

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 530**

51 Int. Cl.:

B65H 19/22 (2006.01)

B65H 19/26 (2006.01)

B65H 19/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2013 PCT/IB2013/061289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2013 E 13828874 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2964555**

54 Título: **Máquina de rebobinado y procedimiento para producir rollos de material en banda**

30 Prioridad:

06.03.2013 IT FI20130046

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.11.2019

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)
Via Giovanni Diodati, 50
55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**MADDALENI, ROMANO;
MONTAGNANI, FRANCO y
MORELLI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 733 530 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina de rebobinado y procedimiento para producir rollos de material en banda.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a procedimientos y máquinas para producir rollos de material en banda, particularmente, aunque sin limitación, rollos de papel, especialmente rollos de papel tisú, por ejemplo, rollos de papel higiénico, papel de concina o similares.

10

Estado de la técnica

En la industria del papel, particularmente en la producción de bobinas de papel higiénico, papel de concina o similares, se forman carretes de grandes dimensiones (denominados carretes primarios) bobinando papel tisú que viene directamente de la máquina de fabricación de papel continuo. Estos carretes se desbobinan y se rebobinan, entonces, para producir rollos o bobinas de dimensiones diametrales más pequeñas, correspondientes a la dimensión diametral del producto final destinado al consumo. Estos rollos tienen una longitud axial igual a un múltiplo del rollo terminado destinado a la venta y, por tanto, se rebanan por medio de máquinas de corte para formar los productos finales destinados para su uso, que, después, se empaquetan y se venden.

15

20

Para producir bobinas o rollos de material en banda, las máquinas de rebobinado modernas usan rodillos de bobinado que, combinados y dispuestos de diversos modos y controlados adecuadamente, permiten producir automáticamente bobinas o rollos a alta velocidad por medio de una alimentación continua del material en banda. Tras haber bobinado un rollo, este se moverá alejándose de la zona de bobinado, cortando el material en banda (mediante rebanado o desgarrado del mismo o de otro modo), permitiendo, por tanto, iniciar el bobinado de una bobina o rollo subsiguiente. De manera habitual, el bobinado se realiza alrededor de núcleos de bobinado, normalmente, aunque no exclusivamente, hechos de cartón, plástico u otro material adecuado. En algunos casos, el bobinado se realiza alrededor de mandriles que pueden retirarse y reciclarse, es decir, que se retiran del rollo completado después de haberse bobinado completamente, y, luego, se insertan de nuevo en la máquina de rebobinado para bobinar un nuevo rollo.

25

30

En la máquina de rebobinado más nueva, el movimiento de bobinado se transmite a las bobinas o rollos a través del contacto con dos o más rodillos que rotan a una velocidad controlada. Estas máquinas de rebobinado se denominan máquinas de rebobinado de superficie, ya que el movimiento de bobinado se transmite periféricamente a través del contacto entre la superficie de los rodillos de bobinado y la superficie de los rollos o bobinas que se forman. Ejemplos de máquinas de rebobinado de superficie continua automáticas de este tipo se describen en la patente estadounidense n.º 5.979.818 y en otras patentes de la misma clase, así como en los documentos de referencia citados en esta patente. Una mejora para la máquina descrita en esta patente estadounidense se da a conocer en el documento WO-A-2011/104737 y en el documento WO2007/083336. En estas máquinas de rebobinado conocidas, el material en banda se corta por medio de un elemento de corte, rebanado o rasgado, que coopera con un rodillo de bobinado que tiene un eje fijo, alrededor del cual es alimentado el material en banda y que define, junto con un segundo rodillo de bobinado, un intersticio en el que se insertan los núcleos de bobinado.

35

40

Estas máquinas también se denominan máquinas continuas y automáticas, ya que las diversas etapas del ciclo de bobinado de cada rollo siguen una a la otra automáticamente, es decir, desde la producción de un rollo hasta la producción del rollo subsiguiente sin parar y suministrando el material en banda a una velocidad casi o sustancialmente constante. En esta descripción y en las reivindicaciones adjuntas, el término "máquina de rebobinado continua automática" se usará para indicar este tipo de máquinas.

45

50

Una de las fases críticas en las máquinas de rebobinado de superficie automáticas continuas del tipo descrito anteriormente es la denominada fase de intercambio, es decir, la etapa en la que se realizan operaciones para cortar el material en banda, descargar la bobina terminada e iniciar el bobinado de una nueva bobina alrededor de un nuevo núcleo de bobinado insertado en el intersticio de bobinado.

55

Se han estudiado diferentes soluciones para realizar estas operaciones de manera automática, rápida y efectiva, por ejemplo, usando rodillos de bobinado que rotan a una velocidad controlada que aceleran y/o desaceleran de manera sincronizada para facilitar el movimiento correcto de los rollos terminados y de los nuevos núcleos. En algunos casos se han proporcionado sistemas de rasgado, en los que el material en banda se corta por medio de diferencia de velocidad. En otros casos, se han proporcionado sistemas de aire presurizado, sistemas de succión, sistemas mecánicos o similares para cortar el material en banda.

60

El documento WO-A-2012/042549 divulga una máquina de rebobinado de superficie automática con cuatro rodillos. El uso de cuatro rodillos, todos los cuales, o por lo menos algunos de los cuales tienen ejes móviles, permite definir dos cunas de bobinado y controlar que el rollo se forme de manera más efectiva. En algunas formas de realización, descritas en ese documento, el rollo que se forma está siempre en contacto con por lo menos tres rodillos de bobinado y, en algunos casos, puede estar temporalmente en contacto con cuatro rodillos de bobinado. Esto

65

permite controlar el ciclo de bobinado, la forma del rollo y la densidad de bobinado de un modo particularmente eficiente. En algunas formas de realización, el material en banda se corta alargando la trayectoria del mismo entre dos rodillos de bobinado. Esto da como resultado que se corte el material en banda para formar un borde posterior libre de un rollo completado y un borde delantero libre del rollo subsiguiente para iniciar el bobinado de este último en un nuevo núcleo. Esta máquina permite lograr resultados apreciables en términos de precisión de bobinado y fiabilidad de funcionamiento; sin embargo, tiene algunos aspectos que pueden mejorarse. Particularmente, en algunos casos, el funcionamiento correcto y la reproducibilidad del ciclo de bobinado puede depender de las características del material procesado, es decir, del material en banda y/o los núcleos de bobinado.

10 **Sumario de la invención**

Según la invención, se proporciona una máquina de rebobinado periférico automático continuo según la reivindicación 1 y se proporciona un procedimiento para bobinar un material en banda según la reivindicación 11. Se definen formas de realización ventajosas mediante las reivindicaciones dependientes presentes.

15 Se proporciona una máquina de rebobinado de superficie continua automática con cuatro rodillos, en la que se bobinan rollos de material en banda alrededor de núcleos de bobinado a una frecuencia muy rápida, sin detener el suministro del material en banda, es decir, alimentando el material en banda de manera continua o de manera sustancialmente continua hacia un cabezal de bobinado, que comprende, además de los rodillos de bobinado, un mecanismo para cortar el material en banda al final de cada ciclo de bobinado.

20 “Alimentación de manera continua o de manera esencialmente continua” significa que la alta velocidad del material en banda es sustancialmente independiente del ciclo de bobinado, entendiéndose que pueden cambiar otros factores, también considerablemente, la alta velocidad del material en banda. Por ejemplo, para reemplazar un carrete primario desde el que se suministra el material en banda, o en el caso de que se rompa el material en banda, puede ser necesario ralentizar o incluso detener la alimentación del material en banda hacia el cabezal de bobinado. Sin embargo, este cambio de velocidad o detención no está relacionado con el ciclo de bobinado de los rollos individuales.

25 El cabezal de bobinado de la máquina de rebobinado comprende un primer rodillo de bobinado, un segundo rodillo de bobinado y un tercer rodillo de bobinado, definiendo una primera cuna de bobinado. Un cuarto rodillo de bobinado forma, junto con el primer rodillo de bobinado y el segundo rodillo de bobinado, una segunda cuna de bobinado. El primer rodillo de bobinado y el segundo rodillo de bobinado definen un intersticio a través del cual pasan los núcleos de bobinado, formándose el rollo alrededor de ellos, moviéndose desde el primero hasta la segunda cuna de bobinado. Tanto el tercer como el cuarto rodillo de bobinado tienen un eje móvil para seguir el movimiento del núcleo de bobinado y del rollo en la primera cuna de bobinado, en la segunda cuna de bobinado y en el intersticio entre estas cunas. Un elemento de corte para el material en banda coopera con el tercer rodillo de bobinado, es decir, el primer rodillo con el que se encuentra el material en banda cuando entra en la zona de bobinado o el cabezal de bobinado.

30 El elemento de corte está diseñado y se controla para apretar el material en banda entre el elemento de corte y el tercer rodillo de bobinado. El tercer rodillo de bobinado puede tener una superficie con un coeficiente de fricción bajo en la zona en la que el elemento de corte presiona, por ejemplo, bandas anulares con coeficiente de fricción bajo. Cuando el material en banda se aprieta contra el tercer rodillo de bobinado por los elementos de apriete del elemento de corte, u otros elementos similares con los que se proporciona el elemento de corte, se desliza en este rodillo y permanece sustancialmente estacionario, sostenido por el elemento de corte. Esto da como resultado que el material en banda se tense aguas abajo del elemento de corte, provocando el rasgado del mismo. En caso de un material en banda perforado, el rasgado se produce en una línea de perforación.

35 El movimiento de apriete puede realizarse completamente por el elemento de corte solamente. En algunas formas de realización, el movimiento de apriete puede realizarse por el tercer rodillo de bobinado, o parcialmente por el tercer rodillo de bobinado y parcialmente por el elemento de corte. En general, el movimiento se refiere a la estructura fija de la máquina.

40 En formas de realización no reivindicadas, el elemento de corte puede comprender un elemento lineal que se extiende transversalmente con respecto a la trayectoria de alimentación para el material en banda y, por tanto, sustancialmente en paralelo a los ejes de los rodillos de bobinado. El elemento lineal del elemento de corte puede estar provisto de un movimiento de corte continuo o alterno, que provoca el paso de dicho elemento lineal a través de la trayectoria de alimentación de material en banda, de modo que el material en banda se corta por medio del elemento lineal. En este caso, el elemento de corte coopera de manera ventajosa con el tercer rodillo de bobinado, que actúa sobre el material en banda en una parte del mismo comprendida entre el tercer rodillo de bobinado y el rollo que se forma en la segunda cuna de bobinado. La trayectoria del elemento lineal puede extenderse entre el primer rodillo de bobinado y el tercer rodillo de bobinado.

45 En formas de realización no reivindicadas, el movimiento del elemento lineal es sustancialmente ortogonal al desarrollo longitudinal de dicho elemento lineal. Por ejemplo, el elemento lineal puede estar provisto de un

movimiento a lo largo de una trayectoria circular. De manera ventajosa, el elemento lineal puede soportarse mediante brazos que pivotan alrededor de un eje de rotación. En otras formas de realización, el movimiento del elemento lineal puede ser un movimiento de traslación.

5 El elemento lineal puede comprender un alambre. Para cortar de manera eficiente el material en banda, el elemento lineal puede tensionarse. Con este fin, pueden proporcionarse uno o más elementos de tensionado, tal como un gato hidráulico o similar.

10 En formas de realización no reivindicadas adicionales, el elemento lineal puede ser un alambre, un cable, un alambre trenzado o cualquier otro elemento cuya sección transversal sea tal que reduzca deformaciones de flexión que resultan de esfuerzos dinámicos durante el movimiento. En algunas formas de realización, el elemento lineal tiene una sección transversal casi circular.

15 El elemento lineal puede estar hecho de materiales con alta resistencia a la tracción, por ejemplo, fibras de Kevlar, es decir, fibras de aramida.

20 El elemento lineal puede estar provisto de movimiento en vaivén, controlado de manera que se mueva alternativamente desde una hasta la otra de las dos posiciones de descanso que pueden definir las posiciones de extremo de la trayectoria a lo largo de la que se mueve el elemento lineal. Estas dos posiciones se disponen adecuadamente en lados opuestos de la trayectoria del material en banda. De este modo, la operación del elemento lineal es alterna, es decir, en un ciclo de trabajo, que es cuando termina un primer bobinado, el elemento lineal actúa sobre el material en banda cortándolo mediante un movimiento desde la primera hasta la segunda posición, cruzando la trayectoria del material en banda en un sentido. Cuando termina un segundo ciclo de bobinado, es decir, uno subsiguiente, los elementos lineales realizan un segundo ciclo de trabajo moviéndose al contrario que en el ciclo de trabajo anterior, es decir, cruzando la trayectoria del material en banda en sentido opuesto, moviéndose desde la segunda hasta la primera posición.

25 En otras formas de realización, el elemento lineal puede tener un movimiento rotatorio en un solo sentido, discontinuo y sincronizado con la formación de rollo. El elemento lineal puede portarse, por ejemplo, por brazos pivotados alrededor del eje del primer rodillo de bobinado.

30 Tanto el tercer rodillo de bobinado como el elemento de corte pueden moverse. El tercer rodillo de bobinado (o, más específicamente, el eje de rotación del mismo) puede moverse para seguir el movimiento hacia delante del rollo en la primera etapa de bobinado hacia el intersticio entre el primer y el segundo rodillo y volver a la posición de inicio para recibir un nuevo núcleo. En algunas formas de realización, el elemento de corte puede moverse para adoptar una posición en la que coopera con el tercer rodillo de bobinado y una posición en la que permite el paso del nuevo núcleo cuando se inicia el bobinado. Estos dos movimientos se coordinan adecuadamente entre sí, de modo que el tercer rodillo de bobinado se sitúa correctamente y en fase con el movimiento de inserción de un nuevo núcleo de bobinado. El tercer rodillo se sitúa para permitir que el núcleo de bobinado se inserte y se controle correctamente y para permitir la cooperación entre el rodillo y el elemento de corte. Aunque en las máquinas de rebobinado conocidas provistas de un elemento de corte este último coopera de manera habitual con un rodillo de bobinado que tiene un eje fijo, según algunas formas de realización de la máquina de rebobinado descritas en la presente memoria, el elemento de corte coopera con un rodillo de bobinado que tiene un eje móvil, que realizan un movimiento relativamente amplio para acompañar o seguir el nuevo núcleo y el rollo cuando se inicia el bobinado y un movimiento subsiguiente de vuelta hacia la posición de inicio para insertar el nuevo núcleo de bobinado.

35 Como el tercer rodillo de bobinado puede moverse y controlarse para moverse durante el ciclo de bobinado de cada rollo, la máquina y el procedimiento de la invención se proporcionan de manera ventajosa para sincronizar el movimiento del eje del tercer rodillo de bobinado y el movimiento del elemento de corte.

40 En algunas formas de realización, la máquina comprende una superficie de rodadura curvada que se extiende alrededor del tercer rodillo de bobinado y que termina en el segundo rodillo de bobinado formando una zona para la transferencia de los núcleos de bobinado y de los rollos desde la superficie de rodadura hasta el segundo rodillo de bobinado. Entre la superficie de rodadura curvada y el tercer rodillo de bobinado, se define un canal de alimentación para alimentar los núcleos de bobinado. Cuando el elemento de corte comprende un elemento lineal no reivindicado, este último puede entrar en un asiento proporcionado en la superficie de rodadura curvada. En algunas formas de realización, la superficie de rodadura curvada puede definirse por los bordes de una pluralidad de elementos laminados adyacentes entre sí y alineados casi en paralelo a los ejes de los rodillos de bobinado. En este caso, cada elemento laminado puede tener una ranura o hendidura en el interior de la cual puede penetrar el elemento lineal. Las ranuras o hendiduras de los elementos laminados individuales se alinean de manera ventajosa entre sí para formar un asiento alargado, en el interior del cual el elemento lineal entra cuando se mueve hacia el lado de la trayectoria del material en banda, en la que se ubica la superficie de rodadura.

