



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

**(11) PI 0810301-1 B1**



**(22) Data do Depósito:** 12/07/2008

**(45) Data de Concessão:** 01/09/2020

**(54) Título:** "DISPOSITIVO E PROCESSO DE ESTAMPAGEM SOBRE RECIPIENTES

**(51) Int.Cl.:** B41J 3/407.

**(30) Prioridade Unionista:** 03/08/2007 DE 102007036752.1; 19/10/2007 DE 102007050493.6; 19/10/2007 DE 102007050490.1.

**(73) Titular(es):** KHS MASCHINEN UND ANLAGENBAU AG (KHS AG).

**(72) Inventor(es):** MARTIN SCHACH.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2008005711 de 12/07/2008

**(87) Publicação PCT:** WO 2009/018893 de 12/02/2009

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 06/11/2009

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO E PROCESSO DE ESTAMPAGEM SOBRE RECIPIENTES Dispositivo e processo para estampagem, especialmente estampagem multicolor, de recipientes em pelo menos uma superfície externa do recipiente, com uma estampa formada por pelo menos uma imagem de impressão e com pelo menos um corpo impressor, com pelo menos dois cabeçotes impressores tipo jato de tinta, para produção de imagens de impressão parciais da estampa a ser aplicada sobre a superfície externa do recipiente, em pelo menos uma fase de estampagem, e com um elemento transportador para movimentar os recipientes em uma direção durante o processo de estampagem, sendo que os corpos impressores acompanham o movimento do elemento transportador pelo menos durante uma parte da(s) fase(s) de estampagem.

## "DISPOSITIVO E PROCESSO DE IMPRESSÃO SOBRE RECIPIENTES"

**[0001]** A presente patente de invenção refere-se à um dispositivo conforme conceito geral da reivindicação 1, 30 ou 31, assim como a um processo conforme conceito geral da reivindicação 41, 57 ou 59, e em específico a um dispositivo e/ou um processo para aplicação de uma impressão preferencialmente multicolor diretamente sobre superfícies externas de recipientes.

**[0002]** Recipientes no sentido da invenção são especialmente embalagens em forma de recipientes para os mais diversos tipos de produtos, inclusive garrafas ou recipientes semelhantes a garrafas, ou latas ou recipientes semelhantes a latas. Cores ou tintas de impressão no sentido da invenção são cores ou tintas especialmente em estado líquido ou levemente viscoso que podem ser processadas por cabeçotes impressores digitalmente controláveis e do tipo jato de tinta.

**[0003]** Cabeçotes impressores no sentido da invenção, portanto, são especialmente cabeçotes impressores com múltiplos bocais impressores para aplicação da cor ou tinta de impressão, por ex. em pelo menos uma fileira, e que podem ser individualmente acionadas para aplicar a cor ou tinta de impressão e, para esse fim, possuem na respectiva abertura de bocal um elemento gerador de pressão, por ex. em forma de um eletrodo de um elemento piezelétrico.

**[0004]** Para impressão de recipientes conhecem-se dispositivos que possuem cabeçotes impressores tipo jato de tinta e com movimento relativo entre os cabeçotes impressores e os respectivos recipientes. Em um dispositivo conhecido (WO2004/009360), os recipientes estão respectivamente montados em uma espiga que serve de porta-recipientes. É previsto o arranjo de vários cabeçotes impressores em torno da espiga, mediante os quais uma imagem colorida composta por várias cores será impressa no respectivo recipiente ao girar a espiga. As espigas estão previstas em um elemento transportador giratório mediante o qual, durante o processo de impressão, os recipientes serão movimentados ao longo de uma trajetória situada entre o ponto de entrada dos recipientes e o ponto de saída dos mesmos.

**[0005]** O objetivo da invenção é apresentar um dispositivo que permite, em um processo de alto desempenho, a impressão de recipientes com uma impressão de

alta qualidade e formada por pelo menos uma imagem impressa.

**[0006]** Para atender esse objetivo foi desenvolvido um dispositivo conforme a reivindicação 1, 30 ou 31. Um processo para aplicar impressões sobre recipientes é objeto da reivindicação 41, 57 ou 59.

**[0007]** Na presente invenção, a impressão dos recipientes em suas superfícies externas é feita mediante aplicação da cor ou tinta de impressão por meio dos cabeçotes impressores diretamente sobre a superfície externa dos recipientes, ou mediante um processo de impressão por transferência utilizando elementos de transferência ou almofadas de transferência sobre os quais a imagem a ser impressa será aplicada mediante os cabeçotes impressores e em seguida transferida para os recipientes.

**[0008]** Aperfeiçoamentos, vantagens e possibilidades de aplicação da invenção também resultam da descrição de exemplos de execução e das figuras apresentados a seguir. Todas as características descritas e/ou ilustradas, tanto de forma isolada como em qualquer combinação, são, por princípio, objetos da presente invenção, independentemente de seu resumo nas reivindicações ou de suas referências. Também o conteúdo das reivindicações será parte integrante da descrição.

**[0009]** A invenção, a seguir, será detalhada mediante as figuras ilustrando exemplos de dispositivos para impressão multicolor de recipientes, sobre sua superfície externa formada em torno de um eixo central de revolução simétrica, por ex. uma superfície externa em forma de cone ou em forma de cilindro. As figuras demonstram:

Fig. 1 e Fig. 2 um dispositivo conforme a invenção, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima;

Fig. 3, em vista de cima, detalhe de um rotor do dispositivo da Fig. 1 girando em torno de um eixo vertical da máquina, e

Fig.4 - Fig. 6 apresentações como Fig. 1 - Fig. 3 em uma outra forma de execução da invenção;

Fig.7 e Fig. 8 em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da

presente invenção;

Fig.9 em vista de cima, detalhe do sistema transportador do dispositivo da Fig.7 e da Fig.8 com as unidades de impressão;

Fig. 10 e Fig.11, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da invenção;

Fig. 12, em diferentes posições, em detalhe e em vista de cima, o rotor girando em torno do eixo vertical da máquina, em conjunto com um aparelho impressor equipado com vários elementos de cabeçote impressor, em diferentes fases operacionais;

Fig. 13 e Fig.14, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da presente invenção;

Fig. 15, em diferentes posições, detalhe do transportador de Fig.13 e de Fig.14, em conjunto com um aparelho impressor equipado com vários elementos de cabeçote impressor, em diferentes fases operacionais;

Fig.16 e Fig.17, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da presente invenção;

Fig.18 e Fig.19, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da presente invenção;

Fig.20 e Fig.21, em uma apresentação tridimensional esquematizada assim como em vista de cima, uma outra forma de execução do dispositivo objeto da presente invenção;

Fig.22, em diferentes posições, diferentes fases operacionais do dispositivo da Fig.20 e da Fig.21, em vista esquematizada de cima e em detalhe, respectivamente.

**[0010]** Nas Fig.1 - Fig. 3, 1 é um dispositivo para impressão multicolor de recipientes 2, em sua superfície externa e/ou superfície lateral, preferencialmente em uma parte da superfície externa do recipiente formada por revolução simétrica em

relação ao eixo do recipiente, por ex. em uma parte da superfície externa do recipiente em forma de cilindro ou em forma de tronco de cone, ou essencialmente em forma de cilindro ou em forma de tronco de cone.

**[0011]** Os recipientes 2 serão conduzidos ao dispositivo 1 mediante um transportador esquematicamente designado nas figuras como 3, em posição vertical, ou seja, com seu eixo orientado em direção vertical, e com o fluxo de recipientes em fila única, na direção indicada pela seta T, e chegam, após sua passagem por um túnel corona 4 e por um parafuso de distribuição 5, a um rotor 7 do dispositivo 1. Na circunferência do rotor 7, que gira em torno de um eixo vertical MA da máquina em direção da seta R, se encontram estações de impressão 8, arranjadas em distâncias angulares iguais em torno do eixo da máquina, sendo que cada uma delas é essencialmente composta por um porta-recipiente 9 em forma de um prato giratório que gira em torno de um eixo paralelo ao eixo da máquina, por uma unidade de impressão 10 e por um dispositivo 11 para secagem e/ou aglutinação da tinta de impressão. Na forma de execução apresentada, cada unidade de impressão 10 possui quatro cabeçotes impressores 10.1-10.4 para produção de diferentes sistemas de cor de uma impressão ou de uma imagem impressa em várias cores, assim como um outro cabeçote impressor 10.5 para impressão ou aplicação bidimensional de uma camada transparente de selagem ou de cobertura, por ex. de um verniz de cobertura, sobre a imagem impressa produzida pelos cabeçotes impressores 10.1-10.4.

**[0012]** Os cabeçotes impressores 10.1-10.4 são digitalmente controláveis do tipo de cabeçotes de impressão a jato de tinta, por ex. cabeçotes impressores disponíveis no mercado sob os nomes de "XAAR" e/ou "Xaar500". Os cabeçotes de impressão 10.1-10.5 estão compostos, respectivamente, por uma carcaça com múltiplos bocais de impressão individualmente controláveis, para aplicação da tinta de impressão, na distribuição e quantidade conforme a respectiva imagem de impressão ou do respectivo sistema de cor, sobre a superfície a ser impressa, ou seja, no caso presente sobre a superfície externa do recipiente. Os eixos dos bocais de impressão são horizontais, ou essencialmente horizontais, e os bocais de impressão, em cada um dos cabeçotes de impressão 10.1-10.5, se encontram arranjados, em pelo menos uma

fileira, de forma paralela ou essencialmente paralela ao eixo vertical MA da máquina. A aplicação da tinta de impressão ocorre por ex. por meio do correspondente comando de eletrodos ou de elementos piezelétricos nos cabeçotes impressores 10.1-10.5, por ex. com uma frequência de comando de até 50kHz e uma velocidade relativa entre o respectivo cabeçote de impressão e a superfície a ser impressa de 560 mm/seg. A quantidade de bocais de impressão por cabeçote impressor se situa na faixa de 500 para uma largura de impressão de aproximadamente 70 mm. Os cabeçotes impressores 10.1- contêm tinta de impressão de diferentes tonalidades, ou seja, em amarelo, magenta, ciano e preto.

**[0013]** Conforme demonstrado nas Fig.1-Fig.3, os cabeçotes impressores 10.1-10.5 de todas as estações de impressão 8 se encontram arrançados em uma circunferência conjunta em torno do eixo MA da máquina, de modo que os cabeçotes impressores de todos as unidades de impressão 10 movidos em conjunto com o movimento giratório do rotor 7 se encontram, em relação ao eixo MA da máquina, dentro de uma trajetória circular sobre a qual os porta- recipientes 9 se deslocam. Portanto, os bocais de impressão de todos os cabeçotes impressores 10.1-10.5 têm seus eixos, em relação ao eixo MA da máquina, sempre radialmente orientados para fora, de modo que a aplicação da tinta de impressão sobre os recipientes 2 será apoiada pela força centrífuga com o rotor 7 em movimento.

**[0014]** A unidade de impressão 10 de cada estação de impressão 8 acompanha o movimento giratório do rotor 7, no entanto, ao mesmo tempo pode ser girado, para substituição do cabeçote impressor, gradativamente em torno do eixo MA da máquina, e/ou avançado em direção da rotação do rotor ou contra a mesma, de modo que cada cabeçote impressor 10.1-10.5, durante o processo de impressão de um recipiente 2, pode ser posicionado pelo menos uma vez em uma posição de impressão em que o respectivo cabeçote impressor com seus bocais impressores esteja imediatamente adjacente, com pouca distância (por ex.< 1mm), ao recipiente 2 verticalmente montado sobre o porta- recipiente 9. Em torno do eixo do respectivo porta-recipiente 9 está previsto o dispositivo 11, deslocado em aproximadamente 90° em relação aa unidade de impressão 10, e responsável pela secagem da tinta de impressão

mediante alimentação de energia ou impacto térmico e/ou radiação ultravioleta. O dispositivo 1 possui instalações 11 arranjadas em uma circunferência conjunta, em torno do eixo MA da máquina, cujo raio é igual ou quase igual à distância entre os eixos dos porta-recipientes 9 e o referido eixo da máquina, de modo que na direção de rotação R do rotor o respectivo dispositivo 11 antecede ao porta-recipientes 9 pertinente.

**[0015]** Para o processo de impressão, os recipientes 2 serão individualmente repassados, via a estrela transportadora 6, a uma estação impressora 8, onde na sequência, com um movimento rotativo controlado do porta-recipientes 9 e, conseqüentemente, com um movimento rotativo controlado dos recipientes 2 em torno do eixo do recipiente, os sistemas de cores que constituem a impressão colorida serão consecutivamente impressos mediante os cabeçotes impressores 10.1-10.4 e, na sequência, a camada de cobertura é aplicada mediante o cabeçote impressor 10.5.

**[0016]** No detalhe, a impressão de cada recipiente é feita de modo que após a entrega a uma estação impressora 8 com os cabeçotes impressores 10.1-10.5 posicionados na respectiva posição de impressão, o sistema de cor correspondente ao cabeçote impressor e/ou a camada de acabamento serão aplicados sobre a superfície externa do recipiente, e de modo que, durante a impressão de cada sistema de cor e eventualmente ainda durante o avanço da unidade de impressão 10 por uma subdivisão do cabeçote impressor ou por um cabeçote impressor, a secagem da tinta de impressão aplicada pode ocorrer com ajuda do dispositivo 11. Em cada uma das fases de impressão, ou seja, durante a impressão do sistema de cor correspondente ou durante a aplicação da camada de acabamento ou durante a secagem da tinta de impressão ou da camada de acabamento, cada um dos recipientes 2 será girado por 360°. Cada fase de impressão com secagem ocorre por ex. em uma faixa angular do movimento rotativo do rotor 7 de aproximadamente 50°, de modo que o processo de impressão dos recipientes 2 com certeza estará concluído antes de os recipientes 2 conseguirem chegar a um ponto de saída de recipientes onde serão conduzidos, via uma estrela transportadora 12, a um transportador 13. A reposição das unidades de impressão 10 em sua posição inicial ocorre na faixa angular do movimento rotativo do

rotor 7 entre as estrelas transportadoras 12 e 6. O tratamento no túnel carona 4 permite, em decorrência da carga estática da superfície externa dos recipientes 2, uma imagem de impressão de qualidade melhor e/ou com nitidez maior.

**[0017]** Em direção de rotação R do rotor, imediatamente antes da estrela transportadora 12, está previsto um sistema de controle 14 óptico-elétrico para checagem das impressões nos recipientes 2 passando diante do referido sistema e girando em torno do eixo do recipiente, de modo que recipientes com impressões com falhas possam ser identificados e excluídos do transportador 13. As Fig.4 - Fig.6 demonstram, como outra forma de execução, um dispositivo 1a que, essencialmente, difere do dispositivo 1 apenas pelo fato que nas diversas estações impressoras 8 estão previstos, em lugar das unidades de impressão 10, unidades de impressão 10a equipados com cabeçotes impressores 10.1-10.5 em um portador 15 que pode ser avançado, mediante rotação, em torno de um eixo paralelo ao eixo MA da máquina, para permitir a substituição do cabeçote impressor. Os cabeçotes impressores 10.1-10.5 estão previstos na circunferência do portador 15, distribuídos em distâncias angulares iguais. Os portadores 15, por sua vez, se encontram dentro da trajetória de movimento dos porta-recipientes 9, de modo que cada cabeçote impressor posicionado na posição de impressão, ou seja, imediatamente adjacente ao recipiente 2 a ser impresso, tenha seus bocais impressores direcionados radialmente para fora, em relação ao eixo MA da máquina. A impressão dos recipientes 2 é feita mediante o dispositivo 1a, por sua vez na faixa angular do movimento rotativo do rotor 7 entre a estrela transportadora 6 e o sistema de controle 14, sendo que para cada sistema de cor e para a camada de selagem e a camada de cobertura o cabeçote impressor correspondente será posicionado na posição de impressão. Durante o processo de impressão, a secagem da tinta de impressão e/ou da camada de selagem e da camada de cobertura ocorre mediante o dispositivo 11. Durante as fases de impressão (aplicação dos sistemas de cor, da camada de selagem e da camada de cobertura e secagem), o respectivo recipiente 2 será girado por 360°.

