



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

(21) PI 0718992-3 A2



(22) Data de Depósito: 21/11/2007
(43) Data da Publicação: 11/02/2014
(RPI 2249)

(51) Int.Cl.:
B29C 67/00
B22F 3/105
B22F 3/00

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A
FABRICAÇÃO EM FORMA DE CAMADAS DE UM
OBJETO TRIDIMENSIONAL.

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 22/11/2006 DE 10 2006 055 073.0

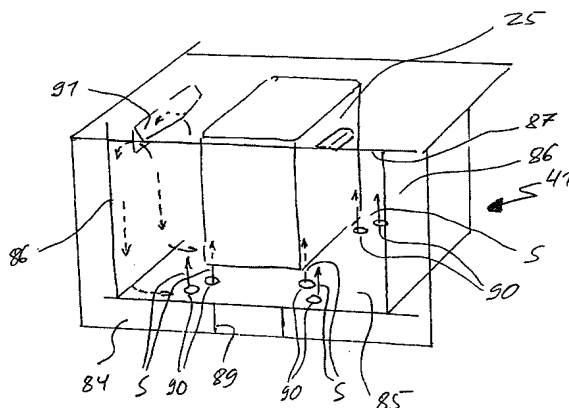
(73) Titular(es): Eos Gmbh Electro Optical Systems

(72) Inventor(es): Gerd Cantzler, Hans Perret, Jochen Philippi,
Michael Göth, Peter Keller, SIEGFRIED SCHIMITZEK, Thomas Halder

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007010085 de
21/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/061732de
29/05/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO EM FORMA DE CAMADAS DE UM OBJETO TRIDIMENSIONAL"**.

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo e a um método para a fabricação de um objeto tridimensional por uma solidificação em forma de camadas de um material de edificação.

Os métodos e dispositivos em que um objeto tridimensional é fabricado por uma solidificação em forma de camadas de um material de edificação são bem-conhecidos.

10 Um método como esse é conhecido, por exemplo, a partir da DE 198 13 742 C1. No dispositivo que é mostrado no material de edificação em forma de pó é sinterizado localmente ou fundido temporariamente por meio de um laser e, desse modo, solidificado em posições correspondentes na camada aplicada. Assim, no dispositivo calor é introduzido no material de edificação aplicado e imediatamente após a solidificação o material está
15 quente. Quando o material solidificado resfria rapidamente após a solidificação ou quando há altos gradientes de temperatura entre posições diferentes em uma camada, há o risco de um empenamento, que ocorre no leito do material de edificação já processado, o que leva a uma deformação indesejada do objeto fabricado.
20

Na DE 10 2005 016 940 A1, um dispositivo para uma fabricação em forma de camadas de um objeto tridimensional é descrito, o qual compreende um dispositivo de sinterização a laser. No dispositivo, um material de edificação em forma de pó é processado. Para a aplicação de uma
25 camada do material na forma de pó, um dispositivo é provido, que compreende um dispositivo de aplicação de pó, um rolete transportador e uma calha de alimentação.

Na WO 00/21736 A1, um dispositivo para a fabricação de um objeto tridimensional é descrito, o qual consiste em um dispositivo de sinterização a laser. Um recipiente substituível é descrito, no qual uma plataforma
30 de peça de trabalho é integrada como um fundo do recipiente. O recipiente substituível pode ser removido do dispositivo, e um dispositivo de acopla-

mento é provido no dispositivo, cujo dispositivo de acoplamento serve para a montagem do recipiente no dispositivo e para a conexão da plataforma de peça de trabalho a um acionamento.

Na DE 101 08 612 C1, é proposto aquecer o recipiente que acomoda o material de edificação processado, de modo que um resfriamento lento do material de edificação solidificado ocorra, de modo a se suprimir um empenamento. Contudo, há o problema adicional de grandes gradientes de temperatura poderem ocorrer em uma camada. Em particular, foi observado que nos cantos do recipiente é atingida uma temperatura que é notadamente diferente daquela observada, por exemplo, no centro ou na região das superfícies laterais retas. Devido a estes gradientes de temperatura, deformações indesejáveis podem ocorrer.

É um objetivo da presente invenção prover um dispositivo e um método, por meio dos quais estes problemas podem ser suplantados.

Este objetivo é alcançado por um dispositivo de acordo com a reivindicação 1 e um método de acordo com a reivindicação 10, respectivamente.

Desenvolvimentos vantajosos resultam das reivindicações dependentes.

Pelo direcionamento de um fluxo para os cantos do recipiente de modo a se reveni-los, os gradientes de temperatura nas camadas solidificadas podem ser reduzidos e, assim sendo, a acurácia de parte do objeto tridimensional a ser fabricado pode ser melhorada.

Outros recursos e vantagens da invenção surgem da descrição de modalidades com base nos desenhos associados, dos quais:

a figura 1 mostra uma representação esquemática de um sistema de quadro de acordo com uma modalidade;

a figura 2 mostra uma representação esquemática da guia de feixe na modalidade de acordo com a figura 1;

as figuras 3a e 3b mostram representações detalhadas esquemáticas das aberturas na figura 2;

a figura 4 mostra uma representação em perspectiva esquemática

ca de detalhes de um sistema de ventilador na região da guia de feixe na modalidade;

a figura 5 mostra uma representação esquemática do espaço de edificação na modalidade;

5 a figura 6 mostra uma representação esquemática de um sistema de ventilação de recipiente de edificação na modalidade;

a figura 7 mostra uma representação esquemática da montagem de um dispositivo de dosagem na modalidade;

10 a figura 8 mostra uma representação esquemática da montagem de um módulo de aquecimento de espaço de edificação na modalidade;

a figura 9 mostra uma representação esquemática da montagem de um dispositivo de aplicação na modalidade;

a figura 10 mostra uma representação esquemática de uma montagem do recipiente de edificação;

15 a figura 11 mostra uma representação esquemática de um selo de plataforma de edificação na modalidade;

a figura 12 mostra uma representação esquemática de um sistema de suprimento de material de edificação na modalidade;

20 a figura 13 mostra uma representação esquemática de um sistema de aplicação na modalidade;

a figura 14 mostra uma vista esquemática de uma camada a ser usada em um método de ajuste de feixe; e

a figura 15 mostra uma representação esquemática adicional que ilustra o sistema de suprimento de material de edificação.

25 Com respeito às figuras 1 e 5 a seguir, a construção básica de um dispositivo para a fabricação de um objeto tridimensional por uma solidificação em forma de camadas de um material de edificação é descrita, de acordo com uma modalidade sendo construída como um dispositivo de sinterização de laser. No dispositivo para a fabricação de um objeto tridimensional, as camadas de um material de edificação são subsequentemente aplicadas umas às outras, e as posições em cada camada que são correspondentes ao objeto a ser fabricado em cada camada são seletivamente solidifi-

30

cadadas, antes da aplicação de uma camada subsequente. Na modalidade descrita, um material de edificação em forma de pó é usado, o qual é solidificado pela ação de um feixe de energia sobre posições selecionadas. Na modalidade descrita, o material de edificação em forma de pó é localmente
5 aquecido nas posições selecionadas por meio de um feixe de laser, de modo que seja conectado a constituintes próximos do material de edificação por sinterização ou fusão.

Conforme mostrado na figura 1, o dispositivo de sinterização a laser compreende um sistema ótico, onde os componentes do sistema ótico
10 são afixados aos componentes do quadro de máquina. Um espaço de edificação 10, o qual é representado esquematicamente na figura 5, é provido no quadro de máquina.

Na modalidade descrita, o sistema ótico compreende um laser 6, um espelho de deflexão 7 e um scanner 8. O laser 6 gera um feixe 9 que é
15 incidente sobre o espelho de deflexão 7 e é defletido pelo espelho de deflexão 7 em direção ao scanner 8. Alternativamente, uma fonte de energia diferente, tal como uma fonte de radiação diferente que gera um feixe de energia, o qual é dirigido ao scanner 8, pode ser usada, ao invés do laser. O scanner 8 é construído de uma maneira conhecida, de modo que ele possa
20 dirigir o feixe incidente 9 para posições arbitrárias em um plano de edificação 11 que está localizado no espaço de edificação 10, conforme mostrado na figura 5. De modo a tornar isto possível, uma janela de entrada 12 é provida em uma parede de divisória superior 56 do espaço de edificação 10 entre o scanner 8 e o espaço de edificação 10, onde a janela de entrada 12 permite
25 uma passagem do feixe 9 para o espaço de edificação 10.

Com respeito à figura 5 a seguir, o espaço de edificação do dispositivo na modalidade é descrito.

Conforme pode ser visto na figura 5, no espaço de edificação 10, um recipiente 25, o qual é aberto no topo, é provido. Um dispositivo de su-
30 porte 26 para suporte de um objeto tridimensional a ser formado é disposto no recipiente 25. O dispositivo de suporte 26 pode ser movido para trás e para frente no recipiente 25 em uma direção vertical por meio de um acio-

namento que não é mostrado. O plano de edificação 11 é definido na região da borda superior do recipiente 25. A janela de entrada 12 para o feixe 9 que é dirigido sobre o plano de edificação 11 por meio do scanner 8 é disposta acima do plano de edificação 11. Um dispositivo de aplicação 27 é provido para a aplicação de um material de edificação que é para ser solidificado na superfície do dispositivo de suporte 26 ou em uma camada que foi previamente solidificada. O dispositivo de aplicação 27 pode ser movido sobre o plano de edificação 11 em uma direção horizontal por meio do acionamento que é indicado esquematicamente pelas setas na figura 5. Em ambos os lados do plano de edificação 11, dispositivos de dosagem 28 e 29 respectivamente são providos, os quais provêem uma quantidade predeterminada do material de edificação para o dispositivo de aplicação 27, de modo a ser aplicado.

No lado do dispositivo de dosagem 29, uma abertura de suprimento 30 é provida. A abertura de suprimento 30 se estende sobre a largura inteira do plano de edificação 11 em uma direção que é perpendicular ao plano da figura 5. A abertura de suprimento serve para suprimento de material de edificação para o espaço de edificação, o qual na modalidade mostrada é um material em pó que pode ser solidificado por meio de radiação.

O espaço de edificação na modalidade é subdividido em uma região superior 40 e uma região inferior 41, conforme é mostrado esquematicamente na figura 5. A região superior 40 forma o espaço real de trabalho no qual uma aplicação em forma de camadas do material de edificação e sua solidificação seletiva são realizadas. A região inferior 41 acomoda o recipiente 25.

Na modalidade mostrada, algumas partes são formadas por meio de um método para uma fabricação em forma de camadas de um elemento tridimensional pelas posições de solidificação seletiva nas respectivas camadas que correspondem ao objeto. Na modalidade, um método de sinterização de laser é usado para a fabricação dos objetos. Com respeito aos métodos convencionais para a fabricação dos objetos tridimensionais, tais como laminação, torneamento, fundição, etc. um método como esse particu-

larmente tem uma vantagem, quando geometrias complexas devem ser geradas e/ou apenas quantidades relativamente baixas precisam ser fabricadas.

OPERAÇÃO DO DISPOSITIVO

5 Quando da operação do dispositivo 1, o material de edificação é suprido para o espaço de edificação 10 através da abertura de suprimento 30, e uma quantidade predeterminada do material é suprida para o dispositivo de aplicação 27 por meio dos dispositivos de dosagem 28, 29. O dispositivo de aplicação 27 aplica uma camada do material de edificação sobre o
10 dispositivo de suporte 26 ou uma camada previamente solidificada, e o feixe 9 é dirigido para posições selecionadas no plano de edificação 11 por meio do laser 6 e do scanner 8, de modo a se solidificar seletivamente o material de edificação naquelas posições que correspondem ao objeto tridimensional a ser formado. Depois disso, o dispositivo de suporte é abaixado pela es-
15 pessura de uma camada, uma nova camada é aplicada, e o processo é repetido até que todas as camadas do objeto a ser formado tenham sido geradas.

A seguir, vários componentes do dispositivo são descritos em maiores detalhes.

20 ESTRUTURA DE QUADRO

Em primeiro lugar, a estrutura de quadro do dispositivo da modalidade mostrada é descrita com base na figura 1. O dispositivo 1 compreende um quadro de máquina, o qual é formado por três vigas fundamentais 2, 3 e 4, as quais são conectadas umas às outras por contraventamentos 5. As
25 três vigas fundamentais 2, 3 e 4 são substancialmente verticais e formam três cantos do dispositivo na modalidade mostrada. Em uma vista plana, o dispositivo 1 assim substancialmente tem o contorno de um triângulo. As vigas fundamentais 2, 3 e 4 e os contraventamentos 5 são dispostos de modo que o contorno corresponda substancialmente a um dentre um triângulo
30 reto, onde a hipotenusa forma o lado dianteiro do dispositivo. Os contraventamentos 5 são substancialmente horizontais e se conectam às vigas fundamentais de modo que um quadro de máquina resistente a empenamento

seja formado, cujos componentes não mudam suas posições relativas ou apenas mudam minimamente suas posições relativas, mesmo quando houver uma ação unilateral das forças.

Devido ao projeto com três vigas fundamentais 2, 3 e 4 que basicamente estão se estendendo em uma direção vertical e são dispostas no formato de um triângulo, o dispositivo 1 pode ser suportado em três posições em um substrato. Devido a esta construção tendo três pernas, o dispositivo pode ser disposto de uma forma rápida e descomplicada, de modo que uma sacudidela ou um tombamento com respeito ao substrato seja impedido. Em particular, uma mudança do alinhamento com respeito ao substrato pode ser obtida pela mudança da altura do suporte de um dos três pontos de suporte, porque isto leva a uma rotação em torno da linha que conecta os dois outros pontos de suporte. Com um suporte de quatro pontos ou de múltiplos pontos para uma mudança do alinhamento, a altura de pelo menos dois pontos de suporte teria que ser mudada, de modo a se obter um suporte estável.