45 Características y formas de realización adicionales de la invención se describirán en mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos y se definen en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

5 La invención será más fácil de entender por medio de la descripción que sigue y los dibujos adjuntos, que muestran formas de realización prácticas no restrictivas de la invención. Más en particular, en los dibujos:

las figuras 1 a 5 muestran esquemáticamente una primera forma de realización de una máquina de rebobinado según la invención en una secuencia de funcionamiento; y

10 las figuras 6 a 17 muestran esquemáticamente una forma de realización no reivindicada adicional de una máquina de rebobinado según la invención en una secuencia de funcionamiento doble.

Descripción detallada de formas de realización de la invención

15 Las figuras 1 a 5 ilustran una forma de realización de una máquina de rebobinado de superficie continua según la invención y una secuencia de funcionamiento que muestra, particularmente, la fase de intercambio, es decir, la fase de descargar una bobina o rollo después de haberse bobinado completamente e insertar un nuevo núcleo de bobinado para iniciar la formación de una bobina o rollo completo.

20 Las figuras 1 a 5 muestran solamente los elementos principales de la máquina de rebobinado necesarios para un entendimiento del funcionamiento general de la máquina y los conceptos en los que se basa la invención. Detalles de construcción, grupos auxiliares y componentes adicionales se conocen y/o pueden diseñarse según la técnica anterior, y, por tanto, no se ilustran en los dibujos ni se describen en mayor detalle; los expertos en la técnica pueden producir estos componentes adicionales basándose en sus experiencias y conocimiento de maquinaria de conversión de papel.

25 En resumen, en la forma de realización ilustrada, la máquina, indicada en conjunto con el número 2, comprende un primer rodillo de bobinado 1 con un eje de rotación 1A, dispuesto en el lado de un segundo rodillo de bobinado 3 que tiene un eje de rotación 3A. Los ejes 1A y 3A son paralelos entre sí. Entre los dos rodillos de bobinado 1 y 3, se define un intersticio 5, a través del cual es alimentado un material N en banda (por lo menos durante parte del ciclo de bobinado de cada rollo) que va a bobinarse alrededor de núcleos de bobinado A1, A2, alrededor de los cuales se forman bobinas o rollos L1.

30 Tal como se explicará mejor a continuación, también los núcleos de bobinado pasan a través del intersticio de bobinado 5. Los núcleos de bobinado A1, A2 se insertan en la máquina aguas arriba del intersticio 5 en una primera cuna de bobinado 6 formada por el primer rodillo de bobinado 1, por el segundo rodillo de bobinado 3 y por un tercer rodillo de bobinado 7. 7A indica el eje de rotación del tercer rodillo de bobinado 7, paralelo a los ejes 1A y 3A de respectivamente el primer rodillo de bobinado 1 y el segundo rodillo de bobinado 3.

35 Los núcleos de bobinado terminan recibiendo el material N en banda bobinado alrededor de ellos cuando están en una segunda cuna de bobinado 10 dispuesta aguas abajo del intersticio 5. La segunda cuna de bobinado se forma por el primer rodillo de bobinado 1, por el segundo rodillo de bobinado 3 y por un cuarto rodillo de bobinado 8. El eje de rotación del cuarto rodillo de bobinado 8 se indica con 8A. El número 12 indica un par de brazos articulados en 12A y que soporta el cuarto rodillo de bobinado 8. La flecha f12 indica el movimiento de oscilación, es decir, el movimiento de rotación en vaivén del brazo 12, y, por consiguiente, del cuarto rodillo de bobinado 8. En otras formas de realización, el cuarto rodillo de bobinado 8 puede portarse por un sistema comprendido por elementos deslizantes que pueden moverse en guías lineales, en lugar de brazos pivotados alrededor de un eje de oscilación o rotación alterna.

40 Si no se especifica de otro modo, en la descripción y en las reivindicaciones adjuntas, los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se refieren al sentido de alimentación del material en banda y del eje del núcleo de bobinado.

45 El tercer rodillo de bobinado 7 está provisto de un movimiento hacia y alejándose del intersticio de bobinado 5. Con este fin, en algunas formas de realización, el tercer rodillo de bobinado 7 se soporta por un par de brazos 9 pivotados alrededor de un eje 9A para oscilar, es decir, para rotar de manera alterna según la flecha doble f9. En otras formas de realización, no mostradas, el tercer rodillo de bobinado 7 puede soportarse mediante elementos deslizantes que pueden moverse en guías lineales, para seguir una trayectoria rectilínea.

50 La trayectoria del material N en banda se extiende alrededor del tercer rodillo de bobinado 7 y alrededor del primer rodillo de bobinado 1, formando, durante algunas etapas del ciclo de bobinado (véase, por ejemplo, la figura 1), una parte de material en banda entre los dos rodillos 7 y 1.

55 Aguas arriba del intersticio de bobinado 5, del primer rodillo de bobinado 1 y del segundo rodillo de bobinado 3 se dispone un alimentador de núcleo 11, que puede diseñarse de cualquier manera adecuada.

60 Los núcleos de bobinado pueden venir de una denominada bobinadora de núcleo, es decir, una máquina para

formar los núcleos de bobinado asociados con la línea de conversión para el material N en banda, en la que se dispone la máquina de rebobinado 2.

5 En este caso, el alimentador de núcleo 11 comprende un equipo 14 de rotación que porta un elemento 15 de agarre que engancha los núcleos de bobinado y los transfiere hacia un canal de alimentación, descrito a continuación.

10 En algunas formas de realización, la máquina de rebobinado comprende una superficie 19 de rodadura para los núcleos de bobinado. La superficie 19 de rodadura puede tener una forma aproximadamente cilíndrica, generalmente coaxial con el tercer rodillo de bobinado 7 que tiene un eje móvil, cuando este rodillo está en la posición de la figura 1. La superficie 19 de rodadura puede tener una etapa 19A en una posición intermedia a lo largo de su extensión. Aguas abajo y aguas arriba de la etapa 19A hay dos partes 19B y 19C de la superficie 19 de rodadura. Las dos partes 19B, 19C pueden tener diferentes radios de curvatura, siendo el radio de la parte 19C preferentemente mayor y siendo el radio para la parte 19B preferentemente menor.

15 La superficie 19 de rodadura y la superficie cilíndrica del tercer rodillo de bobinado 7 forman un canal 21 de alimentación para los núcleos de bobinado A1, A2. Cuando el tercer rodillo de bobinado 7 está en la posición de las figuras 1 a 4, la altura del canal 21 de alimentación para los núcleos de bobinado es inferior en la primera parte de canal, correspondiente a la parte 19B de la superficie 19 de rodadura, y mayor en la segunda parte del canal 21 de alimentación, correspondiente a la parte 19C de la superficie de rodadura. Este cambio en la altura del canal 20 21 de alimentación facilita la rotación de cada nuevo núcleo de bobinado A1, A2 insertado en el canal 21 de alimentación, tal como se explicará más adelante.

25 En algunas formas de realización, la superficie 19 de rodadura se forma por una estructura en forma de peine, con una pluralidad de placas arqueadas adyacentes entre sí, entre las que hay espacios libres. Un elemento de corte, indicado en conjunto con el número 23, para el material N en banda, puede insertarse a través de dichos espacios libres entre placas adyacentes que forman la superficie 19 de rodadura. El elemento de corte 23 puede ser un elemento de apriete, que comprende una pluralidad de elementos de apriete 24. El elemento de corte 23 puede moverse en movimiento rotatorio en vaivén alrededor de un eje 23A aproximadamente en paralelo a los ejes de los rodillos de bobinado. f23 indica el movimiento del elemento de corte 23. Cada elemento de apriete individual 30 puede tener una almohadilla 24A de presión. La almohadilla 24A de presión puede ser, por ejemplo, de un material que cede elásticamente con un coeficiente de fricción alto, por ejemplo, caucho.

35 Tal como se ilustrará mejor a continuación con referencia a un ciclo de funcionamiento, sincronizado con el movimiento de los otros elementos de la máquina, el elemento de corte 23 se presiona contra el tercer rodillo de bobinado 7 para apretar el material N en banda entre los elementos de apriete 24 y la superficie del tercer rodillo de bobinado 7. Esta última puede tener una superficie con bandas anulares con un coeficiente de fricción alto y bandas anulares con un coeficiente de fricción bajo. En este contexto, el término "alto" y "bajo" indican un valor relativo de los coeficientes de fricción de las dos series de bandas anulares alternadas con las unas con las otras. 40 Las bandas con coeficiente de fricción bajo son en correspondencia de zonas en las que empujan los elementos de apriete 24. De este modo, cuando el material N en banda se aprieta contra el tercer rodillo de bobinado 7 por medio de los elementos de apriete 24, tiende a ser detenido por las almohadillas 24A y a deslizarse sobre las bandas anulares con coeficiente de fricción bajo del tercer rodillo de bobinado 7.

45 La figura 1 muestra una etapa final del ciclo de bobinado de un primer rollo o bobina L1. Tal como se muestra en la figura 1, durante esta etapa del ciclo de bobinado de una primera bobina o rollo L1 alrededor de un primer núcleo de bobinado A1, el rollo L1 está en la segunda cuna de bobinado 10 en contacto con el primer rodillo de bobinado 1, el segundo rodillo de bobinado 3 y el cuarto rodillo de bobinado 8. El material N en banda es alimentado según la flecha fN alrededor del tercer rodillo de bobinado 7 y alrededor del primer rodillo de bobinado 1, y se bobina en el rollo L1 que se hace rotar por medio de los rodillos 1, 3 y 8 y se sostiene por ellos en la cuna de bobinado 10. 50 La referencia 27 indica un rodillo de guiado para guiar el material N en banda dispuesto aguas arriba del cabezal de bobinado definido por los rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8.

55 Preferentemente, la alta velocidad del material N en banda es sustancialmente constante. Velocidad sustancialmente constante significa una velocidad que varía lentamente con respecto a la velocidad de bobinado y a causa de factores que son independientes de las operaciones realizadas por los elementos del cabezal de bobinado descrito anteriormente, que se controlan para realizar el ciclo de bobinado, para descargar el rollo completado, para insertar un nuevo núcleo y para iniciar el bobinado de un nuevo rollo a velocidad de alimentación constante del material en banda hacia los grupos de rodillo de bobinado y, en particular, hacia el tercer rodillo de bobinado 7. 60

65 Aunque el rollo L1 se esté bobinando, fuera de la denominada fase de intercambio, es decir, una fase transitoria en la operación de la máquina, las velocidades periféricas de los rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8 son sustancialmente iguales y todos los diversos rodillos de bobinado rotan en la misma dirección, tal como se indica por las flechas en los dibujos. "Sustancialmente igual" significa, en este caso, que la velocidad puede variar solamente según las necesidades de controlar la compacidad del bobinado y la tensión del material N en banda entre el rodillo de bobinado 7 y el rodillo de bobinado 8, por ejemplo, para equilibrar el cambio de tensión que

5 puede provocarse por el desplazamiento del centro del rollo que se forma a lo largo de la trayectoria entre los rodillos de bobinado. En algunas formas de realización, esta diferencia en las velocidades periféricas de los rodillos puede comprenderse, normalmente, entre el 0,1 y el 1% y, preferentemente, entre el 0,15 y el 0,5%, por ejemplo, entre el 0,2 y el 0,3%, entendiéndose que estos valores se dan solo a modo de ejemplo no limitativo. Además, las velocidades periféricas pueden variar ligeramente para provocar que se forme el movimiento hacia delante del rollo, tal como se explica a continuación, de modo que pasa desde la primera cuna de bobinado 6 hasta la segunda cuna de bobinado 10.

10 El ciclo de formación de rollo se describirá a continuación con referencia a las figuras 1 a 5.

En la figura 1, el rollo L1, que está en la cuna de bobinado 10 formada por los rodillos 1, 3, 8, casi se ha completado, habiéndose bobinado la cantidad deseada de material N en banda alrededor del primer núcleo de bobinado A1. Un segundo núcleo de bobinado A2 se ha puesto por el alimentador de núcleo 11 en la entrada del canal 21 de alimentación.

15 C indica una línea continua de pegamento, o una serie de puntos de pegamento, aplicados en la superficie externa del segundo núcleo de bobinado A2.

20 La figura 2 muestra el inicio de la fase de intercambio, es decir, la fase de descargar el rollo completado L1 e insertar el nuevo núcleo de bobinado A2.

El segundo núcleo de bobinado A2 se empuja por el alimentador de núcleo 11 al interior del canal 21 de alimentación definido entre el tercer rodillo de bobinado 7 y la superficie 19 de rodadura.

25 En esta etapa del ciclo de bobinado el tercer rodillo de bobinado 7 se sitúa de manera que sea aproximadamente coaxial con la superficie 19 de rodadura generalmente cilíndrica. La distancia entre la parte 19B de la superficie 19 de rodadura y la superficie cilíndrica del tercer rodillo de bobinado 7 es ligeramente menor que el diámetro del núcleo de bobinado A2. De este modo, el núcleo de bobinado A2 se empuja al tiempo que entra en el canal 21 de alimentación, generando, por tanto, una fuerza de fricción entre la superficie del mismo núcleo de bobinado A2 y la superficie 19 de rodadura, así como entre la superficie del núcleo de bobinado A2 y el material N en banda conducido alrededor de la superficie cilíndrica del tercer rodillo de bobinado 7. Por tanto, debido a la rotación del tercer rodillo de bobinado 7 y el movimiento hacia delante del material N en banda, el núcleo de bobinado A2 acelera de manera angular, empezando a rodar sobre la superficie 19 de rodadura. A lo largo de la segunda parte 19C de la superficie 19 de rodadura, la dimensión radial del canal 21 de alimentación aumenta, reduciendo la deformación de diámetro del núcleo de bobinado A2 y permitiendo que comience el bobinado del material N en banda alrededor de él, con una formación consiguiente de vueltas de un nuevo rollo.

35 Durante el movimiento de rodadura, la línea de pegamento C aplicada en el núcleo de bobinado A2 entra en contacto con el material N en banda, provocando la adhesión de la misma en el núcleo de bobinado.

40 En esta etapa del ciclo de bobinado, también tiene lugar la rotura o el corte del material en banda por medio del elemento de corte 23. Este último se hace oscilar contra el tercer rodillo de bobinado 7, para apretar, por medio de las almohadillas 24A, el material N en banda contra la superficie del tercer rodillo de bobinado 7. Como los rodillos de bobinado 1, 3 y 8 continúan rotando, bobinando el material N en banda en el rollo L1, el material en banda se tensiona entre dicho rollo L1 y el punto en el que el material N en banda se aprieta contra el tercer rodillo de bobinado 7 por medio del elemento de corte 23. La tensión excede el punto de rotura, por ejemplo, en correspondencia de una línea de perforación, generando, por tanto, un borde posterior Lf, que terminará bobinándose en el rollo L1, y un borde delantero Li, que se bobinará en el nuevo núcleo de bobinado A2.

45 La figura 3 muestra la etapa subsiguiente, en la que el segundo núcleo de bobinado A2, rodando sobre la superficie 19 de rodadura, entra en contacto con la superficie cilíndrica del segundo rodillo de bobinado 3. Este último puede estar provisto de una serie de canales anulares, en los que se alojan los extremos de las placas que forman la superficie 19 de rodadura. De este modo, el núcleo de bobinado A2 se transfiere suavemente desde la superficie 19 de rodadura hasta la superficie del segundo rodillo de bobinado 3.

50 Para permitir que el núcleo de bobinado A2 se mueva hacia delante a lo largo del canal 21 de alimentación, el elemento de corte 23 se ha hecho rotar alrededor del eje 23A hasta salir del canal 21 de alimentación. Gracias al pegamento C, el material N en banda adherido en el núcleo de bobinado A2 y empieza, por tanto, a bobinarse en el núcleo de bobinado A2, iniciando, por tanto, el bobinado de un segundo rollo L2 mientras el núcleo se mueve hacia delante rodando a lo largo del canal 21.

55 El primer rollo L1 inicia el movimiento de expulsión de la segunda cuna de bobinado 10, por ejemplo, actuando sobre las velocidades periféricas de los rodillos 1, 3 y 8. En algunas formas de realización, el rodillo 8 puede acelerarse de manera angular y/o el rodillo 3 puede ralentizarse de manera angular para provocar el movimiento del rollo L1 alejándose de la segunda cuna de bobinado 10 hacia un elemento 31 deslizante de descarga. El cuarto rodillo de bobinado 8 oscila hacia arriba para permitir el paso del rollo L1 hacia el elemento 31 deslizante de

descarga.

