



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

(11) BR 112016010911-2 B1



(22) Data do Depósito: 24/09/2014

(45) Data de Concessão: 01/02/2022

(54) Título: MOLDE DE RESINA, MÉTODO DE FABRICAÇÃO PARA O MESMO E APARELHO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO PARA IMPLANTAR O MESMO

(51) Int.Cl.: B29C 45/77; B29C 45/73.

(30) Prioridade Unionista: 19/11/2013 JP 2013-238536; 25/07/2014 JP 2014-151570.

(73) Titular(es): HONDA MOTOR CO., LTD..

(72) Inventor(es): SHINGO MIURA; KEIKI HAYASHI; TORU IDE; HIDEHARU YAMADA; NOBORU KAMISHINA; TAKUYA ETO; TOMOYA MORIURA; TSUGUYASU YAMAGATA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2014075179 de 24/09/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/076013 de 28/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/05/2016

(57) Resumo: MOLDE DE RESINA E MÉTODO DE FABRICAÇÃO PARA O MESMO, APARELHO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO PARA IMPLANTAR O MESMO, MATRIZ DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO E MÉTODO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO. No aparelho de moldagem por injeção (30), um primeiro aquecedor (44) e um segundo aquecedor (46) são embutidos na matriz côncava (32) para moldar a superfície de projeto (24) do molde de resina (10). A camada de superfície de uma resina fundida (14, 16), à qual flocos de alumínio (12) foram adicionados, que se tornará a superfície de projeto (24), é aquecida pelo primeiro aquecedor (44) e pelo segundo aquecedor (46) e mantida em um estado passível de fluir. É aplicada pressão na resina fundida (14, 16) abastecida a partir de cada uma dentre múltiplos orifícios de entrada que incluem os orifícios de entrada (56a, 56b) após a resina fundida se encontrar dentro da cavidade (52). Como resultado, a reorientação dos flocos de alumínio (12) ocorre na superfície de projeto não curada (24) e internamente.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MOLDE DE RESINA, MÉTODO DE FABRICAÇÃO PARA O MESMO E APARELHO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO PARA IMPLANTAR O MESMO**".

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um molde de resina e um método de fabricação para o mesmo, em que o molde de resina é constituído a partir de um material de resina ao qual flocos de metal são adicionados, assim como a um aparelho de moldagem por injeção para implantar o mesmo. Além disso, a presente invenção refere-se a uma matriz de moldagem por injeção e um método de moldagem por injeção, em que uma cavidade é formada entre um membro de matriz ao qual um inserto é afixado e outro membro de matriz.

TÉCNICA ANTECEDENTE

[002] Até o momento, um molde de resina que exhibe um brilho (lustro) é fabricado aplicando-se, ao material de resina, um material de revestimento ao qual um pigmento lustroso é adicionado. Em contrapartida ao mesmo, recentemente, tenta-se obter tal molde de resina a partir de resinas fundidas às quais flocos de metal são adicionados. Isso se deve ao fato de que, nesse caso, uma vez que o processo de revestimento pode ser omitido, espera-se que o molde de resina possa ser fabricado com melhor eficiência.

[003] Entretanto, nesse caso, um problema é conhecido em que uma noção de brilho não pode ser obtida em uma porção de solda onde as resinas fundidas se mesclam uma às outras no momento da moldagem por injeção. A razão para o mesmo, conforme revelado na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2011-140206, é que a orientação dos flocos de metal é perturbada na porção de solda.

[004] Mais especificamente, com uma assim chamado orifício de entrada multiponto, resinas fundidas, que passam individualmente

através de respectivas portas, são abastecidas em uma cavidade. Na Figura 6A, é mostrada uma resina fundida 1a, que é abastecida através de um orifício de entrada arbitrária e flui ao longo da direção da seta A, junto com uma resina fundida 1b, que é abastecida através de um orifício de entrada diferente do orifício de entrada supracitada e flui ao longo da direção da seta B.

[005] Assim que as regiões (camadas de superfície 3a, 3b) das resinas fundidas 1a, 1b que fazem contato com a matriz são submetidas à resistência ao atrito contra os membros de matriz 2a, 2b, a fluidez do mesmo é limitada. Consequentemente, a velocidade de fluxo das resinas fundidas 1a, 1b se torna menor no lado das camadas de superfície 3a, 3b em contato com os membros de matriz 2a, 2b, e se torna maior nas porções interiores 4 das mesmas. Portanto, as extremidades distais das resinas fundidas 1a, 1b na direção de fluxo assumem formatos curvos em que as porções interiores 4 das extremidades distais se projetam para fora em relação à camada de superfície 3a, 3b das extremidades distais.

[006] Adicionalmente, uma vez que os membros de matriz 2a, 2b extraem calor a partir das camadas de superfície 3a, 3b, as camadas de superfície 3a, 3b endurecem em um período de tempo mais curto que as porções interiores 4. Devido a esse endurecimento, as assim chamadas camadas de cobertura 5 são formadas.

[007] Os flocos de metal 6, que são adicionados às resinas fundidas 1a, 1b, são corpos em formato de flocos alongados, e quando as resinas fundidas 1a, 1b fluem dentro da cavidade 7, a maioria dos flocos de metal 6 é orientada de modo que as direções longitudinais dos mesmos são alinhadas (substancialmente em paralelo) com a direção de fluxo das resinas fundidas 1a, 1b. Em contrapartida ao mesmo, nas extremidades distais na direção de fluxo das resinas fundidas 1a, 1b, os flocos de metal 6 são orientados ao longo da direção de curvatura das

extremidades distais. Mais especificamente, as direções longitudinais dos mesmos são inclinadas em relação à direção de fluxo.

[008] Conforme mostrado na Figura 6B, as orientações dos flocos de metal 6 são mantidas após as resinas fundidas 1a, 1b se encontrarem ou se mesclarem uma às outras. Mais especificamente, na localização de encontro, as posturas dos flocos de metal 6, que são inclinadas em relação à direção de fluxo, são mantidas. Consequentemente, também nas camadas de cobertura 5 da porção de solda, os flocos de metal 6 são inclinados em relação à direção de fluxo.

[009] A seguir, pressão é aplicada, por exemplo, a partir do orifício de entrada para a qual a resina fundida 1a que flui na direção A é abastecida. Uma vez que as porções interiores 4 (isto é, além das camadas de cobertura 5) das resinas fundidas 1a, 1b continuem a exibir fluidez, conforme mostrado na Figura 6C, as resinas fundidas 1a, 1b fluem levemente nas porções interiores 4. Também nesse momento, as posturas dos flocos de metal 6 que residem dentro das porções interiores 4 são mantidas.

[0010] Uma vez que as camadas de cobertura 5 são regiões que endureceram previamente, as camadas de cobertura 5 não fluem muito em todo o fluxo associado das porções interiores 4. Consequentemente, não há também alteração nas posturas dos flocos de metal 6 contidas dentro das camadas de cobertura 5.

[0011] Depois disso, as porções interiores 4 das resinas fundidas 1a, 1b sofrem endurecimento, resultando assim em um molde de resina conforme mostrado na Figura 6D. No molde de resina, nas camadas de cobertura 5 da porção de solda, os flocos de metal 6 são mantidos em posturas inclinadas em relação à direção de fluxo (indicada pelas setas A, B), isto é, em posturas de modo que as direções longitudinais das mesmas sejam orientadas no sentido da direção da espessura. Portanto, a noção de lustro ou brilho não é suficiente.

[0012] A fim de evitar tal problema, na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 09-001611, é proposto fazer com que a resina fundida flua aplicando-se uma força de cisalhamento à resina fundida no interior de uma cavidade, e ao mesmo tempo ou depois disso, a fim de permitir que a resina fundida endureça.

[0013] A matriz de moldagem por injeção inclui um membro de matriz em um lado estacionário (doravante no presente documento denominado como um membro de matriz estacionária), que é fixado a uma placa de fixação de um dispositivo de moldagem por injeção, e um membro de matriz em um lado móvel (doravante no presente documento denominado como um membro de matriz móvel), que é fixado a uma placa móvel do dispositivo de moldagem por injeção. Quando o membro de matriz estacionária e o membro de matriz móvel são submetidos ao fechamento da matriz operando-se o dispositivo de moldagem por injeção, a cavidade é formada entre ambas as matrizes que tem um formato que corresponde com o formato do produto, isto é, o molde, a ser moldado. O molde é produzido quando um material de molde tal como uma resina fundida ou similar é injetada a partir do dispositivo de moldagem por injeção na cavidade e endurecida na mesma. Deve ser notado que, apesar de, em alguns casos, o membro de matriz de lado convexo de ambas as matrizes ser referido como uma cavidade, já que o membro de matriz côncava é referido como um núcleo, no presente relatório descritivo, o termo cavidade tem o significado de um espaço.

[0014] A Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2013-082230 revela um método de moldagem por injeção em que um corpo de abertura de formação é disposto em uma cavidade de uma matriz de moldagem por injeção, e um molde, que tem uma porção de abertura nesse, é fabricado. Quando um material de molde é injetado na cavidade na qual o corpo de abertura de formação é disposto, em

uma linha de solda onde o material de molde que flui em uma direção horária ao redor do corpo de abertura de formação e o material de molde que flui em uma direção anti-horária ao redor do mesmo se mesclam uns aos outros, um problema ocorre em que as linhas de orientação, nas quais um enchimento contido dentro do material de molde é orientado verticalmente, se tornam evidentes e a aparência externa do molde é piorada. No método revelado na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2013-082230, o material de molde é injetado na cavidade após o membro de matriz estacionária ser aquecido até uma temperatura de ponto de amolecimento do material de molde, e injetando-se o material de molde em direção à linha de orientação, ou orientando-se o enchimento em uma direção horizontal, anterior a uma etapa de pressão de retenção (isto é, antes de a cavidade ser preenchida completamente com o material de molde), a deterioração na aparência externa é suprimida.

[0015] Incidentalmente, é naturalmente desejável processar diretamente o formato do molde no membro de matriz estacionária e no membro de matriz móvel. Entretanto, por motivos de funcionalidade, etc., das matrizes, na realidade, é frequente o caso em que o membro de matriz estacionária ou o membro de matriz móvel é de uma estrutura aninhada.

[0016] Na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2000-238103, um aparelho é revelado em que, aquecendo-se a cavidade a uma alta temperatura, a transferibilidade de um formato côncavo/convexo irregular de uma superfície interna de cavidade em relação a artigos moldados é aprimorada, e em que a produtividade é aprimorada encurtando-se o ciclo de molde de tais artigos moldados. Na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2000-238103, um inserto é afixado a um membro de matriz estacionária, e um vão é formado entre uma superfície circunferencial externa do inserto e

uma superfície circunferencial interna do membro de matriz estacionária. Junto a isso, um material isolante de calor é fornecido em um lado de superfície de fundo do inserto, em que o inserto é construído por um material que tem um coeficiente de expansão linear mais alto que os outros membros de matriz, e um controle de temperatura pode ser executado eficientemente apenas na proximidade da cavidade. Adicionalmente, durante a moldagem, o inserto é submetido à expansão térmica, e um vão formado ao redor da periferia do inserto é fechado, prevenindo assim que rebarbas ocorram pela resina que entra no vão.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0017] Com a técnica revelada na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 09-001611, toda a superfície da cavidade (uma superfície de projeto e uma superfície traseira do artigo moldado) é aquecida. Portanto, mesmo que uma força de cisalhamento seja aplicada, apenas a porção de solda é submetida a movimento a partir da localização real em que as resinas fundidas se encontram umas com as outras, e as posturas (orientações) dos flocos de metal não podem ser alteradas. Consequentemente, é difícil eliminar locais em que brilho ou lustro suficientes não podem ser obtidos.

[0018] A presente invenção foi idealizada a fim de resolver o problema supracitado, e um primeiro objetivo da presente invenção é fornecer um molde de resina e um método de fabricação para o mesmo em que uma superfície de projeto visível ao usuário exibe um lustro suficiente, assim como para fornecer um aparelho de moldagem por injeção para implantar o mesmo.

[0019] Adicionalmente, no método revelado na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2013-082230, provisionalmente, em um tempo em que as matrizes são abertas anteriores ao fechamento da matriz, caso apenas o membro de matriz estacionária seja aquecido, apenas o membro de matriz estacionária é

submetido à expansão térmica. Quando isso é feito, há uma possibilidade que gripagem ocorra em um pino-guia ou similar, que é usado para impedir que superfícies correspondentes do membro de matriz estacionária e do membro de matriz móvel sejam mutualmente desviadas de uma posição correspondente quando as matrizes são fechadas. De acordo com o método da Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2013-082230, a gripagem de um pino-guia ou similar é impedida iniciando-se o aquecimento do membro de matriz estacionária após o fechamento da matriz ou imediatamente anterior ao fechamento da matriz. Por essa razão, com o método da Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2013-082230, uma vez que o membro de matriz estacionária não pode ser aquecido à temperatura de ponto de amolecimento da resina quando as matrizes estão abertas, um problema resulta em que o ciclo de molde é estendido.

[0020] No aparelho revelado na Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2000-238103, no caso em que o formato da cavidade é complexo, uma vez que a espessura do inserto difere significativamente em cada uma das localizações respectivas do mesmo, é necessário manter o coeficiente de expansão térmica em cada uma de tais localizações, e para que um controle de aquecimento do inserto seja realizado correspondente a tais coeficientes de expansão térmica. Executar tal controle de aquecimento de modo preciso é extremamente difícil. Provisionalmente, caso o vão que é formado entre a superfície circunferencial externa do inserto e a superfície circunferencial interna do membro de matriz estacionária é muito grande em comparação com a quantidade de expansão térmica do inserto, uma vez que o vão não pode ser fechado, rebarbas ocorrem no material de molde que flui para dentro do vão. Em contrapartida, caso a quantidade de expansão térmica do inserto seja muito grande em comparação com o vão que é formado entre a superfície circunferencial

externa do inserto e a superfície circunferencial interna do membro de matriz estacionária, tensões são geradas no inserto e no membro de matriz estacionária. Em particular, é fácil que tensões sejam concentradas na superfície de projeto do inserto, e fissuras tendam a ocorrer na mesma.

[0021] A presente invenção foi desenvolvida levando-se em consideração o problema supracitado, e um segundo objetivo da presente invenção é fornecer uma matriz de moldagem por injeção e um método de moldagem por injeção, em que é possível encurtar o ciclo de molde, e adicionalmente, impedir a ocorrência de rebarbas inserindo-se o material de molde em um vão formado entre a superfície circunferencial externa de um inserto e a superfície circunferencial interna de um membro de matriz estacionária e, adicionalmente, em que a geração de tensões no inserto pode ser suprimida.

[0022] Para atingir o primeiro objetivo supracitado, o molde de resina produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados foram adicionados, é caracterizado pelo fato de que, o molde de resina contém uma região em que, quando o molde de resina é cortado ao longo de uma direção da espessura, uma direção longitudinal dos flocos de metal é orientada em uma direção perpendicular à direção da espessura do molde de resina em um lado de uma superfície de projeto do mesmo, enquanto a direção longitudinal é orientada no sentido da direção da espessura do molde de resina em um lado de uma superfície traseira da mesma.

[0023] Mais especificamente, na superfície de projeto do molde de resina, independentemente de uma porção de solda existir ou não, os flocos de metal residem em uma postura em que a direção longitudinal dos mesmos repousa substancialmente em paralelo com uma direção (uma direção de fluxo da resina fundida) perpendicular à direção da espessura. Em outras palavras, as superfícies refletivas de uma área

significativa dos flocos de metal são direcionadas no sentido do lado do usuário. Portanto, a luz é adequadamente refletida pelos flocos de metal, e como um resultado, o usuário é capaz de reconhecer um brilho suficiente.

[0024] A superfície traseira normalmente é uma superfície que não é percebida visualmente pelo usuário no momento que o molde é usado. Consequentemente, no lado da superfície traseira, os flocos de metal estão de modo que as direções longitudinais dos mesmos são orientadas no sentido da direção da espessura do molde e, portanto, mesmo que um lustro suficiente não seja exibido, não há dano específico.

[0025] A região em que as orientações dos flocos de metal são diferentes no lado da superfície de projeto e o lado da superfície traseira é tipicamente uma porção de solda (um ponto de encontro entre cada uma das resinas fundidas).

