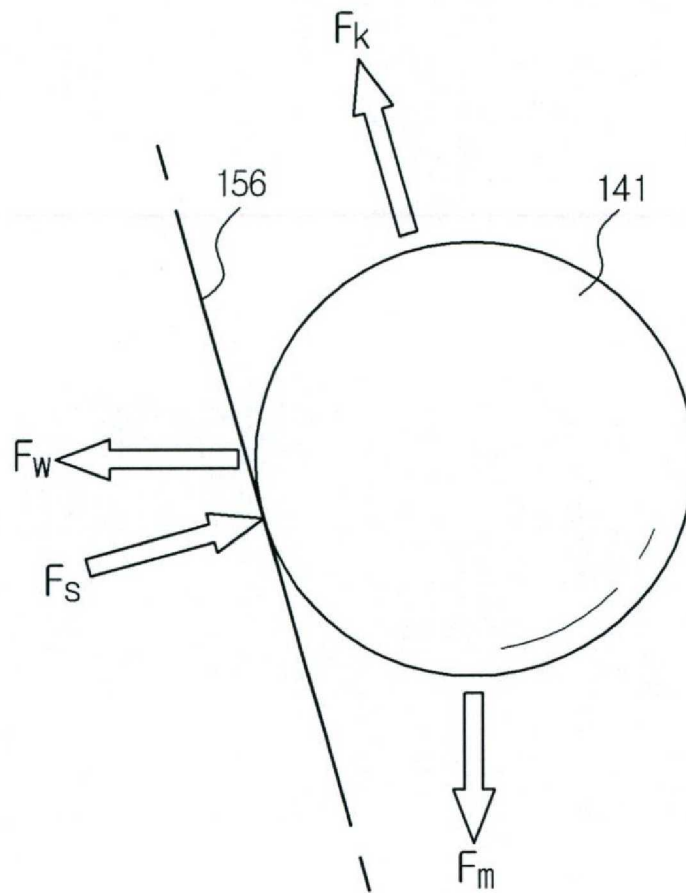
**FIG. 7**

**FIG. 8**