En la figura 4, el segundo núcleo de bobinado A2 está en la primera cuna de bobinado 6 y está en contacto con el primer rodillo de bobinado 1, el segundo rodillo de bobinado 3 y el tercer rodillo de bobinado 7.

5 El rollo completado L1 se descarga sobre el elemento 31 deslizante.

10 La formación del segundo rollo L2 continúa, alimentando el material N en banda alrededor del nuevo núcleo de bobinado A2, con el diámetro del nuevo rollo L2 que, por consiguiente, aumenta. El tercer rodillo de bobinado 7 puede moverse gracias al movimiento de los brazos 9 alrededor del pivote o eje 9A, siguiendo el aumento de diámetro del segundo rollo L2.

15 Una vez que una parte del ciclo de bobinado se ha realizado en la cuna de bobinado 6, el rollo L2 se transfiere a la segunda cuna de bobinado 10, en la que se completa el bobinado. Con este fin, es necesario que el rollo L2 pase a través del intersticio 5. Con este fin, en algunas formas de realización, uno o preferentemente ambos rodillos de bobinado 1 y 3 se soportan mediante respectivos brazos 1B, 3B que oscilan alrededor de ejes de oscilación 1C, 3C.

20 Tal como se muestra en la figura 5, que ilustra una etapa intermedia del movimiento desde la cuna de bobinado 6 hasta la cuna de bobinado 10, la distancia de centro a centro entre los rodillos de bobinado 1 y 3 se aumenta gradualmente, de modo que el rollo L2 puede pasar a través del intersticio 5 hacia la cuna de bobinado 10. El cuarto rodillo de bobinado 8, que se ha elevado para permitir el crecimiento del rollo L1 y la descarga del mismo hacia el elemento 31 deslizante, ha retornado hacia el intersticio 5 que entra en contacto con el rollo L2, que se mueve hacia delante a través del intersticio 5. En esta etapa, el rollo L2 puede estar en contacto con los cuatro rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8. El tercer rodillo de bobinado 7 se mueve hacia el intersticio 5 que sigue el rollo L2 hasta hacerlo pasar más allá de la zona de distancia mínima entre los rodillos 1 y 3. A partir de este punto, el rollo L2 puede estar en contacto con los rodillos 1, 3 y 8 solamente, y el bobinado del mismo se completa en la segunda cuna de bobinado 10.

30 El movimiento hacia delante del eje del rollo L2 puede obtenerse de manera adecuada controlando el movimiento de los rodillos de bobinado, que, moviendo la posición alterna de sus ejes, hacen que el rollo se mueva hacia delante hacia y a través de la zona de distancia mínima entre los rodillos 1 y 3. Por ejemplo, el movimiento hacia delante puede obtenerse empujando el rollo por medio del tercer rodillo de bobinado 7. En algunas formas de realización, es posible facilitar, soportar o afectar al movimiento del rollo cambiando temporalmente las velocidades periféricas de los rodillos, por ejemplo, reduciendo durante un tiempo corto la velocidad periférica del segundo rodillo de bobinado 3.

35 Aunque en la forma de realización de la figura 5 hay una etapa en la que el rollo L2 está en contacto con los cuatro rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8, en otras formas de realización, el tercer rodillo de bobinado 7 puede perder contacto con el rollo L2 antes de que este último pase a través del intersticio 5, más allá del punto de distancia mínima entre los rodillos de bobinado 1 y 3 y entra en contacto con el cuarto rodillo de bobinado 8. Sin embargo, en la forma de realización ilustrada, el rollo se controla mejor durante las diversas etapas, ya que siempre está en contacto con por lo menos tres rodillos de bobinado.

45 El tiempo que el segundo núcleo de bobinado A2 permanece en la posición de la figura 4, es decir, en la cuna de bobinado 6, puede controlarse simplemente actuando sobre la velocidad periférica de los rodillos de bobinado 1, 3 y 7 y/o sobre la posición de los rodillos. El segundo núcleo de bobinado A2 permanecerá sustancialmente en esta posición, sin moverse hacia delante, para que todo el tiempo las velocidades periféricas de los rodillos de bobinado 1, 3 y 7 permanezcan iguales entre sí. Tal como se mencionó anteriormente, el movimiento hacia delante subsiguiente se obtiene, por ejemplo, desacelerando el segundo rodillo de bobinado 3. Por tanto, es posible establecer a voluntad la cantidad de material N en banda bobinándose alrededor del núcleo de bobinado A2, sosteniéndose este último y el segundo rollo L2 que se forma alrededor de él en la cuna de bobinado 1, 3, 7 durante el tiempo deseado.

50 Cuando el rollo L2 está en la segunda cuna de bobinado 10, el bobinado del segundo rollo L2 continúa hasta lograr la condición mostrada en la figura 1. El tercer rodillo de bobinado 7, que se movió hacia el intersticio 5 para seguir el movimiento del rollo L2 a través del intersticio en la segunda cuna de bobinado 10, puede retornar hasta la posición inicial de la figura 1, en la que coopera con el elemento de corte 23.

60 La conformación de los elementos de la máquina de rebobinado es tal que la trayectoria seguida por el centro de los núcleos de bobinado A1, A2 desde el momento en el que entran en contacto con los dos rodillos 1, 3 hasta el momento en el que el rollo empieza a descargarse entre los rodillos 3 y 8 perdiendo el contacto con el rodillo 1, es sustancialmente rectilínea. Esto permite un bobinado más regular y facilita el uso de centros que pueden insertarse en los extremos opuestos de los núcleos de bobinado para mejorar el control sobre el movimiento rotatorio y hacia delante del núcleo y el rollo durante el ciclo de bobinado, combinando la técnica de bobinado de superficie y un bobinado axial o central, tal como se describe, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 7.775.476 y en el

documento US-A-2007/0176039.

Las figuras 6 a 17 muestran esquemáticamente una forma de realización no reivindicada adicional de una máquina de rebobinado. Números iguales indican partes, elementos o componentes iguales o equivalentes a los descritos con referencia a las figuras 1 a 5.

En esta forma de realización, la máquina, indicada en conjunto con el número de referencia 2, comprende un primer rodillo de bobinado 1 con un eje de rotación 1A, dispuesto en el lado de un segundo rodillo de bobinado 3 que tiene un eje de rotación 3A. Los ejes 1A y 3A están sustancialmente en paralelo entre sí. Entre los dos rodillos de bobinado 1 y 3, se define un intersticio 5, a través del cual es alimentado un material N en banda para bobinarse alrededor de núcleos de bobinado A1, A2, alrededor de los cuales se forman bobinas o rollos L1, L2. A través del intersticio de bobinado 5 pasan también los núcleos de bobinado A1, A2 que se insertan en la máquina aguas arriba del intersticio 5 en una primera cuna de bobinado 6 formada por el primer rodillo de bobinado 1, por el segundo rodillo de bobinado 3 y por un tercer rodillo de bobinado 7, que rotan alrededor de un eje indicado de nuevo con 7A.

Los extremos de núcleo de bobinado que reciben el material N en banda bobinado alrededor de ellos cuando están en una segunda cuna de bobinado 10 dispuesta aguas abajo del intersticio 5 formado por el primer rodillo de bobinado 1, el segundo rodillo de bobinado 3 y un cuarto rodillo de bobinado 8. El eje de rotación del cuarto rodillo de bobinado 8 se indica con 8A. El número de referencia 12 indica un par de brazos articulados en 12A y que soportan el cuarto rodillo de bobinado 8. La flecha f12 indica el movimiento pivotante, es decir, el movimiento de rotación en vaivén del brazo 12, y, por consiguiente, del cuarto rodillo de bobinado 8.

El tercer rodillo de bobinado 7 está provisto de un movimiento hacia y alejándose del intersticio de bobinado 5. En algunas formas de realización, el tercer rodillo de bobinado 7 se soporta por un par de brazos 9 pivotados alrededor de un eje 9A para rotar de manera alterna según la flecha doble f9.

La trayectoria del material N en banda se extiende alrededor del tercer rodillo de bobinado 7 y alrededor del primer rodillo de bobinado 1, formando, durante algunas etapas del ciclo de bobinado (véase, por ejemplo, la figura 6), una parte de material en banda entre los dos rodillos 7 y 1.

Aguas arriba del intersticio de bobinado 5, del primer rodillo de bobinado 1 y del segundo rodillo de bobinado 3 se dispone un alimentador de núcleo 11, que puede diseñarse de cualquier manera adecuada.

En algunas formas de realización, la máquina de rebobinado comprende una superficie 19 de rodadura para los núcleos de bobinado. La superficie 19 de rodadura puede tener una forma aproximadamente cilíndrica, aproximadamente coaxial con el tercer rodillo de bobinado 7, cuando este rodillo está en la posición de la figura 6. La longitud de la superficie 19 de rodadura, es decir, la extensión de la misma a lo largo de la trayectoria de alimentación para el material en banda es sustancialmente más pequeña que la de la superficie 19 de la formas de realización descrita con referencia a las figuras 1 a 5. Puede formarse, de nuevo en este caso, mediante dos partes 19B y 19C. Cada parte 19B, 19C de la superficie de rodadura, o por lo menos una de ellas, puede definirse por láminas conformadas, paralelas entre sí y con respecto al plano de figura. Además, en este caso, la superficie de rodadura se forma por los bordes curvados, paralelos entre sí y orientados hacia el tercer rodillo de bobinado 7, de las placas individuales.

La superficie 19 de rodadura y la superficie cilíndrica del tercer rodillo de bobinado 7 forman un canal 21 de alimentación para los núcleos de bobinado A1, A2. Cuando el tercer rodillo de bobinado 7 está en la posición de la figura 6, la altura del canal 21 de alimentación para los núcleos de bobinado es más pequeña en la primera parte de canal, correspondiente a la parte 19B de la superficie 19 de rodadura, y mayor en la segunda parte del canal 21 de alimentación, correspondiente a la parte 19C de la superficie de rodadura. Este cambio en la altura del canal 21 de alimentación facilita la rotación de cada nuevo núcleo de bobinado A1, A2 insertado en el canal 21 de alimentación, tal como se explicará a continuación.

La máquina de rebobinado 2 comprende un elemento de corte que coopera con el tercer rodillo de bobinado 7 y más exactamente dispuesto y controlado para interactuar con el material en banda que está en la parte comprendida entre el tercer rodillo de bobinado 7 y el rollo que se forma, como se describirá en mayor detalle con referencia a la secuencia de las figuras 6 a 17.

De nuevo en esta forma de realización, el elemento de corte se indica en conjunto con el número 23. Comprende un elemento lineal 53, por ejemplo, un alambre o un cable adecuadamente tensionado, o un elemento lineal sustancialmente rígido, dispuesto según una línea lo más similar posible a una línea recta, preferentemente casi paralela a los ejes de los rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8 y que tiene una tendencia limitada a deformación de flexión bajo el efecto de los esfuerzos dinámicos debido a su movimiento de trabajo, descrito a continuación.

El elemento lineal 53 está provisto de un movimiento según una trayectoria de actuación ortogonal a la extensión longitudinal de dicho elemento lineal y que interseca la trayectoria del material en banda, en una zona comprendida

entre los rodillos de bobinado 1 y 7 o, más en general, entre el rodillo de bobinado 7 y el rollo en la fase final del ciclo de bobinado.

5 En algunas formas de realización, el elemento lineal 53 es llevado por un par de brazos 51 que pivotan alrededor de un eje pivotante 51A, de modo que muevan el elemento lineal 53 según la flecha doble f53, en el modo y para el propósito descritos en mayor detalle a continuación.

10 El elemento de corte 23 puede moverse a lo largo de una trayectoria que se extiende entre dos posiciones finales o de descanso, una de las cuales se muestra en la figura 6 y la otra se muestra en la figura 12.

15 La figura 6 muestra una etapa final del ciclo de bobinado de un primer rollo o bobina L1. Durante esta etapa del ciclo de bobinado el rollo L1 está en la segunda cuna de bobinado 10 en contacto con el primer rodillo de bobinado 1, el segundo rodillo de bobinado 3 y el cuarto rodillo de bobinado 8. El material N en banda es alimentado según la flecha fN alrededor del tercer rodillo de bobinado 7 y alrededor del primer rodillo de bobinado 1, y se bobina en el rollo L1 que se hace rotar por medio de los rodillos 1, 3 y 8 y se sostiene por ellos en la cuna de bobinado 10. La referencia 27 indica un rodillo de guiado para el material N en banda dispuesto aguas arriba del cabezal de bobinado definido por los rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8. Preferentemente, la velocidad de alimentación del material N en banda es sustancialmente constante.

20 Por lo menos mientras que el rollo L1 se está bobinando, fuera de la denominada fase de intercambio, que es una fase transitoria en la operación de la máquina, las velocidades periféricas de los rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8 son sustancialmente iguales entre sí y todos los diversos rodillos de bobinado rotan en la misma dirección, tal como se indica por las flechas en los dibujos. "Sustancialmente iguales" significa en este caso que las velocidades pueden variar solamente según las necesidades para controlar la compacidad del bobinado y la tensión del material N en banda entre el rodillo de bobinado 7 y el rodillo de bobinado 8, por ejemplo, para equilibrar el cambio de tensión que puede provocarse por el desplazamiento del centro del rollo que se forma a lo largo de la trayectoria entre los rodillos de bobinado, tal como bien se conoce. Además, las velocidades periféricas pueden variar ligeramente para provocar o facilitar el movimiento hacia delante del rollo que se está formando, tal como se explica a continuación, de modo que facilite el paso del mismo desde la primera cuna de bobinado 6 hasta la segunda cuna de bobinado 10. Los cambios de velocidad pueden ser útiles para facilitar o provocar el paso del rollo a través del intersticio 5 y para descargar el rollo de la segunda cuna de bobinado, tal como es conocido para los expertos en la técnica.

35 La secuencia de las figuras 6 a 17 muestra dos etapas subsiguientes de cortar o rebanar el material en banda cuando el bobinado de respectivas bobinas o rollos L se termina.

40 En la figura 6, está terminando de bobinarse un primer rollo L1 alrededor de un primer núcleo de bobinado A1, mientras que el segundo núcleo de bobinado A2, enganchado por el alimentador 15, está listo para insertarse en el cabezal de bobinado. El elemento de corte 23 se dispone de modo que el elemento lineal 53 está en un lado de la trayectoria de alimentación del material en banda entre los rodillos de bobinado 1 y 7, y más precisamente en el lado opuesto en el que está ubicado el canal 21 para insertar los núcleos de bobinado.

45 La figura 7 muestra el inicio del movimiento del elemento de corte 23 según la flecha f53. La disposición es tal que el elemento lineal 53 se mueve a través del intersticio o espacio entre el primer rodillo de bobinado 1 y el tercer rodillo de bobinado 7 para moverse gradualmente hacia el material N en banda en la parte comprendida entre el primer rodillo de bobinado 1 y el tercer rodillo de bobinado 7.

50 En la figura 7, el núcleo de bobinado tubular A2, insertado en el canal 21 por el alimentador de núcleo 15, se empuja entre la parte 19B de la superficie 19 de rodadura y el tercer rodillo de bobinado 7. En esta parte inicial del canal 21 definido por la parte 19B de la superficie 19 de rodadura, la altura del canal 21 es preferentemente más pequeña que el diámetro del núcleo tubular A2. Este último está hecho de un material flexible, por ejemplo, cartón, plástico o similar, de modo que pueda deformarse elásticamente debido a presión, tal como se muestra en la etapa subsiguiente de la figura 8 mientras que se acelera de manera angular y empieza a rodar sobre la superficie 19 de rodadura.

55 La figura 8 muestra un instante subsiguiente cuando el elemento lineal 53 del elemento de corte 23 empieza a entrar en contacto con el material N en banda y se mueve más allá del plano tangente al primer rodillo de bobinado 1 y al segundo rodillo de bobinado 7, que es el plano que define la trayectoria de alimentación normal para el material N en banda. En la figura 8, el material N en banda se muestra en una posición desplazada con respecto a su trayectoria de alimentación normal, debido al empuje ejercido sobre el mismo por el elemento lineal 53.

