



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

**(11) BR 112015029552-5 B1**



**(22) Data do Depósito:** 25/04/2014

**(45) Data de Concessão:** 15/09/2020

**(54) Título:** DISPOSITIVO NA PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO PARA O RECONHECIMENTO DE CORPOS ESTRANHOS DE MATERIAL SINTÉTICO, NO OU ENTRE FLOCOS DE FIBRA

**(51) Int.Cl.:** G01N 21/85; D01G 31/00; G01N 21/89.

**(30) Prioridade Unionista:** 24/06/2013 DE 10 2013 010 468.8.

**(73) Titular(es):** TRÜTZSCHLER GMBH & CO. KG.

**(72) Inventor(es):** GUIDO ENGELS.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2014001103 de 25/04/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2014/206508 de 31/12/2014

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 25/11/2015

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO NA PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO PARA O RECONHECIMENTO DE CORPOS ESTRANHOS DE MATERIAL SINTÉTICO, COMO TIRAS, TECIDOS E FOLHAS DE POLIPROPILENO E SIMILARES NO OU ENTRE FLOCOS DE FIBRA, POR EXEMPLO, DE ALGODÃO Para aprimorar um dispositivo na preparação de fiação para o reconhecimento de corpos estranhos de material sintético, como tiras, tecidos e folhas de polipropileno e similares no ou entre flocos de fibra, por exemplo, de algodão, uma fonte com luz polarizada atua no material da fibra (flocos de fibra), assim como, nos corpo estranhos e atua em conjunto com um detector, o qual, com base na luz refletida, permite um reconhecimento simultâneo dos corpos estranhos com o auxílio de informações de cor, como também, do brilho.

DISPOSITIVO NA PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO PARA O RECONHECIMENTO DE CORPOS ESTRANHOS DE MATERIAL SINTÉTICO, NO OU ENTRE FLOCOS DE FIBRA

[001] A invenção se refere a um dispositivo na preparação de fiação para o reconhecimento de corpos estranhos de material sintético, como fitas, tecidos e folhas de polipropileno e similares, em ou entre flocos de fibra, por exemplo, de algodão.

[002] Um problema na operação de descarte de corpos estranhos ou fibras estranhas nas máquinas de preparação de fiação para algodão ou fibras sintéticas é que esse material sintético claro, incolor ou transparente (como, por exemplo, folhas para embalagem ou tecidos para embalagem de polietileno ou polipropileno), devido ao fraco contraste, pode ser inadequado ou pode mesmo não ser reconhecido.

[003] A partir do documento DE 10 2008 031 199A é conhecido o uso da luz polarizada (luz transmitida) em combinação com a irradiação simultânea com luz UV (luz incidente). Há ainda, além disso, materiais de embalagem e resíduos de material plástico em materiais de fibra, os quais não são reconhecíveis com luz polarizada (não-transparentes) e também não são reconhecíveis com luz UV (não fluorescente).

[004] No documento DE 103 47 240 é descrito um método, como, com o auxílio de luz incidente polarizada, o brilho dos corpos estranhos pode ser determinado e avaliado para reconhecimento. Desvantajosamente, foi demonstrado que essa disposição não pode ser combinada nem com um reconhecimento de cores clássico nem com o método de luz transmitida polarizada em um local de inspeção devido à sua

influência recíproca. Também a criação de um outro local de inspeção em uma máquina esbarra em limitações, visto que distâncias mínimas entre os locais individuais de inspeção precisam ser mantidas com o intuito de exclusão de uma deficiência mútua e as máquinas se tornariam muito grandes ou as distâncias entre os locais de descarte e reconhecimento são muito grandes, de modo os corpos não poderiam mais ser separados ou muito material bom seria separado.

[005] A partir do documento 10 2010 055 523 é conhecido um dispositivo, o qual necessita, para o reconhecimento de cor e para o reconhecimento de brilho, diferentes comprimentos de onda. A desvantagem disso é que a iluminação necessária para dois comprimentos de onda precisa ser disposta e, nesse caso, a iluminação em uma área do comprimento de onda em sua disposição espacial ou na seleção do ângulo com o qual a iluminação se irradia no canal, não é suplementar de forma ideal à iluminação nas outras áreas do comprimento de onda.