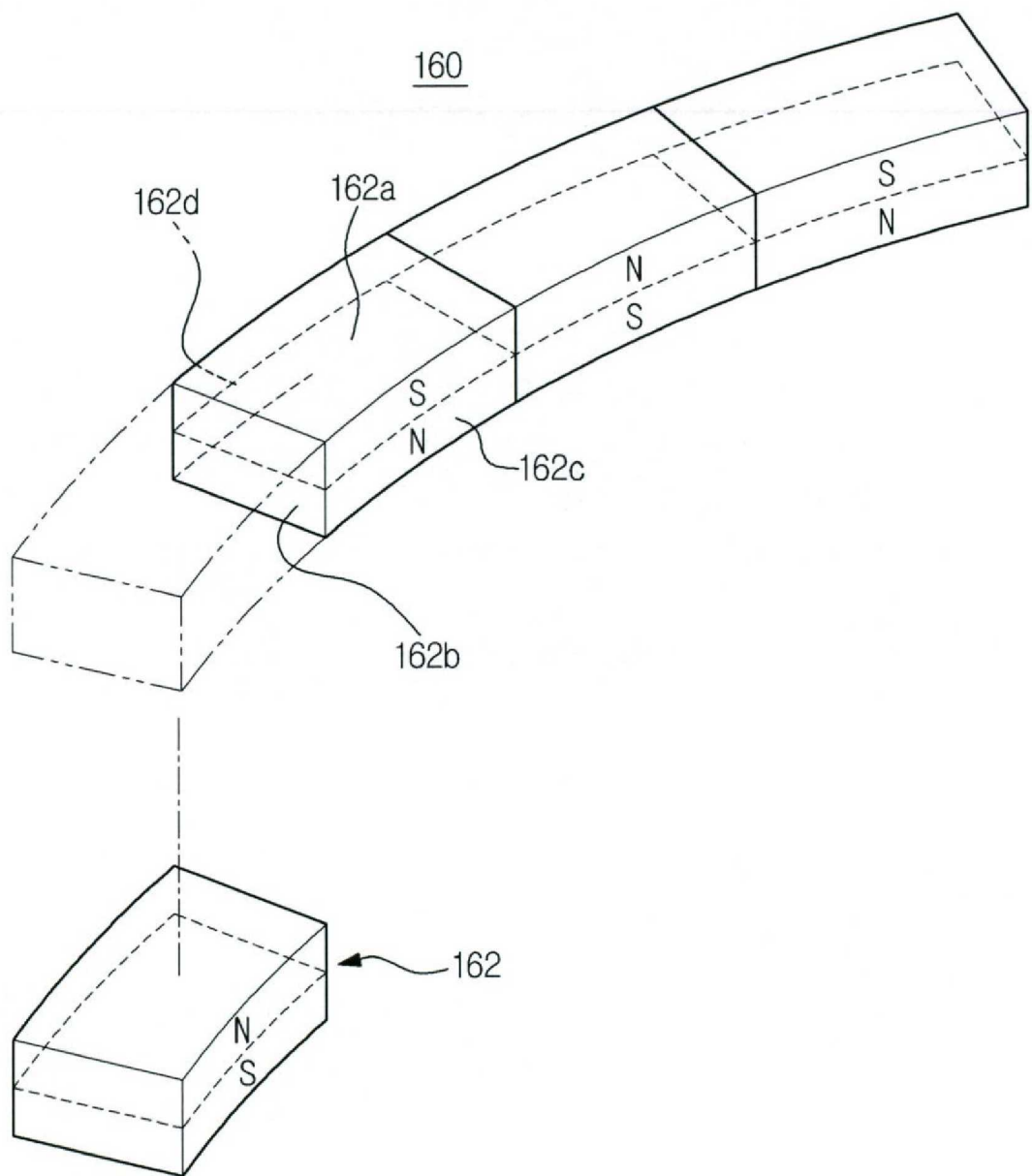




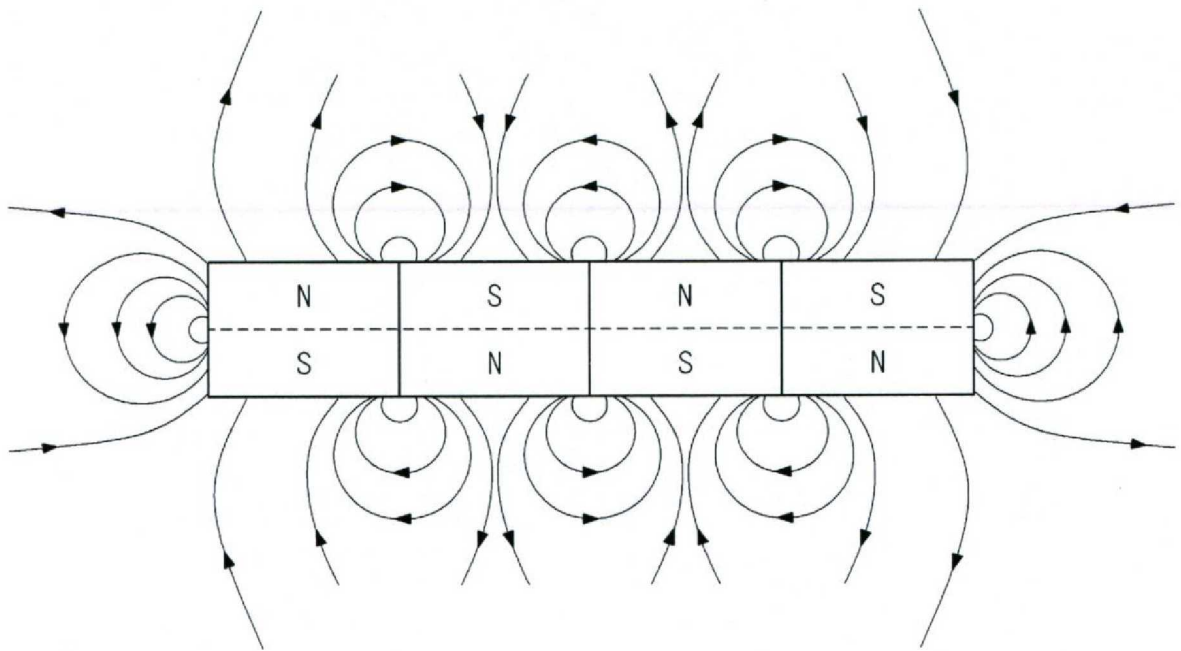