60 Una línea de pegamento C aplicada sobre la superficie externa del núcleo tubular A2 entra en contacto con el material en banda en la parte arrastrada alrededor del tercer rodillo de bobinado 7, debido al efecto del inicio del movimiento de rodadura del núcleo tubular A2 en la superficie 19 de rodadura.

65 En la figura 9, el elemento lineal 53 del elemento de corte 23 se ha movido más allá la superficie 19 de rodadura

- y, cooperando con el tercer rodillo de bobinado 7 alrededor del cual se conduce el material en banda y contra el que se aprieta dicho material por medio del nuevo núcleo de bobinado tubular A2, ha completado el corte del material N en banda. Este último empieza a bobinarse en el nuevo núcleo tubular A2 al que se adhiere gracias al pegamento C. El elemento lineal 53 del elemento de corte 23 continúa moviéndose hacia abajo (en las figuras) logrando una posición de descanso, es decir, una posición inactiva, en el lado de la superficie de rodadura opuesto al lado en el que se ubica el canal 21 de inserción de núcleo. Con este fin, en algunas formas de realización, puede proporcionarse un asiento 54, formado, por ejemplo, por una hendidura o ranura prevista en cada una de estas placas que forman la superficie 19 de rodadura o, más exactamente, la parte 19C de la superficie de rodadura.
- La figura 10 muestra la fase en la que el elemento lineal 53 está completamente alojado en el interior del asiento 54. El núcleo de bobinado tubular A2, con las primeras vueltas de material N en banda bobinado alrededor de él, se engancha en la primera cuna de bobinado definida por los rodillos de bobinado 1, 3 y 7 y se sostiene en esta posición durante un tiempo dado, de modo que se inicie una primera etapa de bobinado. El cuarto rodillo de bobinado 8 se ha movido alejándose del intersticio 5 entre el primer rodillo de bobinado 1 y el segundo rodillo de bobinado 3, para permitir la expulsión del primer rollo o bobina L1 que se ha formado completamente alrededor del núcleo de bobinado A1 y se mueve por tanto en el elemento 31 deslizante para salir de la segunda cuna de bobinado formada por los rodillos de bobinado 1, 3 y 8. La expulsión puede realizarse cambiando adecuadamente las velocidades periféricas de los rodillos de bobinado, tal como se conoce para los expertos en la técnica.
- En la figura 11, el primer y el tercer rodillo de bobinado 1, 3 se han movido mutuamente alejándose entre sí para permitir el paso del segundo núcleo de bobinado A2, con el rollo o bobina L2 formado parcialmente alrededor del mismo, a través del intersticio 5 formado entre el primer rodillo de bobinado 1 y el segundo rodillo de bobinado 3. Las flechas f1 y f3 representan el movimiento de los dos rodillos de bobinado 1 y 3 alejándose entre sí. En formas de realización alternativas, solamente uno de los dos rodillos de bobinado 1, 3 puede moverse para permitir el ensanchamiento del intersticio 5 y el paso del nuevo rollo L2 a través de él. Tal como se mencionó anteriormente, con referencia a las figuras 1 a 5, el movimiento simétrico de los dos rodillos de bobinado 1 y 3 alejándose entre sí tiene la ventaja de permitir que el núcleo de bobinado A2 sigue una trayectoria sustancialmente rectilínea, de modo que pueda guiarse de manera simple por centros (no mostrados) durante por lo menos una parte del ciclo de bobinado.
- En esta fase del ciclo de bobinado, el tercer rodillo de bobinado 7 se mueve debido al efecto de la rotación de los brazos 9 alrededor del pivote 9A (flecha f9) para seguir el movimiento del rollo L2 durante el paso a través del intersticio 5. De este modo, el segundo rollo L2 se bobina en contacto con tres rodillos de bobinado 1, 3, 7.
- Después de que el primer rollo L1 se haya expulsado de la cuna de bobinado, el cuarto rodillo de bobinado 8 se ha hecho descender (flecha f8) para tomar contacto con el segundo rollo L2 mientras este se mueve a través del intersticio 5 o cuando ha pasado el intersticio 5 para entrar en la segunda cuna de bobinado entre los rodillos 1, 3 y 8. En la fase ilustrada en la figura 11, en esta forma de realización, el rollo L2 está, por tanto, en contacto con los cuatro rodillos de bobinado 1, 3, 7 y 8.
- El movimiento hacia delante del nuevo rollo L2 a través del intersticio 5 entre el primer rodillo de bobinado 1 y el tercer rodillo de bobinado 3 puede proporcionarse cambiando las velocidades periféricas, por ejemplo, ralentizando el segundo rodillo de bobinado 3, o puede facilitarse por este cambio de velocidad, en combinación con el movimiento mutuo de los rodillos 1, 3, 7.
- Una vez que el rollo L2 ha pasado a través del intersticio 5, los elementos de bobinado adoptan la posición de la figura 12, en la que el rollo L2 está en la segunda cuna de bobinado, en contacto con los rodillos de bobinado 1, 3 y 8, mientras que el tercer rodillo de bobinado 7 tiene, en esta etapa, la sola función de guiar y conducir el material N en banda alimentado de manera sustancialmente continua a una velocidad sustancialmente constante en la cuna de bobinado entre los rodillos de bobinado 1, 3 y 8. El elemento de corte 23 permanece en la posición de la figura 11, con el elemento lineal 53 en el interior del asiento 54.
- La figura 13 ilustra una etapa de insertar un tercer núcleo de bobinado tubular A3, mientras que se completa el bobinado del segundo rollo o bobina L2 alrededor del segundo núcleo de bobinado A2 en la segunda cuna de bobinado 1, 3, 8. En la figura 13 los rodillos de bobinado tienen sustancialmente la misma posición que en la figura 7, mientras que el elemento de corte 23 inicia un movimiento hacia arriba (en la figura) según la flecha f23, para interferir con el material N en banda desde el lado opuesto al lado desde el que ha empezado a cortar el material en banda en el ciclo anterior (figuras 7 y 8).
- En la figura 14, el nuevo núcleo de bobinado A3 empieza a rotar y a rodar sobre la superficie 19 en el canal 21, de manera similar a lo que se ilustra en la figura 8, mientras que el elemento de corte 23 se ha movido a una posición tal que el elemento lineal 53 interfiere con la trayectoria de alimentación para el material en banda en la parte comprendida entre el primer rodillo de bobinado 3 y el tercer rodillo de bobinado 7.
- En la figura 15, el material N en banda se ha cortado o rebanado debido al efecto del elemento lineal 53 que actúa sobre el mismo y que coopera con el tercer rodillo de bobinado 7 sobre el que empuja el nuevo núcleo de bobinado

5 A3, pinzando, por tanto, el material N en banda. La parte delantera del material en banda empieza a bobinarse alrededor del núcleo de bobinado A3 debido al efecto del pegamento C aplicado sobre el núcleo de bobinado A3. De manera similar a la etapa ilustrada en la figura 9, el núcleo de bobinado, con las primeras vueltas de material N en banda bobinado alrededor de él, se movió hacia delante rodando sobre la superficie 19 y está ahora en contacto con el segundo rodillo de bobinado 3 y el tercer rodillo de bobinado 7.

10 El elemento lineal 53 continúa su movimiento, que pasa a través del intersticio formado por el primer rodillo de bobinado 1 y el tercer rodillo de bobinado 7, hasta la posición final de descanso (figura 16) desde la que empieza a moverse para realizar el ciclo de corte subsiguiente del material N en banda. El rollo L2 sigue estando en la segunda cuna de bobinado, pero, de manera similar a lo que se ilustra en la figura 9, comienza su movimiento de expulsión, moviéndose y alejándose del primer rodillo de bobinado 1 y permaneciendo todavía en contacto con el segundo rodillo de bobinado 3 y el cuarto rodillo de bobinado 8.

15 En la figura 16, la segunda bobina o rollo L2 bobinado alrededor del segundo núcleo de bobinado A2 se ha expulsado completamente de la segunda cuna de bobinado y se expulsa, rodando sobre el elemento 31 deslizante, mientras que el cuarto rodillo de bobinado 8 se mueve (flecha f8) hacia el intersticio 5 entre el primer rodillo de bobinado 1 y el segundo rodillo de bobinado 3. El tercer rodillo de bobinado 7 está moviéndose hacia el intersticio 5 y el tercer rollo que se forma alrededor del tercer núcleo de bobinado A3 está ahora en contacto con los tres rodillos de bobinado 1, 3 y 7 que forman la primera cuna de bobinado.

20 En la figura 17 subsiguiente, los elementos de bobinado han retornado a la posición de la figura 11 y el tercer rollo o bobina L3 que se bobina alrededor del tercer núcleo de bobinado A3 está moviéndose a través del intersticio 5, que se ha ensanchado debido al efecto del movimiento mutuo del primer rodillo de bobinado 1 y el segundo rodillo de bobinado 3 alejándose entre sí. El bobinado en esta etapa se realiza entre los cuatro rodillos de bobinado en contacto entre los mismos, tal como se ilustró anteriormente con referencia a la figura 11.

25 A partir de la figura 17, el ciclo continúa según la secuencia de las figuras 6 a 10 para completar el bobinado del tercer rollo L3 e iniciar el bobinado de un rollo subsiguiente alrededor de un cuarto núcleo de bobinado insertado en la máquina.

30 En la forma de realización ilustrada en las figuras 6 a 17, el canal 21 para insertar los núcleos y la superficie 19 de rodadura son más pequeños que en la forma de realización de las figuras 1 a 5. El punto de encolado, es decir, el punto en el que el material N en banda se adhiere sobre cada nuevo núcleo de bobinado, está, por tanto, más cercano al borde delantero del material en banda que se ha formado mediante el corte por medio del elemento lineal 53. Esto da como resultado una calidad más alta de bobinado, que es más regular y tiene menos arrugas y un pliegue inicial del papel en el núcleo que es más corto que el que puede obtenerse con la disposición de las figuras 1 a 5.

35 Además, como es claramente evidente al comparar la secuencia de las figuras 6 a 9 y la secuencia de las figuras 1 a 3, la cantidad de material N en banda bobinado alrededor de cada núcleo de bobinado A1-A3 antes de que este último pierda el contacto con la superficie 19 de rodadura e inicie el bobinado en la primera cuna de bobinado en contacto con el primer rodillo de bobinado 1, el segundo rodillo de bobinado 3 y el tercer rodillo de bobinado 7, es sustancialmente más pequeña en la forma de realización de las figuras 6 y las siguientes que en la forma de realización de las figuras 1 a 5. Como la calidad del bobinado realizado en contacto con tres rodillos de bobinado es más alta que la calidad del bobinado realizado cuando el rollo también está en contacto con la superficie 19 de rodadura, en la forma de realización de las figuras 6 a 17 se logra una mejor calidad de bobinado y una mayor regularidad del material en banda bobinado también en la parte más interna de cada rollo.

REIVINDICACIONES

1. Máquina (2) de rebobinado periférico automático continuo para producir rollos (L1, L2, L3) de material (N) en banda bobinado alrededor de unos núcleos de bobinado (A1, A2, A3), que comprende una primera cuna de bobinado (6) formada entre un primer rodillo de bobinado (1), un segundo rodillo de bobinado (3) y un tercer rodillo de bobinado (7), y una segunda cuna de bobinado (10) formada entre el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3) y un cuarto rodillo de bobinado (8); en la que el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3) definen un intersticio (5) entre los mismos, a través del cual los núcleos de bobinado (A1, A2, A3), alrededor de los cuales se bobina el material (N) en banda, pasan y el material en banda es alimentado hacia un rollo que está formado en la segunda cuna de bobinado (10); en la que el tercer rodillo de bobinado (7) y el cuarto rodillo de bobinado (8) presentan unos respectivos ejes móviles (7A, 8A), para seguir el movimiento del núcleo de bobinado (A1, A2, A3) y del rollo (L1, L2, L3) en la primera cuna de bobinado (6), en la segunda cuna de bobinado (10) y en el intersticio (5) entre dichas primera cuna de bobinado y segunda cuna de bobinado; caracterizada por que comprende un elemento de corte móvil (23) que actúa sobre el material en banda entre un núcleo de bobinado (A1, A2, A3) y un rollo (L1, L2, L3) que se forma en la segunda cuna de bobinado (10), para cortar el material (N) en banda, generando, por tanto, un borde posterior (Lf) de un rollo completado (L1, L2, L3) y un borde delantero (Li) de un nuevo rollo (L1, L2, L3) que va a bobinarse; en la que el movimiento del elemento de corte (23) se sincroniza con un movimiento de traslación del tercer rodillo de bobinado; y en la que el elemento de corte comprende un elemento de apriete (24) controlado para pinzar selectivamente el material (N) en banda contra el tercer rodillo de bobinado (7), cortando, por tanto, dicho material (N) en banda.
2. Máquina de rebobinado según la reivindicación 1, en la que los rodillos de bobinado (1, 3, 7, 8) se disponen y se controlan para realizar una primera parte de bobinado de rollo entre el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3) y el tercer rodillo de bobinado (7), y una última parte de bobinado de rollo entre el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3) y el cuarto rodillo de bobinado (8); en la que el cuarto rodillo de bobinado (8) se dispone aguas abajo del intersticio (5) y el tercer rodillo de bobinado (7) se dispone aguas arriba del intersticio (5) con respecto al sentido de alimentación de núcleo de bobinado; en la que el tercer rodillo de bobinado (7) y el cuarto rodillo de bobinado (8) se controlan de manera que se muevan ortogonalmente con respecto a sus ejes (7A, 8A) siguiendo el movimiento del rollo (L1, L2, L3) durante la etapa de crecimiento del mismo y la transferencia del mismo desde la primera cuna de bobinado (6) hasta la segunda cuna de bobinado (10).
3. Máquina de rebobinado según la reivindicación 1 o 2, en la que dicho elemento de apriete (24) está provisto de un movimiento en vaivén hacia y alejándose de la superficie del tercer rodillo de bobinado (7).
4. Máquina de rebobinado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una superficie (19) de rodadura curvada que se extiende alrededor del tercer rodillo de bobinado (7) y que termina en el segundo rodillo de bobinado (3) formando una zona para el paso de los núcleos de bobinado y de los rollos que se forman desde la superficie (19) de rodadura hasta el segundo rodillo de bobinado (3); en la que entre la superficie (19) de rodadura curvada y el tercer rodillo de bobinado (7) se define un canal (21) de alimentación para alimentar los núcleos de bobinado (A1, A2, A3).
5. Máquina según la reivindicación 4, en la que la superficie (19) de rodadura presenta interrupciones a través de las que el elemento de corte entra en el canal (21) de alimentación de núcleo de bobinado para pinzar el material (N) en banda contra el tercer rodillo de bobinado (7).
6. Máquina de rebobinado según la reivindicación 4 o 5, en la que la superficie (19) de rodadura curvada comprende una primera parte (19B) aguas arriba y una segunda parte (19C), aguas abajo de la primera parte con respecto a la dirección de alimentación de los núcleos de bobinado (A1, A2, A3) a lo largo del canal (21) de alimentación, separándose la primera parte (19B) de la superficie (19) de rodadura del tercer rodillo de bobinado (7) por una distancia más pequeña que la segunda parte (19C) de la superficie (19) de rodadura.
7. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que por lo menos uno de dichos primer rodillo de bobinado (1) y segundo rodillo de bobinado (3) presenta un eje móvil (1A, 3A) para controlar la distancia entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3).
8. Máquina de rebobinado según la reivindicación 7, en la que tanto el primer rodillo de bobinado (1) como el segundo rodillo de bobinado (3) se disponen en ejes móviles (1A, 3A).
9. Máquina según la reivindicación 8, en la que el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3) presentan unos ejes (1A, 3A) que se mueven simétricamente con respecto a un plano de línea central que pasa a través del intersticio (5) formado entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3).
10. Máquina de rebobinado según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el movimiento del primer, segundo, tercer y cuarto rodillo de bobinado (1, 3, 7, 8) mientras se forma el rollo (L1, L2, L3) se controla de modo que: una primera parte de bobinado de rollo se produce con el rollo (L1, L2, L3) en contacto con el primer rodillo

de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3) y el tercer rodillo de bobinado (7); una segunda parte de bobinado de rollo se produce con el rollo (L1, L2, L3) en contacto con el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3), el tercer rodillo de bobinado (7), y el cuarto rodillo de bobinado (8); una tercera parte de bobinado de rollo se produce con el rollo (L1, L2, L3) en contacto con el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3) y el cuarto rodillo de bobinado (8).

