



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0618364-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0618364-6

(22) Data do Depósito: 26/09/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 18/05/2007

(51) Classificação Internacional: C21D 1/20; C21D 9/00; C21D 1/767; C21D 1/613

(30) Prioridade Unionista: DE 10 2005 053 134.2 de 08/11/2005

(54) Título: INSTALAÇÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO SECA DE UMA ESTRUTURA DO MATERIAL DE PRODUTOS SEMIACABADOS

(73) Titular: ROBERT BOSCH GMBH, Sociedade Alemã. Endereço: Stuttgart D-70442, ALEMANHA(DE)

(72) Inventor: PETER SCHLUCK; JOHANNES KOKE; BERNHARD MUELLER; JOCHEN SCHWARZER

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/04/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 03/04/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"INSTALAÇÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO SECA DE UMA ESTRUTURA DE MATERIAL DE PRODUTOS SEMIACABADOS"**.

[001] A presente invenção refere-se a uma instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] Para o melhoramento das características do material de componentes metálicos é conhecido, influenciar a estrutura de material destes por meio de processo de tratamento térmico. Para processos de tratamento deste gênero prestam-se, além de um grande número de metais, especialmente aços, dos quais por sua vez é tratado frequentemente com tais processos de melhoramento de estágio intermediário, por exemplo, o 100Cr6.

[003] Com respeito ao 100Cr6 executa-se inicialmente, por exemplo, um aquecimento do material em uma gama de aproximadamente 850°C, assim que no material se ajusta a chamada estrutura de austenita. Em seguida, os componentes aquecidos desta maneira têm que ser temperados rapidamente para a temperatura de melhoramento de estágio intermediário. Neste caso está preferida uma gama de temperatura de aproximadamente 220°C, na qual se ajusta a chamada estrutura de bainita. No entanto, esta temperatura fica só pouco acima da chamada temperatura de iniciação de martensita, para a qual as peças a serem trabalhadas não podem esfriar de maneira nenhuma durante o processo de transformação da estrutura, uma vez que isso teria como consequência, falhas maciças da desejada estrutura da bainita especialmente vantajosa.

[004] Com respeito a isso se obtém da DE 100 44 362 C2 um conceito de instalação, no qual os componentes a serem melhorados, que também são denominados como produtos semiacabados, depois

da têmpera e interrupção regrada, com temperatura de transformação são transferidos em um carro de transporte aquecido e transportados com este, para um forno de recozimento.

[005] Para isso, na ocasião da transferência, os componentes são retirados da câmara de têmpera que fica sob sobrepressão de gás, e com o auxílio de um carro de transporte são transportados para a câmara de transformação disposta de maneira subsequente no fluxo do processo, e são colocados dentro desta e são mantidos de maneira constante em termos de temperatura.

[006] Na ocasião da transferência dos componentes para fora da câmara de têmpera, existe nesta altura por um lado o perigo, que em virtude de temperatura de gás de ambiente demasiadamente baixa, as regiões externas dos componentes, especialmente seções dos componentes com paredes delgadas, sejam esfriadas de maneira demasiada. Por conseguinte, não pode ser excluído, que a temperatura do gás passe temporariamente abaixo da temperatura de iniciação de martensita, e desta maneira põe em risco ou até impede nos componentes a configuração de estrutura, por exemplo, de bainita. Isso acontece pelo fato, porque as regiões da borda de um componente, especialmente pontos com parede delgada, cantos ou passos de rosca, aceitam muito rapidamente a temperatura do gás.

[007] Por outro lado existe o perigo, que na ocasião da transferência, devido à transformação da estrutura que começa nos componentes, inicia um aumento inadmissível da temperatura dos componentes em virtude dos processos exotérmicos nesta oportunidade provocados, o que, devido à transformação da estrutura que neste caso começa, em perlita e/ou bainita contínua, também causa falhas maciças na ocasião da transformação da estrutura de material.

