



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0611089-4 B1

(22) Data do Depósito: 27/04/2006

(45) Data de Concessão: 15/05/2018



(54) Título: ROLO DE MATERIAL TELADO SEM COR, MÁQUINA E MÉTODO PARA SUA PRODUÇÃO

(51) Int.Cl.: B65H 19/22; B65H 18/28

(30) Prioridade Unionista: 02/05/2005 IT FI2005 A 00086

(73) Titular(es): FABIO PERINI S.P.A.

(72) Inventor(es): ROMANO MADDALENI; MAURO GELLI

8

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "ROLO DE MATERIAL TELADO SEM COR, MÁQUINA E MÉTODO PARA SUA PRODUÇÃO".

Descrição

5 Campo Técnico

A presente invenção refere-se a aperfeiçoamentos na produção de rolos de material telado, tal como papel, e o chamado papel higiênico, em particular. A invenção refere-se especificamente a aperfeiçoamentos às máquinas e aos métodos de fabricação, além de aos rolos de material.

10 Estado da Técnica

Rolos de papel higiênico, toalhas de papel e outros produtos de lenço de papel são normalmente enrolados em torno de núcleos ou tubos de enrolamento feitos de papelão ou outro material. Esses núcleos de enrolamento são inseridos na máquina de enrolar e a quantidade necessária de papel é enrolada em torno dos mesmos. Os rolos resultantes, chamados toras, são subseqüentemente cortados em rolos menores, isso é, de comprimento axial menor, destinados ao consumidor. Os núcleos de enrolamento são normalmente feitos em máquinas nas quais duas ou mais tiras de papelão são enroladas de forma helicoidal em torno de um eixo. Essas máquinas, e o material necessário para se fabricar os núcleos de enrolamento, representam um custo com uma influência considerável no produto final, além de somar à complexidade da linha de produção. Para se evitar a necessidade de se utilizar os núcleos de enrolamento e para se obter produtos em rolos que contenham uma maior quantidade de material enrolado, vários sistemas, métodos e máquinas foram estudados para se permitir que os rolos sejam fabricados sem utilização de um núcleo de enrolamento ou tubo central. Exemplos de tais máquinas e métodos são descritos nas patentes U.S. N^{os}. 5.603.467; 5.538.199; 5.639.046; 5.690.296 e 5.839.680.

Os rolos obtidos por meio dessas técnicas possuem uma aparência compacta e nenhuma área vazia no meio. Isso pode representar uma desvantagem para seu uso, visto que a maior parte dos distribuidores para os produtos na forma de rolo possuem um retentor axial que é inserido no

furo dos núcleos de enrolamento nos quais tais produtos são normalmente enrolados. A ausência de tal furo central tem restringido de forma efetiva o uso dos rolos obtidos pelas máquinas e métodos descritos acima, independentemente dos produtos sem os núcleos de enrolamento oferecerem vantagens consideráveis, incluindo uma maior quantidade de papel enrolado para o mesmo diâmetro externo de rolo, a ausência das máquinas de formação de núcleo na linha de produção, a economia em termos de materiais básicos (cola, papelão) necessários para a fabricação dos núcleos tubulares, um procedimento mais fácil para o corte das toras em rolos, e a falta de material de despejo (o núcleo central) depois que os rolos foram totalmente utilizados.

Objetivos e Sumário da Invenção

Um objetivo da presente invenção é fornecer um rolo que ofereça as vantagens de rolos sem um núcleo de enrolamento, mas sem apresentar as desvantagens características mencionadas acima. Outro objetivo é fornecer um rolo com características inovadoras se comparado com rolos tradicionais.

De acordo com outro aspecto, um objetivo da invenção é fornecer um sistema de enrolamento ou máquina que permita que um novo tipo de rolo seja fabricado sem qualquer núcleo de enrolamento central, sem as desvantagens previamente discutidas e com características inovadoras se comparado com os produtos convencionais.

Um objetivo adicional da presente invenção é se fornecer um método de enrolamento para fabricação de um novo tipo de rolo sem um núcleo central e com outras características inovadoras.

Basicamente, de acordo com um primeiro aspecto, a invenção refere-se a um rolo de material telado sem qualquer núcleo de enrolamento central, onde uma primeira parte do material telado forma o núcleo interno do rolo, e uma segunda parte do material telado é enrolada em torno do exterior do dito núcleo, e onde um material de separação é aplicado a pelo menos uma volta do material telado que entra entre o dito núcleo interno e a dita segunda parte do material telado, cobrindo um comprimento correspon-

dente até pelo menos aproximadamente metade de uma volta do material telado.

A presença desse material de separação entre a parte de núcleo e a parte externa do rolo permite que o núcleo seja extraído do restante do rolo, rasgando o material telado em linha com a interface entre a parte interna do rolo que forma o núcleo e a parte externa que forma o restante do rolo. Dessa forma, o rolo originado como uma configuração sólida completamente cheia, evitando, assim, a necessidade de se ter um núcleo de enrolamento ou eixo, oferece todas as vantagens derivadas da ausência de um núcleo de enrolamento central e de um furo central durante o processo de fabricação e também durante a distribuição, ao passo que os usuários finais podem escolher se utilizam o rolo inteiro, por exemplo, quando possuem um distribuidor adequado disponível, que não possui um retentor de rolo axial, ou se deslizam o núcleo para fora do rolo, deixando o resto do rolo com um furo central de dimensões adequadas (da faixa de 1,5 a 3 cm, por exemplo) para permitir sua inserção no retentor axial do distribuidor convencional. Em adição a essa opção de utilização dupla, o núcleo central que é extraído da parte externa do rolo também é um produto adequado para uso pelo consumidor. Por exemplo, o núcleo central de um rolo de papel, tal como um rolo de papel higiênico, também pode ser utilizado como um rolo de papel higiênico portátil e compacto para transporte em uma bolsa de mão ou em um veículo a motor.

Na verdade, é freqüentemente necessário ter pequenos rolos de papel disponíveis para viagens e é de conhecimento geral que a última parte dos rolos normais de papel higiênico ou toalha de papel são freqüentemente utilizados para essa finalidade, apesar de apresentarem a desvantagem de transportar uma quantidade limitada de papel com relação às suas dimensões gerais (devido, basicamente, ao volume não utilizado do tubo ou núcleo de enrolamento no meio). O núcleo do rolo de acordo com a invenção, por outro lado, é um rolo compacto de papel enrolado, sem desperdício de espaço.

O produto obtido de acordo com a invenção conseqüentemente

apresenta a característica de consistir substancialmente em uma combinação de dois produtos utilizáveis de forma independente, gerados pelo mesmo procedimento de fabricação e mesma máquina, mas separáveis no momento de sua utilização.

5 Ao invés de aplicar um produto de separação (seja o mesmo na forma de folha ou de material solto), é fornecida uma área de separação a ser criada entre a parte interna ou núcleo do rolo e sua parte externa de núcleo por meio de uma variação local na densidade do enrolamento. Por exemplo, a densidade de enrolamento pode ser reduzida temporariamente, mesmo por apenas um número muito limitado de voltas, criando, assim, uma
10 área de enrolamento de densidade mais baixa no rolo que separa a parte do núcleo interno da parte externa do rolo.

 Em outra modalidade da invenção, entre a parte interna ou núcleo e a parte externa, um número adequado de voltas pode ser inserido (ou
15 até mesmo apenas uma volta, ou um número de voltas variando de 1 a 50, e preferivelmente de 1 a 20, ou de 1 a 10, ou qualquer número adequado de voltas), onde pelo menos uma característica de superfície do material telado foi modificada, por exemplo, aspereza da superfície foi reduzida. Isso pode ser preferivelmente alcançado por meio de um processo de calandragem no
20 esticamento relevante do material telado.

 Basicamente, e em termos gerais, portanto, a invenção envolve a fabricação de rolos possuindo um núcleo central ou parte e uma parte externa, onde uma interface é criada entre as duas partes, que facilita o deslizamento mútuo entre as ditas partes interna e externa.

25 De acordo com uma modalidade adicional, a invenção envolve a fabricação de rolos com uma parte de núcleo ou parte central e uma parte externa, onde existe uma descontinuidade entre as duas partes que facilita o deslizamento mútuo entre as ditas partes interna e externa. Dessa forma, a invenção também refere-se a um rolo enrolado de material telado, preferi-
30 velmente lenço de papel, onde duas partes distintas são obtidas, uma parte interna ou central e uma parte externa ou periférica, capazes de deslizar mutuamente uma com relação à outra de modo a extrair, ou retirar a primeira

parte da segunda. O rolo é preferivelmente isento de um furo central ou núcleo de enrolamento e a parte central do rolo consiste em voltas de material telado enroladas uma em torno da outra.

5 Em uma modalidade vantajosa, o material telado possui linhas de perfuração transversais, ao longo das quais as folhas únicas de material telado, por exemplo, papel, podem ser destacadas pelo usuário final. Nesse caso, é vantajoso se fornecer um material de separação a ser aplicado em linha com um linha de perfuração transversal no material telado. Isso facilita o rasgar do material telado e conseqüentemente facilita a extração deslizando do núcleo da parte externa do rolo, sem perturbar as voltas do material telado dispostas em linha com a interface entre as duas partes do rolo.

10 O material de separação pode ser aplicado a apenas um lado do material telado, ou a ambos os lados, caso no qual sua aplicação é preferivelmente escalonada entre os dois lados, enquanto a linha de perfuração transversal é preferivelmente incluída na área de sobreposição entre os materiais de separação aplicados em qualquer um dos lados do material telado. Como explicado na descrição fornecida com referência aos vários exemplos da modalidade da invenção, isso facilita a separação das duas partes do rolo.

20 O material de separação pode ser um material solto, líquido, semilíquido ou sólido, aplicado a um ou outro, ou ambos os lados do material telado. Por exemplo, pode ser um material encerado que torna a superfície do material telado adequadamente deslizante, reduzindo seu coeficiente de fricção em linha com a uma ou mais voltas que separam o núcleo central da parte externa do rolo, e, dessa forma, facilitando o deslizamento mútuo das duas partes uma com relação à outra.

25 O material de separação estará preferivelmente na forma de folhas, no entanto, feitas de um produto com um coeficiente de fricção relativamente baixo, por exemplo, papel compacto, tal como papel para escrever, papel de copiadora, papel de impressora ou similar, ou um plástico com características adequadas, uma folha de papel encerado, ou similar.

30 Se o material de separação for solto, o mesmo pode ser aplicado

por pulverização ou com uma lâmina ou escovas ou outros meios de espalhamento. Quando o material de separação estiver na forma de uma folha, por outro lado, o mesmo é preferivelmente ancorado ao material telado, por exemplo, com o auxílio de um adesivo. Alternativamente, pode ser feito de

5 forma a aderir ao material telado por meio de aperto mecânico ou ultra-som, gravação, carga eletrostática ou qualquer outro meio adequado.

O material telado que forma o rolo é preferivelmente papel, e especialmente papel em folhas, apesar disso não eliminar a possibilidade de aplicação do mesmo conceito inventivo à produção de rolos de material tela-

10 do de qualquer outra natureza, tal como plástico. Importante é que, no ponto de separação entre o núcleo e o restante do rolo, isto é, na interface entre as duas partes necessárias para se deslizar com relação uma à outra, a fricção é menor do que entre o restante das voltas do material telado enrolado. Isso permite que o núcleo central deslize para fora sem produzir qualquer efeito

15 telescópico.

O diâmetro do núcleo central do rolo pode variar, dependendo do uso pretendido para o rolo. De acordo com uma modalidade vantajosa, pode ter entre 0,5 e 5 cm, e preferivelmente entre 1 e 3 cm. Quando o material telado para ser enrolado é papel do tipo geralmente utilizado para a fa-

20 bricação de papel higiênico ou similar, um diâmetro do núcleo interno de aproximadamente 20 mm é igual a um comprimento de aproximadamente 1,5 m de papel enrolado, uma quantidade suficiente para uso portátil.

Um perfume ou loção pode ser aplicado ao comprimento do material telado formando a parte interna R1 do rolo, e/ou ao material de separa-

25 ção.

De acordo com outro aspecto, a presente invenção refere-se a um método de fabricação de um rolo de material telado enrolado sem qualquer núcleo de enrolamento central, compreendendo os estágios a seguir:

enrolamento da extremidade dianteira do dito material telado e

30 enrolamento do mesmo para formar um primeiro núcleo do dito rolo com um primeiro comprimento de material telado;

geração de uma interface, ou descontinuidade, por exemplo, pe-

la aplicação de um material de separação em pelo menos um lado do dito material telado;

continuação com o enrolamento de um segundo comprimento do material telado para completar o dito rolo.

5 De acordo com outro aspecto adicional, a invenção refere-se a uma máquina de enrolar para a fabricação de um rolo de material telado enrolado sem um núcleo de enrolamento central, compreendendo uma unidade de enrolamento (preferivelmente do tipo periférico), onde o material telado é enrolado em torno de sua extremidade dianteira solta para formar um rolo com um núcleo central, e uma parte externa é enrolada em torno do dito núcleo central. De forma característica, a máquina compreende um dispositivo para a geração de uma interface ou descontinuidade entre uma parte interna e uma parte externa do material enrolado, a dita interface ou descontinuidade facilitando o deslizamento axial mútuo e a separação conseqüente das ditas duas partes.