**[0018]** As Fig. 7 e Fig.8 demonstram, como outra forma de execução, um dispositivo 1b que, essencialmente, difere do dispositivo 1 apenas pelo fato de estar



previsto, em lugar do rotor 7, um sistema transportador 16 que possui, em pelo menos um elemento transportador formando um loop fechado e de movimento contínuo, múltiplas estações impressoras 8, em distâncias iguais, com um porta-recipiente 9, uma unidade de impressão 10, e um dispositivo para secagem da tinta de impressão.

**[0019]** Os recipientes 2, por sua vez, serão conduzidos ao dispositivo 1a, via o transportador 3 passando pelo túnel corona 4 e sendo individualmente entregues, via a estrela transportadora 6, a uma estação impressora 8, com a qual o respectivo recipiente 2 será deslocado na direção TS na trajetória de transporte 17 do sistema de transporte 16 durante o processo de impressão. Os recipientes 2 impressos serão encaminhados ao transportador 13 pela estrela transportadora 12 que forma um ponto de saída para os recipientes.

**[0020]** A impressão dos recipientes 2 com as diferentes tintas de impressão e/ou sistemas de cor da impressão multicolor assim como a aplicação da camada de selagem e/ou da camada de acabamento ocorrem de forma análoga, como descrito referente ao dispositivo 1. Para este fim, as unidades de impressão 10 movimentados em conjunto com o sistema de transporte 16 e/ou seus cabeçotes impressores 10.1-10.5 são móveis, em relação ao sistema de transporte 16 na direção de transporte TS assim como no sentido oposto à mesma, e/ou manobráveis, para permitir a substituição dos cabeçotes impressores, e se encontram no lado interno do loop formado pelo sistema de transporte 16. Os dispositivos 11 de todas as estações impressoras 8 se encontram arranjados em uma linha conjunta em forma de loop que também corta os eixos verticais de rotação dos porta-recipientes 9, sendo que os porta- recipientes 9 se antecipam aos dispositivos 11 pertinentes, na direção de transporte TS.

**[0021]** No detalhe, a impressão dos recipientes 2, por sua vez, ocorre de modo que, ao avançar os cabeçotes impressores 10.1-10.5, o respectivo sistema de cor e/ou a camada de selagem ou de cobertura serão aplicadas, e de modo que durante o processo de impressão, e eventualmente ainda durante o avanço dos cabeçotes impressores , a secagem da tinta de impressão e da camada de selagem ou da camada de cobertura é feita mediante o dispositivo 11 pertinente, sendo que o

respectivo recipiente com o porta-recipiente 9 é girado por 360°.

**[0022]** As Fig.10 - Fig. 12 demonstram como outra execução da invenção também um dispositivo 1e para impressão multicolor em recipientes. O dispositivo 1c difere do dispositivo 1 pelo fato de que, apesar de estar prevista na circunferência do rotor 7 uma quantia de porta-recipientes em distâncias angulares iguais e distribuídos em torno do eixo vertical MA da máquina, esses porta-recipientes 9 não fazem parte de estações impressoras com unidades de impressão independentes.

**[0023]** Para o dispositivo 1c, diferentemente, está previsto uma única unidade ou aparelho impressor 18 com várias unidades de cabeçotes impressores 18.1- 18.5, sendo que cada unidade possui vários cabeçotes impressores 19, no caso da forma de execução apresentada dois cabeçotes impressores. Os cabeçotes impressores 19 são do mesmo tipo dos cabeçotes impressores 10.1- 10.5. Cada unidade de cabeçotes impressores 18.1-18.5 e seus cabeçotes impressores 19 servem, como detalhado a seguir, para a aplicação simultânea dos sistemas de cor de uma tinta e/ou camada de selagem ou camada de acabamento atribuídas à respectiva unidade de cabeçotes impressores, sobre uma quantia de recipientes 2 correspondentes à quantia de cabeçotes impressores 19, ou seja, no caso da forma de execução apresentada, para aplicação simultânea sobre dois recipientes 2.

**[0024]** As unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5 também possuem dois dispositivos 20 agregáveis e removíveis para secagem da impressão ou da tinta de impressão, por ex. mediante alimentação de energia, por ex. mediante aquecimento e/ou luz ultravioleta, sendo que um dispositivo 20 está atribuído a um cabeçote impressor 19. As unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5 com seus cabeçotes impressores 19 e seus dispositivos 20 estão arranjados em um portador 21 conjunto , que pode ser girado, em ambas as direções, em torno do eixo MA da máquina, deslocando-se por um curso correspondente à divisão da máquina, como indicado especialmente na Fig. 12 pelas setas TR1 e TR2. Portanto, o aparelho impressor 18 formado pelas unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5 e pelo portador 21 constitui um pêndulo. Esse se encontra, em relação ao eixo MA da máquina, dentro da trajetória de movimento sobre a qual os porta-recipientes 9, com o rotor 7 em

rotação, se deslocam. Os diversos cabeçotes impressores 19 estão arranados de modo que apontem , com seus bocais impressores em uma fileira paralela ou essencialmente paralela ao eixo MA da máquina, radialmente para fora em relação ao referido eixo da máquina, de modo que a aplicação da tinta de impressão, por sua vez, será apoiada pela força centrífuga com o rotor 7 em rotação.

**[0025]** O arranjo também prevê que a distância dos cabeçotes impressores 19 em cada unidade de cabeçotes impressores 18.1-18.5, mas também a distância de cabeçotes impressores 19 adjacentes em unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5 em ordem consecutiva no sentido de rotação do rotor 7, é igual à distância angular entre dois porta-recipientes 9 adjacentes . Além do mais, os dispositivos 20, no estado ativado e/ou avançado, em vista de cima do rotor 7, estão deslocados em 90° em relação aos cabeçotes impressores e arranados em uma circunferência em torno do eixo MA da máquina, que também corta os eixos de rotação dos porta-recipientes, e se antecipam em seu avanço em direção de rotação R do rotor ao porta-recipientes adjacente correspondente e ao recipiente 2 montado sobre o referido porta-recipientes. Cada unidade de cabeçotes impressores 18.1-18.4 é atribuída a um sistema de cor ou a uma tinta, a saber, amarelo, magenta, ciano, e preto. A unidade de cabeçote impressor 18.5 e seus cabeçotes impressores 19 servem para aplicação da camada de selagem e/ou da camada de acabamento.

**[0026]** As unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5 estão previstos, em direção de rotação R do rotor, em ordem conforme a valência de seus números de referência, ou seja, em direção de rotação R do rotor a unidade de cabeçote impressor 18.1 constitui a primeira unidade de cabeçote impressor do aparelho de impressão 18, e a unidade de cabeçote impressor 18.5 a última.

**[0027]** A impressão multicolor de cada recipiente 2, por sua vez, é feita em várias fases de impressão em ordem cronológica, que abrangem a impressão, ou seja, a aplicação do sistema de cor e/ou da camada de selagem ou de acabamento assim como a secagem, com recipientes 2 girando em torno do eixo do recipiente, por ex. por 360°. As fases de impressão serão executadas em cada recipiente, em sequência cronológica, pelas unidades de cabeçote impressor 18.1-18.5, com cada uma das

unidades de cabeçote impressor 18.1- 18.5 em dois recipientes 2 simultaneamente. Durante cada uma das fases de impressão, o aparelho impressor 18 será movimentado no mesmo sentido do rotor 7 e de forma sincronizada com o mesmo (seta TR1). Os dispositivos 20 estão avançados e ativados de modo que durante cada fase de impressão também ocorre a secagem dos sistemas de cor gerados.

**[0028]** Após a conclusão de cada fase de impressão e antes de introduzir uma nova fase de impressão, o aparelho impressor 18, com os dispositivos 20 recolhidos, será recolocado na posição inicial, girando-o conforme a graduação da máquina no sentido contrário à direção de rotação R do rotor (seta TR2). Na posição inicial, em decorrência da rotação do rotor 7 para uma outra fase de impressão, um recipiente 2 sem impressão se encontra adjacente aos cabeçotes impressores 19 da unidade de cabeçote impressor 18.1, adjacente aos cabeçotes impressores 19 das unidades de cabeçote impressor 18.2-18.5 um recipiente 2, que já recebeu uma impressão em uma fase de impressão anterior, mediante os cabeçotes impressores 19 de uma unidade de cabeçote impressor 18.1-18.4. Na sequência dessa fase de impressão, o aparelho impressor 18, tipo pêndulo, gira no mesmo sentido, e de forma sincronizada, do rotor 7, avançando pela graduação da máquina (seta TR1), e volta à posição inicial (seta TR2), pela graduação da máquina, após a conclusão da referida fase. A graduação da máquina é duas vezes a distância entre dois porta-recipientes 9. A impressão multicolor dos recipientes 2 será concluída antes de os recipientes 2 alcançarem a estrela transportadora 12 que forma o ponto de saída dos recipientes, de modo que também para o dispositivo 1c está previsto, em direção de rotação R do rotor antes da estrela transportadora 12, um sistema de controle 14, por ex. um sistema de controle óptico-elétrico, para checagem da respectiva impressão nos recipientes 2 que passam por este sistema sendo girados, de modo que recipientes 2 sem impressão ou com impressão defeituosa podem ser, na sequência, removidos via o transportador 13.

**[0029]** As Fig.13 - Fig.15 demonstram como outra forma de execução um dispositivo 1d que difere do dispositivo 1c pelo fato de no lugar do rotor 7 estar previsto um sistema transportador 16 formando um loop fechado de rotação contínua. Neste

sistema transportador 16 estão previstos os porta-recipientes 9. Além do mais, na trajetória de transporte 17 do sistema de transporte 16, onde será feita a impressão multicolor dos recipientes 2, está previsto um aparelho impressor 18a composto por várias unidades de cabeçotes impressores, no total de seis unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.6, sendo que três unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.3 e 18.4-18.6 se encontram em cada lado da trajetória de transporte 17. O sistema de transporte 16 está equipado com porta-recipiente 9 arranjados em distâncias iguais.

**[0030]** As unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.6 são constituídas da mesma forma como descrita para o dispositivo 1c para suas unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.5, ou seja, cada unidade de cabeçote impressor 18.1-18.6 possui dois cabeçotes impressores 19, sendo que a distância entre eles corresponde à metade da graduação da máquina, assim como dois dispositivos com uma distância entre eles que também corresponde à metade da graduação da máquina. A distância entre os cabeçotes impressores 19 e os dispositivos 20 em um lado da trajetória de transporte 17 de unidades adjacentes de cabeçotes impressores 18.1-18.3 e 18.4 também é a metade da graduação da máquina.

**[0031]** O aparelho impressor 18a e/ou as unidades de cabeçotes impressores 18.1- montadas em um portador não apresentado são móveis, por meio de um acionamento não apresentado, de forma sincronizada e no mesmo sentido do movimento do sistema de transporte 16, podendo ser deslocadas a partir da posição inicial em direção de transporte TS, por uma distância correspondente à graduação da máquina, assim como contra a direção de transporte TS voltando à posição inicial. Esse movimento tipo pêndulo está sincronizado com o movimento do sistema transportador 16 de modo que após a volta à posição inicial cada cabeçote impressor 19 com seus bocais impressores está novamente, diretamente em frente de um porta-recipiente 9 e o recipiente 2 correspondente.

**[0032]** Os recipientes 2 a serem impressos serão conduzidos ao dispositivo 1d via o transportador 3 com o túnel carona 4 e individualmente entregues a um porta-recipiente 9 mediante a estrela transportadora 6. Após o processo de impressão dos recipientes 2 na trajetória de transporte 17, os recipientes impressos serão removidos

do porta-recipiente 9 mediante a estrela transportadora 12 e encaminhados ao transportador 13.

**[0033]** A impressão dos recipientes 2, por sua vez, será feita em várias fases de impressão, em sequência cronológica, sendo que em cada fase de impressão será impressa uma quantia de recipientes 2 correspondente à quantia de cabeçotes impressores 19 das unidades de cabeçotes impressores 18.1-18.6, ou seja, no caso do dispositivo 1d dois recipientes 2, simultaneamente, com as duas cores diferentes atribuídas às unidades de cabeçotes impressores (nas unidades de cabeçotes impressores 18.1/18.4, 18.3/18.5), e/ou com o verniz para a camada de selagem ou a camada de acabamento e com uma tinta de impressão (nas unidades de cabeçotes impressores 18.3/18.6). Durante cada fase de impressão, os cabeçotes impressores 19 das unidades de cabeçotes de impressão 18.1-18.6 estão adjacentes a um recipiente 2. A impressão é feita girando o recipiente 2 por ex. por 360°, com os dispositivos 20 ativados, de modo que a tinta de impressão aplicada mediante um cabeçote impressor 19 será secada pelo dispositivo 20 posterior ao referido cabeçote impressor no sentido de rotação do respectivo recipiente 2, antes da aplicação seguinte de tinta de impressão e/ou verniz por meio de outro cabeçote impressor 19 na mesma fase de impressão. Durante cada fase de impressão, o aparelho impressor 18a é movimentado junto com a unidade transportadora, no mesmo sentido e de forma sincronizada. No final da fase de impressão, o aparelho impressor 18a será reconduzido à posição inicial, de modo que em uma outra fase de impressão uma impressão pode ser aplicada, mediante as unidades de cabeçotes impressores 18.1 e 18.4, respectivamente sobre recipientes 2 não impressas ainda, e mediante as unidades de cabeçotes impressores 18.2, 18.3 e 18.5, 18.6, sobre recipientes 2 que já foram impressas em uma fase de impressão anterior mediante as unidades de cabeçotes impressores 18.1, 18.4 e/ou 18.2, 18.5.

**[0034]** Enquanto nos dispositivos 1-1d acima descritos a impressão multicolor da superfície externa dos recipientes 2 é feita diretamente mediante as unidades de impressão e seus cabeçotes impressores, as Fig. 16 e Fig. 17 demonstram um dispositivo 1e para impressão multicolor de recipientes 2 em um processo de

impressão por transferência. A impressão multicolor, por sua vez, é feita na superfície externa do recipiente e/ou na superfície convexa do recipiente, preferencialmente sobre uma área da superfície externa do recipiente simetricamente formada pela rotação em torno do eixo do recipiente, por ex. sobre uma área cilíndrica da superfície externa do recipiente ou sobre uma área em forma de tronco de cone.

**[0035]** Os recipientes 2 serão conduzidos ao dispositivo 1e via um transportador , nas Fig .16 e Fig. 17 esquematicamente designado como 30, em posição vertical e em fileira única, na direção de transporte indicada pela seta T,e chegam , após a passagem por um túnel carona 31 previsto no transportador 30 e por um parafuso de distribuição 32, via uma estrela transportadora 33, a um rotor ou uma mesa giratória 34 do dispositivo 1e. No rotor 34, os recipientes 2 estão montados em porta-recipientes lá previstos, aqui não apresentados, giráveis em torno de seu eixo, e serão movimentados em uma trajetória de transporte circular durante o processo de impressão com o rotor 34. Os recipientes impressos serão retirados do rotor 34 mediante uma estrela transportadora 35 e encaminhados a um transportador 36.