TAREFA E VANTAGENS DA PRESENTE INVENÇÃO

[008] A presente invenção está baseada na tarefa de melhorar

uma instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados.

[009] Em conformidade com isto, uma instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados, especialmente para a bainitização seca, pode compreender uma câmara de têmpera, e uma câmara de transformação da estrutura disposta de maneira subsequente no fluxo de processamento, sendo que cada vez um espaço interno de ambas as câmaras, pelo menos durante a respectiva etapa de processo para a transformação da estrutura de material, está submetida a sobrepressão de gás. Neste caso está previsto de acordo com a invenção, que são previstos meios para a manutenção de uma sobrepressão mínima de gás que atua sobre o produto semiacabado, durante uma transferência do produto semiacabado da câmara de têmpera para a câmara de transformação da estrutura.

[0010] Este modo de procedimento se baseia no conhecimento, que devido ao impedimento de uma expansão drástica de um gás que fica sob pressão está garantido, que na região vizinha dos produtos semiacabados a temperatura do gás e, por conseguinte, também a temperatura dos produtos semiacabados, não podem cair indesejavelmente.

[0011] Uma outra razão para sobrepressão na câmara de transformação é a melhor dissipação do calor dos componentes durante a transformação da estrutura. Desta maneira pode ser mantida constante a temperatura dos componentes.

[0012] Em uma primeira forma de execução da presente invenção, os meios para a manutenção de uma pressão mínima do gás sobre os produtos semiacabados na ocasião da transferência dos produtos semiacabados, por conseguinte podem compreender uma parede de separação com uma porta entre a câmara de têmpera e a câmara de

transformação da estrutura.

[0013] Para isso a câmara de têmpera e a câmara de transformação da estrutura podem ser dispostas de maneira adjacente uma em relação à outra de tal maneira, que depois do fim do procedimento de têmpera só tem que ser aberta a porta na parede de separação entre abas as câmaras que ficam sob pressão, para poder transferir uma carga a ser temperada da câmara de têmpera que fica sob sobrepressão de gás, diretamente para a câmara de transformação da estrutura, que também fica sob sobrepressão de gás. Neste caso, por conseguinte, não é mais necessário expandir o gás que circunda os produtos semiacabados até a pressão ambiente. Desta maneira deixa também de existir o perigo de um abaixamento inadmissível da temperatura, o qual eventualmente poderia por em risco o processo de transformação. Além disso, com esta forma de execução de câmaras diretamente vizinhas, também está garantida uma transferência dos produtos semiacabados de maneira tão rápida, que os produtos semiacabados já se encontram na câmara de transformação da estrutura, antes que possa ocorrer um aumento marcante da temperatura em virtude do processo exotérmico que se inicia dentro desta.

[0014] Além disso, em uma forma de execução variada desta é imaginável, que uma única câmara de têmpera está ligada com várias câmaras de transformação da estrutura de acordo com a primeira forma de execução. Isso é vantajoso especialmente no caso, quando a duração de permanência do produto semiacabado para o melhoramento de estágio intermediário em uma câmara de transformação da estrutura é relativamente grande.

[0015] No caso de uma instalação construída de tal maneira, a câmara de têmpera que esta compreende pode abastecer, cada vez depois do procedimento de têmpera realizado, sucessivamente diversas câmaras de transformação da estrutura alocadas a esta, com res-

pectivas cargas de produtos semiacabados a serem transformados na forma de respectivos componentes. Desta maneira é possível uma condução do processo otimizada em termos de tempo e de custos.