Cada uma das vigas fundamentais 2, 3 e 4 tem um rodízio 50 e uma perna de suporte de altura ajustável 51 disposta em seu lado de fundo voltado para o terreno. As pernas de suporte 51 são dispostas nas vigas fundamentais 2, 3 e 4 correspondentes, de modo que elas sejam de altura ajustável. Cada uma das pernas de suporte 51 pode ser movida para uma primeira posição, na qual o rodízio 50 correspondente tem uma distância maior com o lado de fundo da respectiva viga fundamental do que o tem o lado de fundo da perna de suporte 51. Assim, na primeira posição, o dispositivo 1 fica sobre os rodízios 50 e as pernas de suporte 51 têm uma distância com o substrato. Os rodízios 50 são pivotados nas vigas fundamentais 2, 3 e 4, de modo que o dispositivo 1 possa ser movido sobre o substrato em direções arbitrárias sobre os rodízios 50. Também, cada uma das pernas de suporte 51 pode ser movida para uma segunda posição, na qual o lado de fundo da perna de suporte 51 se destaca mais do lado de fundo da respectiva viga fundamental 2, 3 ou 4 do que o respectivo rodízio 50. Nesta posição, o dispositivo 1 está apoiado sobre as pernas de suporte 51 e um movimento do dispositivo 51 em relação ao suporte possa ser impedido de forma confi-

ável.

Na modalidade mostrada para cada uma das pernas de suporte 51, o lado que está voltado para a respectiva viga fundamental 2, 3 ou 4 é projetado como uma haste roscada que tem uma rosca externa. Orifícios correspondentes tendo uma rosca interna, na qual as pernas de suporte 51 podem ser enroscadas, são providos no lado de fundo das respectivas vigas fundamentais 2, 3 e 4. Assim, pelo enroscamento de uma perna de suporte 51 na respectiva viga fundamental 2, 3 ou 4 ou pelo desenroscamento dela, a distância do lado de fundo da perna de suporte 51 a partir da viga fundamental pode ser ajustada de forma contínua.

Dois níveis de bolha 52 são montados no quadro de máquina em duas posições diferentes. Os níveis de bolha 52 são afixados ao dispositivo 1, de modo que sejam alinhados de uma forma estacionária. Na modalidade mostrada, ambos os níveis de bolha 52 são dispostos em um plano, o qual é paralelo ao plano horizontal. Neste plano, eles têm um ângulo de em torno de 90° um com o outro. Ambos os níveis de bolha indicam se o dispositivo 1 está alinhado de forma ótima com respeito ao plano horizontal. Para um alinhamento do dispositivo 1, a altura de cada um das três pernas de suporte 51 pode ser mudada. A mudança do alinhamento do dispositivo 1 pode ser visualmente controlada pelos níveis de bolha 52. Os componentes dentro do dispositivo são pré-ajustados com respeito a cada outro. Como eles são montados de forma rígida no sistema de quadro e por causa da construção de quadro rígido do dispositivo 1, sua posição relativa é mantida. Assim, após um alinhamento do dispositivo 1, todos os componentes, para os quais um posicionamento espacial exato com respeito a cada outro é necessário para uma função apropriada, estão na posição relativa correta. Os níveis de bolha facilitam um posicionamento vertical do dispositivo. Como resultado, um alinhamento rápido e eficiente do dispositivo 1 após um transporte ou uma mudança de sua posição é possível. A construção tendo três vigas fundamentais 2, 3 e 4 e pernas de suporte 51 correspondentes contribui para o fato de o dispositivo 1 poder ser alinhado em poucas etapas.

SISTEMA ÓTICO

Com base nas figuras 1, 2 e 4, a seguir, o sistema ótico é descrito em maiores detalhes. A fonte de energia a qual é projetada como um laser 6 é disposta em uma das vigas fundamentais 2 do quadro de máquina ou paralela a essa viga fundamental, e é conectada de forma ajustável a ele, conforme pode ser visto na figura 1. O feixe 9 que é emanado a partir do laser 6 é guiado através de um tubo 13. Uma extremidade do tubo 13 é conectada ao invólucro do laser 6 e a outra extremidade do tubo é conectada a um invólucro 14, o qual envolve o espelho de deflexão 7 e outros componentes. Assim, o feixe 9 corre a partir do laser 6 para o espelho de deflexão 7 em uma direção vertical. O invólucro 14 compreende uma parede lateral 14a que pode ser removida do invólucro 14, conforme pode ser visto na figura 4. A figura 2 mostra o invólucro 14 tendo a parede lateral 14a removida.

Conforme pode ser visto nas figuras 2 e 4, uma extremidade do invólucro 14 que está voltada para longe do tubo 13 é conectada a um lado de entrada do scanner 8 e o invólucro 14 é conectado de forma fixa aos componentes do quadro de máquina. Assim, o tubo 13 e o invólucro 14 são dispostos de modo que o feixe 9 do laser 6 corra para o scanner 8 dentro do tubo 13 e do invólucro 14 em um espaço que é isolado do exterior. Um obturador 15, o qual é mostrado apenas esquematicamente nas figuras, é provido na junção entre o tubo 13 e o invólucro 14. O obturador 15 é projetado de modo que o percurso ótico do feixe 9 a partir do laser 6 até o espelho de deflexão 7 seja interrompido, quando a parede lateral 14a for removida do invólucro 14. Por esta construção, é garantido que nenhum dado a um operador ocorra inadvertidamente devido a uma falta de atenção, quando a fonte de energia operar e a parede lateral 14a for removida. Na modalidade, o obturador 15 é implementado por uma corredeira mecânica, a qual bloqueia uma passagem de feixe a partir do tubo 13 para o invólucro 14, quando a parede lateral 14a for removida.

Conforme pode ser visto nas figuras 1 e 2, o espelho de deflexão 7 deflete o feixe 9 para uma região de entrada 8a do scanner. O espelho de deflexão 7 é suspenso de modo que seu alinhamento possa ser ajustado e é provido com um mecanismo de ajuste 16 para ajuste de seu alinhamento. O

mecanismo de ajuste 16 inclui dois atuadores 17 e 18, cada um dos quais sendo disposto de modo que um acionamento 17a e 18a, respectivamente, dos atuadores 17 e 18 esteja localizado fora do invólucro 14. Assim, os acionamentos 17a e 18a podem ser acessados a partir do exterior, quando o
5 invólucro 14 estiver fechado e o alinhamento do espelho de deflexão 7 pode ser mudado, quando o invólucro 14 estiver fechado. Na modalidade mostrada, cada um dos atuadores 17 e 18 é projetado como um parafuso de ajuste mecânico, o qual tem uma régua na região dos acionamentos 17a e 18a, cuja régua corresponde ao alinhamento do espelho de deflexão. Os aciona-
10 mentos 17a e 18a são projetados como botões de ajuste. Na modalidade mostrada, os atuadores 17 e 18 são fabricados por um método de sinterização de laser. Os botões de ajuste são traváveis, de modo a se impedir um ajuste inadvertido.

Para um funcionamento ótimo do dispositivo, um ajuste exato do
15 alinhamento do feixe 9 com a região de entrada 8a do scanner é necessário. Para esta finalidade, aberturas 19, 20, 21, as quais são integradas no invólucro 14 e podem ser colocadas no percurso ótico são providas. Na modalidade mostrada, três aberturas 19, 20, 21 são providas no invólucro. Contudo, também um número mais alto ou mais baixo delas pode ser provido. Na mo-
20 dalidade, a abertura 19 próxima do espelho de deflexão 7 e a abertura 21 próxima da região de entrada 8a do scanner 8 são ambas projetadas como aberturas tendo um retículo, conforme mostrado na figura 3a. Ainda, a abertura 20, a qual é disposta entre elas, é projetada como um furo de pino, conforme mostrado na figura 3b. Para variação das exigências de ajuste, tam-
25 bém pode haver outros projetos possíveis das aberturas. Mais ainda, também vários conjuntos de aberturas podem ser providos, os quais podem ser substituídos, dependendo da exigência para um ajuste necessário. Depen-
dendo da fonte de energia que for usada para o feixe 9, ao invés das aberturas mecânicas também outros elementos podem ser providos, os quais são
30 conhecidos pela pessoa versada e os quais são capazes de detectar a posição da viga, tais como sensores óticos para a detecção da posição da viga.

Cada uma das aberturas 19, 20, 21 é montada torcida em seu

retentor 19a, 20a e 21a, respectivamente, que é montado no invólucro 14. Em uma primeira regulagem, elas são colocadas no percurso ótico e fixadas. Em uma segunda regulagem, elas são removidas do percurso ótico e fixadas. A suspensão das aberturas pode ser implementada, por exemplo, por meio de um eixo geométrico, em torno do qual as aberturas 19, 20 e 21 são rotativas em uma direção a qual é perpendicular ao percurso ótico. A fixação das aberturas 19, 20, 21 nas suas respectivas regulagens pode ser feita, por exemplo, por meio de um parafuso de cabeça recartilhada, o qual é aparafusado sobre este eixo geométrico. Contudo, muitas formas diferentes de suspensão são possíveis, que são óbvias para a pessoa versada, devido a seu conhecimento especialista. Por exemplo, é possível um mecanismo no qual as aberturas podem ser encaixadas em ambas as posições.

Conforme é mostrado meramente de forma esquemática na figura 1, o scanner 8 também é afixado a um outro componente do quadro de máquina. Na modalidade mostrada, o scanner 8 é montado em um contraventamento 5. Na modalidade, o scanner 8 é suspenso de modo que um ajuste do alinhamento do scanner seja possível pela rotação dele em torno de um eixo geométrico que é paralelo ao percurso ótico a partir do espelho de deflexão 7 até a região de entrada 8a do scanner. Para este ajuste, um mecanismo de ajuste 8b é provido. Isto torna possível um ajuste fino fácil e rápido do alinhamento do scanner 8.

O feixe 9 a partir do laser 6 para o scanner 8 é defletido apenas uma vez. Ele é defletido através do espelho de deflexão 7, onde o alinhamento do espelho de deflexão 7 pode ser ajustado, quando o invólucro 14 for fechado. Isto leva a um percurso ótico que pode ser facilmente ajustado pelo ajuste da posição de poucos componentes. Assim, na modalidade mostrada, apenas um ajuste da posição do laser 6, do espelho de deflexão 7 e do scanner 8 é necessário. A posição do laser 6 pode ser ajustada através de um mecanismo de ajuste 6b. Cada um dentre o laser 6, o espelho de deflexão 7 e o scanner 8 não mudam suas posições relativas para cada outro ou realmente mudam apenas ligeiramente suas posições relativas. Assim sendo, um ajuste fino pode ser feito em um tempo curto e, assim, de uma

forma eficiente.

Para um ajuste do percurso ótico, cada uma das aberturas 19, 20, 21 pode ser levada para o percurso de feixe individualmente ou em combinação com as outras aberturas. Isto melhora adicionalmente a possibilidade de ajuste do percurso ótico de uma forma rápida e eficiente. Assim, é possível poupar custos quando do comissionamento e da execução de serviços no dispositivo 1, porque há menos esforço necessário para um ajuste.

MÉTODO PARA AJUSTE DO FEIXE

Os métodos possíveis para ajuste do percurso de feixe são descritos.

Em um método, uma das duas aberturas de retículo 19 e 21 é colocada no percurso ótico e um papel de iluminação é inserido imediatamente atrás do retículo. Então, o papel de iluminação é iluminado com um pulso de laser e a imagem de sombra do retículo é avaliada. O centro da seção transversal de feixe deve ser exatamente coincidente com o centro transversal. O percurso de feixe é reajustado pelo ajuste do alinhamento do espelho de deflexão 7 através dos atuadores 17 e 18 e pelo ajuste da posição do laser 6. Este método é adequado também em um caso no qual o percurso de feixe inicialmente se desvia muito do percurso desejado. Quando se usa este método, também é possível inserir adicionalmente o furo de pino 20 no percurso de feixe.

Em um método para reajuste do sistema ótico, a abertura 20, a qual é projetada como um furo de pino, é inserida no percurso ótico e, depois disso, o invólucro 14 é fechado. Um dispositivo de medição de potência, o qual mede a potência total do feixe 9, é posicionado no plano de edificação 11. O scanner 8 é acionado de forma tal que o feixe 9 para o caso de um ajuste exato fosse dirigido de forma ótima para o dispositivo de medição de potência. A potência de feixe, a qual é medida pelo dispositivo de medição de potência, é monitorada e o alinhamento do espelho de deflexão 7 é variado pela operação dos atuadores 17 e 18. O alinhamento do espelho de deflexão 7 é variado até o dispositivo de medição de potência medir a potência de feixe máxima. Em uma posição como essa, o feixe 9 é dirigido de forma

ótima para a região de entrada 8a do scanner 8 pelo espelho de deflexão 7. Este método também pode ser realizado sem qualquer furo de pino, de modo que a abertura de entrada no scanner 8 assuma a função de uma abertura.

5 Esta forma de ajuste torna possível um ajuste simples e rápido do percurso de feixe em um caso, no qual apenas uma mudança mútua pequena das posições dos componentes do sistema ótico ocorreu e meramente um ajuste fino é necessário. Pelo método, um ajuste pode ser realizado em um tempo curto, e os custos do ajuste em um comissionamento e em um
10 serviço podem ser reduzidos. Dependendo da exigência de ajuste, também é possível realizar este método sem uma inserção inicial do furo de pino 20 no percurso ótico. Neste caso, há uma economia adicional de tempo e os custos de trabalho são reduzidos.

 Em um método adicional, uma camada 110 de um material que
15 é sensível para uma irradiação com o feixe 9, por exemplo, um papel que muda de cor por um efeito de temperatura, é posicionada em uma região definida no plano de edificação 11. Em poucas posições selecionadas na borda do campo de construção, o qual é para ser irradiado pelo feixe 9 em um processo de fabricação, a camada 110 é provida com marcas 111, con-
20 forme mostrado na figura 14. Depois disso, aquelas posições, as quais para um ajuste correto corresponderiam às marcas 111, são expostas ao feixe 9 através do scanner 8. Então, os desvios das posições expostas das marcas 111 na camada 110 em duas direções são determinados. Em sua forma mais simples, a medição pode ser realizada, por exemplo, por uma régua.
25 Com base nos pontos de fronteira medidos, então, é determinado se com respeito ao ajuste ótico, por exemplo, erros de magnificação ou um tombamento ocorreram. Os erros que ocorreram podem ser determinados, por exemplo, pela alimentação dos valores medidos em um programa de avaliação correspondente.

