



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

(11) PI 0803567-9 B1



(22) Data do Depósito: 18/08/2008

(45) Data de Concessão: 27/04/2021

(54) Título: APARELHO EM UMA MÁQUINA DE PENTEAR PARA MONITORAR A PORCENTAGEM DE RESÍDUOS DE FIBRAS

(51) Int.Cl.: D01G 19/06; D01G 19/22.

(30) Prioridade Unionista: 17/08/2007 DE 10 2007 039 067.1.

(73) Titular(es): TRUETZSCHLER GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): THOMAS SCHMITZ; NICOLE SAEGER.

(57) Resumo: APARELHO EM UMA MÁQUINA DE PENTEAR PARA MONITORAR A PORCENTAGEM DE RESÍDUOS DE FIBRAS. A presente invenção refere-se a um aparelho em uma máquina de pentear para monitorar a porcentagem de resíduos de fibras, apresentando meios para suprir e para remover o material de fibra a ser penteado e um meio para formar pelo menos uma fita penteada, no qual é provida pelo menos uma disposição para geração automática contínua de um sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras, quando a máquina estiver funcionando, a disposição compreende pelo menos um dispositivo de medição para a quantidade de material de fibra suprido e pelo menos um dispositivo de medição para a quantidade de material de fibra penteado e um meio calculador para determinar a porcentagem de resíduos de fibras. A fim de monitorar o dispositivo de pentear automaticamente, de tal modo que, mesmo sob condições de operação diferentes, a porcentagem de resíduos de fibras possa ser determinada e aperfeiçoada em uma maneira simples, o meio para medir uma quantidade suprida de manta compreende dispositivos de pesagem para determinar o decréscimo de peso de rolos de manta, ou um sensor desprovido de contato, e o meio para medir a (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO EM UMA MÁQUINA DE PENTEAR PARA MONITORAR A PORCENTAGEM DE RESÍDUOS DE FIBRAS"**.

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho em uma máquina de pentear para monitorar a porcentagem de resíduos de fibras, apresentando meios para suprir e para remover o material de fibra a ser penteado e um meio para formar pelo menos uma fita penteada, no qual é provida pelo menos uma disposição para a geração automática contínua de um sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras, quando a máquina de pentear estiver funcionando, a disposição incluindo pelo menos um dispositivo de medição para a massa de material de fibra suprido e pelo menos um dispositivo de medição para a massa de material de fibra penteado e um meio calculador para determinar a porcentagem de resíduos de fibras.

[002] No caso de um aparelho conhecido (WO 2005/01176 A), a porcentagem de resíduos de fibras é determinada indiretamente, isto é, pela medição da quantidade de fibras que corre para e de um dispositivo de pentear. Para essa finalidade, o dispositivo de pentear (cabeça de pentear) é equipado com uma disposição para determinar a quantidade de resíduos de fibras durante a operação, a disposição compreendendo os seguintes elementos: para a determinação contínua da quantidade de fibras de entrada (g/m), um meio de medição de espessura e um meio de medição de comprimento de fita são associados com os roletes de entrada e os roletes de saída, respectivamente. O meio de medição de espessura são sensores de deslocamento, que medem a deflexão de um rolete de um par de roletes e que convertem esta deflexão em sinais elétricos. É efetuada uma calibração em relação à dependência da quantidade de fibras (g/m) na deflexão do percurso. O meio de medição de comprimento de fita capta rotações de um rolete e gera igualmente sinais elétricos. Neste aparelho, a espes-

sura do véu de fibras de entrada e de saída é medida usando roletes calibradores. Uma desvantagem deste aparelho é a precisão de medição insatisfatória, uma vez que apenas a espessura do véu é medida e não a massa efetiva. Pontos espessos parciais nos véus falsificam o resultado de medição. Além disso, a largura do véu não é constante, o que é um pré-requisito para uma medição precisa. A porcentagem de resíduos de fibras calculada, por exemplo, para cada dos oito dispositivos de pentear (cabeças de pentear) é emitida na forma de uma tabela. A porcentagem de resíduos de fibras (%) pode também ser representada na forma gráfica sobre um período de tempo de 12 horas, por exemplo. A exibição das porcentagens de resíduos de fibras das cabeças de pentear individuais é efetuada, em cada caso, sobre períodos de tempo relativamente longos. Uma correção de pentes individuais com base nos resultados de medição é possível apenas de tempos em tempos e apenas depois de informações ou exibições de dados, que reproduzem um período relativamente longo de produção de pentear, terem sido avaliadas. Não há qualquer provisão de um ajuste fino em curto prazo. Na prática, avaliações e, se aplicável, ajustes são regularmente executados pelo pessoal de operação. Também não é possível identificar as razões para variações indesejáveis originárias das exibições de dados.

[003] O problema subjacente à invenção é, portanto, o de prover um aparelho do tipo descrito no início, que impeça as desvantagens mencionadas, e que, em particular, monitore automaticamente o dispositivo de pentear, de tal modo que a porcentagem de resíduos de fibras possa ser determinada e aperfeiçoada mesmo em diferentes condições de trabalho.

[004] Em um primeiro aspecto da invenção, a pluralidade de cabeças de pentear de uma máquina de pentear retilínea é alimentada com mantas enroladas. Fitas de máquina de pentear são descarrega-

das nas cabeças de pentear, e são combinadas para formarem uma fita penteada, que deixa a máquina de pentear. De acordo com a invenção, a massa de manta de entrada é pesada por uma máquina de pesar, pela qual a massa de entrada efetiva é diretamente determinada. Para medição da massa de fita de fibras de saída, é usado um dispositivo de medição apresentando um elemento calibrador, por exemplo, um funil de véu com sonda apalpadora carregada. Este dispositivo de medição é estruturalmente simples; a redução no número de peças móveis a um mínimo implica em um baixo custo no que diz respeito aos mecanismos. Além disso, a baixa inércia de massa da sonda apalpadora significa que mesmo flutuações de onda curta na massa de fita podem ser detectadas. A quantidade de manta suprida e/ou a quantidade de fita de fibras descarregada pode ser adicionalmente determinada de modo vantajoso por um dispositivo de medição com um sensor desprovido de contato, por exemplo, um sensor de microondas. As vantagens de um sensor desprovido de contato são, entre outras coisas, a de que não é exercida influência alguma sobre a massa de fibra durante a medição. Do mesmo modo, o material de fibra não exerce qualquer influência sobre o sensor. Adicionalmente, não ocorre nenhum dos problemas de oscilação associados com as peças mecanicamente móveis. O sensor desprovido de contato apresenta menos problemas com o amontoamento de uma fita têxtil. Como não há qualquer atrito, a eficiência de energia é aumentada. Além disso, como não há nenhuma peça móvel, a facilidade de manutenção é aumentada. Finalmente, é a densidade que é medida, não o volume. O sensor de microondas é também, em princípio, capaz de medir o conteúdo de umidade do material.

[005] Em um segundo aspecto da invenção, a pluralidade de cabeças de pentear de uma máquina de pentear retilínea é alimentada com fitas de fibras, por exemplo, originárias de latas de fita ou de um

estoque desprovido de lata. As fitas de máquina de pentear são descarregadas em cada das cabeças de pentear, e são combinadas para formarem uma fita penteada. De acordo com a invenção, ambas as fitas de fibras de entrada e as fitas de máquina de pentear de saída são medidas, seja por meio de um dispositivo de medição apresentando um elemento apalpador, seja por meio de um sensor desprovido de contato. Ambos os sistemas de medição podem ser usados como alternativas, tanto no lado de entrada como no lado de saída. As vantagens dos dispositivos de medição apresentando um elemento apalpador ou um sensor desprovido de contato são as mesmas que aquelas já explicadas acima para o primeiro aspecto da invenção.

[006] Em uma construção especialmente preferida do aparelho de acordo com a invenção, a disposição para gerar o sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras é conectada a um dispositivo de controle e regulação, que inclui um dispositivo para comparação com valores predeterminados, e, no caso de variações, sinais elétricos podem ser enviados a um dispositivo atuador e/ou de vídeo. Desta forma, a porcentagem de resíduos de fibras corrente pode ser determinada on-line com sucesso, e, em uma unidade de controle, que pode ser, por exemplo, um controle de máquina eletrônico relevante, é executada uma verificação como uma função, por exemplo, de dados de ponto de referência, de comparação e da situação de operação, quer a porcentagem de resíduos de fibras esteja movendo dentro de limites conhecidos e predeterminados. No caso de serem providas variações correspondentes, os sinais de controle são emitidos para o dispositivo de pentear para correção. Uma vantagem específica é a de que o monitoramento do dispositivo de pentear é efetuado automaticamente. Este monitoramento é efetuado por meio de software e pode ser executado no controle da máquina (SPC - Controle de Programa Armazenado). Em particular, podem ser considerados diferentes situa-

ções de trabalho, estados de operação especiais e semelhantes, como também defeitos, ajustes incorretos e semelhantes. Com o uso da disposição, de acordo com a invenção, é possível, entre outras coisas, detectar, por exemplo, sobrecargas, lentidão e semelhantes e sinalizá-los especificamente ou relatá-los antes que ocorram mais danos substanciais.