[006] A invenção tem o objetivo, portanto, de criar um dispositivo do tipo descrito que evite as desvantagens indicadas, que permite, em particular, de modo construtivo, o reconhecimento seguro de corpos estranhos, por exemplo, de materiais sintéticos claros, incolores ou transparentes.

[007] A solução desse objetivo ocorre por meio das características caracterizadas da reivindicação 1.

[008] Pelo fato de que o material da fibra (flocos de fibra), assim como, os corpos estranhos são iluminados com luz polarizada e trabalham em conjunto com um detector, o qual, com base na luz refletida, permite um

reconhecimento simultâneo dos corpos estranhos com o auxílio de informações de cor como também do brilho, é realizado o reconhecimento seguro de modo estruturalmente simples de corpos estranhos, por exemplo, materiais sintéticos claros, incolores ou transparentes.

[009] As reivindicações 2 a 74 têm como conteúdo aperfeiçoamentos vantajosos da invenção.

[010] A invenção é esclarecida, a seguir, com base nos exemplos de concretização representados em desenhos, a seguir.

[011] É mostrado:

[012] A Figura 1 mostra de forma esquemática, o dispositivo de acordo com a invenção, no qual, uma fonte com luz polarizada atua no material da fibra (flocos de fibra), assim como, nos corpos estranhos e atua em conjunto com um detector,

[013] A Figura 2 mostra de forma esquemática, um dispositivo de acordo com Figura 1 com auxílio de espelhos,

[014] A Figura 3 mostra um dispositivo com mais de um dispositivo de detecção,

[015] A Figura 4 mostra a integração do dispositivo de detecção em uma máquina com ponto de extração contínuo com dispositivo de descarte posterior,

[016] A Figura 5 mostra a integração do dispositivo de acordo com a invenção diretamente atrás de um cilindro abridor,

[017] A Figura 6 mostra uma modalidade, na qual ambos os locais de inspeção são intercambiáveis e

[018] A Figura 7 mostra a instalação de ambos

os locais de inspeção depois do cilindro abridor.

[019] A Figura 1 mostra um dispositivo, o qual elimina as desvantagens acima e assegura que todos os métodos de reconhecimento podem ser utilizados em um dispositivo ou em uma máquina:

[020] A Figura 1 mostra um canal de inspeção 1 com paredes transparentes 3 na área de inspeção 2, pelo qual passam flocos de fibra 4 e os corpos estranhos 5 a serem detectados. Duas câmeras 6 mostram a partir respectivamente de um lado no canal e se encontram no lado que se encontra oposto, em um segundo plano 7 na cor do material. Para a iluminação do segundo plano, são utilizadas, por exemplo, lâmpadas fluorescentes 8, as quais emitem luz branca não-polarizada em áreas visíveis do comprimento de onda. Outros corpos de iluminação 9 iluminam o material da fibra com, por exemplo, luz branca polarizada.

[021] A luz refletida pelos flocos de fibra 4 ou corpos estranhos 5 é recebida pelas câmeras 6 e analisada considerando o nível de luminosidade e cor na análise 10. Preferencialmente, câmera permite aqui receber a luz nos canais na área do comprimento de onda vermelho, verde ou azul e novamente processar em separado. Essa informação de cor é utilizada em uma avaliação para reconhecer e, posteriormente, descartar corpos estranhos em função de seu desvio de nível de luminosidade e de cor ao material da fibra ou do segundo plano. Além das informações de cor, a câmera também pode compreender, contudo, o estado de polarização simultâneo da luz, ou seja, no caso mais simples, a diferença entre a luz não-polarizada e a luz polarizada. No caso de flocos de fibra, os quais despolarizam a luz polarizada através de

reflexão difusa ou, no caso do segundo plano iluminado não-polarizado, a câmera determina o estado de polarização como não-polarizado.