[0016] Em uma outra forma de execução, por exemplo, também é imaginável, que os meios para a manutenção da pressão mínima do gás sobre os produtos semiacabados na ocasião da transferência dos produtos semiacabados, compreendem uma câmara de pressão separadamente deslocável entre a câmara de têmpera e a câmara de transformação da estrutura. Isso poderia ser configurado, por exemplo, na forma de uma eclusa móvel, a qual está equipada de preferência com respectivos meios, que também apresentam a câmara de transformação da estrutura. Deste modo pode ser garantido que, como nas formas de execução acima propostas, por um lado não é necessária nenhuma redução de pressão da pressão do gás que circunda os produtos semiacabados até a pressão ambiente, e com isso não pode ocorrer nenhum esfriamento inadmissível do gás. Por outro lado também está garantido, que já na ocasião do início de um aumento da temperatura em virtude do processo exotérmico que ocorre nos produtos semiacabados, o calor que se forma neste caso é removido em proporção suficiente, assim que também não podem ocorrer nenhuns problemas na transformação da estrutura em virtude de temperaturas demasiadamente altas.

[0017] Com um meio configurado de tal maneira para a manutenção de uma sobrepressão mínima de gás que atua sobre o produto semiacabado durante o procedimento de transferência, uma instalação para o melhoramento de estágio intermediário, pode ser melhorada ainda mais em sua eficiência econômica.

[0018] Com respeito à pressão que domina na câmara de têmpera e na câmara de transformação da estrutura, em uma forma de execução preferida em ambas as câmaras pode dominar uma pressão do

gás em essência igual. Isso tem a vantagem, que na ocasião da transferência entre a câmara de têmpera e a câmara de transformação da estrutura, não pode ocorrer nenhum abaixamento brusco da temperatura no gás em virtude de uma expansão do gás. Além disso, a pressão alta na câmara de transformação da estrutura produz o efeito de uma dissipação do calor muito boa do produto semiacabado a ser melhorado.

[0019] Eventualmente, antes da retirada da câmara de transformação da estrutura, do produto semiacabado transformado pela maior parte ou também totalmente na estrutura, pode ser prevista uma expansão de maneira escalonada ou também lenta da pressão do gás por meios correspondentemente adequados.

[0020] Em contrapartida, em uma forma de execução variada, entre a câmara de têmpera e a câmara de transformação, pode dominar também uma relação de pressão para a execução da respectiva etapa de processo, a qual, no entanto, não seja maior que aproximadamente a relação 3:1. Com esta relação ainda pode ser garantido, que devido à expansão neste caso relativamente pequena do gás, não ocorra nenhum esfriamento inadmissível do gás e com isso dos componentes a serem melhorados. Faixas usuais de pressão dentro da câmara de têmpera podem ficar aproximadamente na faixa de 1 a 3 Mpa (10 até 30 bars). Com o intuito de poder dissipar calor de maneira suficiente, no entanto, o nível da câmara de transformação não deve passar durante mais tempo abaixo de uma faixa de pressão de 0,3 Mpa (3 bars).

[0021] Com o intuito de poder revenir correspondentemente a câmara de transformação da estrutura, a instalação apresenta de preferência também uma regulação de temperatura. Por conseguinte, antes da colocação da carga de produtos semiacabados a serem melhoradas, a câmara de transformação da estrutura pode ser preaquecida para a temperatura correspondente por meio de respectivos elementos

de aquecimento, e depois da colocação dos produtos semiacabados pode ser mantida por meio de respectivos meios de refrigeração exatamente na temperatura desejada. Estes meios de refrigeração compreendem especialmente um fluxo de gás que fica sob sobrepressão, o qual flui em torno da carga. No fluxo de gás pode ser eventualmente disposto adicionalmente ainda um dispositivo de refrigeração, com o intuito de poder dissipar outra vez do fluxo de gás o calor de perda, absorvido pela carga.

[0022] Para a produção de manutenção do fluxo de gás, a câmara de transformação da estrutura pode compreender, além disso, um dispositivo de circulação do gás, e para isso prestam-se de maneira especialmente vantajosa ventoinhas de gás ou ventiladores.