**[0036]** A impressão multicolor dos recipientes 2 é feita mediante utilização de almofadas de transferência 37 previstos na circunferência de um tambor de transferência 38 que gira em torno do eixo MA da máquina, no sentido de rotação R do rotor, no entanto, a uma velocidade maior do que a velocidade de rotação do rotor 34. As almofadas de transferência 37 previstas no tambor de transferência 38 são radialmente ajustáveis em relação ao eixo MA da máquina, entre uma posição avançada, com raio maior, e uma posição recuada, com raio menor. O arranjo das almofadas de transferência 37 é feito de modo que sua superfície externa, formando um arco em torno do eixo MA da máquina, se movimenta dentro da trajetória circular dos recipientes 2 e/ou dos porta-recipientes entre as estrelas transportadoras 33 e 35.

**[0037]** Na direção de rotação R do rotor 34 e/ou do tambor de transferência 38 antes da estrela transportadora 33 está previsto uma unidade de impressão 39 mediante o qual a imagem a ser impressa sobre os recipientes 2 será aplicada sobre as superfícies externas das almofadas de transferência 37. A unidade de impressão 39 é composto por vários cabeçotes impressores 39.1-39.4 consecutivos, em direção

de rotação R do rotor, para diferentes cores, por ex. para amarelo, magenta, ciano, e preto, e/ou para produzir os diferentes sistemas de cor.

**[0038]** Os cabeçotes impressores 31.1-31.4 são digitalmente controláveis, do tipo de cabeçotes impressores a jato de tinta, por ex. cabeçotes impressores disponíveis no mercado sob a designação 2 "XAAR" ou "Xaar500". Os cabeçotes impressores 31.1-31.4, portanto, são compostos, de uma carcaça com múltiplos bocais impressores individualmente acionáveis ou aberturas de válvula para aplicação da tinta de impressão sobre a superfície a ser impressa, na distribuição e quantia conforme a imagem de impressão ou extrato de cor, ou seja, no caso presente, sobre a superfície externa a ser impressa da almofada de transferência passando diante da unidade de impressão 39. Os bocais impressores com seus eixos em posição horizontal ou essencialmente em posição horizontal estão arranjados, em cada cabeçote impressor 39.1-39.4, em pelo menos uma fileira, paralela ou essencialmente paralela ao eixo vertical MA da máquina. A tinta de impressão é aplicada mediante o correspondente acionamento de eletrodos ou de elementos piezelétricos ou de atuadores nos cabeçotes impressores, por ex. com uma frequência de acionamento de até 50 kHz e um movimento relativo de aproximadamente 560 mm/seg. entre o respectivo cabeçote impressor e da superfície de uma almofada de transferência a ser impressa. A quantidade de bocais impressores por cabeçote impressor se situa por ex. na casa de 500, com uma largura de impressão de 70 mm. Os cabeçotes impressores 39.1-39.4 contêm tintas de impressão de diferentes tonalidades, por ex. amarelo, magenta, ciano, e preto.

**[0039]** Na direção de rotação R do rotor, antes da unidade de impressão 39, está prevista uma estação de limpeza 40, por ex. em forma de um rolo de limpeza, que providenciará a remoção de resíduos de tinta de impressão das almofadas de impressão ou de transferência 37 antes da aplicação de uma nova impressão.

**[0040]** Na área do rotor 34 utilizada para a impressão dos recipientes 2, a qual no caso da forma de execução apresentada corresponde a uma área angular de aproximadamente 180°, estão previstos, posterior à estrela de alimentação 33, um dispositivo 41 para aplicação de um verniz para formação de uma camada de selagem



ou de acabamento sobre a impressão do recipiente, e na sequência, em direção de rotação R do rotor, um dispositivo 42 para secagem da impressão do recipiente, inclusive da camada de selagem ou de acabamento, por ex. mediante alimentação de energia, por ex. aquecimento e luz ultravioleta, e na sequência, imediatamente antes da estrela de saída 35, um sistema de controle 43 óptico-elétrico para checagem da qualidade da impressão sobre os recipientes, girando-os em torno de seu eixo vertical, de modo que recipientes 2 com impressões defeituosas podem ser excluídos via o transportador 36.

**[0041]** No detalhe, a impressão dos recipientes 2 com o dispositivo 1e é feita de modo que os recipientes 2 individualmente entregues pela estrela de alimentação 33 ao rotor 34 e/ou a seus porta-recipientes serão ultrapassados pelas almofadas de transferência avançadas e com as impressões aplicadas em sua superfície externa, em decorrência da velocidade de rotação um pouco maior do tambor de transferência 38 em relação ao rotor 34. Ou seja, os recipientes giram em torno de seu eixo vertical e entram em contato com a superfície da almofada de transferência e, dessa forma, a imagem nas almofadas de transferência será repassada para um recipiente 2. Ainda durante o contato com a almofada de transferência 37, ou seja, ainda dentro da faixa de transferência, os recipientes 2 passam diante do dispositivo 41, mediante o qual o verniz que forma a camada de selagem ou de acabamento é aplicado sobre o recipiente girando em torno de seu eixo, sendo que a aplicação do verniz ocorre de forma contínua sobre a parte da impressão já produzida sobre a superfície externa do recipiente mediante o contato com a almofada de transferência 37.

**[0042]** Os dispositivos 41 e 42 assim como o sistema de controle 43, que não giram junto com o rotor 34, estão localizados na periferia da trajetória de movimento dos recipientes 2.

**[0043]** Após a transferência completa da imagem da almofada de transferência 37 para a superfície externa do respectivo recipiente 2 e/ou após o término da fase de contato do recipiente com a respectiva almofada de transferência 37, e após a aplicação completa da camada de selagem ou de acabamento, a respectiva almofada de transferência 37 será recuada e o respectivo recipiente 2, girando em torno de seu

eixo, será conduzido mediante o acionamento de um porta- recipiente passando pelo dispositivo 42 para secagem da impressão e pelo sistema de controle 43 e, finalmente, via a estrela transportadora 35, para o transportador 36.

**[0044]** Após a passagem da estrela transportadora 35, as almofadas de transferência 37 serão novamente avançadas, ou seja, movimentados radialmente para fora, para serem submetidos à limpeza na estação de limpeza 40 e para uma nova impressão mediante a unidade de impressão 39.

**[0045]** O tratamento dos recipientes 2 no túnel corona 31 e a carga eletrostática lá recebida pelos recipientes 2 resultam em uma melhoria significativa da impressão multicolor produzida sobre as superfícies externas dos recipientes mediante o processo de impressão por transferência.

**[0046]** As Fig. 18 e Fig.19 demonstram, em uma apresentação muito esquemática, um dispositivo 1f que, por sua vez, está preparado para uma impressão multicolor sobre as superfícies externas de recipientes 2 por meio do processo de impressão por transferência. A impressão dos recipientes 2 é feita, no caso deste dispositivo, em um sistema de transporte 44 continuamente acionado e formando um loop fechado, e/ou em uma trajetória de transporte 45 essencialmente linear do referido sistema. No sistema de transporte 44, porta- recipientes 46 estão previstos em distâncias iguais. Os recipientes 2 a serem impressos serão conduzidos à trajetória de transporte 45 via o transportador 30 com o túnel corona 31 e serão individualmente entregues, via a estrela transportadora 33, a um porta-recipiente 46 que gira o recipiente 2 em torno de seu eixo durante a fase da impressão e o conduz em direção de transporte TS à estrela transportadora 35 que retira os recipientes 2 impressos do sistema transportador 44 e os encaminha ao transportador 36.

**[0047]** Para impressão multicolor dos recipientes 2 serve um dispositivo impressor 47 previsto na trajetória de transporte 45, com múltiplos elementos de transferência ou almofadas de transferência 48, que estão previstos em um transportador auxiliar 49 em forma de loop fechado, cuja rotação eles acompanham. O transportador auxiliar 49 equipados com as almofadas de transferência 48 forma um loop vertical cujo percurso superior horizontal 49.1 está previsto em posição paralela à trajetória de

transporte 45 e, em um lado, imediatamente adjacente à última. Em sua posição inicial, as almofadas de transferência 48 essencialmente retangulares e com seu lado longitudinal orientado em direção de rotação ou movimento do transportador auxiliar 49, se encontram com seus lados de superfície arranjados em planos perpendiculares ao plano do loop do transportador auxiliar 49.

**[0048]** O transportador auxiliar 49 é acionado de modo que seu percurso superior 49.1 se movimenta conforme a direção de transporte TS da trajetória de transporte 45, no entanto, a uma velocidade maior em relação à trajetória de transporte 45.

**[0049]** No percurso superior 49.1 estão previstos, em direção de transporte TS e de forma consecutiva, uma estação de limpeza 50 em forma de um rolo de limpeza para remoção de resíduos de tinta de impressão grudados nas almofadas de transferência 48, e na sequência uma unidade de impressão 51. A unidade de impressão 51 é composto de vários cabeçotes impressores 51.1-51.5, consecutivos em direção de transporte TS, que são idênticos por ex. aos cabeçotes impressores 39.1-39.5, no entanto, cujo arranjo é feito de modo que os bocais impressores destes cabeçotes impressores estão orientadas com seus eixos em direção vertical, e as fileiras de cada cabeçote impressor formadas pelos bocais impressores em direção horizontal, de forma perpendicular ou transversal em relação à direção de transporte TS. Mediante a unidade de impressão 51, localizado acima da trajetória de movimento das almofadas de transferência 48, é executada a impressão, sobre o lado superior horizontal, de cada almofada de transferência 48 passando. Após a impressão, cada almofada de transferência 48 é posicionada em posição vertical de modo que seu lado impresso se encontra em um plano vertical paralelo à direção de transporte TS, de modo que o recipiente 2 a ser impresso entra em contato, girando em torno de seu eixo vertical, com uma almofada de transferência 48 transferindo a imagem da almofada de transferência 48 à superfície externa do recipiente. Simultaneamente, um dispositivo 52 providencia a aplicação da camada de selagem ou de acabamento e um dispositivo 53 a secagem da impressão.

**[0050]** O dispositivo 1f, entre outras, também oferece a vantagem que os cabeçotes impressores da unidade de impressão 51, que funcionam de acordo com o

princípio de cabeçote impressor tipo jato de tinta, podem ser posicionados em um arranjo otimizado para o modo de operação, ou seja, com seus bocais impressores acima da trajetória de movimento das almofadas de transferência 48 e com os eixos dos bocais impressores orientados verticalmente para baixo.

**[0051]** Após a transferência da impressão, a almofada de transferência 48 será reconduzida à sua posição inicial.

**[0052]** As Fig.20-Fig. 22 demonstram, em uma apresentação muito esquemática, um dispositivo 1g, projetado para a impressão multicolor de recipientes 2, em sua superfície externa, mediante aplicação da tinta de impressão diretamente sobre a superfície externa do recipiente, semelhante aos dispositivos 1, 1a-d. A impressão dos recipientes 2, no caso deste dispositivo, é feita em um elemento transportador em forma de um rotor 54 que gira em torno do eixo vertical da máquina (seta R), e para o qual estão previstos porta-recipientes 55, em distância angulares iguais em torno do eixo vertical da máquina, de forma deslocada um em relação ao outro, para os recipientes 2 verticais, ou seja, com seu eixo orientado em direção vertical. Dentro da trajetória de movimento dos porta-recipientes 55 está previsto um porta-cabeçote impressor 56 anular, com seu eixo paralelo ao eixo da máquina, e equipado com cabeçotes impressores 57.1-57.4, na mesma graduação e/ou com a mesma distância angular que os porta-recipientes 55 possuem entre si, para tintas de impressão em diferentes tonalidades, a saber, amarelo (cabeçote impressor 57.1), magenta (cabeçote impressor 57.2), ciano (cabeçote impressor 57.3), e preto (cabeçote impressor 57.4), e com outros cabeçotes impressores 57.5 para aplicação da camada de selagem ou de acabamento. Os cabeçotes impressores 57.1-57.5 estão previstos em grupos no porta-cabeçote impressor 56, de modo que cada grupo contém uma vez os cabeçotes impressores 57.1-57.5 e os cabeçotes impressores 57.1-57.5 possuem a mesma sequência, ou seja, estão previstos em ordem sequencial, por ex. em relação à valência de seus números de referência em direção circunferencial do porta-cabeçote impressor 56, por ex. contra a direção de rotação R do rotor 54. O arranjo dos cabeçotes impressores 57.1-57.5 é feito de modo que em cada fase de impressão (por ex. posições a e c da Fig. 22) um cabeçote impressor 57.1-57.5 se encontra

diretamente em frente a um recipiente 2 e/ou sua superfície convexa em posição de impressão . Nesta forma de execução, os cabeçotes impressores 57.1-57.5 constituem, em conjunto com o porta-cabeçote impressor 56, a unidade de impressão 57.

**[0053]** Para o processo de impressão, os recipientes 2, por sua vez, serão conduzidos via o túnel carona 4 e o parafuso de distribuição 5 à estrela de alimentação ou de transporte 6 (seta T), pela qual serão individualmente entregues a uma estação de impressão formada por um porta-recipiente 55. Os recipientes 2 impressos serão retirados na estrela de saída ou de transporte 12 e serão encaminhados, via o transportador 13, a outra utilização (seta T). Durante o transporte mediante o rotor 54 entre a estrela de entrada 6 e a estrela de saída 12 é executado o processo de impressão multicolor dos recipientes 2. Os sistemas de cor utilizados na impressão multicolor e a camada de acabamento aplicada na sequência serão aplicados, de forma consecutiva, mediante os cabeçotes impressores 57.1-57.4 e/ou o cabeçote impressor 57.5, com os recipientes 2 girando em torno de seu eixo, sendo controlados pelos porta-recipientes 55, por ex. descrevendo uma rotação controlada de 360°.

**[0054]** No detalhe, a impressão de cada recipiente 2 é feita de modo que, após sua entrega a um porta-recipiente 55 mediante a estrela de entrada 6, o recipiente está posicionado, em uma primeira faixa angular da rotação do rotor 54, ou seja, em uma primeira fase de impressão, em posição de impressão frente a um cabeçote impressor, para produção de um primeiro sistema de cor, por ex. frente ao cabeçote impressor 57.1 (Fig. 22 , posição a). Durante esta fase de impressão, o porta-cabeçote impressor 56 é movimentado junto com o rotor 54, no mesmo sentido e de forma sincronizada. Ao aplicar o sistema de cor, o recipiente 2 é girado, de forma controlada, em torno de seu eixo vertical por 360° e, ao mesmo tempo, a tinta de impressão aplicada será secada com auxílio de um dispositivo 58 adequado, atribuído a cada cabeçote impressor 57.1-57.5.

**[0055]** A fase de impressão, após a primeira ou após uma das fases de impressão subsequentes, para aplicação de mais um sistema de cor ou para aplicação da camada de acabamento, será introduzida por meio de uma breve parada dos porta-

recipientes 55 ou de todos os cabeçotes impressores 57.1-57.5, ou por meio de seu giro, por uma graduação, contra a direção de rotação R, de modo que os recipientes "ultrapassam" os cabeçotes impressores 57.1-57.5 por uma graduação (distância dos cabeçotes-impressores) (Fig.22, posição b), de modo que em frente a cada recipiente 2 se encontra, em posição de impressão, mais um cabeçote impressor, por ex. após o cabeçote impressor 57.1 o cabeçote impressor 57.2, após o cabeçote impressor 57.2 o cabeçote impressor 57.3, após o cabeçote impressor 57.3 o cabeçote impressor 57.4, e após o cabeçote impressor 57.4 o cabeçote impressor 57.5 (Fig.22, posição c). Entende-se que também em cada fase de impressão que segue a uma fase de impressão anterior, que por sua vez ocorre em uma faixa angular da rotação do rotor 54, o porta-cabeçote impressor 56 e os cabeçotes impressores 57.1-57.5 são movimentados juntos com o rotor 54, de forma sincronizada, na mesma velocidade, e na mesma direção.