[0026] Uma irregularidade côncava/convexa pode ser formada na superfície de projeto. Nesse caso, uma vez que a orientação dos flocos de metal que existe dentro da superfície de projeto se torna aleatória, o usuário é capaz de perceber o lustro ou brilho independentemente do ângulo de visão.

[0027] Além disso, uma camada transmissora de luz pode ser disposta na superfície de projeto. Através desse recurso, a noção de lustro ou brilho é adicionalmente acentuada. Tal efeito é particularmente perceptível quando uma irregularidade côncava/convexa é formada na superfície de projeto. Isso se deve ao fato de que reflexos difusos de superfície causados pela irregularidade são suprimidos.

[0028] Adicionalmente, a presente invenção é caracterizada pelo fato de que um método de fabricação de molde de resina para obter o molde de resina produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados foram adicionados, inclui as etapas de:

[0029] abastecer as resinas fundidas às quais os flocos de metal foram adicionados, respectivamente a partir de uma pluralidade de portas individuais em uma cavidade formada por um membro de matriz estacionária e um membro de matriz móvel;

[0030] aquecer as resinas fundidas abastecidas através de um meio de aquecimento disposto em qualquer um dentre o membro de matriz estacionária e o membro de matriz móvel, através do qual a superfície de projeto próxima ao meio de aquecimento é mantida em um estado passível de fluir; e

[0031] junto com a manutenção da fluidez da mesma, aplicar pressão em relação às resinas fundidas que se mesclam umas às outras na cavidade, e fazer as resinas fundidas fluírem.

[0032] Nesse caso, a região (camada de superfície) que é aquecida pelo meio de aquecimento é mantida em uma condição passível de fluir. Mais especificamente, a camada de superfície no lado em que as resinas fundidas são aquecidas, assim como as porções interiores, são mantidas passíveis de fluir após as resinas fundidas se encontrarem ou se mesclarem umas às outras no interior da cavidade.

[0033] Por outro lado, as regiões não aquecidas (a camada de superfície traseira) que não são aquecidas estão em um estado altamente viscoso em que a viscosidade das mesmas é relativamente alta. Mais especificamente, nas resinas fundidas, uma diferença na viscosidade é gerada ao longo da direção da espessura de placa das mesmas. Sob essa condição, após as resinas fundidas terem se mesclado umas às outras, quando é aplicada uma pressão em relação às resinas fundidas dentro da cavidade injetando-se adicionalmente as resinas fundidas ou através da inserção de um pino de pressão ou similar, embora a camada de superfície no lado em que as resinas fundidas são aquecidas e as porções interiores fluem levemente, no lado de superfície traseira de alta viscosidade, a fluidez é improvável de

ocorrer.

[0034] Caso demonstrado o contrário, no lado de superfície traseira de alta viscosidade, a resistência ao fluxo ocorre. Como um resultado de tal resistência, a orientação dos flocos de metal contidos no lado de camada de superfície é facilmente corrigida. Mais especificamente, a reorientação dos flocos de metal se sucede, e as direções longitudinais dos mesmos são corrigidas de modo que as posturas dos mesmos se tornem orientadas no sentido da (isto é, se tornem substancialmente em paralelo com) direção de fluxo.

[0035] Nessa condição, quando as resinas fundidas são endurecidas cessando-se o aquecimento pelo meio de aquecimento, na superfície de projeto em que a reorientação dos flocos de metal ocorreu, as direções longitudinais dos flocos de metal são orientadas no sentido da direção de fluxo. Portanto, mesmo nessa região, o reflexo ocorre de uma maneira similar a outras regiões. Em outras palavras, um lustro suficiente ou brilho é obtido.

[0036] É preferível que as resinas fundidas sejam induzidas a fluir aplicando-se a pressão ao mesmo após o preenchimento da cavidade com as resinas fundidas estar completo. Nesse caso, a pressão aplicada é facilmente propagada dentro das resinas fundidas. Logo, se torna possível para as resinas fundidas serem facilmente induzidas a fluir. Além disso, a etapa acima em que as resinas fundidas continuam a ser abastecidas a partir das portas após o preenchimento da cavidade com as resinas fundidas, pode dobrar conforme uma assim chamada etapa de pressão de retenção em que uma quantidade de resina fundida é injetada proporcional à quantidade de contração devida ao endurecimento das resinas fundidas.

[0037] Uma irregularidade côncava/convexa pode ser formada em uma região das resinas fundidas que se torna a superfície de projeto do molde de resina. Nesse caso, conforme notado acima, uma vez que a

orientação dos flocos de metal que existe dentro da superfície de projeto se torna aleatória, o usuário é capaz de perceber o lustro ou brilho independentemente do ângulo de visão.

[0038] Uma etapa pode ser executada adicionalmente para fornecer uma camada transmissora de luz na superfície de projeto, através da qual o lustro ou brilho da mesma pode ser adicionalmente acentuado.

[0039] Além disso, a presente invenção é caracterizada pelo fato de que um aparelho de moldagem por injeção para obter o molde de resina produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados foram adicionados, contém:

[0040] um membro de matriz estacionária;

[0041] um membro de matriz móvel que é deslocado em direções a fim de se aproximar ou de se separar na direção oposta ao membro de matriz estacionária; e

[0042] um meio de aquecimento disposto em qualquer um dentre o membro de matriz estacionária e o membro de matriz móvel;

[0043] em que uma pluralidade de portas individuais para abastecer as resinas fundidas às quais os flocos de metal foram adicionados, é disposta em uma cavidade formada pelo membro de matriz estacionária e pelo membro de matriz móvel; e

[0044] após as resinas fundidas da respectiva pluralidade de portas individuais terem se mesclado umas às outras na cavidade, a pressão é aplicada em relação às resinas fundidas, que são mantidas em um estado passível de fluir pelo meio de aquecimento.

[0045] De acordo com tal estrutura, a reorientação pode ser induzida a ocorrer nos flocos de metal dentro das resinas fundidas, e as direções longitudinais das mesmas podem ser direcionadas no sentido da direção de fluxo. Como um resultado, independentemente de haver ou não uma porção de solda, um molde que exhibe um lustro suficiente pode ser obtido.

[0046] O meio de aquecimento pode ser disposto em um dos membros de matriz que forma a superfície de projeto do molde de resina. Nesse caso, um molde é obtido em que a totalidade da superfície de projeto exhibe um lustro e tem uma excelente aparência estética.

[0047] No caso de uma irregularidade côncava/convexa (formato em relevo, etc.) ser formada na superfície de projeto, um formato côncavo/convexo, isto é, um formato de transferência, que é transferido como o formato côncavo/convexo, pode ser formado em um dos membros de matriz que forma a superfície de projeto.

[0048] De acordo com a presente invenção, um meio de aquecimento é disposto em um membro de matriz do aparelho de moldagem por injeção, junto com resinas fundidas que são abastecidas respectivamente a partir da pluralidade de portas individuais. Após as resinas fundidas terem se mesclado umas às outras no interior da cavidade, pressão é aplicada às resinas fundidas enquanto as resinas fundidas são mantidas em um estado passível de fluir devido ao aquecimento das mesmas pelo meio de aquecimento. Portanto, a reorientação dos flocos de metal ocorre dentro das resinas fundidas, e as direções longitudinais dos mesmos são corrigidas para posturas que são orientadas no sentido da direção de fluxo (uma direção perpendicular à direção da espessura).

[0049] Consequentemente, uma vez que uma grande superfície refletiva de flocos de metal se volta em direção ao usuário, a luz é refletida eficientemente. Portanto, um lustro suficiente pode ser percebido pelo usuário.

[0050] Para atingir o segundo objetivo supracitado, uma matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, é caracterizada pelo fato de que uma cavidade é formada entre um membro de matriz ao qual um inserto que tem um mecanismo de aquecimento é afixado e outro membro de matriz. A matriz de moldagem

por injeção contém um vão, que é formado entre uma superfície circunferencial externa do inserto e uma superfície circunferencial interna do um membro de matriz, e um inserto seguidor, que fecha o vão enquanto é operado de acordo com expansão térmica do inserto.

[0051] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o inserto seguidor pode ser disposto entre o vão e uma passagem de fluxo de entrada de material de molde que se comunica com a cavidade.

[0052] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, de acordo com expansão térmica do inserto, o inserto seguidor pode se mover para cima para uma superfície de divisão entre o um membro de matriz e o outro membro de matriz.

[0053] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o vão pode ser formado para ser maior que a quantidade de expansão térmica do inserto.

[0054] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o um membro de matriz pode ser um membro de matriz côncava.

[0055] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o inserto pode ser fixado no um membro de matriz em uma posição de centro de gravidade de uma superfície de fundo que é afixada ao um membro de matriz.

[0056] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o inserto seguidor pode ser formado por um membro que tem uma condutividade térmica menor que aquela do inserto ou do um membro de matriz.

[0057] De acordo com a presente invenção, é fornecido um método de moldagem por injeção para injetar um material de molde em uma cavidade formada entre um membro de matriz ao qual um inserto é afixado, e outro membro de matriz, em que o método de moldagem por

injeção inclui uma etapa de aquecimento de adicionar calor ao inserto, e uma etapa de fechamento de, enquanto um vão é formado entre uma superfície circunferencial externa do inserto que é submetida à expansão térmica pela etapa de aquecimento, e uma superfície circunferencial interna do um membro de matriz, fechar o vão enquanto opera um inserto seguidor de acordo com a expansão térmica do inserto.

[0058] No método de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, na etapa de aquecimento, em um tempo de abertura da matriz anterior ao fechamento da matriz, o inserto pode ser elevado em temperatura a uma temperatura de derretimento do material de molde.

[0059] De acordo com a matriz de moldagem por injeção e o método de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, o inserto seguidor, que é operado de acordo com a expansão térmica do inserto, é disposto no vão que é formado entre a superfície circunferencial externa do inserto e a superfície circunferencial interna do um membro de matriz. Uma vez que o inserto seguidor é operado de acordo com a expansão térmica do inserto, a geração de tensões entre o inserto e o um membro de matriz é suprimida, e a durabilidade da matriz pode ser acentuada. Além disso, no momento em que o inserto é submetido à expansão térmica, uma vez que o inserto seguidor fecha o vão entre o inserto e o um membro de matriz, a ocorrência de rebarbas como um resultado do material de molde que flui para dentro do vão pode ser confiavelmente impedida.

[0060] Adicionalmente, devido ao fato de que o vão é formado entre o inserto e o um membro de matriz, quando o inserto é elevado em temperatura, a transferência de calor a partir do inserto para o um membro de matriz pode ser suprimida. Portanto, a eficiência de elevação de temperatura do inserto pode ser aprimorada, junto com a

supressão da expansão térmica do um membro de matriz. Ao fazê-lo, mesmo que apenas o um membro de matriz (inserto) seja aquecido no momento de abertura da matriz, quando os membros de matriz estão fechados, a gripagem em relação ao pino-guia e aos membros de matriz pode ser suprimida. Consequentemente, o inserto pode ser aquecido em um estado de matriz aberta, e o ciclo de molde pode ser encurtado.

[0061] Adicionalmente, mesmo que o inserto seja constituído por um membro que tem uma maior condutividade térmica que o um membro de matriz, de modo que a eficiência de transferência de calor ao material de molde seja aprimorada, uma vez que o vão é formado entre o inserto e o um membro de matriz, a expansão térmica do inserto não é restrita pelo um membro de matriz. Portanto, a geração de tensões entre o inserto e o um membro de matriz pode ser suprimida.

[0062] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o inserto seguidor seja disposto entre o vão e uma passagem de fluxo de entrada de material de molde que se comunica com a cavidade, quando o material de molde flui na cavidade, a ocorrência de rebarbas devida à inserção do material de molde no vão pode ser eficientemente impedida.

[0063] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o inserto seguidor seja configurado para ser submetido a um movimento até uma superfície de divisão entre o um membro de matriz e o outro membro de matriz, de acordo com expansão térmica do inserto, então, quando o material de molde flui na cavidade, a ocorrência de rebarbas devida à inserção do material de molde no vão pode ser eficientemente impedida.

[0064] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o vão seja formado para ser maior que a quantidade de expansão térmica do inserto, então, no momento de expansão térmica do inserto, a geração de tensões pelo inserto e o um

membro de matriz, que entram em contato um com o outro, pode ser impedida. Portanto, a durabilidade do inserto e do um membro de matriz pode ser adicionalmente acentuada. Adicionalmente, a transferência de calor a partir do inserto ao um membro de matriz pode ser suprimida. Portanto, a eficiência de elevação de temperatura do inserto é aprimorada.

[0065] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o um membro de matriz seja um membro de matriz côncava, então, no momento da abertura da matriz, é possível para o molde permanecer no outro membro de matriz sem permanecer no um membro de matriz. Como um resultado, uma elevação na temperatura do um membro de matriz pode ser iniciada antes que o molde seja retirado do outro membro de matriz. Portanto, o ciclo de molde pode ser adicionalmente encurtado.

[0066] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o inserto seja fixado ao um membro de matriz em uma posição de centro de gravidade de uma superfície de fundo que é afixada ao um membro de matriz, é possível para o inserto ser submetido à expansão térmica uniformemente na direção da superfície circunferencial externa. Consequentemente, se torna fácil projetar o inserto seguidor e o vão que é formado ao redor da superfície circunferencial externa do inserto.

[0067] Na matriz de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, caso o inserto seguidor seja formado por um membro que tem uma condutividade térmica menor que aquela do inserto ou do um membro de matriz, então, é possível que o calor a partir do inserto seja impedido de ser transferido ao um membro de matriz através do inserto seguidor.

[0068] No método de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, na etapa de aquecimento, em um tempo de abertura

da matriz anterior ao fechamento da matriz, se assume que o inserto é elevado em temperatura a uma temperatura de derretimento do material de molde, em que o material de molde tem a capacidade de ser injetado na cavidade imediatamente após o fechamento da matriz, e o ciclo de molde pode ser encurtado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0069] A Figura 1 é uma vista de corte transversal tomada ao longo de uma direção da espessura de uma parte principal de um molde, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0070] A Figura 2 é uma vista de corte transversal ampliada de uma porção de solda do molde mostrada na Figura 1;

[0071] A Figura 3 é uma vista de corte transversal de contorno das partes principais de um aparelho de moldagem por injeção, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0072] As Figuras 4A até 4D ilustram um fluxo de processo do fluxo de resinas fundidas no interior de uma cavidade, até a formação de uma porção de solda, em um método de fabricação para um molde, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0073] A Figura 5 é uma vista de corte transversal tomada ao longo de uma direção da espessura de uma parte principal de um molde em que uma irregularidade côncava/convexa é formada em uma superfície de projeto, junto com a camada transmissora de luz que é disposta na mesma;

[0074] As Figuras 6A até 6D ilustram um fluxo de processo do fluxo de resinas fundidas no interior de uma cavidade, até a formação de uma porção de solda, em um método de fabricação para um molde, de acordo com uma técnica convencional;

[0075] A Figura 7 é uma vista de corte transversal de uma matriz de moldagem por injeção, de acordo com uma primeira modalidade;

[0076] A Figura 8 é uma vista de corte transversal que mostra, em

uma escala ampliada, um inserto seguidor e elementos ao redor do mesmo;

[0077] A Figura 9 é um fluxograma que mostra uma sequência de processo de um método de moldagem por injeção, de acordo com a primeira modalidade;

[0078] A Figura 10 é um diagrama de tempos que mostra uma progressão de temperatura de um inserto quando a moldagem por injeção é executada;

[0079] A Figura 11 é uma vista de corte transversal no lado de um membro de matriz estacionária, de acordo com uma segunda modalidade;

[0080] A Figura 12 é uma vista plana de fundo do membro de matriz estacionária, de acordo com a segunda modalidade; e

[0081] A Figura 13 é uma vista de corte transversal no lado de um membro de matriz estacionária, de acordo com uma terceira modalidade.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

MODALIDADES DE MÉTODO DE FABRICAÇÃO E MOLDE DE RESINA DO MESMO, E APARELHO DE MOLDE DE INJEÇÃO PARA IMPLANTAR O MESMO

[0082] Modalidades preferenciais do molde de resina e um método de fabricação para o mesmo, de acordo com a presente invenção, assim como um aparelho de moldagem por injeção para implantar o mesmo, serão descritos em detalhes abaixo com referência aos desenhos anexos. Em cada um dos desenhos, a fim de representar a adição de flocos de metal, o tamanho dos flocos de metal é mostrado em uma escala exagerada.