[0023] Para a transferência do produto semiacabado da câmara de têmpera para a câmara de transformação da estrutura, a instalação pode compreender, além disso, um dispositivo de transporte. No caso de uma câmara de têmpera e de transformação da estrutura, separadas somente por uma parede de separação provida com uma porta, este dispositivo de transporte poderia ser operado, por exemplo, de maneira cadenciada. Isto é, depois do procedimento de têmpera realizado e da abertura da porta que separa ambas as câmaras, então pode ser ativado o dispositivo de transporte, sendo que em seguida este transfere os produtos semiacabados da câmara de têmpera para a câmara de transformação.

[0024] Para isso são imagináveis, por exemplo, meios de transporte correspondentemente adequados à temperatura, como transportadores de corrente, cilindros giratórios dispostos um atrás do outro, ou similares. Para uma instalação construída, por exemplo, em forma de estrela, com várias câmaras de transformação da estrutura, este dispositivo de transporte pode compreender, por exemplo, em sentido mais amplo um disco giratório, com o intuito de possibilitar um alinha-

mento correspondente dos meios de transporte para a próxima câmara de transformação da estrutura a ser alimentada, ou evidentemente também uma recepção de uma carga a ser temperada outra vez, de um forno de alta temperatura disposto a montante.

[0025] Neste caso, a velocidade de transporte do dispositivo de transporte é de preferência pelo menos tão grande, que o tempo necessário para a transferência dos produtos semiacabados é mais curto, que o tempo que passa entre o término do procedimento da têmpera e um aumento marcante da temperatura do produto semiacabado em virtude de uma transformação da estrutura que começa dentro deste. Neste caso, como aumento marcante da temperatura considera-se a faixa em torno do ponto de inflexão de uma curva, que representa o decurso temporal da transformação da estrutura.

[0026] Com o intuito de poder retirar da câmara de transformação da estrutura os componentes a serem melhorados depois do decurso da região do processo de uma alta taxa de transformação da estrutura, a instalação pode apresentar, além disso, de preferência uma eclusa de pressão. Desta maneira, os componentes podem ser levados para fora através da eclusa da câmara de transformação da estrutura, sem redução de pressão essencial dentro desta, e em seguida eventualmente podem ser introduzidos em uma câmara para revenir, disposta de maneira subsequente a esta e submetida a pressão normal, por exemplo, um forno com recirculação de ar, para a execução da transformação da estrutura restante.

EXEMPLO DE EXECUÇÃO

[0027] A invenção será explicada mais detalhadamente através dos desenhos e da descrição, que em seguida faz referência a estes. Mostram:

a figura 1 uma representação esquemática de uma instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de pro-

duto semiacabados;

a figura 2 uma construção representada de maneira esquemática de uma câmara de transformação da estrutura de material;

a figura 3 um diagrama, no qual sobre um eixo de tempo está posto o decurso de uma transformação de uma estrutura de material; e

a figura 4 uma outra representação esquemática, de uma instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados, com diagramas tempo/temperatura representados embaixo desta, alocados às respectivas etapas do processo.

[0028] A figura 1, mostra detalhadamente uma instalação 1, para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados, especialmente para a bainitização seca. Esta mostra uma câmara de têmpera 2, e uma câmara de transformação da estrutura 3, disposta de maneira subsequente no fluxo de processamento, sendo que cada vez um espaço interno de ambas as câmaras pelo menos durante o respectivo etapas do processo para a transformação da estrutura de material está solicitado com sobrepressão de gás. Os produtos semiacabados a serem melhorados, são representados no presente caso de maneira exemplar como cargas 9.

[0029] Na ocasião da transferência entre a câmara de têmpera e a câmara de transformação da estrutura, os produtos semiacabados não podem sofrer nenhuma mudança essencial da temperatura. Neste caso são especialmente críticas as regiões externas ou também regiões de paredes delgadas, as quais rapidamente têm a tendência para a ultrapassagem de um limite inferior de uma faixa da temperatura admissível. Como largura de oscilação da temperatura está indicada aproximadamente uma faixa de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ em relação à temperatura de aproximadamente 220°C , que está imposta ao produto semiacabado dentro da câmara de têmpera.