**[0056]** Para a cura completa da tinta de impressão e/ou da camada de acabamento, os recipientes 2 impressos serão conduzidos pelo rotor 54 ao longo de uma estação de cura 59 e na sequência, antes de chegar à estrela de saída 12, ao longo de uma estação de controle ou de um sistema de controle 14, para checagem das impressões nos recipientes que continuam girando em torno de seus eixos verticais e passam diante deste sistema, de modo que no transportador 13 recipientes com impressão defeituosa podem ser excluídos.

**[0057]** No caso do dispositivo 1g, a quantidade de porta-recipientes 55 no rotor 54 é um múltiplo inteiro da quantidade de cabeçotes impressores 57.1-57.5 em cada grupo de cabeçotes impressores. Portanto, no caso do dispositivo 1g, também a distância angular ou a graduação entre os porta-recipientes 55 é igual a  $360^\circ/(n1 \times n2)$ , sendo que

$n1$  = quantidade de cabeçotes impressores 57.1-57.5 por grupo de cabeçotes impressores, por ex. cinco; e

$n2$  = quantidade dos grupos de cabeçotes impressores no porta-cabeçote impressor 56.

**[0058]** No acima exposto suponha-se que a substituição de cabeçotes

impressores entre duas fases de impressão subsequentes é feita mediante breve desaceleração do porta-cabeçote impressor 56, de modo que os cabeçotes impressores 57.1-57.5 serão "ultrapassados" pelos recipientes 2. Por princípio, obviamente a substituição do cabeçote impressor também pode ser feita de forma inversa, por meio de uma breve aceleração do porta-cabeçote impressor 56 de modo que os porta-recipientes 55 e os recipientes 2 serão "ultrapassados" pelos cabeçotes impressores 57.1-57.5 durante a substituição dos cabeçotes impressores. De toda forma, o porta-cabeçote impressor 56 será acionado, na fase de impressão após a substituição do cabeçote impressor e antes de uma nova substituição do cabeçote impressor, de modo sincronizado com o rotor 54 e na direção de rotação do mesmo.

**[0059]** Por motivo de simplificação, nas Fig. 20-Fig.22 o porta-cabeçote impressor 56 é apresentado em forma de anel. Contudo, na execução prática do dispositivo 1g este portador pode apresentar qualquer forma de execução adequada para a função. Assim sendo, é por ex. possível projetar um porta-cabeçote impressor 56 constituído pelo menos por duas partes, ou seja, por pelo menos um primeiro elemento levado pelo rotor 54, e pelo menos por um outro elemento previsto no primeiro e conduzido, sendo que este segundo elemento pode ser avançado, em relação ao primeiro elemento, em torno do eixo vertical da máquina, por rotação gradativa por uma graduação (distância dos cabeçotes impressores 57.1-57.5) para substituição do cabeçote impressor, por ex. contra a direção de rotação R do rotor 54 ou no sentido da mesma.

**[0060]** O dispositivo 1g possui, entre outras, a vantagem que pelo menos a parte maior do ângulo do movimento de rotação do rotor 54 é disponível para o processo de impressão, e a quantidade de cabeçotes impressores 57.1-57.5 mesmo assim pode ser mantida relativamente baixa, de modo que o número total de cabeçotes impressores 57.1-57.5 é por ex. igual ao número de porta- recipiente 55 e de modo que a respectiva substituição do cabeçote impressor pode ser feita mediante breves elevações de movimento.

**[0061]** Também no caso do dispositivo 1g, os cabeçotes impressores 57.1-57.5 se encontram dentro da trajetória de movimento dos recipientes 2, montados no rotor 54,

de modo que a aplicação das impressões e de seus sistemas de cor é apoiada pela força centrífuga do rotor 54 e do porta-cabeçote impressor em rotação.

**[0062]** A invenção foi acima descrita por meio de exemplos de execução. Entende-se que várias alterações e modificações são possíveis sem abandonar a ideia inventiva subjacente à presente invenção.

**[0063]** Assim sendo, no acima exposto suponha-se que, durante o processo da impressão, o lado inferior dos recipientes 2 esteja apoiado sobre um porta- recipiente, ou sobre uma superfície de um rotor, ou de um sistema de transporte. Obviamente, também são possíveis formas de execução que preveem outras formas de fixação dos recipientes 2 durante a fase de impressão, por ex. pendurados em um flange do recipiente ou um flange colar previsto na região da boca do recipiente.

**[0064]** No acima exposto também se suponha que a secagem do sistema de cor ocorre durante o processo de impressão. Contudo, por princípio também existe a possibilidade que a secagem ocorre somente após a aplicação do respectivo sistema de cor sobre a superfície externa do recipiente.

**[0065]** Explicação dos algarismos de referência

1, 1a-1f dispositivo

2 recipiente

3 transportador

4 túnel corona

5 parafuso de distribuição

6 estrela de alimentação ou de transporte rotor

7 rotor

8 estação de impressão

9 porta-recipiente

10, 10a unidade de impressão

10.1-10.5 cabeçote impressor

11 dispositivo para secagem da tinta de impressão

12 estrela de saída ou de transporte

13 transportador



- 14 sistema de controle
- 15 portador
- 16 sistema de transporte
- 17 percurso de transporte
- 18, 18a unidade de impressão
- 18.1-18.6 unidade de cabeçote impressor
- 19 cabeçote impressor
- 20 dispositivo para secagem da tinta de impressão
- 21 portador
- 30 transportador
- 31 túnel corona
- 32 parafuso de distribuição
- 33 estrela de alimentação ou de transporte
- 34 rotor
- 35 estrela de saída ou de transporte
- 36 transportador
- 37 almofada de transferência
- 38 tambor de transferência
- 39 unidade de impressão
- 39.1-39.5 cabeçote impressor
- 40 estação de limpeza
- 41 dispositivo para aplicação de uma camada de selagem ou de acabamento
- 42 dispositivo para secagem
- 43 sistema de controle
- 44 sistema de transporte
- 45 percurso de transporte
- 46 porta-recipiente
- 47 dispositivo impressora
- 48 almofada de transferência

49 transportador auxiliar  
49.1 percurso superior do loop  
50 estação de limpeza  
51 unidade de impressão  
51.1-51.5 cabeçote impressor  
52 dispositivo para aplicação de uma camada de selagem ou de  
acabamento  
53 dispositivo para secagem  
54 rotor  
55 porta-recipiente  
56 porta-cabeçote impressor  
57 unidade de impressão  
57.1-57.5 cabeçote impressor  
58 dispositivo para secagem  
59 estação de cura  
T, TS direção de transporte  
R direção de rotação do rotor eixo da máquina  
TR1, TR2 direção de giro da unidade de impressão 18 tipo pêndulo

### REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de impressão, especialmente impressão multicolor de recipientes (2) em pelo menos uma superfície externa do recipiente, com uma impressão formada por pelo menos uma imagem impressa, tendo pelo menos uma unidade de impressão (10, 10a, 18, 18a, 57) com pelo menos dois cabeçotes impressores (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 19, 57.1-57.5) para gerar imagens parcialmente impressas da imagem impressa a ser aplicada à superfície externa do recipiente, e tendo um elemento transportador (7, 16, 54) com o qual os recipientes (2) são movimentados durante a impressão em uma direção de transporte (R, TS), em que as unidade de impressão (10, 10a, 18, 18a, 57) ou seus cabeçotes impressores (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 19, 57.1-57.5) são movimentados juntos, pelo menos durante uma parte da pelo menos uma etapa de impressão, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 57.1-57.5) podem ser avançados ou recuados para a substituição do cabeçote impressor ou para uma troca de impressão parcial, de modo que um cabeçote impressor (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 57.1-57.5) que está localizado em uma posição de impressão no respectivo recipiente (2) pode ser retirado da posição de impressão e um outro cabeçote impressor (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 57.1-57.5) pode ser posicionado na posição de impressão.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por um meio (9) para rotação dos recipientes (2) em torno de seu eixo de recipiente, durante a impressão.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 19, 57.1-57.5) são configurados para impressão de imagens parcialmente impressas na forma de diferentes sistemas de cor de uma impressão impressa multicolorida.

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o elemento transportador (7, 16, 54) formar, entre um ponto de entrada de recipientes (6) e um ponto de saída de recipientes (12), um percurso de transporte (17) sobre o qual os recipientes (2) são movimentados durante a impressão.

5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4,

caracterizado pelo fato de uma pluralidade de estações impressoras (8, 55), em cada caso para um recipiente (2), serem providas no elemento transportador (7, 16, 54).

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de cada estação impressora (8) provida no elemento transportador (7, 16, 54) compreender pelo menos um porta-recipiente (9) para receber um recipiente (2).

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de um dispositivo (11,20) ser alocado a cada cabeçote impressor (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 19, 57.1-57.5) ou a cada grupo de cabeçotes impressores, para secagem da tinta ou cor de impressão ou a imagem parcialmente impressa aplicada sobre a superfície do recipiente.

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de uma unidade de impressão (10,10a) independente com uma pluralidade de cabeçotes impressores (10.1-10.5) é alocada a cada estação impressora (8) no elemento transportador (7, 16, 54), e em que os cabeçotes impressores (10.1-10.5) são providos para serem ajustáveis ou adicionalmente intercambiáveis para trocar a impressão parcial no elemento transportador.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (10.1 - 10.5) poderem ser ajustados ou intercambiados no elemento transportador (7, 16) na direção de transporte (R, TS) assim como contra a direção de transporte (R, TS).

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (10.1 - 10.5) de cada estação impressora (8) serem providos no elemento transportador (7) para a troca da impressão parcial, preferencialmente em torno de um eixo deslocado em relação ao eixo do respectivo recipiente.

11. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de, com um elemento transportador (7, 16, 54) acionado rotativamente de modo sem fim, as unidades de impressão (10, 10a, 18, 18a, 57) serem dispostas de modo que pelo menos nos cabeçotes impressores (10.1 – 10.5, 18.1 – 18.6, 19, 57.1 – 57.5), a aplicação da tinta ou cor de impressão é apoiada pelas

forças centrífugas produzidas pelo movimento do elemento transportador (7, 16, 54).

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (10.1-10.5, 18.1-18.6, 19, 57.1-57.5) localizados na posição de impressão serem dispostos com seus bocais impressores produzindo a impressão dentro da trajetória de movimento dos recipientes (2).

13. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de um dispositivo independente (11) ser provido em cada estação impressora (8, 55) para secagem da tinta ou cor de impressão aplicada sobre a superfície externa do recipiente.

14. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de com uma pluralidade de porta-recipientes (9) provida no elemento transportador (7, 16), ou das estações impressoras (8) formadas por eles, pelo menos um aparelho impressor ou unidade de impressão (18, 18a) comum é provido para todas as estações impressoras, nas quais os recipientes (2) passam, e que compreende pelo menos dois cabeçotes impressores (19) para produção de diferentes imagens parcialmente impressas, e sincronizado com o movimento do elemento transportador (7,16), pode ser movido com o elemento transportador (7, 16) em pêndulo, em um curso de avanço (TR1) a partir de uma posição inicial, e em um curso de retorno (TR2) pode ser movido de volta à posição inicial, contra a direção de transporte (R, TS) do elemento transportador (7, 16), de modo que, em cada curso de avanço, a impressão ocorre de pelo menos um recipiente (2) localizado em uma estação impressora, com a imagem parcialmente impressa associada.

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o intervalo de distância entre os pelo menos dois cabeçotes impressores (21) ser igual ao intervalo de distância entre as estações impressoras (8) ou entre os porta-recipientes (9) no elemento transportador (7, 16).

16. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de a unidade de impressão (18, 18a) compreender, para cada imagem parcialmente impressa, pelo menos uma unidade de cabeçote impressor (18.1-18.6) com pelo menos dois cabeçotes impressores (19) para a impressão simultânea de

pelo menos dois recipientes (2).

17. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de o intervalo de distância entre os cabeçotes impressores (19) na unidade de impressão (18, 18a) na direção de transporte (R, TS) do elemento transportador (7, 16) ser igual ao intervalo de distância entre as estações impressoras (8) ou entre os porta-recipientes (9) no elemento transportador (7, 16).

18. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 17, caracterizado pelo fato de a pelo menos uma unidade de impressão (18, 18a) poder ser girada por um curso, correspondente a uma graduação da máquina, da posição inicial para a posição final, e da posição final de volta à posição inicial.

19. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 18, caracterizado pelo fato de para cada cabeçote impressor (19) das unidades de cabeçotes impressores (18.1-18.6), um dispositivo (11) ser provido para secagem ou aglutinação da tinta ou cor de impressão.

20. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de os dispositivos (11) para secagem da tinta ou cor de impressão poderem ser colocados no lugar e retirados.

21. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de pelo menos um aparelho impressor ou unidade de impressão (18), movendo em pêndulo, ser provido dentro e/ou fora do elemento transportador (7, 16) acionado rotativamente.

22. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de com uma pluralidade de porta-recipientes (55) provida no elemento transportador (54), ou de estações impressoras formadas por eles, pelo menos uma unidade de impressão ou aparelho impressor (57) comum ser provido para todas as estações impressoras, que compreende pelo menos dois grupos de cabeçotes impressores com em cada caso pelo menos dois cabeçotes impressores (57.1-57.5) por grupo de cabeçote impressor, para produção de diferentes imagens parcialmente impressas e, durante a fase de impressão, para produção de cada imagem parcialmente impressa, são movidos na mesma direção e sincronizados com

o movimento do elemento transportador (54), de modo que, em cada fase de impressão, pelo menos um cabeçote impressor (57.1-57.5) de cada grupo de cabeçotes impressores está localizado em uma posição de impressão em um recipiente (2), e em que, para a substituição do cabeçote impressor, o movimento do aparelho impressor (57) ou dos cabeçotes impressores (57.1-57.5) pode ser freado ou acelerado, e após a substituição do cabeçote impressor, ser novamente sincronizado com o movimento do elemento transportador (54), de modo que, após a substituição do cabeçote impressor, um cabeçote impressor (57.1-57.5) de cada grupo de cabeçotes impressores está novamente localizado em uma posição de impressão em relação ao respectivo recipiente (2).

23. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de o elemento transportador (54) ser um elemento transportador rotativo, preferencialmente um rotor (54).

24. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22 ou 23, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (57.1-57.5) do aparelho impressor (57) poderem girar em uma trajetória de movimento essencialmente fechado.

25. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 24, caracterizado pelo fato de os cabeçotes impressores (57.1-57.5) serem providos em um porta-cabeçote impressor (56) que é acionado rotativamente.

26. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 25, caracterizado pelo fato de o intervalo de distância que os cabeçotes impressores (57.1-57.5) exibem na direção do movimento do aparelho impressor (57) ou dos cabeçotes impressores (57.1-57.5) corresponder ao intervalo de distância de lado oposto dos porta-recipientes (55) ou das estações impressoras formadas pelos mesmos, de modo que, durante cada fase de impressão, cada cabeçote impressor (57.1-57.5) está localizado na posição de impressão em relação a uma estação impressora ou em relação a um recipiente (2) lá disposto.

