



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



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

## CARTA PATENTE N.º PI 0418488-2

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, 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 0418488-2

(22) Data do Depósito : 19/04/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 11/08/2005

(51) Classificação Internacional : B29C 43/46; B29C 33/02; B29C 43/22

(30) Prioridade Unionista : 30/01/2004 EP 04002152.9

(54) Título : Aparelho e Método para Formar uma Tira de Filme

(73) Titular : Kark AG, Sociedade Alemã. Endereço: Cuxhavener Strasse 60B, 21149 - Hamburg, Alemanha (DE).

(72) Inventor : Uwe Kark. Endereço: Moisburger Hang 6, 21149 Hamburg, Alemanha. Cidadania: Alemã.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 19/04/2004, observadas as condições legais.

Expedida em : 11 de Fevereiro de 2014.

Assinado digitalmente por  
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira  
Diretor de Patentes

15 de Novembro  
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
de 1889

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UMA TIRA DE FILME"**.

A presente invenção refere-se a um aparelho para a formação de uma tira em um percurso contínuo sobre a superfície de um tambor rotativo que deve ser aquecido e/ou resfriado em regiões estacionárias prede-

5 terminadas. O campo de uso é principalmente o da formação de filmes plásticos ou de folhas plásticas que precisam apresentar propriedades ópticas especiais devido a sua forma de superfície, por exemplo, como as lentes Fresnel. Outro campo de uso é a padronização tridimensional de papéis de

10 parede ou materiais têxteis com ou sem a participação de termoplásticos. A tira a ser formada é trazida, na zona aquecida, para o contato íntimo com a superfície do tambor, de tal modo que ela assuma complementarmente a forma do mesmo. Por exemplo, uma extrusão plástica dispensada no estado

15 plástico aquecido a partir de um bocal de extrusor para a superfície do tambor é pressionada por um rolete de calandra contra o tambor, enchendo as depressões providas no mesmo. A tira se solidifica na seguinte zona de esfriamento, de modo que ela possa finalmente ser removida do tambor no estado dimensionalmente estável.

Em um aparelho conhecido deste tipo (DE-A 19900381), essa

20 região do tambor sobre a qual é impingida a corrida plástica é aquecida a fim de impedir uma solidificação prematura do plástico. Isto se dá para assegurar que o plástico fique suficientemente fluidificável, de modo que mesmo depressões de forma fina da superfície do tambor possam ser enchidas por completo. A região de aquecimento do tambor na qual é dispensado o plásti-

25 co é seguida por uma região de esfriamento na qual o plástico localizado no tambor é resfriado pelo ar de resfriamento a partir do lado virado distante do tambor. Depois de sua solidificação, ele é retirado do tambor na forma de tira. O resfriamento a partir do lado de fora tem a desvantagem de ser difícil de se alcançar a solidificação confiável também das estruturas plásticas fi-

30 nas presentes no lado de dentro do tambor, posto que isto é especialmente importante.

Também é conhecido (DE-A-4110248; DE-C-19943604) esfriar o

tambor a partir do lado de dentro enquanto a superfície do tambor está sendo aquecida por um meio de aquecimento externo antes que a região de dispensa seja alcançada. O aquecimento e o resfriamento alternados acarretam uma perda de energia elevada, porque se pressupõe que, por razões de rigidez, o tambor é espesso e apresenta uma capacidade térmica correspondentemente alta. Isto se aplicará principalmente, quando o tambor for aquecido e resfriado unicamente a partir do lado de dentro (US-A-5945042, figura 3).

Além disso, é conhecido usar uma correia sem fim no lugar de um tambor a fim de formar a tira plástica (US-A-5945042, figura 1). Entretanto, entalhes profundos e exatos, tais como aqueles exigidos, por exemplo, para a produção de moldagens de plástico opticamente efetivas, não podem ser inseridos com estabilidade dimensional e intensidade de fadiga de flexão suficientes nas correias sem fim.

O objetivo no qual a invenção se baseia é o de prover um aparelho do tipo inicialmente mencionado e especificado no preâmbulo da reivindicação 1, no qual as perdas de calor são reduzidas apesar do uso de um tambor cilíndrico.

A solução, de acordo com a invenção, reside na característica da reivindicação 1 e, preferivelmente, naquelas das subreivindicações.

Conseqüentemente, é estabelecido que o tambor, pelo menos nessas regiões nas quais ele deve ser aquecido ou resfriado, seja montado por troca de calor em um corpo transportador que é provido nas respectivas regiões com dispositivos de aquecimento ou resfriamento. O tambor, em virtude de seu suporte no corpo transportador, pode apresentar um desenho de paredes finas com baixa capacidade térmica. No contato por troca de calor com o corpo transportador, ele rapidamente assume sua temperatura de superfície. Uma vez que, devido a sua baixa capacidade térmica, apenas uma pequena quantidade de calor precisa ser trocada durante a mudança na temperatura, a perda de energia é pequena.

O tambor pode deslizar diretamente sobre a superfície do corpo transportador. Se este apresentar um coeficiente de atrito suficientemente

baixo, tal como no caso com uma escolha adequada de material (por exemplo, grafite), não há qualquer necessidade de um lubrificante entre o tambor e o corpo transportador. Entretanto, o uso de uma camada intermediária líquida é conveniente, especificamente não apenas para diminuir o atrito, no caso de qualquer emparelhamento desejado de material, mas também como um meio de troca de calor. O líquido pode ser suprido em uma pressão que é mais alta do que a pressão atmosférica, a fim de exercer uma ação de sustentação no tambor e de ser distribuído uniformemente, de tal modo que o contato de sólido a sólido seja essencialmente impedido. Em geral, para um suporte uniforme do tambor e para uma transmissão de calor uniforme, é conveniente que essas superfícies do tambor e do corpo transportador que são opostas entre si sejam lisas. Isto é, não haja aí nenhuma depressão e relevo áspero. Contudo, pequenas asperezas distribuídas uniformemente em termos estatísticos ou dispostas regularmente podem ser vantajosas. Elas se mostrarão insignificantes dentro do significado da invenção, quando pelo menos uma dimensão das depressões que formam a aspereza permanecer essencialmente abaixo de 0,5 mm. Se asperezas maiores podem ou não ser toleradas, isto irá depender de sua influência, caso apropriado, a ser averiguado por meio de testes, sobre a uniformidade desejada do suporte de da transmissão de calor.

No entanto, também está dentro do escopo da invenção que dispositivos para a montagem hidrostática e/ou hidrodinâmica do tambor sejam providos em uma maneira bem pensada. Para esta finalidade, a superfície do corpo transportador apresenta, providas na mesma, convenientemente de modo a alternar em uma direção circunferencial, e em uma superfície do cilindro, porções de superfície em relevo e porções de superfície rebaixadas nas quais pode ser estabelecida uma pressão adequada para o suporte suficiente do tambor. Os dispositivos para alimentar o líquido convenientemente escoam nestas porções de superfície rebaixadas. As porções de superfície em relevo e rebaixadas são convenientemente formadas continuamente de maneira uniforme de uma borda para a outra dentro da largura útil do aparelho, de modo que as condições de pressão e temperatura sejam

constantes sobre toda a largura da tira a ser processada.