[0083] Inicialmente, um molde de resina, de acordo com a presente modalidade será descrito. Conforme mostrado na Figura 1, que é uma vista de corte transversal tomada ao longo de uma direção da espessura

de uma parte principal, um molde de resina 10 é constituído de um material de resina ao qual flocos de alumínio 12 que servem como os flocos de metal foram adicionados. Conforme será discutido posteriormente, o molde de resina 10 é um molde em que uma resina fundida 14 que flui a partir da direção da seta X, e uma resina fundida 16 que flui a partir da direção da seta Y se encontram e se mesclam umas às outras em uma porção de solda 18.

[0084] O molde de resina 10 inclui uma porção horizontal 20 que se estende em uma direção horizontal, e uma seção de aba 22, que é acoplada de uma maneira flexionada a partir de uma extremidade da porção horizontal 20. Mais especificamente, o molde de resina 10 é formado em um formato convexo com a porção horizontal 20 do mesmo que se projeta para fora. Adicionalmente, nesse caso, uma superfície de extremidade voltada para cima na Figura 1 define uma superfície de projeto 24, enquanto que uma superfície de extremidade voltada para baixo define uma superfície traseira 26. A superfície de projeto 24 é uma superfície que é visualmente observada principalmente pelo usuário durante uso do molde de resina 10. Por outro lado, a superfície traseira 26 é uma superfície que normalmente não é percebida visualmente na condição de uso, tal como, por exemplo, quando o molde de resina 10 é sustentado por um membro de sustentação de modo que a superfície traseira 26 cubra o membro de sustentação.

[0085] Os flocos de alumínio 12 contidos dentro do material de resina são flocos de metal alongados que refletem a luz. Refletindo-se a luz dessa maneira, o usuário é capaz de reconhecer uma sensação de lustro ou brilho.

[0086] Em regiões além da porção de solda 18, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são orientadas ao longo da direção em que o material de resina se estende. Mais especificamente, em ambas a seção de aba 22 e a porção horizontal 20, as direções

longitudinais dos flocos de alumínio 12 são orientadas no sentido da direção de extensão da seção de aba 22, e no sentido da direção de extensão da porção horizontal 20. Por fim, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 e a direção de extensão da porção horizontal 20 estão substancialmente em paralelo. Portanto, os flocos de alumínio 12 são estabelecidos em uma postura que é substancialmente perpendicular à direção da espessura do molde de resina 10.

[0087] Por outro lado, no lado da superfície traseira 26 da porção de solda 18, conforme mostrado em uma escala ampliada na Figura 2, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são orientadas de modo a repousarem substancialmente em paralelo com a direção da espessura, ou caso demonstrado o contrário, de modo a serem direcionadas no sentido da direção da espessura. Mais especificamente, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são direcionadas em uma direção substancialmente perpendicular em relação à direção em que a porção horizontal 20 se estende.

[0088] Em contrapartida ao mesmo, no lado da superfície de projeto 24 da porção de solda 18, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 estão substancialmente em paralelo com a direção em que a porção horizontal 20 se estende, e mais especificamente, são orientadas em uma direção substancialmente perpendicular em relação à direção da espessura. Conforme pode ser apreciado a partir do supracitado, no molde de resina 10, quando cortado ao longo da direção da espessura do mesmo, uma região existe no mesmo em que as posturas dos flocos de alumínio 12 diferem entre o lado da superfície de projeto 24 e o lado da superfície traseira 26. De acordo com a presente modalidade, tal região é definida pela porção de solda 18.

[0089] Na maneira supracitada, no lado da superfície de projeto 24 do molde de resina 10, independentemente de se a porção de solda 18 existe ou não, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são

orientadas de modo a repousarem em uma direção perpendicular à direção da espessura do molde de resina 10. Mais especificamente, as superfícies refletivas das mesmas se estendem ao longo da direção longitudinal do molde de resina 10. Portanto, uma vez que a luz é refletida eficientemente pelos flocos de alumínio 12, o usuário é capaz de reconhecer uma sensação de lustro ou brilho.

[0090] Além disso, no lado de superfície traseira 26 da porção de solda 18, apesar de as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 serem orientadas ao longo da direção da espessura do molde de resina 10, o lado de superfície traseira 26 na sua totalidade normalmente é uma superfície que não é reconhecida visualmente pelo usuário. Portanto, mesmo que um lustro suficiente não possa ser obtido no lado de superfície traseira 26 da porção de solda 18, nenhum dano particular é causado pelo mesmo.

[0091] A seguir, descrições serão dadas a respeito de um método de fabricação para o molde de resina 10, assim como em relação a um aparelho de moldagem por injeção para implantar tal método.

[0092] A Figura 3 é uma vista de corte transversal de contorno de partes principais de um aparelho de moldagem por injeção 30, de acordo com uma modalidade da presente invenção. O aparelho de moldagem por injeção 30 inclui um membro de matriz côncava 32 que serve como um membro de matriz estacionária, e um membro de matriz convexa 34 que serve como um membro de matriz móvel.

[0093] O membro de matriz côncava 32 é disposto em um prato fixo 36 que é fixado em posição em uma estação de trabalho, e o membro de matriz côncava 32 é um membro de matriz que inclui uma concavidade 38 que é rebaixada em um lado do prato fixo 36 a partir do lado do membro de matriz convexa 34. Uma parede vertical 40 para formar a porção horizontal 20, e uma parede inclinada 42 para formar a seção de aba 22 são fornecidas na concavidade 38. Mais

especificamente, uma região do material de resina a ser moldado na superfície de projeto 24 é voltada para a concavidade 38.

[0094] No membro de matriz côncava 32, em uma posição próxima à concavidade 38, primeiros aquecedores alongados de modo máximo 44 (meio de aquecimento), e segundos aquecedores comparativamente mais curtos 46 (meio de aquecimento) são embutidos na pluralidade. Na Figura 3, um dentre a pluralidade de primeiros aquecedores 44, e dois dentre a pluralidade de segundos aquecedores 46 são mostrados.

[0095] Os primeiros aquecedores 44 são dispostos de modo a se estenderem em paralelo com a parede vertical 40. Os segundos aquecedores 46 se estendem em direções perpendiculares em relação aos primeiros aquecedores 44, e são dispostos próximos à parede inclinada 42.

[0096] O membro de matriz convexa 34 é disposto em um prato móvel 48. Sob uma ação de um mecanismo de deslocamento não ilustrado (por exemplo, um cilindro hidráulico ou similar), o prato móvel 48 é deslocado em direções para, se aproximar em direção a e, se separar na direção oposta a, o membro de matriz côncava 32. Em relação seguinte para o mesmo, o membro de matriz convexa 34 também é deslocado na mesma direção.

[0097] O membro de matriz convexa 34 inclui uma convexidade 50 que se projeta em uma direção no sentido da concavidade 38. Quando o membro de matriz convexa 34 é posicionado próximo no sentido do membro de matriz côncava 32 e o assim chamado fechamento da matriz é ocasionado, a convexidade 50 entra na concavidade 38. Como um resultado, a cavidade 52 é formada.

[0098] Na estrutura acima descrita, uma pluralidade de injetores individuais, não mostrados, é disposta no membro de matriz convexa 34. As resinas fundidas 14, 16, que são injetadas a partir dos injetores respectivos, passam através de canais da bucha (sprues) e canais de

distribuição (runners) não ilustrados 54a, 54b, passam adicionalmente através de uma pluralidade de orifícios de entrada individuais que incluem os orifícios 56a, 56b, e são abastecidas na cavidade 52.

[0099] O método de fabricação para o molde de resina 10, de acordo com a presente modalidade é implantado na maneira descrita abaixo através do aparelho de moldagem por injeção 30, que é construído basicamente conforme descrito acima.

[00100] Primeiro, sob a ação do mecanismo de deslocamento que é disposto no prato móvel 48, o membro de matriz convexa 34 é trazido próximo em relação ao membro de matriz côncava 32. Através dessa ação, o fechamento da matriz é ocasionado, e a cavidade 52 é formada pela concavidade 38 e a convexidade 50.

[00101] A seguir, a partir de cada uma dentre a pluralidade de injetores individuais, as resinas fundidas 14, 16 às quais os flocos de alumínio 12 foram adicionados de antemão são injetadas. As resinas fundidas 14, 16 passam sequencialmente através dos canais da bucha, canais de distribuição 54a, 54b, e dos orifícios de entrada (gates) (que incluem os orifícios 56a, 56b), e são introduzidas na cavidade 52. A resina fundida 14, que é injetada a partir de um injetor disposto no lado inferior na Figura 3, flui para cima a partir de debaixo, isto é, na direção da seta X, já que a resina fundida 16, que é injetada a partir de um injetor disposto no lado superior, flui para baixo a partir de cima, isto é, na direção da seta Y.

[00102] Anterior às resinas fundidas 14, 16 que são introduzidas na cavidade 52, os primeiros aquecedores 44 e os segundos aquecedores 46 são energizados. Portanto, nas resinas fundidas 14, 16, a temperatura das mesmas é elevada em localizações próximas à parede vertical 40 e a parede inclinada 42 do membro de matriz côncava 32, de modo que o endurecimento das resinas fundidas 14, 16 em tais localizações é improvável de ocorrer. Mais especificamente, em tais

localizações, um estado passível de fluir é mantido.

[00103] Conforme mostrado na Figura 4A, nas camadas de superfície dentro das resinas fundidas 14, 16, o fluxo das resinas é limitado pela geração de resistência ao atrito entre as resinas fundidas e o membro de matriz convexa 34 ou o membro de matriz côncava 32. Consequentemente, a velocidade de fluxo das resinas fundidas 14, 16 se torna menor próxima às camadas de superfície em contato com o membro de matriz convexa 34 ou o membro de matriz côncava 32, e se torna maior nas porções interiores do mesmo. Portanto, as extremidades distais das resinas fundidas 14, 16 na direção de fluxo são renderizadas na forma de formatos curvos, em que as porções interiores se projetam em relação às porções da camada de superfície. Nas extremidades distais das resinas fundidas 14, 16 na direção de fluxo, uma vez que os flocos de alumínio 12 são orientados ao longo da direção de curvatura das extremidades distais, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são inclinadas em relação à direção de fluxo.

[00104] Dessa maneira, conforme mostrado na Figura 4B, as resinas fundidas 14, 16 se encontram ou se mesclam umas às outras. Também nesse momento, nas extremidades distais das resinas fundidas 14, 16 na direção de fluxo, as posturas dos flocos de alumínio 12, que são inclinadas em relação à direção de fluxo, são ainda mantidas.

[00105] Nesse ponto no tempo, o lado da superfície de projeto 24 da porção de solda 18 está em um estado desendurecido. Isso se deve ao fato de que, conforme observado previamente, as porções de camada de superfície das resinas fundidas 14, 16 que se voltam em direção ao membro de matriz côncava 32 é aquecida pelos primeiros aquecedores 44 e pelos segundos aquecedores 46. Por outro lado, no lado da superfície traseira 26 da porção de solda 18, devido ao calor que é atraído pelo membro de matriz convexa 34, o endurecimento do mesmo progride em um período de tempo mais curto que nas outras regiões.

Mais especificamente, uma camada de revestimento 58 é formada.

[00106] Após as resinas fundidas 14, 16 terem se mesclado umas às outras, e a cavidade 52 ter se tornado preenchida com as resinas fundidas 14, 16 (caso demonstrado o contrário, após as resinas fundidas 14, 16 terem sido injetadas na cavidade 52), por exemplo, conforme mostrado na Figura 4C, a pressão é aplicada às resinas fundidas 14, 16 a partir de uma dentre a pluralidade de portas individuais. A aplicação de pressão é preferencialmente executada através de um orifício de entrada na proximidade mais próxima à porção de solda 18. Isso se deve ao fato de que, nesse caso, a pressão é propagada à porção de solda 18.

[00107] Para a aplicação de tal pressão, por exemplo, as resinas fundidas podem ser injetadas a partir dos injetores supracitados. Nesse caso, a etapa de aplicação de pressão pode dobrar conforme uma assim chamada etapa de pressão de retenção em que uma quantidade de resina fundida é injetada proporcional à quantidade de contração que acompanha o endurecimento das resinas fundidas 14, 16 dentro da cavidade 52.

[00108] Alternativamente, uma pressão pode ser aplicada em relação às resinas fundidas 14, 16 através da inserção de um pino no orifício de entrada. Além disso, um pino de pressão pode ser disposto no membro de matriz côncava 32 ou no membro de matriz convexa 34, e as resinas fundidas 14, 16 dentro da cavidade 52 podem ser prensadas operando-se o pino de prensa.

[00109] Quando a pressão é aplicada da maneira descrita acima, nas resinas fundidas 14, 16, a camada de superfície no lado da concavidade 38 e a porção interior do mesmo, que não estão ainda endurecidas e mantidas em uma condição passível de fluir, são induzidas a fluir levemente. Nesse momento, os flocos de alumínio 12 dentro das resinas fundidas 14, 16 são reorientados como um resultado de serem

prensados pelo fluxo das resinas fundidas.

[00110] Mais especificamente, as posturas dos flocos de alumínio 12 contidas na camada de superfície e na porção interior no lado da concavidade 38 são corrigidas de modo que as direções longitudinais dos mesmos se tornam orientadas ao longo da direção de fluxo. Consequentemente, no lado da superfície de projeto 24 da porção de solda 18, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 podem ser induzidas a coincidir substancialmente com a direção de plano da superfície de projeto 24.

[00111] Em contrapartida ao mesmo, no lado de superfície traseira 26 da porção de solda 18, uma vez que a camada de revestimento 58 é formada na mesma, quase nenhum fluxo ocorre quando a pressão é aplicada a partir do orifício de entrada. Portanto, as posturas dos flocos de alumínio 12 não são corrigidas, e em conformidade, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são mantidas em posturas inclinadas em relação à direção de fluxo.

[00112] Nessa condição, os primeiros aquecedores 44 e os segundos aquecedores 46 são cessados. Como um resultado, uma vez que o calor das resinas fundidas 14, 16 também é capturado e absorvido pelo membro de matriz côncava 32 assim como, o endurecimento do mesmo progride a partir da camada de superfície em contato com o membro de matriz côncava 32 para a porção interior. Mediante a conclusão do endurecimento, o molde de resina 10 que tem a porção de solda 18 mostrada na Figura 4D é obtido (referência à Figura 1).

[00113] Mais especificamente, no aparelho de moldagem por injeção 30 acima descrito, e através da implantação das etapas de processo acima descritas, independentemente de haver ou não uma porção de solda 18 no mesmo, o molde de resina 10 que exhibe um lustro suficiente pode ser obtido.

[00114] Depois disso, sob a ação do mecanismo de deslocamento

supracitado, o prato móvel 48 e o membro de matriz convexa 34 são deslocados em uma direção no sentido oposto ao membro de matriz côncava 32, através do qual a abertura da matriz é executada. A seguir, o molde de resina 10 é prensado por um pino ejetor não ilustrado, e é liberado a partir do membro de matriz convexa 34 ou do membro de matriz côncava 32.

[00115] Conforme mostrado na Figura 5, na superfície de projeto 24, pode ser formada uma irregularidade côncava/convexa 60 de um formato em relevo ou similar. Nesse caso, as orientações dos flocos de alumínio 12 que existem na superfície de projeto 24 se tornam aleatórias. Mais especificamente, juntamente com a ondulação da irregularidade côncava/convexa 60, as direções longitudinais dos flocos de alumínio 12 são orientadas diferentemente, tal como para se elevarem a partir do lado direito na direção longitudinal para o lado esquerdo na direção longitudinal, descenderem a partir do lado direito na direção longitudinal para o lado esquerdo na direção longitudinal, ou se estenderem substancialmente paralelas à direção longitudinal. Portanto, o usuário é capaz de reconhecer uma sensação de lustro independentemente do ângulo de visão.

[00116] Uma vez que a dimensão direcional longitudinal dos flocos de alumínio 12 está na ordem de 50 μm , o intervalo (a distância entre os vértices das convexidades adjacentes) da irregularidade côncava/convexa 60 é preferencialmente maior que ou igual a sua dimensão.