11. Procedimiento para bobinar un material (N) en banda y formar secuencialmente rollos (L1, L2, L3) de dicho material en banda bobinado alrededor de unos núcleos de bobinado (A1, A2, A3), que comprende las etapas de: disponer cuatro rodillos de bobinado (1, 3, 7, 8) que definen una primera cuna de bobinado (6) entre un primer rodillo de bobinado (1), un segundo rodillo de bobinado (3) y un tercer rodillo de bobinado (7), y una segunda cuna de bobinado (10) entre dicho primer rodillo de bobinado (1), dicho segundo rodillo de bobinado (3) y un cuarto rodillo de bobinado (8); realizar una primera parte de un ciclo de bobinado de cada rollo (L1, L2, L3) en la primera cuna de bobinado (6), y una parte subsiguiente del ciclo de bobinado de cada rollo (L1, L2, L3) en la segunda cuna de bobinado (10), bobinándose el rollo (L1, L2, L3) pasando desde la primera cuna de bobinado (6) hasta la segunda cuna de bobinado (10) a través de un intersticio (5) definido entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3); caracterizado por que: una vez que un rollo (L1) se ha bobinado completamente, el material (N) en banda se corta por un elemento de corte móvil (23) que actúa entre el tercer rodillo de bobinado (7) y el rollo que se forma (L1) en la segunda cuna de bobinado (10), pinzando dicho elemento de corte (23) el material en banda contra la superficie del tercer rodillo de bobinado (7), provocando, por tanto, tensión y rotura del material en banda retrasando el material en banda en la zona de pinzado; y que comprende, además, las etapas de: mover el tercer rodillo de bobinado (7) hacia el intersticio (5) entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3) en una fase de formación de rollo; cuando el rollo está en contacto con el cuarto rodillo de bobinado (8), alejar el tercer rodillo de bobinado (7) del intersticio (5) y disponer el tercer rodillo de bobinado (7) en una posición de acción conjunta con dicho elemento de corte (23); y activar el elemento de corte (23) de manera sincronizada con el posicionamiento del tercer rodillo de bobinado (7).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el elemento de corte (23) se mueve hacia el tercer rodillo de bobinado (7) y se aleja del mismo por medio de un movimiento en vaivén.

13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, en el que entre la primera parte del ciclo de bobinado y la parte subsiguiente del ciclo de bobinado, se realiza una parte intermedia del ciclo de bobinado, en la que el rollo (L1, L2, L3) que se bobina está en contacto con el primer rodillo de bobinado (1), el segundo rodillo de bobinado (3), el tercer rodillo de bobinado (7) y el cuarto rodillo de bobinado (8).

14. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende las etapas de: a) insertar un primer núcleo de bobinado (A1; A2) hacia la primera cuna de bobinado (6), en contacto con el material (N) en banda conducido alrededor del tercer rodillo de bobinado (7); b) anclar un borde delantero (Li) del material en banda al primer núcleo de bobinado (A1); c) bobinar una parte de un rollo (L1; L2) de material en banda manteniendo el primer núcleo de bobinado (A1, A2) en la primera cuna de bobinado (6), y moviendo hacia delante el primer núcleo de bobinado (A1, A2) hacia la segunda cuna de bobinado (10); d) mover el primer núcleo de bobinado (A1, A2), bobinándose el rollo (L1, L2) alrededor de este, a través del intersticio (5) entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3) y transferir el primer núcleo de bobinado (A1, A2) con el rollo (L1, L2) que se forma alrededor del mismo a la segunda cuna de bobinado (10) y complementar el bobinado del rollo (L1, L2) de material (N) en banda en dicha segunda cuna de bobinado (10); e) insertar un segundo núcleo de bobinado (A1, A2) hacia la primera cuna de bobinado (6), en contacto con el material (N) en banda conducido alrededor del tercer rodillo de bobinado (3); f) cortar el material (N) en banda formando un borde delantero (Li) de material en banda, por medio de dicho elemento de corte (23) y retirando el rollo (L1, L2) de material en banda desde la segunda cuna de bobinado (10); g) repetir las etapas (b) a (f) para formar un rollo adicional (L1, L2) alrededor de dicho segundo núcleo de bobinado (A1, A2), sin interrumpir la alimentación de material en banda.

15. Procedimiento según una o más de reivindicaciones 11 a 14, que comprende las etapas de: a) disponer el tercer rodillo de bobinado (7) en una posición de inicio para recibir un primer núcleo de bobinado (A1, A2); b) poner el primer núcleo de bobinado (A1, A2) en contacto con el material (N) en banda conducido alrededor del tercer rodillo de bobinado (7) y acelerar de manera angular el primer núcleo de bobinado (A1, A2) moviéndolo hacia la primera cuna de bobinado (6); c) anclar un borde delantero (Li) del material (N) en banda al primer núcleo de bobinado (A1, A2); d) bobinar una parte de un rollo (L1, L2, L3) de material en banda manteniendo el primer núcleo de bobinado (A1, A2) en la primera cuna de bobinado (6), y moviendo hacia delante el primer núcleo de bobinado (A1, A2) hacia la segunda cuna de bobinado (10); e) mover el primer núcleo de bobinado (A1, A2), con el rollo (L1, L2) bobinándose alrededor del mismo, a través del intersticio (5) entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3), moviendo el tercer rodillo de bobinado (7) desde la posición de inicio hacia el intersticio (5) entre el primer rodillo de bobinado (1) y el segundo rodillo de bobinado (3), siguiendo el rollo (L1, L2) en curso de formación y moviéndose en la primera cuna de bobinado (6) y hacia la segunda cuna de bobinado (10); f) transferir el primer núcleo de bobinado (A1, A2) con el rollo (L1, L2) que se forma alrededor del mismo a la segunda cuna de bobinado (10); g) completar el bobinado del rollo (L1, L2) de material (N) en banda en la segunda cuna de bobinado (10); h) retornar el tercer rodillo de bobinado (7) a la posición de inicio; i) poner un segundo núcleo de bobinado (A1, A2) en contacto con el material (N) en banda conducido alrededor del tercer rodillo de bobinado (3);

j) cortar el material en banda que forma un borde delantero (Li) de material en banda, por medio del elemento de corte (23) con el tercer rodillo de bobinado (7) en la posición de inicio, y retirar el rollo (L1, L2) de material en banda de la segunda cuna de bobinado (10); k) repetir las etapas (c) a (j) para formar un rollo adicional (L1, L2) alrededor de dicho segundo núcleo de bobinado (A1, A2), sin interrumpir la alimentación del material en banda.

5

16. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 11 a 15, que comprende las etapas de: disponer una superficie (19) de rodadura alrededor del tercer rodillo de bobinado (7), formando con el tercer rodillo de bobinado un canal (21) de alimentación para los núcleos de bobinado (A1, A2); al final del bobinado de un rollo (L1, L2), insertar un nuevo núcleo de bobinado (A1, A2) en el canal (21) de alimentación en contacto con la superficie (19) de rodadura y con el material (N) en banda conducido alrededor del tercer rodillo de bobinado (7), acelerando de manera angular el núcleo de bobinado (A1, A2) en el canal (21) de alimentación; insertar el elemento de corte (23) en el canal (21) de alimentación, aguas abajo del nuevo núcleo de bobinado (A1, A2), provocando la rotura del material (N) en banda entre el nuevo núcleo de bobinado (A1, A2) y formándose el rollo (L1, L2) en la segunda cuna de bobinado (10).

10

15

17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que tras cortar el material (N) en banda el elemento de corte se retira del canal (21) de alimentación con un movimiento inverso con respecto al movimiento de inserción, para permitir la alimentación del nuevo núcleo de bobinado (A1, A2).