Várias possibilidades para aquecer ou resfriar o corpo transportador encontram-se disponíveis na técnica anterior, por exemplo, o uso de um líquido de transferência térmica que é circulado através das respectivas regiões do corpo transportador e do trocador de calor. Para esta finalidade, o corpo transportador pode conter, em suas regiões a serem aquecidas ou resfriadas, superfícies de troca de calor nas quais há convenientemente grupos de orifícios axialmente paralelos através dos quais flui o líquido de transferência térmica. O aquecimento pode também acontecer por meio elétrico, por exemplo, resistência elétrica ou elementos de aquecimento por indução.

A camada líquida entre as superfícies deslizantes pode ser separada completamente da circulação do líquido de transferência térmica. A vantagem disto é a de que os líquidos e também suas pressões e temperaturas podem ser favoravelmente selecionados independentemente um do outro, de acordo com sua respectiva função. Entretanto, caso apropriado, uma simplificação do desenho poderá ser alcançada, se o líquido do mancal for derivado da circulação do líquido de transferência térmica. Para esta finalidade, conexões de fluido podem ser providas entre as superfícies de troca de calor que se encontram no lado de dentro do corpo transportador e a superfície deste. Nem todo o líquido suprido para o corpo transportador para aquecimento ou resfriamento tem subsequente que aquecer também o interespaço entre o tambor e o corpo transportador. Pelo contrário, uma pequena fração deste é suficiente, por via de regra, para a montagem hidrostática ou lubrificação do tambor.

A pressão hidrostática do líquido de lubrificação não precisa ser constante sobre a circunferência do tambor ou do corpo transportador. Pelo contrário, um suprimento de líquido separado e regulado pode assegurar que a pressão seja mais alta nessas zonas onde é desejada uma ação de sustentação particularmente alta do que em outras zonas. Em particular, a pressão nessas zonas nas quais o material líquido ou plástico é distribuído entre a superfície do tambor e uma contrasuperfície de calibração pode ser ajustada mais alta do que nas zonas que seguem na rotação.

O tambor, que é sensível por ter paredes finas, exige suporte adicional em sua borda. Para esta finalidade, são providos anéis de fixação da face de extremidade, que são firmemente conectados ao mesmo. Eles apresentam uma superfície de extensão que se ajusta no diâmetro interno do tambor e um colar de reforço contra o qual a face de extremidade do tambor pode ser tensionada axialmente por meio de uma pluralidade de linguetas de tensão distribuída sobre a circunferência. Em virtude desta disposição, as forças de tensão permanecem restritas à região da borda do tambor. Nenhuma força perturbadora deve ser esperada na direção radial ou direção circunferencial. Devido ao suporte por meio dos anéis de fixação, há uma pequena ocorrência de distorções transversalmente sobre a largura do tambor.

O corpo transportador é convenientemente formado por um cilindro oco ou por segmentos de um cilindro oco que são tensionados axialmente entre duas placas de flange ou presos em qualquer maneira adequada. O desenho destas partes como corpos de revolução ou como partes de um corpo de revolução permite uma fabricação e uma montagem precisas.

Se o desenho do corpo transportador como um cilindro oco unitário mantido rigidamente pelos flanges apresentar problemas em termos das expansões térmicas esperadas, será mais conveniente usar segmentos de cilindro oco. Suas bordas mutuamente contíguas devem ser conectadas entre si de tal modo que seja impedida a formação de um degrau na superfície do corpo transportador na transição de um segmento para outro. Isto é melhor conseguido por meio de uma conexão articulada das duas bordas. O que é adequado para esta finalidade é, em particular, uma junta que conecta as duas bordas entre si como uma dobradiça de um piano. Contudo, uma junta macho e fêmea pode também ser suficiente. Os dois segmentos poderão até ser conectados entre si em uma peça, se eles forem adjacentes entre si na região de conexão em uma maneira altamente flexível (com relação a um eixo de flexão axialmente paralelo), por exemplo, por meio de um recorte axialmente paralelo.

A conexão dos segmentos aos flanges deve acontecer de tal

forma que as expansões térmicas da região aquecida com relação aos flanges sejam possíveis na direção circunferencial. Na região de resfriamento, isto é absolutamente menos necessário, mas é também vantajoso. Em qualquer caso, tem que ser provido um suporte radial suficiente dos segmentos pelos flanges.

Os líquidos usados na abertura deslizante na região de aquecimento e na região de resfriamento são convenientemente idênticos materialmente, de modo que eles não tenham que ser separados um do outro em uma maneira absolutamente estanque ao vazamento.

A invenção é explicada em maiores detalhes abaixo com referência ao desenho que ilustra uma concretização exemplificativa vantajosa e no qual:

a figura 1 mostra uma vista diagramática total da instalação,

a figura 2 mostra uma seção axial através do aparelho,

a figura 3 mostra uma seção axial parcial, que corresponde à figura 2, em uma escala maior,

a figura 4 mostra uma vista de extremidade,

a figura 5 mostra uma seção parcial paralela à superfície através do tambor,

a figura 6 mostra uma seção axial parcial através do tambor e do corpo transportador, e

a figura 7 mostra o corpo de sustentação de uma concretização alternativa.

Um tambor 1 para a formação de uma extrusão 3 de um termoplástico de plástico aquecido, a dita extrusão emergindo de um bocal de extrusor 2, é disposto rotativamente na direção da seta 4 em um corpo transportador estacionário 5. Sobre uma parte da circunferência do tambor 1, é tensionada uma correia de aço 6, que corre através dos roletes 7, 8 e 9, e, com a superfície do tambor 1, encerra uma abertura na qual é localizada a extrusão plástica 3 a ser formada, a fim de ser pressionada contra a superfície do tambor. O rolete 7 atua, através da correia de aço, como uma calandra que determinar a espessura da tira de plástico. Nessa região na qual a

extrusão plástica 3 é dispensada na superfície do tambor e é pressionada contra a superfície do tambor pelo rolete 7, o tambor 1 é aquecido pelos meios à temperatura de fusão do plástico. Se o plástico usado for PMMA, a temperatura de superfície será, por exemplo, de pelo menos 180°C e, preferivelmente, da ordem de magnitude de 220°C. Em um arco circunferencial seguinte ao rolete 7, a temperatura poderá, caso necessário, continuar sendo mantida tão alta que o plástico tenha tempo e fluidez suficientes até que as depressões de forma localizadas na superfície do tambor sejam enchidas por completo. A região 10 na qual o tambor deve estar em uma temperatura maior é designada abaixo como a região de aquecimento.