[0030] De acordo com a invenção são previstos meios, os quais se prestam para a manutenção de uma sobrepressão mínima do gás que atua sobre o produto semiacabado, durante uma transferência dos produtos semiacabados da câmara de têmpera para a câmara de transformação da estrutura. Nesta forma de execução, estes meios compreendem uma parede de separação 4, com uma porta 4.1 entre a câmara de têmpera 2, e câmara de transformação da estrutura 3. Uma vez que ambas as câmaras são solicitadas ao mesmo tempo com sobrepressão de gás, então antes de abrir a porta tem que realizar-se uma compensação da pressão entre ambas as câmaras. Isso se realiza de preferência mediante uma redução da pressão na câmara de têmpera. Neste caso, os produtos semiacabados da carga 9, no entanto, continuam ser solicitados pelo menos com a sobrepressão, que domina na câmara de transformação da estrutura, assim que é evitado um esfriamento inadmissível do material.

[0031] Em seguida a carga 9, pode ser transferida da câmara de têmpera para a execução do processo para a transformação da estrutura, que demora essencialmente mais longo (dependendo do material, da forma do componente e do tamanho dos produtos semiacabados até várias horas) em relação ao procedimento de têmpera (aproximadamente 35 a 40 segundos).

[0032] Depois do término do procedimento de transferência da carga 9, a porta na parede de separação 4, entre ambas as câmaras 2, 3, pode ser fechada outra vez, com o intuito de separar estas de maneira estanque à pressão uma da outra. Em seguida, a câmara de têmpera 2, pode ser preparada para a recepção de uma nova carga 9, a ser temperada, enquanto na câmara de transformação da estrutura começa o processo de transformação da estrutura no produto semiacabado transferido.

[0033] Para a colocação à disposição da temperatura necessária

para a transformação da estrutura, a câmara de transformação da estrutura 3, de acordo com a figura 2, pode compreender um dispositivo de aquecimento 10 e/ou um dispositivo de refrigeração 11, os quais são controlados de preferência através de uma regulação da temperatura 12, que compreende um sensor de temperatura 12.1. Para uma distribuição uniforme da temperatura no interior da câmara de transformação da estrutura 3, assim como para a dissipação melhor do calor, esta pode compreender, além disso, um ou vários dispositivos de circulação do gás 13, os quais, na presente forma de execução, são configurados como ventoinhas ou ventiladores. Com o intuito de poder transferir a carga 9, tanto da câmara de têmpera 2 para a câmara de transformação da estrutura 3, como também eventualmente transportar adiante esta dentro da câmara de transformação da estrutura, a instalação compreende, além disso, um dispositivo de transporte 14. Este dispositivo de transporte 14, pode ser operado especialmente vantajosamente de maneira cadenciada. Desta maneira é possível transportar adiante as cargas 9, em respectivas etapas cadenciadas através da instalação inteira 1. Aquelas partes da instalação, nas quais os produtos semiacabados exigem uma duração de permanência maior para a execução da respectiva etapa de processo, podem ser configuradas para isso de tal maneira, que estas são adequadas para a recepção de várias cargas. Estas cargas percorrem então de acordo com o transporte cadenciado a respectiva seção da instalação, por exemplo, a câmara de transformação da estrutura 3.

[0034] Outras partes da instalação podem ser observadas na figura 1. Nesta está representado um forno de alta temperatura 7, colocado no decurso do processo antes da câmara de têmpera. Neste são dispostas de maneira exemplar três cargas 9, para ser aquecidas a uma temperatura, da qual estas são outra vez resfriadas na câmara de têmpera. Neste caso trata-se de uma temperatura de austenitização,

que fica no caso de 100Cr6 aproximadamente em torno de 850°C.

[0035] Ambas as câmaras 2, 7, são separadas uma da outra com uma parede de separação 6, configurada de acordo com a parede de separação 4. Uma vez que o forno de alta temperatura 7, é operado de preferência sob vácuo, então no lado de entrada deste está colocada uma eclusa 8, com duas paredes de separação da eclusa 8.1, 8.2.