Fig.1

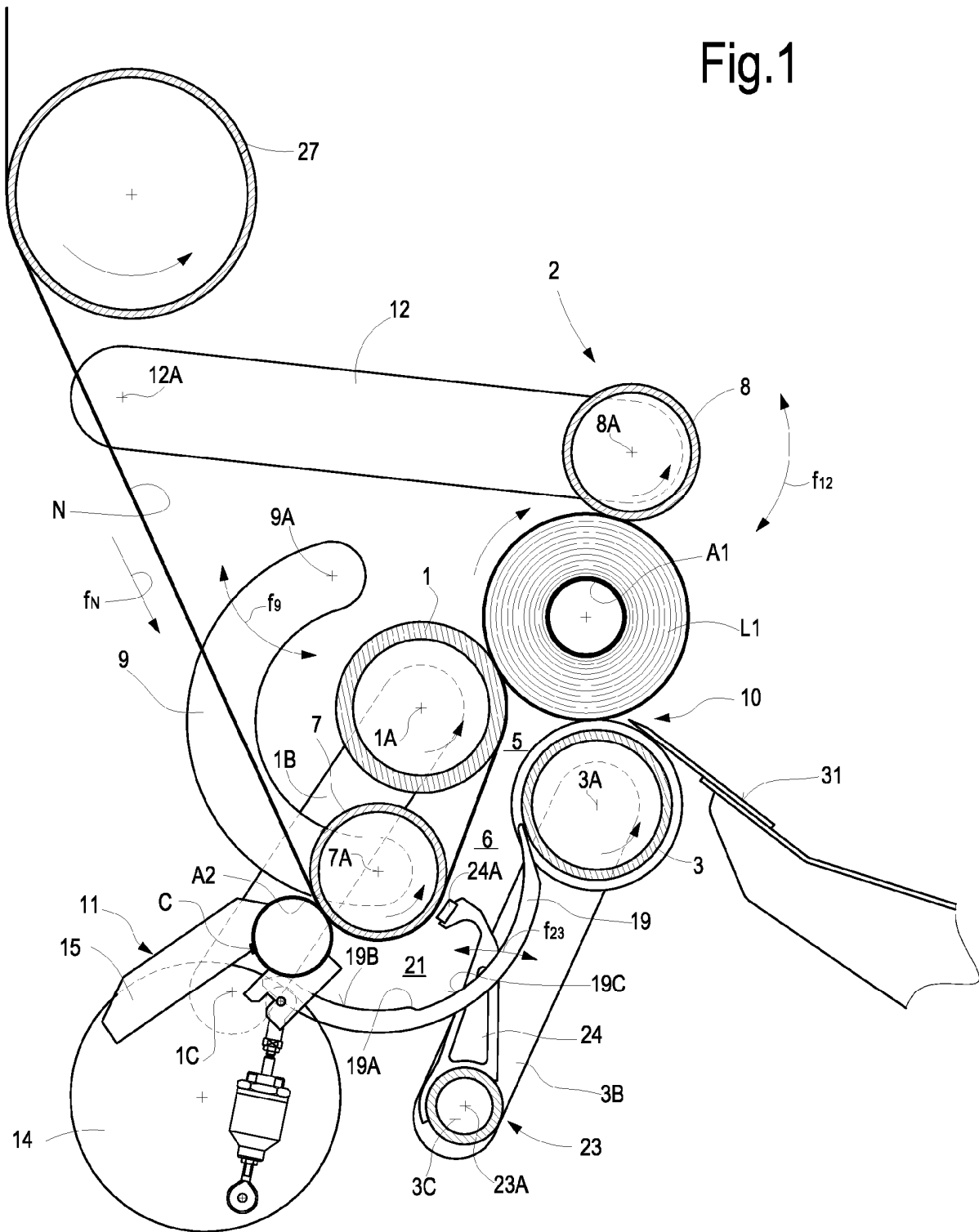


Fig.2

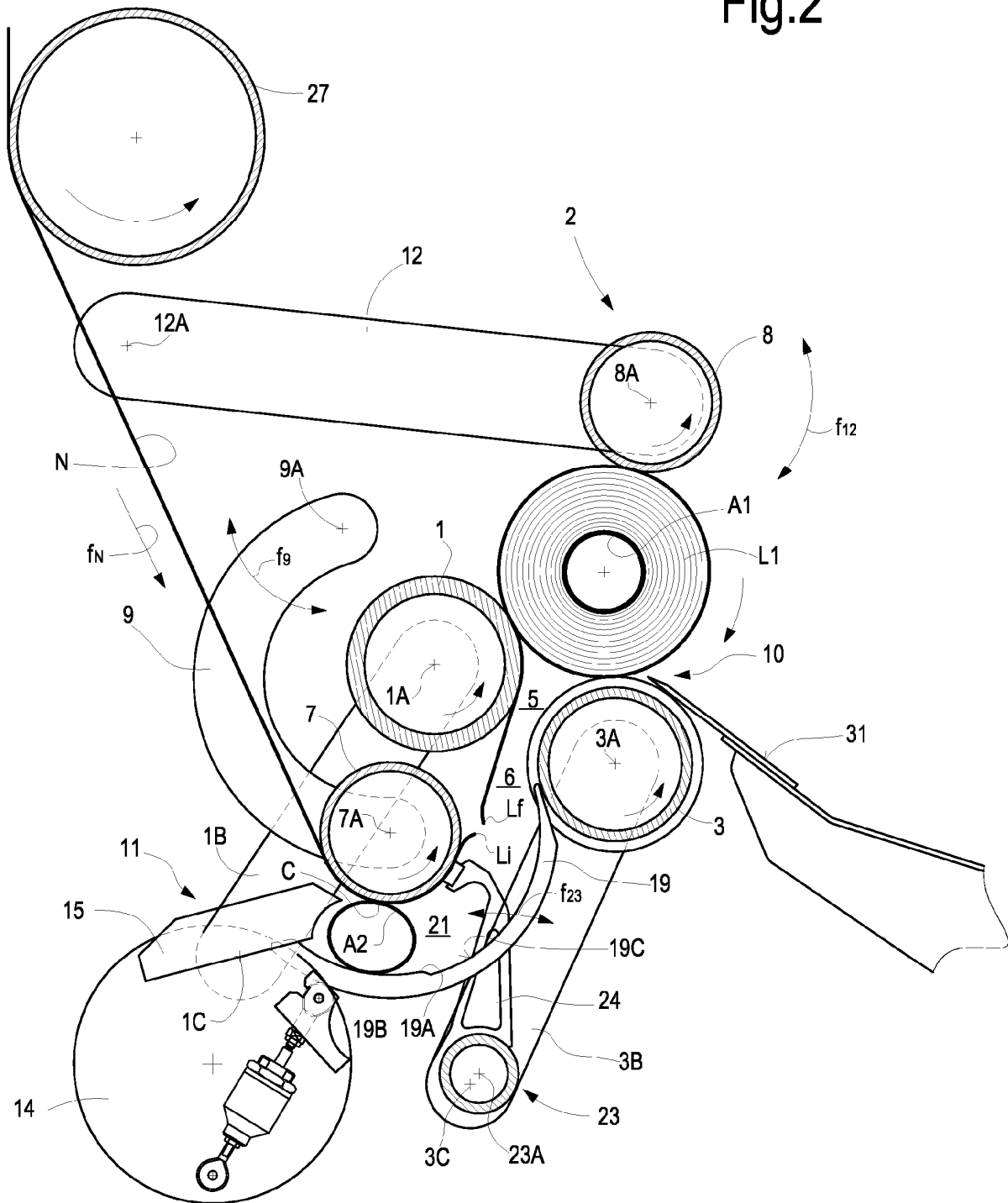


Fig.3

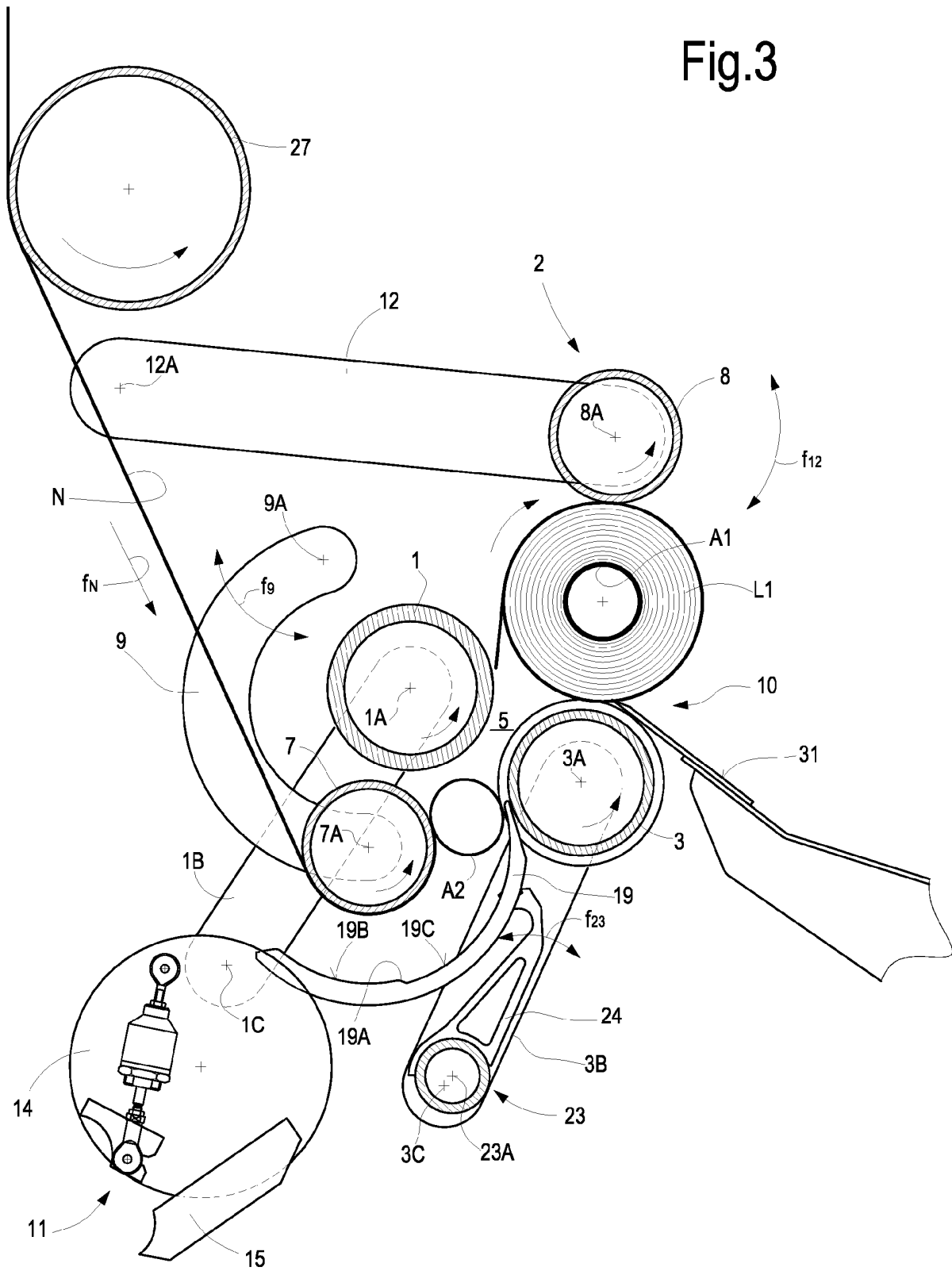


Fig.4

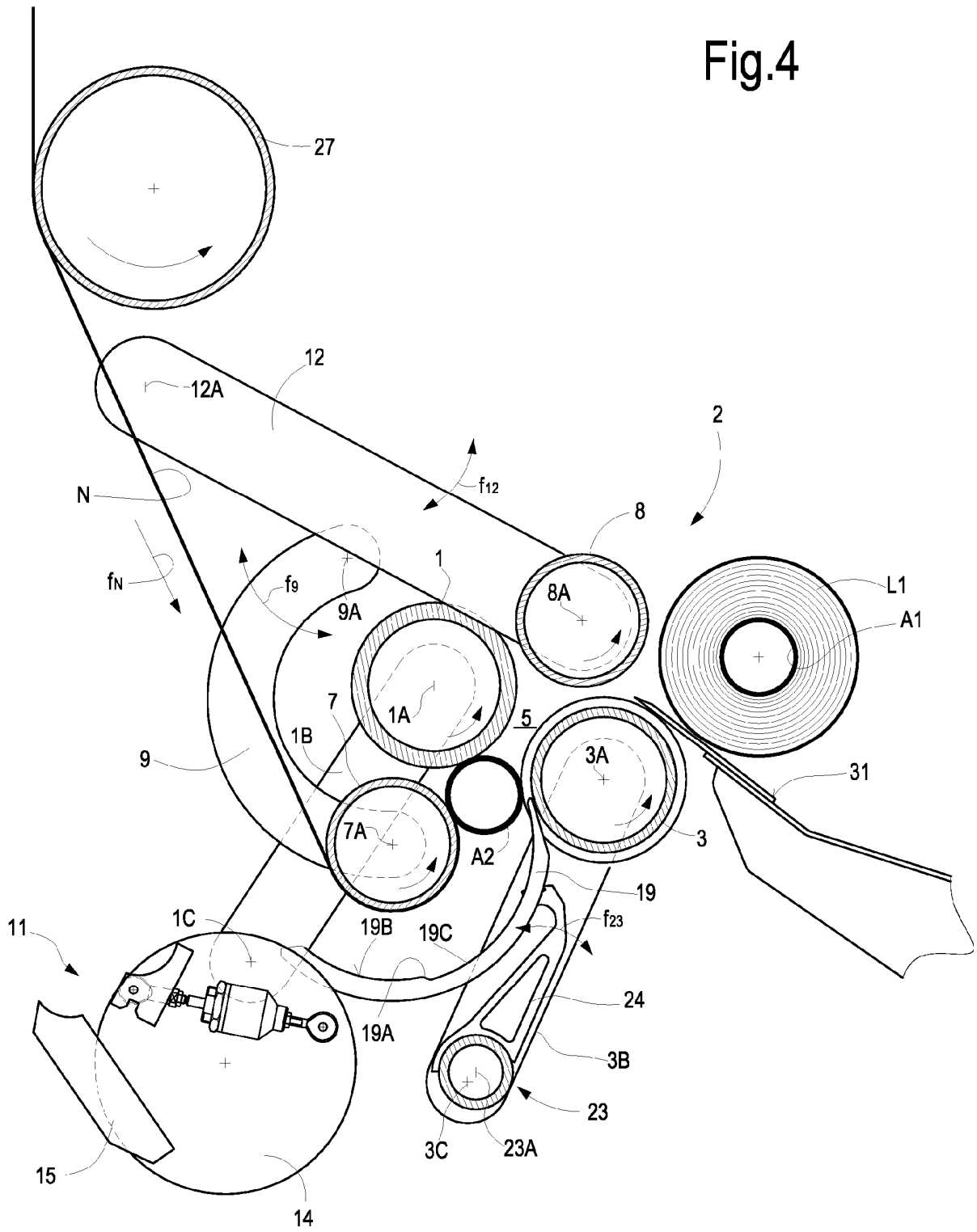


Fig.5

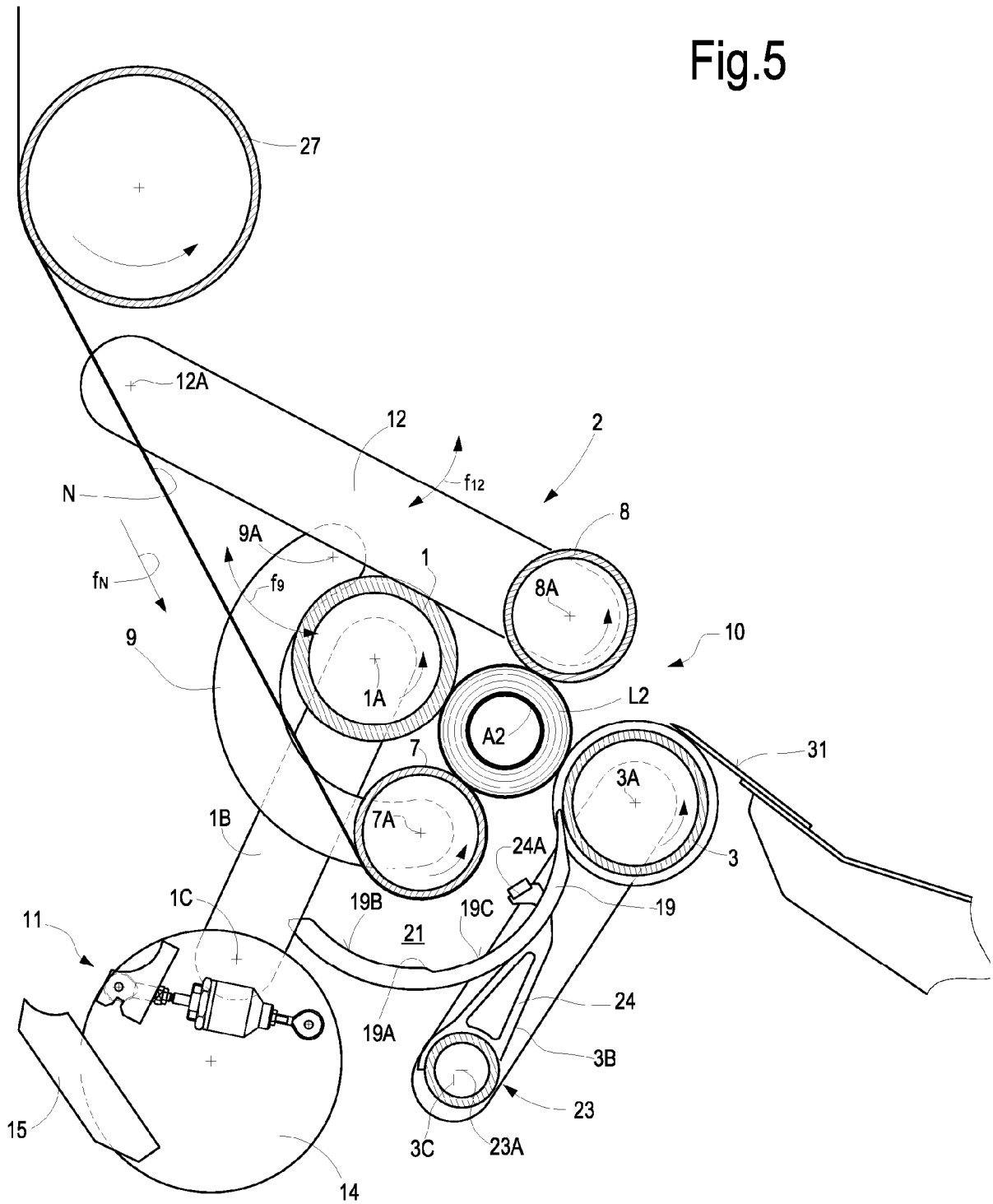