30 Os erros de magnificação podem resultar, por exemplo, de variações de distância mecânica entre o scanner 8 e o campo de construção no plano de edificação 11 ou a partir de uma deriva eletrônica dos componentes

eletrônicos do scanner 8. Erros de tombamento podem resultar, por exemplo, de variações de distância e ângulo mecânicos, respectivamente. Os erros de magnificação e/ou de tombamento que foram encontrados, dependendo do erro que tiver sido encontrado, podem ser compensados pelo ajuste fino descrito acima, de modo que um reajuste do alinhamento horizontal do scanner 8 ou pelo cálculo de parâmetros de correção, os quais são usados para correção dos pontos de alvo do laser 9 pela programação em um programa de controle para acionamento do scanner 8.

No método, apenas os pontos de medição individuais na borda do campo de construção são medidos. Para pontos do campo de construção entre os pontos de medição, uma determinação do erro é feita por interpolação. A correção de erro para pontos entre os pontos de medição também é feita por interpolação. Assim, apenas poucos pontos de medição têm que ser gravados, o que pode ser feito em um tempo curto e com um esforço pequeno. Assim sendo, o tempo de trabalho incorrido para ajuste e trabalho em serviço podem ser consideravelmente reduzidos e, portanto, os custos de operação incorridos podem ser diminuídos.

RESFRIAMENTO DE LASER E ÓTICA

Com respeito às figuras 1, 2 e 4, a seguir, um sistema de ventilação para o sistema ótico é descrito.

Dentro da viga fundamental 2, há um espaço oco 53, no qual o laser 6 e o tubo 13 estão localizados. Dois ventiladores 54 são providos. Os ventiladores 54 geram um fluxo de ar T que leva para longe o ar aquecido do laser 6 e, portanto, o resfria. Na modalidade, o ventilador 54 é provido na região do tubo 13 no espaço oco 53. O espaço oco 53 é conectado através de dois tubos 55 à região do dispositivo 1 acima do espaço de edificação 10, em cujo espaço de edificação 10 o scanner 8, o espelho de deflexão 7 e as aberturas 19, 20, 21 são providos.

Conforme pode ser visto na figura 5, o fluxo de ar T é dirigido pelo ventilador 54 para a parede de divisória superior 56 do espaço de edificação 10. Assim, o fluxo de ar para resfriamento da fonte de energia também é defletido em direção ao sistema ótico.

O sistema de resfriamento para resfriamento da fonte de energia projetada como o laser 6 assim é usado na modalidade da mesma forma para o resfriamento do sistema ótico, o qual compreende o scanner 8, o espelho de deflexão 7 e as aberturas 19, 20, 21. Portanto, torna-se possível resfriar todos os componentes do sistema ótico com um sistema de ventilação.

Conforme o fluxo de ar T também é levado para a parede de divisória superior 56 do espaço de edificação 10, o mesmo sistema de ventilação também pode servir para um resfriamento do lado superior do espaço de edificação 10 e um aquecimento forte demais de componentes de controle do dispositivo 1, os quais estão localizados acima do espaço de edificação 10, pode ser impedido. O resfriamento do lado superior do espaço de edificação 10 é feito por meio do sistema de ventilação do sistema ótico. Portanto, nenhum resfriamento em separado precisa ser provido, porque o sistema de resfriamento do laser também pode ser usado para levar o calor de processo do processo de edificação para o exterior do dispositivo 1. Assim, os custos podem ser poupados e o dispositivo pode ser construído de uma forma compacta.

Nesta modalidade, o espaço oco 53, no qual o laser 6 está localizado, é conectado ao lado superior do espaço de edificação ou espaço de construção 10 por meio de dois tubos. Contudo, por exemplo, também é possível implementar uma conexão através de canais de fluxo no quadro de máquina em si. Também é possível meramente prover um tubo ou um canal de conexão. Embora dois ventiladores 54 sejam descritos, dependendo da capacidade de resfriamento necessária, também meramente um ventilador ou uma pluralidade de ventiladores 54 pode ser provido. O arranjo de um sistema de ventilação comum para o sistema ótico e para o lado superior do espaço de edificação 10 não está limitado a uma construção, na qual a fonte de energia é um laser e na qual a fonte de energia está localizada na viga fundamental 2. O efeito de um resfriamento eficiente e efetivo em termos de custos do sistema ótico e do lado superior do espaço de edificação também é obtido quando se usam outros arranjos. Contudo, o arranjo da fonte de

energia em uma viga fundamental do quadro possibilita uma implementação que economiza espaço.

A seguir, os componentes individuais do dispositivo 1 no espaço de edificação 10 serão descritos.

5 DISPOSITIVO DE AQUECIMENTO

Um dispositivo de aquecimento 31 para aquecimento do leite de pó no recipiente 25 e, em particular, para o preaquecimento de uma camada que foi aplicada, mas ainda não solidificada, é disposto no espaço de edificação 10 acima do plano de edificação 11, conforme é mostrado na figura 5.

10 O dispositivo de aquecimento é projetado, por exemplo, como um aquecedor radiante ou como uma pluralidade de aquecedores radiantes, tal como um irradiador(es) de infravermelho, o(s) qual(is) é (são) disposto(s) acima do plano de edificação 11, de modo que a camada aplicada do material de edificação possa ser uniformemente aquecida. Na modalidade mostrada, o dis-
15 positivo de aquecimento 31 é projetado como um irradiador bidimensional que tem um elemento irradiante de calor que é composto por uma placa de grafita. Conforme pode ser visto na figura 8, o elemento de irradiação de calor tem uma estrutura com meandros.

Na modalidade mostrada, o dispositivo de aquecimento 31 que é
20 uma placa substancialmente quadrada que tem um corte substancialmente quadrado em seu centro abaixo da janela de entrada 12 se estende em torno da área através da qual o feixe 9 do scanner 8 do plano de edificação 11 passa.

A montagem do dispositivo de aquecimento 31 é descrita com
25 respeito à figura 8. Conforme é mostrado na figura 8, o dispositivo de aquecimento 31 na modalidade consiste basicamente em um acessório 44 e em um aquecedor radiante 45. O acessório 44 é recebido em um suporte 46 que é disposto na região superior 40 do espaço de edificação 10. O aquecedor radiante 45 é recebido no acessório 44.

30 Conforme é mostrado esquematicamente na figura 8 pelas setas A, o acessório 44 pode ser removido em conjunto com o aquecedor radiante 45 do suporte 46. O suporte 46 é projetado como um trilho, no qual o aces-

sório 44 é inserido. O acessório 44 pode ser inserido no suporte 46 e removido dele, sem uma ferramenta. Vários projetos são possíveis para a conexão entre o acessório 44 e o suporte 46. Uma afiação pode ser efetuada, por exemplo, através de molas, grampos ou similares. Podem ser providas
5 estruturas, onde o acessório 44 é encaixado no suporte 46.

O acessório 44 também tem uma estrutura tipo de trilho, na qual o aquecedor radiante 45 é inserido. O aquecedor radiante 45 pode ser introduzido no acessório 44 e pode ser removido do acessório 44 sem uma ferramenta. De novo, conforme foi o caso para a conexão entre o acessório 44
10 e o suporte 46, tipos diferentes de conexão entre o acessório 44 e o aquecedor radiante 45 são possíveis. Um encaixe do aquecedor radiante 45 no acessório 44 pode ser provido.

Assim, o projeto descrito do suporte 46, do acessório 44 e do aquecedor radiante 45, por um lado, torna possível remover o acessório 44
15 do aquecedor radiante 45, sem o uso de uma ferramenta. Isto é particularmente vantajoso para a limpeza do espaço de edificação 10. Por outro lado, o aquecedor radiante 45 pode ser removido do acessório 44 sem o uso de uma ferramenta. Isto é particularmente vantajoso para a execução de serviços e a substituição do aquecedor radiante 45. A remoção ou substituição
20 sem ferramentas de componentes do dispositivo de aquecimento 31 permite uma limpeza rápida e descomplicada do dispositivo 1 e uma substituição rápida e descomplicada do aquecedor radiante 45. Desse modo, pode ser poupado tempo durante uma execução de serviços e no trabalho de limpeza, e o material de construção de novo estará disponível para o próximo processo de trabalho em um tempo mais curto.
25

DISPOSITIVO DE DOSAGEM

Conforme é mostrado esquematicamente na figura 5, na modalidade mostrada, cada um dos dispositivos de dosagem 28 e 29 é formado no formato de placas inclinadas, as quais se estendem sobre a largura inteira
30 do plano de edificação 11 em uma direção, a qual é perpendicular ao plano da figura 5. Os dispositivos de dosagem 28 e 29 podem ser rodados como um rolo em torno de um eixo geométrico que está correndo em paralelo com

o plano de edificação 11, e cada um dos dispositivos de dosagem 28 e 29 representa um rolo transportador. Os dispositivos de dosagem 28 e 29 são formados de forma tal que pelo movimento do dispositivo de aplicação 27 eles sejam acionados de modo que rodem por um ângulo definido em torno de seus eixos geométricos.

O dispositivo de dosagem 28 é mostrado esquematicamente na figura 7. O dispositivo de dosagem 29 é similar ao dispositivo de dosagem 28 e não é descrito em detalhes. O dispositivo de dosagem 28 pode ser removido do dispositivo 1 e pode ser reinserido, sem uma ferramenta. Conforme é mostrado na figura 7, o dispositivo de dosagem 28 compreende uma porção central 28c que é formada no formato de uma placa inclinada e se estende ao longo do eixo geométrico de rotação Z. A porção central 28c serve para a dosagem de uma quantidade definida de um material de edificação. Ainda, o dispositivo de dosagem 28 compreende uma primeira extremidade 28a, que na direção perpendicular ao eixo geométrico de rotação Z tem uma seção transversal menor do que a porção central 28c. Uma segunda extremidade 28b do dispositivo de dosagem 28 também tem uma seção transversal menor do que a porção central 28c na direção perpendicular ao eixo geométrico de rotação Z. A primeira extremidade 28a do dispositivo de dosagem 28 é conectada a uma suspensão 36 em torno da qual o dispositivo de dosagem roda ou em conjunto com a qual o dispositivo de dosagem 28 roda em torno do eixo geométrico de rotação Z. Para essa finalidade, a primeira extremidade 28a e a suspensão 36 são conectadas a cada outra de uma forma positiva ou de travamento. Na modalidade mostrada, a primeira extremidade 28a tem, por exemplo, uma protuberância cilíndrica 28a', a qual é positivamente inserida em um recesso 36', o qual também é cilíndrico, na suspensão 36. Contudo, a suspensão 36 e a primeira extremidade 28a podem ser projetadas de uma forma diferente. Por exemplo, a primeira extremidade 28a pode ter um recesso e a suspensão pode ter uma protuberância. O recesso e a protuberância correspondentes também podem ter, por exemplo, qualquer outro formato que leve a uma conexão em forma de travamento.

A segunda extremidade 28b do dispositivo de dosagem 28 é conectada a um mancal 37. A segunda extremidade 28b é montada em pivô pelo mancal 37. Na modalidade mostrada, o mancal 37 tem uma borda protuberante de forma anular 37a que é concêntrica com o eixo geométrico de rotação Z. A segunda extremidade 28b é projetada como uma protuberância em formato de cilindro, a qual é inserida no recesso que é formado pela borda protuberante de forma anular 37a. Contudo, também outros projetos do mancal 37 e da segunda extremidade 28b são possíveis. O mancal 37 pode ser projetado, por exemplo, como um pivô protuberante e a segunda extremidade 28b pode ter um recesso que é encaixado pelo pivô. Para se permitir um pivotamento do dispositivo de dosagem 28, várias implementações são possíveis.

Mais ainda, na modalidade mostrada, um elemento de pré-carregamento 38 é provido no lado da segunda extremidade 28b entre o dispositivo de dosagem 28 e o mancal 37, onde o elemento de pré-carregamento 38 pré-carrega o dispositivo de dosagem 28 em direção à suspensão 36. Na modalidade, o elemento de pré-carregamento 38 é formado por uma mola helicoidal que é provida coaxialmente com o eixo geométrico de rotação Z na ou em torno da borda 37a e da segunda extremidade 28b. Contudo, modalidades alternativas também são possíveis. Por exemplo, o elemento de pré-carregamento pode ser projetado no formato de uma mola de lâmina, o elemento de pré-carregamento pode ser provido no mancal 37 ou na segunda extremidade 28b, e a segunda extremidade 28b em si pode ser montada de forma móvel no dispositivo de dosagem 28 pelo elemento de pré-carregamento.

Na modalidade mostrada, a distância entre o mancal 37 e a suspensão 36 é maior do que o comprimento do dispositivo de dosagem entre a primeira extremidade 28a e a segunda extremidade 28b por uma distância predeterminada. A distância predeterminada é ligeiramente maior do que o comprimento da protuberância 28a' na direção do eixo geométrico de rotação Z. Devido a este projeto, o dispositivo de dosagem 28 pode ser movido contra a força de pré-carregamento do elemento de pré-carregamento 38 na

direção do mancal 37, de modo que o encaixe de forma de travamento entre a primeira extremidade 28a e a suspensão 36 possa ser liberado. Então, o dispositivo de dosagem 28 pode ser retirado e, por exemplo, pode ser limpo ou ser substituído por um outro dispositivo de dosagem. A inserção do dispositivo de dosagem 28 ocorre pelo uso da sequência revertida de etapas de método.

Assim, a modalidade descrita torna possível remover o dispositivo de dosagem 28 sem o uso de uma ferramenta. A remoção e a substituição do dispositivo de dosagem 28 sem uma ferramenta permitem uma limpeza rápida e descomplicada do dispositivo 1 e uma substituição rápida e descomplicada do dispositivo de dosagem 28. Desse modo, pode ser poupado tempo durante uma execução de serviço e um trabalho de limpeza, e o dispositivo de novo está disponível para o próximo processo de produção em menos tempo, e os custos de operação do dispositivo 1 podem ser diminuídos.

Alternativamente, por exemplo, o mancal 37 e/ou a suspensão 36 podem ser configurados como um eixo de acionamento, o qual aciona o dispositivo de dosagem de modo que ele rode. Nesse caso, uma conexão em forma de travamento também pode ser usada entre a segunda extremidade 28b e o mancal.