[00117] No caso em que a irregularidade côncava/convexa 60 é formada em um formato ondulante ou similar, a parede vertical 40 e a parede inclinada 42 do membro de matriz côncava 32 (consultar Figura 3) pode ser formada em um formato côncavo/convexo (formato de transferência) para transferir o formato da irregularidade côncava/convexa 60. Através de tal estrutura, quando o molde de resina

10 é produzido mediante endurecimento das resinas fundidas 14, 16, o formato convexo/côncavo do membro de matriz côncava 32 é transferido à superfície de projeto 24.

[00118] A irregularidade côncava/convexa 60 é preferencialmente fornecida como um formato constante definido por um formato de onda regular, a amplitude e o comprimento de onda, etc., do qual são constantes. Nesse caso, em relação aos flocos de alumínio 12 que existem na superfície de projeto 24, por exemplo, o número dos mesmos que tem um ângulo de inclinação de 60° e o número dos mesmos que tem um ângulo de inclinação de 40° são substancialmente iguais. Em outras palavras, os números dos flocos de alumínio 12 que têm diferentes ângulos de inclinação respectivos são substancialmente uniformes uns com os outros. Portanto, mesmo que o ângulo de visão difira, a mesma qualidade de lustro ou brilho pode ser percebida substancialmente.

[00119] Além disso, pode ser fornecida uma camada transmissora de luz 62 que cobre a superfície de projeto 24 (consultar Figura 5). Devido a este recurso, os reflexos de superfície irregular causados pela irregularidade côncava/convexa 60 são suprimidos, e o lustro ou o brilho é adicionalmente acentuado. Adicionalmente, existe uma vantagem em que a superfície de projeto 24 é protegida pela camada transmissora de luz 62.

[00120] A camada transmissora de luz 62 pode facilmente ser formada por um método conhecido, tal como aplicar uma tinta clara e permitir que a mesma seque.

[00121] Na Figura 5, apesar de um caso exemplificativo ser ilustrado em que a camada transmissora de luz 62 é fornecida na superfície de projeto 24 em que a irregularidade côncava/convexa 60 é formada, é desnecessário dizer que a camada transmissora de luz 62 pode ser fornecida em uma superfície de projeto 24 em que tal irregularidade

côncava/convexa 60 não é formada.

[00122] A presente invenção não se limita à modalidade descrita acima, e diversas modificações podem ser adotadas na mesma sem que se desviem do escopo essencial da invenção.

[00123] Por exemplo, na Figura 3, apesar de um caso exemplificativo ter sido ilustrado em que a superfície de projeto 24 é formada no lado do membro de matriz côncava 32, dependendo da maneira de uso e do formato do molde de resina 10, é também possível um caso em que a superfície de projeto 24 é formada no membro de matriz convexa 34. Nesse caso, um aparelho de moldagem por injeção 30 pode ser usado em que meios de aquecimento tais como os primeiros aquecedores 44 e os segundos aquecedores 46, etc., são embutidos no membro de matriz convexa 34.

[00124] Adicionalmente, o meio de aquecimento não é particularmente limitado aos primeiros aquecedores 44 e aos segundos aquecedores 46. Por exemplo, dentre o membro de matriz côncava 32 e o membro de matriz convexa 34, tubos de fluxo podem ser embutidos no membro de matriz em um lado em que a superfície de projeto é formada, e o aquecimento pode ser executado permitindo-se que um óleo aquecido flua através dos tubos de fluxo.

FORMA DE MATRIZ DE MOLDE DE INJEÇÃO E MÉTODO DE MOLDE DE INJEÇÃO

CONFIGURAÇÃO GERAL DE MATRIZ DE MOLDE DE INJEÇÃO

[00125] A Figura 7 é uma vista de corte transversal de uma matriz de moldagem por injeção 102 de acordo com uma primeira modalidade. Como principais elementos constituintes da matriz de moldagem por injeção 102, são incluídos um membro de matriz estacionária 104 que compõe um corpo principal de matriz, um inserto 106 e um membro de matriz móvel 108, uma placa de afixação de lado estacionário 110 interposta entre o membro de matriz estacionária 104 e um prato

estacionário de um dispositivo de moldagem por injeção (não mostrado, o mesmo se aplica doravante), uma placa de afixação de lado móvel 112 interposta entre o membro de matriz móvel 108 e um prato móvel do dispositivo de moldagem por injeção, um bloco espaçador 116 que é interposto entre o membro de matriz móvel 108 e a placa de afixação de lado móvel 112 para assim formar um espaço 114, uma placa superior 118 e uma placa inferior 120 disposta no interior do espaço 114, e um pino ejetor 122 afixado à placa superior 118 e que é inserido através do membro de matriz móvel 108. Uma cavidade 124 é formada entre o inserto 106 e o membro de matriz móvel 108, e um vão 126 é formado entre a superfície circunferencial externa 106c do inserto 106 e a superfície circunferencial interna 130b do membro de matriz estacionária 104. Adicionalmente, a matriz de moldagem por injeção 102 inclui um inserto seguidor 128 disposto entre o inserto 106 e o membro de matriz estacionária 104, e que serve para fechar o vão 126 enquanto é operada de acordo com a operação do inserto 106. Uma superfície de divisão PL (referida como uma linha de partição ou uma linha divisória) é formada em uma junção entre o membro de matriz estacionária 104 e o membro de matriz móvel 108.

[00126] O membro de matriz estacionária 104 é formado como um membro de matriz côncava, e é fixado pela placa de afixação de lado estacionário 110 ao prato estacionário do dispositivo de moldagem por injeção. O membro de matriz estacionária 104 inclui uma parte de bolso maquinada para bolso 130 em um lado da linha de partição PL, uma bucha de pino-guia 132 que abre no lado da linha de partição PL, e um orifício de entrada 134 e um canal da bucha 136 que se comunicam com um bocal do dispositivo de moldagem por injeção. A parte de bolso 130 é uma parte à qual o inserto 106 é afixado, e serve para sustentar o inserto 106 em uma porção de fundo 130a do mesmo. A bucha de pino-guia 132 impede a alteração posicional do membro de matriz

estacionária 104 e do membro de matriz móvel 108, como um resultado de um pino-guia 146 no lado do membro de matriz móvel 108 ser inserido no mesmo em um momento de fechamento da matriz do membro de matriz estacionária 104 e do membro de matriz móvel 108.

[00127] O inserto 106 é um componente que tem uma concavidade 106a no mesmo que forma a cavidade 124. O formato da concavidade 106a coincide com o formato da convexidade do produto moldado. Uma vez que o inserto 106 é formado por um material de alta condutividade térmica tal como uma liga de cobre, a totalidade do inserto 106 tem a capacidade de ser elevada em calor ou diminuída em calor dentro de um curto período de tempo. O lado de uma superfície de fundo 106b do inserto 106 é montado de modo destacável na porção de fundo 130a da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104. As passagens de fluxo de resfriamento plurais 138 através das quais um fluido de resfriamento é circulado, e adicionalmente, as passagens de fluxo de aquecimento plurais 140 através das quais um fluido de aquecimento é circulado, são formadas no interior do inserto 106.

[00128] As passagens de fluxo de resfriamento 138 são conectadas a um dispositivo de resfriamento (não mostrado) que circula o fluido de resfriamento (um óleo de resfriamento no presente caso), e formam uma porção de um mecanismo de resfriamento. Durante o resfriamento do inserto 106, o óleo de resfriamento é circulado entre o dispositivo de resfriamento e as passagens de fluxo de resfriamento 138. De modo similar, as passagens de fluxo de aquecimento 140 são conectadas a um dispositivo de aquecimento (não mostrado) que circula o fluido de aquecimento (um óleo de aquecimento no presente caso), e formam uma porção de um mecanismo de aquecimento. Durante o aquecimento do inserto 106, o óleo de aquecimento é circulado entre o dispositivo de aquecimento e as passagens de fluxo de aquecimento 140. Apesar de as passagens de fluxo de resfriamento 138 e de as passagens de fluxo

de aquecimento 140 estarem em posições separadas, respectivamente, no interior do inserto 106, é possível para as mesmas passagens de fluxo serem usadas em comum.

[00129] Quando o inserto 106 é afixado à porção de fundo 130a da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104, o vão 126 é formado entre a superfície circunferencial externa 106c do inserto 106 e a superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104. O volume do vão 126 no momento em que o inserto 106 não é submetido à expansão térmica é maior que a quantidade de expansão térmica do inserto 106 (o volume adicionado do inserto 106 devido à expansão térmica do mesmo). Caso demonstrado o contrário, o volume da parte de bolso 130 que é formado no membro de matriz estacionária 104 é formado para ser levemente maior que o volume do inserto 106 que foi submetido à expansão térmica na temperatura de derretimento do material de molde. Por essa razão, o vão 126 é mantido mesmo que o inserto 106 seja termicamente expandido. O vão 126 funciona como uma camada isolante de calor.

[00130] O membro de matriz móvel 108 é formado como um membro de matriz convexa, e é fixado pela placa de afiação de lado móvel 112 ao prato móvel do dispositivo de moldagem por injeção. O membro de matriz móvel 108 inclui uma convexidade 108a que forma a cavidade 124. O formato da convexidade 108a coincide com o formato da concavidade do produto moldado. Adicionalmente, o membro de matriz móvel 108 inclui um pino-guia 146 no lado da linha de partição PL. O pino-guia 146 impede a alteração posicional do membro de matriz estacionária 104 e do membro de matriz móvel 108, como um resultado de ser inserida na bucha de pino-guia 132 no lado do membro de matriz estacionária 104 no momento do fechamento da matriz. Além disso, o membro de matriz móvel 108 inclui um canal de distribuição em formato de ranhura 142 que se volta para uma porção que se estende a partir

do canal da bucha 136 do membro de matriz estacionária 104 até a concavidade 106a do inserto 106, em uma superfície da linha de partição PL do membro de matriz móvel 108.

[00131] A placa inferior 120 é afixada à placa de afixação de lado móvel 112. A placa superior 118 é sustentada de modo móvel na placa inferior 120, e é movida em direção ao membro de matriz móvel 108 em resposta a uma operação de um mecanismo de acionamento não ilustrado. O pino ejetor 122 é inserido através do membro de matriz móvel 108, e uma extremidade do mesmo é afixada à placa superior 118. Em resposta à placa superior 118 ser movida em direção ao membro de matriz móvel 108, o pino ejetor 122 se projeta a partir da convexidade 108a do membro de matriz móvel 108, e serve para ejetar o produto moldado.

[00132] Quando o membro de matriz estacionária 104 e o membro de matriz móvel 108 são sujeitos ao fechamento da matriz, a cavidade 124 é formada entre a concavidade 106a do inserto 106 e a convexidade 108a do membro de matriz móvel 108. Adicionalmente, uma passagem de fluxo de entrada para o material de molde, que é produzida a partir do orifício de entrada 134, do canal da bucha 136 e do canal de distribuição 142, é formada a partir do bocal do dispositivo de moldagem por injeção não ilustrado até a cavidade 124.

ESTRUTURA E OPERAÇÕES DO INSERTO SEGUIDOR

[00133] Conforme um recurso da primeira modalidade, a matriz de moldagem por injeção 102 inclui o vão 126, que é formado entre uma superfície circunferencial externa 106c do inserto 106 e a superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 de um membro de matriz, isto é, o membro de matriz estacionária 104, e o inserto seguidor 128 que fecha o vão 126 enquanto é operado de acordo com a expansão térmica do inserto 106. Em referência à Figura 8, uma descrição será dada em relação ao inserto seguidor 128. A Figura 8 é

uma vista de corte transversal que mostra em uma escala ampliada o inserto seguidor 128 e os elementos ao redor do mesmo.

[00134] Dentro da superfície circunferencial externa 106c do inserto 106, uma superfície inclinada 106d é formada em um lado da linha de partição PL. Adicionalmente, dentro da superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104, uma superfície inclinada 130c é formada em um lado da linha de partição PL. Além disso, uma parte escalonada 130d é formada na superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104.

[00135] O inserto seguidor 128 é um componente em que um afilamento foi implantado, e é formado por um material que tem uma baixa condutividade térmica tal como aço inoxidável. Em detalhe adicional, a condutividade térmica do inserto seguidor 128 é menor que a condutividade térmica do inserto 106 ou do membro de matriz estacionária 104. Uma superfície afilada 128a do inserto seguidor 128 é posicionada em contato deslizante com a superfície inclinada 106d do inserto 106. Outra superfície afilada 128b do inserto seguidor 128 é posicionada em contato deslizante com a superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Adicionalmente, uma extremidade 128c no lado afilado mais estreito do inserto seguidor 128 é conectada através de uma mola 144 à parte escalonada 130d do membro de matriz estacionária 104. Uma extremidade 128d no lado mais espesso do inserto seguidor 128 é voltado para o canal de distribuição 142 do membro de matriz móvel 108. Devido a essa estrutura, o inserto seguidor 128 é interposto entre o vão 126 e o canal de distribuição 142, e serve para fechar o vão 126 em relação ao canal de distribuição 142.

[00136] Quando o inserto 106 é aquecido e submetido à expansão térmica, o inserto seguidor 128 é operado da seguinte maneira. Junto com a expansão térmica do inserto 106, a superfície inclinada 106d do

inserto 106 é operada em uma direção no sentido da superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Ao fazê-lo, a superfície afilada 128a do inserto seguidor 128 é prensada pela superfície inclinada 106d do inserto 106. A força de pressionamento do mesmo pode ser dividida em componentes de força de uma força A que atua no canal de distribuição 142, e uma força B que atua na superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Como um resultado da força A que atua no canal de distribuição 142, o inserto seguidor 128 é operado em direção ao canal de distribuição 142 enquanto a mola 144 é submetida à expansão. Nesse momento, o inserto seguidor 128 é operado em direção ao canal de distribuição 142, enquanto a superfície afilada 128a do mesmo desliza em relação à superfície inclinada 106d do inserto 106, e adicionalmente, a superfície afilada 128b do mesmo desliza em relação à superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Dessa maneira, mesmo que o inserto 106 seja submetido à expansão térmica, o inserto seguidor 128 é sempre interposto entre o vão 126 e o canal de distribuição 142, e fecha o vão 126 em relação ao canal de distribuição 142.

[00137] Por outro lado, quando o inserto 106 contrai mediante resfriamento do mesmo, o inserto seguidor 128 é operado da seguinte maneira. Junto com a contração do inserto 106, a superfície inclinada 106d do inserto 106 é operada em uma direção oposta no sentido oposto ao lado da superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Ao fazê-lo, o inserto seguidor 128 é operado no sentido da mola 144 pela força de restauração da mola 144. Nesse momento, o inserto seguidor 128 é operado no sentido da mola 144, enquanto a superfície afilada 128a do mesmo desliza em relação à superfície inclinada 106d do inserto 106, e adicionalmente, a superfície afilada 128b do mesmo desliza em relação à superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Dessa maneira, mesmo que o

inserto 106 seja submetido à contração, o inserto seguidor 128 é sempre interposto entre o vão 126 e o canal de distribuição 142, e fecha o vão 126 em relação ao canal de distribuição 142.

[00138] Os ângulos de afilamento das superfícies afiladas 128a, 128b do inserto seguidor 128, e os ângulos de inclinação da superfície inclinada 106d do inserto 106 e da superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104 podem ser ajustados arbitrariamente. Entretanto, assumindo-se que os respectivos ângulos e a posição do inserto seguidor 128 são projetados de modo que a extremidade 128d do inserto seguidor 128 coincida com a linha de partição PL no momento de expansão térmica do inserto 106, uma vantagem é preferencialmente obtida no fato de que o desperdício do material de molde é eliminado. Mais especificamente, a quantidade de expansão térmica do inserto 106 pode ser calculada na temperatura de derretimento do material de molde, e a quantidade em que a superfície inclinada 106d do inserto 106 é movida em direção à superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104 pode ser calculada. Caso a quantidade em que a superfície inclinada 106d do inserto 106 é movida seja conhecida, a quantidade em que o inserto seguidor 128 é operado para cada um dos respectivos ângulos de afilamento pode ser calculada. Consequentemente, ajustando-se de maneira otimizada a posição e os ângulos de afilamento do inserto seguidor 128, a extremidade 128d do inserto seguidor 128 pode ser induzida a coincidir com a linha de partição PL no momento em que o inserto 106 é sujeitado à expansão térmica.