15 Em uma possível modalidade, esse dispositivo compreende um dispositivo para a aplicação de um material de separação ao material telado sendo enrolado no rolo, o dito aplicador sendo operado de modo a aplicar o dito material de separação após a formação do dito núcleo central.

20 Em uma modalidade diferente da invenção, pode haver, por exemplo, um dispositivo de calandragem, que é temporariamente ativado para gerar um comprimento de material telado, a superfície do qual é modificada, isto é, preferivelmente suavizada, para formar a dita interface. Em termos gerais, ao longo do percurso através do qual o material telado é alimentado para um leito de enrolamento ou uma unidade de enrolamento, um dispositivo que altera pelo menos uma característica de superfície do material telado em uma parte predeterminável de comprimento adequado do dito material é apresentado. De acordo com uma possível modalidade, essa característica modificada consiste na aspereza do material telado.

30 Características e modalidades vantajosas adicionais do rolo, do método e da máquina de enrolar de acordo com a invenção são declaradas nas reivindicações em anexo e são descritas em maiores detalhes com refe-

rência às várias modalidades.

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção é mais bem-ilustrada com o auxílio da descrição e dos desenhos em anexo, que ilustram exemplos das modalidades sem restringir o escopo da invenção. Para ser mais preciso, nos desenhos:

a figura 1 ilustra de forma esquemática uma primeira modalidade de um dispositivo de enrolamento de acordo com a invenção;

a figura 2 ilustra uma modalidade modificada do dispositivo de enrolamento de acordo com a invenção;

a figura 3 ilustra uma modalidade adicional do dispositivo de enrolamento de acordo com a invenção;

a figura 4 ilustra uma quarta modalidade do dispositivo de enrolamento de acordo com a invenção;

as figuras 5A a 5E ilustram uma seqüência de trabalho do dispositivo de enrolamento na modalidade da figura 4;

as figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11 ilustram de forma esquemática um rolo de acordo com a invenção em várias modalidades;

as figuras 12 a 15 ilustram de forma esquemática diferentes métodos para a aplicação de um material de separação na forma de folha ao material telado;

as figuras 16 e 17 ilustram uma modalidade diferente da máquina de acordo com a invenção; e

a figura 18 ilustra de forma esquemática uma vista lateral de uma máquina em uma modalidade adicional da invenção.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas da Invenção

Com referência inicialmente à figura 1, em uma primeira modalidade, a invenção envolve o uso de um dispositivo de enrolamento configurado (no que refere-se aos elementos de enrolamento) essencialmente como descrito na patente U.S. Nº. 5639046, à qual referência é feita para uma descrição mais detalhada das características estruturais e operação desse tipo de dispositivo de enrolamento.

A figura 1 ilustra as partes essenciais do cabeçote de enrola-

16 SA

mento. O dispositivo de enrolamento, indicado de forma global pelo número 1, compreende um primeiro cilindro de enrolamento 3, um segundo cilindro de enrolamento 5 e um terceiro cilindro de enrolamento 7. Os três cilindros de enrolamento formam um berço de enrolamento onde um rolo ou tora L é formado. A tora L formada pelo dispositivo de enrolamento é cortada subsequentemente, no sentido cruzado de seu próprio eixo geométrico, em rolos unitários de comprimento axial correspondente ao comprimento do produto final.

O cilindro de enrolamento 7 é transportado por braços oscilantes 9 e é gradualmente erguido para permitir e controlar o crescimento da tora L. Os três cilindros 3, 5, 7 giram na mesma direção (no sentido anti-horário, no exemplo) a uma taxa periférica substancialmente igual durante o enrolamento do rolo ou tora L, enquanto a velocidade do cilindro de enrolamento inferior 5, e possivelmente também do cilindro 7 para o controle do diâmetro, varia (o primeiro desacelerando, o último acelerando) na fase de permuta, isto é, quando o rolo ou tora L completado é descarregado e uma nova tora L no estágio inicial de enrolamento é carregada de acordo com os métodos que são conhecidos dos versados na técnica.

Um estreitamento é criado entre os cilindros 3 e 5, através do qual o material telado N a ser enrolado para formar o rolo ou tora L é passado (alimentado na direção da seta fN). A montante do estreitamento entre os cilindros 3 e 5, se estende uma superfície côncava 11, consistindo em uma folha metálica curva, fibra de carbono reforçada com resina ou outro material adequado. Essa superfície côncava é fornecida com um movimento oscilante na direção da seta f11 para apertar o material telado N contra a superfície externa do cilindro de enrolamento 3, induzindo, assim, o rasgo do material telado e conseqüentemente avisando a parte central sobre uma nova tora para começar a ser fabricada por meio do enrolamento da extremidade dianteira do material telado cortado, como descrito em maiores detalhes na patente U.S. 5639046 mencionada anteriormente.

O número 13 indica uma unidade que suporta a superfície 11 e é capaz de se mover mais para perto ou mais para longe do cilindro 3 de mo-

do a aproximar a superfície 11 ou afastar a mesma do dito cilindro. A unidade 13 também suporta um mecanismo de controle 15 acionado por um motor 17 por meio de correias 19 e 21, para indução de um aperto rápido do material telado N pela parte 11A da superfície curva 11 contra a superfície cilíndrica do cilindro 3, como já descrito na patente U.S. 5.639.046 mencionada anteriormente.

Ao longo do percurso do material telado N sendo alimentado para o cabeçote de enrolamento, existe um perfurador, indicado de forma esquemática pelo número 23, que gera linhas de perfuração transversais no material telado N para dividir o material em partes singulares destacáveis pelo rasgo ao longo da linha de perfuração quando o rolo acabado está em uso.

De forma característica, a montante da entrada para o canal definido entre a superfície externa do cilindro de enrolamento 3 e a superfície côncava 11, existe um aplicador de material de separação, consistindo em um alimentado de folha indicado pelo número 31, como um todo, a finalidade do qual é inserir folhas singulares F de papel, plástico ou outro material adequado de um comprimento determinado em momentos predeterminados ao longo do percurso de alimentação do material telado N.

O aplicador 31 compreende um transportador 33 com uma caixa de sucção associada 35 situada sob a ramificação superior do transportador 33. Um bocal, ou uma fileira de vários bocais, indicados esquematicamente pelo número 37, são dispostos ao longo do transportador 33 e, em uma posição predeterminada na superfície da folha F em trânsito no transportador 33, aplicam um adesivo a fim de fazer com que a dita folha adira ao material telado N da forma descrita posteriormente.

A jusante do transportador 33, existe um cilindro 39 que é mantido constantemente em rotação em uma direção congruente com a direção na qual o material telado N é alimentado para frente, o percurso que percorre entre o cilindro 39 e o cilindro de enrolamento 3. O cilindro 39 é montado nos braços oscilantes 41 controlados por meio de um acionador (não ilustrado) de forma a empurrar o cilindro 39 para cima contra o cilindro 3 em um

momento predeterminado para aplicação da folha F ao material telado N.

A folha F é alimentada para frente pelo transportador 33 até que ocupe a posição ilustrada de forma esquemática na figura 1, onde a extremidade dianteira da folha F é retida contra a superfície externa do cilindro rotativo 39, que pode ser perfurada através de toda a sua superfície, por exemplo, e mantida em uma pressão negativa no interior por meio de um ventilador. Um defletor 43 orienta a folha F de forma que se apóie corretamente e permanece fixada à superfície cilíndrica rotativa do cilindro 39. A força de sucção exercida pela caixa de sucção 35 é mais forte do que a sucção exercida pelo cilindro rotativo 39, e, conseqüentemente, retém a folha F para cima até que seja inserida, da forma descrita posteriormente, no percurso do material telado N. Como uma alternativa à caixa de sucção 35, pode haver outros tipos de meios de retenção, por exemplo, dispositivos mecânicos.

Com uma configuração desse tipo, quando o dispositivo de enrolamento 1 começou a enrolar um novo rolo ou tora L e formou a primeira parte central ou núcleo da dita tora, o cilindro 39 é pressionado contra o cilindro de enrolamento 3 e, visto que os dois cilindros giram a uma velocidade periférica correspondente à velocidade do material telado N, isso faz com que a extremidade dianteira da folha F adira ao material telado N (devido ao adesivo aplicado pelos bocais 37) e induz a alimentação de avanço conseqüente da dita folha F, juntamente com o material telado N, na direção da área de enrolamento onde a tora L é formada. Dessa forma, como se tornará claro a partir de uma descrição detalhada de uma seqüência de operações, dentro da tora L sendo formada sem um furo central ou núcleo de enrolamento, haverá uma ou mais voltas formadas pela folha F, consistindo em um material com um baixo coeficiente de fricção, ou em qualquer caso mais suave do que o material telado N, que é tipicamente papel para o preparo de rolos de papel higiênico, toalha de papel ou similar.

Por exemplo, a folha F pode ser uma folha de plástico ou mesmo, de forma mais simples, uma folha de papel de impressora, papel de copiadora ou similar, tipicamente com um peso variando entre 25 e 100 g/m²a. Como será esclarecido em maiores detalhes posteriormente, esse papel –

sendo mais suave do que o papel que forma o material telado N – permite o destacamento e extração do núcleo central a partir da parte externa de cada rolo (obtido após o corte da tora L criada pelo enrolamento no sentido cruzado), criando, assim, um furo dentro do rolo acabado.

5 A figura 2 ilustra um dispositivo de enrolamento 1 basicamente igual ao descrito com referência à figura 1, exceto por uma disposição diferente do alimentador 31 das folhas F. Nesse caso, o alimentador 31 é disposto no mesmo lado – vis-à-vis o percurso de material telado N – que o cilindro de enrolamento 3. O cilindro rotativo 39 coopera com um contracilindro
10 40, ao invés do cilindro de enrolamento 3, para realizar o mesmo procedimento de aplicação de folha F no material telado N à medida que avança continuamente e a uma velocidade substancialmente constante na direção da seta fN. A letra C indica um adesivo aplicado pelos bocais 37 nas proximidades da extremidade dianteira da folha F.

15 A figura 3 ilustra um dispositivo de enrolamento 1, muito parecido com o ilustrado nas figuras 1 e 2, mas, nesse caso, com dois alimentadores de folha, indicados respectivamente como 31A e 31B. O alimentador 31A é feito e disposto da mesma forma que o alimentador 31 da figura 1, enquanto que o alimentador 31B é feito e disposto da mesma forma que o alimenta-
20 dor 31 da figura 2. Essa configuração permite a aplicação de uma folha F em cada um dos lados opostos do material telado N à medida que avança substancialmente de forma contínua ao longo de seu percurso na direção do berço de enrolamento formado pelos cilindros 3, 5 e 7.

A figura 4 ilustra uma modalidade de um dispositivo de enro-
25 lamento, novamente indicado pelo número 1, que possui dois alimentadores, indicados aqui como 51A e 51B, dispostos em cada lado do percurso do material telado N, de forma a fixar as duas folhas no dito material N, como no caso da figura 3, uma em cada lado. A área de enrolamento do dispositivo de enrolamento 1 é substancialmente igual à área de enrolamento do dispositi-
30 vo de enrolamento 1 ilustrado nas modalidades anteriores.

Cada um dos dois alimentadores 51A e 51B possui um cilindro de sucção por revolução 53, com furos 55 em sua superfície. Os dois cilin-

dros 53 dos dois alimentadores 51A e 51B giram em direções opostas, como descrito abaixo com referência à seqüência de figuras 5A a 5E. Cada cilindro 53 é associado com um depósito 57 de folhas F e um distribuidor de adesivo 59 consistindo, por exemplo, em uma série de bocais de distribuição. Os cilindros 53 podem ser trazidos para de encontro um ao outro, para essa finalidade, são suportados pelos braços oscilantes (não ilustrados) controlados pelos acionadores adequados (não ilustrados).

A operação do dispositivo de enrolamento na configuração da figura 4 é descrita agora em detalhes com referência às figuras 5A a 5E, a descrição da qual também esclarecerá as funções do dispositivo de enrolamento na modalidade das figuras de 1 a 3.

Na figura 5A, um rolo ou tora L está sendo formado entre os cilindros de enrolamento 3, 5 e 7. O material telado N avança na direção da seta fN a uma taxa substancialmente constante, enquanto os cilindros 53 dos dois alimentadores 51A e 53A esperam e podem, cada um, enquanto isso, coletar uma folha F de seus respectivos depósitos 57. As folhas F são mantidas no lugar na superfície externa dos dois cilindros 53 por sucção. Quando a tora L foi completada com o enrolamento de uma quantidade pre-determinada de material telado N, a mesma é ejetada, causando o rasgo do material telado N por meio do estreitamento da superfície 11 contra o cilindro de enrolamento 3. O contato entre esses dois elementos também solta a extremidade dianteira do material telado formado pela dita ação de rasgo e começa a enrolar e se torna enrolada em si mesma.

Na figura 5B, o enrolamento de uma nova tora L começa, o rolo ou tora L anterior tendo sido completado e descarregado do berço de enrolamento 3, 5, 7. O estágio de permuta e o começo do enrolamento de um novo rolo não são ilustrados em detalhes visto que são substancialmente equivalentes aos descritos na patente US-A-5639046 anterior.