Os receptáculos em ambos os lados do dispositivo de dosagem 28, nos quais o último é montado, podem ser projetados, por exemplo, como recessos, nos quais o dispositivo de dosagem 28 é lateralmente inserido. Uma fixação pode ser obtida, por exemplo, pelo uso de molas, grampos ou similares. Podem ser providas estruturas, nas quais o dispositivo de dosagem 28 se encaixa em sua montagem. O dispositivo de dosagem 28 também pode ser fixado, por exemplo, por meio de um parafuso de cabeça recartilhada que pode ser apertado e liberado com a mão.

SUPRIMENTO DE MATERIAL DE EDIFICAÇÃO / PROTEÇÃO TÉRMICA

Com respeito à figura 5, a região dos dispositivos de dosagem 28 e 29 no espaço de edificação 10 é descrita.

Na região do dispositivo de dosagem 29, uma região de acomodo-

dação de material de edificação 23 é formada, a qual está se estendendo abaixo de um plano, dentro do que o plano de edificação 11 está localizado. A região de acomodação de material de edificação 23 é formada de modo que possa acomodar uma quantidade limitada de material de edificação que é suprida pelo dispositivo de aplicação 27. Na região do dispositivo de dosagem 29 e da abertura de suprimento 30, uma região de acomodação de material de edificação 24 é formada. A região de acomodação de material de edificação 24 é dimensionada de modo que possa acomodar o material de edificação, o qual é suprido através da abertura de suprimento 30, e também o material de edificação que é retornado pelo dispositivo de aplicação 27.

As dimensões das regiões de acomodação de material de edificação 23 e 24 e dos dispositivos de dosagem 28 e 29 são combinadas umas com as outras, de modo que, em cada volta do dispositivo de dosagem 28 ou dispositivo de dosagem 29 de 180°, uma quantidade definida do material de edificação seja movida na frente do dispositivo de aplicação 27.

Conforme é mostrado na figura 5, acima dos dispositivos de dosagem 28 e 29, blindagens de proteção de radiação 32 e 33, respectivamente, são montadas. As blindagens de proteção de radiação 32 e 33 impedem uma radiação térmica do dispositivo de aquecimento 31 de atuar diretamente sobre o material de edificação que está localizado na região dos dispositivos de dosagem 28 e 29 e na região da abertura de suprimento 30 e nas regiões de acomodação de material de edificação 23 e 24.

O lado inferior das regiões de acomodação de material de edificação 23 e 24 é provido com uma estrutura de parede dupla, por meio do que espaços ocos 34 e 35 são formados. Os espaços ocos se estendem através do lado inferior inteiro das regiões de acomodação de material de edificação 23 e 24. Por meio desta estrutura de parede dupla, as regiões de acomodação de material de edificação são isoladas no fundo com respeito aos componentes do dispositivo 1 localizados abaixo delas. De acordo com uma modalidade, um fluido pode ser circulado através dos espaços ocos 34 e 35, de modo a se ajustar a temperatura do material de edificação nas regiões de acomodação de material de edificação 23 e 24. Também, um disposi-

tivo de controle pode ser provido, que controla a vazão do fluido através dos espaços ociosos 34 e 35 e/ou a temperatura do fluido. Pela provisão de um dispositivo de controle como esse, a temperatura do material de edificação pode ser controlada.

5 Pela provisão das blindagens de proteção de radiação 32 e 33 e dos espaços ociosos 34 e 35, a temperatura do material de edificação na área dos dispositivos de dosagem 28 e 29 e as regiões de acomodação de pó 23 e 24 pode ser mantida em um valor mais baixo do que a temperatura do espaço de edificação acima do plano de edificação 11 e a temperatura da região abaixo do recipiente 25.

10 Assim, pela provisão dos espaços ociosos 34 e 35 e das blindagens de proteção de radiação 32 e 33, uma elevação alta demais da temperatura do material de edificação nas regiões de acomodação de material de edificação 23, 24, a qual não é desejada, é impedida. Desse modo, o risco de se afetarem termicamente as propriedades do material de edificação antes do processo de edificação, o que é indesejável, pode ser reduzido.

SISTEMA DE APLICAÇÃO

A seguir, o sistema de aplicação na modalidade é descrito com respeito às figuras 9 e 13.

20 Conforme pode ser visto na figura 13, o sistema de aplicação compreende o dispositivo de aplicação 27 e um mecanismo de acionamento 59. O dispositivo de aplicação 27 compreende o elemento de aplicação 61 e o mantenedor 60. O elemento de aplicação 61 é mantido no mantenedor 60. O mantenedor 60 é conectado ao mecanismo de acionamento 59.

25 Conforme pode ser visto na figura 9, o mantenedor 60 compreende um braço principal 62 e dois braços de mantenedor, um primeiro braço de mantenedor 63 e um segundo braço de mantenedor 64, os quais estão se estendendo verticalmente a partir do braço principal 62 em uma direção para baixo. O primeiro braço de mantenedor 63 é rígido e é conectado de forma fixa ao braço principal 62. O segundo braço de mantenedor 64 tem uma extremidade 64a que é conectada de forma fixa ao braço principal 62. O segundo braço de mantenedor 64 tem flexibilidade, de modo que sua extremi-

dade livre 64b possa ser movida por uma extensão limitada contra uma força de restauração do material do segundo braço de mantenedor 64, conforme é indicado na figura 9 pela seta C. Por este movimento, a distância entre as extremidades livres 63b, 64b dos braços de mantenedor 63, 64 pode ser aumentada. Em cada um dos braços de mantenedor 63 e 64, um recesso 63c e 64c é provido, respectivamente.

O elemento de aplicação 61 compreende um corpo principal 61a, o qual se estende substancialmente em paralelo com o braço principal 62 do mantenedor 60, e duas protuberâncias 61b, as quais se projetam lateralmente a partir do corpo principal 61a. As duas protuberâncias 61b são dimensionadas de modo que elas possam ser inseridas de uma forma de travamento nos recessos 63c e 64c dos braços de mantenedor 63 e 64. O encaixe em forma de travamento cria uma conexão à prova de torque entre o elemento de aplicação 61 e o mantenedor 60. Nas modalidades mostradas, o elemento de aplicação 61 é projetado como uma lâmina de aplicação, a qual tem uma borda inferior 61c que efetua a aplicação do material de edificação e um alisamento do mesmo.

Conforme é mostrado esquematicamente na figura 9 pelas setas C e D, a extremidade livre 64b pode ser movida para longe da extremidade livre 63b na direção da seta C, de modo que o encaixe em forma de travamento entre o elemento de aplicação 61 e o segundo braço de mantenedor 64 seja liberado. Então, o elemento de aplicação 61 pode ser removido do mantenedor 60, conforme é indicado pela seta D.

Uma montagem do elemento de aplicação 61 ao mantenedor 60 é feita na ordem inversa.

Pelo projeto descrito, o elemento de aplicação 61 pode ser liberado do mantenedor 60 e montado no mantenedor 60 de uma forma sem ferramenta, isto é, sem o uso de uma ferramenta. Desse modo, uma troca rápida e eficiente do elemento de aplicação 61 é tornada possível. Tempo pode ser poupado durante uma execução de serviço e um trabalho de limpeza, e o dispositivo 1 de novo está disponível para o próximo processo de produção. Em particular, diferentes elementos de aplicação 61 podem ser

usados para processos de edificação subsequentes, dependendo das respectivas exigências, e estes elementos de aplicação 61 podem ser trocados entre os processos de edificação com um esforço pequeno.

5 Outras configurações para conexão do elemento de aplicação 61 com o mantenedor 60 são possíveis. Por exemplo, recessos podem ser providos no elemento de aplicação 61 e protuberâncias podem ser providas no mantenedor 60 para uma conexão em forma de travamento. Por exemplo, também uma inserção em uma ranhura e, opcionalmente, um encaixe entre o elemento de aplicação 61 e o mantenedor 60 podem ser providos.

10 O mecanismo de acionamento 59 do dispositivo de aplicação 27 é descrito com respeito à figura 13. Conforme pode ser visto na figura 13, o mantenedor 60 do dispositivo de aplicação 27 é conectado a um eixo de acionamento 65 de uma forma à prova de torque. O eixo de acionamento 65 é montado em pivô em suas extremidades em mancais 66 e 67. O eixo de acionamento é rotativo em torno de um eixo geométrico E que é perpendicular
15 ao plano de edificação 11, o qual é mostrado na figura 5. A rotação é indicada pelas setas F na figura 13. Ainda, uma alavanca 68 é montada no eixo de acionamento 65 de uma forma à prova de torque. A alavanca 68 é conectada a um sistema de pistão – cilindro de atuação 69. Ainda, a alavanca 68 é conectada a um sistema de pistão – cilindro de freio 70. Na modalidade, o
20 sistema de pistão – cilindro de atuação 69 é projetado como um sistema pneumático, o qual aciona o eixo de acionamento 65, de modo que o eixo de acionamento 65 rode em torno do eixo geométrico E, quando o pistão for carregado com uma pressão através da alavanca 68. A rotação do eixo de
25 acionamento 65 resulta em uma rotação do mantenedor 60, de modo que o elemento de aplicação 61 seja colocado em movimento em paralelo com o plano de edificação 11. O eixo de acionamento 65 é disposto lateralmente ao campo de construção ou campo de edificação, no qual a solidificação do material de edificação é realizada, na região traseira do espaço de edificação.
30 Através do mecanismo de acionamento 59, o dispositivo de aplicação 27 pode ser movido em um percurso através de uma faixa angular limitada, onde o percurso corresponde a um setor de um círculo. Assim, o dispositivo de

aplicação 27 é movido para trás e para frente em um percurso circular entre uma primeira posição em um lado do campo de construção e uma segunda posição no lado oposto do campo de construção. Devido a esta configuração, o mecanismo de acionamento 59 para movimento do dispositivo de aplicação 27 é disposto substancialmente em um lado do campo de construção e um acesso desimpedido ao campo de construção a partir do lado oposto é assegurado. Pela provisão do sistema pneumático como um acionamento, o movimento do dispositivo de aplicação pode ser implementado com alta precisão e ao mesmo tempo a um custo baixo.

O sistema de pistão - cilindro de freio 70 é projetado como um amortecedor a êmbolo a óleo. O sistema de pistão - cilindro de freio 70 efetua um amortecimento de variações de pressão, quando o sistema de pistão - cilindro de atuação for carregado, ou de variações da força de resistência que contrabalança o acionamento, cujas mudanças efetuariam uma mudança abrupta da velocidade do dispositivo de aplicação 27. Assim, um movimento uniforme do dispositivo de aplicação 27 com um perfil de velocidade predeterminado é habilitado. O movimento otimizado do dispositivo de aplicação 27 leva a uma aplicação uniforme melhorada de uma camada e, assim, a um melhoramento da qualidade da parte.

Na modalidade, um dispositivo de aplicação 27 é descrito, o qual se move em um percurso circular em torno do eixo geométrico E em paralelo com o plano de edificação 11. O percurso circular é dimensionado de modo que o dispositivo de aplicação 27 realize um movimento através do plano de edificação 11 inteiro. O dispositivo de aplicação também pode ser configurado de modo que um movimento linear através do plano de edificação 11 seja implementado. Neste caso, a combinação do sistema de pistão - cilindro de atuação 69 com o sistema de pistão - cilindro de freio 70 também leva a um movimento mais uniforme do dispositivo de aplicação e, assim, a uma aplicação de camada melhorada.

30 RECIPIENTE DE TROCA / SUSPENSÃO

A configuração do recipiente 25 na modalidade é descrita com respeito às figuras 5 e 10. Na figura 5, o recipiente 25 tendo o dispositivo de

suporte 26 disposto ali é mostrado apenas esquematicamente.

Na modalidade, o recipiente 25 é projetado como um recipiente de substituição ou recipiente de troca, o qual pode ser retirado do dispositivo 1 em conjunto com o dispositivo de suporte 26, o qual forma uma plataforma de edificação e está localizado ali. Um mecanismo de acoplamento que não é mostrado é provido no dispositivo 1. Pelo mecanismo de acoplamento, a conexão do dispositivo de suporte 26 e do recipiente 25 ao acionamento para movimento verticalmente do dispositivo de suporte 26 pode ser estabelecida e liberada. Este mecanismo de acoplamento é acionado por um controle do dispositivo 1. O mecanismo de acionamento pode ser configurado de modo que seja similar a um que foi descrito na técnica anterior mencionada na introdução.

Conforme é mostrado esquematicamente na figura 10, um suporte 74 é provido em uma porta 73. A porta 73 é montada articulada no quadro de máquina do dispositivo 1 em um estado fechado isola o espaço de edificação 10 do dispositivo 1 do exterior do dispositivo 1. Na modalidade, a porta 73 é montada em um lado de modo que possa ser pivotada em torno de um eixo geométrico G, conforme é indicado pela seta H. Na modalidade mostrada, o eixo geométrico G corre verticalmente, de modo que a porta 73 do dispositivo 1 se abra para o lado.

O recipiente 25 compreende em um lado um acessório de afixação 75. O acessório de afixação 75 pode ser levado a um encaixe com o suporte 74 na porta 73, de modo que o recipiente 25 seja suportado na porta 73 e em conjunto com a porta 73 possa se abrir a partir do quadro de máquina. Na modalidade mostrada, o suporte 74 é formado no lado interno da porta 73, como uma protuberância que tem um recesso em seu lado de topo. O acessório de afixação 75 no recipiente 25 é projetado como um gancho protuberante, o qual se encaixa no recesso.

De modo a se inserir o recipiente 25 no material de construção, o acessório de afixação 75 do recipiente 25 é encaixado com o suporte 74 com a porta 73 estando aberta. Este procedimento pode ser realizado confortavelmente, porque o suporte 74 é facilmente acessível a partir do exterior

do dispositivo 1, quando a porta 73 estiver aberta. O recipiente 25 é desacoplado do suporte 74 através do mecanismo de acoplamento por meio do controle do dispositivo 1. O dispositivo de suporte 26 é conectado ao respectivo acionamento.