MÉTODO DE MOLDAGEM DE INJEÇÃO

[00139] A seguir, a sequência de um método de moldagem por injeção, que é executada através do uso da matriz de moldagem por injeção 102, será descrita com o uso do fluxograma da Figura 9, junto com referência às Figuras 7, 8 e 10. A Figura 9 é um fluxograma que

mostra uma sequência de processamento de um método de moldagem por injeção, de acordo com a primeira modalidade. A Figura 10 é um diagrama de tempos que mostra uma progressão de temperatura do inserto 106 quando a moldagem por injeção é executada.

[00140] Primeiro, um óleo de aquecimento de uma temperatura predeterminada T_2 ($\geq$ a temperatura de derretimento do material de molde) é abastecido às passagens de fluxo de aquecimento 140 do inserto 106, e o inserto 106 é aquecido (etapa S1). Por exemplo, no caso em que o material de molde é polipropileno, a temperatura do óleo de aquecimento está na ordem de 220 °C. Na Figura 10, o momento em que o aquecimento do inserto 106 é iniciado é indicado como t_0 . No tempo t_0 , a temperatura T do inserto 106 é T_1 . Quando o calor do óleo de aquecimento é conduzido para o inserto 106, a temperatura do inserto 106 começa a se elevar.

[00141] Caso o abastecimento do óleo de aquecimento às passagens de fluxo de aquecimento 140 seja continuado, conforme indicado após o tempo t_0 na Figura 10, a temperatura T do inserto 106 se eleva, e o inserto 106 é submetido à expansão térmica. Quando o inserto 106 é submetido à expansão térmica, conforme mostrado na Figura 8, a superfície inclinada 106d do inserto 106 pressiona a superfície afilada 128a do inserto seguidor 128. Ao fazê-lo, o inserto seguidor 128 é operado no sentido do canal de distribuição 142, enquanto a uma superfície afilada 128a do mesmo desliza ao longo da superfície inclinada 106d do inserto 106, e adicionalmente, a outra superfície afilada 128b do mesmo desliza ao longo da superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104 (etapa S2).

[00142] Enquanto a expansão térmica do inserto 106 é continuada até que a temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T_2 do óleo de aquecimento, o inserto seguidor 128 continua a ser movido no sentido do canal de distribuição 142 até que a

temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T2 do óleo de aquecimento (etapa S3: NÃO). O inserto seguidor 128, durante movimento do mesmo no sentido do canal de distribuição 142, fecha o vão 126 permanecendo-se em contato com a superfície inclinada 106d do inserto 106 e a superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104.

[00143] Conforme mostrado na Figura 10, no tempo t1, quando a temperatura T do inserto 106 alcança a proximidade da temperatura predeterminada T2 do óleo de aquecimento, a elevação na temperatura do inserto 106 é cessada. Nesse momento, a extremidade 128d do inserto seguidor 128 e a linha de partição PL são ambos posicionados no mesmo plano. Também, após a expansão térmica do inserto 106, o vão 126 é mantido entre a superfície circunferencial externa 106c do inserto 106 e a superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104.

[00144] Caso a temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T2 (etapa S3: SIM), o fechamento da matriz do membro de matriz estacionária 104 e do membro de matriz móvel 108 é executado (etapa S4). O tempo de fechamento da matriz, por exemplo, pode ser um tempo em que a temperatura T do inserto 106 que é detectada por um sensor de temperatura ou similar, entra na proximidade da temperatura predeterminada T2 do óleo de aquecimento, ou, caso a transição de temperatura do inserto 106 seja conhecida de antemão conforme mostrada na Figura 10, um tempo em que um tempo predeterminado tenha decorrido desde o início do abastecimento do óleo de aquecimento.

[00145] Após o fechamento da matriz na etapa S4, um material de molde derretido é injetado a partir de um bocal do dispositivo de moldagem por injeção na cavidade 124, através do orifício de entrada 134, do canal da bucha 136, e do canal de distribuição 142 (etapa S5).

[00146] Após o material de molde ter sido injetado dentro e ter preenchido a cavidade 124 na etapa S5, o material de molde no interior da cavidade 124 é prensado e comprimido, e a orientação do material de molde é controlada (etapa S6).

[00147] Adicionalmente, de modo substancial e simultâneo com a etapa S6, o abastecimento de óleo de aquecimento às passagens de fluxo de aquecimento 140 do inserto 106 é cessado, e a seguir, um óleo de resfriamento que tem uma temperatura da temperatura predeterminada T1 ou menos é abastecido às passagens de fluxo de resfriamento 138 do inserto 106 para assim resfriar o inserto 106 (etapa S7). Na Figura 10, o momento em que o abastecimento do óleo de resfriamento é iniciado é indicado como t2. No tempo t2, a temperatura T do inserto 106 é T2. Quando a temperatura do óleo de resfriamento é conduzida para o inserto 106, a temperatura T do inserto 106 começa a cair.

[00148] Caso o abastecimento do óleo de resfriamento às passagens de fluxo de resfriamento 138 seja continuado, conforme indicado após o tempo t2 na Figura 10, a temperatura T do inserto 106 diminui, e o inserto 106 é submetido à contração. Mediante a contração do inserto 106, a superfície inclinada 106d do inserto 106 é movida em uma direção na direção oposta à superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104. Ao fazê-lo, o inserto seguidor 128 é operado no sentido da mola 144 pela força de restauração da mola 144, enquanto a uma superfície afilada 128a do mesmo desliza ao longo da superfície inclinada 106d do inserto 106, e adicionalmente, a outra superfície afilada 128b do mesmo desliza ao longo da superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104 (etapa S8).

[00149] Enquanto a contração do inserto 106 é continuada até que a temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T1, o inserto seguidor 128 continua a ser movido no sentido da mola 144,

até que a temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T1 (etapa S9: NÃO). O inserto seguidor 128, durante movimento do mesmo no sentido da mola 144, fecha o vão 126 permanecendo-se em contato com a superfície inclinada 106d do inserto 106 e a superfície inclinada 130c do membro de matriz estacionária 104.

[00150] Conforme mostrado na Figura 10, no tempo t3, quando a temperatura T do inserto 106 alcança a proximidade da temperatura predeterminada T1, o abastecimento de óleo de resfriamento às passagens de fluxo de resfriamento 138 do inserto 106 é cessado. Nesse momento, o material de molde é submetido ao endurecimento.

[00151] Caso a temperatura T do inserto 106 alcance a temperatura predeterminada T1 (etapa S9: SIM), a abertura da matriz do membro de matriz estacionária 104 e do membro de matriz móvel 108 é executada (etapa S10). Similar ao tempo de fechamento da matriz, o tempo de abertura da matriz, por exemplo, pode ser um tempo em que a temperatura T do inserto 106 que é detectada por um sensor de temperatura ou similar, entra na proximidade da temperatura predeterminada T1, ou, caso a transição de temperatura do inserto 106 seja conhecida de antemão conforme mostrada na Figura 10, um tempo em que um tempo predeterminado tenha decorrido desde o início do abastecimento do óleo de resfriamento.

[00152] Após a conclusão da abertura da matriz na etapa S10, a placa superior 118 mostrada na Figura 7 é movida em direção ao membro de matriz móvel 108, através do qual o pino ejetor 122 se projeta a partir da convexidade 108a do membro de matriz móvel 108, e o produto moldado é ejetado. Dessa maneira, o produto moldado é removido da convexidade 108a do membro de matriz móvel 108 (etapa S11).

[00153] No caso em que o processo de molde é continuado (etapa

S12: NÃO), a fim de fabricar um próximo produto moldado, substancialmente ao mesmo tempo em que a etapa S11, a etapa S1 é retornada a, e o óleo de aquecimento na temperatura predeterminada T2 ($\geq$ a temperatura de derretimento do material de molde) começa a ser abastecido às passagens de fluxo de aquecimento 140 do inserto 106. Então, as etapas de processo da etapa S1 e depois dessa são repetidas.

[00154] No caso em que o processo de molde é completado (etapa S12: SIM), após remoção do produto moldado na etapa S11, o processo é trazido a um fim.

VANTAGENS COM RELAÇÃO À ESTRUTURA DA PRIMEIRA MODALIDADE

[00155] Na primeira modalidade, o volume do vão 126 no momento em que o inserto 106 não é submetido à expansão térmica é maior que a quantidade de expansão térmica do inserto 106 (o volume adicionado do inserto 106 devido à expansão térmica do mesmo). Portanto, mesmo que o inserto 106 seja submetido à expansão térmica, o vão 126 é mantido. Mais especificamente, mesmo que o inserto 106 seja submetido à expansão térmica, a superfície circunferencial externa 106c do inserto 106 e a superfície circunferencial interna 130b da parte de bolso 130 do membro de matriz estacionária 104 permanecem fora de contato, e as tensões não são geradas no inserto 106. Consequentemente, fissuras não ocorrem no inserto 106 devido a tais tensões.

[00156] Adicionalmente, na primeira modalidade, devido ao fato de que o vão 126 funciona como uma camada isolante de calor, a transferência de calor a partir do inserto 106 para o membro de matriz estacionária 104 é suprimida. Em outras palavras, o calor a partir do inserto 106 não é absorvido pelo membro de matriz estacionária 104. Portanto, a temperatura do inserto 106 pode ser aumentada

rapidamente, e o ciclo de molde pode ser encurtado.

[00157] Adicionalmente, na primeira modalidade, devido ao fato de que o vão 126 funciona como uma camada isolante de calor, a transferência de calor a partir do inserto 106 para o membro de matriz estacionária 104 é suprimida. Em outras palavras, o calor a partir do inserto 106 não é absorvido pelo membro de matriz estacionária 104, e o membro de matriz estacionária 104 não é submetido à expansão térmica. Portanto, mesmo que o fechamento da matriz seja executado após a temperatura do inserto 106 ter sido elevada durante a abertura da matriz, a gripagem não ocorre entre a bucha de pino-guia 132 do membro de matriz estacionária 104 e o pino-guia 146 do membro de matriz móvel 108. Consequentemente, o inserto 106 pode ser aquecido em um estado de matriz aberta. Provisionalmente, de acordo com a técnica convencional, quando o inserto 106 é induzido a ser elevado em temperatura mediante o fechamento da matriz, a temperatura do inserto 106 é absorvida pelo membro de matriz móvel 108. Por outro lado, de acordo com a primeira modalidade, quando o inserto 106 é induzido a ser elevado em temperatura durante uma condição de matriz aberta, a temperatura do inserto 106 não é absorvida pelo membro de matriz móvel 108. Também à luz desse ponto, a temperatura do inserto 106 pode ser aumentada rapidamente, e o ciclo de molde pode ser encurtado.

[00158] Adicionalmente, na primeira modalidade, o inserto seguidor 128 é disposto entre o canal de distribuição 142 e o vão 126, e fecha o vão 126 o tempo todo. Portanto, quando o material de molde é injetado na cavidade 124, não há fluxo de entrada do material de molde para dentro do vão 126 a partir do canal de distribuição 142. Consequentemente, a ocorrência de rebarbas por fluxo de entrada do material de molde para dentro do vão 126 pode ser impedida.

[00159] Adicionalmente, na primeira modalidade, a extremidade

128d do inserto seguidor 128 é movida para uma posição que coincide com a linha de partição PL quando o inserto 106 é submetido à expansão térmica. Portanto, a ocorrência de rebarbas indesejadas pode ser impedida.

[00160] Adicionalmente, na primeira modalidade, o inserto seguidor 128 é formado por um material que tem uma condutividade térmica menor que aquela do inserto 106 ou do membro de matriz estacionária 104. Portanto, a condução de calor a partir do inserto 106 para o membro de matriz estacionária 104 através do inserto seguidor 128 é suprimida.

[00161] Adicionalmente, na primeira modalidade, o inserto 106 é formado por um material que exhibe alta condutividade térmica. Portanto, a temperatura do inserto 106 pode ser aumentada rapidamente, e o ciclo da moldagem por injeção pode ser encurtado.

SEGUNDA MODALIDADE DE MATRIZ DE MOLDE DE INJEÇÃO E MÉTODO DE MOLDE DE INJEÇÃO

[00162] A Figura 11 é uma vista de corte transversal no lado de um membro de matriz estacionária 152 de acordo com a segunda modalidade. A Figura 12 é uma vista plana de fundo do membro de matriz estacionária 152 de acordo com a segunda modalidade. Conforme mostrado nas Figuras 11 e 12, o inserto 154 inclui, na superfície de fundo 154b do mesmo, um pino de encaixe 164 e uma pluralidade de blocos de posicionamento 166. O pino de encaixe 164 é formado no centro de posição de gravidade na superfície de fundo 154b do inserto 154. Os blocos de posicionamento respectivos 166 são dispostos de modo que as direções longitudinais dos mesmos sejam alinhadas com as direções radiais a partir do centro do pino de encaixe 164. O membro de matriz estacionária 152 inclui um orifício de pino 160 e uma pluralidade de orifícios-guia 162, que penetram a partir da superfície de fundo 156a da parte de bolso 156 para a superfície de

fundo 158, respectivamente em uma posição face a face com o pino de encaixe 164 do inserto 154 e posições face a face com a pluralidade de blocos de posicionamento 166 do inserto 154.

[00163] Conforme mostrado na Figura 12, a largura W1 dos orifícios-guia 162 do membro de matriz estacionária 152 é substancialmente a mesma que a largura W2 dos blocos de posicionamento 166 do inserto 154. Por outro lado, o comprimento L1 dos orifícios-guia 162 do membro de matriz estacionária 152 é mais longo que o comprimento L2 dos blocos de posicionamento 166 do inserto 154, e vão são formados entre extremidades dos orifícios-guia 162 e extremidades dos blocos de posicionamento 166 na direção longitudinal.

[00164] O inserto 154 é fixado ao membro de matriz estacionária 152 pelo pino de encaixe 164 do inserto 154 que é inserido dentro do orifício de pino 160 do membro de matriz estacionária 152, e pela pluralidade de blocos de posicionamento 166 do inserto 154 que é inserida respectivamente nos orifícios-guia 162 do membro de matriz estacionária 152.

[00165] Devido a essa estrutura, mediante o aquecimento, o inserto 154 se expande termicamente ao redor da periferia do pino de encaixe 164. Nesse momento, os blocos de posicionamento 166 são guiados pelos orifícios-guia 162 de modo a serem movidos em direções radiais ao redor do pino de encaixe 164. Consequentemente, a direção em que o inserto 154 é termicamente expandido é restrita na direção longitudinal de cada um dos orifícios-guia 162.

[00166] Na segunda modalidade, o inserto 154 é fixado em um membro de matriz, isto é, o membro de matriz estacionária 152, em uma posição de centro de gravidade de uma superfície de fundo 154b que é afixada ao um membro de matriz, isto é, o membro de matriz estacionária 152. Portanto, o inserto 154 pode ser expandido uniformemente ao redor da periferia do mesmo. Consequentemente, se

torna fácil projetar o membro de matriz estacionária 152, o inserto 154, e o inserto seguidor 128 (consultar Figura 7).

[00167] Adicionalmente, os orifícios-guia 162 restringem a direção de expansão do inserto 154. Consequentemente, se torna adicionalmente mais fácil projetar o membro de matriz estacionária 152, o inserto 154, e o inserto seguidor 128.

TERCEIRA MODALIDADE DE MATRIZ DE MOLDE DE INJEÇÃO E MÉTODO DE MOLDE DE INJEÇÃO

[00168] A Figura 13 é uma vista de corte transversal no lado de um membro de matriz estacionária 104 de acordo com uma terceira modalidade. A terceira modalidade difere da primeira modalidade no fato de que uma placa isolante de calor 172 é disposta entre o membro de matriz estacionária 104 e o inserto 106.

[00169] Fornecendo-se a placa isolante de calor 172 entre o inserto 106 e o membro de matriz estacionária 104, a transferência de calor a partir da superfície de fundo 106b do inserto 106 para o membro de matriz estacionária 104 é suprimida. Portanto, em comparação com a primeira modalidade, é possível encurtar adicionalmente o ciclo de molde.

[00170] Adicionalmente, ajustando-se a espessura da placa isolante de calor 172, a altura do inserto 106 pode ser ajustada.