[007] A invenção é descrita em maiores detalhes abaixo com referência às concretizações exemplificativas mostradas no desenho.

[008] A Figura 1 é uma vista lateral diagramática de uma cabeça de pentear de uma máquina de pentear retilínea com um dispositivo de pesagem para determinar a redução de peso em um rolo de manta.

[009] A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um rolo de manta com um dispositivo de pesagem com elemento de medição para a massa de entrada.

[0010] A Figura 3 é uma vista plana diagramática de uma máquina de pentear retilínea, com oito cabeças de pentear para a alimentação de manta com localizações de medição em cada cabeça de pentear para a massa de entrada e a massa de saída e um local de medição para a massa de saída da máquina.

[0011] A Figura 4 é uma vista lateral de um funil de fita com sonda de medição carregada por mola e sensor de deslocamento indutivo.

[0012] A Figura 5 é uma vista plana de uma máquina de pentear retilínea com alimentação de fita.

[0013] A Figura 6 é uma vista em seção transversal de uma disposição de medição de microondas para medir a massa de entrada e/ou a massa de saída do material de fibra.

[0014] A Figura 7 é uma vista lateral diagramática de uma máquina de pentear a rotor apresentando dois roletes e apresentando uma disposição de medição de microondas para medir a massa de entrada e a massa de saída, respectivamente.

[0015] E a Figura 8 é um diagrama de circuito de bloco que mostra um dispositivo eletrônico de controle e regulação ao qual são conectados elementos de medição para medir a massa de entrada e de saída, respectivamente, em oito cabeças de pentear, um elemento de medição para a massa de saída da máquina, um atuador e um dispositivo de vídeo.

[0016] A Figura 1 mostra uma cabeça de pentear K, da qual um múltiplo de oito é montado em uma máquina de pentear. Por razões de clareza, a concretização exemplificativa é mostrada e descrita com referência a apenas uma cabeça de pentear, as características sendo instaladas em cada das cabeças de pentear, independente das unidades de acionamento comuns e do sistema de deposição de fita. A cabeça de pentear K consiste em dois roletes de rolo de manta 2, 3, dos quais o rolete de rolo de manta dianteiro 2 é conectado a um mecanismo de engrenagem 4 que é acionado por um motor 5. Um rolo de manta W se apóia nos roletes de rolo de manta 2, 3, e a manta 6 é desenrolada do rolo de manta por meio do movimento giratório. A manta 6 sofre uma mudança de direção em um rolete 7 e é transferida para um cilindro de alimentação 8 de uma montagem de pinça 9. Um rolete de pressão 12 montado de modo a pivotar em torno de uma alavanca 10 sob o pressionamento de uma mola 11 é disposto no rolete 7, que é aqui igualmente acionado por meio do mecanismo de engrenagem 4. As pinças 9 são dispostas para serem acionadas através das alavancas 13, 14 em um movimento alternado através de um eixo 15, que é conectado ao mecanismo de engrenagem 4. De acordo com o exemplo ilustrado, as pinças são localizadas em uma posição dianteira e transferem o tufo de fibras removido para um par a jusante de cilindros de desprendimento 16. Abaixo das pinças 9 é montado um pente circular 17, que usa seu segmento de pentear 18 para remover o tufo de fibras apresentado pelas pinças fechadas. O pente circular 17 está

igualmente em conexão de acionamento com o mecanismo de engrenagem 4. A manta 6 é enrolada em um tubo 19. Uma roda de catraca, não-mostrada, é presa no cilindro de alimentação 8 e através do movimento alternado das pinças 9 é girada gradualmente por uma lingüeta, também não-mostrada, alimentando assim a manta 6 na boca dos pinças 9 para remoção. Em operação, a manta 6 é continuamente desenrolada sobre o rolete de rolo de manta 1 pelo movimento giratório gerado do rolo de manta W, e passa através do estreitamento dos roletes 7 e 12 para a região 20 entre o estreitamento e o cilindro de alimentação 8. A manta é subsequente guiada através do cilindro de alimentação 8 para a boca das pinças 9 para remoção e então descarregada nos cilindros de desprendimento 16. O velo de fibra resultante é combinado através de pares de rolete de saída 20, 21, 22 e de uma mesa de descarga 23 a uma fita de fibras e alimentado com as fitas de fibras igualmente formadas nas outras cabeças de pentear em um sistema de estiramento 34 (vide Figura 3). O véu que sai do sistema de estiramento é coletado em uma fita de fibras, denominada de fita de máquina de pentear, e transferido para uma disposição de deposição de fita para deposição em uma lata. Durante o processo de pentear, o rolo de manta W de peso x diminui com relação ao rolo de manta W^1 , indicado pelas linhas partidas, do peso y . As mudanças dinâmicas que se desenvolvem na resistência deste decréscimo em peso, que apresentam um efeito, em particular, também sobre a força retentiva exercida pela manta contra o desenrolamento, podem ter um efeito apenas quanto ao ponto de fixação. As mudanças dinâmicas na região dos roletes de rolo de manta 2, 3, em conjunção com o arrasto aos trancos da manta pelo cilindro de alimentação 8, não apresentam um efeito adverso. Pelo contrário, na região 20, a tensão da manta é constante e assegura que uma manta de massa de fibra constante seja alimentada na montagem de pinça 9. A força de fixação do rolete de

pressão 12 no rolete 7 é assim tão grande que as diferenças dinâmicas na região dos roletes de rolo de manta 2, 3 não têm qualquer efeito sobre a região 20. A fita de cabeça de pentear individual penteada corre então através dos pares de roletes de saída 21 e 22 e é descarregada por estes na forma de fita ou na forma de véu na mesa de descarga 23, que é associada conjuntamente com todas as cabeças de pentear da máquina. As fibras curtas, os nós e as impurezas removidos do material de fibra pelo pente circular 17 e pelo pente superior 33 são extraídos como resíduos de fibras assim chamados através de um conduto de guia 25 para um canal de sucção 26, que é associado conjuntamente com todas as cabeças de pentear da máquina. As fitas de cabeça de pentear individuais originárias das diferentes cabeças de pentear da máquina geralmente correm lado a lado na mesa de descarga 23 para o sistema de estiramento comum 34. Um funil de fita 27, que forma o véu em uma fita de máquina de pentear que é então depositado em uma lata 35, é disposto na saída do sistema de estiramento.

[0017] A disposição para gerar o sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras contém um meio para medir a quantidade de manta suprida para as cabeças de pentear 9 da máquina de pentear por unidade de tempo. O meio para medir as quantidades de manta suprida por unidade de tempo mede as quantidades de manta por unidade de tempo diretamente. Os mancais dos roletes de rolo de manta 2 e 3, que sustentam o rolo de manta em cada cabeça de pentear, são sustentados por pratos de balança 28, que emite um sinal que representa o decréscimo no peso do rolo de manta por unidade de tempo. A disposição para gerar o sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras adicionalmente contém um computador (vide Figura 8). Este calcula a porcentagem de resíduos de fibras A das variáveis W = massa das mantas supridas por unidade de tempo, Z = massa do ma-

terial penteado formado por unidade de tempo. O computador pode calcular a massa W das mantas supridas por unidade de tempo a partir dos pratos de balança 28 e da velocidade de suprimento da manta W . O computador pode calcular a massa Z do material penteado formado por unidade de tempo a partir da espessura das fitas de cabeça de pentear individuais medidas pelo funil de fita 27 e da velocidade de transporte das fitas.