Esta é seguida pela região de resfriamento 11 na qual o tambor 1 é resfriado, de modo que a extrusão plástica 3 apresente, no final desta região, uma temperatura abaixo da temperatura de transição de vidro. Caso desejado, a extrusão plástica pode também ser resfriada na região de resfriamento a partir do lado de fora por meio de um dispositivo 12. Depois da região de resfriamento 11, a extrusão plástica é suspensa do tambor 1 e é descarregada para o processamento adicional. A instalação pode ser considerada até agora como sendo conhecida.

Conforme pode ser visto nas Figuras 2 e 3, o tambor 1 é muito fino em comparação com seu diâmetro. Sua espessura fica entre 2 e 10, preferivelmente, entre 3 e 5 mm. Seu diâmetro é, em geral, maior do que cem vezes sua espessura, por exemplo, 800 mm.

O tambor consiste em um material que, nas temperaturas prevalentes, apresenta estabilidade dimensional suficiente e pode ser provido com as depressões de forma desejadas. Ele consiste, por exemplo, em cobre, e pode ser formado ou subseqüentemente entalhado em uma forma mestre complementar pelo método de eletro galvanização. Isto é conhecido.

O tambor 1 é montado deslizantemente de modo rotativo no corpo transportador 5 que, no exemplo ilustrado, forma uma superfície essencialmente cilíndrica que se estende continuamente sobre 360 graus. O tambor 1 é assim sustentado sobre toda sua circunferência. Entretanto, há também a possibilidade de restringir o suporte àquelas regiões circunferenciais do

tambor 1 nas quais o tambor fica exposto às forças que atuam radialmente. O tambor 1 é assentado na superfície do cilindro oco 16 com um assento deslizante ou corrediço que permitirá liberdade suficiente do atrito, quando for suprido óleo sob pressão na abertura deslizante. O óleo pressionado para a abertura deslizante diminuirá o atrito e assegura um fluxo de calor inalterado. Se houver o risco de a montagem deslizante não ser adequada para um suporte de atrito e desgaste suficiente baixos do tambor 1 com relação ao rolete da calandra 7, isto é, na região na qual ela é submetida à carga mais alta, um suporte adicional poderá ser provido por um rolete de suporte embutido na superfície do corpo transportador.

No exemplo ilustrado nas Figuras 2 e 3, o corpo transportador consiste em dois flanges 14, 15 e de uma parte cilíndrica oca 16 que pode ser projetada como um cilindro oco que se estende sobre toda a circunferência ou como um grupo de segmentos de cilindro. Os flanges 14, 15 formam superfícies de extensão cilíndricas 17 para a recepção conveniente da borda interna do cilindro oco 16 ou dos segmentos. Além disso, a borda da parte cilíndrica oca 16 e os flanges cooperam através de uma superfície cônica 18, o que irá assegurar uma mútua centralização isenta de folga, quando os flanges 14, 15 forem puxados axialmente juntos por meio de parafusos de tensão 19 distribuídos sobre a circunferência. Isto se aplicará mesmo quando a parte cilíndrica oca 16 for formada por uma pluralidade de diversos segmentos. Isto poderá ser conveniente, quando sucessivos segmentos tiverem que ser separados termicamente entre si. Dessa forma, por exemplo, é possível usar segmentos separados para a região de aquecimento e a região de resfriamento. Um isolamento térmico localizado, caso apropriado, entre estas regiões poderá ser projetado como um elemento separado.

Durante a operação, o corpo transportador é conectado de maneira estacionária a uma armação de fixação, não ilustrada. Na concretização exemplificativa, contudo, o dito corpo transportador é angularmente ajustável em torno de seu eixo, de modo que suas regiões de aquecimento e resfriamento possam ser favoravelmente ajustadas em relação àquela localização na qual a extrusão plástica aquecida 3 é suprida e calandrada. Para

esta finalidade, os flanges 14, 15 são conduzidos por um eixo 21 ao qual é rigidamente conectado um dos flanges 15, enquanto o outro flange 14 é axialmente deslocável no mesmo em termos da expansão térmica necessária, mas, em virtude de uma disposição de chaveta 22, é fixado em termos da rotação. O eixo se apóia nos mancais 23. Sua posição rotativa é determinada por um dispositivo de ajuste adequado que, no exemplo da figura 2, é formado por uma roda sem fim 24 e uma rosca helicoidal 25.

Para reforçar o tambor de parede fina, ele é conectado nas bordas aos anéis 30 que, caso desejado, podem ser sustentados nos flanges 14, 15 no corpo transportador 5 através de mancais 31. Os mancais são projetados de tal forma que as expansões térmicas não possam levar a uma distorção do tambor. Se um acionamento rotativo 32 for provido para o tambor, este atuará através de uma roda dentada 33 e do aro dentado 34 em pelo menos um destes anéis, mas preferivelmente de modo uniforme sobre ambos os anéis 30, a fim de manter baixas e simétricas as forças atuando sobre o tambor de parede fina. Em muitos exemplos, um acionamento rotativo para o tambor será desnecessário, se a correia de aço 6 for acionada. Isto se aplicará, em particular, quando o tambor for enrolado positivamente pela correia de aço acionada 6 devido aos dentes cooperantes e à perfuração de dente de maneira similar a um filme fotográfico e a um rolete articulado de filme. Entretanto, o atrito exercido através da tira de solidificação é também, às vezes, suficiente para o enrolamento.

Os anéis 30 apresentam uma superfície de extensão cilíndrica 35 que se ajusta no diâmetro interno do tambor 1 e que é limitada no lado de fora pelo colar de reforço 37. A face de extremidade do tambor, igualmente designada pelo numeral de referência 37, é tensionada contra o colar de reforço por meio de lingüetas 38 e parafusos 39. Para esta finalidade, as lingüetas 38 são engatadas em orifícios 40 no tambor 1, os quais são distribuídos em intervalos uniformes sobre a circunferência do tambor ao longo das duas bordas deste. Os orifícios são maiores do que as lingüetas 38 na direção circunferencial, de modo que as tensões circunferenciais indesejáveis não possam ser exercidas sobre o tambor pelas lingüetas 38 no caso de

tolerâncias de produção e montagem.

A energia térmica pode ser suprida à região de aquecimento de diversas maneiras, por exemplo, por meio de corpos de aquecimento de resistência elétrica, queimadores de gás ou aquecimento indutivo. No exemplo nas Figuras de 2 a 6, o suprimento de energia é provido por meio de um líquido de transferência térmica, em particular, óleo. A região de aquecimento contém um ou mais grupos de orifícios axialmente paralelos que são alternadamente conectados em pares em suas extremidades por meio de receptáculos fresados que são fechados por meio de tampas. Isto resulta em um percurso de fluxo fechado a partir de um primeiro orifício para um último orifício.