MODIFICAÇÕES

[00171] Na primeira modalidade, apesar de o inserto seguidor 128 incluir as superfícies afiladas 128a, 128b, o inserto seguidor 128 pode ter apenas uma das superfícies afiladas (nesse caso, referida como uma superfície inclinada).

[00172] Adicionalmente, na primeira modalidade, apesar de o inserto 106 e o inserto seguidor 128 serem fornecidos no membro de matriz estacionária 104, que é um membro de matriz convexa, a aplicação da presente invenção não se limita ao formato côncavo/convexo ou à

natureza estacionária/móvel dos membros de matriz. A presente invenção tem a capacidade de ser aplicada na medida em que um membro de matriz é fornecido que envolve uma estrutura aninhada no mesmo, isto é, a matriz que contém um inserto.

[00173] Adicionalmente, é possível para as modalidades respectivas serem combinadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Molde de resina (10) produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados (12) foram adicionados **caracterizado pelo fato de** que:

o molde de resina (10) contém uma porção de solda (18) em que, quando o molde de resina (10) é cortado ao longo de uma direção da espessura, uma direção longitudinal dos flocos de metal (12) é orientada em uma direção perpendicular à direção da espessura do molde de resina (10) em um lado de uma superfície de projeto (24) do mesmo, enquanto a direção longitudinal é orientada no sentido da direção da espessura do molde de resina (10) em um lado de uma superfície traseira (26) do mesmo.

2. Molde de resina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que uma irregularidade côncava/convexa (60) é formada na superfície de projeto (24).

3. Molde de resina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que uma camada transmissora de luz (62) para cobrir a superfície de projeto (24) é fornecida.

4. Método de fabricação de molde de resina para obter um molde de resina (10) produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados (12) foram adicionados, **caracterizado pelo fato de** que compreende as etapas de:

abastecer as resinas fundidas (14, 16) às quais os flocos de metal (12) foram adicionados, respectivamente a partir de uma pluralidade de orifícios de entrada individuais (56a, 56b) em uma cavidade (52) formada por um membro de matriz estacionária (32) e um membro de matriz móvel (34);

aquecer as resinas fundidas abastecidas (14, 16) através de meios de aquecimento (44, 46) dispostos em qualquer um dentre o membro de matriz estacionária (32) e o membro de matriz móvel (34),

através dos quais uma superfície de projeto (24) próxima aos meios de aquecimento (44, 46) é mantida em um estado passível de fluir; e

enquanto mantém a capacidade de fluidez da mesma, aplicar pressão em relação às resinas fundidas (14, 16) que se mesclam uma às outras na cavidade (52), e induzem as resinas fundidas (14, 16) a fluir.

5. Método de fabricação, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que, após o preenchimento da cavidade (52) com as resinas fundidas (14, 16) ser completado, as resinas fundidas (14, 16), que são mantidas em um estado passível de fluir, são induzidas a fluir.

6. Método de fabricação, de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado pelo fato de** que uma irregularidade côncava/convexa (60) é formada em uma região das resinas fundidas (14, 16) que se torna a superfície de projeto (24) do molde de resina (10).

7. Método de fabricação, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que compreende adicionalmente a etapa de fornecer uma camada transmissora de luz (62) na superfície de projeto (24) do molde de resina (10).

8. Aparelho de moldagem por injeção para obter um molde de resina (10) produzido a partir de um material de resina ao qual flocos de metal alongados (12) foram adicionados que compreende:

um membro de matriz estacionária (32);

um membro de matriz móvel (34) que é deslocado em direções a fim de se aproximar ou de se separar na direção oposta do membro de matriz estacionária (32); e

meios de aquecimento (44, 46) dispostos em qualquer um dentre o membro de matriz estacionária (32) e o membro de matriz móvel (34);

caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de orifícios

de entrada individuais (56a, 56b) para abastecer as resinas fundidas (14, 16) às quais os flocos de metal (12) foram adicionados, é disposta em uma cavidade (52) formada pelo membro de matriz estacionária (32) e o membro de matriz móvel (34); e

após as resinas fundidas (14, 16) da respectiva pluralidade de orifícios de entrada individuais (56a, 56b) terem se mesclado umas às outras na cavidade (52), é aplicada pressão em relação às resinas fundidas (14, 16), que são mantidas em um estado passível de fluir pelo meio de aquecimento (44, 46).

9. Aparelho de moldagem por injeção, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de** que o meio de aquecimento (44, 46) é disposto em um dos membros de matriz que forma a superfície de projeto (24) do molde de resina (10).

10. Aparelho de moldagem por injeção, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado pelo fato de** que um formato de transferência para formar uma irregularidade côncava/convexa (60) na superfície de projeto (24) é formado em um dos membros de matriz que forma a superfície de projeto (24) do molde de resina (10).