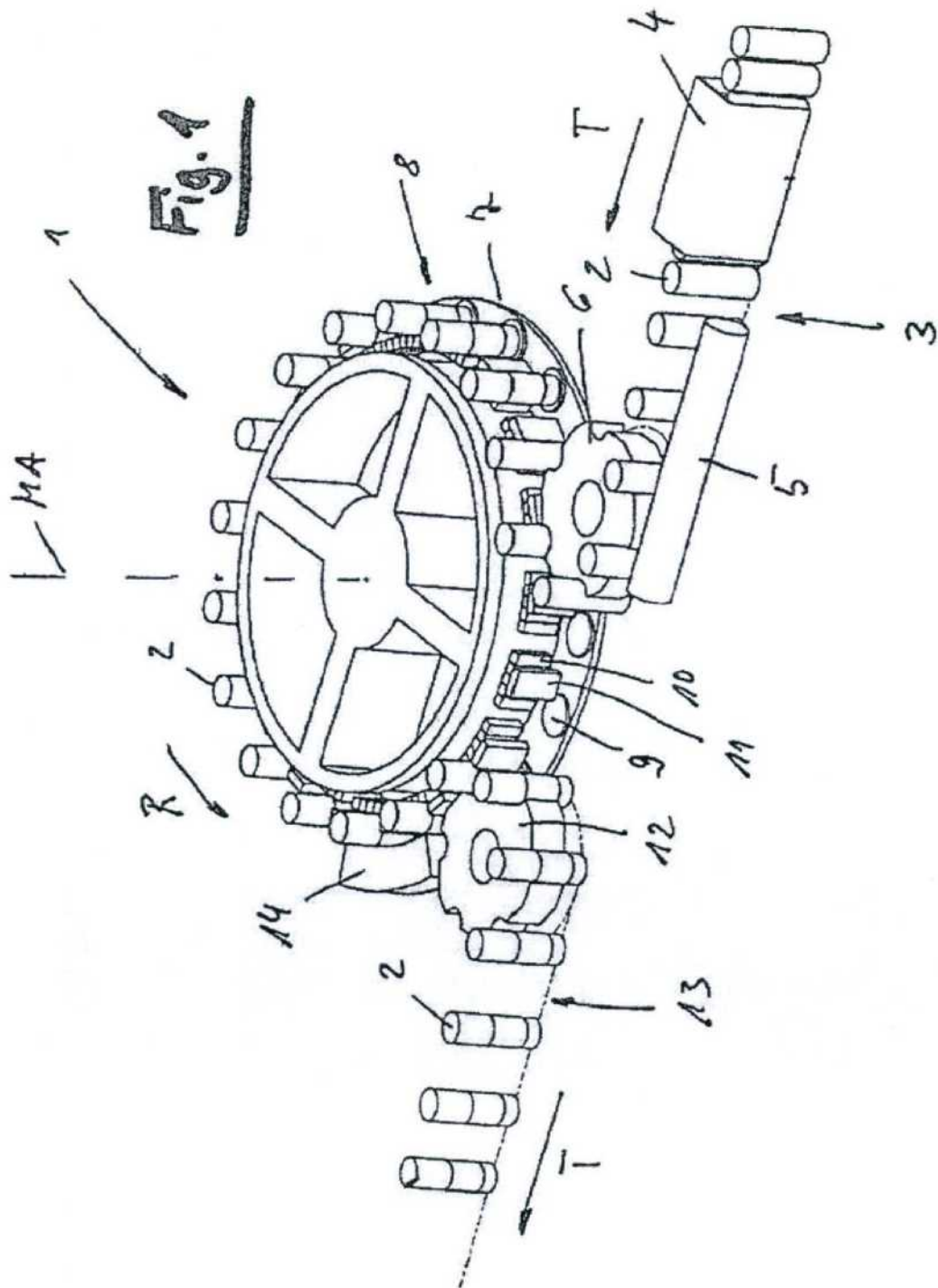
27. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 26, caracterizado pelo fato de o número de cabeçotes impressores (57.1-57.5) ser igual ao número de porta-recipiente (55) ou de estações impressoras formadas pelos

mesmos.

28. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 27, caracterizado pelo fato de o número de cabeçotes impressores (57.1-57.5) ser um múltiplo inteiro do número de porta-recipientes (55) ou das estações impressoras formadas pelos mesmos, no elemento transportador (54).

29. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 28, caracterizado pelo fato de o número de porta-recipientes (55) ou das estações impressoras formadas pelos mesmos no elemento transportador (54) ser um múltiplo inteiro dos cabeçotes impressores (57.1-57.5) do aparelho impressor (57).





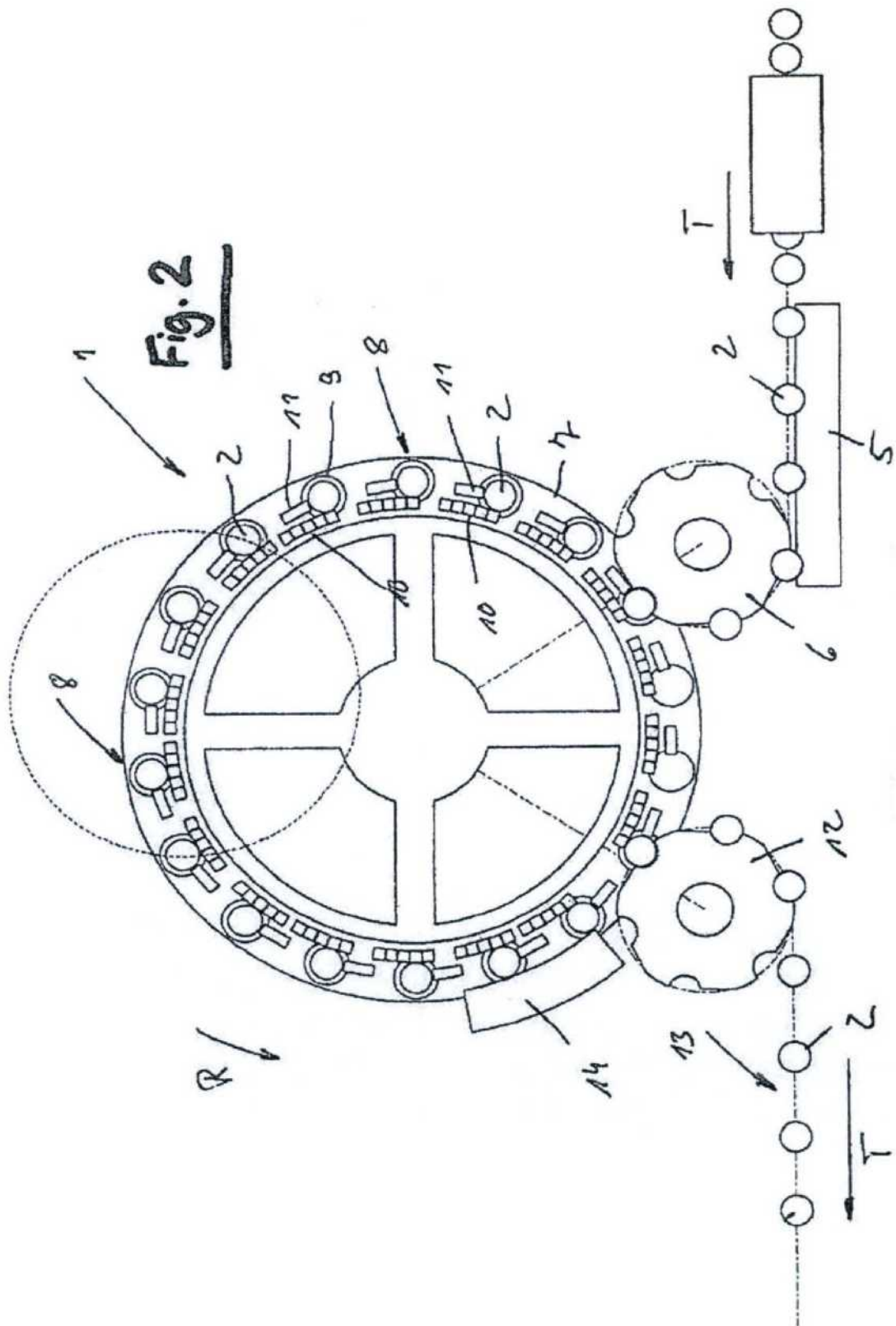
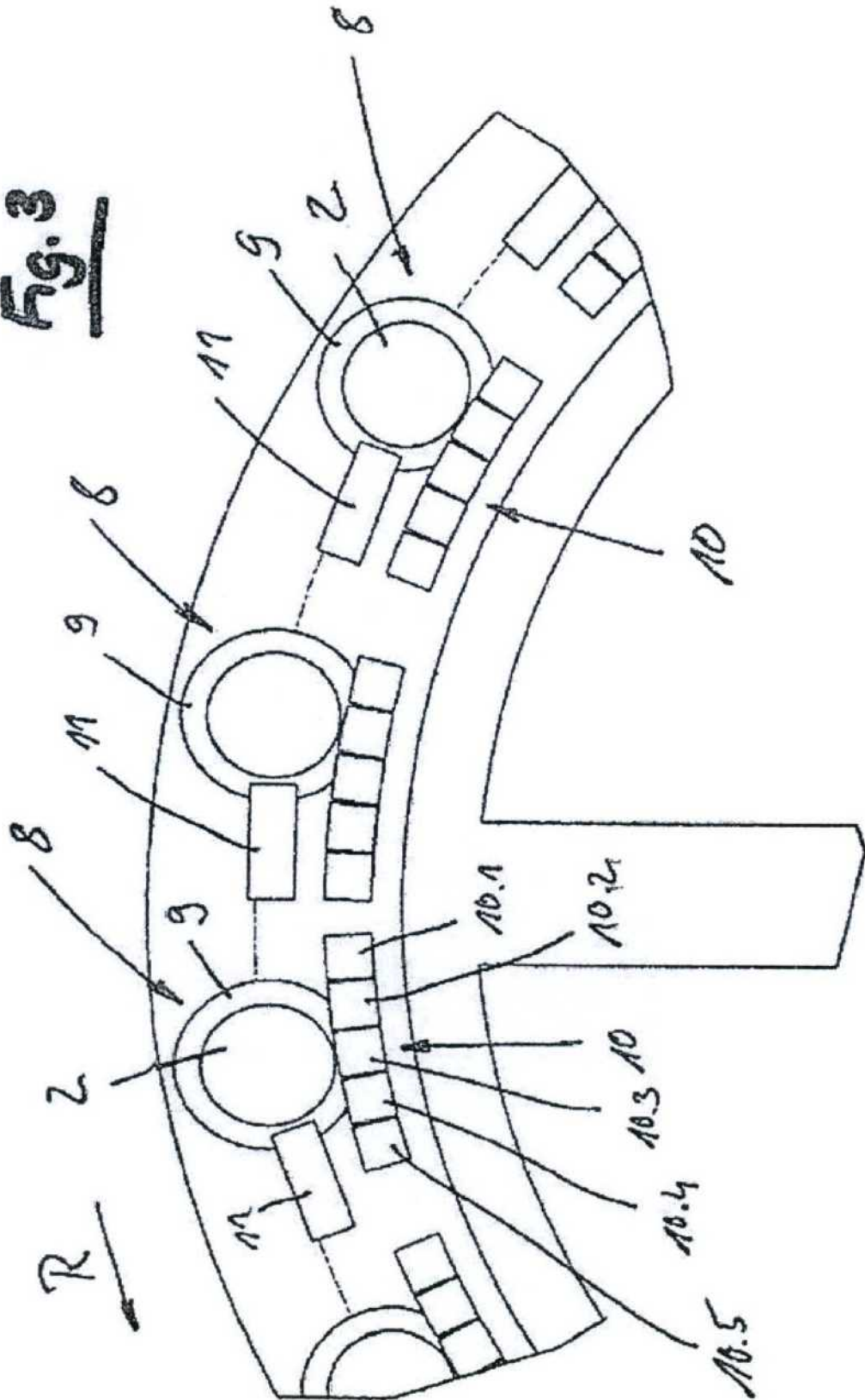
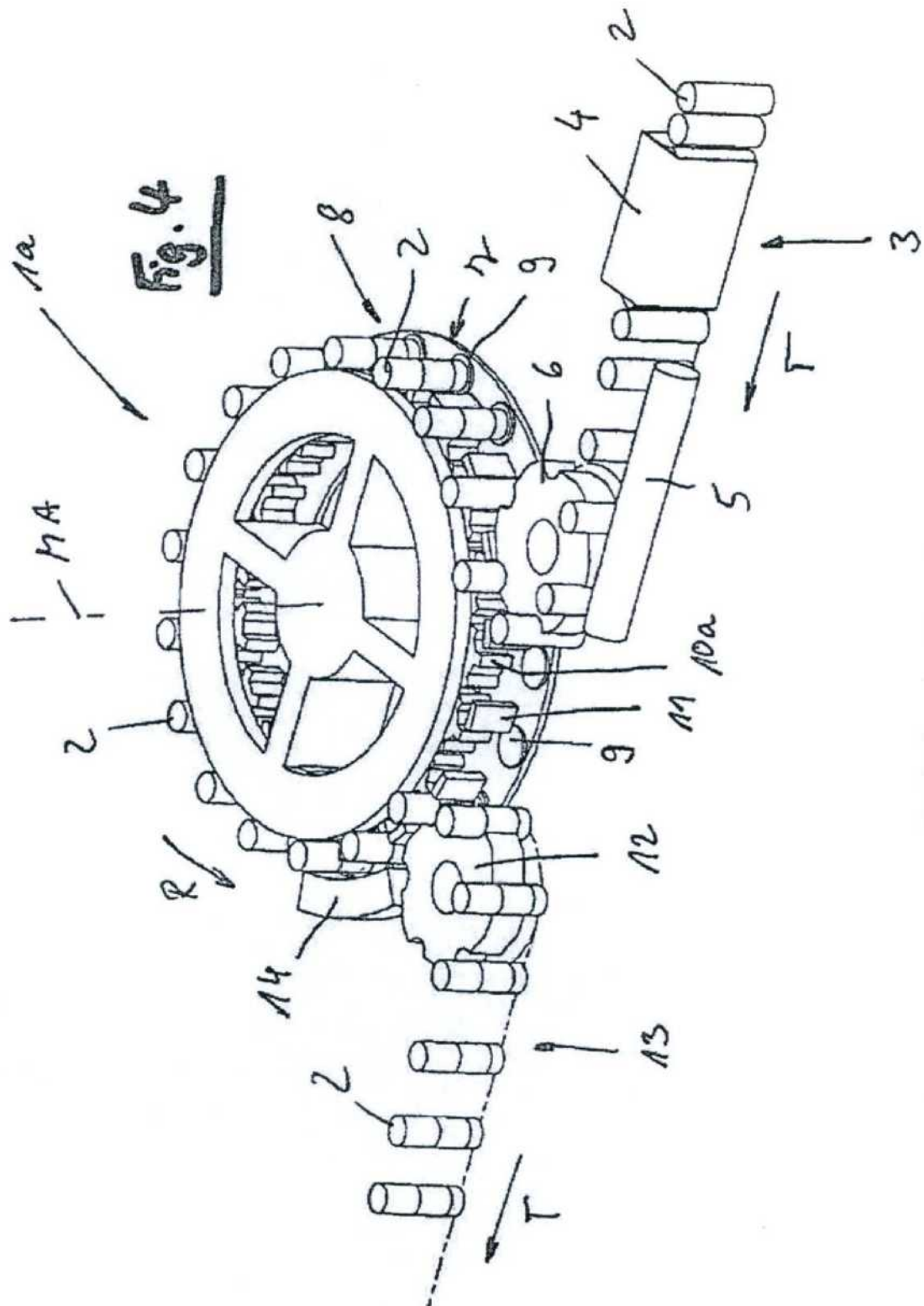
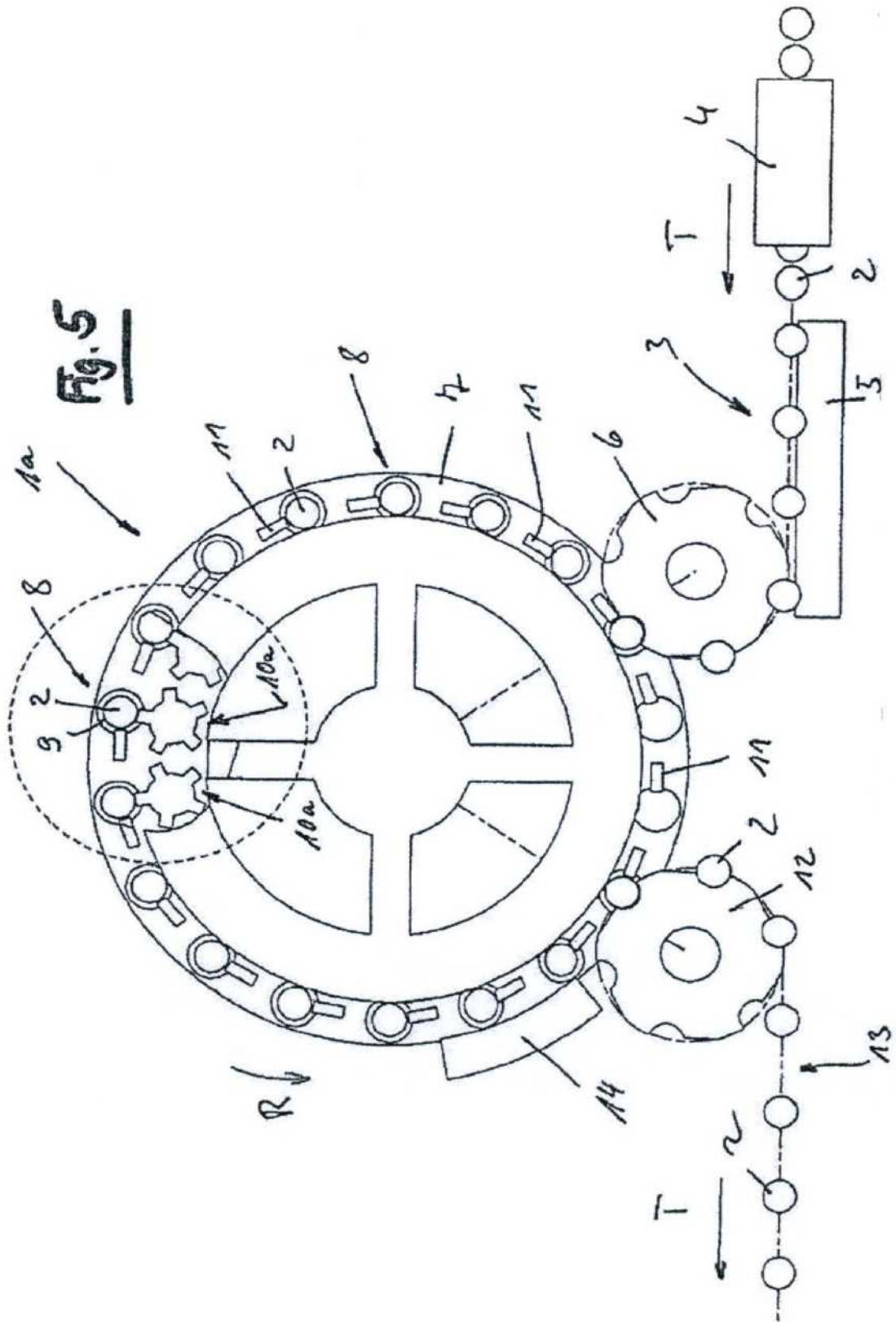