Os cilindros 53 são girados e sua velocidade é acelerada para uma velocidade periférica correspondendo substancialmente à velocidade de alimentação do material telado N. Uma linha de adesivo C foi aplicada nas proximidades da extremidade dianteira de cada uma das duas folhas F. A

primeira folha F, que é fixada ao lado do material telado N voltada para frente do cilindro de enrolamento 3, é aplicada pelo alimentador 51B, enquanto que a segunda folha F é aplicada pelo alimentador 51A ao lado oposto do dito material telado N. As duas folhas aderem ao material telado N devido ao efeito do adesivo C aplicado nas proximidades das extremidades dianteiras respectivas. A fixação das folhas é garantida pelos dois cilindros 53 pressionando um contra o outro, enquanto giram temporariamente a uma velocidade periférica correspondente à velocidade de alimentação de avanço do material telado N, exercendo, assim, uma pressão em cada uma das folhas F e o material telado N sendo alimentado para dentro do estreitamento definido pelos cilindros 53.

Na figura 5C as duas folhas F foram aplicadas ao material telado N, que continua a avançar na direção do berço de enrolamento 3, 5, 7. Como ilustrado na figura 5C, nesse exemplo a extremidade posterior da folha F aplicada pelo alimentador 51B se sobrepõe parcialmente à extremidade dianteira da folha F aplicada pelo alimentador 51A. Isso não é essencial, no entanto; de fato, é preferível que as duas folhas estejam a uma curta distância uma da outra. Nesse último caso, a extremidade traseira da primeira folha e a extremidade dianteira da segunda folha, em lados opostos do material telado N, deixam uma parte do material telado N descoberta que coincide com uma linha de perfuração P criada pelo perfurador 23 no material telado N (vide figura 1, e a modalidade da figura 4). Pode haver também uma sobreposição parcial entre as primeira e segunda folhas, como ilustrado nos desenhos. O importante é que uma linha de perfuração P no material telado N se encontre entre as duas linhas de cola aplicadas às duas folhas.

Na figura 5D as duas folhas F estão na área do material telado enrolado em torno do cilindro de enrolamento 3 e estão prestes a serem enroladas em torno do núcleo inicial do novo rolo ou tora L sendo formado no berço de enrolamento 3, 5, 7.

A figura 5E ilustra como a tora L aumenta adicionalmente em diâmetro e as folhas F são inseridas entre as voltas iniciais do rolo ou tora L, separando a parte de núcleo central da tora indicado como L1, da parte ex-

terna da tora L, indicada como L2. Como será explicado posteriormente, os rolos acabados obtidos após o corte da tora L no sentido cruzado são compactos e não possuem furo de enrolamento, mas a parte interna de cada rolo, correspondente à parte de núcleo L1 da tora de onde são cortados, pode ser extraída da parte externa do dito rolo para gerar um rolo com um furo central e, conseqüentemente, similar a um rolo obtido utilizando-se os sistemas de enrolamento convencionais utilizando núcleos tubulares.

De fato, as folhas F aplicadas ao material telado N definem superfícies de separação, ou interfaces entre voltas sobrepostas do material telado N formando a tora L, e, conseqüentemente, também os rolos obtidos pelo corte da dita tora, e as camadas podem deslizar mutuamente ao longo das ditas superfícies de separação, rasgando o material telado N ao longo da linha de perfuração P na área entre a extremidade traseira de uma folha F e a extremidade dianteira da folha oposta F, isto é, entre dois pontos onde as folhas F são unidas ao material telado N.

Esse conceito é ilustrado de forma esquemática nas figuras 6 e 7. Para ser mais preciso, a figura 6 ilustra uma ampliação considerável da área interna de um rolo R obtido após o corte da tora L no sentido cruzado, onde R1 indica a parte interna ou núcleo e R2 indica a parte externa que cerca o núcleo, as ditas partes correspondendo às partes L1 e L2 da tora L a partir da qual o rolo R foi obtido.

L1 indica a extremidade dianteira do material telado N. F1 indica a folha aplicada pelo alimentador 51B ou, para ser mais preciso, a tira da dita folha que permanece dentro de cada rolo R, depois de o mesmo ser cortado a partir da tora L. Essa folha forma pelo menos uma volta (no exemplo ilustrado, mas pode formar várias voltas), que cerca completamente o núcleo ou parte inicial R1 do rolo R. A folha F2, correspondente à folha F aplicada pelo alimentador 51A, é disposta com sua extremidade dianteira (isto é, a extremidade mais interna) nas proximidades da linha de perfuração P e também forma uma ou mais voltas dentro do rolo.

Exercendo-se uma pressão na superfície externa plana do núcleo R1 do rolo R, superando, dessa forma, a fricção mútua entre as duas

folhas F1 e F2, a parte interna R1 desliza para fora da parte externa R2, rasgando o material telado N ao longo da linha de perfuração P criada entre as duas extremidades sobrepostas das folhas F1 e F2. Isso faz com que o núcleo interno R1 do rolo deslize para fora da parte externa R2 de tal forma que o último tem a aparência de um rolo normal de papel enrolado em torno de um núcleo tubular. A parte do núcleo R1 permanece enrolada em uma ou mais voltas formadas pela folha F1, enquanto a parede do furo criado na parte R2 do rolo é alinhada com a folha F2.

Quando a tora L é formada com um dispositivo de enrolamento do tipo ilustrado na figura 1, onde apenas uma folha F é aplicada à superfície do material telado N que está voltada para dentro, isto é, na direção do eixo geométrico da tora, os produtos obtidos serão como ilustrados nas figuras 8 e 9. A parte central ou núcleo R1 do rolo R é enrolado, no exemplo ilustrado, aproximadamente em uma volta do material formando a folha F, a extremidade mais interna do qual coincide aproximadamente com uma linha de perfuração P. A impulsão axial na parte interna R1 do rolo R novamente permite que a parte interna seja extraída devido ao deslizamento entre a primeira volta da parte externa R2 do rolo e a folha F, que permanece fixada à parte interna R1 do rolo R. A figura 9 ilustra como, uma vez que a parte interna R1 foi extraída da parte externa R2 do rolo, o furo na parte externa R2 permanece alinhado com a folha F.

Vice-versa, as figuras 10 e 11 ilustram a situação na qual a folha F é fixada ao outro lado, isto é, ao lado do material telado N voltado para fora, com uma configuração de dispositivo de enrolamento do tipo ilustrado na figura 2. A linha de perfuração P está nas proximidades da extremidade traseira da folha F. A impulsão axial no núcleo R1 faz com que o mesmo deslize para fora da parte externa R2, deixando o último com um furo desalinhado no meio, enquanto a parte interna extraída R1 é alinhada com a folha F que adere ao dito núcleo.

Nos exemplos descritos acima, a consideração é de que um adesivo seja aplicado nas proximidades da extremidade dianteira da folha do material de separação, isto é, na extremidade dianteira com relação à dire-

ção na qual o material telado está sendo alimentado para frente. Como mencionado anteriormente, no entanto, essa não é a única forma de se ancorar uma folha do material de separação ao material telado. Por exemplo, a dita ancoragem pode ser obtida por meio de um aperto mecânico ou ultra-som, carga eletrostática, gravação ou por qualquer outro meio. Quando tais opções alternativas são utilizadas, é vantajoso se fornecer a aderência mútua entre o material laminado e o material telado para se estender aproximadamente por todo o comprimento do material laminado.

Quando um adesivo é utilizado, por um lado, o adesivo também pode ser aplicado a vários pontos e não apenas nas proximidades da extremidade dianteira do material laminado.

As figuras de 12 em diante ilustram de forma esquemática os métodos de aplicação do adesivo a vários pontos. Em cada figura, N indica uma parte do material telado que avança na direção da seta fN; a letra P indica uma linha de perfuração ao longo da qual o material telado N enrolado no rolo é rasgado quando as duas partes R1 e R2 são submetidas a uma força para extrair a primeira da segunda. A letra F indica a folha do material de separação quando apenas uma folha é utilizada, enquanto F1 e F2 são utilizados para indicar as duas folhas do material de separação quando duas folhas do dito material estão sendo utilizadas no mesmo rolo R.

A figura 12 ilustra a posição de aplicação de uma folha F no material telado N de forma que permaneça enrolado em torno do núcleo R1 do rolo R. Nesse caso, a folha é fixada com duas áreas de adesivo C1 e C2, aplicado nas proximidades da extremidade dianteira Lt e extremidade traseira Lc da folha F. Com uma linha dupla no sentido cruzado de adesivo C1, C2, a folha F permanece fixada ao núcleo interno R1, mantendo, assim, a mesma enrolada mesmo quando não foi completamente removida da parte externa R2. A linha de perfuração está nas proximidades da extremidade traseira Lc, a jusante da linha de adesivo C2. O dito adesivo pode vazar para ancorar a última volta da parte R1 na volta interna. Pode ser aplicado também ao lado do material telado N oposto ao lado ao qual a folha F é fixada e espalhada de forma a fazer com que a última adira ao material telado N.

Na figura 13 a folha F é aplicada ao lado oposto do material telado N, a jusante da linha de perfuração P, aqui novamente com duas áreas de adesivo C1 e C2, nas proximidades da extremidade dianteira Lt e da extremidade traseira Lc, respectivamente. O adesivo C2 pode servir para evitar qualquer perda de controle através da extremidade traseira Lc.

As figuras 14 e 15 ilustram dois métodos para aplicação de duas folhas do material de separação F1, F2 para o material telado N. No primeiro caso, a linha de perfuração P entra entre a extremidade traseira Lc da primeira folha F1 e a extremidade dianteira Lt da segunda folha; as duas folhas F1 e F2 não se sobrepõem. A folha F1 é ancorada por meio de dois pontos de adesivo C1 e C2. Um segundo ponto ou linha de adesivo C2' pode ser aplicado no lado oposto ao lado no qual a folha F1 é aplicada. Uma solução similar também pode ser adotada no caso da figura 12, aqui novamente de forma a se fixar a extremidade solta da parte R1 do rolo.

Na figura 15, a extremidade traseira Lc da folha F1 se sobrepõe à extremidade dianteira Lt da folha F2, com a linha de perfuração P entrando entre as duas.

Em termos gerais, quando uma única folha do material de separação F é utilizada, a mesma pode ser fixada à parte R1 ou à parte R2 do rolo R, dependendo de sua posição com relação à linha de perfuração P e à posição do adesivo C1.

Nos vários exemplos ilustrados acima, é considerado que uma única folha de material de separação é aplicada a um lado do material telado N, ou duas folhas são aplicadas, uma em cada lado. Alternativamente, em adição à utilização de um material de separação além do apresentado na forma de folhas, por exemplo, um material encerado aplicado na forma de uma pulverização, uma ou mais folhas de material de separação podem ser aplicadas também em intervalos, a cobertura global do qual pode ser igual a uma volta do material telado, ou menos. De fato, a cobertura de uma área correspondente à metade ou dois terços do comprimento de uma volta, por exemplo, com material de separação é suficiente para se obter um deslizamento mútuo entre as partes R1 e R2 do material telado.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, o material de separação – seja na forma de um material laminado ou de um material solto distribuído sobre a superfície do material telado – é adequado para dissolver ou dispersar em água de forma que possa ser eliminado diretamente no WC.

5 Ao invés de se utilizar distribuidores adicionais ou aplicadores de material de separação, em uma possível modalidade alternativa, o material de separação para enrolamento em torno do núcleo central R1 pode ser aplicado utilizando-se um cilindro de enrolamento de eixo geométrico móvel 7.

10 Uma solução desse tipo é ilustrada nas figuras 16 e 17. Os mesmos números indicam partes correspondentes ou equivalente às da modalidade da figura 3. O cilindro de enrolamento superior 7 é associado com um alimentador de folha 31B que, na ilustração esquemática nos desenhos, compreende uma superfície 34 para distribuição das folhas F, que podem ser alimentadas

15 para frente por meio de cilindros de alimentação (não ilustrados), ou correias, ou por quaisquer outros meios, e pode consistir em folhas pré-cortadas ou comprimentos de um material na forma de folha distribuído a partir de um carretel. Duas linhas de adesivo C1 e C2, que podem ou não ser descontínuas, são aplicadas à folha F, uma nas proximidades da extremidade dianteira Lt e uma nas proximidades da extremidade traseira Lc. O plano de

20 alimentação é configurado em um nível (que pode ser ajustável) de forma que o cilindro móvel 7 esteja nas proximidades do dito plano quando a tora completada L for descarregada do berço de enrolamento (figura 16). Nessa posição, possivelmente depois de um percurso ascendente dos braços oscilantes 9 que suportam o cilindro 7, a extremidade dianteira Lt da folha F é engatada por sucção no cilindro 7, que possui um segmento de sucção 7A. Nesse

25 ponto, o núcleo central L1 da próxima tora L começa a se formar e alcança ou já passou através do estreitamento entre os cilindros de enrolamento 3 e 5, mas ainda não alcançou o diâmetro necessário para a parte L1.

30 A figura 17 ilustra o próximo estágio, onde a tora L foi descarregada e o cilindro 7 foi abaixado, colocando a folha F com sua extremidade dianteira Lt em contato com a parte inicial do rolo de formação. A velocidade

periférica, posição angular e movimento de abaixamento do cilindro 7 são realizados em fase de forma a induzir a ancoragem da extremidade dianteira Lc por meio de adesivo C1 na volta mais externa da parte L1 do núcleo que foi formado. A extremidade traseira Lc pode ser colada por meio do adesivo
5 C2 (se algum), ou permanecer solta, visto que é engatada e mantida no lugar em qualquer caso pela próxima volta do material telado N.

Pode haver um alimentador 31A, caso no qual funciona como explicado com referência à figura 3 e serve a mesma finalidade. O dito alimentador também pode ser omitido, no entanto.