[0036] Na presente forma de execução, também a câmara de transformação da estrutura 3, está vedada em relação à pressão ambiente que domina fora, com uma eclusa 5, e paredes de separação 5.1 e 5.2 alocadas a esta.

[0037] Em uma forma de execução mais simples, por exemplo, no caso de uma pressão de operação correspondentemente mais baixa na câmara de transformação da estrutura, pode ser prevista no lugar da eclusa 5, também somente uma parede de separação 5.1, com uma porta disposta de maneira correspondente nesta, para a retirada dos produtos semiacabados transformados dentro desta.

[0038] O decurso da transformação da estrutura nos produtos semiacabados, está representado de maneira exemplar na figura 3, em um diagrama. Na horizontal está posto o tempo em minutos e na vertical a proporção da transformação da estrutura já realizada nos respectivos produtos semiacabados. Isso mostra, que relativamente rápido depois da têmpera começa uma forte taxa de transformação, no presente caso de maneira exemplar aproximadamente em torno de 8 minutos, e dura aproximadamente 15 minutos. Esta faixa está limitada pelos dois pontos de inflexão 15, 16, da curva 17 que reproduz a transformação.

[0039] De preferência a instalação está construída de tal maneira, que o produto semiacabado a ser transformado, é mantido estável em sua temperatura durante este tempo pela câmara de transformação da estrutura. Para o início está indicado de maneira exemplar o momento

18, até o qual deveria ser terminada a transferência do produto semiacabado da câmara de têmpera para a câmara de transformação da estrutura. Uma retirada do produto semiacabado da câmara de transformação da estrutura deveria ocorrer de preferência só depois do momento 19, no qual já está transformado aproximadamente 80% da estrutura de material.

[0040] A figura 4, mostra uma outra forma de execução de uma instalação 1, a qual em relação à forma de execução na figura 1, está ampliada por um forno com recirculação de ar 20, o qual é operado com pressão ambiente. Dentro deste forno de recirculação de ar, o produto semiacabado permanece até que é transformada também ainda a estrutura de material restante.

[0041] Embaixo da instalação 1, representada na figura 4, está representada uma curva de temperatura esquemática com respeito aos componentes da instalação que se encontram acima desta (forno de alta temperatura, câmara de têmpera, câmara de transformação, eclusa e forno de recirculação de ar). Neste caso, sobre o eixo x horizontal está posta a temperatura em graus Celsius para o respectivo curso do processo na instalação. O ponto mais alto da curva representa a temperatura de austenitização T_{Aust} , que fica aproximadamente em torno de 850°C, e com a qual os produtos semiacabados são introduzidos na câmara de têmpera. Estes estão chegando da câmara de têmpera com a temperatura de melhoramento de estágio intermediário a ser mantida constante para a continuação do processo, aqui a temperatura de bainitização T_{Bain} , que fica em torno de aproximadamente 220°C. Depois da completa transformação da estrutura de material, então os componentes podem ser resfriados para a temperatura ambiente.

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para a transformação seca de uma estrutura de material de produtos semiacabados, especialmente para a bainitização seca, com uma câmara de têmpera (2), e uma câmara de transformação da estrutura (3) disposta de maneira subsequente no fluxo de processamento, sendo que um espaço interno de cada vez de ambas as câmaras (2, 3), pelo menos durante a respectiva etapa de processo para a transformação da estrutura de material, está submetido à sobrepressão de gás, caracterizada por meios para a manutenção de uma sobrepressão mínima do gás que atua sobre o produto semiacabado (9), durante uma transferência do produto semiacabado (9) da câmara de têmpera (2) para a câmara de transformação da estrutura (3), que são diretamente vizinhas entre si, sendo que entre a câmara de têmpera (2) e a câmara de transformação da estrutura (3), para a execução da respectiva etapa do processo, ocorre uma relação de pressão, a qual de preferência é igual ou maior que 3:1, sendo que os meios para a manutenção da sobrepressão mínima do gás compreende uma parede de separação (4) com uma porta (4.1) entre a câmara de têmpera (2) e a câmara de transformação da estrutura (3), e a câmara de transformação de estrutura (3), está vedada em relação à pressão ambiente, com uma eclusa (5) e parede de separação (5.1).