[0018] No caso de um sistema de pesagem apresentando pratos de balança 28, de acordo com a Figura 2, os dois roletes de rolo de manta 2, 3 dispostos paralelos entre si são dispostos em um elemento de armação 29 pivotavelmente montado em um lado. O elemento de armação 29 compreende duas partes laterais paralelas 29a, 29b, que são fixamente conectadas entre si em uma região de extremidade por uma peça transversal 29c. As outras regiões de extremidade das peças laterais 29a, 29b são montadas em mancais de pivotamento de posição fixa 30a, 30b (apenas 30a sendo mostrado), de modo a girarem na direção das setas A e B. A árvore 2a do rolete do rolo de manta 2 é montado por suas duas extremidades nas peças laterais 29a e 29b. A árvore 3a do rolete de rolo de manta 3 passa através das partes laterais 29a e 29b e é montado nos mancais de pivotamento 30a e 30b. A peça transversal 29c fica no lado superior de uma célula de carga 31, que converte o peso detectado do rolo de manta W em pulsos elétricos e os alimenta através de um cabo elétrico 32 ao computador 93 (vide Figura 8).

[0019] De acordo com a Figura 3, em uma máquina de pentear retilínea, são providas oito cabeças de pentear K_1 e K_2 , que são construídas, por exemplo, correspondendo à forma ilustrada na Figura 1. As cabeças de pentear K_1 a K_8 são cada qual alimentadas por um respectivo rolo de manta W_1 a W_8 , cada um dos quais é alocado em um prato de balança 28₁ a 28₈ para determinar a massa de entrada. O ma-

terial de fibra penteado deixa cada cabeça de pentear K_1 a K_8 e é coletado por um funil de fita 27_1 a 27_8 para formar uma fita de fibras penteada F_1 a F_8 . Os funis de fita 27_1 a 27_8 se apresentam na forma de funis de medição (vide Figura 4), por meio dos quais é determinada a massa de fita emitida em cada cabeça de pentear K_1 a K_8 . As fitas de fibras F_1 a F_8 chegam à mesa de descarga 23 e passam através de um sistema de estiramento 34 para um funil de fita 27, que combina todas as fitas de fibras F_1 a F_8 em uma fita de fibras F . O funil de fita 27 se apresenta na forma de um funil de medição (vide Figura 4), por meio do qual é determinada a massa de fita de saída na máquina de pentear. Os sinais elétricos dos funis de fita 27_1 a 27_8 e 27 são supridos através de cabos elétricos para o computador 93 (vide Figura 8). O numeral de referência 35 indica uma cabeça de castelo e o número de referência 36 indica uma lata.

[0020] De acordo com a Figura 4, a sonda apalpadora 40, que é montada por meio de um mancal de pivotamento 41, carregada por uma mola 42, e móvel na direção das setas C e D, é engatada através de uma abertura 27a na parede 27b do funil de véu 27. Um iniciador de proximidade indutivo (sensor de deslocamento indutivo) é associado com a sonda apalpadora 40, iniciador este que converte as variações na espessura da fita de fibras F em sinais elétricos, que são alimentados através de um cabo elétrico 44 ao computador 93 (vide Figura 8). Os numerais de referência 45 e 46 indicam dois roletes de saída cooperantes. O rolete de saída 45 é montado de modo a ser móvel sob a carga de uma mola 39. A deflexão do rolete de saída 45 pode ser detectada por um sensor de deslocamento indutivo (não-mostrado).

[0021] De acordo com a Figura 5, é provida uma máquina de pentear retilínea com seis cabeças de pentear K_1 e K_6 dispostas lado a lado. Cada cabeça de pentear K_1 a K_6 é servida por duas latas de su-

primento 51_1 a 51_{12} de seção transversal substancialmente retangular dispostas lado a lado em uma fileira 50, a partir da qual são removidas as fitas de fibras 52_1 a 52_{12} depositadas em bobinas (indicadas em uma lata). Para essa finalidade, uma armação de lata 53 com roletes de guia 54_1 a 54_{12} se estende acima das latas de suprimento 52_1 a 52_{12} ; não é mostrado nenhum rolete de saída presente.

[0022] As fitas de fibras 52_1 a 52_{12} são penteadas nas cabeças de pentear K_1 a K_6 e guiadas sobre a mesa de fita 23 para um sistema de estiramento 34, no qual as fitas de fibras F_1 a F_6 são estiradas e subsequentemente coletadas pelo funil de fita 27 para produzir uma única fita de fibras. Na disposição de deposição de fita subsequente 55, a fita de fibras 57 que foi produzida é depositada em bobinas por um prato giratório 56 em uma lata de bobinamento 58, na forma de uma lata retangular, que atravessa na direção das setas E e F durante a deposição de fita. A lata de bobinamento 58 é transportada da lateral da lata de suprimento para a posição de enchimento e, depois que o enchimento, é removida para outra máquina. Atrás da seta 50 das latas de suprimento 51_1 a 51_{12} , há uma fileira 59 do mesmo número de latas de reserva 60_1 a 60_{12} .

[0023] As cabeças de pentear K_1 a K_6 são, cada qual, alimentadas por duas fitas de fibras 52_1 a 52_{12} , cada fita de fibras 52_1 a 52_{12} sendo alocada a um respectivo funil de fita $27a$ a $27m$ para determinar a massa de entrada. O material de fibra penteado deixa cada cabeça de pentear K_1 a K_6 e é coletado por um respectivo funil de fita 27_1 a 27_6 para formar uma fita de fibras penteada F_1 a F_6 . Os funis de fita $27a$ a $27m$ e 27_1 a 27_6 se apresentam na forma de funis de medição (vide Figura 4), por meio dos quais é determinada a massa de fita de entrada e saída, respectivamente, em cada cabeça de pentear K_1 a K_6 . As fitas de fibras F_1 a F_6 passam sobre a mesa de descarga 23 e através do sistema de estiramento 34 para um funil de fita 27, que coleta todas

as fitas de fibras F_1 a F_6 em uma fita de fibras F . O funil de fita 27 se apresenta na forma de um funil de medição (vide Figura 4), por meio do qual é determinada a massa de fita de saída na máquina de pentear. Os sinais elétricos de todos os funis de fita 27a a 27m, 27₁ a 27₆ e 27 são supridos através de cabos elétricos para o computador 93 (vide Figura 8).

[0024] A Figura 6 mostra uma disposição de medição de microondas 61 para determinar a massa de fibra de entrada e/ou saída, apresentando um ressonador de medição 61a e o ressonador de referência 61b em uma disposição de medição estruturalmente integral. A fita de fibras F é guiada através de duas aberturas através da câmara de ressonador 62a do ressonador de medição 61a. Microondas são geradas por meio de dispositivos adequados 63 (gerador de microondas) e alimentadas através de uma conexão 64a para o ressonador 61a. Em certa frequência, ondas estacionárias são excitadas no ressonador 61a. Microondas entram no tubo de vidro 65a e interagem com as fitas de fibras F localizadas no mesmo. As microondas são extraídas através de uma conexão 64b e passadas para um dispositivo de avaliação a jusante 67. O ressonador de referência 61b é disposto imediatamente adjacente ao ressonador de medição 61a. Através de conexões 66a, 66b, as microondas que foram ramificadas da alimentação 63, preferivelmente por meio do comutador 68, são injetadas e extraídas do ressonador de referência 61b. Através do comutador 69, as microondas são conduzidas para a unidade de avaliação 67. A partir do sinal de saída, são determinadas a frequência ressonante e a largura de meio valor, e a partir destas a massa de fita é determinada por meio do computador 93 (vide Figura 8).

[0025] A Figura 7 mostra uma máquina de pentear o rotor 70 apresentando um dispositivo de suprimento 71 compreendendo um rolete de alimentação 72 e uma bandeja de alimentação 73, apresentando

um primeiro rolete 74 (rotor de reversão), um segundo rolete 75 (rotor de pentear), um dispositivo de retirada 76 que compreende um rolete de retirada 77 e uma montagem de pentear plana giratória 78. As direções de rotação dos roletes 72, 74, 75 e 77 são mostradas pelas setas curvas. A manta de fibra de entrada é indicada pelo numeral de referência 79, o véu de fibras descarregado pelo numeral de referência 80, e a fita de máquina de pentear descarregada por 98. Os roletes 72, 74, 75 e 77 são dispostos um depois do outro. A seta A indica a direção de operação. O primeiro rolete 74 é provido na região de sua periferia externa com uma pluralidade de primeiros dispositivos de fixação 81 que se estende através da largura do rolete 74, cada qual consistindo em uma pinça superior 82 (elemento de agarre) e de uma pinça inferior 83 (contra-elemento). O segundo rolete 75 é provido na região de sua periferia externa com uma pluralidade de dispositivos de fixação de duas peças 84 que se estende através da largura do rolete 75, cada qual consistindo em uma pinça superior 85 (elemento de agarre) e de uma pinça inferior 86 (contra-elemento). No caso do rolete 75, em torno da periferia do rolete - vista na direção de rotação 75a - entre o primeiro rolete 75 e o descarregador 77, os dispositivos de fixação 84 são fechados; eles prendem os feixes de fibras (não-mostrados) em uma extremidade e as regiões soltas dos feixes são removidas pelos elementos de pentear 78a da montagem de pentear plana giratória circulante 78. Um rolete de limpeza 87 é adicionalmente associado com os elementos de pentear 78a, o que remove os resíduos de fibras removidas dos elementos de pentear 78a; estes são então removidos por um dispositivo de sucção 88. O numeral de referência 89 indica um sistema de estiramento, por exemplo, um sistema de estiramento autonivelador. O sistema de estiramento 89 é vantajosamente disposto acima de uma cabeça castelo (não-mostrada). O numeral de referência 90 indica um transportador ascendente acionado, por exemplo, uma correia