Fig.6

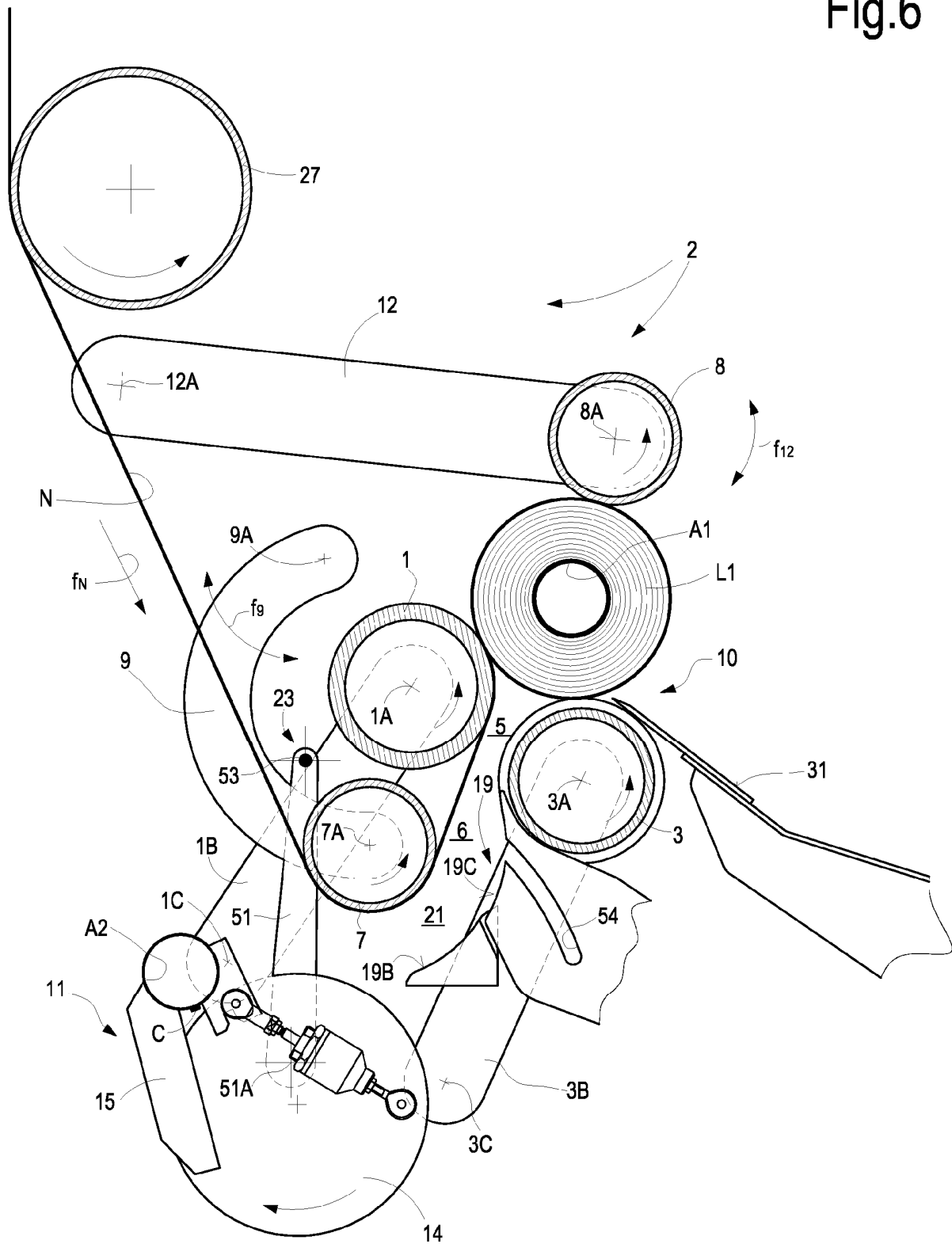


Fig.7

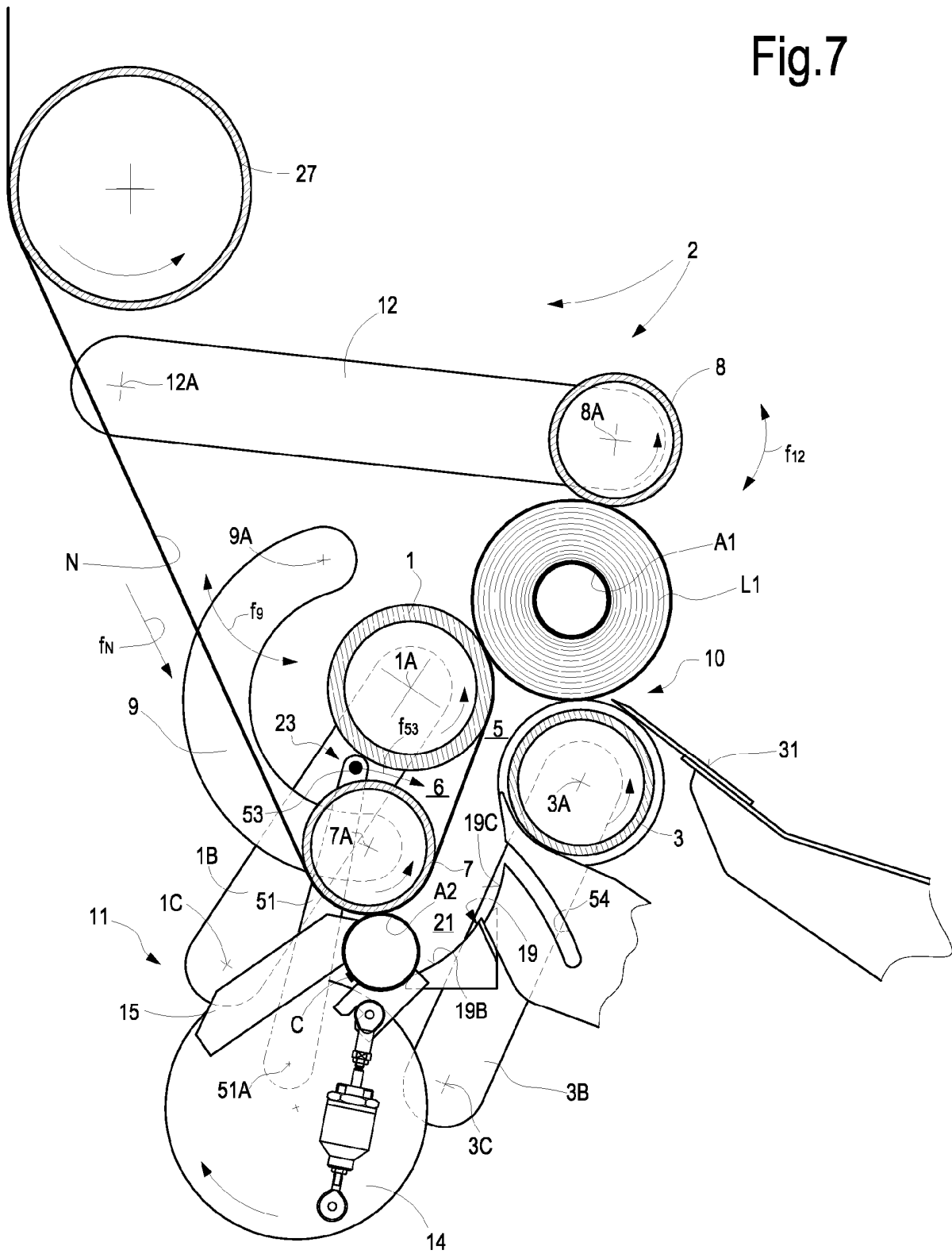


Fig.8

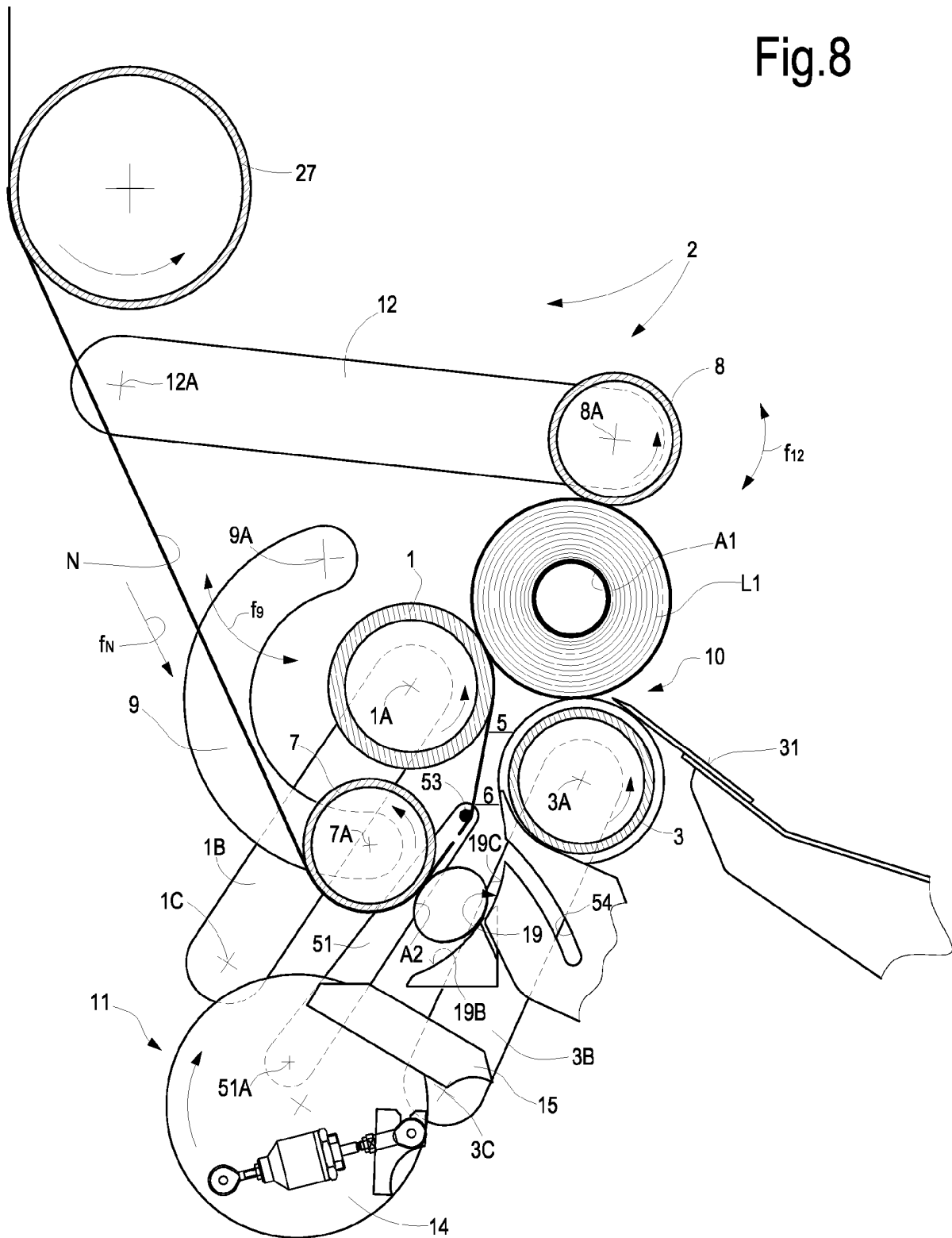


Fig.9

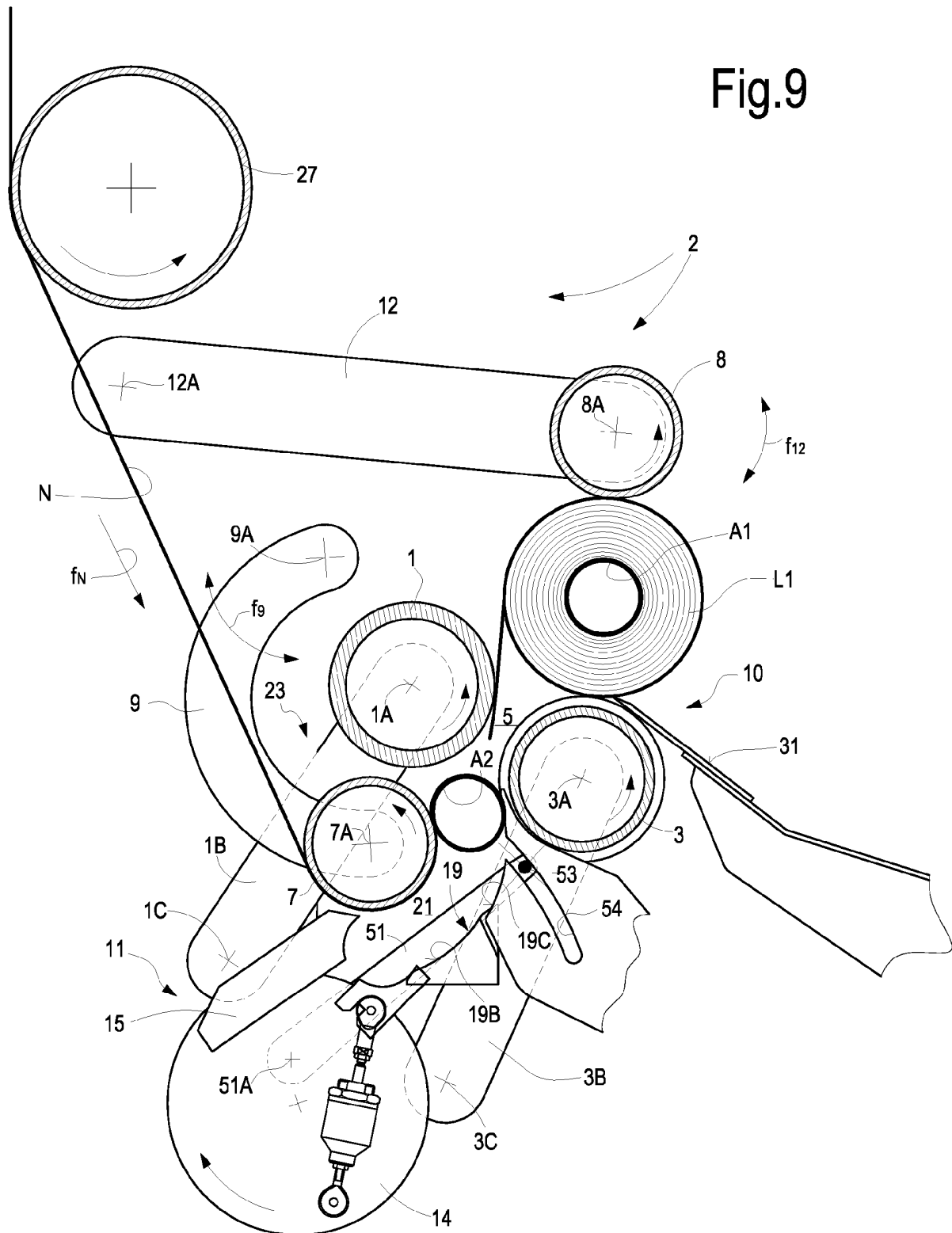


Fig.10

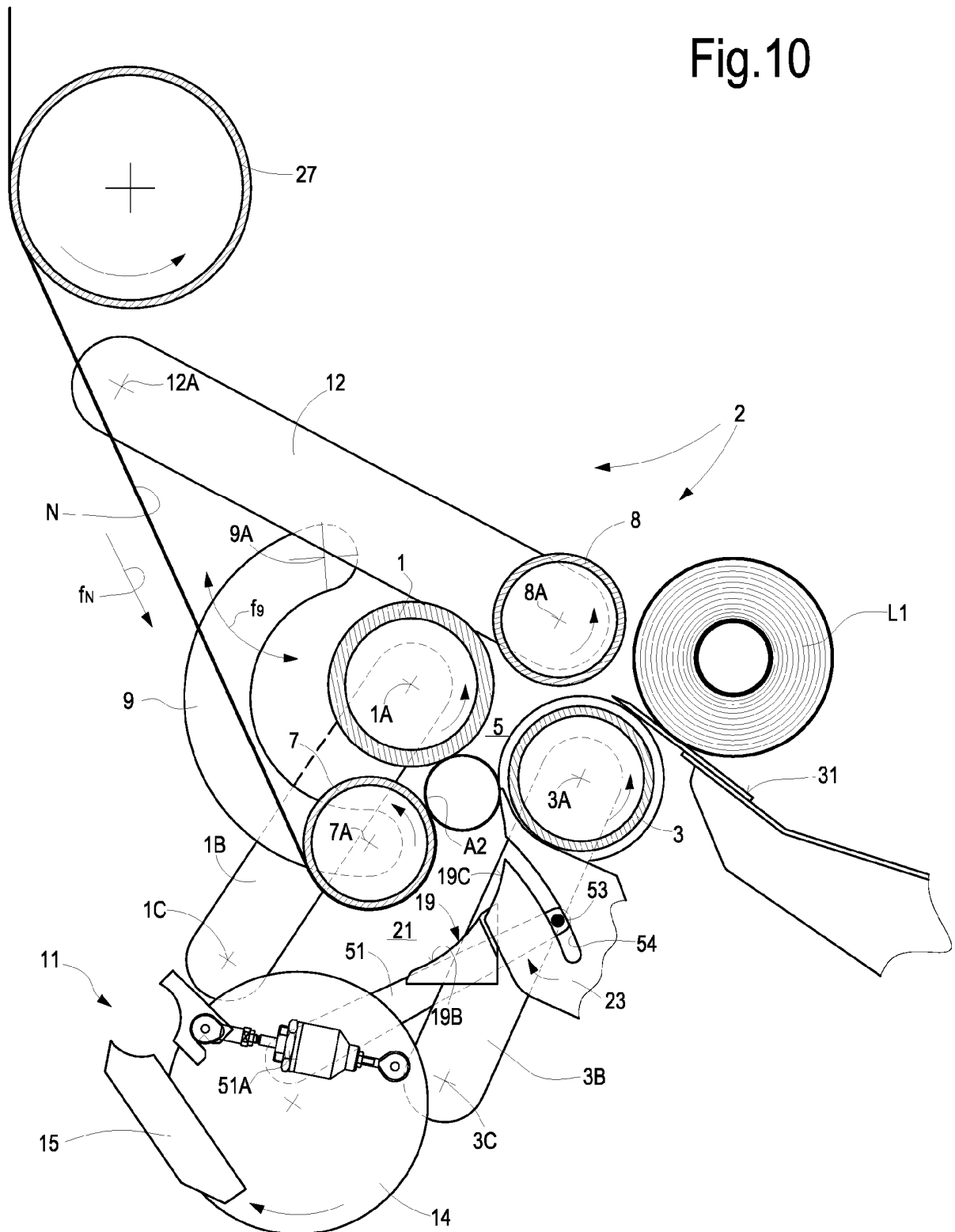