5 Neste estado, o recipiente 25 não é conectado à porta 73, e a porta 73 pode ser aberta, se necessário, sem a retirada do recipiente 25 do dispositivo 1. Por outro lado, pelo controle do dispositivo 1, o recipiente 25 pode ser reencaixado com o suporte 74 e o dispositivo de suporte 26 pode ser desacoplado do respectivo acionamento. Neste estado, o recipiente 25
10 pode ser movido para fora do espaço de edificação 10 e para fora do dispositivo 1 pela abertura da porta 73. O recipiente 25 se abre em conjunto com a porta 73. Nesta posição, o recipiente 25 pode ser confortavelmente retirado do dispositivo, onde não é necessário atingir o interior da máquina.

Embora na modalidade a porta 73 seja oscilada em torno de um
15 eixo geométrico vertical, também é possível, por exemplo, prover uma porta que se abra horizontalmente de uma forma diferente. Mais ainda, a conexão entre a porta 73 e o recipiente 25 não está limitada à modalidade descrita tendo um recesso e um gancho de encaixe. Também outros mecanismos podem ser providos, que permitam um encaixe da porta 73 com o recipiente
20 25.

SELAGEM DE PLATAFORMA DE EDIFICAÇÃO

A guia do dispositivo de suporte 26 no recipiente 25 é descrita com respeito à figura 11. Conforme já foi descrito com respeito à figura 5, o dispositivo de suporte 26 pode ser movido em uma direção vertical K em
25 relação ao recipiente 25 através de um acionamento. O lado superior do dispositivo de suporte 26 forma a plataforma de edificação 78, na qual o objeto tridimensional a ser formado é gerado em forma de camadas. Entre a plataforma de edificação 78 e a parede interna 79 do recipiente 25 há uma folga 80 que é dimensionada de modo que o dispositivo de suporte 26 possa ser
30 movido dentro do recipiente 25 em uma direção vertical. Há o risco de o material de edificação ir da região na plataforma de edificação 78 através da folga 80 para a região no recipiente 25 abaixo da plataforma de edificação

78. A passagem do material de edificação não é desejada, contudo, porque uma contaminação do acionamento pode ocorrer e, como resultado, um trabalho de execução de serviço será necessário.

De modo a se evitar uma passagem de material de edificação
5 através dali, a folga 80 é fechada por um selo 81 que é descrito a seguir. O selo 81 é formado por uma camada de um material flexível, o qual é disposto de forma anular ao longo da borda da plataforma de edificação 78 abaixo da
10 plataforma de edificação 78. O selo 81 é feito, por exemplo, de uma tira plana de um material de silicone. Contudo, também outros materiais, os quais têm uma resistência à temperatura e uma flexibilidade suficientes, são possíveis. Em um estado plano, o selo 81 tem uma dimensão externa no plano perpendicular à direção de movimento ou de deslocamento K, a qual é ligeiramente maior do que a dimensão interna do recipiente 25. Assim, quando é
15 inserido no recipiente 25, o selo 81 é ligeiramente flexionado na zona da folga 80 e se confina contra a parede interna 79 do recipiente 25 com uma pequena tração, devido à flexibilidade de seu material.

Abaixo da plataforma de edificação 78, uma placa de guia 82 é disposta abaixo do selo 81. Em um plano, o qual é perpendicular à direção de movimento K, a placa de guia 82 tem uma dimensão externa ligeiramente
20 maior do que a plataforma de edificação 78. A borda externa circunferencial 82a da placa de guia 82 é inclinada em direção à folga 80. A borda externa 82a se confina contra o selo 81 na zona da folga 80. A borda externa 82a flexiona o selo 81 na região de sua circunferência externa, de modo que a borda do selo 81 na folga seja inclinada em direção a uma fronteira superior
25 do espaço. Mesmo quando a plataforma de edificação 78 é movida em uma direção oposta à direção de flexão da região de borda inclinada do selo 81, a placa de guia 82 impede o selo flexível 81 de se dobrar para baixo em sua região de borda oposta à sua direção pré-conformada. Assim, é assegurado que o dispositivo de suporte 26 em conjunto com a plataforma de edificação
30 78 possa ser deslocado de forma confiável em relação ao recipiente 25 na direção de deslocamento K. Mais ainda, uma passagem de partículas do material de edificação para a região abaixo da plataforma de edificação 78, o

que seria capaz de ocorrer quando o selo se dobrasse para baixo, é impedida.

Ainda, a placa de guia 82 tendo a região de borda inclinada 82a tem o efeito de uma placa plana feita, por exemplo, de silicone poder ser usada como o selo 81. O selo 81 também pode ser feito, por exemplo, de um plástico diferente. Com base nesta implementação, o selo não precisa ter em sua borda externa na direção circunferencial uma estrutura especial ou conformação que seja adaptada à dimensão exata do diâmetro interno do recipiente.

10 REVENIDO DO RECIPIENTE

A região inferior 41 do espaço de edificação 10 é descrita com respeito às figuras 5 e 6. Conforme pode ser visto na figura 5, uma câmara 85 é formada na região inferior 41, onde a câmara 85 circunda o lado inferior do recipiente 25. Quando operando o dispositivo 1, a câmara 85 é preenchida com um meio fluido. Na modalidade, o meio fluido é um gás. Em particular, em uma modalidade, este gás é um gás inerte, o qual também é usado na região superior 40, de modo a se impedir uma deterioração do material de edificação, por exemplo, por oxidação.

A câmara 85 é lateralmente limitada pelas paredes laterais e no topo é separada da região superior 40 do espaço de edificação 10 por uma placa de separação 87 na altura do plano de edificação 11. A câmara 85 é delimitada abaixo por um fundo 88. O fundo 88 compreende uma passagem 89 para uma conexão do dispositivo de suporte com seu acionamento na região abaixo do recipiente 25. No fundo 88 em uma região sob os cantos do recipiente 25, saídas 90 são providas. Na modalidade mostrada, sob cada canto do recipiente 25, duas saídas 90 são providas. Contudo, também um número diferente de saídas pode ser provido, por exemplo, apenas uma saída pode ser provida para cada canto.

Mais ainda, nas paredes laterais 86, as aberturas 91 são providas na parte superior, conforme pode ser visto na figura 5. As aberturas 91 são conectadas às saídas 90 através de um sistema de ventilação. Na modalidade, o sistema de ventilação é disposto fora da câmara 85 e é formado

por uma segunda câmara 84 fora das paredes laterais 86 e sob o fundo 88. Um ventilador 92 está localizado no sistema de ventilação. Mais ainda, um dispositivo de aquecimento 93 e um sensor de temperatura são providos no sistema de ventilação. Pelo ventilador 92, o meio fluido na região inferior 41
5 é succionado através das aberturas 91 para a segunda câmara 84, e um fluxo dirigido deste meio é reintroduzido através das saídas 90 na câmara 85. Devido ao posicionamento das saídas 90 abaixo dos cantos do recipiente 25 e devido às aberturas 91 nas paredes laterais 86, um fluxo dirigido é gerado na região dos cantos do recipiente 25, cujo fluxo dirigido efetua um
10 ajuste ou equilíbrio de temperatura do recipiente 25. Este fluxo é indicado pelas setas S nas figuras 5 e 6. Por este fluxo, o perfil de temperatura do recipiente 25 pode ser definido e um revenido uniforme do recipiente 25 é possível. Pela provisão do dispositivo de aquecimento 93 e do sensor de temperatura, um ajuste exato da temperatura deste fluxo é possível. Assim,
15 a temperatura do recipiente 25 e do material de edificação localizado ali pode ser ajustada de uma forma definida durante a operação do dispositivo 1. O fluxo causa uma troca de calor entre o meio fluido e o recipiente 25, em particular nos cantos do último. Com base nos cantos, o perfil de temperatura do recipiente 25 pode ser mantido particularmente homogêneo de uma
20 maneira vantajosa.

Pelo revenido seletivo dos cantos do recipiente por meio do fluxo dirigido, um resfriamento controlado do material de edificação solidificado e do material de edificação não solidificado circundante no recipiente 25 pode ser realizado durante uma operação. Assim, quando o material de edificação
25 resfria, gradientes de temperatura extremos, os quais levariam a uma deterioração dos objetos tridimensionais fabricados por empenamento durante o resfriamento, podem ser evitados.

Na modalidade, o mesmo gás de processo que é usado na região superior 40 do espaço de edificação 10, o qual é a região de edificação
30 real, é usado como o meio fluido. Assim, uma formação de selo em particular entre a região superior 40 e a região inferior 41 do espaço de edificação 10 não é necessária. Assim, uma construção efetiva em termos de custos do

dispositivo 1 é tornada possível. Ainda, também um envelhecimento térmico do material de edificação no recipiente 25 é impedido em um grau mais alto. Isto também é particularmente vantajoso com respeito a uma recirculação do material de edificação não solidificado em um processo de edificação adicional.

SUPRIMENTO DE MATERIAL DE EDIFICAÇÃO

O suprimento do material de edificação para o dispositivo 1 é descrito com respeito às figuras 1, 12 e 15. Conforme pode ser visto na figura 1, na região posterior do dispositivo 1, uma abertura 95 para alimentação do material de edificação é formada. A abertura 95 é conectada à abertura de suprimento 30, a qual leva ao espaço de edificação 10 e é mostrada na figura 5. No dispositivo 1 na região da abertura 95, um duto 96 é formado. Através do duto 96, o material de edificação é suprido para a abertura de suprimento 30. Na modalidade, o suprimento é efetuado com base no peso intrínseco do material de edificação por administração por queda. A região superior do duto 96 é mostrada esquematicamente na figura 12.

O duto 96 tem uma parede de cobertura 97 em seu lado de topo, onde na parede de cobertura duas aberturas 97a e 97b são providas, de modo a serem conectadas aos tubos de enchimento 98a e 98b para um suprimento de material de edificação. Os tubos de enchimento 98a e 98b têm em seu lado superior conectores 99a, 99b para os recipientes de suprimento de material de edificação 100a e 100b, respectivamente. Os conectores 99a e 99b podem ser separadamente conectados aos recipientes de suprimento de material de edificação 100a e 100b. Em cada um dos tubos de enchimento 98a, 98b, uma comporta 101a e 101b, respectivamente, é provida. Cada uma das comportas 101a, 101b pode ser movida para uma primeira posição, na qual a seção transversal do tubo de enchimento correspondente 98a e 98b, respectivamente é fechada, conforme é mostrado no lado esquerdo na figura 12. As comportas 101a, 101b também podem ser movidas para uma segunda posição, na qual a seção transversal de tubo de enchimento 98a e 98b, respectivamente, não é fechada ou coberta e um material de edificação pode passar a partir do recipiente de suprimento de material de edificação

100a e 100b, respectivamente, para o duto 96.

No duto 96, abaixo das aberturas 97a e 97b, sensores de nível de enchimento 102a e 102b, respectivamente, são montados. O sensor de nível de enchimento 102a detecta se um material de edificação está no duto 96 abaixo do tubo de enchimento 98a. O detector de nível de enchimento 102b detecta se há um material de edificação no duto abaixo do tubo de enchimento 98b.

Cada um dos tubos de enchimento 98a e 98b é provido com um mecanismo por meio do qual ele pode ser movido acima do duto 96 e pode ser movido para longe do duto 96, respectivamente, em conjunto com um recipiente de suprimento de material de edificação 100a e 100b, respectivamente, conforme é mostrado esquematicamente na figura 15. Ambos os tubos de enchimento podem ser movidos independentemente. Na modalidade, este movimento é uma oscilação em torno de um eixo geométrico que é substancialmente horizontal.

Em operação, o duto 96 é inicialmente preenchido com um material de edificação. Um recipiente de suprimento de material de edificação 100b também é preenchido com um material de edificação e a comporta correspondente 101 está na posição aberta. Uma coluna do material de edificação se estende dentro do duto 96 até uma posição, a qual é mais alta do que o respectivo sensor de nível de enchimento 102b. O segundo recipiente de suprimento de material de edificação 100a também é preenchido com um material de edificação. Contudo, a respectiva comporta ainda está na posição fechada, conforme é mostrado na figura 12.

Quando da operação do dispositivo 1, o material de edificação é consumido e o nível de enchimento no duto 96 cai, porque o material de edificação é suprido para o espaço de edificação 10 através da abertura de suprimento 30, devido ao seu peso. Desde que haja um material de edificação no recipiente de suprimento de material de edificação 100b, este material de edificação desliza ao longo do duto 96. Quando o recipiente de suprimento de material de edificação 100b está vazio e o dispositivo 1 é adicionalmente operado, o nível de enchimento no duto 96 cai no lado do sensor de nível de

enchimento 102b. Então, o sensor de nível de enchimento 102b detecta que o recipiente de suprimento de material de edificação 100b está vazio. Após isso, a comporta 101 no tubo de enchimento 98b é fechada. A comporta 101 no outro tubo de enchimento 98a é aberta, de modo que o material de edificação seja suprido para o duto 96 a partir do outro recipiente de suprimento de material de edificação 100a.

Nesta posição, o recipiente de suprimento de material de edificação 100b pode ser removido do dispositivo 1 e pode ser preenchido ou pode ser substituído por um outro recipiente de suprimento de material de edificação preenchido. Os conectores 99a e 99b podem ser, respectivamente, por exemplo, projetados como uma rosca interna nos tubos de enchimento 98a e 98b, respectivamente, nos quais uma rosca externa correspondente no recipiente de suprimento de material de edificação 100a, 100b é rosqueada. Isto permite o uso de recipientes comercialmente disponíveis como recipientes de suprimento de material de edificação. O recipiente de suprimento de material de edificação preenchido ou substituído pode ser conectado, de novo, com o tubo de enchimento 98b e pode ser movido sobre o duto 96, de modo que esteja disponível quando o outro recipiente de suprimento de material de edificação 100a estiver vazio.

Quando o recipiente de suprimento de material de edificação 100a está vazio, o nível de enchimento do duto 96 cai e o sensor de nível de enchimento 102a detecta esta queda e extrai um sinal para o controle do dispositivo 1, o que indica que o recipiente de suprimento de material de edificação está vazio. Após isso, a comporta 101 no tubo de enchimento 98a pode ser fechada e a comporta 101 no tubo de enchimento 98b pode ser aberta, de modo que de novo um material de edificação a partir do recipiente de suprimento de material de edificação 100b possa ser suprido. O fechamento e a abertura das comportas 101 podem ser efetuados pelo controle do dispositivo 1. Então, o recipiente de suprimento de material de edificação 100a pode ser trocado.