transportadora. Também é possível usar uma folha de metal inclinada para cima ou semelhante para fins de transporte. Os roletes 74 e 75 são roletes que giram rapidamente sem interrupção. Um elemento de medição 91 para a massa de entrada é associado com a manta de fibra de entrada 79, e um elemento de medição 92 para a massa de saída é associado com a fita de fibras penteada descarregada 98, ambos os elementos sendo conectados a um computador 93 (vide Figura 8). Dependendo do tipo de material de fibra de entrada e do material de fibra penteado descarregado (manta, respectivamente, fita de fibras), os elementos de medição 91 e 92 são construídos como nas Figuras 2, 4 ou 6.

[0026] De acordo com a Figura 8, é provido um dispositivo eletrônico de controle e regulação 93, por exemplo, um microcomputador com um microprocessador, ao qual, no exemplo ilustrado, são conectados quatro funis de medição 27a a 27d para a massa de entrada nas quatro cabeças de pentear K_1 a K_4 , quatro funis de medição 27₁ a 27₄ para a massa de saída em quatro cabeças de pentear K_1 a K_4 , um funil de medição 27 para a massa de saída na máquina de pentear, um dispositivo atuador 94 para ajuste ou correção dos elementos de máquina nas cabeças de pentear K_1 a K_4 , um dispositivo de vidro 95, por exemplo, um monitor ou semelhante, um elemento de medição 96 para a velocidade rotacional de um rolete de transporte de rolo de manta 3 e um elemento de medição 97 para a velocidade de fita (velocidade de descarga) da fita de fibras penteada. Um elemento de medição para a velocidade de fita (não-mostrado) pode ser provido para cada fita de fibras penteada, isto é, não apenas na entrada e/ou saída de cada cabeça de pentear, mas também na saída da máquina de pentear, podendo ser conectado ao computador 93.

[0027] Ajustes na máquina de pentear que afetam a porcentagem de resíduos de fibras são, em particular, a distância de desprendimen-

to e a quantidade de alimentação e o ponto de alimentação. A quantidade de alimentação é a seção por meio da qual o cilindro de alimentação intermitentemente giratório 8 avança a manta durante cada movimento alternado dos pinças 9. O ponto de alimentação é o ponto de tempo no qual este avanço acontece dentro de cada movimento alternado das pinças 9. A distância de desprendimento é a distância da placa de fixação inferior das pinças 9 em sua posição de extremidade empurrada para frente da linha de fixação do par adjacente dos roletes de desprendimento 16. O agarre dos resíduos de fibras pode ser efetuado continuamente ou periodicamente diretamente nas cabeças de pentear individuais da máquina de pentear. Desta forma, um sinal referente ao funcionamento das cabeças de pentear individuais é obtido, podendo ser assim efetuado o monitoramento das cabeças de pentear em comparação com a porcentagem de resíduos de fibras medida nas cabeças de pentear adjacentes. A adição destes sinais individuais das cabeças de pentear de uma máquina produz um sinal total que, por sua vez, pode ser usado para o controle do processo como um todo.

[0028] De acordo com a invenção, é determinada a massa de entrada efetiva. Isto é efetuado pela medição da massa de manta enrolada em dois pontos consecutivos no tempo. Através da subsequente formação de diferença, é conhecido o fluxo de massa (g/min) alimentado no ponto de combinação. O valor medido pode ser também expressado em g/m, isto é, em ktex, usando o diâmetro conhecido dos roletes de transporte de rolo de manta 2, 3 e sua velocidade rotacional. O fluxo de massa da fita penteada descarregada na saída da máquina de pentear é igualmente determinado. Um funil de medição 27 com sonda apalpadora 40 (vide Figura 4) pode ser usado para essa finalidade. O funil de medição 27 é calibrado uma única vez no material processado por meio da determinação manual do peso por metro (calibração padrão em TC). O peso por metro pode ser convertido em flu-

xo de massa (g/min) usando a velocidade de descarga conhecida. A porcentagem de resíduos de fibras é então determinada pelo computador (vide cálculo exemplificativo). Com os funis de medição adicionais 27 diretamente atrás das cabeças de pentear, este princípio pode também ser usado para análise de cabeças individuais.

Cálculo Exemplificativo:

Fluxo de massa de entrada por

Cabeça de pentear: 150g/min

Fluxo de massa de entrada em 8

Cabeças de pentear: $8 \times 150 \text{ g/min} = 1200 \text{ g/min}$

Fluxo de massa descarregado: 5ktex em 200m/min, portanto, 100 g/min

Porcentagem de resíduos de fibras: $(1-1000/1200) \times 100\% = 16,7\%$.

[0029] Entre outras coisas, as seguintes vantagens são alcançadas pela invenção:

[0030] Uma medição on-line permite, entre outras coisas, que a porcentagem de resíduos de fibras p [%] seja determinada, e que o peso de entrada e o peso de fita penteada com relação à máquina de pentear como um todo e com relação a cabeças de pentear individuais sejam monitorados. Isto permite um controle de processo e permite que pontos fracos sejam expostos, por exemplo, permite que sejam identificados ajustes incorretos e peças defeituosas da máquina, tal como o revestimento de pente circular.

[0031] A porcentagem de resíduos de fibras pode ser ajustada de acordo com o material, e, no caso de flutuações no suprimento, pode ser mantida em um nível constante pela variação dos parâmetros apropriados da máquina. Desta forma, com quantidades de refugo ajustadas em um ótimo nível, podem ser consegüentemente obtidas economias de matéria-prima. Uma análise do processo de pentear sobre um período de teste relativamente longo é considerada possível,

podendo ser determinada a consistência entre as cabeças de pentear individuais. Uma análise estatística dos dados é possível. Com os dados de laboratório sendo levados em conta, os dados de fita penteada podem ser derivados entre os dados de suprimento, os dados de fita penteada e os dados de resíduo de fibras e, por exemplo, o registro de porcentagem de resíduos de fibras on-line.

- A porcentagem de resíduos de fibras p [%] pode ser calculada usando a diferença em pesos por unidade de tempo (entrada com relação à saída). Isto é possível tanto para a máquina como um todo, como para as cabeças de pentear individuais.

- A unidade de tempo pode ser definida, conforme desejado, e valores podem ser determinados em diferentes intervalos de tempo.

- Variações entre as cabeças de pentear podem ser detectadas.

- Possíveis variações entre as cabeças de pentear podem ser alteradas manualmente ou com o uso de um programa de controle e regulação.

- Há muitos ajustes individuais no caso de acionamentos individuais.

- Ajustes incorretos podem ser identificados e corrigidos.

- Peças com defeito, por exemplo, revestimentos de pente circulares, podem ser identificados, por exemplo, devido a uma mudança na porcentagem de resíduos de fibras p [%].

- A porcentagem de resíduos de fibras pode ser ajustada de acordo com o material, e no caso de flutuações no suprimento, pode ser mantida em um nível constante por meio da variação dos parâmetros apropriados da máquina. Desta forma, com o ajuste de quantidades de refugo em um ótimo nível, podem ser consegüentemente obtidas economias com a matéria-prima e aperfeiçoamentos na quali-

dade.

- Uma análise estatística e de aquisição de dados dentro de um sistema de qualidade é possível.

- Em se levando em consideração substancialmente os dados de laboratório, uma correlação pode ser derivada entre os dados de suprimento, os dados de fita penteada e os dados de resíduo de fibras e, por exemplo, a porcentagem de resíduos de fibras registrada on-line.

- O sistema de medição para determinar a massa de saída pode ser usado em paralelo com a determinação de valor CV, ou um sistema existente pode ser usado para determinar o valor CV para a determinação da massa de saída.

- A determinação da massa na saída da máquina como um todo ou nas cabeças individuais permite um monitoramento de ruptura de fita e de ruptura de véu. Conseqüentemente, poderia ser omitido o monitoramento, por exemplo, na mesa de véu.