Fig. 3

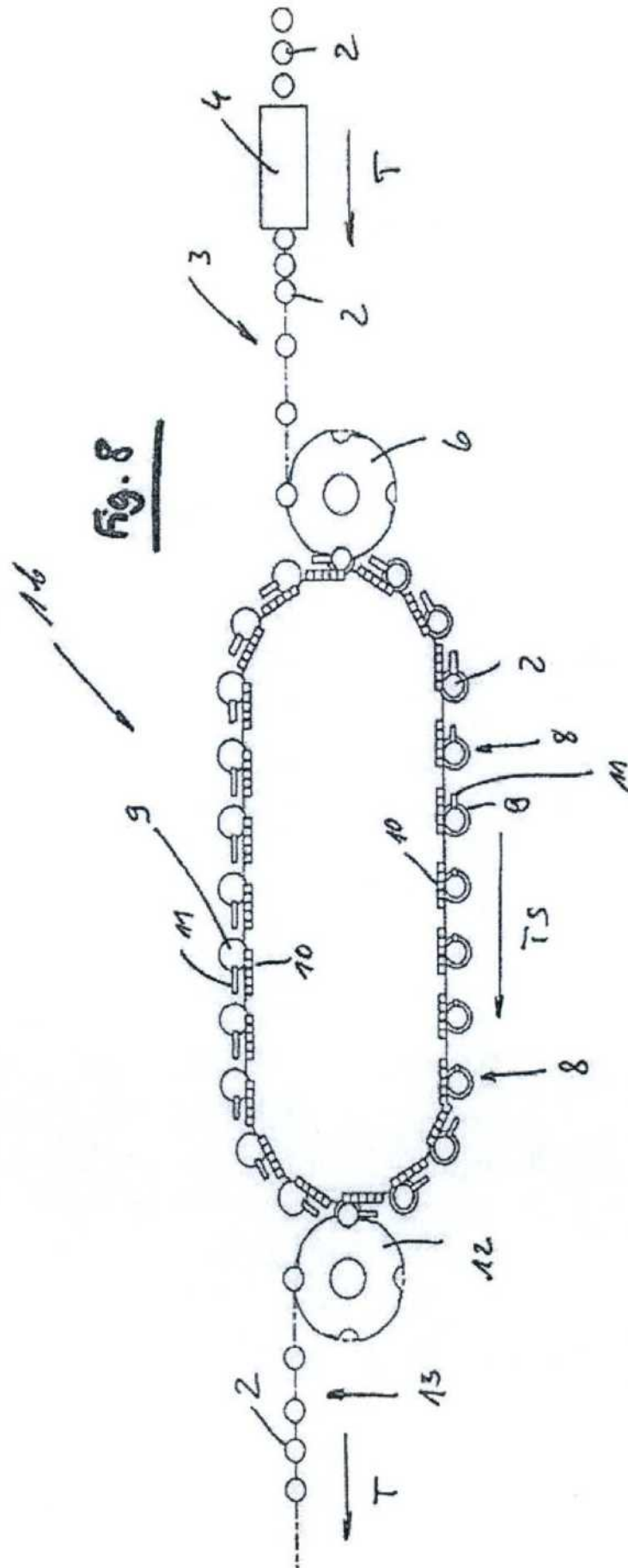




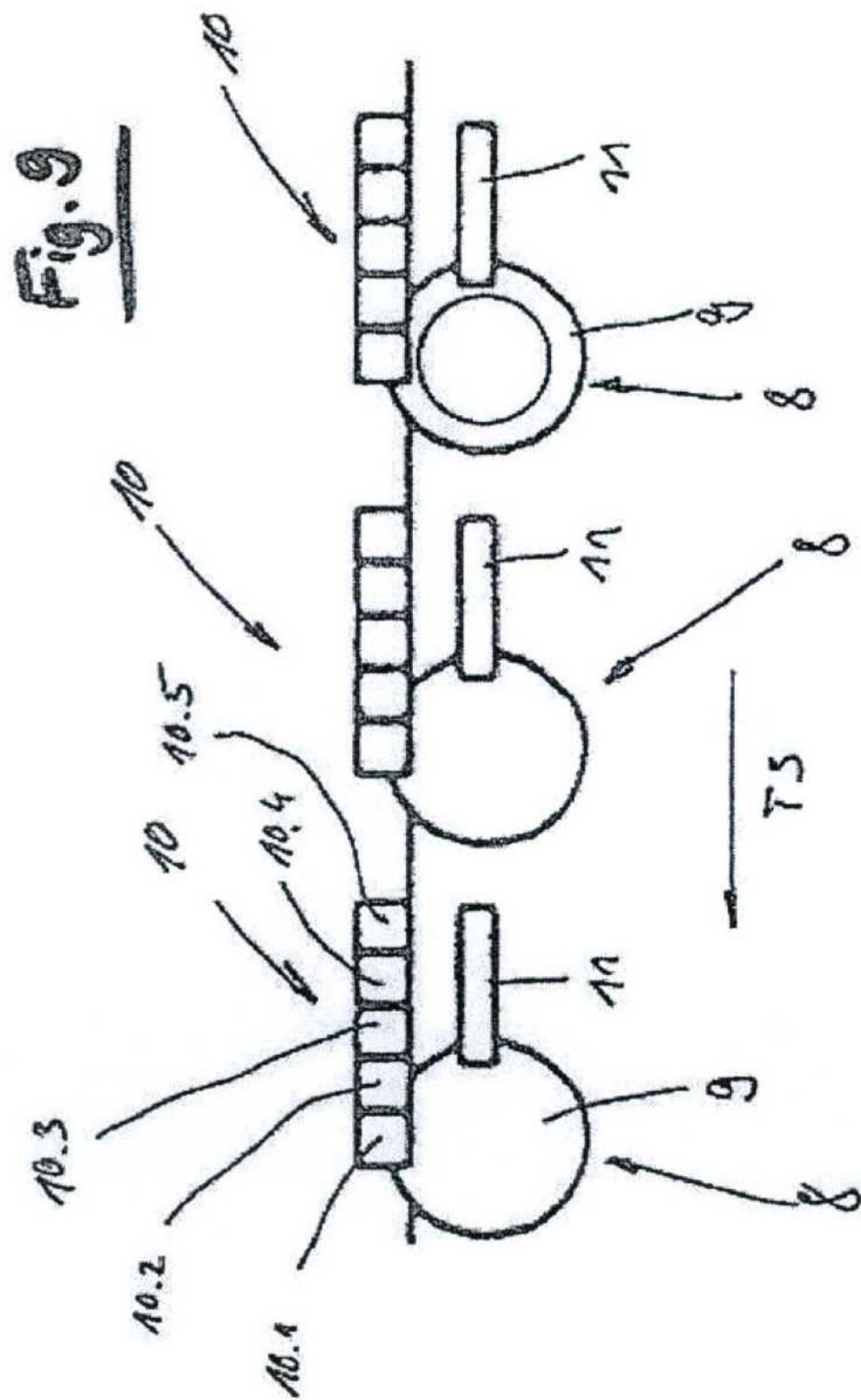




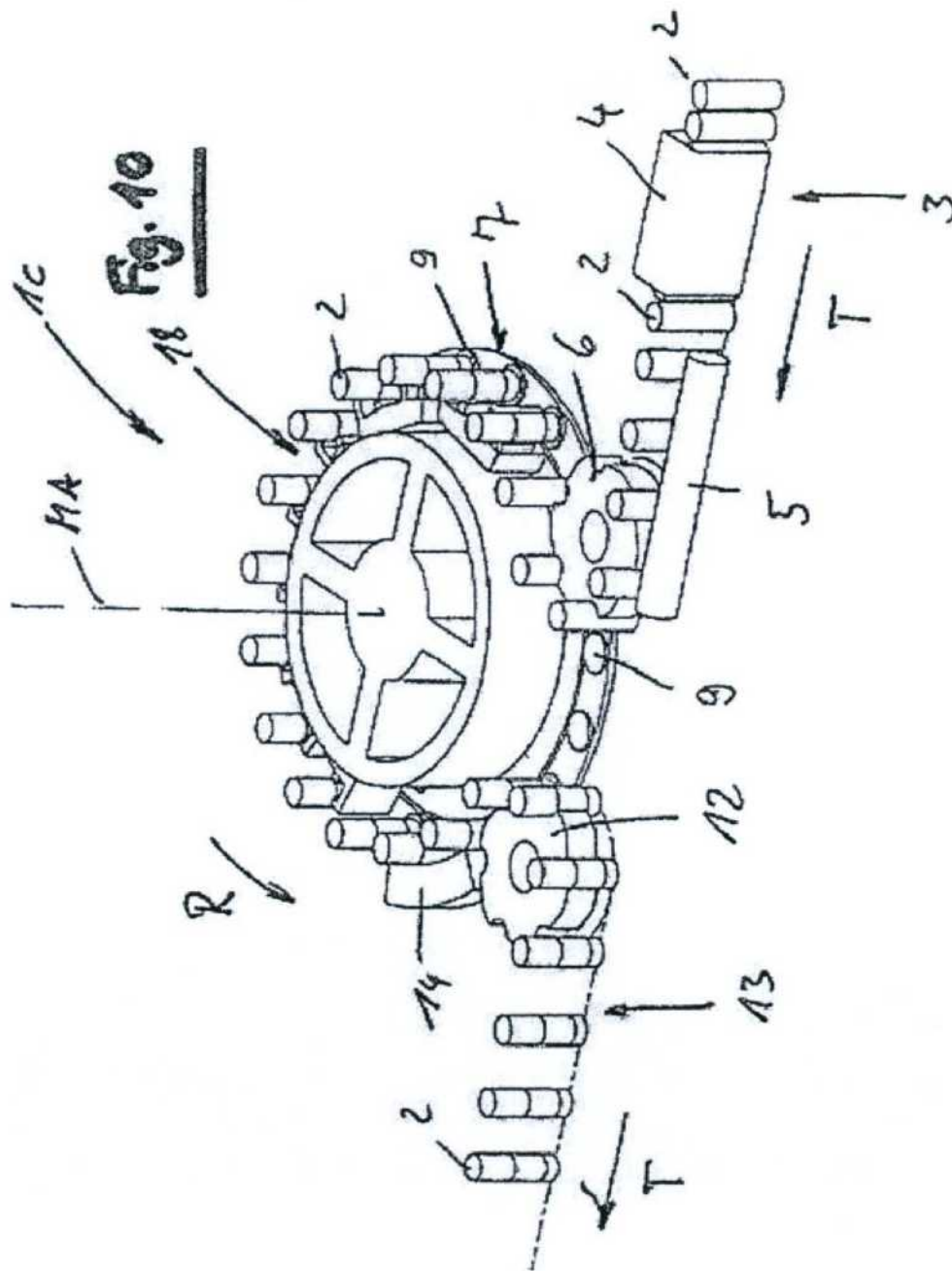


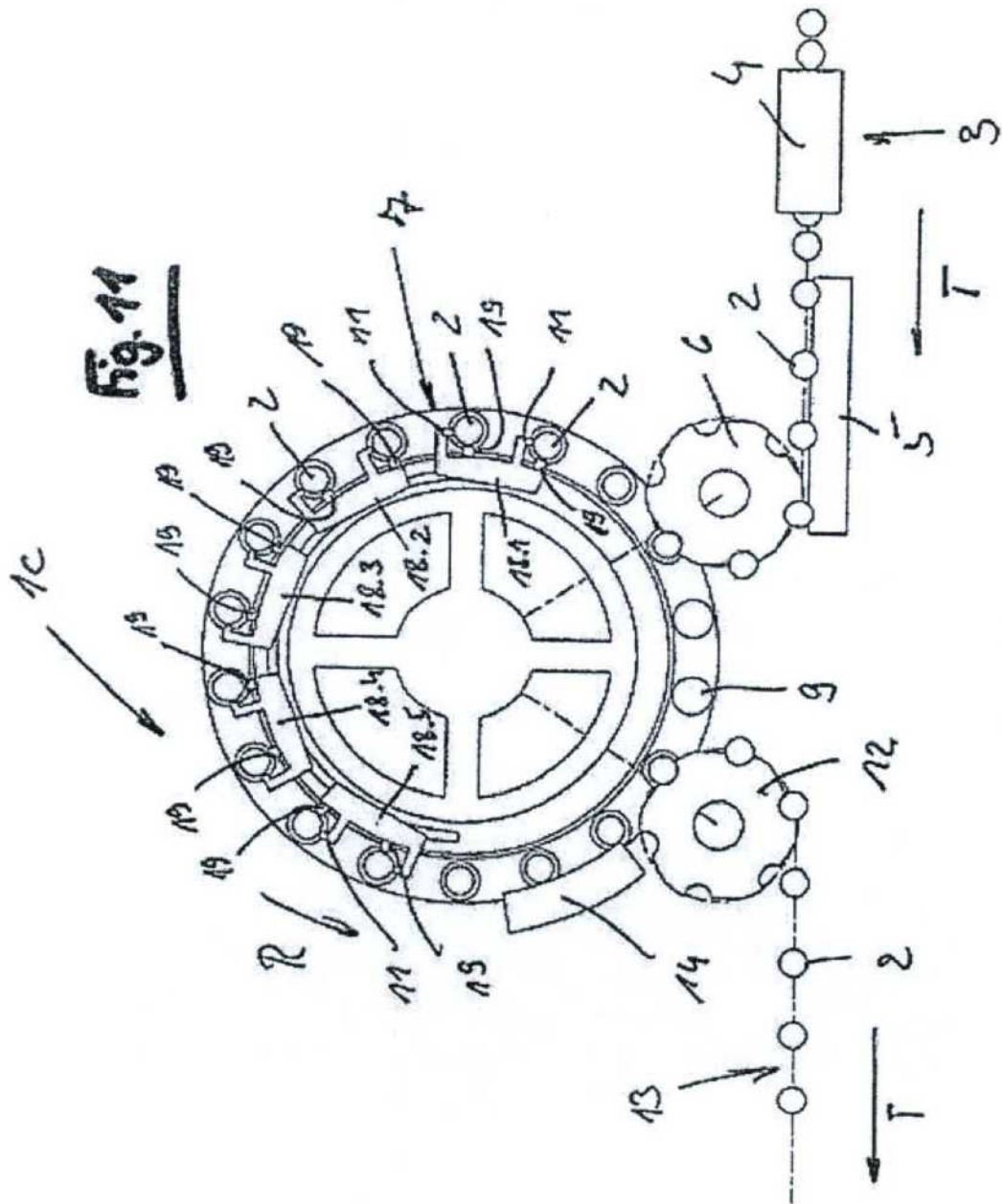




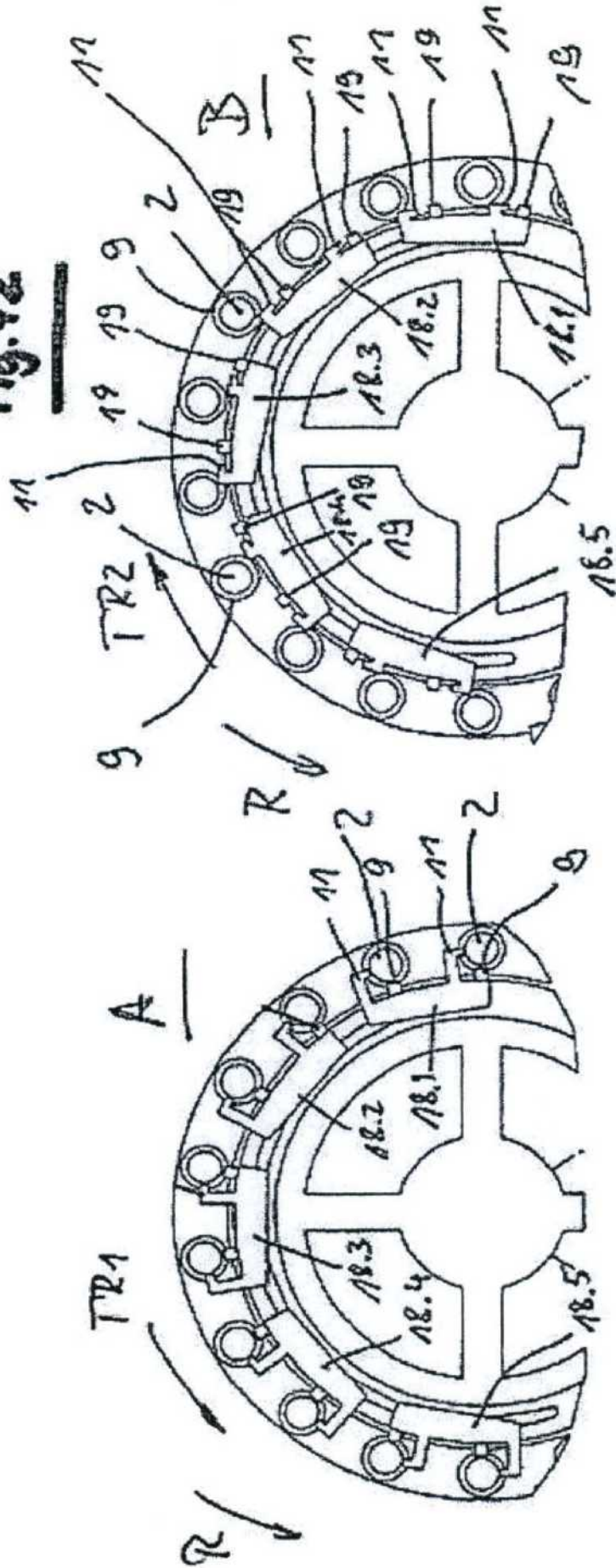