[022] No caso de corpos de material sintético brilhosos, por exemplo, folhas, tiras de PP ou similares, a luz agora polarizada, com a qual o canal é iluminado, é agora refletida em sua superfície brilhosa, sendo que a luz refletida permanece essencialmente além disso polarizada. A câmera vê, nesse caso, também a luz polarizada. Visto que a câmera está na posição de diferenciar o estado de polarização, por exemplo, pode diferenciar se se trata de luz polarizada ou não-polarizada, a análise também pode diferenciar, dessa maneira, flocos de fibra de corpos estranhos brilhosos e descartar os mesmos, posteriormente.

[023] Diversas pequenas fontes de luz separadas, por exemplo, LEDs, são utilizadas como fonte de luz 15 para a irradiação do material de fibra e do corpo estranho. A luz polarizada é gerada, por exemplo, por filtros de polarização 13. Esses são laminados preferencialmente como folhas de polarização em uma placa de vidro 14 ou entre duas placas de vidro. O fator decisivo para uma área de detecção elevada pelo reconhecimento da superfície brilhosa é que essa luz polarizada se irradia a partir de uma área angular a maior possível sobre o material. Uma disposição ideal circular das fontes de luz ou um alinhamento individual dessas fontes de luz no local de inspeção 17 não é, contudo, economicamente realizável. Faz mais sentido dispor as fontes de luz 15 de forma segmentada em uma superfície plana 16, por exemplo, uma placa de circuito impresso eletrônica. Visto que a fonte de luz então não é direcionada parcialmente sobre o

próprio local de inspeção 17, a iluminação parcial é equipada, por exemplo, com lentes escalonadas de Fresnel 18, as quais direcionam a luz na direção desejada 19. De forma alternativa, essas lentes escalonadas de Fresnel também podem ser substituídas por folhas de direcionamento de direção de reprodução holográfica 20. Para a equalização da luz, pode ser, além disso, razoável equipar a iluminação 9 com outras folhas difusoras de reprodução holográfica 21.

[024] Para que as placas de vidro que se separam do ponto de extração do material a partir do espaço da câmera não sejam reconhecidas por seu próprio brilho, algumas medidas são necessárias. Primeiramente, a câmera 6 é disposta de tal modo que essa vê, na posição 22, no ângulo de  $90^\circ$ , sobre a placa de vidro 3. Nessa disposição, qualquer luz das iluminações 9 não pode, desse modo, irradiar na placa de vidro, que a mesma pode ser registrada na câmera como brilho. Nos locais onde isso não é possível, por exemplo, 23, são utilizadas ou placas de vidro 3 não-refletoras, ou, contudo, as iluminações 9 são disfarçadas no local adequado por meio de anteparos 24.

[025] A Figura 2 mostra a utilização desse princípio com o auxílio de espelhos 25 para aumentar a distância entre a câmera e o local de inspeção com o intuito de cobrir uma maior largura útil de trabalho.

[026] Em larguras de canal maiores, pode ser vantajoso dividir vários dispositivos de detecção segundo as Figuras 1 a 2 pela largura útil de trabalho de modo que cada seja apropriada apenas para uma seção. Mas aqui também é válido que, para cada seção, ambos os métodos de reconhecimento podem ser realizados com apenas um detector e

uma unidade de análise.

[027] A Figura 3 mostra uma tal disposição, a partir de uma direção vista com dispositivo de transporte de material vertical ao plano de representação, no qual vários dispositivos de detecção 26 estão dispostos uns ao lado dos outros, para cobrir uma maior largura útil de trabalho. Nos módulos de iluminação 27 estão concentrados os componentes 7, 8, 9 segundo a Figura. O número 29 mostra, por exemplo, uma unidade de análise na qual estão conectados vários dispositivos de detecção.

[028] A Figura 4 mostra a integração dos dispositivos de detecção segundo as Figuras 1 a 3 em uma máquina com ponto de extração contínuo com dispositivo de descarte posterior. O dispositivo de detecção é complementado com um dispositivo que permite reconhecer corpos estranhos com luz transmitida polarizada 30 em combinação com luz UV 31 transparente ou semitransparente ou fluorescente. Aqui é utilizada uma câmera a cores 32 normal. Pelos apoios de propulsão 33, corpos estranhos reconhecidos são transportados a partir dos locais de inspeção 34 e 35 no espaço de resíduo 36 a partir de onde os mesmos são transportados por uma eclusa de roda celular 37 a partir da máquina.