Se uma pluralidade de tais grupos de orifícios estiver presente, segmentos de aquecimento separados poderão ser providos em cada caso para esta finalidade, ou uma pluralidade de grupos será contida dentro de um segmento de aquecimento contínuo.

Conforme mostrado nas Figuras 3 e 5, um primeiro orifício de um grupo é alimentado a partir de uma conexão de fluxo avançado através de um orifício de fluxo avançado radial que é vedado por meio de um anel de vedação na transição da parte de cilindro oco para o flange. O último orifício do grupo é conectado da mesma maneira a uma conexão de fluxo de retorno através de um orifício de fluxo de retorno.

O líquido de aquecimento é suprido para a conexão de fluxo avançado de maneira comum, não mostrada, a partir de um reservatório de líquido através de uma bomba e de um trocador de calor e passa através da conexão de fluxo de retorno de volta para o reservatório. Para ajustar a pressão que atua no sistema, um estrangulador preferivelmente ajustável pode ser provido no fluxo de retorno. A região de resfriamento pode ser projetada da mesma maneira.

Para diminuir o atrito entre o tambor e a superfície do corpo transportador, a montagem do tambor é projetada hidrosticamente na concretização exemplificativa. Isto significa que o líquido lubrificante na abertura deslizante é mantido sob pressão que é pelo menos tão alta quanto a

pressão exigida para o suporte preferivelmente sem contato do tambor. Esta pressão é a mais alta nessa região onde a extrusão plástica aquecida 3 é reduzida para a espessura desejada entre a superfície do tambor e a superfície do rolete 7. Entre os roletes 7 e 9, a pressão corresponde essencialmente à pressão que é exercida sobre a extrusão plástica aquecida pela tensão da correia de aço. A pressão do mancal é a mais baixa na região livre do tambor entre o rolete 9 e o bocal extrusor 2. Portanto, pode ser conveniente dividir a abertura deslizante entre o tambor 1 e a superfície do corpo transportador 5 em zonas separadas influenciadas com uma diferente pressão de mancal. Estas zonas são vedadas entre si e com relação à atmosfera. Tiras de vedação especiais podem ser providas para esta finalidade. De acordo com a figura 6, tal tira de vedação 61 disposta em uma ranhura e consistindo de material que apresenta propriedades deslizantes favoráveis, por exemplo, PTFE, é pressionada contra a face interna do tambor 1 por um anel elastomérico 60. Tais dispositivos de vedação podem ser providos tanto na circunferência como transversalmente à mesma. Enquanto uma substancial estanqueidade ao vazamento é desejada na circunferência, as vedações transversais localizadas entre as sucessivas zonas precisam apenas gerar uma ação de estrangulamento de tal nível que a diferença de pressão desejada entre estas zonas seja assegurada.

O suprimento de líquido à abertura deslizante pode acontecer independentemente do meio de aquecimento. Contudo, de acordo com a invenção, é obtida uma simplificação apreciável do desenho em que o suprimento de líquido é derivado do meio de aquecimento. Pode ser visto na figura 3 que orifícios de conexão 62 são providos entre um orifício 45 do sistema de aquecimento ou resfriamento e a superfície do corpo transportador. Parte do óleo que circula como um meio de aquecimento ou de resfriamento passa através destes orifícios para a abertura deslizante e serve como um meio de pressão hidrostática e lubrificante. A fim de descarregá-lo novamente, para cada zona de pressão da abertura deslizante, é provido um orifício de descarga 63 (Figura 6), que é conectado à abertura deslizante através de um orifício 64 e a partir do qual o óleo passa através de um orifício radial 65

no flange 15 e um tubo de conexão 66 para uma conexão 67.

A superfície do corpo transportador pode ser continuamente lisa. Se, contudo, para fins de montagem hidrostática do tambor, as porções de superfície rebaixadas 70 e as porções de superfície em relevo na forma de saliências 72 forem providas alternadamente na superfície do corpo transportador, as saliências 72, por sua folga corrente com relação à face interna do tambor 1, determinam a posição deste. As porções de superfície rebaixadas 70 permitem uma propagação de pressão desinibida no líquido hidrostático.

A pressão na abertura deslizante e, em particular, nas porções de superfície rebaixadas 70 influenciadas pela pressão hidrostática, é determinada essencialmente pela resistência à circulação que o líquido encontra em seu percurso de escoamento. Esta resistência à circulação pode ser ajustada pela provisão de um estrangulador no percurso de escoamento. Se as pressões nas diversas zonas de pressão forem diferentes, estas zonas poderão ser providas com estranguladores ajustáveis ou fixados correspondentemente diferentes.

A figura 6 mostra uma disposição mais simples da concretização exemplificativa. A descarga de líquido acontece na borda de cada zona de pressão. Dentro da tira de vedação 61 que delimita a zona, é provido um canal de coleta 73, que é conectado à linha de descarga 63 através dos orifícios 64. Entre a porção de superfície rebaixada 70 influenciada pela pressão e o canal de coleta 73, é disposta uma saliência em relevo 72. A saliência forma, com a face interna do tambor 1, uma abertura estreita por meio da qual a pressão do óleo que flui para fora da região 70 é estrangulada de maneira grandemente auto-reguladora. Quando a pressão transmitida através do tambor for mais alta do que a pressão na abertura do mancal, o tambor se aproximará do corpo transportador, tornando, conseqüentemente, a abertura mais estreita. Como resultado, o escoamento é inibido enquanto a pressão na abertura do mancal se desenvolve até que fique igual à pressão transmitida pelo tambor. É pressuposto, neste caso, que o suprimento de óleo é capaz de gerar uma pressão de magnitude suficiente. A saliência 72

forma, assim, com a face interna do tambor, uma disposição de estrangulamento auto-reguladora.

O óleo pode ser retido do canal de coleta 73 por meio de uma bomba. A vantagem disto é de que a pressão que prevalece no canal de coleta 73 e que atua sobre a disposição de vedação 60, 61 é reduzida, sendo  
5 abrandada a exigência de estanqueidade ao vazamento a ser satisfeita pela disposição de vedação.

A delimitação das zonas de diferente pressão que se sucedem na direção circunferencial pode acontecer por meio de uma disposição, tal  
10 como é ilustrado na figura 6. Cada zona é então circundada por uma saliência de estrangulamento 72 e um canal de coleta 73 que descarrega o óleo. Cada zona pode ser então também provida com uma disposição de vedação 60, 61, ou apenas uma disposição de vedação é provida entre as zonas adjacentes. Neste caso, a disposição pode ser tal que o óleo seja forçado a  
15 fluir para fora da zona de maior pressão para a zona de menor pressão.