- Com base na diferença no peso do rolo de manta versus o peso da lã do rolo, pode ser previsto o tempo exato no qual o rolo de manta é esvaziado. Sistemas em uso corrente, por exemplo, usando a reflexão de feixe de luz, não mais são necessários.

- Com diferentes pesos residuais nos tubos de enrolamento com acionamento individual das cabeças de pentear, é possível, por exemplo, com o emprego de diferentes velocidades de produção, assegurar que os rolos de manta sejam esvaziados simultaneamente, e assim implementar uma mudança de bloco com uma mudança de manta automática.

- O peso de rolo de manta pode ser determinado com base na massa de manta que entra em uma unidade específica de tempo. Para se fazer isto, o comprimento desenrolado deve ser determinado, por exemplo, usando o diâmetro e a velocidade de rotação do rolete

de transporte de rolo de manta. Um controle de qualidade da máquina do rolo de manta em relação ao peso do rolo de manta é assim possível.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho em uma máquina de pentear para monitorar a porcentagem de resíduos de fibras, compreendendo

um dispositivo de pentear para pentear material de fibra,

um dispositivo para suprir material de fibra para o dispositivo de pentear, e

um dispositivo formador de fitas para formar fitas do material de fibra penteado,

caracterizado pelo fato de que o aparelho para monitorar a porcentagem de resíduos de fibra compreende pelo menos um dispositivo de medição para medir a quantidade de material de fibra suprido e pelo menos um dispositivo de medição para medir a quantidade de material de fibra penteado, o ou cada dispositivo de medição para medir a quantidade de material de fibra penteado compreendendo um dispositivo de medição para uma fita de máquina de pentear (F ; F_1 a F_8 ; 57, 98) apresentando um elemento apalpador (27; 27_1 a 27_8 ; 40; 45; 92) ou apresentando um sensor desprovido de contato (61).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a massa de entrada efetiva ser determinável pelo dispositivo de pesagem.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a massa de rolo de manta (W) ser determinável em dois pontos consecutivos no tempo.

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de o fluxo de massa alimentado para o local de pentear ser determinável pelo cálculo de uma diferença.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de o valor medido para o fluxo de massa ser determinável usando o diâmetro e a velocidade de rota-

ção do rolete de transporte de rolo de manta (1, 2).

6. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de as mantas a serem penteadas serem retiradas dos rolos de manta (W).

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 6, caracterizado pelo fato de a porcentagem de resíduos de fibras ser determinável usando a diferença em pesos por unidade de tempo (entrada para saída).

8. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de a porcentagem de resíduos de fibras ser determinável usando a diferença em peso por unidade de comprimento (entrada com relação à saída).

9. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de o tempo no qual o rolo de manta (W) será esvaziado ser determinável com base na direção no peso do rolo de manta (W) e no peso da lâ de manta.

10. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de, com pesos residuais diferentes nos tubos de enrolamento e com o acionamento individual das cabeças de pentear (K1 a K6), um esvaziamento simultâneo dos rolos de manta (W) ser facilitado com o uso de diferentes velocidades de produção.

11. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, caracterizado pelo fato de o peso de rolo de manta (W) ser determinável com base na massa de rolo de manta (W) que entra em uma unidade específica de tempo.

12. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizado pelo fato de, para determinar o peso do rolo de manta (W), serem usados o comprimento desenrolado, por exemplo, sobre o diâmetro, e a velocidade de rotação do rolete de

transporte do rolo de manta (1, 2).

13. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, caracterizado pelo fato de o sensor desprovido de contato (61) ser um sensor de microondas.

14. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, caracterizado pelo fato de o dispositivo de medição para uma fita de fibras suprida e/ou uma fita de máquina de pentear ser um elemento apalpador (27; 27₁ a 27₈; 40; 45; 92) para determinar a espessura de fita, por exemplo, um rolete de saída carregado por mola.

15. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 14, caracterizado pelo fato de o dispositivo de medição para uma fita de fibras suprida e/ou uma fita de máquina de pentear ser um funil de fita com um elemento apalpador (27; 27₁ a 27₈; 40; 45; 92).

16. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 15, caracterizado pelo fato de o elemento apalpador (27; 27₁ a 27₈; 40; 45; 92) cooperar com um transdutor de valor medido, por exemplo, um sensor de deslocamento indutivo.

17. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 16, caracterizado pelo fato de a máquina de pentear compreender uma pluralidade de cabeças de pentear (K1 a K8), da qual cada uma compreende um meio para suprir uma respectiva manta a ser penteada ou uma fita de fibras (F1 a F8) a ser penteada.

18. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 17, caracterizado pelo fato de a porcentagem de resíduos de fibras ser determinável em cada cabeça de pentear (K1 a K8).

19. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 18, caracterizado pelo fato de um dispositivo de medição para uma fita de máquina de pentear ser provido na saída de cada ca-

beça de pentear (K1 a K8).

20. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 19, caracterizado pelo fato de a porcentagem de resíduos de fibras da máquina de pentear ser determinável.

21. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 20, caracterizado pelo fato de um dispositivo de medição para uma fita de máquina de pentear ser provido na saída da máquina de pentear.

22. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 21, caracterizado pelo fato de, no caso de uma máquina de pentear retilínea apresentando um sistema de estiramento (34) sem nivelamento, a fita penteada ser mensurável como material de saída.

23. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 22, caracterizado pelo fato de, no caso de um sistema de estiramento (34) com nivelamento na máquina de pentear, o sinal ser detectável a montante do sistema de estiramento (34).

24. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 23, caracterizado pelo fato de, para análise de uma única cabeça, dispositivos de medição adicionais serem associados com o funil (27) para combinação de fita.

25. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 24, caracterizado pelo fato de, para análise de uma única cabeça, dispositivos de medição adicionais serem associados com o par de roletes a jusante dos funis (27) para combinação de fita.

26. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 25, caracterizado pelo fato de uma calibração dos dispositivos de medição ser efetuada.

27. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 26, caracterizado pelo fato de um sistema para determinar o valor CV ser usado para determinar a massa de saída.

28. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 27, caracterizado pelo fato de a máquina de pentear ser uma máquina de pentear retilínea.

29. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 28, caracterizado pelo fato de a máquina de pentear ser uma máquina de pentear a rotor.

30. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 29, caracterizado pelo fato de o monitoramento ser efetuado on-line.

31. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 30, caracterizado pelo fato de a unidade de tempo ser livremente selecionável.

32. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 31, caracterizado pelo fato de os valores para a diferença em pesos por unidade de tempo serem determináveis nos diferentes intervalos de tempo.

33. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 32, caracterizado pelo fato de os valores para diferença em pesos por unidade de comprimento serem determináveis em diferentes intervalos de tempo.

34. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 33, caracterizado pelo fato de a disposição para gerar o sinal que representa a porcentagem de resíduos de fibras ser conectada a um dispositivo de controle e regulação, que inclui um dispositivo para comparação com valores predeterminados, e no caso de variações, de serem dispostos sinais elétricos a serem alimentados a um dispositivo de acionamento e/ou de vídeo.