Os recipientes de suprimento de material de edificação 100a e 100b são providos, os quais podem ser conectados independentemente ao

dispositivo 1 através dos conectores independentes 99a e 99b. A operação do dispositivo 1 não precisa ser interrompida, quando um recipiente de suprimento de material de edificação 100a ou 100b, respectivamente, for substituído ou trocado. A troca do recipiente de suprimento de material de edificação pode ser realizada com o processo de edificação sendo continuamente realizado, quando um objeto tridimensional for fabricado no espaço de edificação 10. Uma operação eficiente do dispositivo 1 é obtida, e períodos inativos, nos quais não pode haver processos de edificação, podem ser reduzidos. O dispositivo 1 pode ser operado de uma maneira simples. Durante a operação, um recipiente de suprimento de material de edificação sempre é mantido em um estado preenchido.

Ainda, uma tampa para fechamento dos recipientes de suprimento de material de edificação 100a, 100b pode ser provida. Então, os recipientes de suprimento de material de edificação podem ser fechados, antes de um suprimento para o dispositivo 1 e após uma extração.

Pelo projeto dos tubos de enchimento 98a, 98b de modo que eles tenham conectores 99a, 99b para os recipientes de suprimento de material de edificação 100a, 100b, é possível usar no dispositivo recipientes de suprimento de material de edificação os quais também são adequados para armazenamento e para mistura do material de edificação. Dependendo do projeto do conector, recipientes comercialmente disponíveis podem ser usados.

Mais ainda, também uma pluralidade de recipientes de suprimento de material de edificação pode ser provida, por exemplo, para diferentes materiais de edificação ou para um armazenamento de material de edificação. Em particular, uma pluralidade de recipientes de suprimento de material de edificação pode ser usada, de modo que o material de construção seja operado com dois recipientes de suprimento de material de edificação e, ao mesmo tempo, uma mistura de material de edificação seja realizada em outros recipientes de suprimento de material de edificação. Ainda, o dispositivo 1 também pode ser provido com um conector ou com mais de dois conectores para os recipientes de suprimento de material de edificação.

Em uma modalidade, o controle do dispositivo 1 é configurado de modo que a informação de nível de enchimento seja automaticamente enviada de forma eletrônica para os operadores pelos sensores de nível de enchimento 102a, 102b. A informação pode ser enviada, por exemplo, via SMS ou via e-mail. Para este efeito, o dispositivo 1 tem uma conexão de rede apropriada.

Foi descrito que o suprimento do material de edificação é efetuado pelo uso do peso intrínseco do material de edificação. Contudo, o suprimento também pode ser efetuado de uma forma diferente. Por exemplo, um dispositivo mecânico pode ser provido para os recipientes de suprimento de material de edificação, cujo dispositivo mecânico ajuda no suprimento do material de edificação para o duto. Por exemplo, um dispositivo de vibração pode ser usado, o qual induz uma vibração dos recipientes de suprimento de material de edificação 100a, 100b e do material de edificação ali, respectivamente, de modo a ajudar no suprimento do material de edificação para o duto 96. O dispositivo de vibração pode ser formado, por exemplo, por um ou mais excitadores de vibração mecânicos, os quais são dispostos nos tubos de enchimento 98a, 98b (porções de enchimento).

MODIFICAÇÕES

Modificações do dispositivo descrito são possíveis. Ao invés de um laser, uma fonte de energia diferente, tal como uma outra fonte de luz ou, por exemplo, também uma fonte de elétrons ou uma outra fonte de partícula, pode ser usada. Dependendo da fonte de energia também outros sistemas óticos podem ser usados. No caso de uma fonte de elétrons como uma fonte de energia, por exemplo, uma lente eletromagnética ou um sistema de deflexão pode ser usado. Alguns dos recursos descritos, tal como o projeto do sistema de quadro, também podem ser implementados, por exemplo, em dispositivos para uma impressão 3D usando um método similar a uma impressão com jato de tinta ou em métodos de exposição de máscara.

Também, quando se usa um laser como uma fonte de energia, o dispositivo pode ser configurado, por exemplo, de modo que seja usado em um método de sinterização de laser ou de modo que seja usado em um mé-

todo de fusão de laser, no qual o material de edificação é localmente fundido.

- 5 Uma pluralidade de materiais pode ser usada como o material de edificação. Por exemplo, um pó de plástico, tal como um pó de poli-imida, pode ser usado, ou também é possível usar pós de metal ou de cerâmica. Também é possível usar misturas. Por exemplo, metais revestidos com plástico podem ser usados.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (1) para a fabricação de um objeto tridimensional por uma solidificação formada em camadas de um material de edificação em forma de pó nas posições nas respectivas camadas que correspondem ao
5 objeto tendo:

um recipiente (25) que é disposto no dispositivo;

um dispositivo de suporte (26) que pode ser movido verticalmente no recipiente, onde o lado superior do dispositivo de suporte (26) forma uma plataforma de edificação (78), na qual o objeto tridimensional é gerado
10 formado em camadas;

um dispositivo de aplicação (27) para aplicação do material de edificação em forma de pó sobre a plataforma de edificação e uma camada previamente solidificada, respectivamente; e

uma fonte de energia (6) provendo um feixe (9) para solidificação do material de edificação em forma de pó; onde:
15

no dispositivo (1) as saídas (90) são providas em uma região sob o recipiente (25) e um fluxo dirigido de um meio fluido está escapando a partir de cada uma das saídas (90), cujo fluxo dirigido é dirigido para regiões periféricas do recipiente (25).

20 2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, onde o recipiente (25) tem um formato angular e sob cada canto do recipiente (25) pelo menos uma saída (90) é provida.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, onde em cada canto do recipiente (25) ao longo do canto um fluxo do meio fluido é gerado
25 em direção ao lado superior do recipiente (25).

4. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, onde o recipiente (25) em seu lado inferior é circundado por uma câmara (85) e as saídas são providas em um fundo (88) que está limitando a câmara (85) embaixo.

30 5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, onde a câmara (85) está lateralmente circundada por paredes laterais (86) e uma abertura (91) é provida em pelo menos uma das paredes laterais, onde a abertura

(91) leva o fluxo do meio fluido para fora da câmara (85).

6. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, onde o meio fluido é um gás inerte.

5 7. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, onde o lado superior da plataforma de edificação (78) é limitado por um espaço de edificação (10) e o meio fluido é o mesmo gás que também está presente no espaço de edificação (10) acima da plataforma de edificação (78).

8. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, onde o meio fluido é circulado por meio de um sistema de ventilação que compreende um ventilador (92) para geração do fluxo dirigido.

9. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, onde um dispositivo de aquecimento (93) é provido para ajuste de uma temperatura definida do meio fluido.

10. Método para a fabricação de um objeto tridimensional por
15 uma solidificação formada em camadas de um material de edificação em forma de pó em posições nas respectivas camadas que correspondem ao objeto tendo as etapas de:

20 aplicar repetidamente uma camada do material de edificação em forma de pó sobre uma plataforma de edificação (78), a qual é verticalmente móvel em um recipiente (25), ou sobre uma camada previamente solidificada do material de edificação e respectivamente solidificando o material de edificação em forma de pó em posições na respectiva camada que correspondem ao objeto a ser fabricado, e

25 o direcionamento de um fluxo dirigido de um meio fluido simultaneamente para regiões periféricas do recipiente (25).

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, onde o fluxo dirigido é dirigido para os cantos do recipiente (25) a partir de baixo.

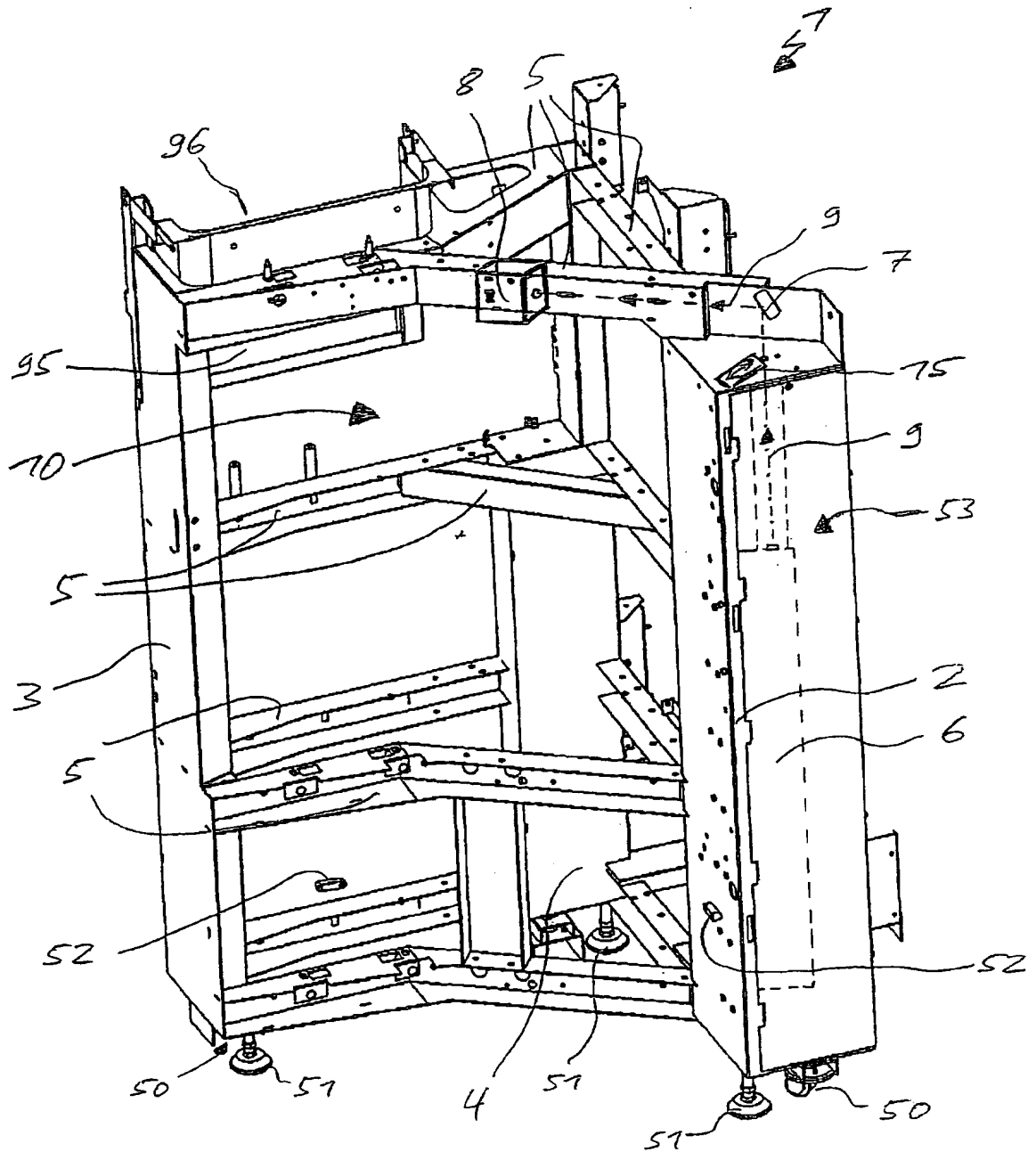


FIG. 1

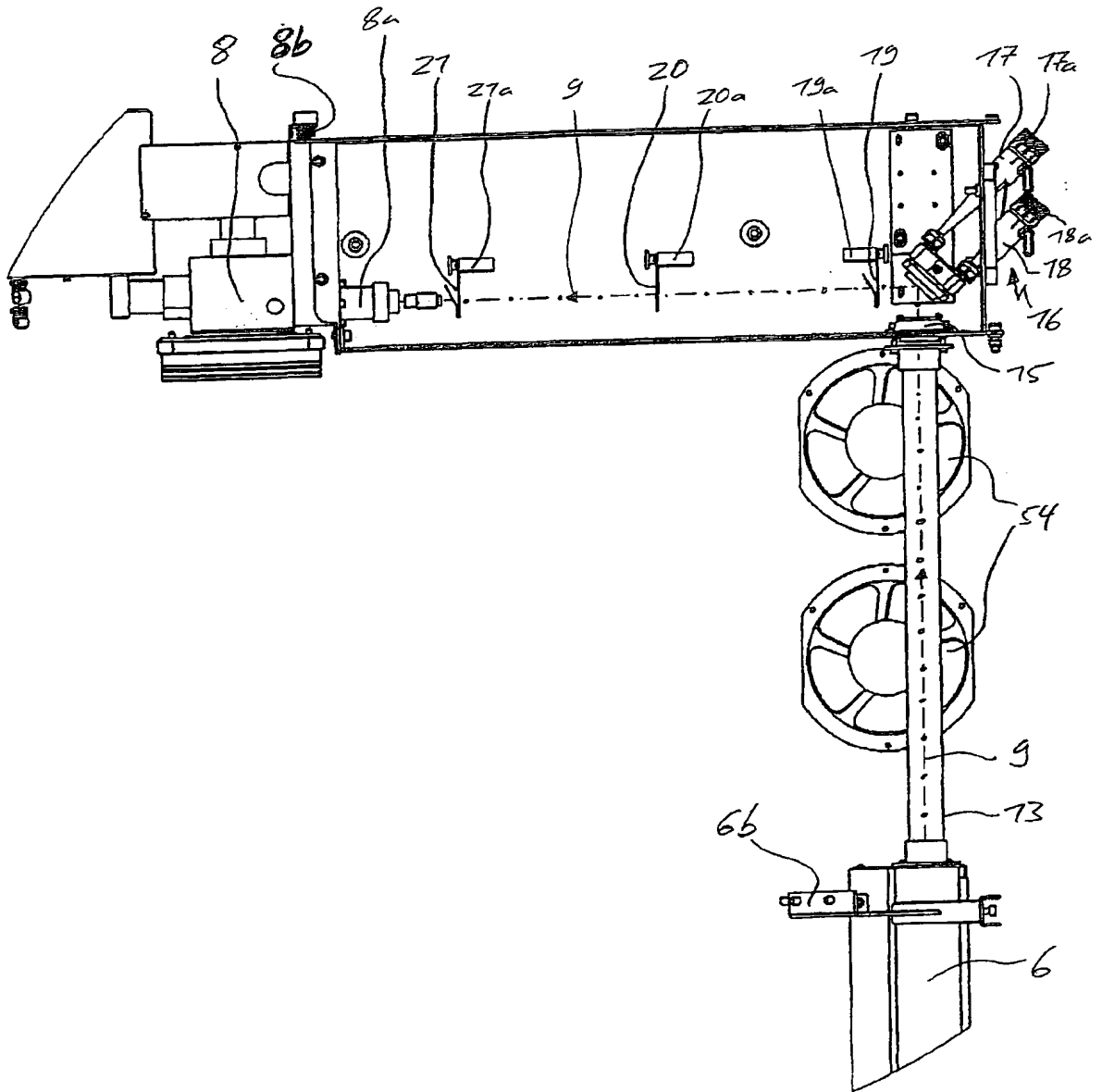


FIG. 2

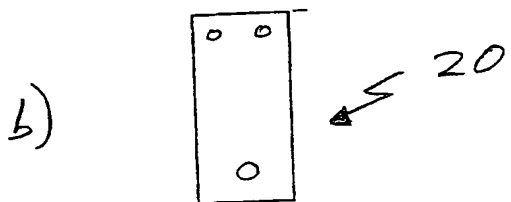
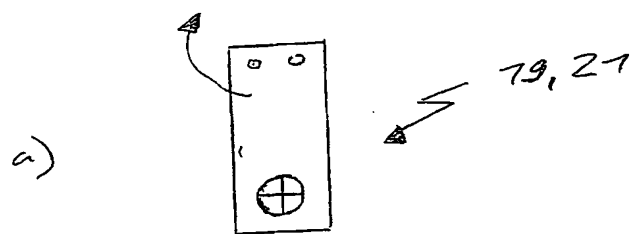