92





**Fig. 12**



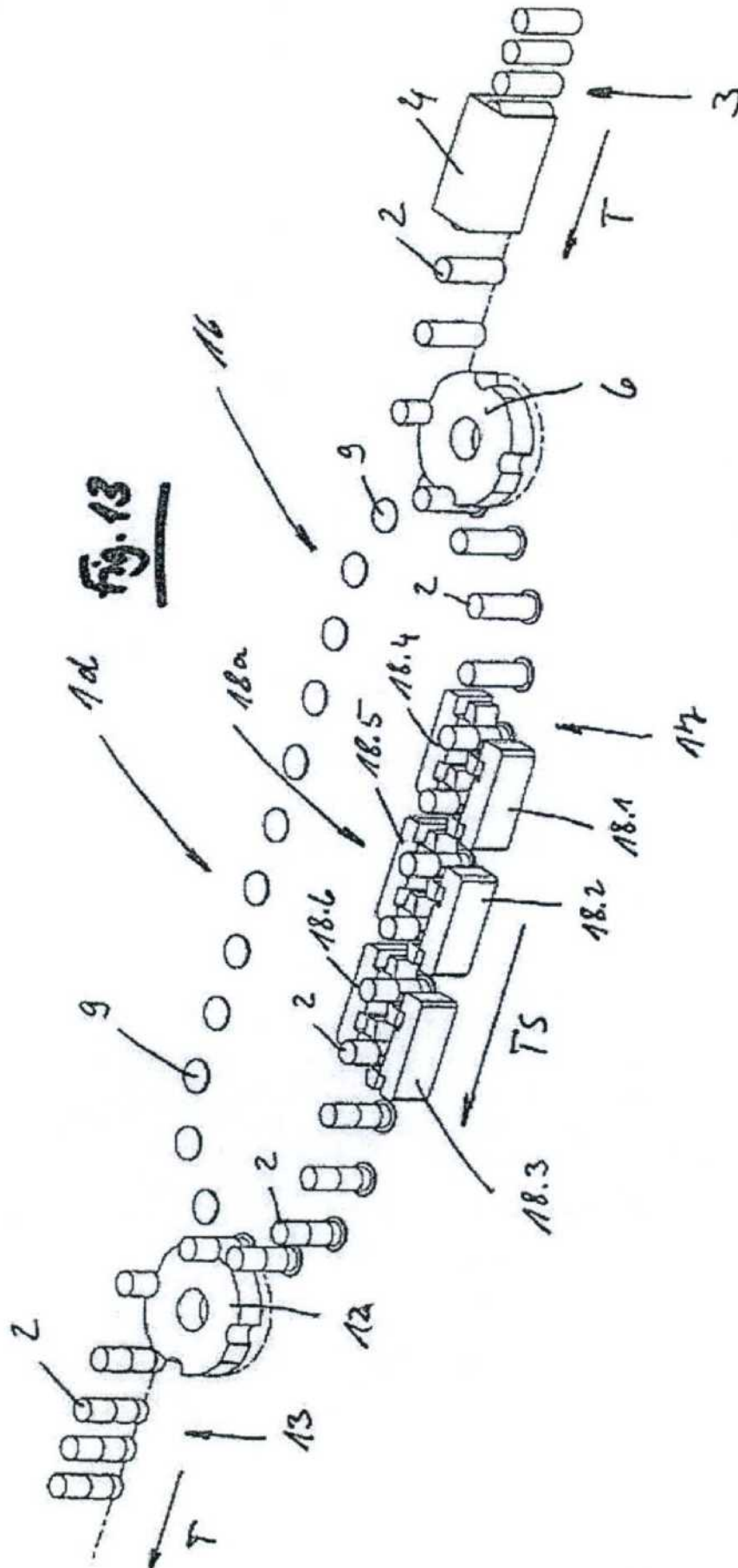




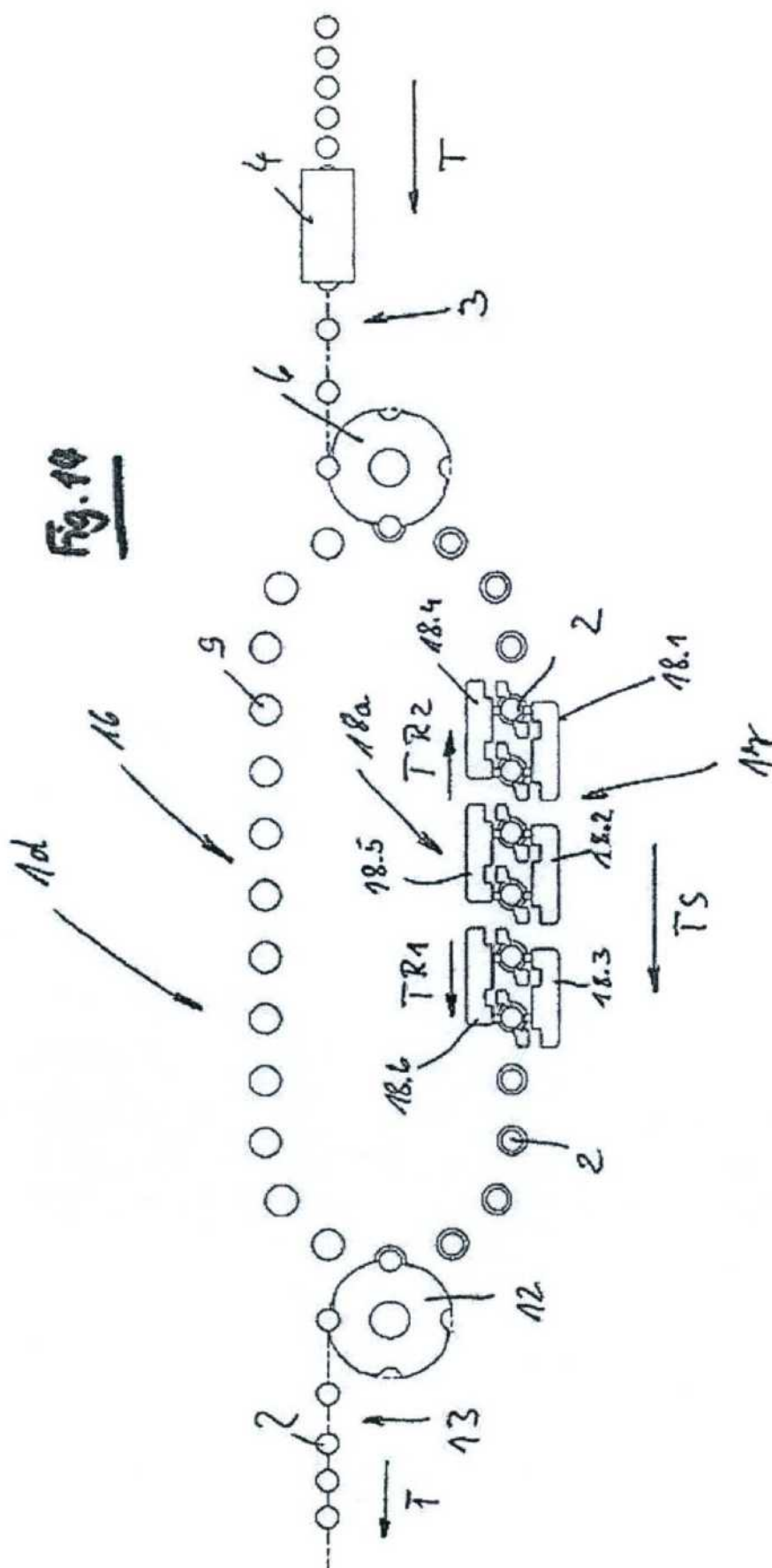
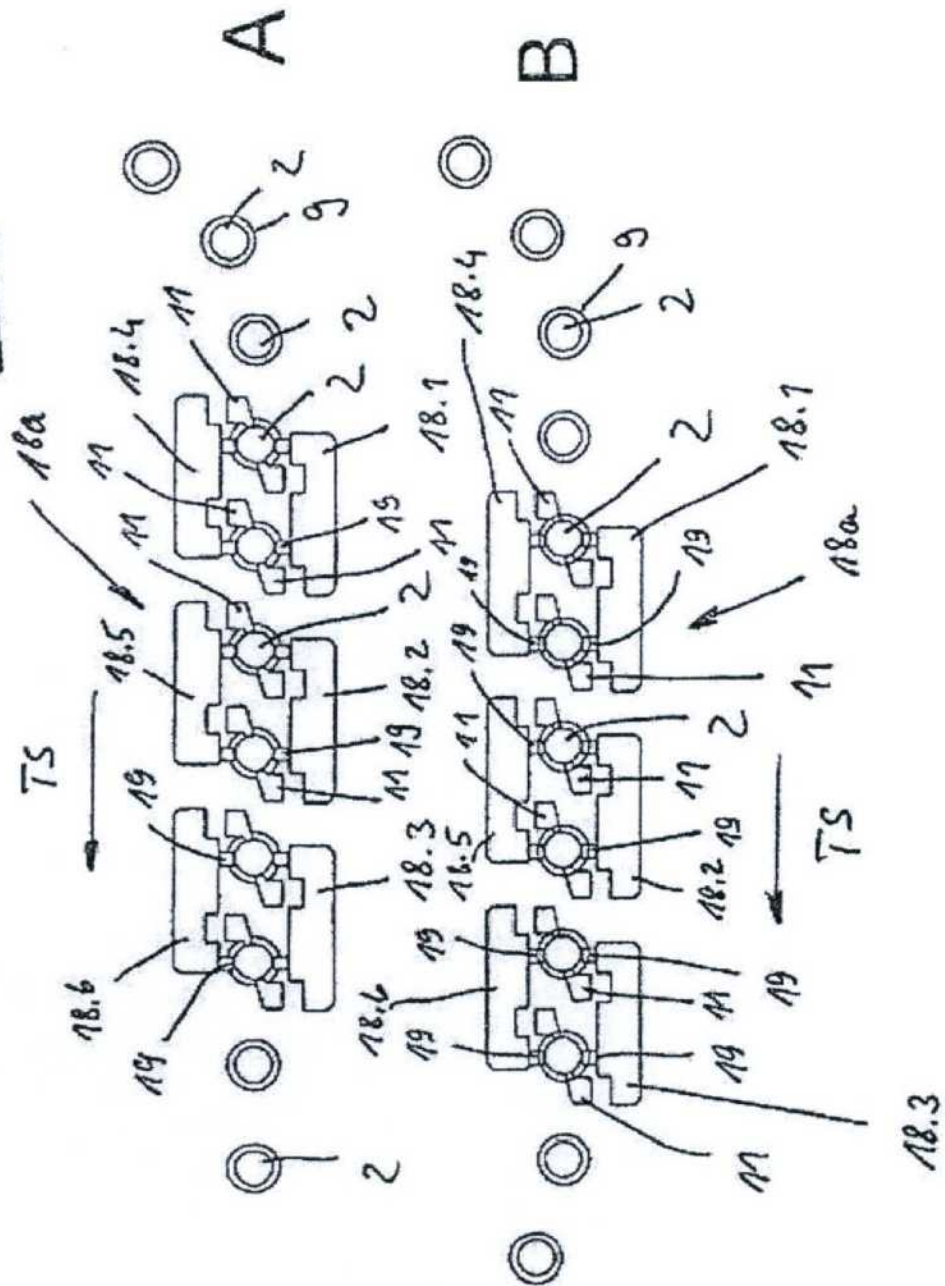
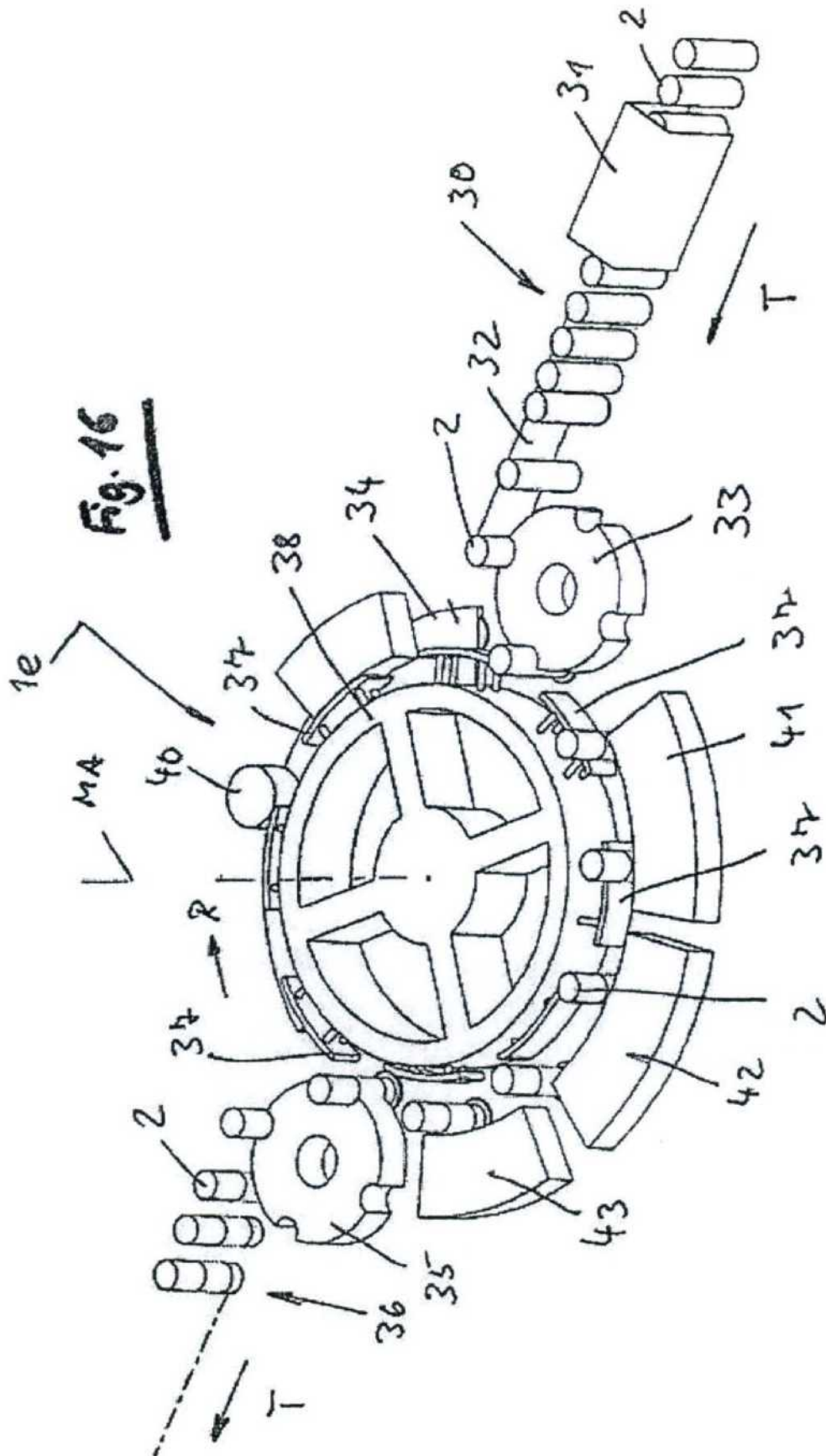
Fig. 10