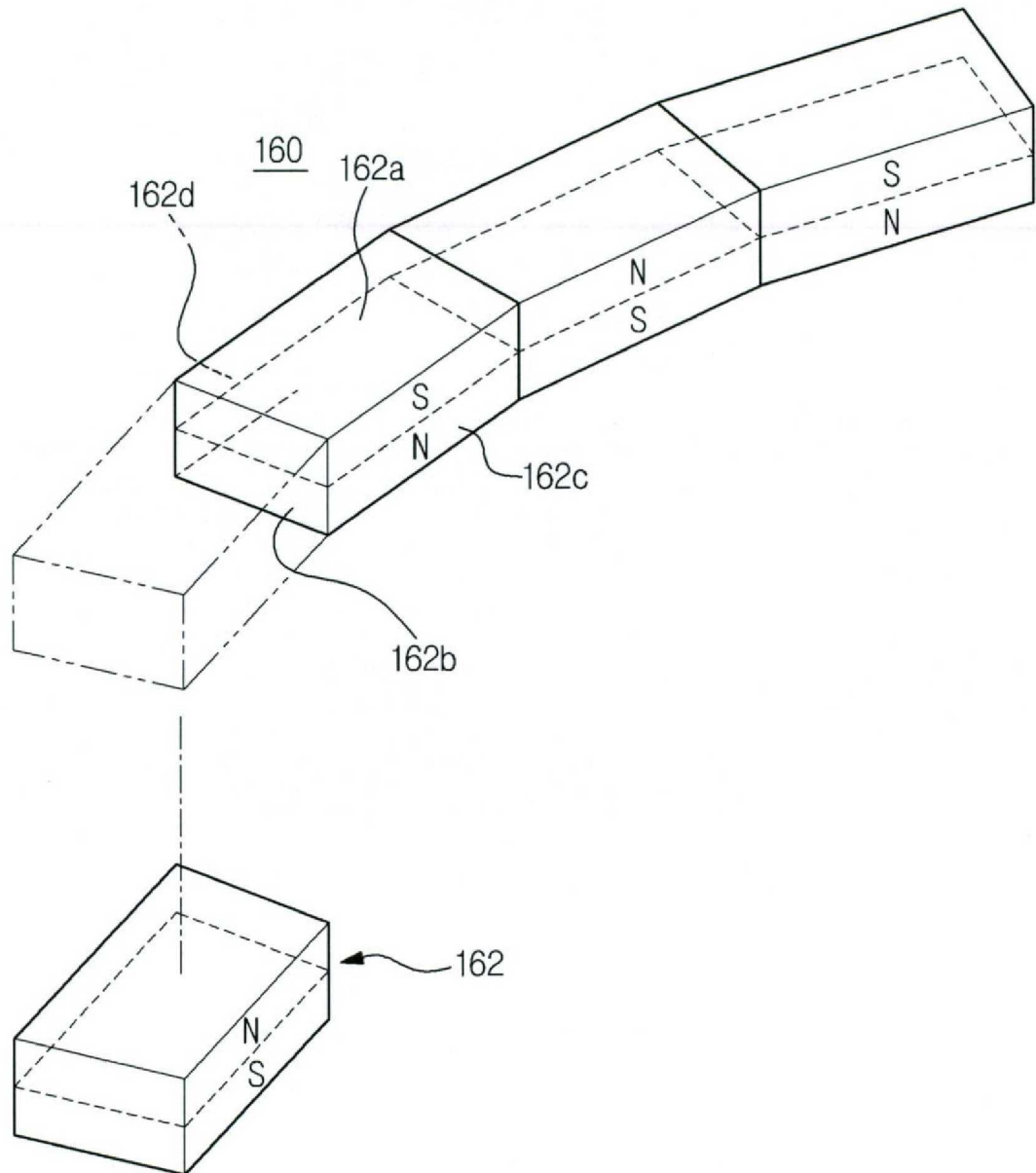
**FIG.11**

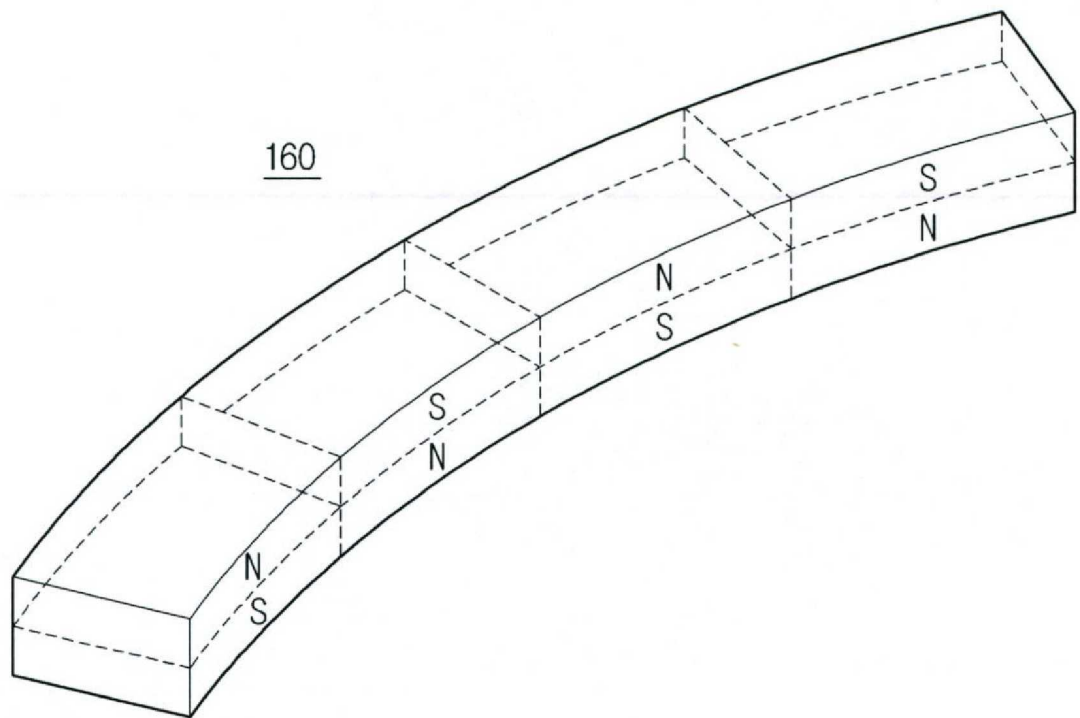