Um suprimento de líquido separado para as zonas permite influenciá-las com uma pressão diferente. Elas podem ser também termicamente controladas de modo diferente. Para esta finalidade, cada zona ou cada porção de superfície pode ser provida, em cada caso, com um grupo separado  
20 de orifícios de troca de calor 45.

A figura 7 mostra uma vista axial de um desenho alternativo do corpo de sustentação. Este consiste em dois meios-invólucros cilíndricos 80 e 81 que são separados por fendas 82. Eles são conectados por meio de juntas 83 e 84 que se assemelham às dobradiças de um piano. Os dois  
25 meio-invólucros 80, 81 não são conectados diretamente aos flanges 14, 15. Em vez disso, os eixos de junção 85, 86 de suas juntas 83, 84 são presos com suas duas extremidades nos flanges. Um dos dois eixos de junta, preferivelmente aquele que está mais perto do rolete de calandra 7, é conectado rigidamente aos flanges. O outro eixo de articulação 86 é guiado aí de tal  
30 modo que ele possa se mover apenas radialmente, mas não em uma direção circunferencial. Os meios-invólucros 80, 81 são assim presos inequivocamente com relação aos flanges em termos geométricos em qualquer esta-

do térmico. Devido à mobilidade radial do eixo de junção 86 com relação aos flanges, os dito meios-invólucros também têm a possibilidade de expansão.

Uma vez que é esperado que os dois meios-invólucros se expandam diferentemente por causa de sua temperatura diferente, deve-se ter cuidado, nesta concretização, para assegurar que o meio-invólucro 81 que é provido ao segmento de resfriamento possa flexionar correspondentemente a fim de se adaptar ao estado do outro meio-invólucro 80. A fim de assegurar esta flexibilidade, o meio-invólucro 81 é provido em certos intervalos uniformes com fendas 87 que levam do lado de dentro para o meio do meio-invólucro e apresentam uma profundidade na direção radial, de tal modo que a flexibilidade desejada do meio-invólucro 81 seja alcançada, sem que este perca sua coesão estável e sua ação de sustentação inequívoca com relação ao tambor 1 montado no mesmo.

Nesta concretização exemplificativa, as juntas 83, 84 servem ambas para a conexão articulada dos meios-invólucros e para o suporte destes nos flanges. Estas duas funções podem ser alocadas em diferentes membros. Por exemplo, os dois meios-invólucros podem ser firmemente conectados aos dois flanges radialmente e na direção circunferencial na outra localização (em particular, em cada caso, em seu meio) em suas extremidades livres a serem ligadas entre si resilientemente, mas continuamente sobre a superfície, em qualquer modo desejado, por exemplo, por uma junta ou uma junta flexível ou macho e fêmea.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para a formação de uma tira, formável em uma maior temperatura, em um percurso contínuo na superfície de um tambor rotativo (1) que deve ser aquecido e/ou resfriado em regiões estacionárias predefinidas (10, 11), caracterizado pelo fato de o tambor (1) ser montado em  
5 um corpo transportador (5) aquecível ou resfriável nas respectivas regiões (10, 11) e, pelo menos nestas regiões (10, 11), ser disposto por troca de calor com relação a sua superfície.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo  
10 fato de serem providos dispositivos (2) para o suprimento de uma extrusão plástica aquecida (3) na região aquecível (10), esta sendo seguida pela região resfriável (11).

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o tambor (1), pelo menos em suas regiões (10, 11) a serem aquecidas ou resfriadas, ser deslizantemente apoiado contra a superfície do  
15 corpo transportador (5).

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de serem providos dispositivos (62) para introduzir um líquido entre a superfície do corpo transportador (5) e o tambor (1).

20 5. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de as superfícies do corpo transportador (5) e do tambor (1) que estão viradas uma para a outra serem essencialmente isentas de rebaixo.

6. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4,  
25 caracterizado pelo fato de a superfície do corpo transportador (5) ser equipada com dispositivos para a montagem hidrostática e/ou hidrodinâmica do tambor (1).

7. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de a circulação do líquido de transferência térmica ser provida para o aquecimento e/ou resfriamento do corpo transportador  
30 (5).

8. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 6,

caracterizado pelo fato de os dispositivos de aquecimento elétrico serem providos nessa região (10) do corpo transportador (5) que deve ser aquecida.

5 9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de a camada de fluido ou o líquido hidrostático do mancal ser formado pelo líquido de transferência térmica e ser derivado de sua circulação.

10 10. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 4 a 9, caracterizado pelo fato de zonas de diferente pressão hidrostática do mancal serem delimitadas entre si na superfície do corpo transportador (5) por meio de disposições de vedação (60, 61) ou saliências de estrangulamento (72).

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de as zonas de diferente pressão hidrostática do mancal serem conectadas a dutos separados para o suprimento e/ou a descarga de líquido (62, 64).

15 12. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizado pelo fato de o tambor de parede fina (1) ser firmemente conectado em cada de suas duas bordas a um anel de fixação (30).

20 13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de serem providos anéis de fixação (30) que apresentarem uma superfície de extensão (35) que se ajusta no diâmetro interno do tambor (1) e em um colar de reforço (36), e uma pluralidade de lingüetas de tensão (38) distribuídas sobre a circunferência e que engatam na borda do tambor.

25 14. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 13, caracterizado pelo fato de o corpo transportador (5) ser formado por um cilindro oco ou por uma pluralidade de segmentos de cilindro oco (16) que é/são mantidos entre dois flanges (14, 15).

30 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o corpo transportador (5) ser formado por uma pluralidade de segmentos de cilindro oco que são conectados entre si por meio de juntas (83, 48).

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de as juntas serem guiadas ou mantidas nos flanges (14, 15).

17. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 16, caracterizado pelo fato de o corpo transportador (5) ser angularmente ajustável em torno de seu eixo longitudinal.