FIG. 1

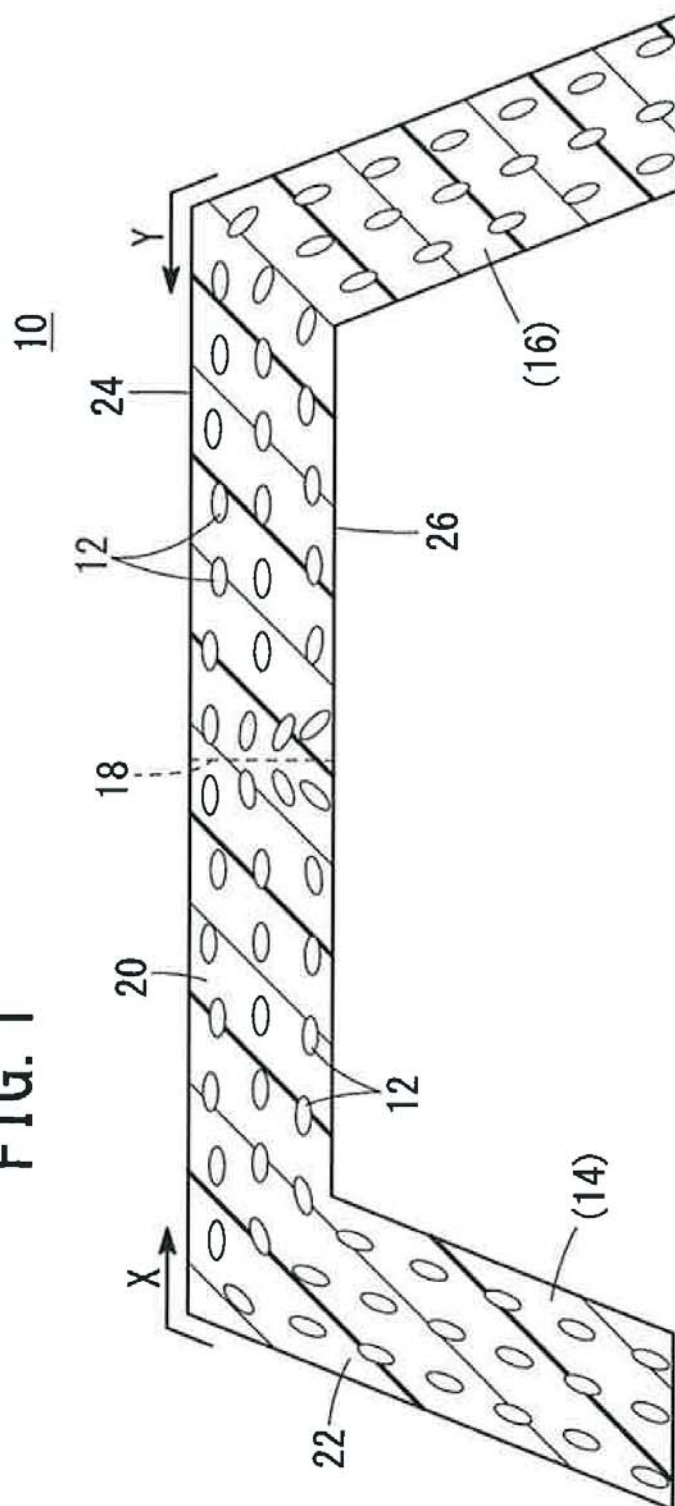


FIG. 2

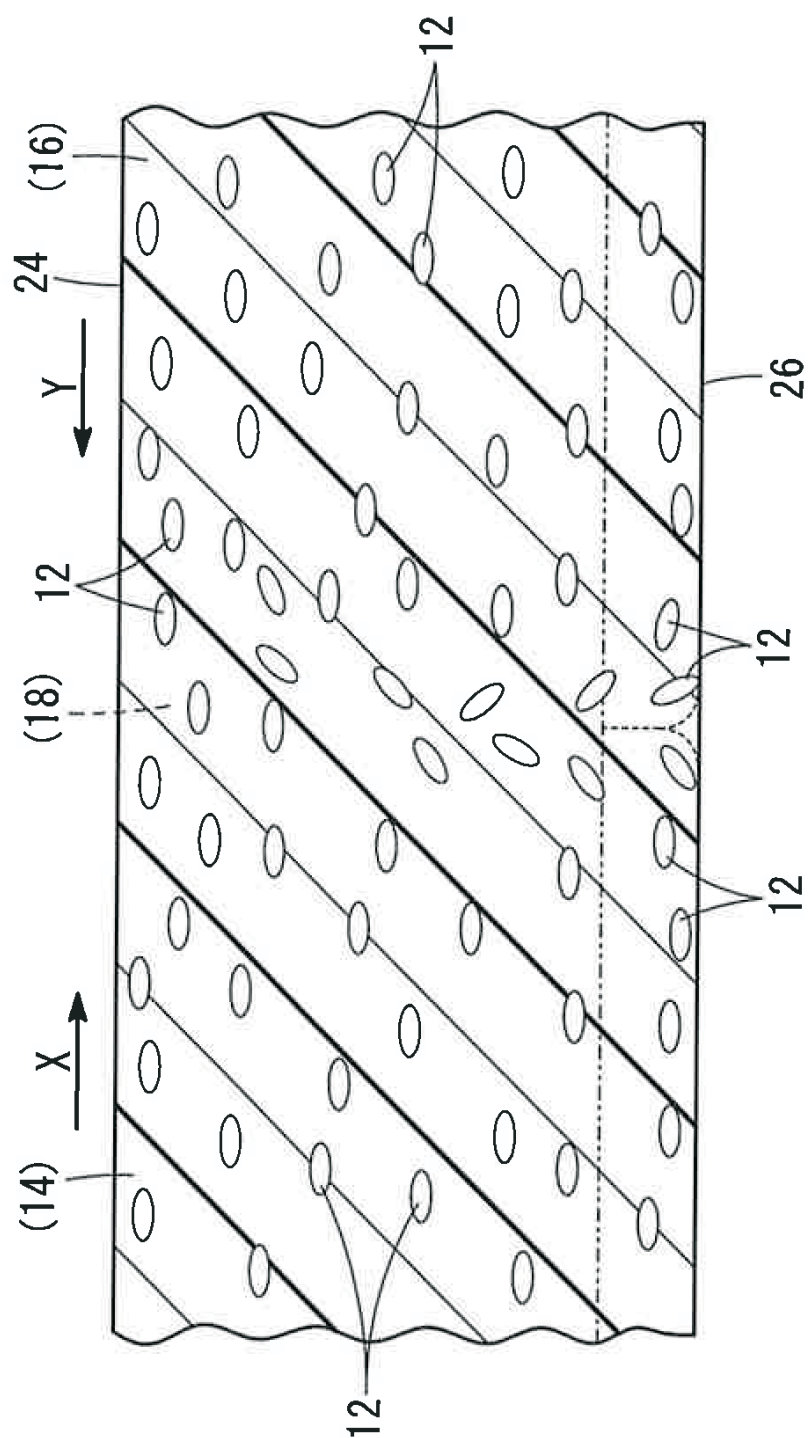


FIG. 3

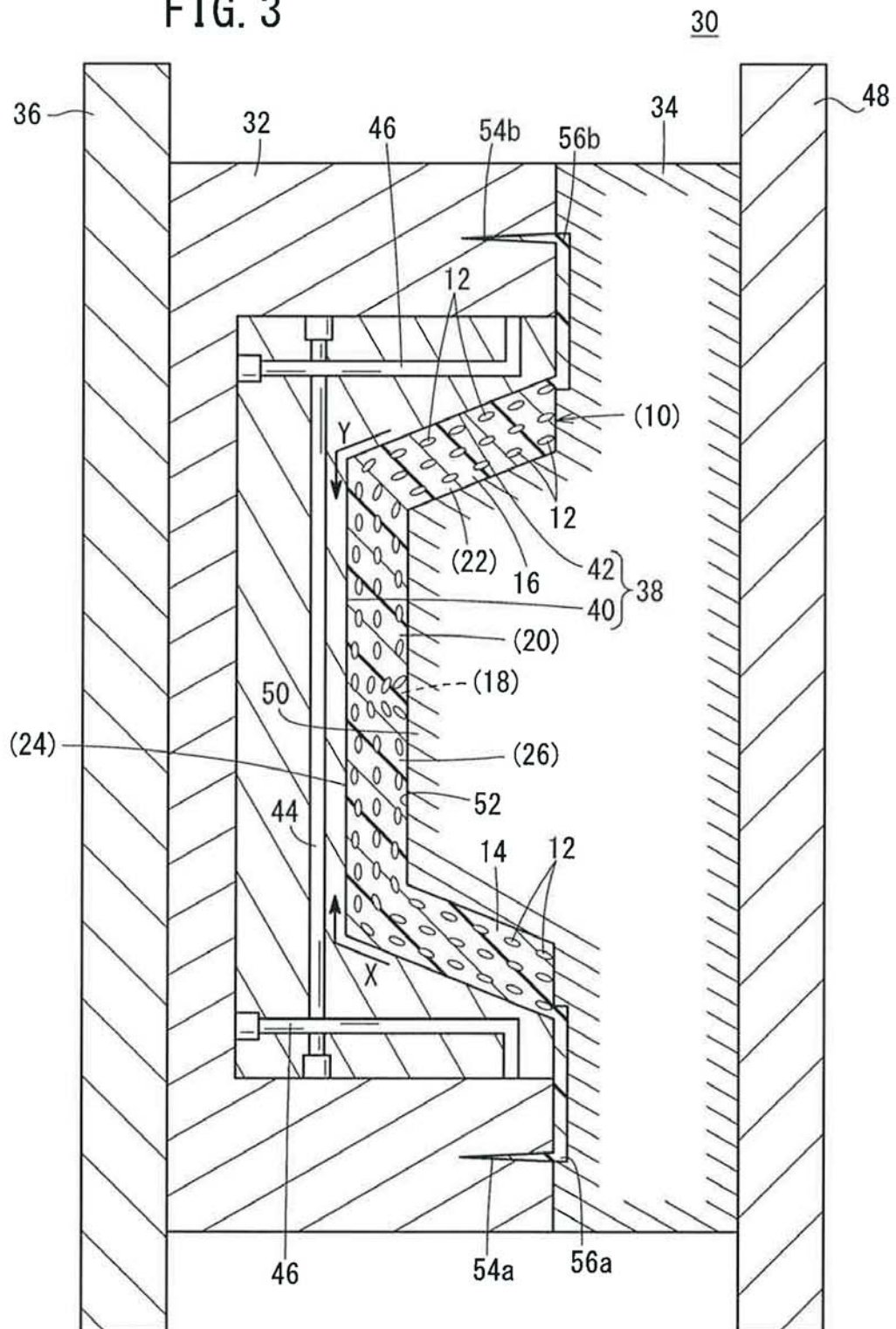


FIG. 4A

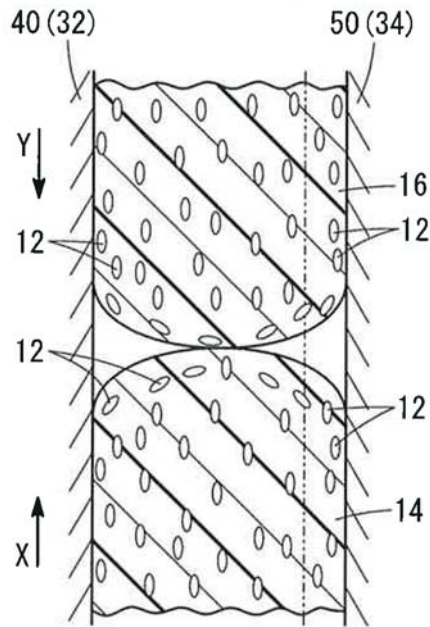


FIG. 4C

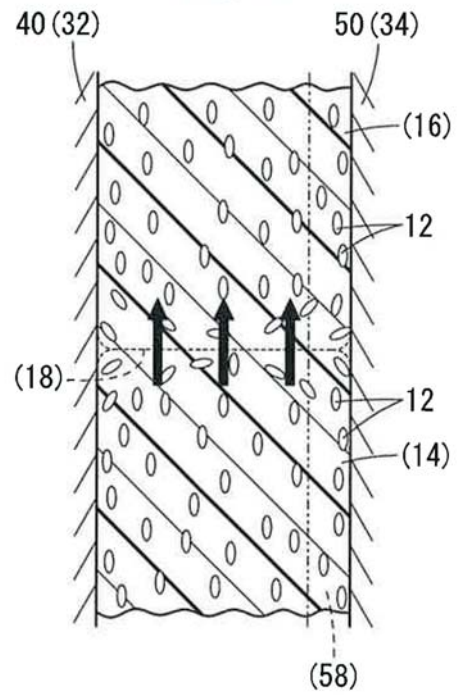


FIG. 4B

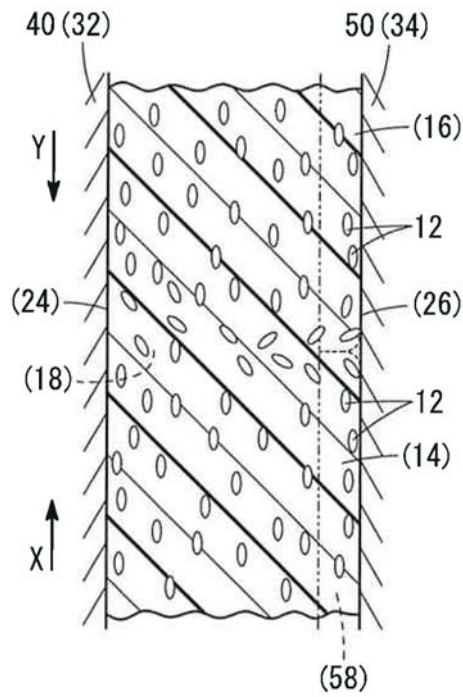


FIG. 4D

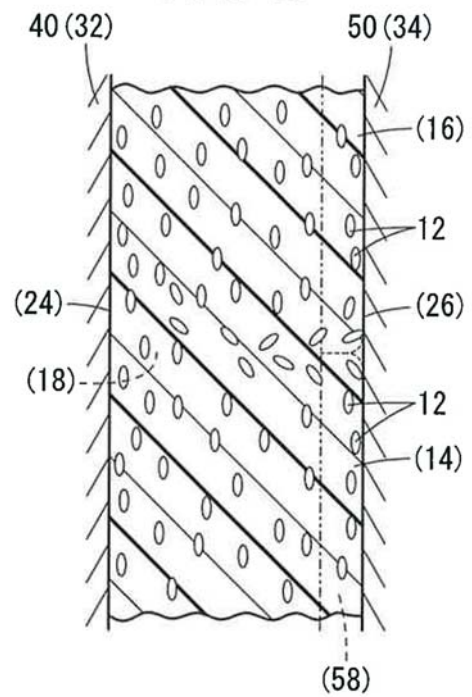


FIG. 5

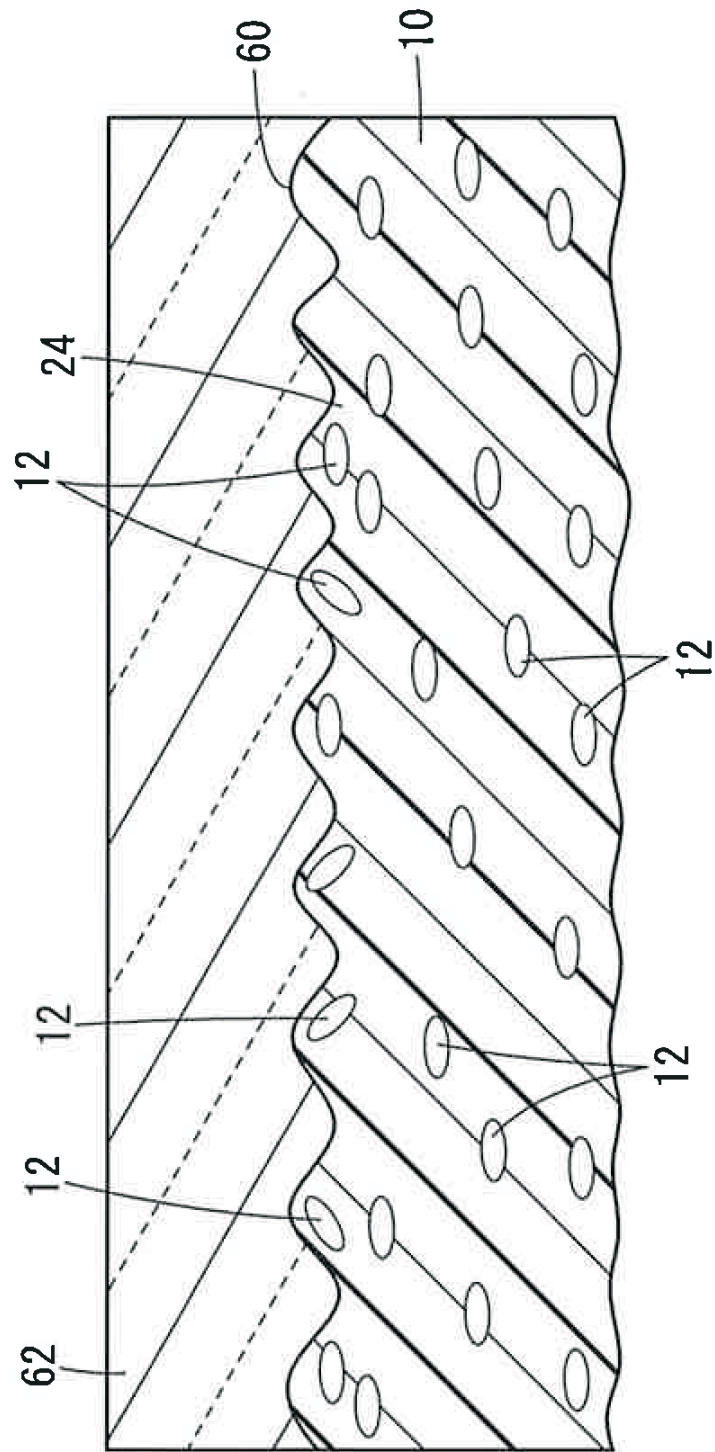


FIG. 6A

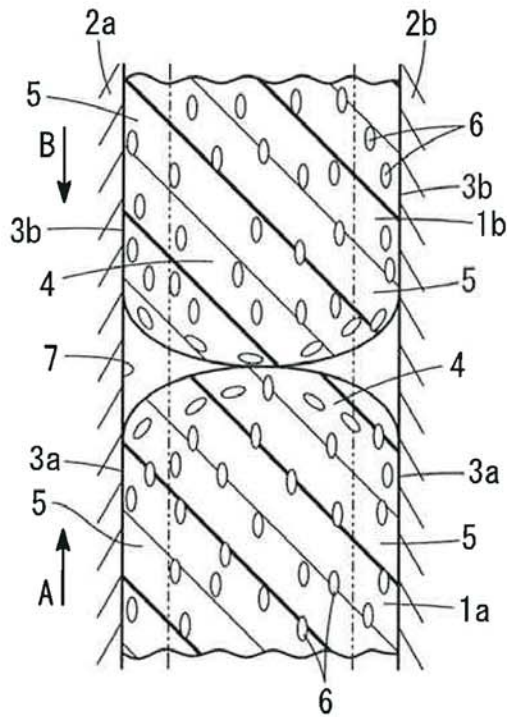


FIG. 6C