[029] A Figura 5 mostra a integração dos dispositivos segundo as Figuras 1 a 3 diretamente de um cilindro abridor. A Figura 6 mostra uma variante na qual ambos os locais de inspeção são intercambiáveis.

[030] A Figura 7 mostra a instalação de ambos os locais de inspeção depois do cilindro abridor.

### REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO NA PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO PARA O RECONHECIMENTO DE CORPOS ESTRANHOS DE MATERIAL SINTÉTICO, NO OU ENTRE FLOCOS DE FIBRA, e compreendendo uma fonte adaptada para deixar luz polarizada atuar no material da fibra assim como nos corpo estranhos e atuar em conjunto com um detector, o qual, com base na luz refletida, é adaptado para diferenciar entre luz polarizada e não-polarizada **caracterizado pelo** detector ser adaptado para tornar possível um reconhecimento simultâneo dos corpos estranhos com o auxílio de informações de cor como também do brilho.

2. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pela** luz polarizada ser criada através de corpos de iluminação (9), cujas fontes de luz (15) se irradiam a partir de uma área angular a maior possível no material da fibra.

3. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelas** fontes de luz (15) estarem dispostas direcionáveis de forma circular ou individual no material da fibra.

4. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelas** fontes de luz (15) estarem dispostas de forma segmentada em um plano (16), por exemplo, em um circuito impresso.

5. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelas** fontes de luz (15) serem equipadas com lentes escalonadas de Fresnel (18).

6. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** elementos de difusão de reprodução holográfica adaptados para homogeneizar parte

ou toda a luz dos corpos de iluminação (9), micro lentes adaptadas para desviar ou moldar parte ou todos os meios de luz de iluminação e/ou conjuntos de lentes adaptados para desviar ou moldar parte ou todos os meios de luz de iluminação.

7. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** segundo plano para o reconhecimento necessário da cor ser iluminado com luz não-polarizada ou com luz polarizada, o segundo plano apresentando, nesse caso, uma superfície difusa opaca.

8. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado por** folhas de polarização serem utilizadas na fonte para a iluminação do material da fibra.

9. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelas** folhas de polarização serem laminadas no ou entre placas de vidro.

10. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelas** placas de vidro que separam o fluxo do material da fibra do espaço da câmera serem não-refletoras.

11. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pela** iluminação ser disfarçada nos locais adequados por meio de anteparos.

12. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo** ângulo visual da câmera nas placas de vidro que separam o fluxo do material da fibra do espaço da câmera perfazer 90°.

13. DISPOSITIVOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado pelo** detector ser

formado como câmera (6), sendo que, para a redução do espaço de montagem, a linha de visão da câmera é dobrada através de um espelho ou prisma.

14. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado por**, para cobertura de uma largura útil de trabalho, vários dispositivos de detecção serem disponibilizados em seções, uns ao lado dos outros, de forma paralela.

15. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pela** câmera (6) apresentar um filtro de polarização como analisador ou um filtro adaptado para impedir a transmissão de luz UV e/ou de luz infravermelha.

16. DISPOSITIVO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizado pela** fonte de luz para luz polarizada e o dispositivo de detecção estarem dispostos em diferentes lados dos flocos de fibra (disposição de luz transmitida) ou no mesmo lado dos flocos de fibra (disposição de luz incidente).