2. Instalação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de os meios para a manutenção da pressão mínima do gás compreenderem uma câmara de pressão separadamente deslocável entre a câmara de têmpera (2) e a câmara de transformação da estrutura (3).

3. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de na câmara de têmpera (2) e na câmara de transformação da estrutura (3), para a execução da respectiva etapa do processo, ocorre a mesma pressão do gás.

4. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de a câmara de transformação da estrutura (3) compreender um dispositivo de aquecimento (10) e/ou um dispositivo de refrigeração (11).

5. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de ser prevista uma regulação de temperatura (12) para a câmara de transformação da estrutura (3).

6. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de a câmara de transformação da estrutura (3) compreender um dispositivo de circulação do gás (13).

7. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de ser previsto um dispositivo de transporte (14) para a transferência do produto semiacabado (9).

8. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de a velocidade de transporte do dispositivo de transporte (14) ser pelo menos tão grande, que o tempo necessário para a transferência dos produtos semiacabados (9) é mais curto, que o tempo que passa entre o término do procedimento da têmpera e um aumento marcante da temperatura do produto semiacabado (9) em virtude de uma transformação da estrutura que começa dentro deste.

9. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de ser prevista uma câmara para revenir submetida a pressão normal, disposta de maneira subsequente no fluxo do processo depois da câmara de transformação da estrutura (3).

1/2

Fig. 1

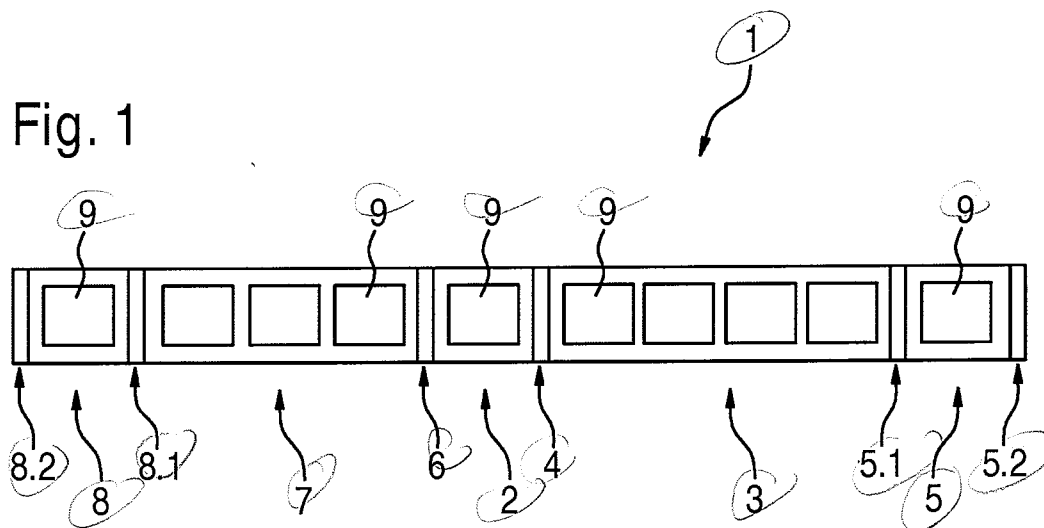
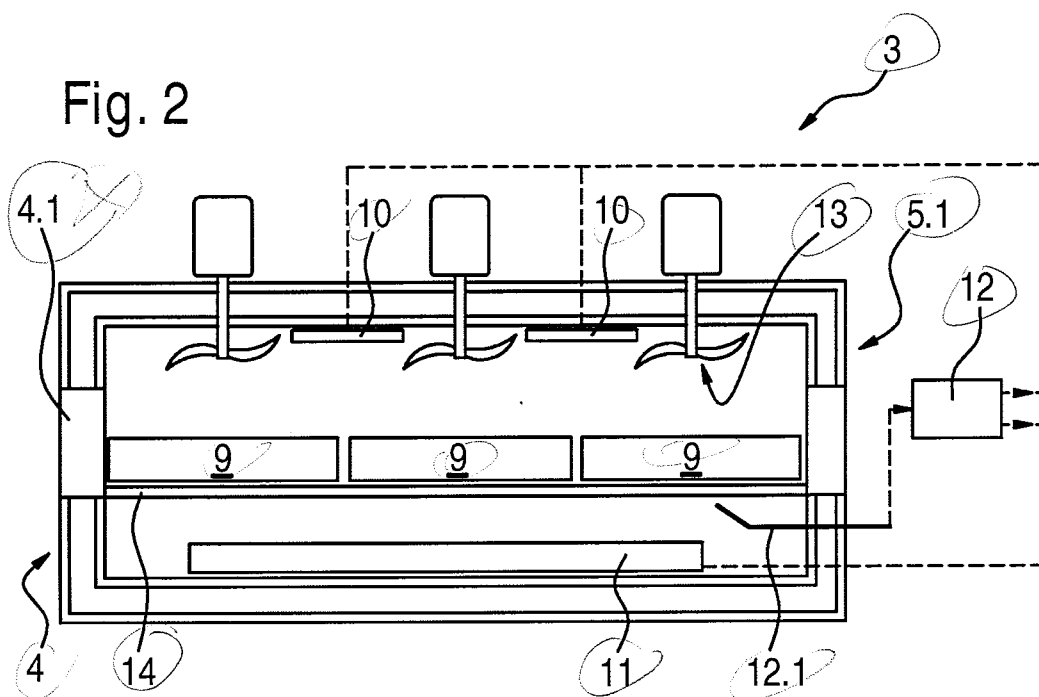