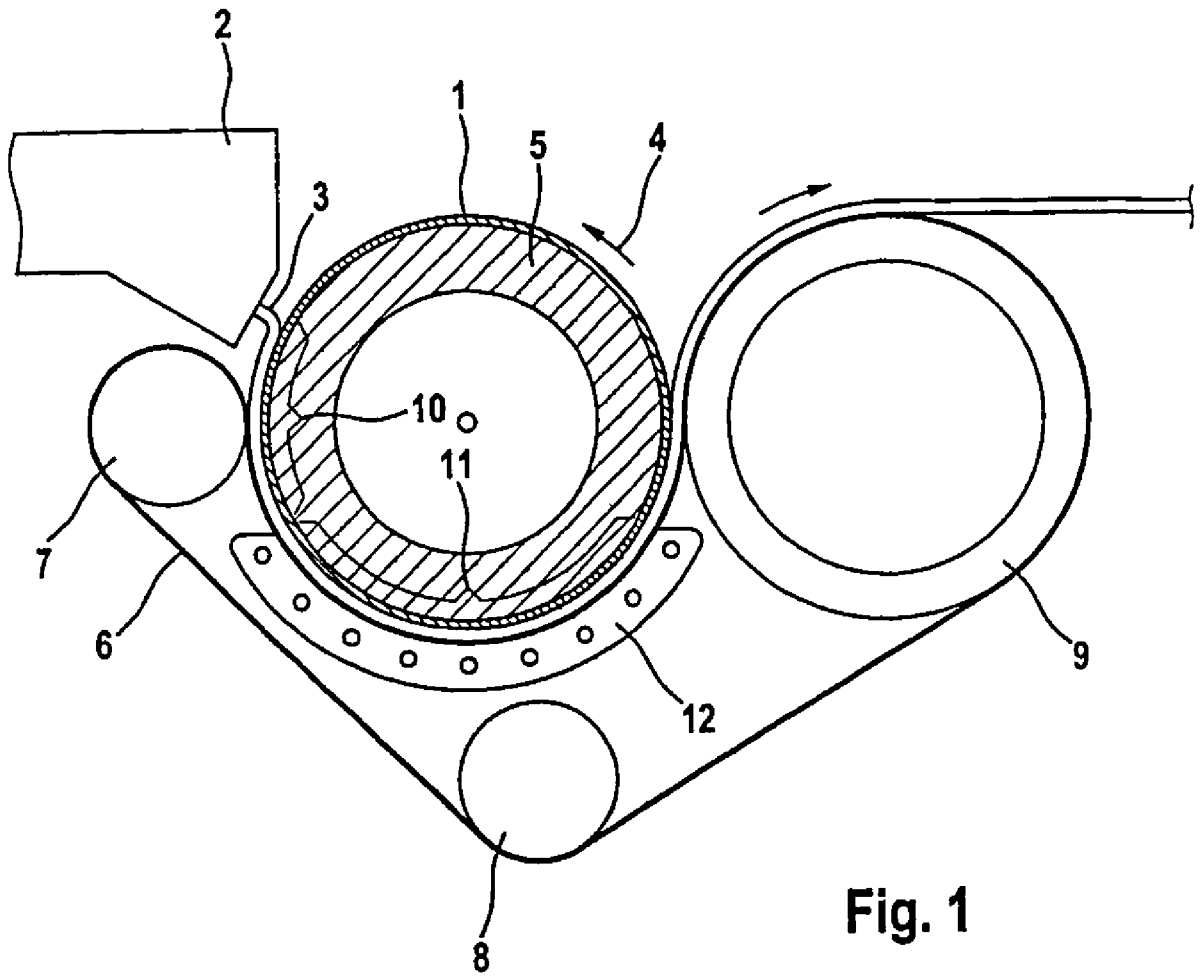


Fig. 1



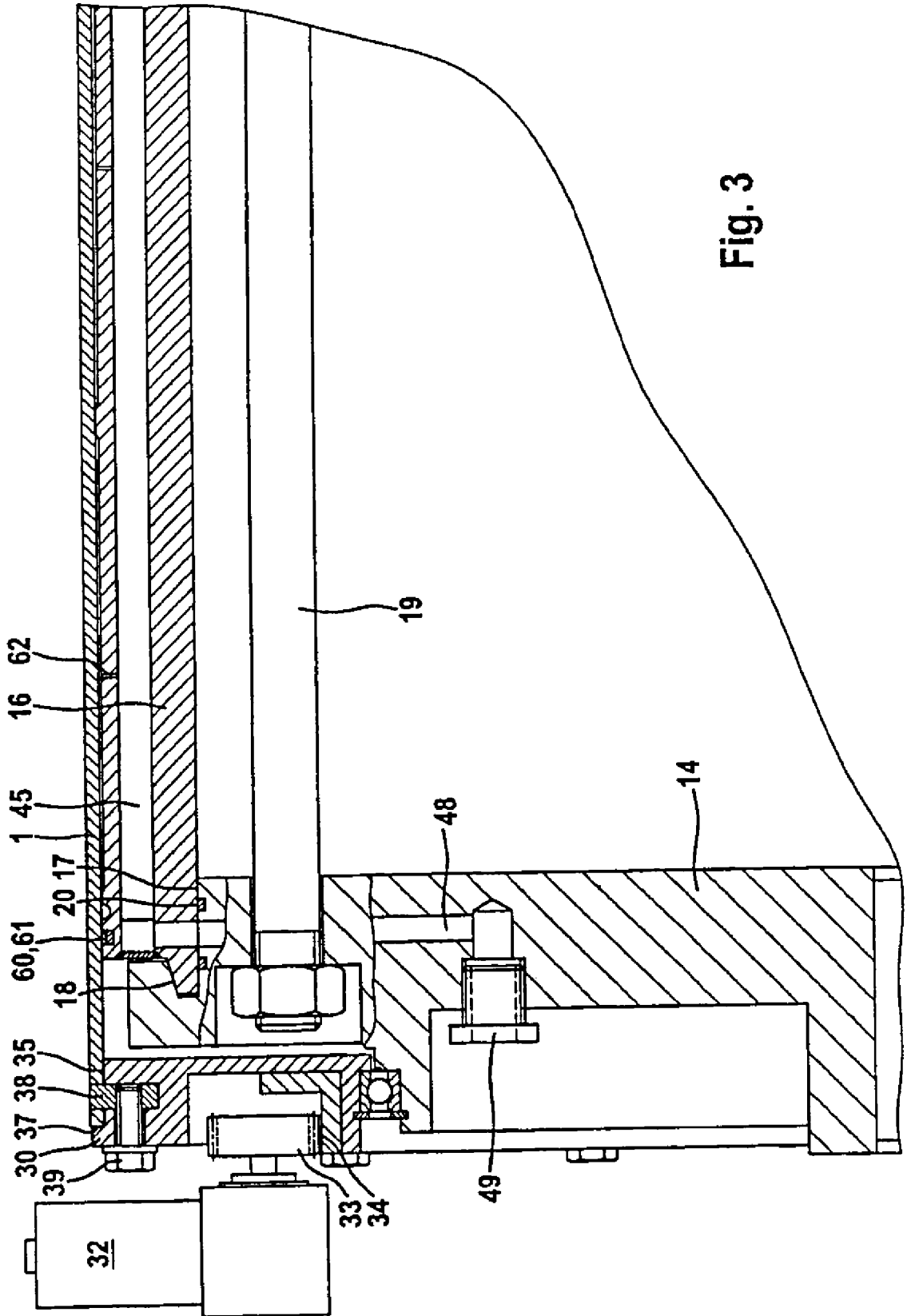


Fig. 3