Fig. 1

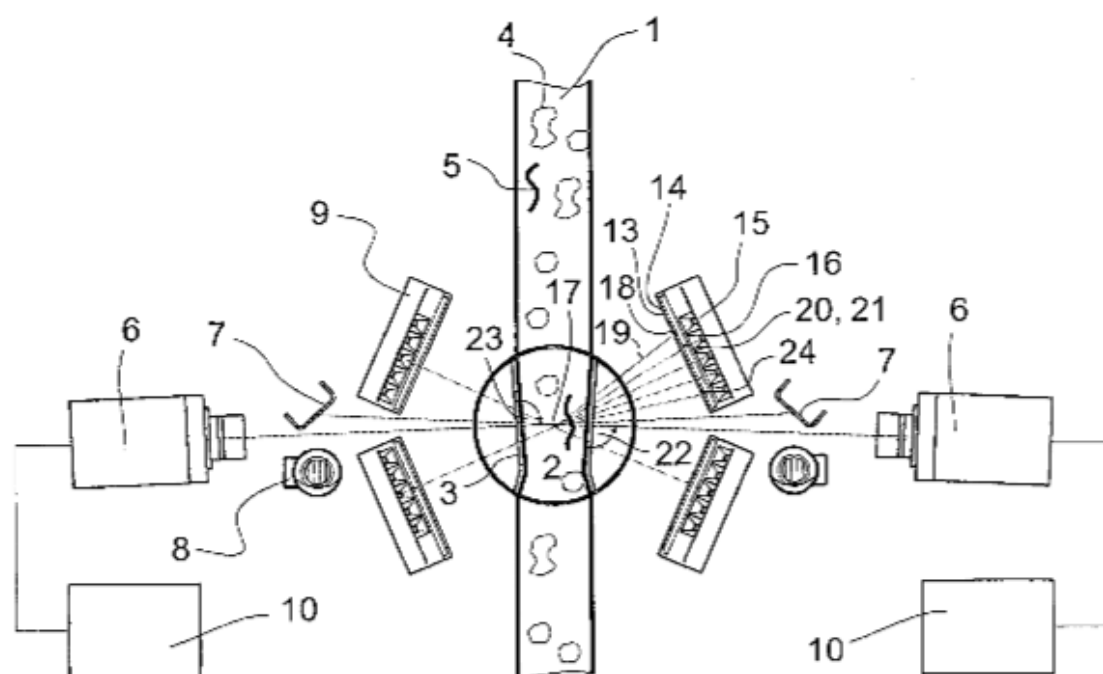


Fig. 2

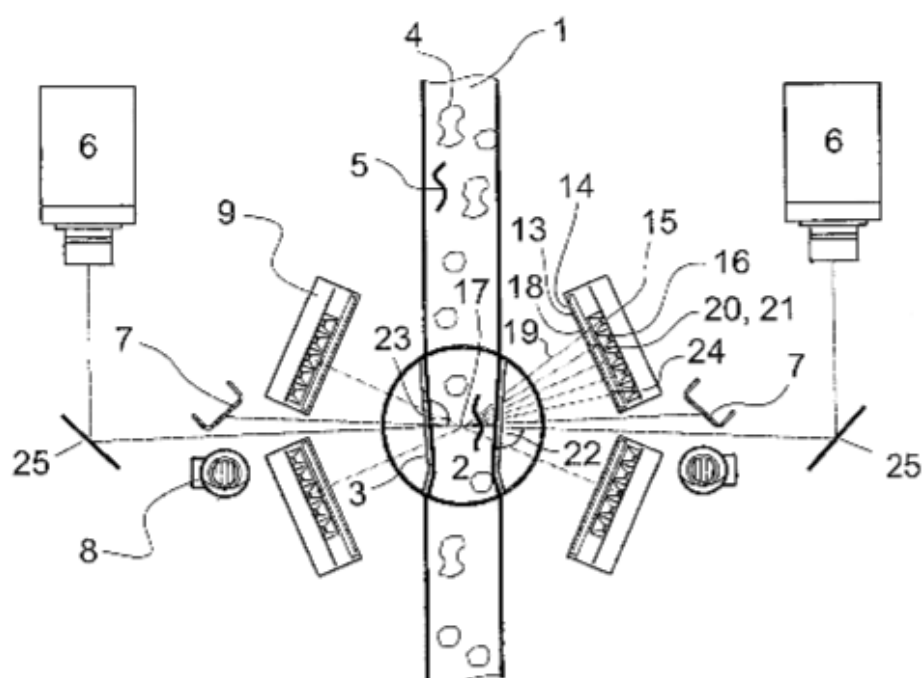