10 Nas modalidades descritas anteriormente, uma interface é criada entre o núcleo ou parte interna R1 do rolo e a parte externa R2 do rolo pela aplicação de um material de separação, tipicamente na forma de uma folha aderindo ao material telado. A interface de separação entre as duas partes concêntricas de cada rolo também pode ser gerada por outros meios, no
15 entanto. Por exemplo, uma mudança localizada pode ser feita à aspereza ou qualquer outra característica da superfície do material telado (afetando preferivelmente o coeficiente de fricção) através de um esticamento de material correspondente a aproximadamente meia volta, ou uma volta total, ou mesmo um número de voltas, por exemplo, 2 ou 3 voltas, ou um número ainda
20 maior de voltas, por exemplo, entre 1 e 50, e preferivelmente entre 1 e 20, entre a parte interna e a parte externa do rolo.

O material telado (tipicamente papel) pode, por exemplo, ser calandrado para tornar o mesmo mais suave. A figura 18 ilustra de forma esquemática uma máquina de enrolamento substancialmente similar a uma da
25 figura 4, onde o sistema para alimentação das folhas F é omitido e substituído por um calandre 200 compreendendo dois cilindros 201 e 203. No exemplo ilustrado, o cilindro 201 possui uma superfície lateral cilíndrica de raio constante, enquanto o cilindro 203 possui uma parte 203A que é maior em diâmetro. Dessa forma, o cilindro 201 pode ser mantido em constante rota-
30 ção, enquanto o cilindro 203 só gira quando a interface precisa ser gerada entre as duas partes (interna e externa) do rolo ou tora. Pela rotação do cilindro 203, mesmo através de apenas uma volta, a parte 203A é pressionada

contra o cilindro 201. O raio da dita parte 203A é tal que a dita parte apertada e dessa forma calandra o material telado N. Essa ação de calandragem é realizada através de uma parte de material, o comprimento do qual é igual ao comprimento da parte 203A.

5 Alternativamente, os dois cilindros 201, 203 podem ter diâmetros constantes e podem ser pressionados um contra o outro em um momento adequado. O cilindro 201 pode ser mantido em rotação constante ou, como o cilindro 203, pode ser girado apenas quando a calandragem do material telado é necessária.

10 A interface entre as partes interna e externa do rolo ou tora pode ser gerada também por meio de uma variação localizada na densidade do enrolamento. Isso pode ser alcançado pela modificação da pressão exercida pelo cilindro 7 no rolo ou tora L, ou pelo ajuste da taxa de rotação dos cilindros, ou pela combinação desses efeitos.

15 A figura 18 ilustra uma possível característica adicional da máquina de acordo com a invenção. Isso consiste na presença de um cilindro de corte 301 completo com uma lâmina de corte 301A ou outro meio de corte, cooperando com uma contralâmina ou sulco 303 na superfície do cilindro de enrolamento 1. O cilindro de enrolamento 301 pode ser aproximado ou
20 afastado do cilindro 1 de forma que a lâmina 301A só coopere com a contralâmina 303 quando um corte no sentido cruzado for necessário. Alternativamente, o cilindro de corte pode ser feito para completar apenas uma volta quando um corte é necessário. Dessa forma, um corte no sentido cruzado pode ser feito no material telado em linha com a área do dito material coincidindo com a interface ou descontinuidade entre as partes interna e externa
25 do rolo. Isso facilitará o deslizamento mútuo entre as duas ditas partes. Uma parte da superfície cilíndrica do cilindro de enrolamento 1 nos dois lados da contralâmina 303 é perfurada e está em comunicação com uma caixa de sucção, permitindo que o efeito de sucção resultante retenha as extremidades do material telado gerado pela ação de corte de modo que possam ser
30 transferidas para a área onde o rolo ou tora está sendo formado.

Alternativamente, especialmente se nenhuma perfuração do ma-

terial telado for necessária, a lâmina 301A pode ser serrada para gerar uma única linha de perfuração em cada rolo, coincidindo com a área da interface ou descontinuidade que separa as duas partes interna e externa do rolo. Ambas uma perfuração transversal única na área da interface entre as partes interna e externa e as linhas de perfuração dividindo o material telado em

5 folhas destacáveis únicas podem ser criadas dessa forma. Esse método pode ser utilizado para criar uma linha de perfuração mais marcada na área da interface ou descontinuidade, facilitando assim a extração da parte interna da parte externa do rolo.

10 Deve-se compreender que o desenho só ilustra um exemplo, fornecido de forma simples como uma demonstração prática da invenção, que pode variar nas formas e disposições, sem se distanciar do conceito da invenção. Quaisquer números de referência nas reivindicações em anexo servem meramente para fins de facilitar a leitura das reivindicações com

15 referência à descrição e desenhos, e não devem restringir a cobertura da patente como representada pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Rolo (R) de material telado (N) sem cor com uma primeira parte do material telado (N) formando o núcleo interno (R1) do rolo, e uma segunda parte (R2) do material telado (N) enrolada em torno do exterior do núcleo, **caracterizado pelo fato de** entre a primeira parte que forma o núcleo interno (R1) e a segunda parte (R2) enrolada em torno do exterior do núcleo existir uma interface (F, F2, F3) que facilita o deslizamento mútuo entre as primeira e segunda partes (R2).

2. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** um material de separação ser aplicado a pelo menos uma volta do material telado (N) que entra entre o núcleo interno (R1) e a segunda parte (R2) do material telado (N), o material de separação formando a interface (F, F2, F3) e facilitando a extração do núcleo interno (R1) da segunda parte (R2) do rolo.

3. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser aplicado por um comprimento correspondente a pelo menos metade de uma volta do material telado (N).

4. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 2 ou 3, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser aplicado em linha com uma linha de perfuração transversal no material telado (N).

5. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 2 ou 3 ou 4, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser uma substância aplicada a pelo menos um lado do material telado (N).

6. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 2 ou 3 ou 4, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser um material laminado.

7. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser feito de papel.

8. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de** o material laminado de separação ser feito de plástico.

9. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, **caracterizado pelo fato de** o material laminado de separação aderir ao

material telado (N) formando o rolo.

10. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** o material laminado de separação ser fixado ao material telado (N) formando o rolo por meio de um adesivo, aperto, gravação, cargas eletrostáticas ou outros meios.

11. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, **caracterizado pelo fato de** o material laminado de separação ser aplicado a ambos os lados do material telado (N) que forma o rolo.

12. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** as duas folhas enviesadas do material telado (N) de separação serem inseridas no rolo.

13. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de** as duas folhas de material de separação serem dispostas de forma que quando o núcleo central do rolo for pressionado para fazer com que o mesmo deslize axialmente com relação à segunda parte (R2), induzindo o rasgo do material telado (N) ao longo de uma linha de perfuração, uma primeira folha de material de separação permanece enrolado em torno do núcleo, e uma segunda folha de material de separação permanece dentro do furo criado no restante do rolo pela extração do núcleo.

14. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de** a linha de perfuração ser posicionada em uma área intermediária entre as duas extremidades das duas folhas do material de separação.

15. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 14, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser um material de separação em folhas com uma extremidade dianteira e uma extremidade traseira, que é fixada ao material telado (N) nas proximidades da extremidade dianteira, enquanto a extremidade traseira é posicionada nas proximidades de uma linha de perfuração no material telado (N).

16. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 14, **caracterizado pelo fato de** o material de separação ser um material

laminado de separação com uma extremidade dianteira e uma extremidade traseira, que são fixadas ao material telado (N) nas proximidades da extremidade dianteira, a extremidade dianteira sendo posicionada nas proximidades de uma linha de perfuração no material telado (N).

5 17. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 15 ou 16, **caracterizado pelo fato de** o material laminado de separação ser ancorado no material telado (N) nas proximidades de ambas a extremidade dianteira e extremidade traseira.

10 18. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** a interface (F, F2, F3) ser definida por uma variação na densidade de enrolamento do material telado (N).

15 19. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de** a interface (F, F2, F3) ser formada por uma parte do material telado (N) enrolado de forma mais solta do que a densidade de enrolamento da primeira parte e da segunda parte (R2) do rolo.

20 20. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado pelo fato de** a interface (F, F2, F3) ser formada por uma parte do material telado (N) enrolada de forma mais solta, através de um comprimento variando entre metade de uma volta e cinquenta voltas do material telado (N).

25 21. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** a interface (F, F2, F3) consistir em uma ou mais voltas formadas por um comprimento de material telado (N) com uma estrutura de superfície diferente do material telado (N) formando a primeira parte e a segunda parte (R2).

30 22. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de** o comprimento de material telado (N) possuir uma aspereza de superfície inferior à do material telado (N) formando a primeira parte e a segunda parte (R2).

30 23. Rolo (R), de acordo com a reivindicação 21 ou 22, **caracterizado pelo fato de** o comprimento de material telado (N) ser calandrado.

24. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, **caracterizado pelo fato de** o material telado (N) ser papel ou lenço de papel.

25. Rolo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, **caracterizado pelo fato de** o núcleo possuir um diâmetro entre 0,5 e 5 cm.

26. Método de fabricação de um rolo sem cor de material telado (N), **caracterizado pelo fato de que** o material telado (N) define uma primeira parte central formando um núcleo, e uma segunda parte (R2) externa enrolada em torno da primeira parte, com uma interface (F, F2, F3) ou descontinuidade entre a primeira e a segunda partes (R2) para facilitar a extração da primeira parte da segunda parte (R2).

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas a seguir:

15 enrolamento de um primeiro comprimento de material telado (N) para formar a primeira parte central;

 criação de uma interface (F, F2, F3);

 enrolamento de um segundo comprimento de material telado (N) para formar a segunda parte (R2).

28. Método, de acordo com a reivindicação 26 ou 27, **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas a seguir:

 enrolamento da extremidade livre do material telado (N) e enrolamento de um primeiro comprimento de material telado (N) para formar uma primeira parte do rolo para criar o núcleo interno (R1) do rolo;

25 criação de uma interface (F, F2, F3) no enrolamento;

 continuação do enrolamento de um segundo comprimento de material telado (N) para formar uma segunda parte (R2) do material telado (N) enrolado em torno da primeira parte do material telado (N) para completar o rolo, a interface (F, F2, F3) sendo disposta entre as primeira e

30 segunda partes (R2).

29. Método, de acordo com a reivindicação 26, 27 ou 28, **caracterizado pelo fato de que** a interface (F, F2, F3) é criada pela

aplicação de um material de separação a pelo menos um lado do material telado (N) em um comprimento do material telado (N) entre as primeira e segunda partes (R2).

5 30. Método, de acordo com a reivindicação 29, **caracterizado pelo fato de que** o material de separação é aplicado a ambos os lados do material telado (N).

10 31. Método, de acordo com a reivindicação 29 ou 30, **caracterizado pelo fato de que** o material telado (N) é perfurado ao longo de linhas de perfuração transversais equidistantes, e em que o material de separação é aplicado em linha com pelo menos uma das linhas de perfuração.

15 32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado pelo fato de que** o material de separação é aplicado a jusante a partir de uma linha de perfuração transversal.

15 33. Método, de acordo com a reivindicação 32, **caracterizado pelo fato de que** o material de separação é aplicado a uma extremidade dianteira a montante a partir de uma linha de perfuração e com uma extremidade traseira em linha com a linha de perfuração.

20 34. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 33, **caracterizado pelo fato de que** o material de separação é um material volumoso aplicado à superfície do material telado (N).

25 35. Método, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado pelo fato de que** o material volumoso é aplicado por pulverização ou espalhamento.

25 36. Método, de acordo com a reivindicação 34 ou 35, **caracterizado pelo fato de** o material volumoso conter cera.

30 37. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 35, **caracterizado pelo fato de que** o material de separação é um material laminado.

30 38. Método, de acordo com a reivindicação 37, **caracterizado pelo fato de que** o material laminado de separação é feito de plástico.

39. Método, de acordo com a reivindicação 37, **caracterizado**

pelo fato de que o material laminado de separação é feito de papel.

40. Método, de acordo com a reivindicação 37, 38 ou 39, **caracterizado pelo fato de que** o material laminado de separação é fixado à superfície do material telado (N) formando o rolo.

5 41. Método, de acordo com a reivindicação 40, **caracterizado pelo fato de que** o material laminado de separação é colado à superfície do material telado (N).

42. Método, de acordo com a reivindicação 26, 27 ou 28, **caracterizado pelo fato de que** a interface (F, F2, F3) é criada pela variação da densidade de enrolamento do material telado (N).

43. Método, de acordo com a reivindicação 42, **caracterizado pelo fato de que** a interface (F, F2, F3) é criada por meio de uma redução localizada na densidade de enrolamento, a primeira parte do material telado (N) e a segunda parte (R2) do material telado (N) sendo enrolada com uma maior densidade de enrolamento que a densidade de enrolamento de uma ou mais voltas do material telado (N) entrando entre a primeira e a segunda partes (R2).

44. Método, de acordo com a reivindicação 26, 27 ou 28, **caracterizado pelo fato de que** a interface (F, F2, F3) consiste em uma ou mais voltas de um esticamento de material telado (N) com uma estrutura de superfície diferente do material telado (N) formando a primeira parte e a segunda parte (R2).

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, **caracterizado pelo fato de que** o esticamento do material telado (N) possui uma aspereza de superfície inferior à do material telado (N) que forma a primeira parte e a segunda parte (R2).