Fig. 1

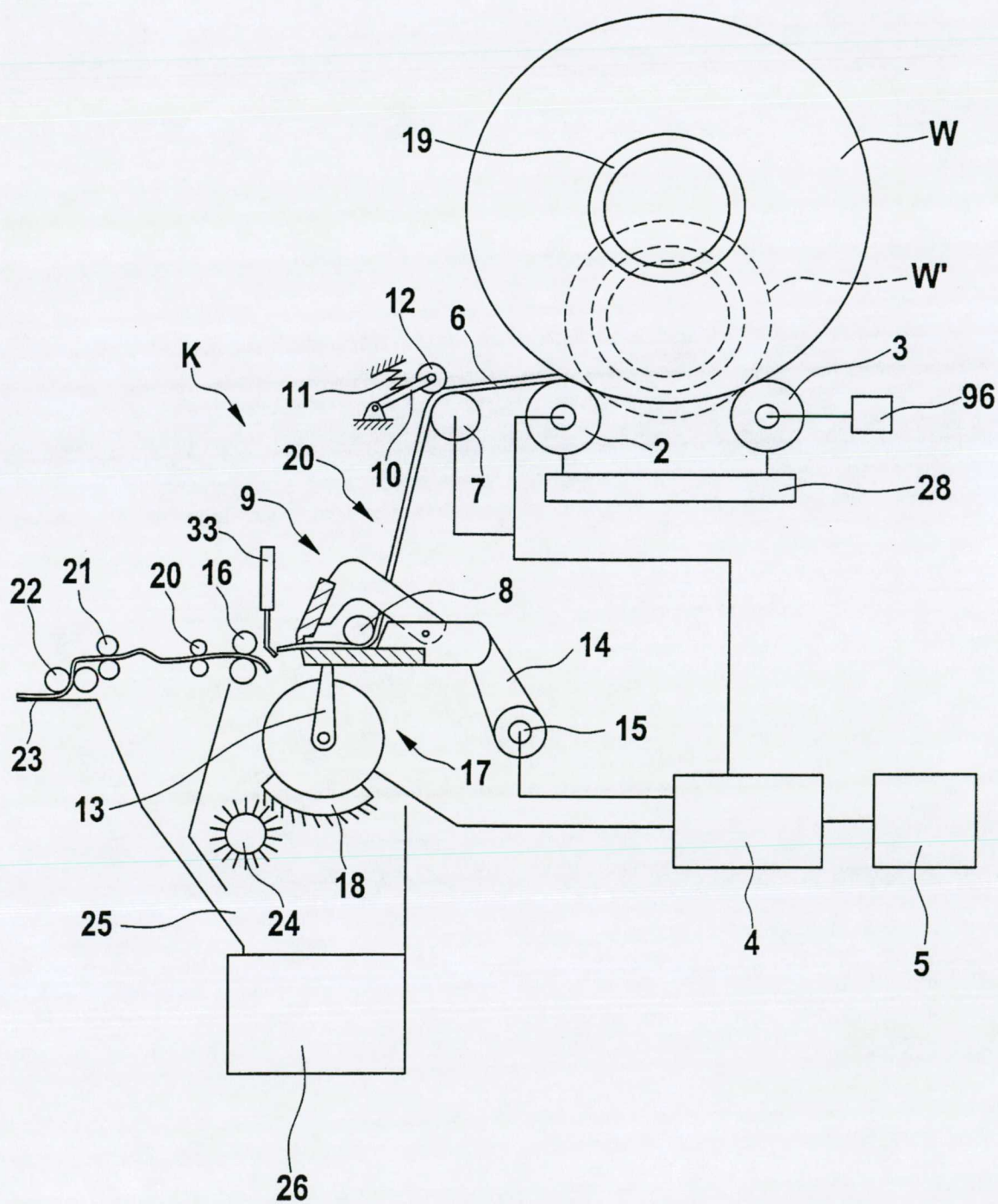


Fig. 2

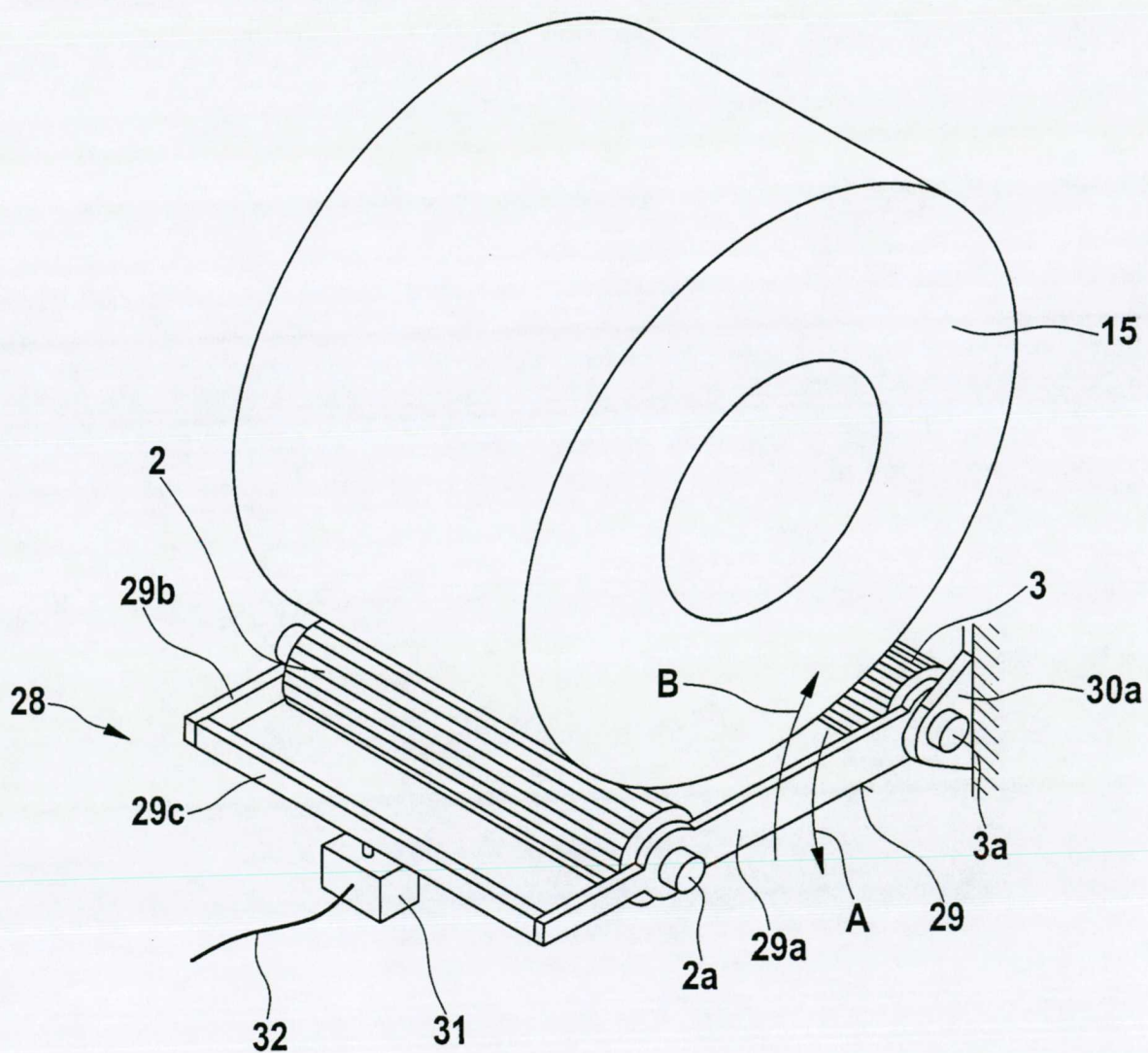


Fig. 3

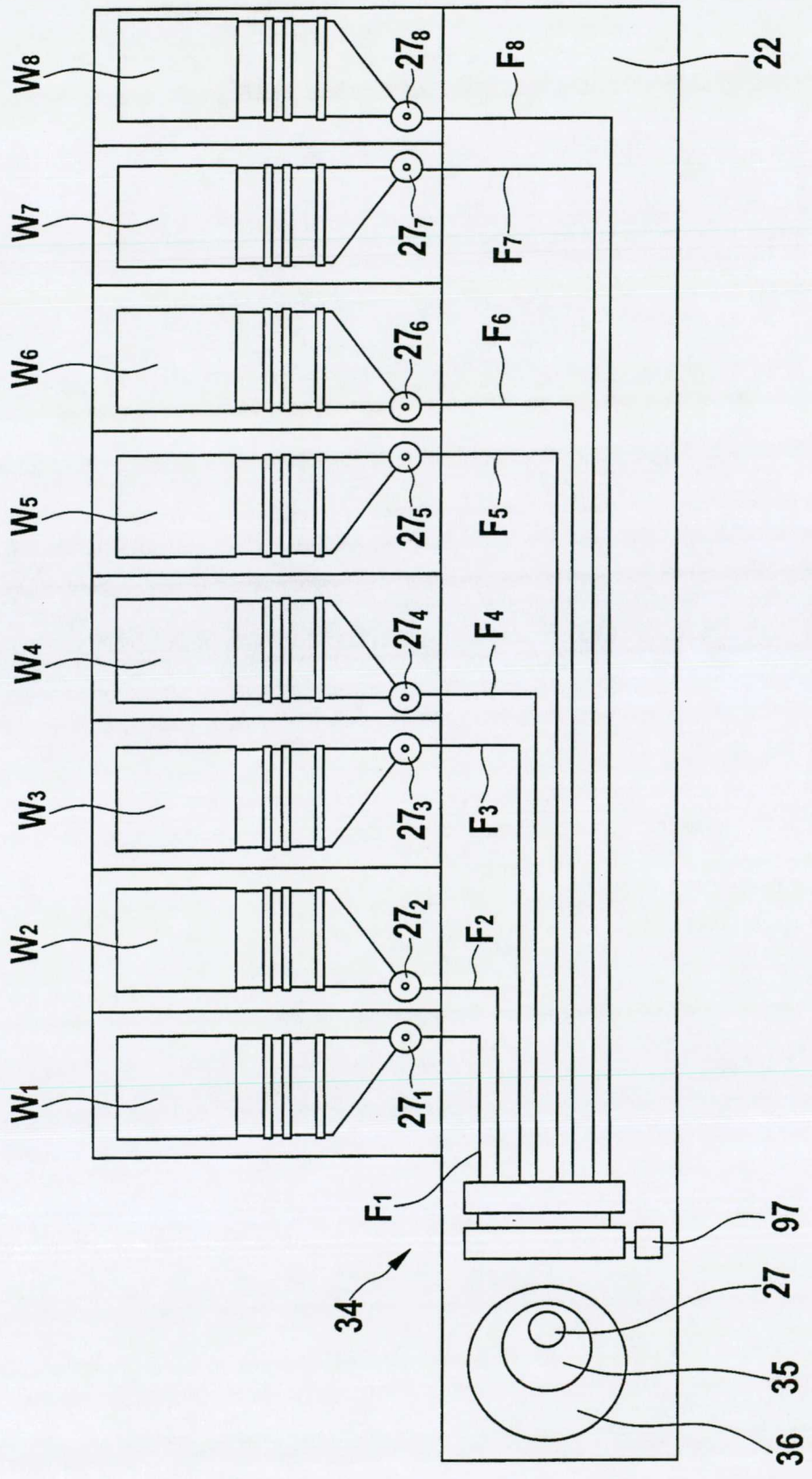