FIG. 3

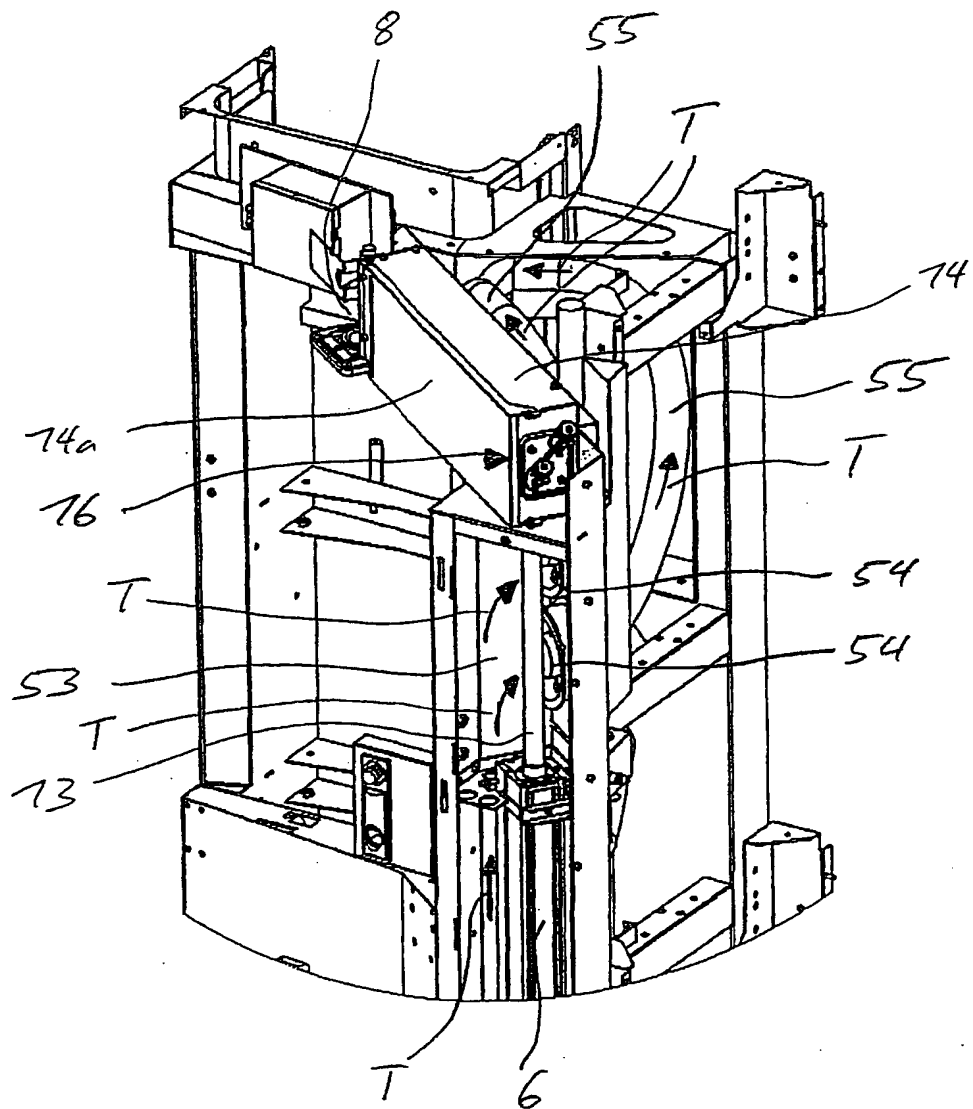


FIG. 4

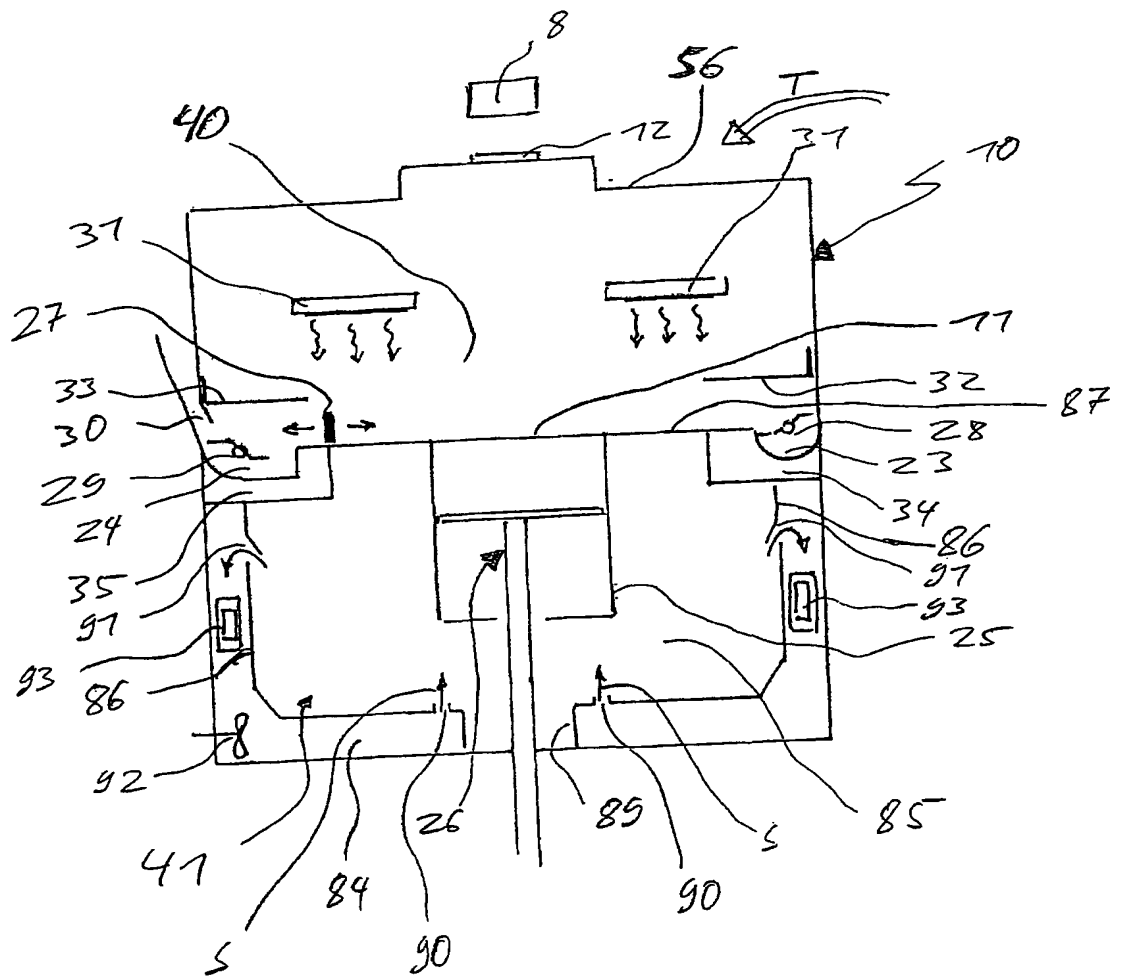


FIG. 5

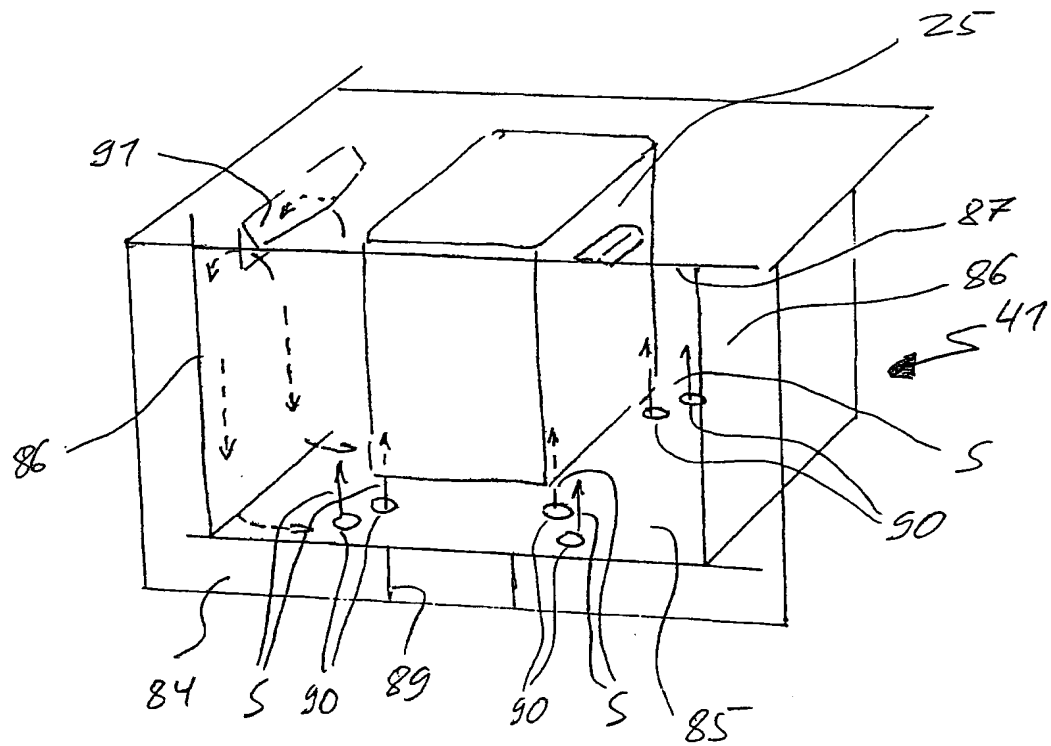


FIG. 6

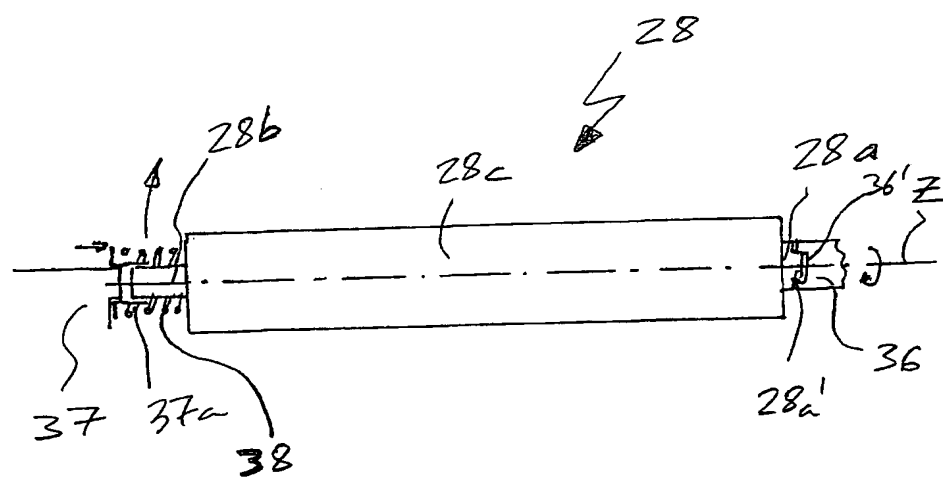


FIG. 7

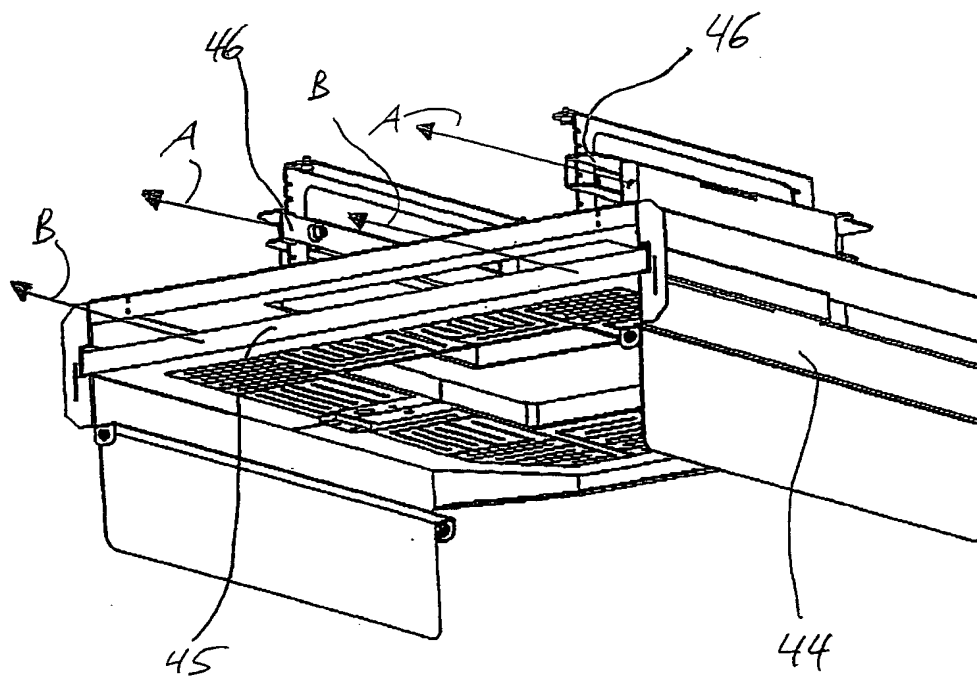


FIG. 8

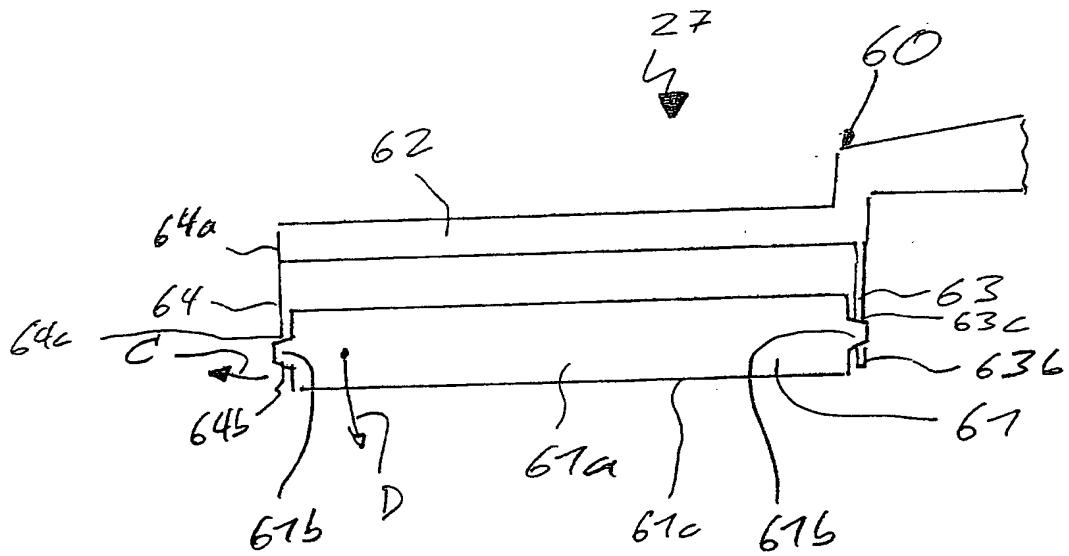


FIG. 9

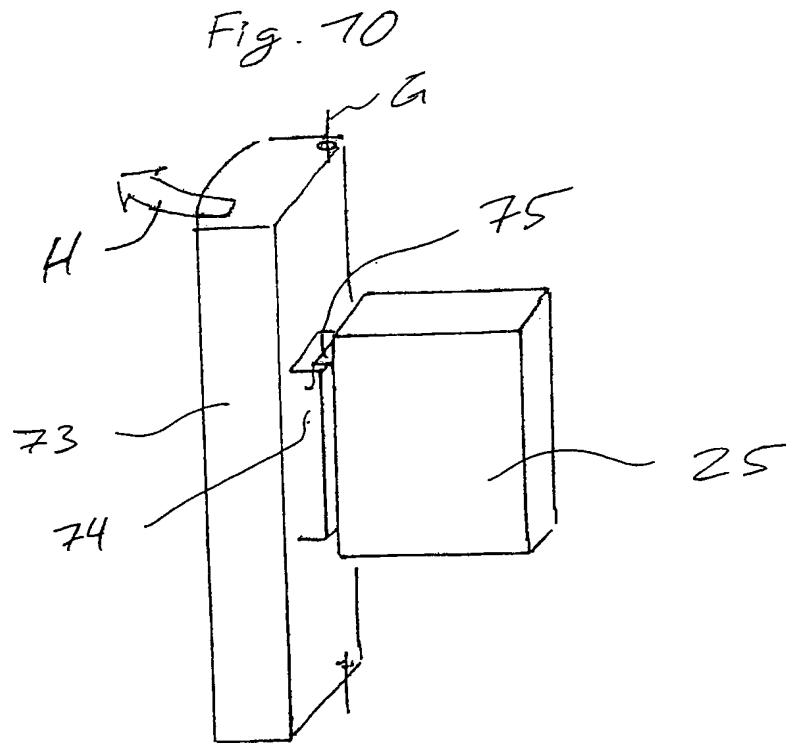


FIG. 10

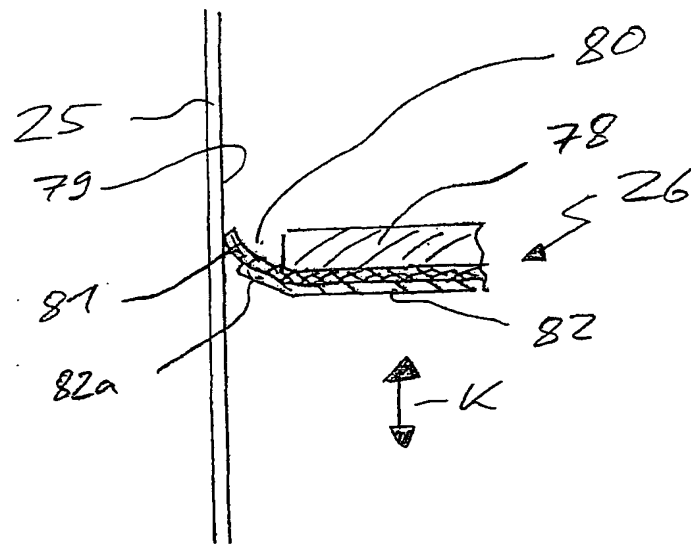


FIG. 11

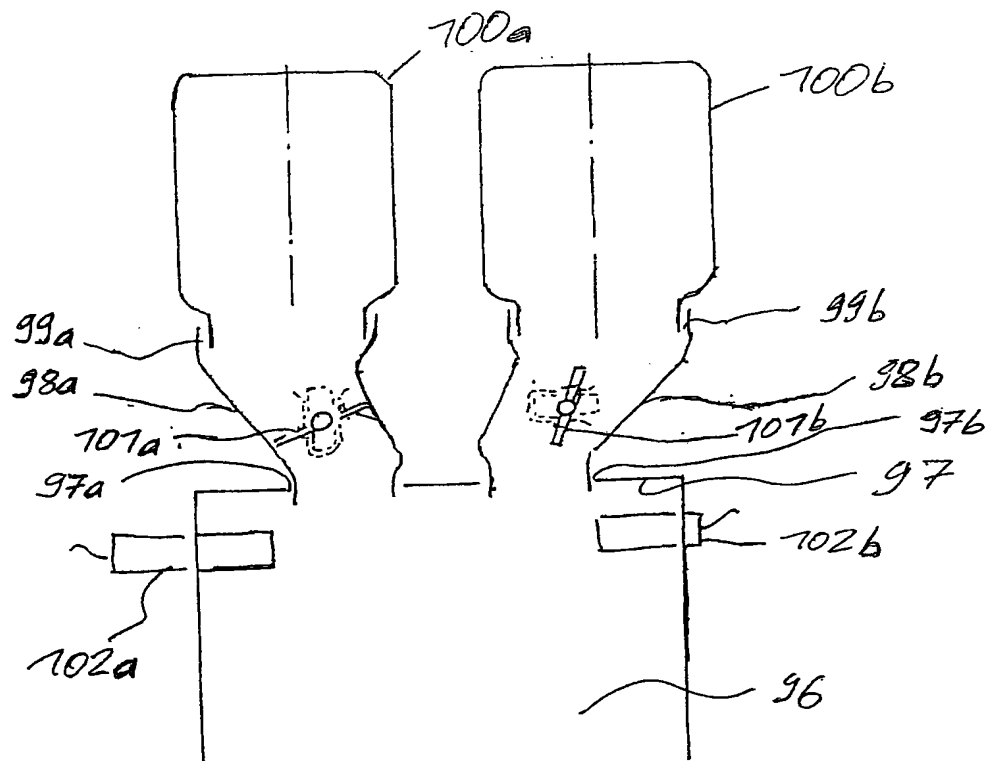


FIG. 12

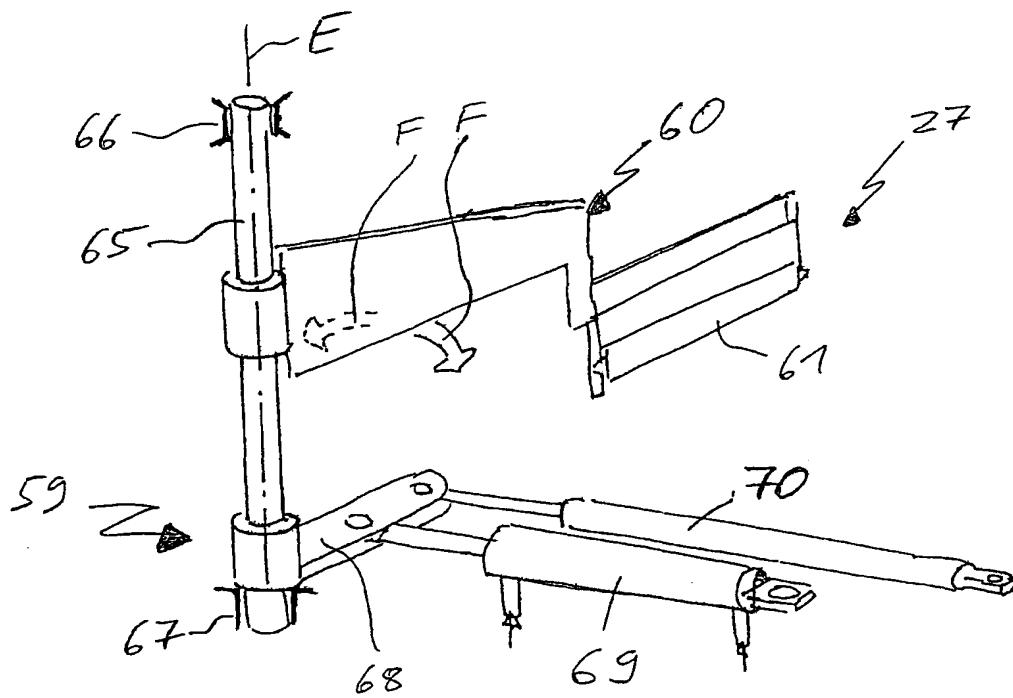


FIG. 13

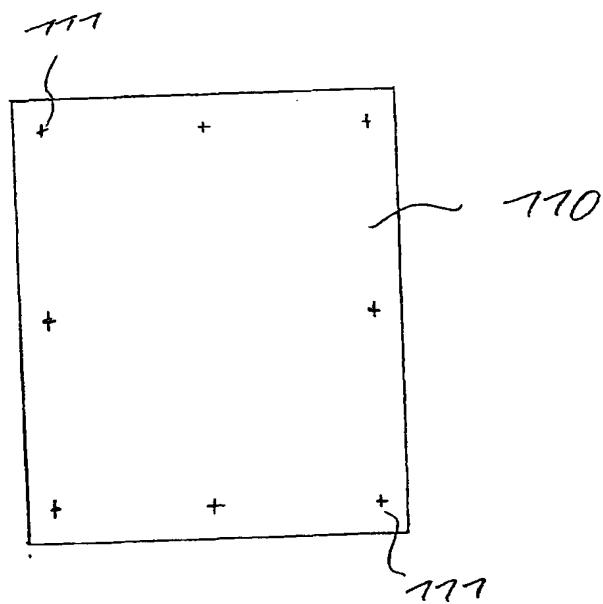


FIG. 14

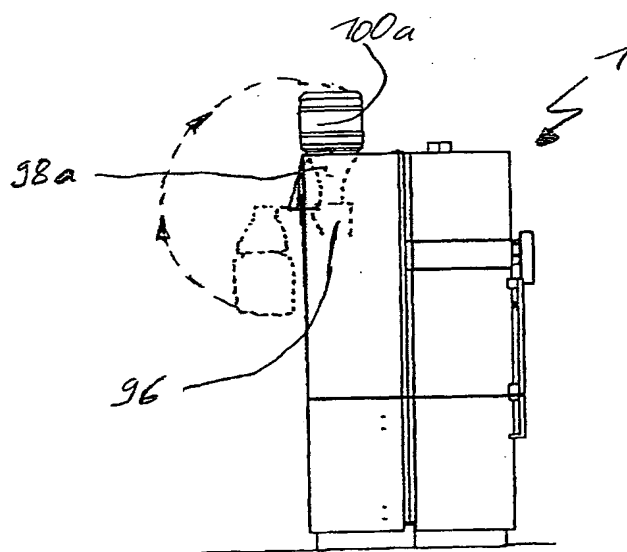


FIG. 15

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO EM FORMA DE CAMADAS DE UM OBJETO TRIDIMENSIONAL"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo para a fabricação
5 de um objeto tridimensional por uma solidificação formada em camadas de um material de edificação em forma de pó nas posições nas respectivas camadas que correspondem ao objeto. O dispositivo compreende: um recipiente (25) disposto no dispositivo; um dispositivo de suporte (26) o qual pode
10 ser movido verticalmente no recipiente, onde o lado superior do dispositivo de suporte (26) forma uma plataforma de edificação (78), na qual o objeto tridimensional é gerado formado em camadas; um dispositivo de aplicação (27) para aplicação do material de edificação em forma de pó sobre a plataforma de edificação e uma camada previamente solidificada, respectivamente; e uma fonte de energia (6) que provê um feixe (9) para solidificação do
15 material de edificação em forma de pó. Em uma região embaixo no recipiente (25) no dispositivo (1) as saídas (90) são providas, onde a partir de cada uma das saídas (90) um fluxo dirigido de um meio fluido escapa de uma maneira dirigida para regiões periféricas do recipiente (25).