46. Método, de acordo com a reivindicação 44 ou 45, **caracterizado pelo fato de que** o esticamento do material telado (N) é calandrado.

30 47. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 46, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro comprimento de material telado (N) que é enrolado antes do material de separação ser aplicado,

forma um núcleo com um diâmetro entre 0,5 e 5 cm.

48. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 26 a 47, **caracterizado pelo fato de que** o material telado (N) que forma o rolo é papel ou lenço de papel.

5 49. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 26 a 48, **caracterizado pelo fato de que** a interface (F, F2, F3) é feita por meio de uma combinação de pelo menos duas das seguintes características: um material de separação; uma variação localizada na densidade de enrolamento; uma mudança em pelo menos uma característica da superfície
10 do material telado (N).

50. Máquina de enrolamento para a fabricação de rolos sem cor (L) de material telado (N), compreendendo uma unidade de enrolamento (3, 5, 7) na qual o material telado (N) é enrolado em torno de sua extremidade livre para formar um rolo com um núcleo central e uma parte externa em
15 torno do núcleo central, **caracterizada pelo fato de** incluir dispositivos (31; 31A; 31B; 51A, 51B, 200) que podem ser ativados durante o enrolamento de cada rolo para criar uma interface (F, F2, F3) entre a primeira parte e a segunda parte (R2) do material telado (N).

51. Máquina, de acordo com a reivindicação 50, **caracterizada**
20 **pelo fato de** os dispositivos compreenderem um aplicador de material de separação no material telado (N) sendo enrolado, o aplicador sendo operado de forma a aplicar o material de separação depois que o núcleo central foi formado.

52. Máquina, de acordo com a reivindicação 50 ou 51,
25 **caracterizada pelo fato de** incluir uma unidade de enrolamento (3, 5, 7) periférica.

53. Máquina, de acordo com a reivindicação 52, **caracterizada**
pelo fato de a unidade de enrolamento (3, 5, 7) periférica incluir um primeiro cilindro de enrolamento e um segundo cilindro de enrolamento definindo um
30 estreitamento para a passagem do material telado (N), o material telado (N) sendo alimentado em torno do primeiro cilindro de enrolamento.

54. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações

50 a 53, **caracterizada pelo fato de** incluir um elemento oscilante, cooperando com o primeiro cilindro de enrolamento e apresentando uma superfície côncava que forma um canal com o primeiro cilindro de enrolamento, em que as primeiras voltas do núcleo são enroladas para cima.

5 55. Máquina, de acordo com a reivindicação 53 ou 54, **caracterizada pelo fato de** o aplicador ser situado a montante do estreitamento entre os primeiro e segundo cilindros de enrolamento no sentido da alimentação de avanço do material telado (N).

10 56. Máquina, de acordo com a reivindicação 54 ou 55, **caracterizada pelo fato de** o aplicador ser situado a montante do elemento oscilante no sentido da alimentação de avanço do material telado (N).

15 57. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 51 a 56, **caracterizada pelo fato de** o aplicador ser projetado e disposto de forma a aplicar o material de separação a ambos os lados do material telado (N).

58. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 51 a 57, **caracterizada pelo fato de** o aplicador compreender meios de aplicação de um material de separação volumoso a pelo menos um lado do material telado (N).

20 59. Máquina, de acordo com a reivindicação 58, **caracterizada pelo fato de** o aplicador compreender um ou mais meios de aplicação selecionados dentre os seguintes: bocais, cilindros, lâminas de distribuição, escovas, meios de espalhamento, pulverizadores ou combinações dos mesmos.

25 60. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 51 a 57, **caracterizada pelo fato de** o aplicador compreender pelo menos um alimentador laminado de material de separação.

30 61. Máquina, de acordo com a reivindicação 60, **caracterizada pelo fato de** o aplicador compreender dois alimentadores de material de separação para aplicação das folhas do material de separação em lados opostos do material telado (N).

62. Máquina, de acordo com a reivindicação 60 ou 61,

caracterizada pelo fato de o aplicador compreender pelo menos um dispositivo para fixação de uma folha de material de separação ao material telado (N).

5 63. Máquina, de acordo com a reivindicação 62, **caracterizada pelo fato de** o dispositivo compreender um distribuidor de adesivo para a colagem da folha de material de separação para o material telado (N).

64. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 60 a 63, **caracterizada pelo fato de** o aplicador compreender pelo menos um cilindro que distribui as folhas de material de separação.

10 65. Máquina, de acordo com a reivindicação 61, **caracterizada pelo fato de que** compreende dois cilindros de cooperação, dispostos em lados opostos do percurso coberto pelo material telado (N), cada um dos quais é associado com um alimentador de folha, os dois cilindros aplicando folhas enviesadas do material telado (N) a lados opostos do material telado
15 (N).

66. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 51 a 65, **caracterizada pelo fato de** possuir um perfurador que gera linhas de perfuração transversais no material telado (N), e de o pelo menos um aplicador do material de separação ser sincronizado com o perfurador de
20 forma a aplicar o material de separação em uma posição determinada com relação a pelo menos uma linha de perfuração transversal gerada pelo perfurador.

67. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 51 a 66, **caracterizada pelo fato de** incluir um berço de enrolamento
25 consistindo em um primeiro cilindro de enrolamento, um segundo cilindro de enrolamento que, juntamente com o primeiro cilindro de enrolamento, forma um estreitamento através do qual o material telado (N) sendo enrolado é passado, e um terceiro cilindro de enrolamento axialmente móvel, e de o aplicador ser associado com o terceiro cilindro de enrolamento.

30 68. Máquina, de acordo com a reivindicação 67, **caracterizada pelo fato de** o terceiro cilindro de enrolamento possuir um efeito de sucção controlado utilizado para aplicar o material de separação em folhas à parte

de núcleo de cada tora sendo formada no berço de enrolamento.

69. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 50 a 68, **caracterizada pelo fato de** os dispositivos compreenderem um sistema para a variação temporária da densidade de enrolamento do material telado (N), que pode ser ativada temporariamente durante o 5 enrolamento de cada rolo para gerar a interface (F, F2, F3) por meio de uma mudança na densidade de enrolamento.

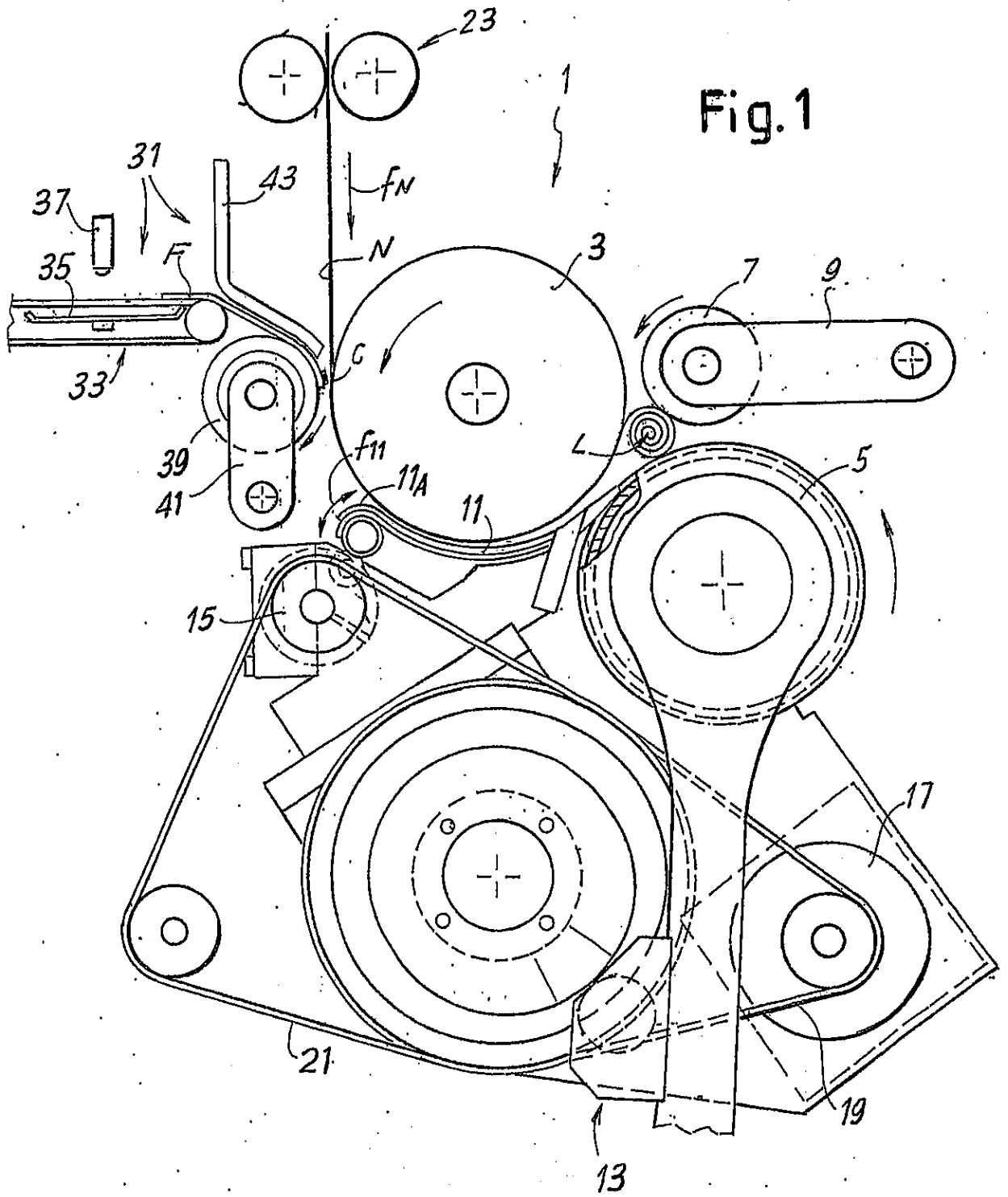
70. Máquina, de acordo com a reivindicação 69, **caracterizada pelo fato de** o sistema ser utilizado para gerar uma variação localizada na 10 densidade de enrolamento coincidindo com a interface (F, F2, F3).

71. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 70, **caracterizada pelo fato de** os serviços compreenderem um elemento para modificar localmente a estrutura de superfície do material telado (N).

72. Máquina, de acordo com a reivindicação 71, **caracterizada pelo fato de** o elemento ser feito e utilizado para reduzir a aspereza de 15 superfície do material telado (N) em um esticamento de material telado (N) formando uma interface (F, F2, F3) entre as primeira e segunda partes (R2) de cada rolo.

73. Máquina, de acordo com a reivindicação 71 ou 72, **caracterizada pelo fato de** o elemento compreender um calandre. 20