Fig. 4

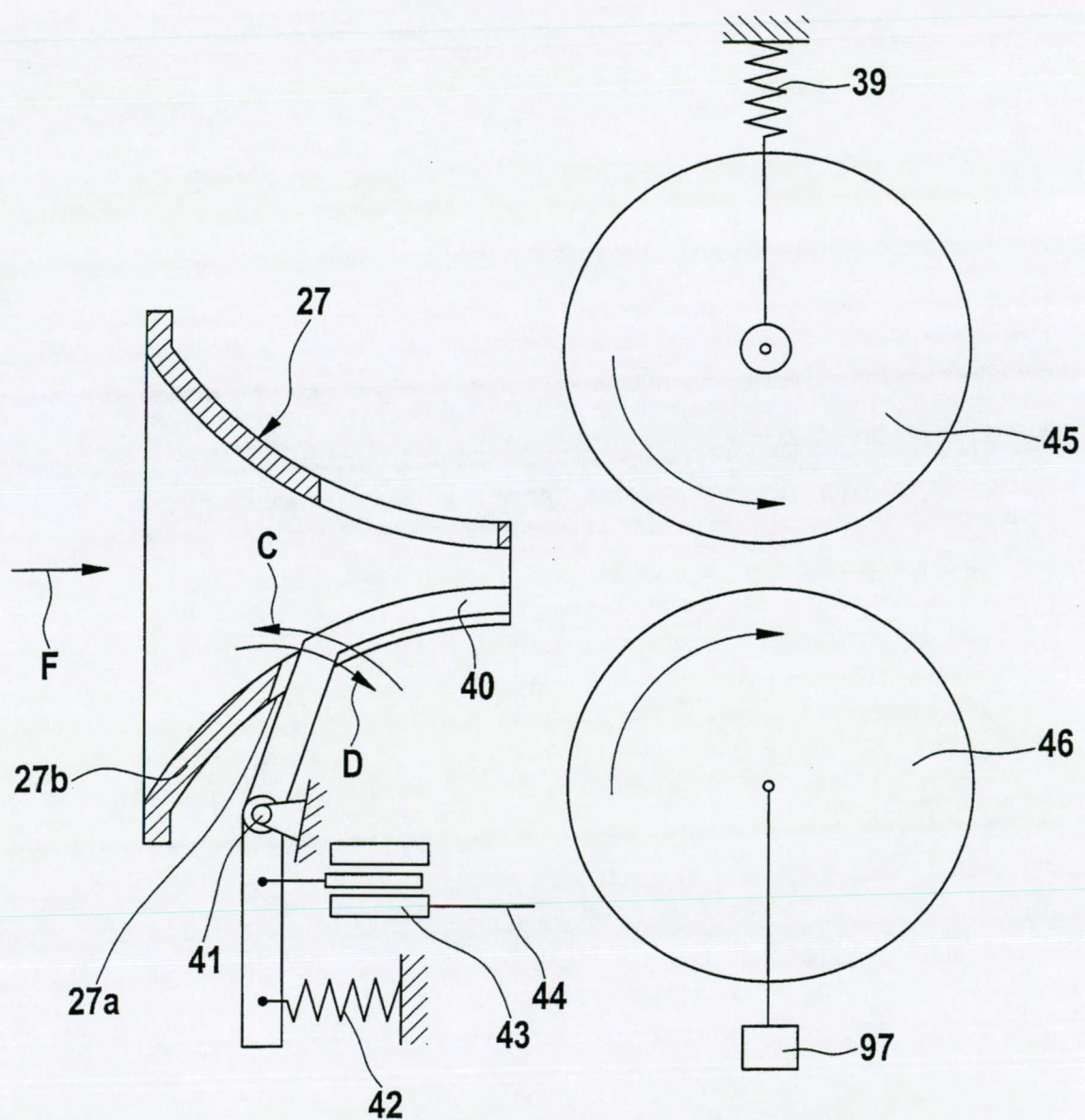
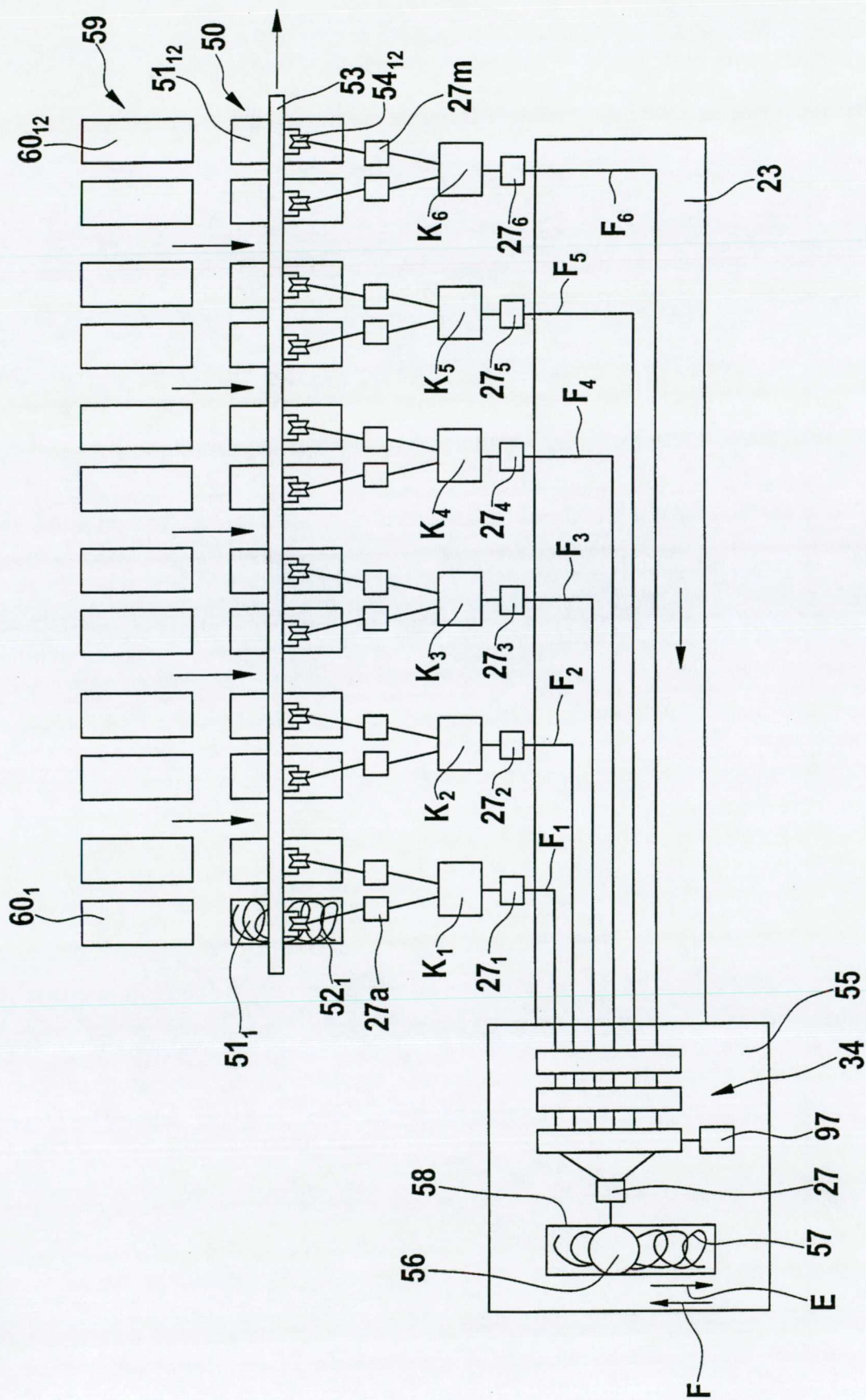
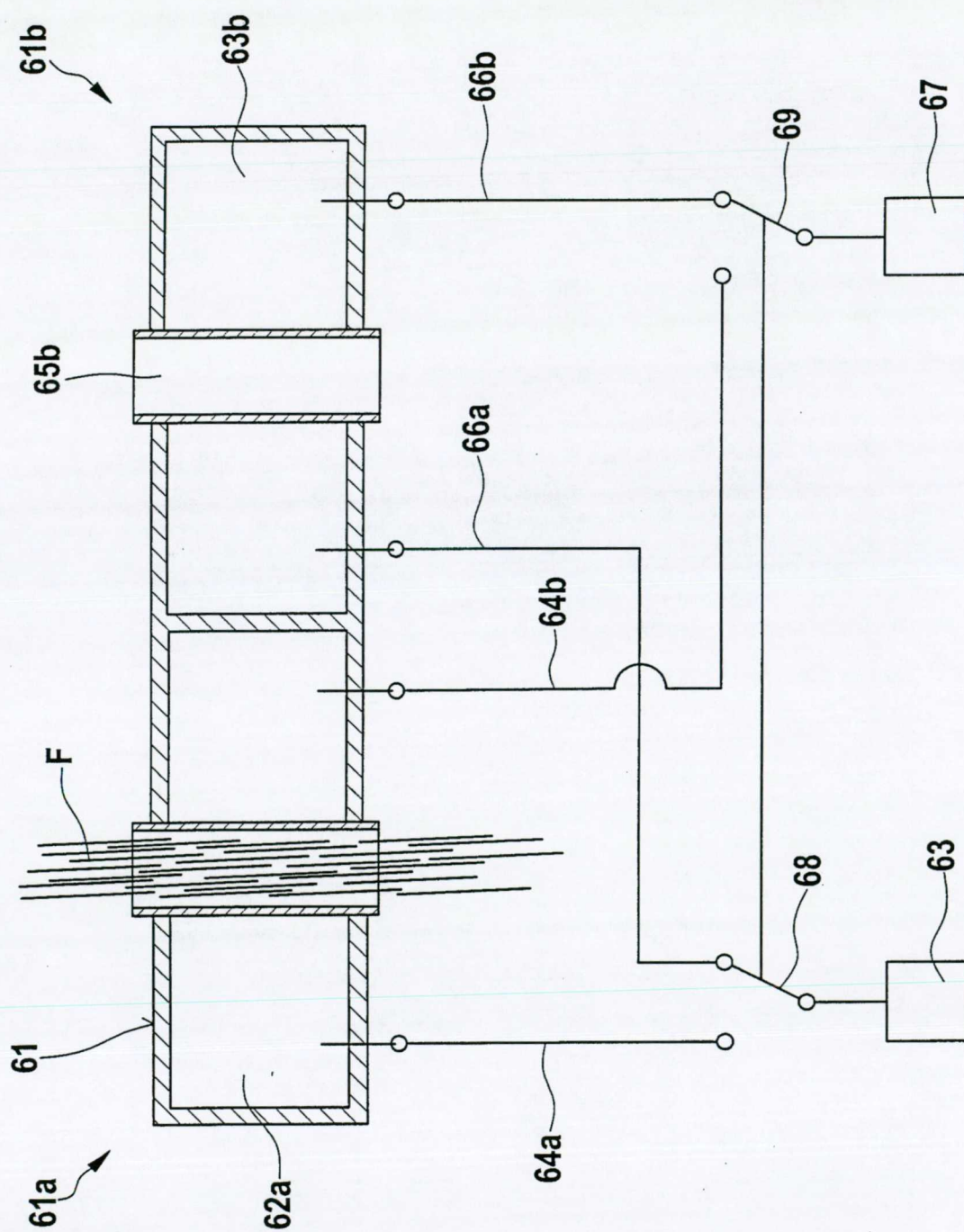