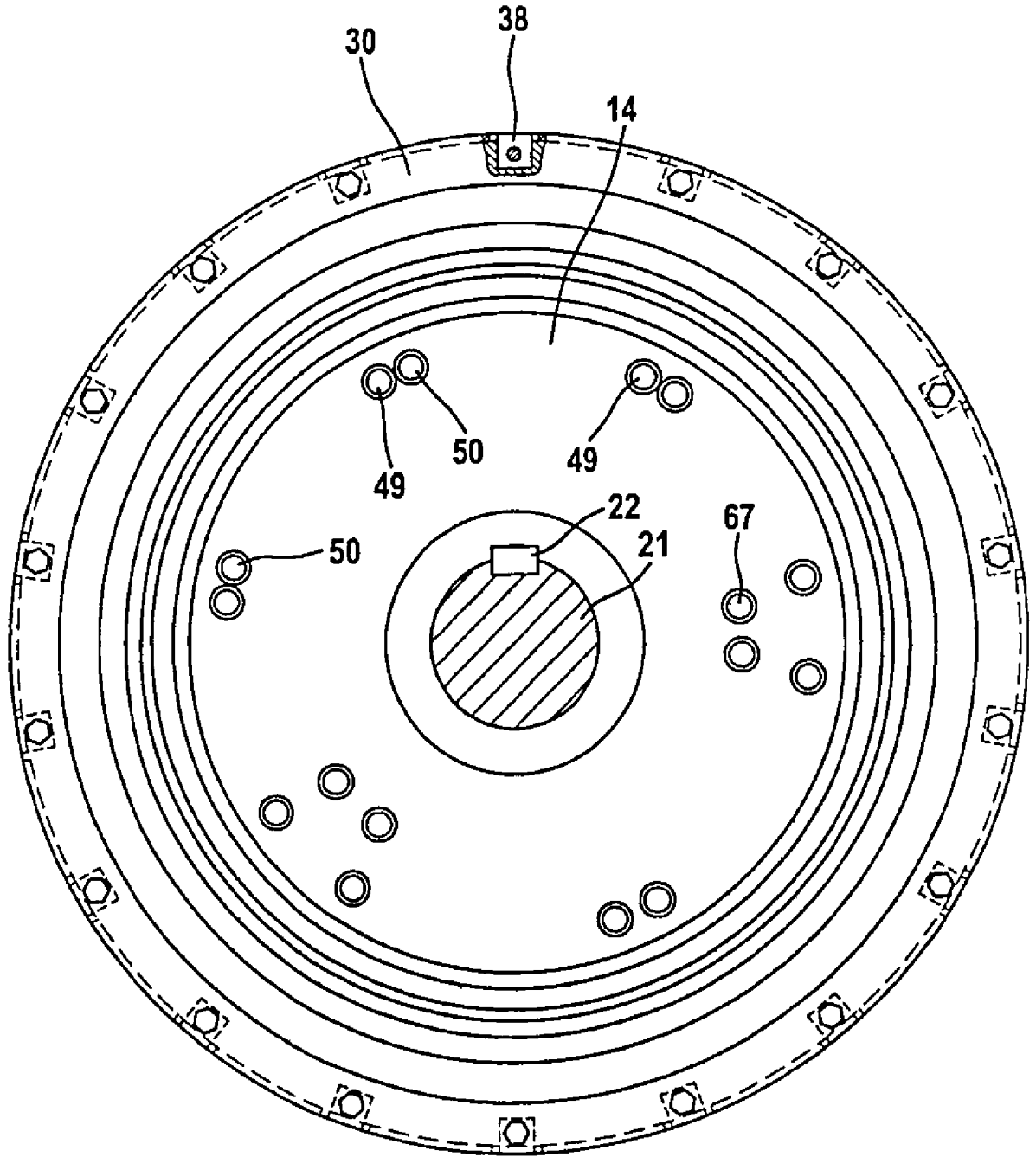
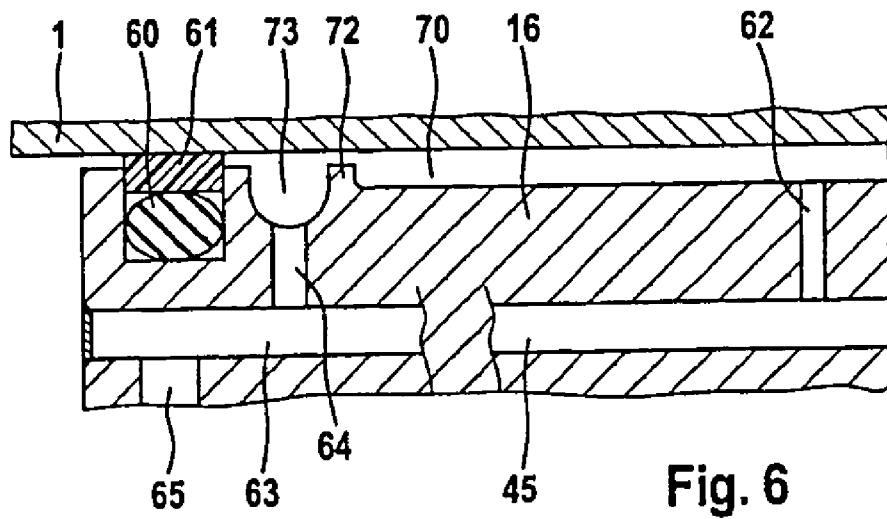
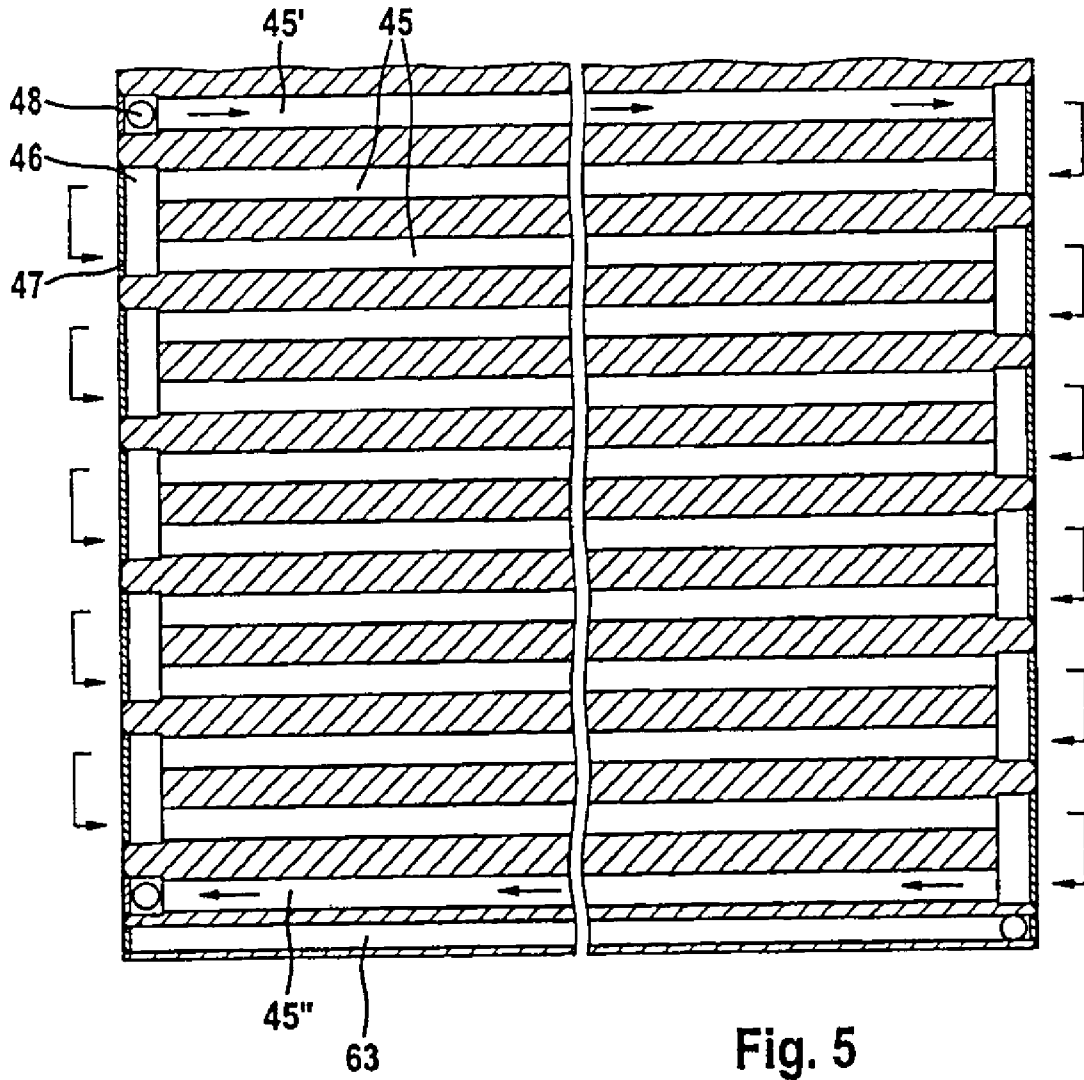