**FIG.12**



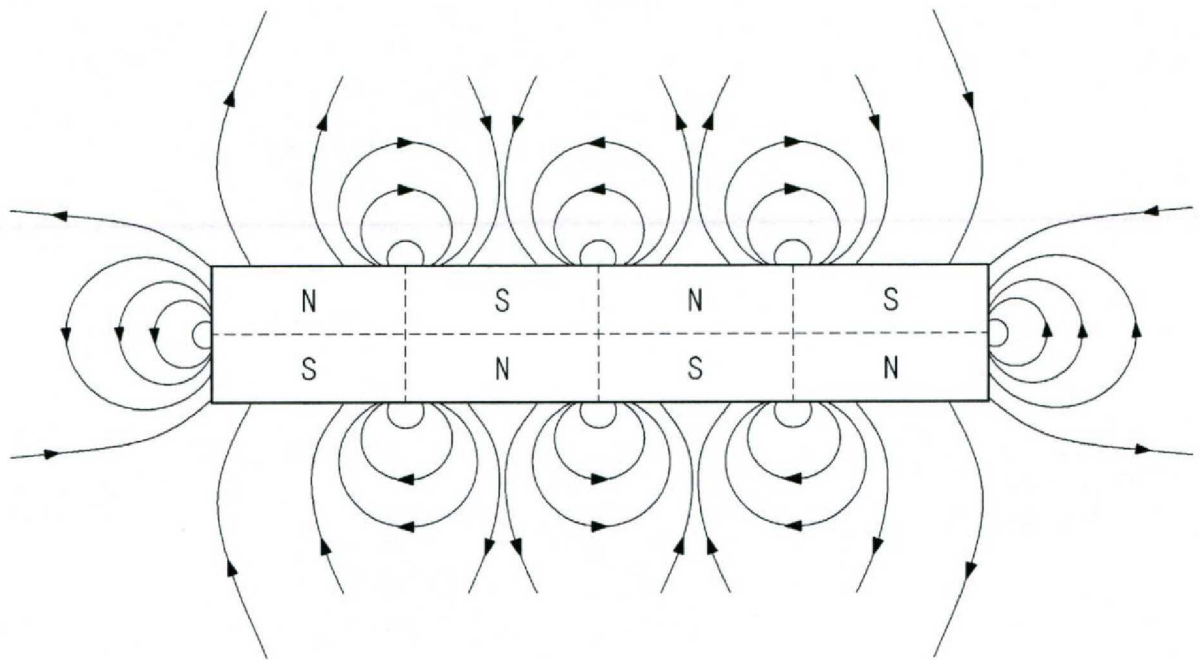