Fig. 5



6/8

Fig. 6



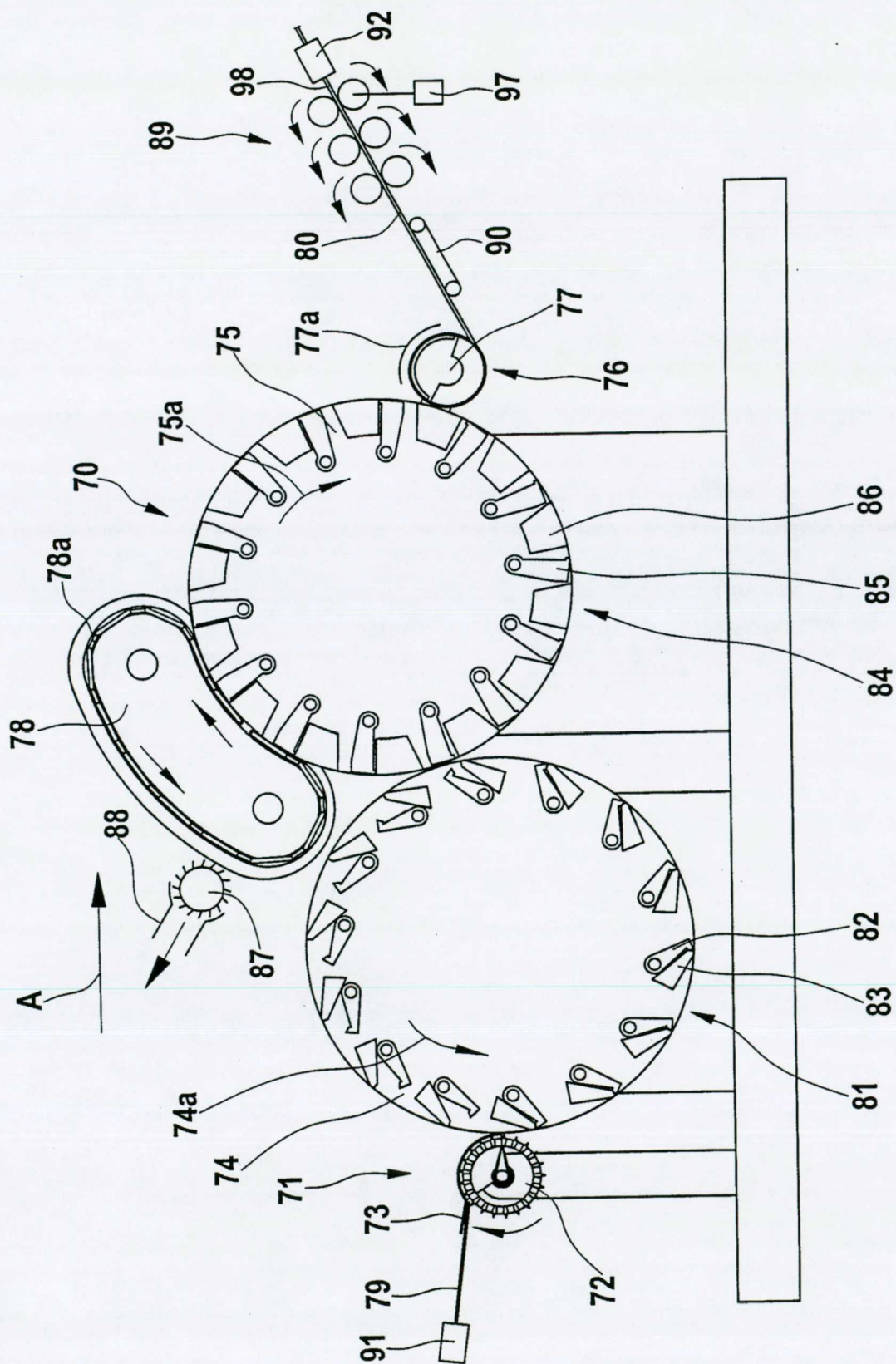


Fig. 7

Fig. 8