Fig. 15





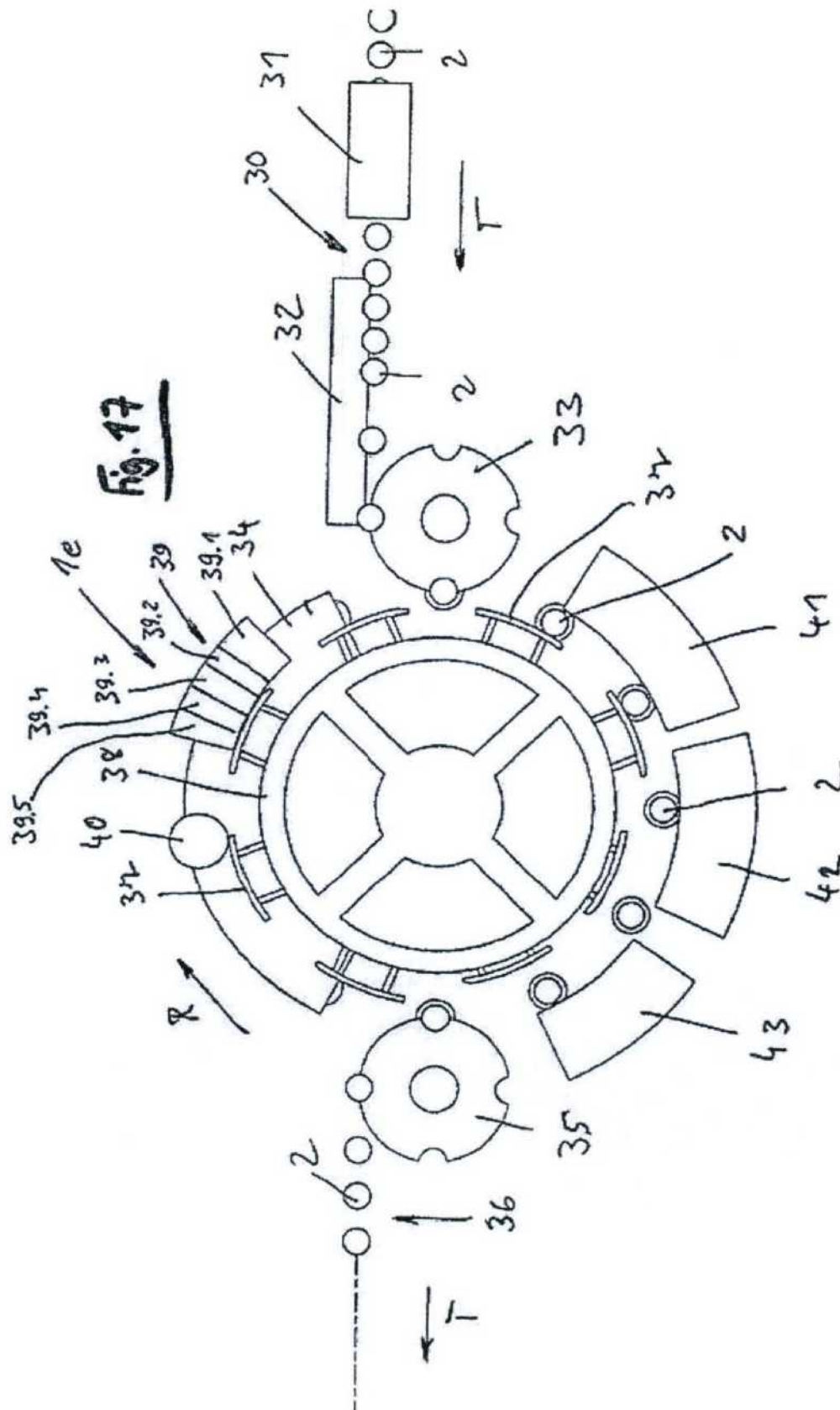


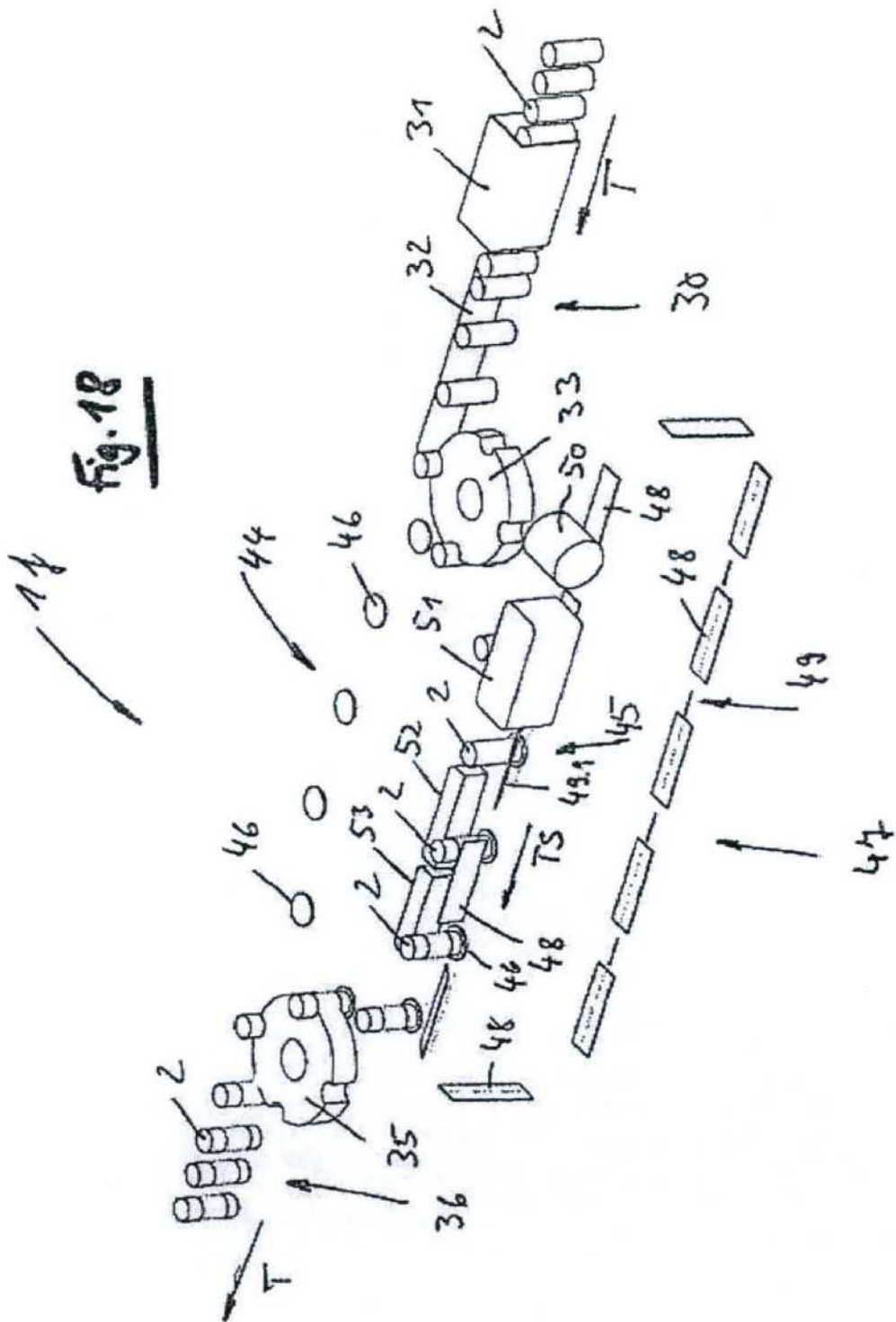
Fig. 18

Fig. 19

14

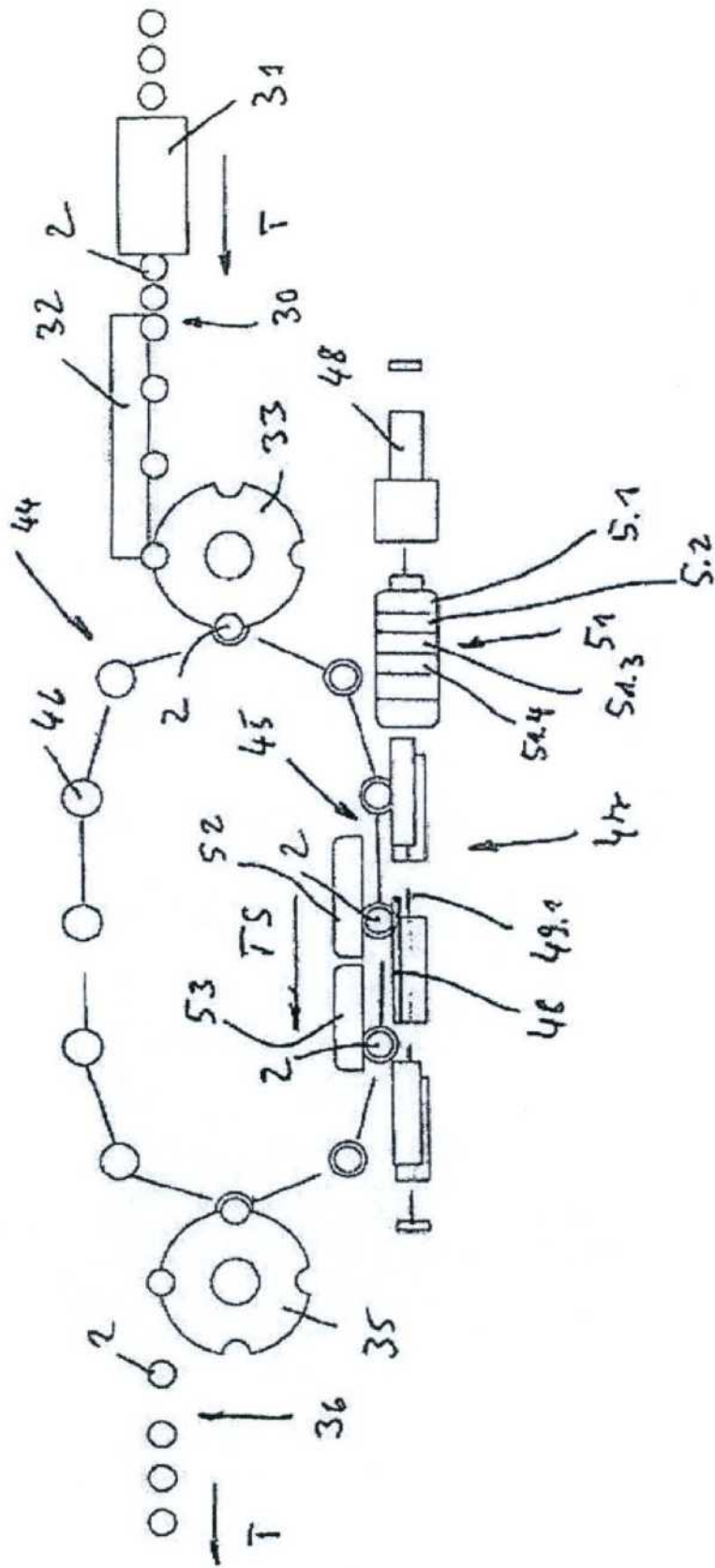


Fig 20

19