Fig. 2



23
ny.

Fig. 3

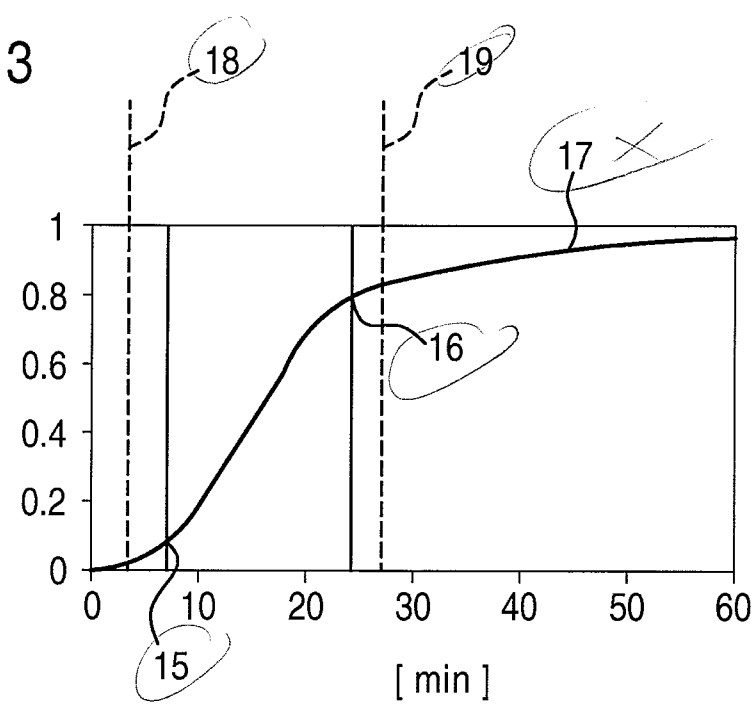


Fig. 4