Fig. 1



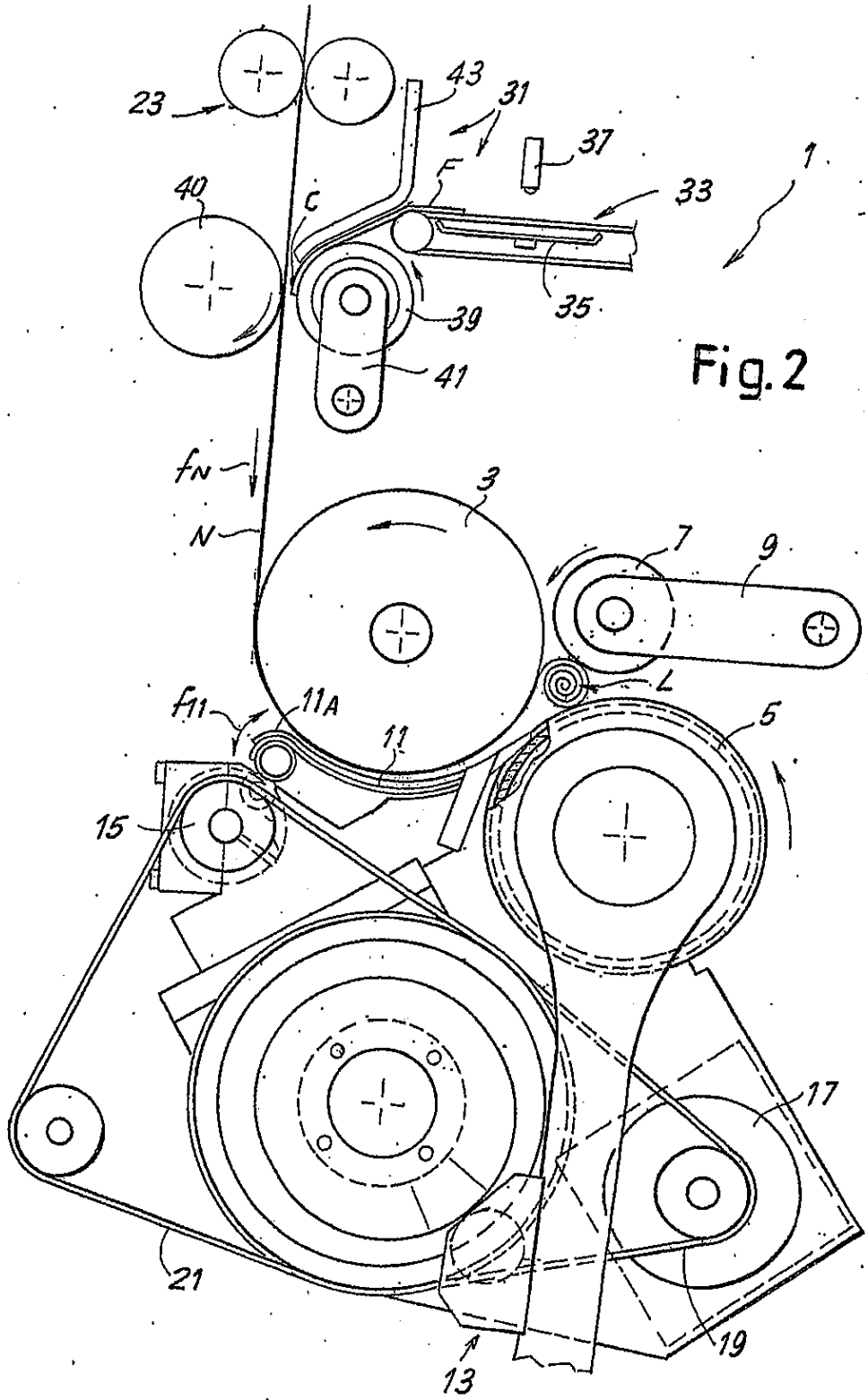


Fig. 2

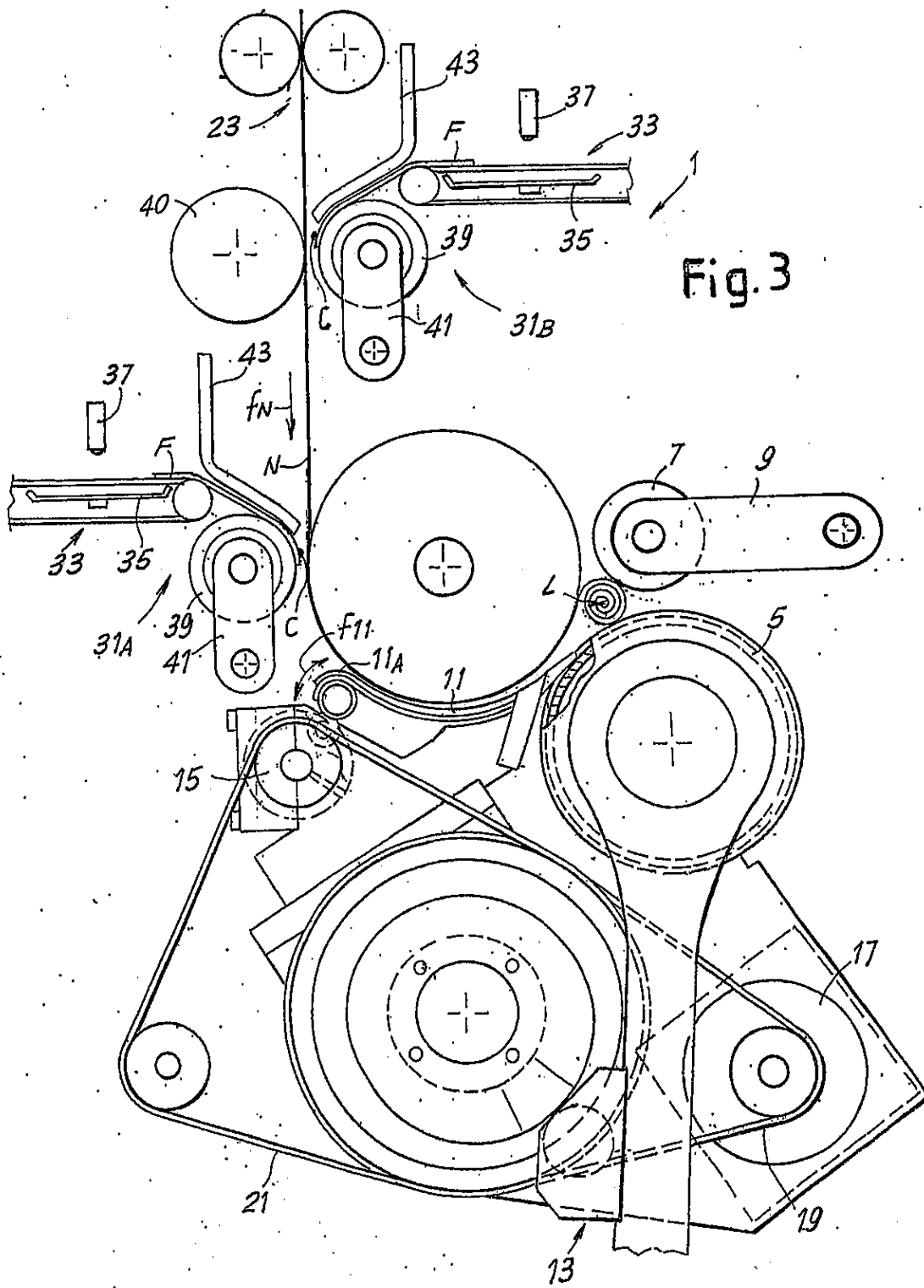


Fig. 3

5/16

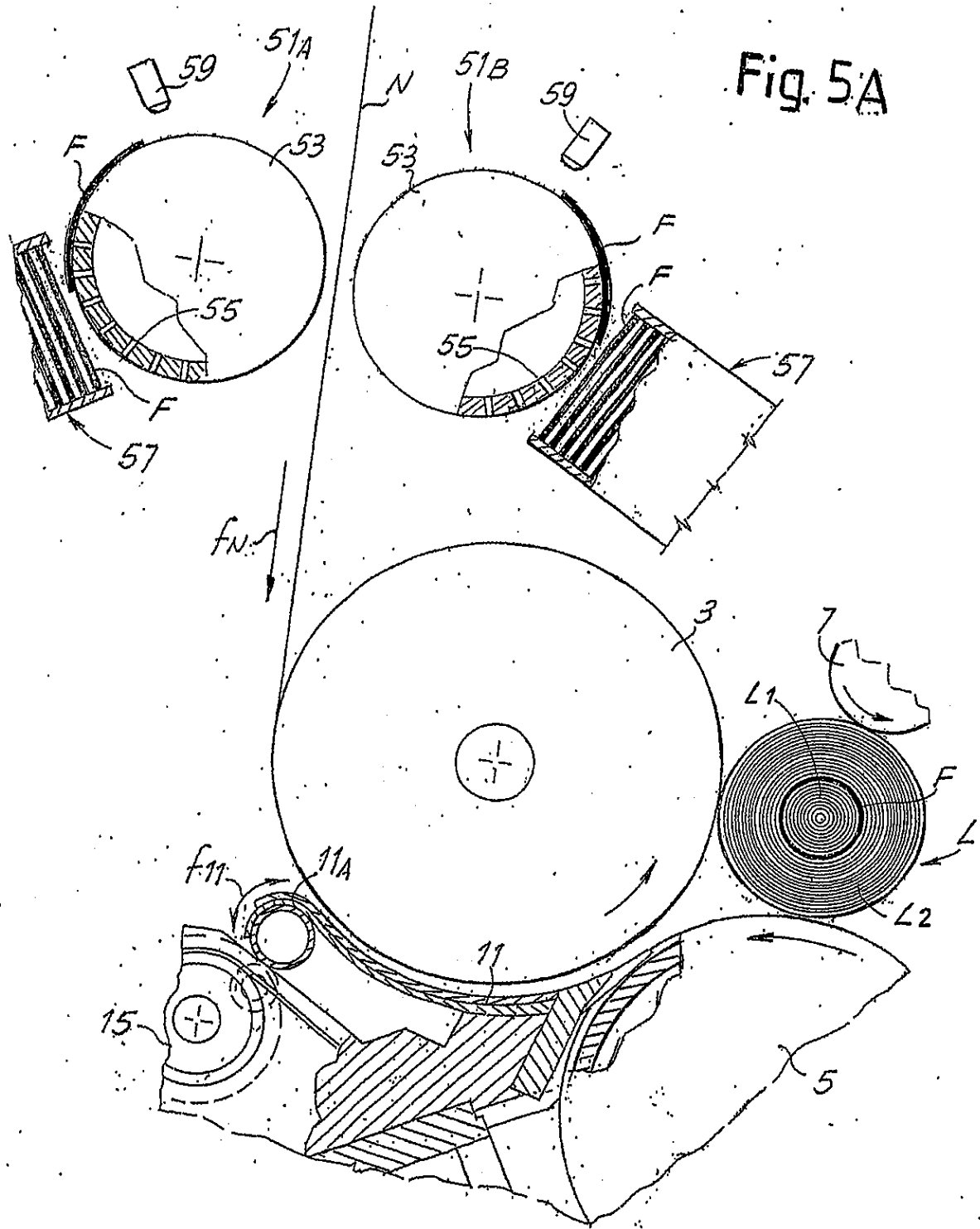
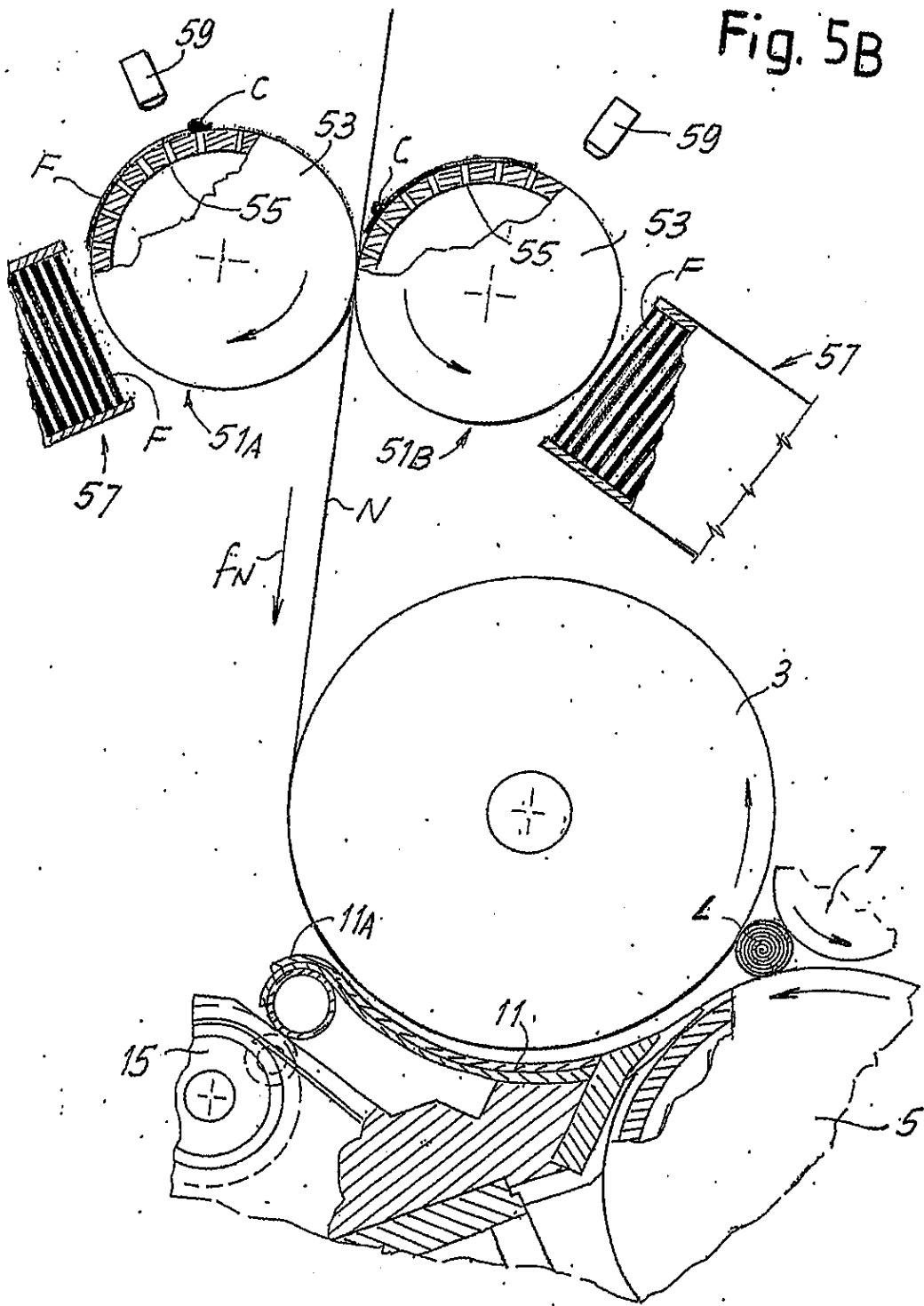