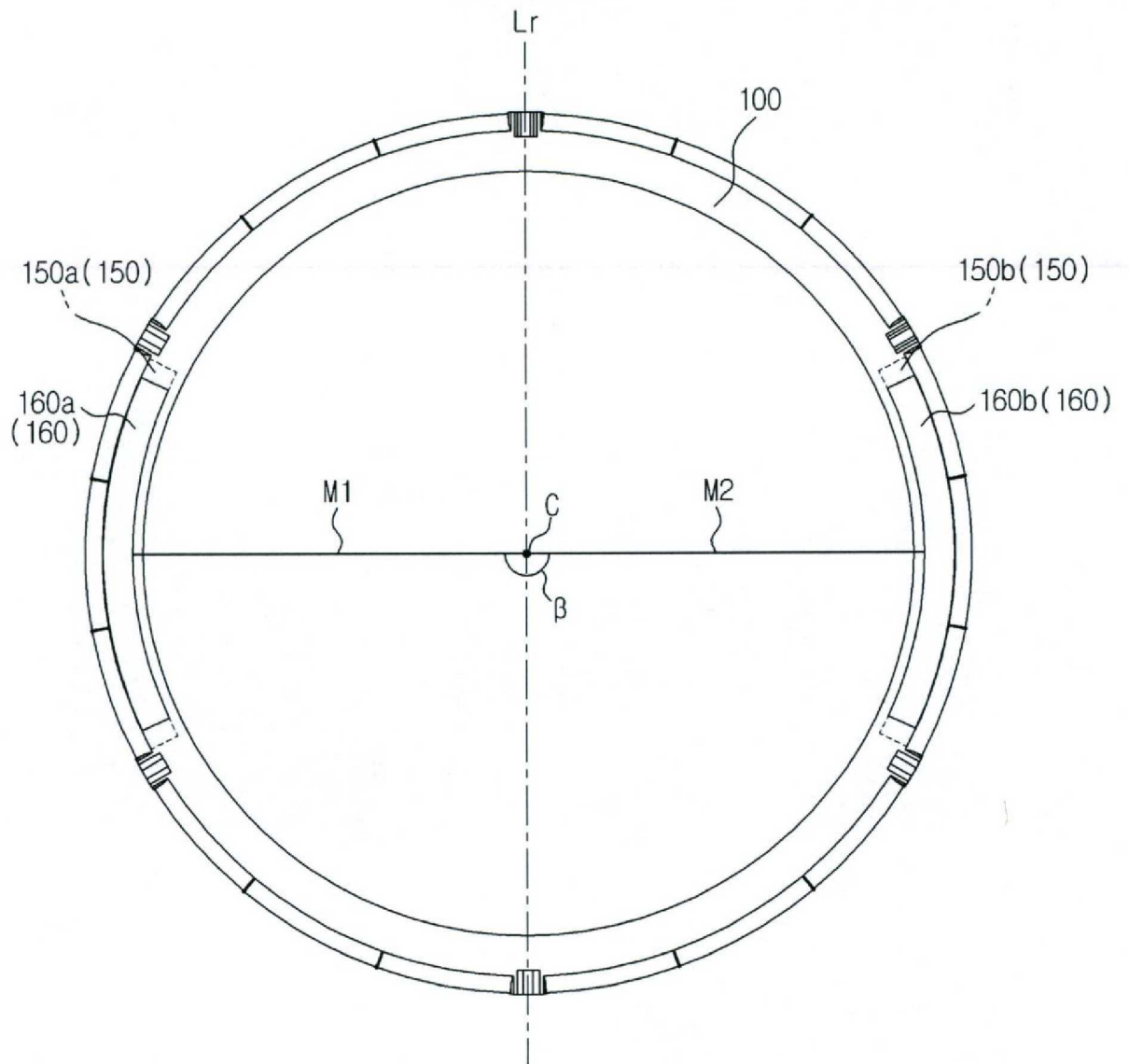
**FIG.13**160

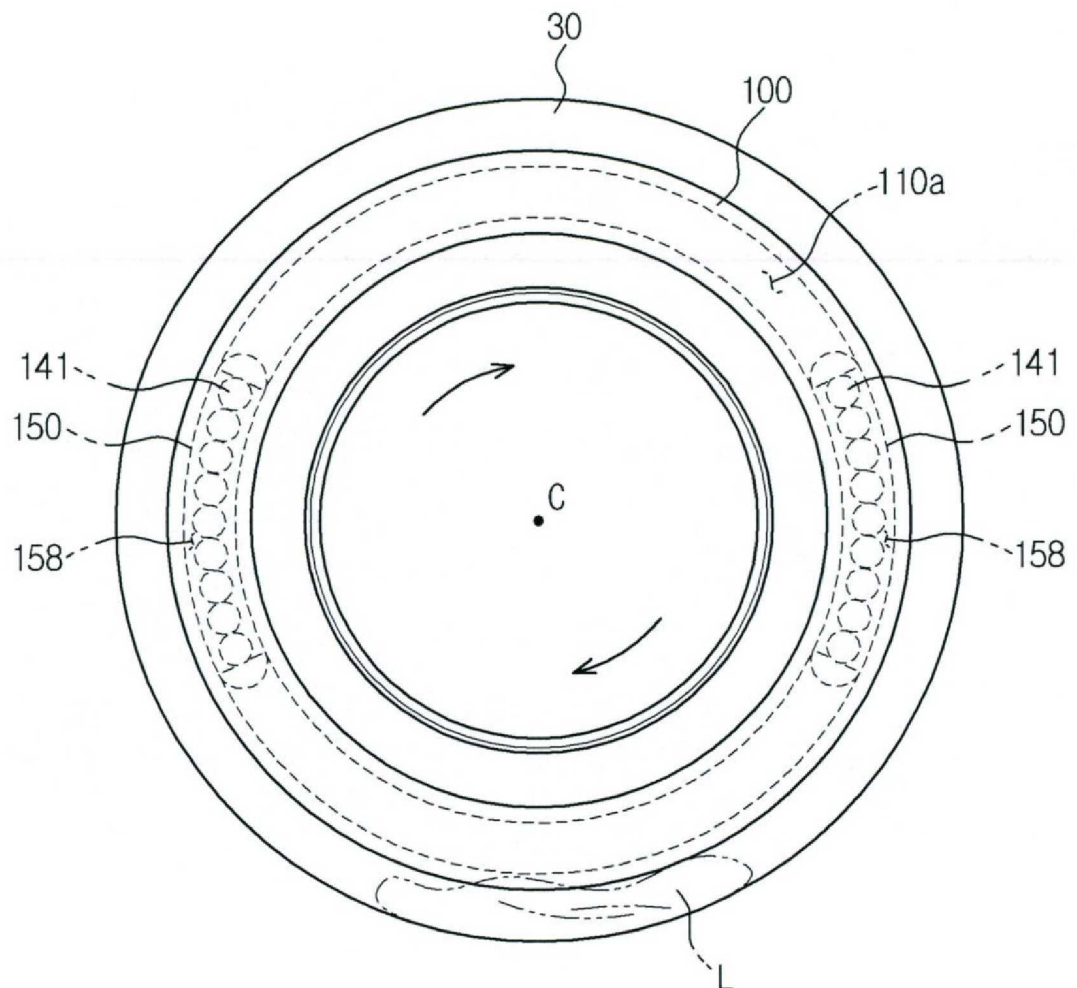
**FIG.14**

**FIG.15**



**FIG.16**160

**FIG.17**

**FIG.18**



**FIG.19**