Fig. 3

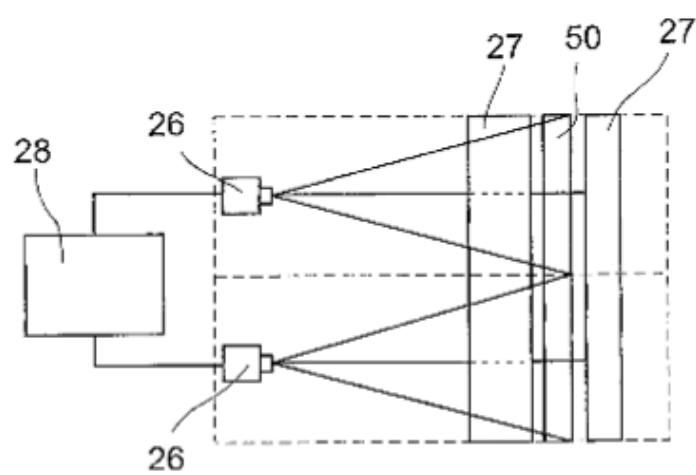


Fig. 4

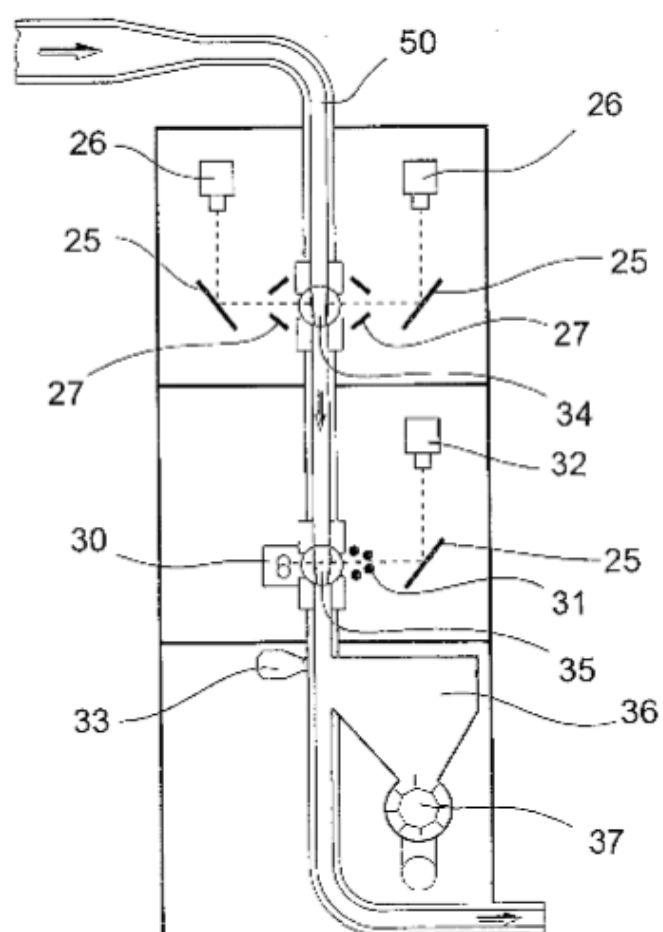


Fig. 5