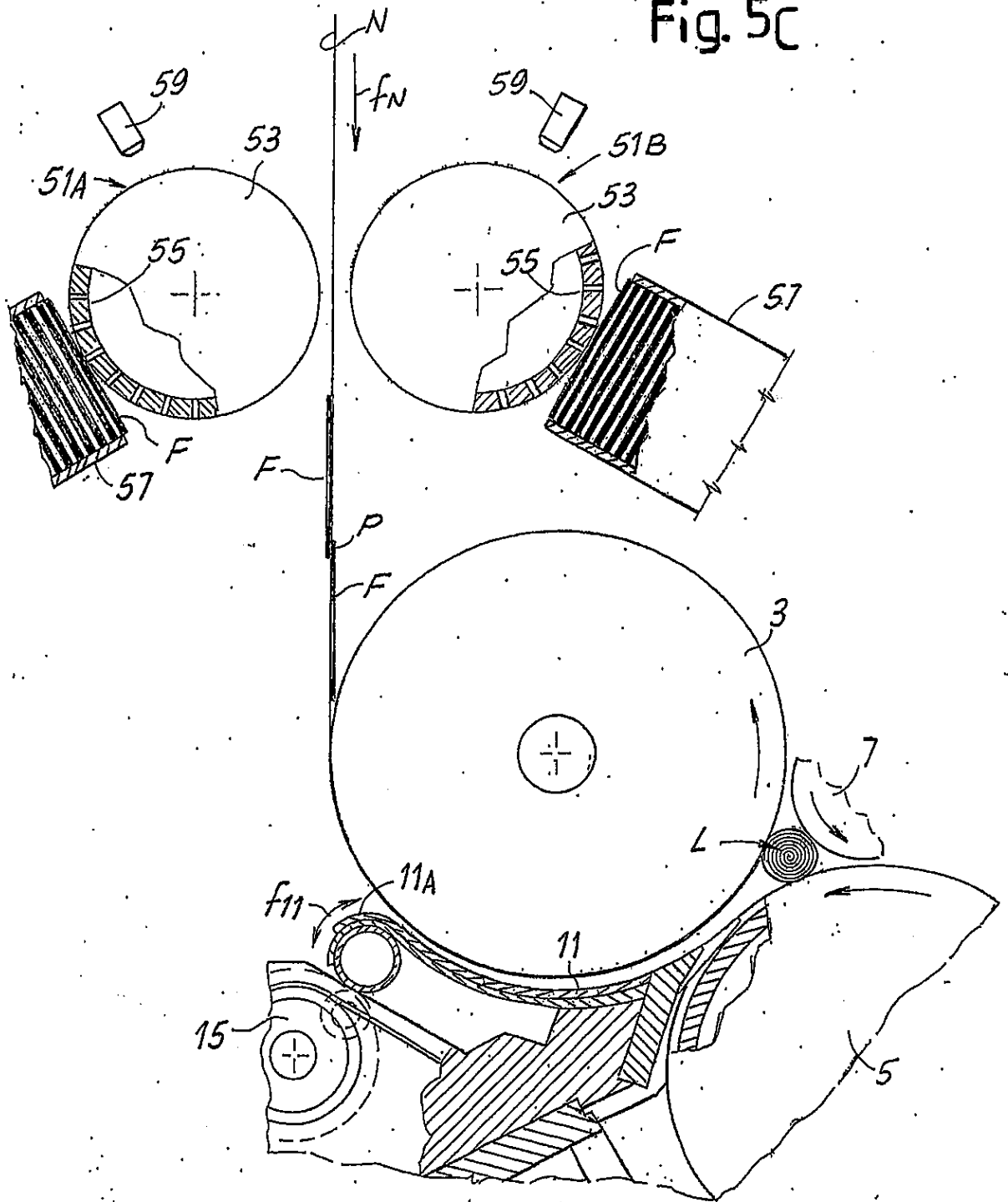
Fig. 5A

Fig. 5B



7/16

Fig. 5c



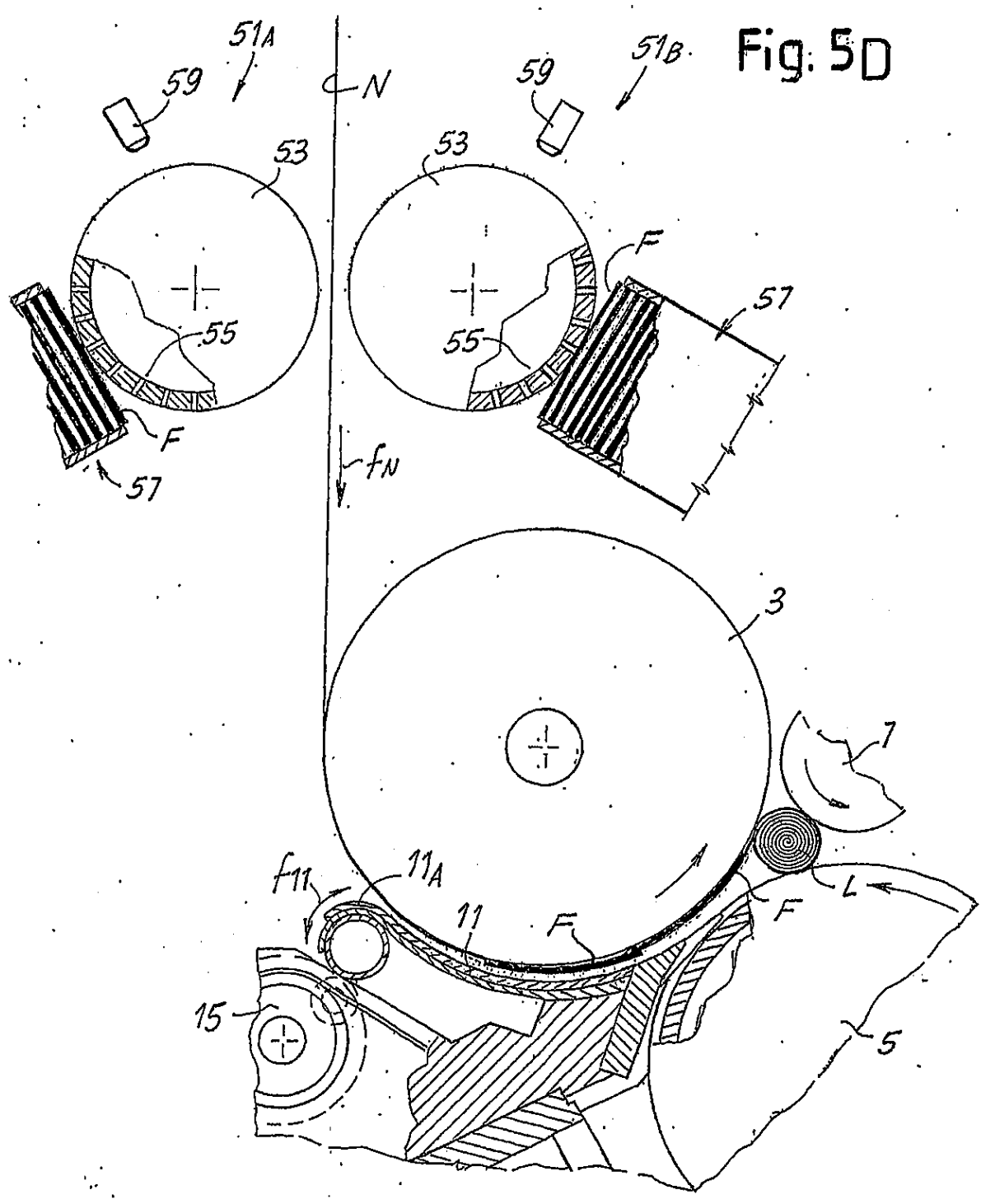
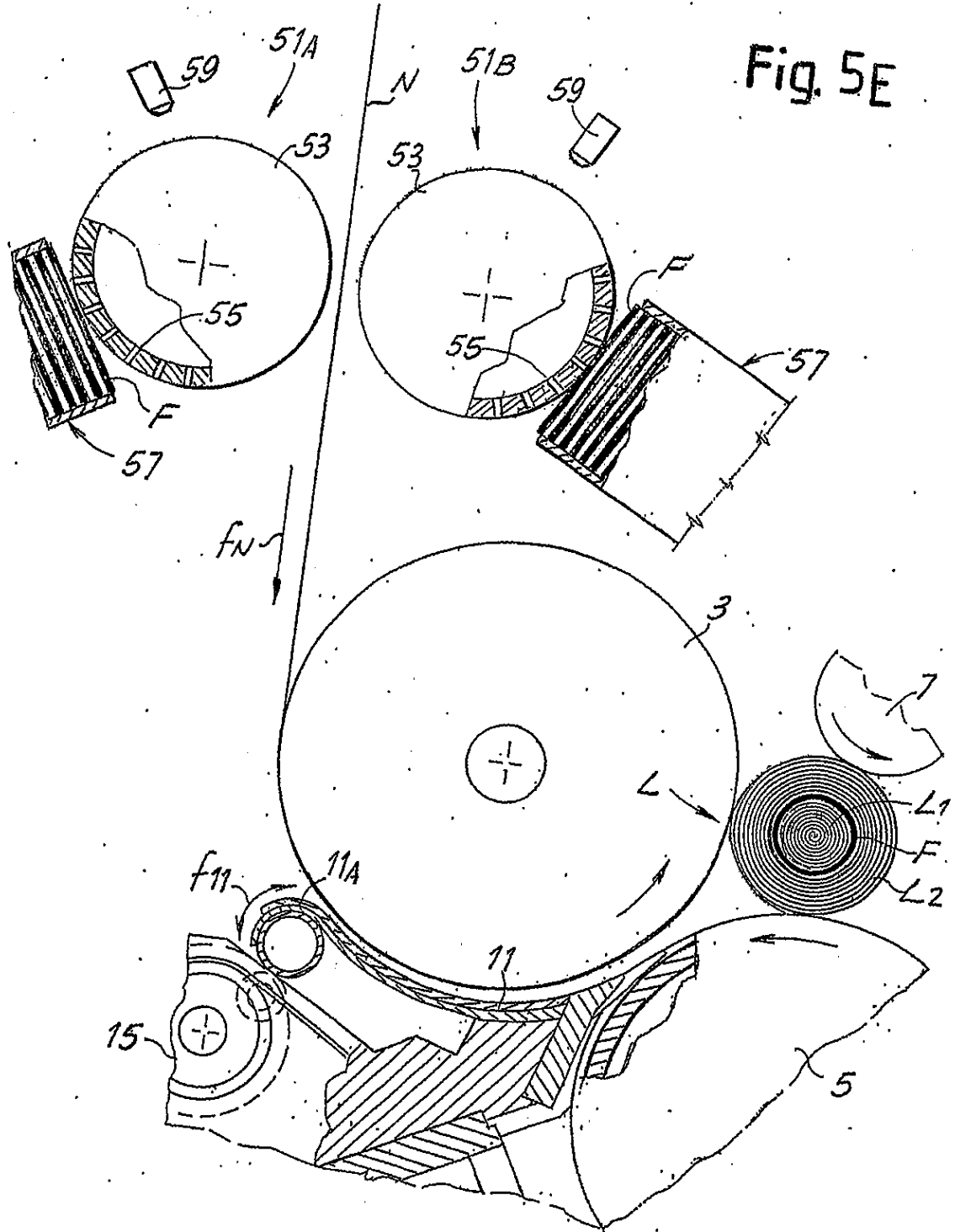