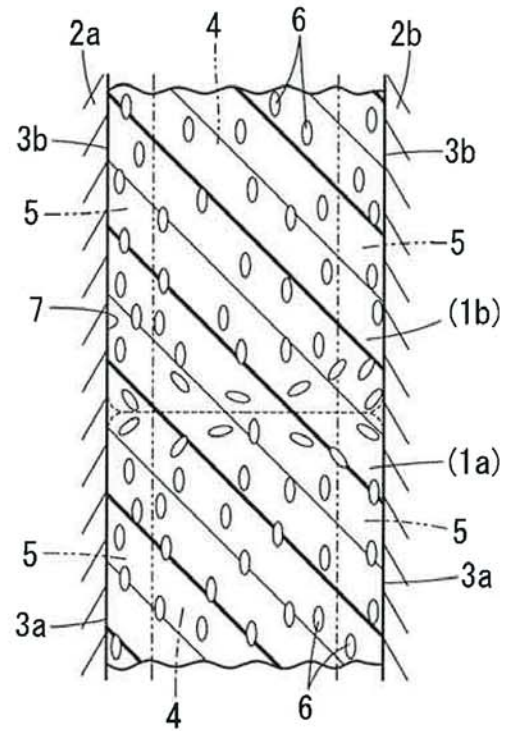


FIG. 6B

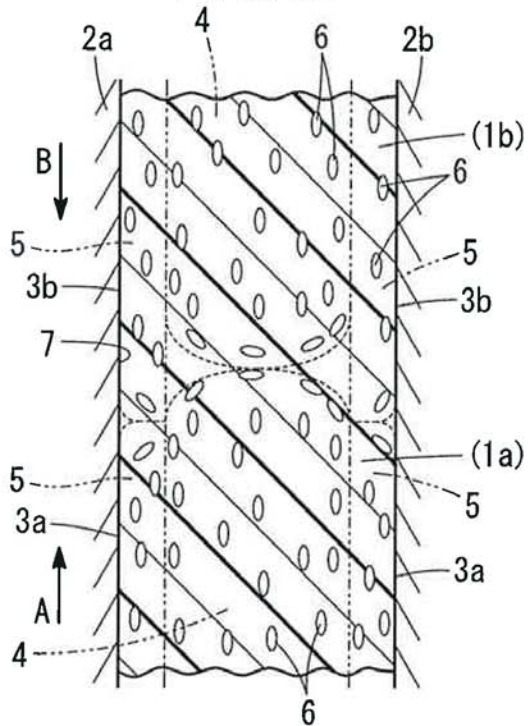


FIG. 6D

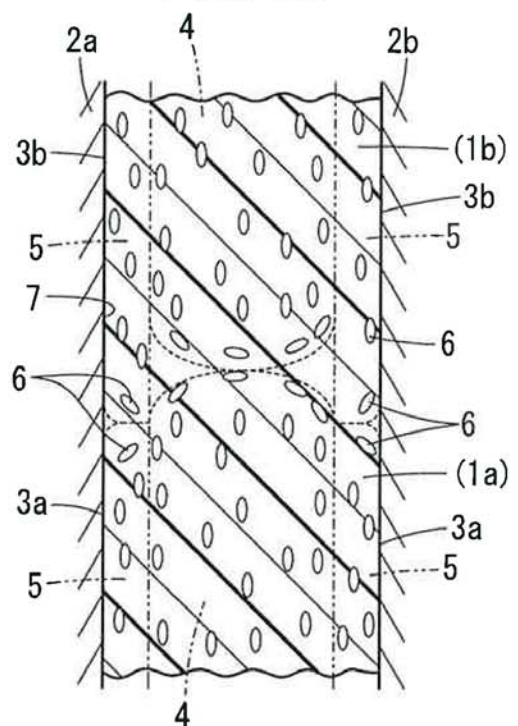


FIG. 7

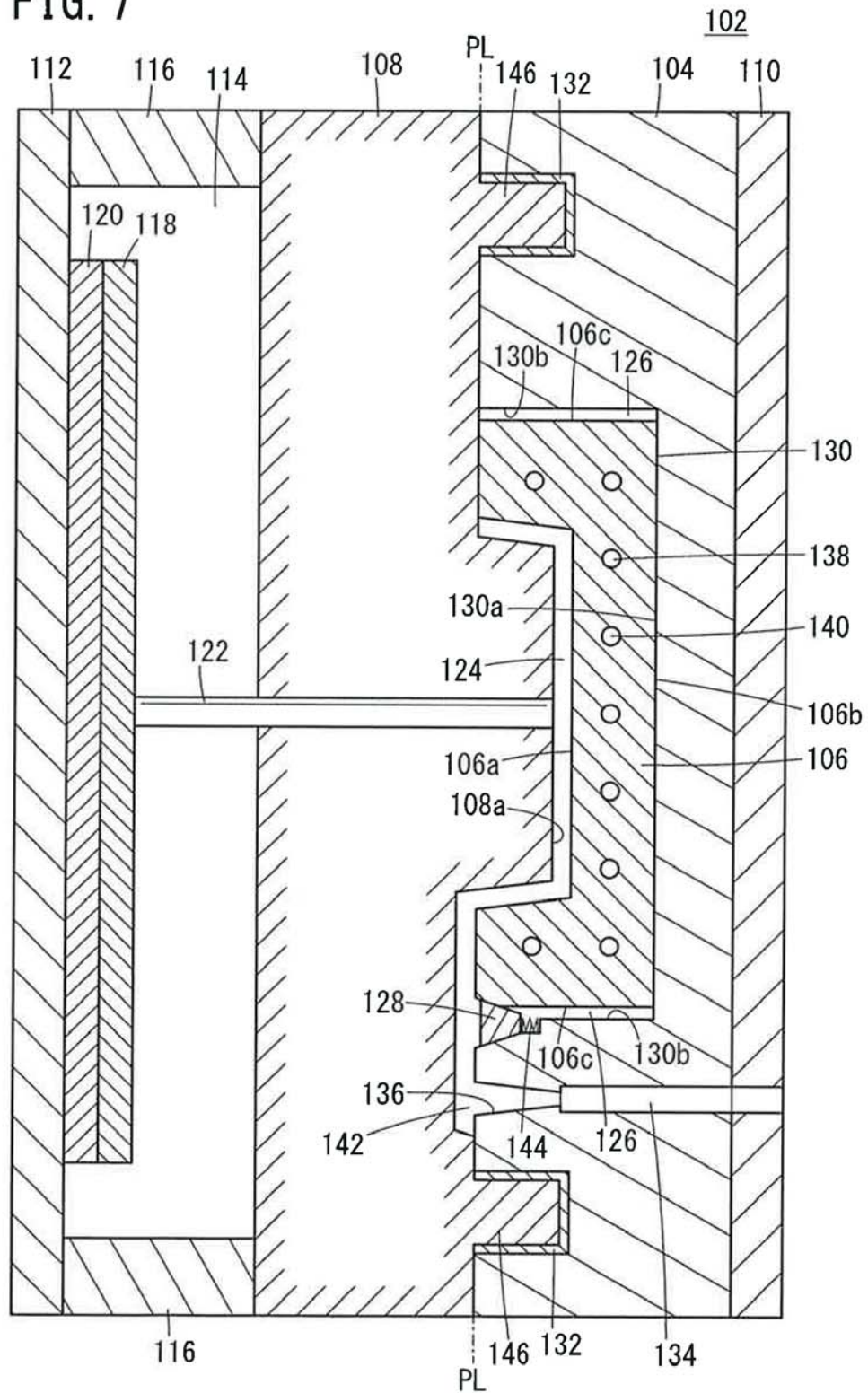


FIG. 8

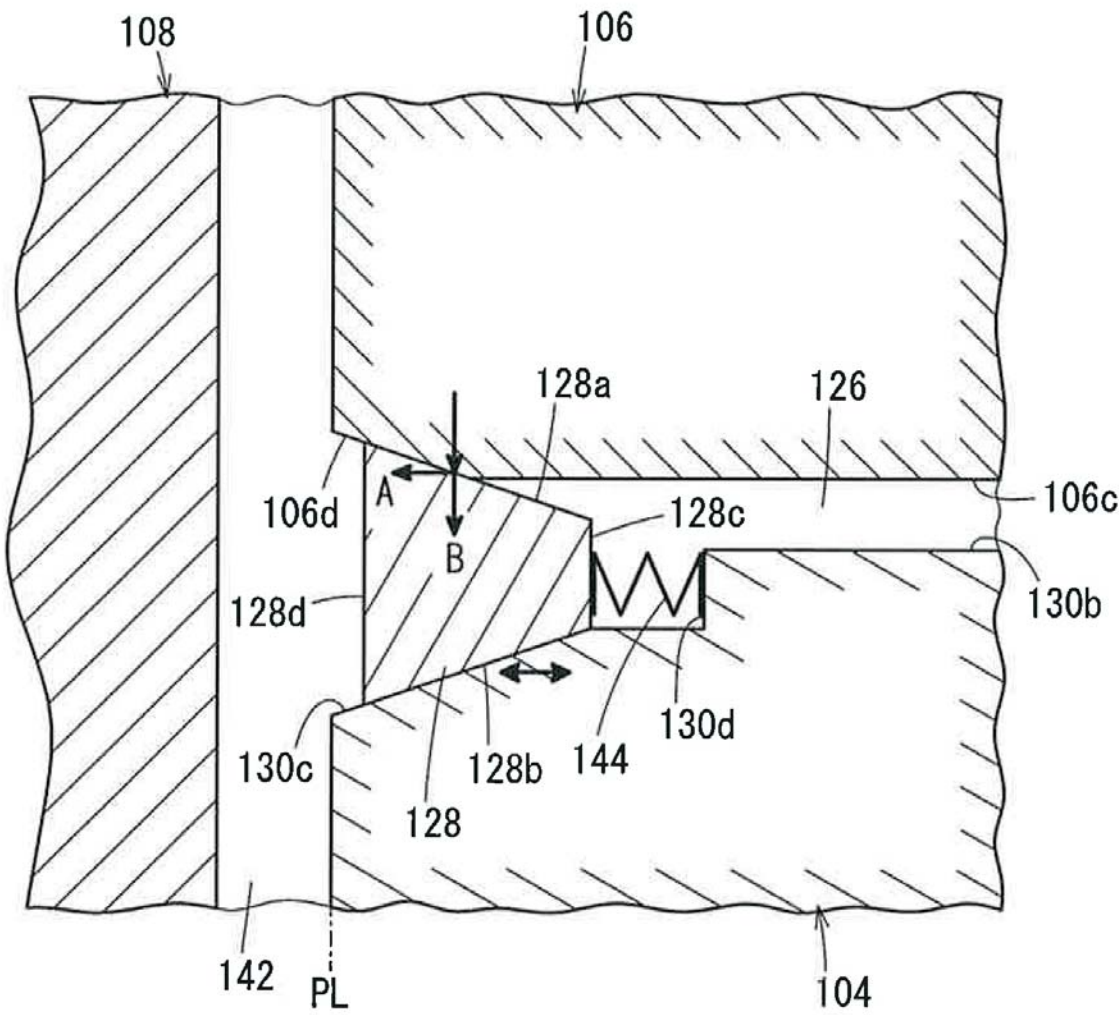


FIG. 9

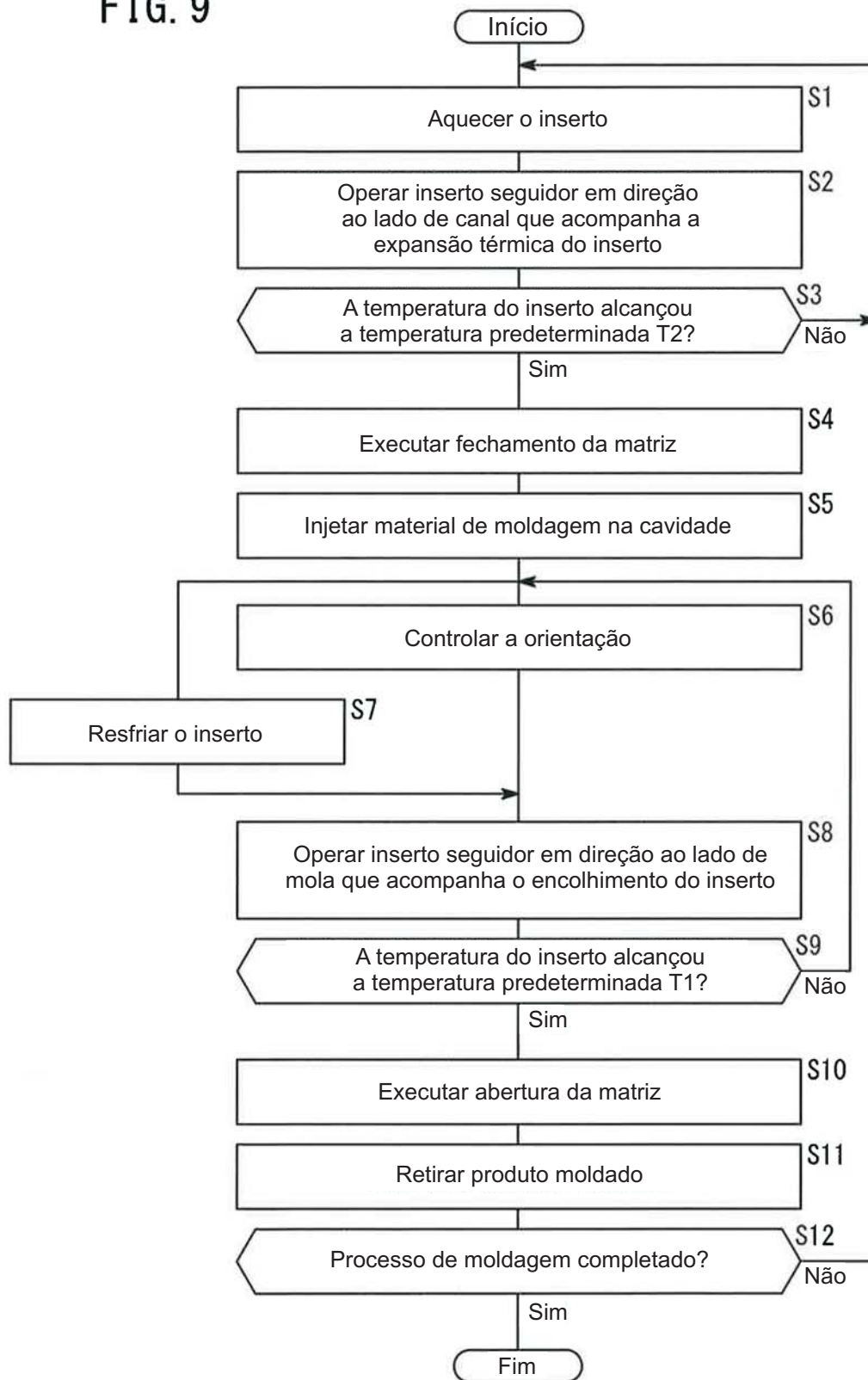


FIG. 10

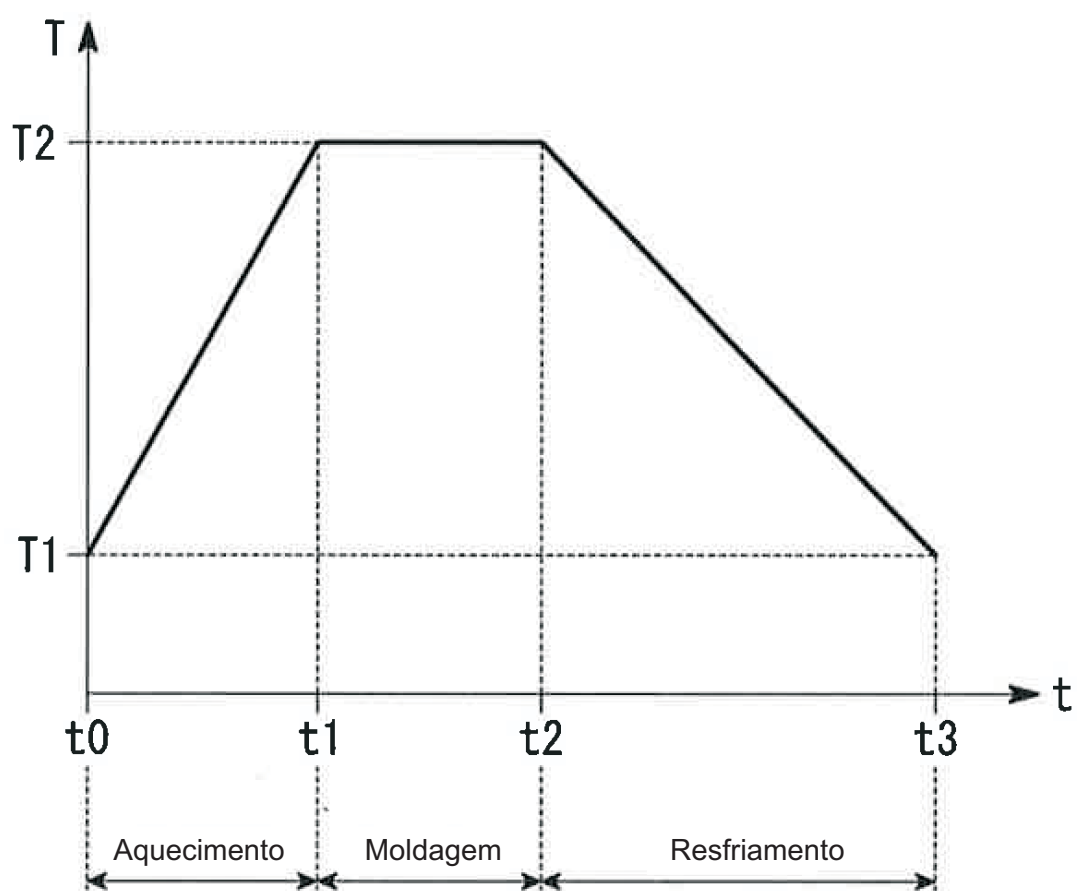


FIG. 11

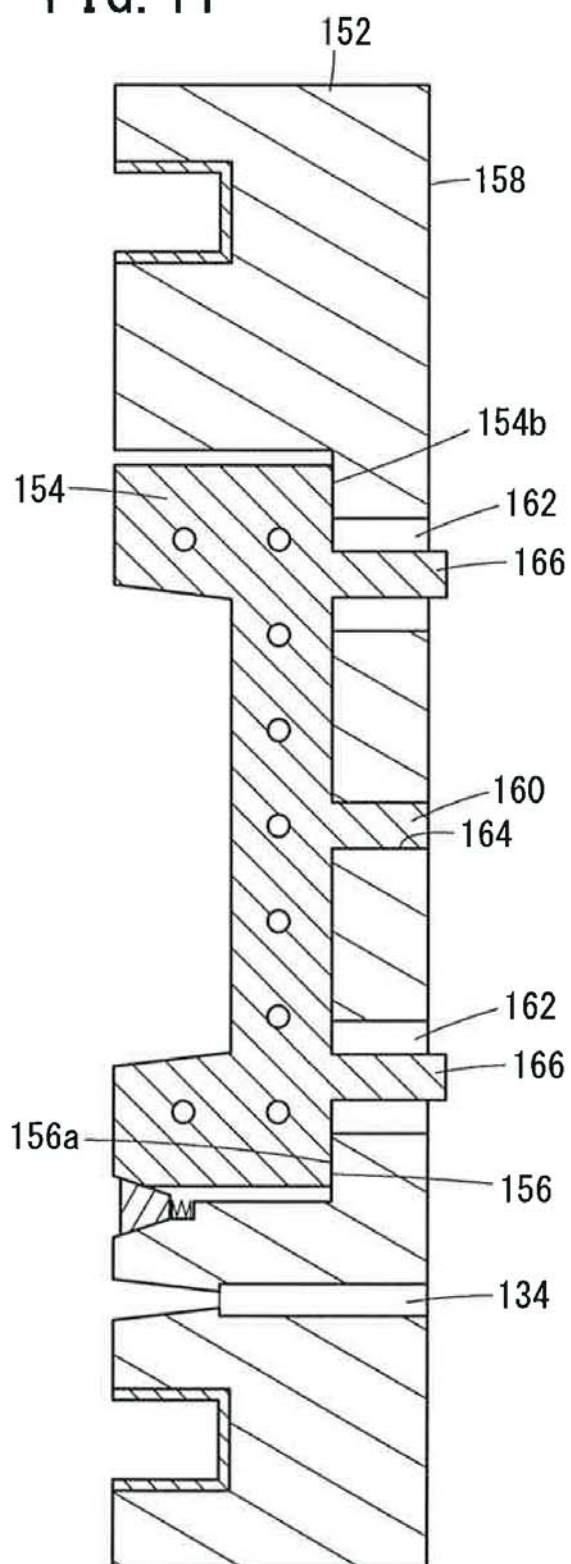


FIG. 12

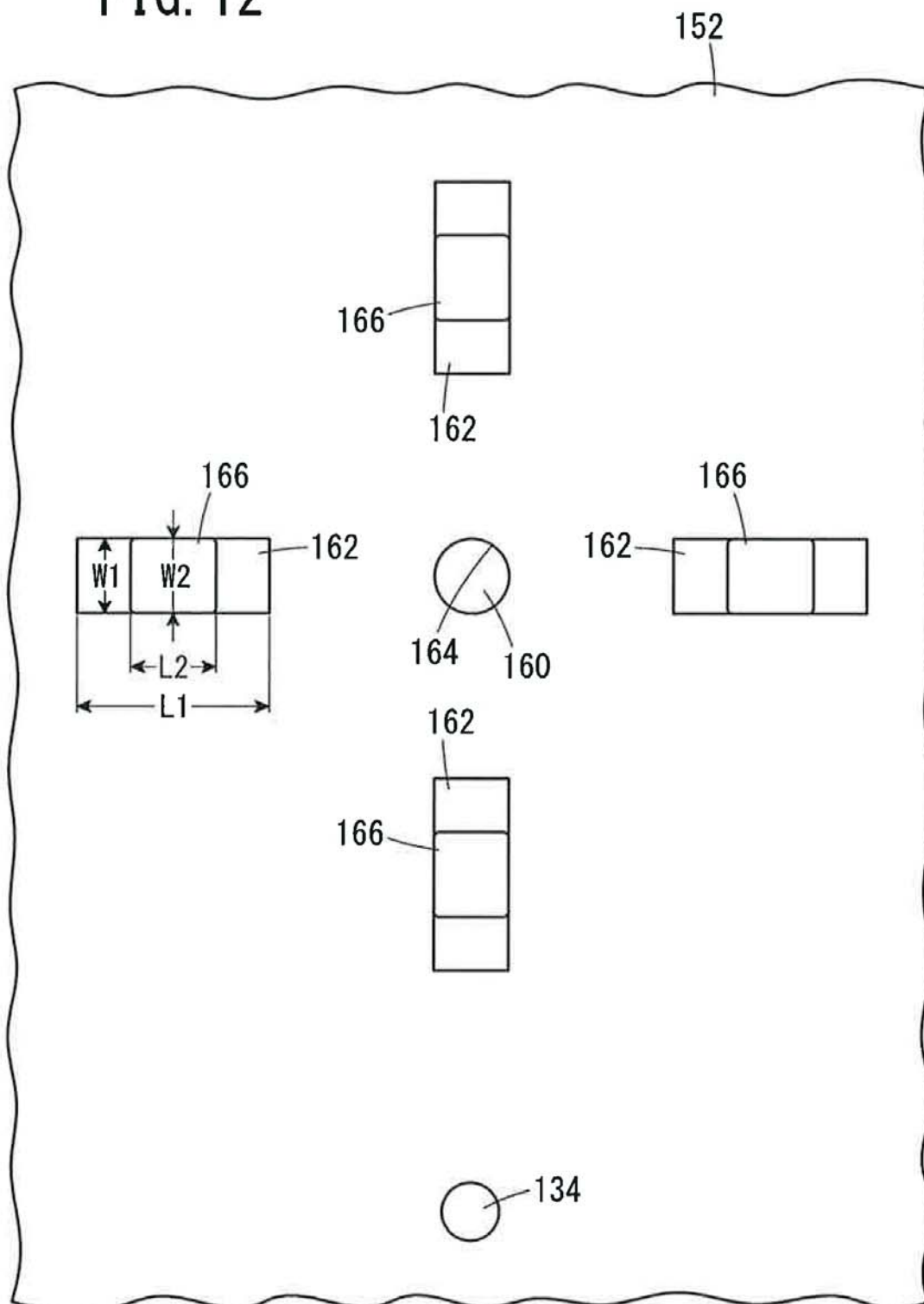


FIG. 13