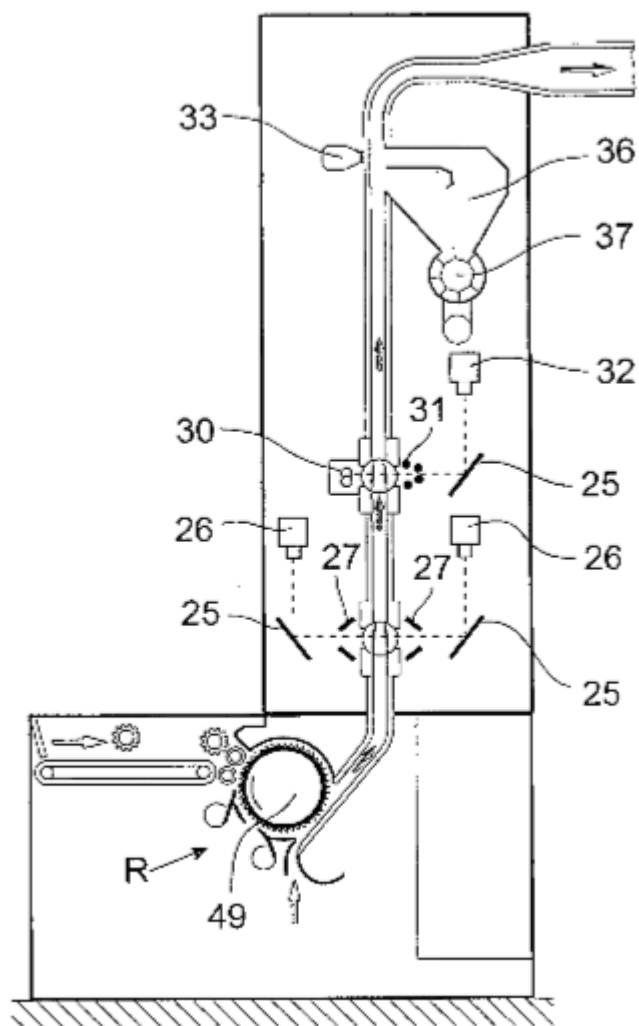


Fig. 6

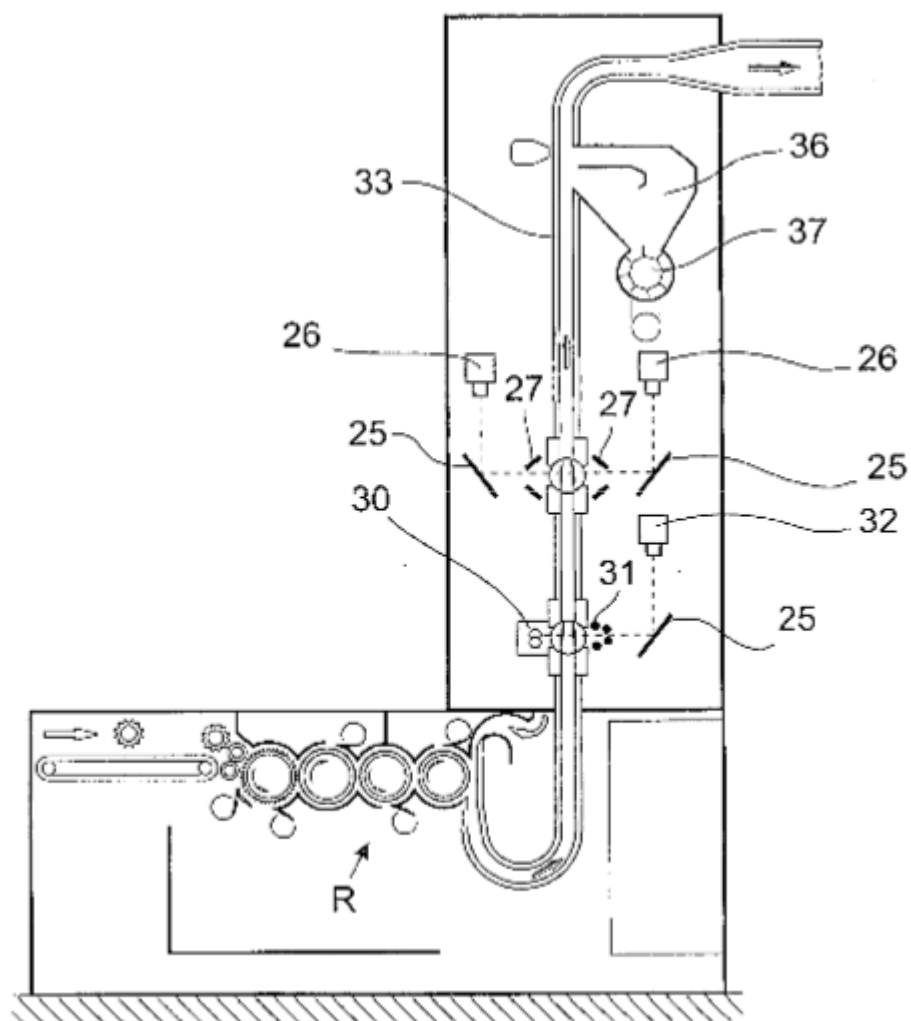


Fig.7