Fig. 5D

9/16

Fig. 5E



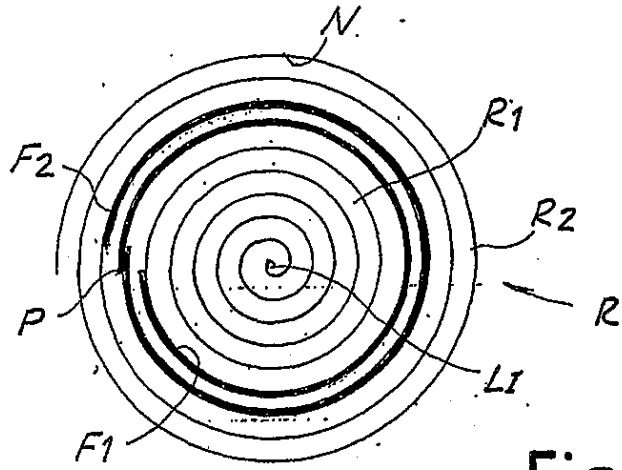


Fig. 6

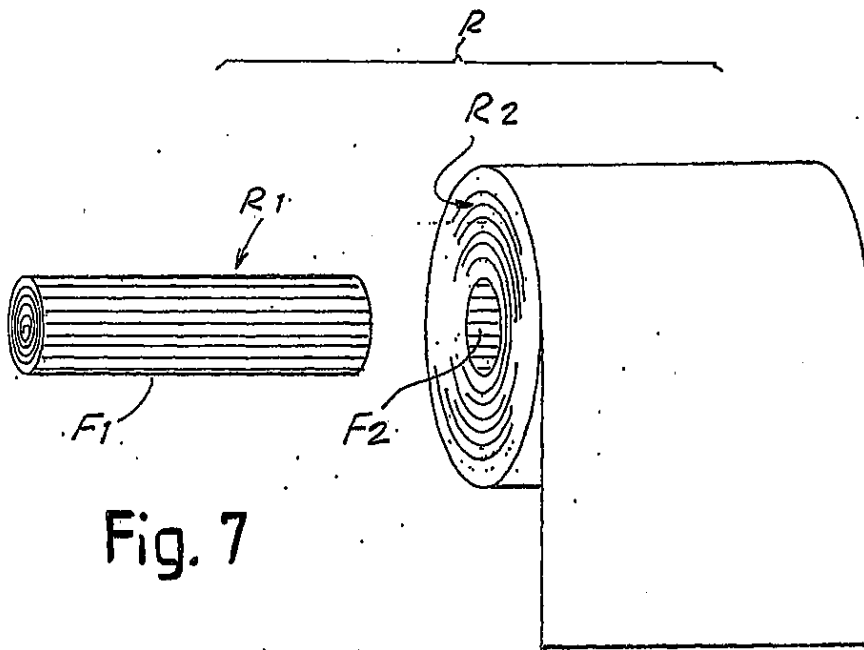


Fig. 7

11/16

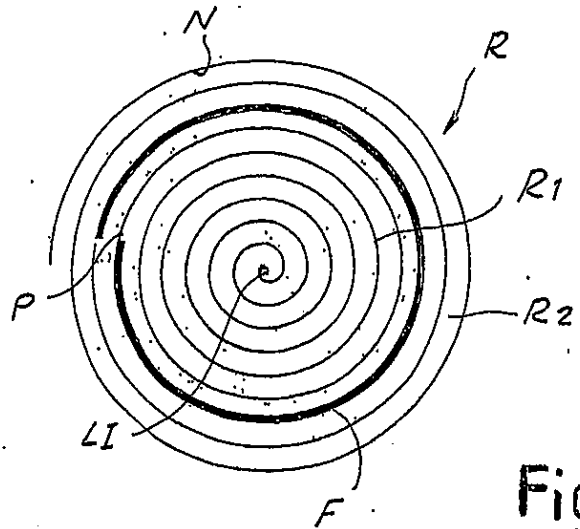


Fig. 8

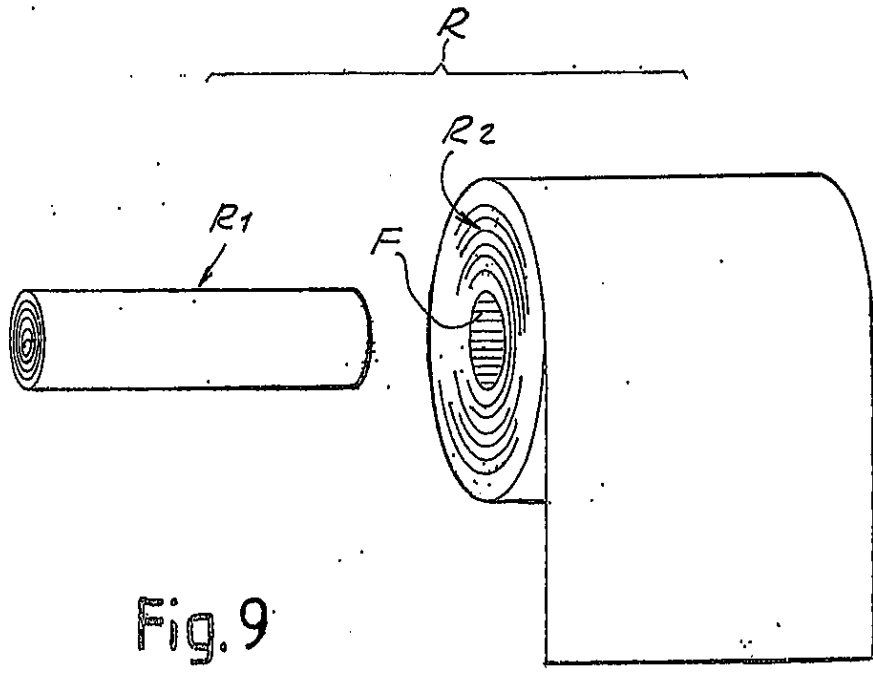


Fig. 9

12/16

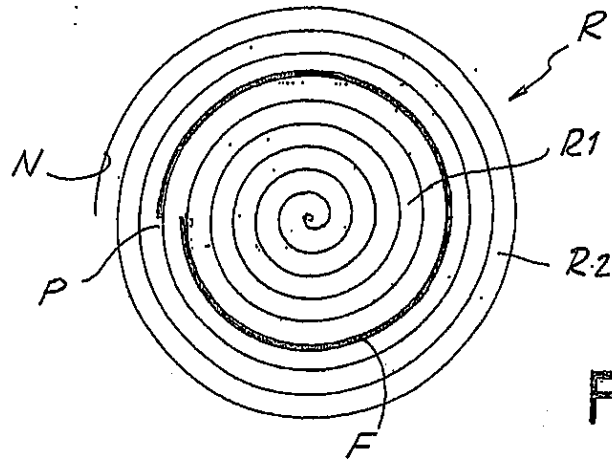


Fig. 10

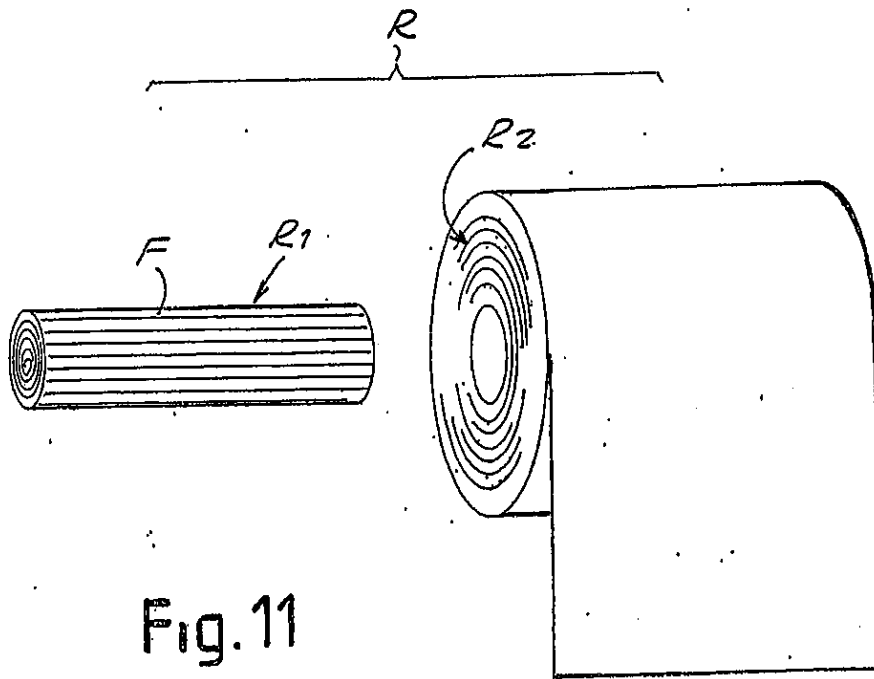


Fig. 11

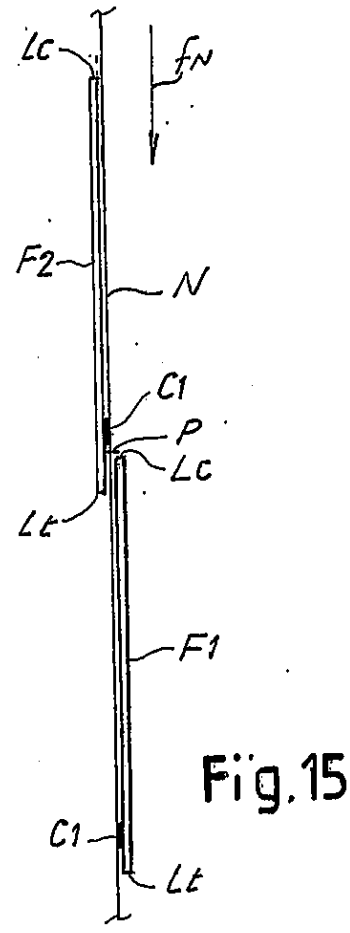
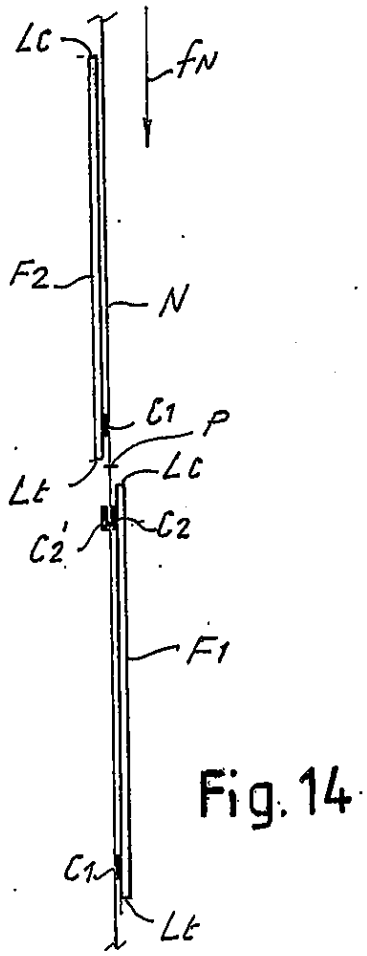
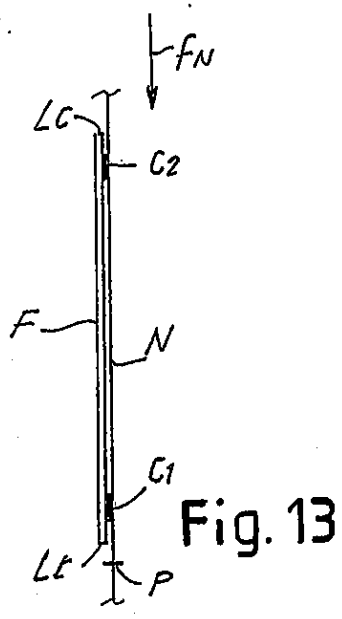
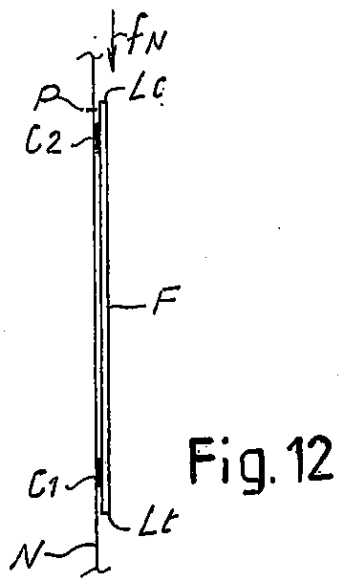


Fig. 17

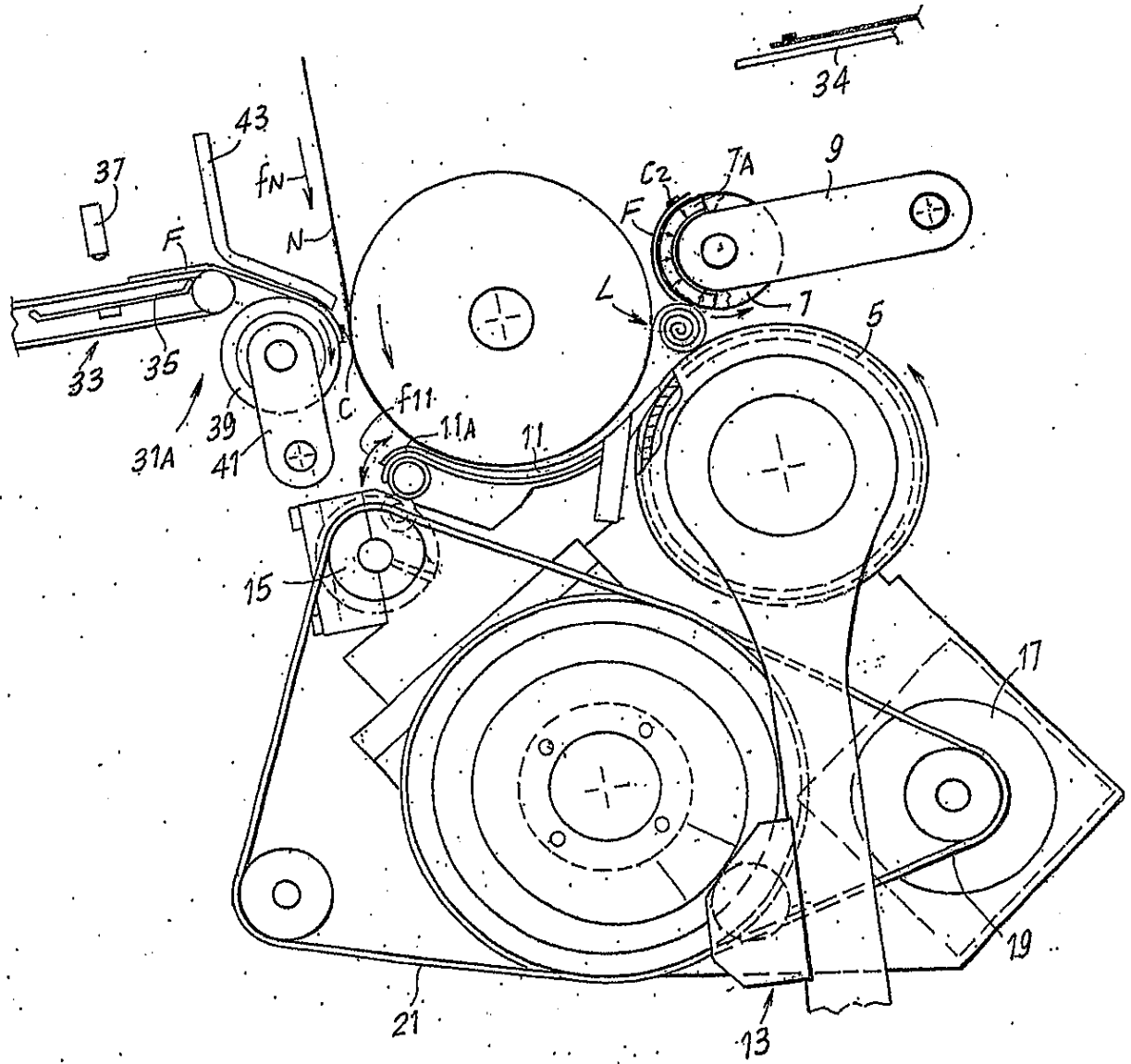


Fig.18