Fig. 4



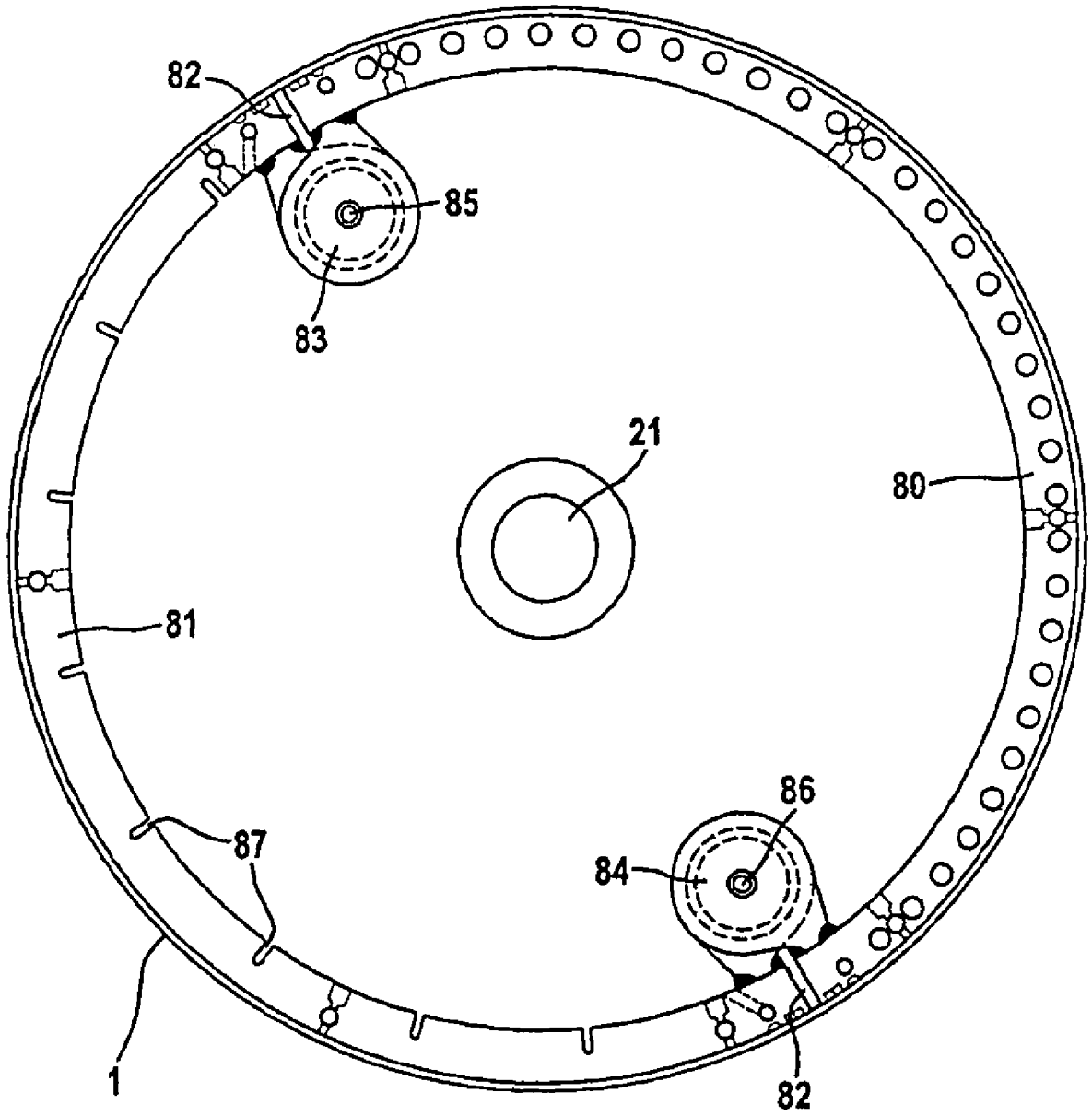


Fig. 7

## RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UMA TIRA DE FILME".

Aparelho para a formação de uma tira, formável em uma maior temperatura, em particular, de uma tira que consiste em termoplástico, em um percurso contínuo na superfície de um tambor rotativo (1) que deve ser aquecido e/ou resfriado em regiões estacionárias predeterminadas (10, 11). A fim de reduzir as perdas de energia devido à alternância de aquecimento e resfriamento, o tambor de parede fina é montado em um corpo transportador (5) que pode ser aquecido ou resfriado nas respectivas regiões, sendo feita a troca de calor com a superfície do tambor pelo menos nestas regiões.