Fig.11

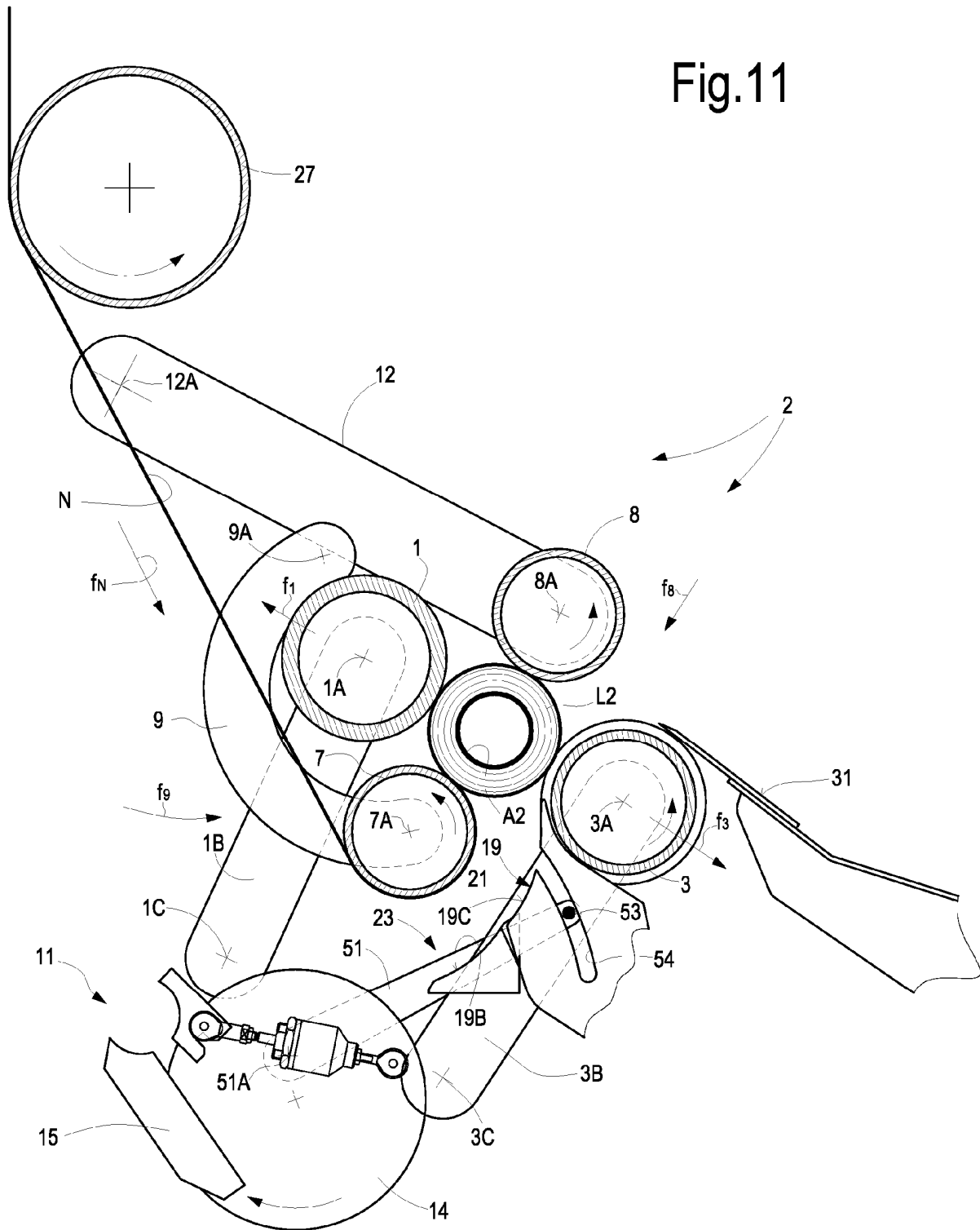


Fig.12

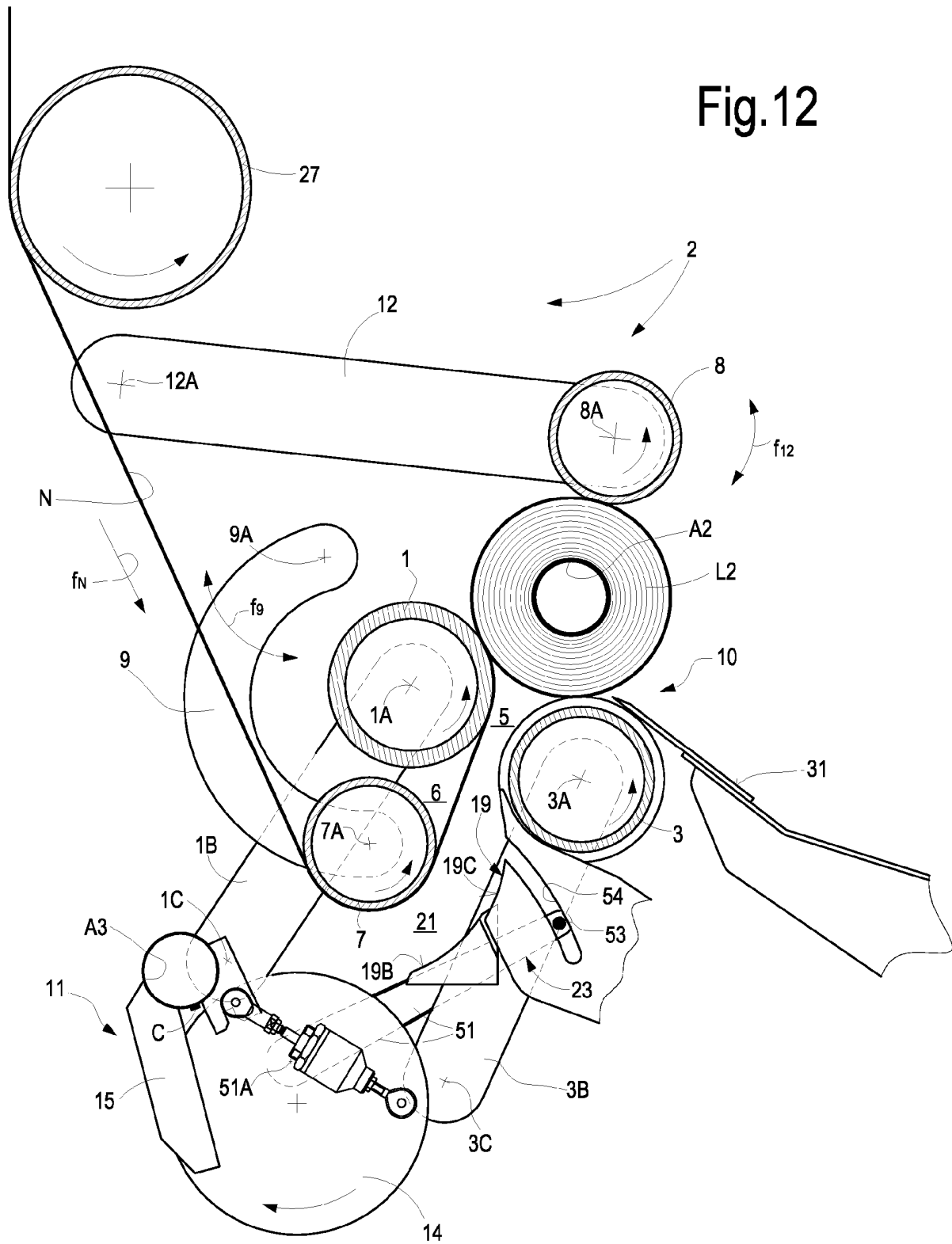


Fig.13

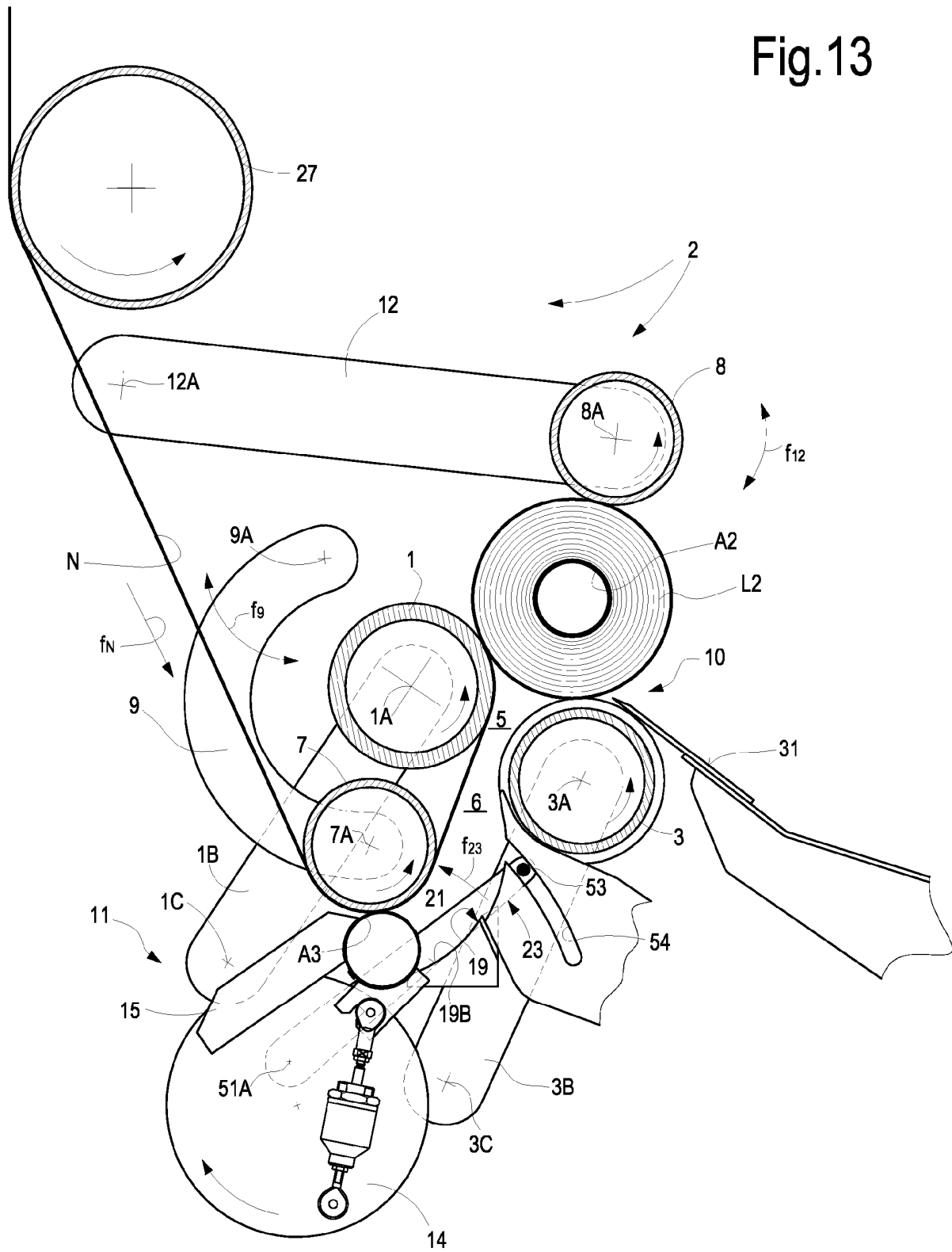


Fig.14

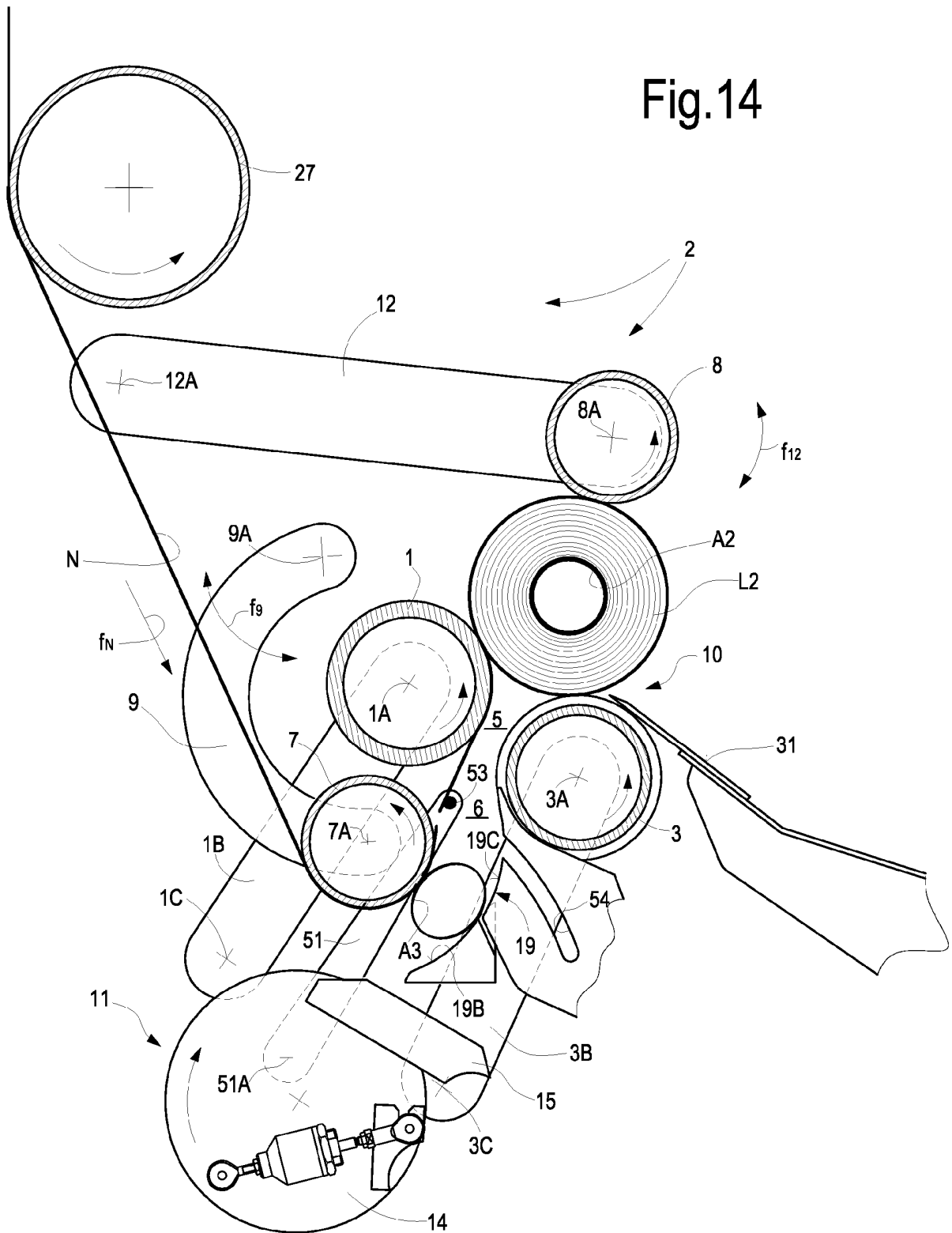


Fig.15

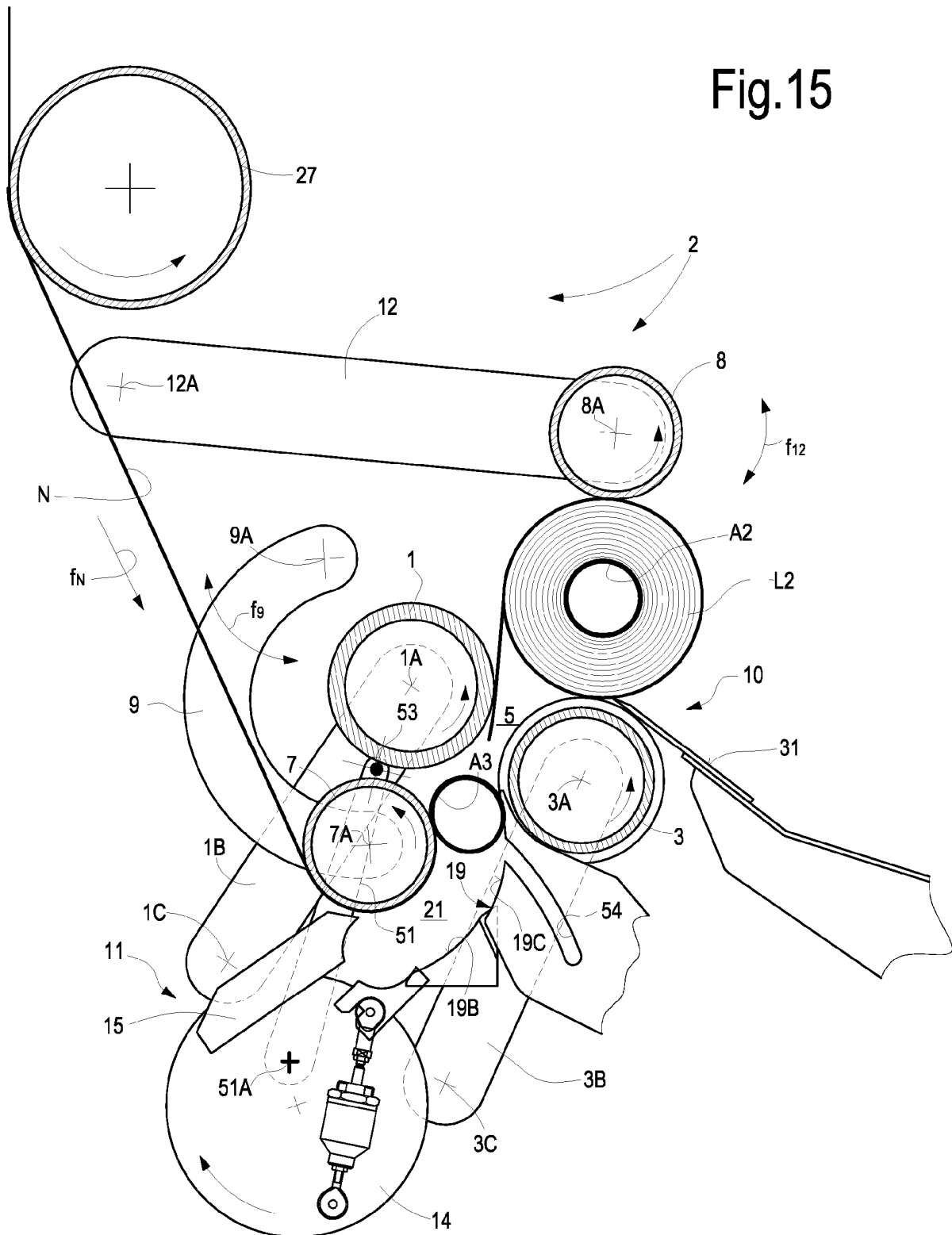
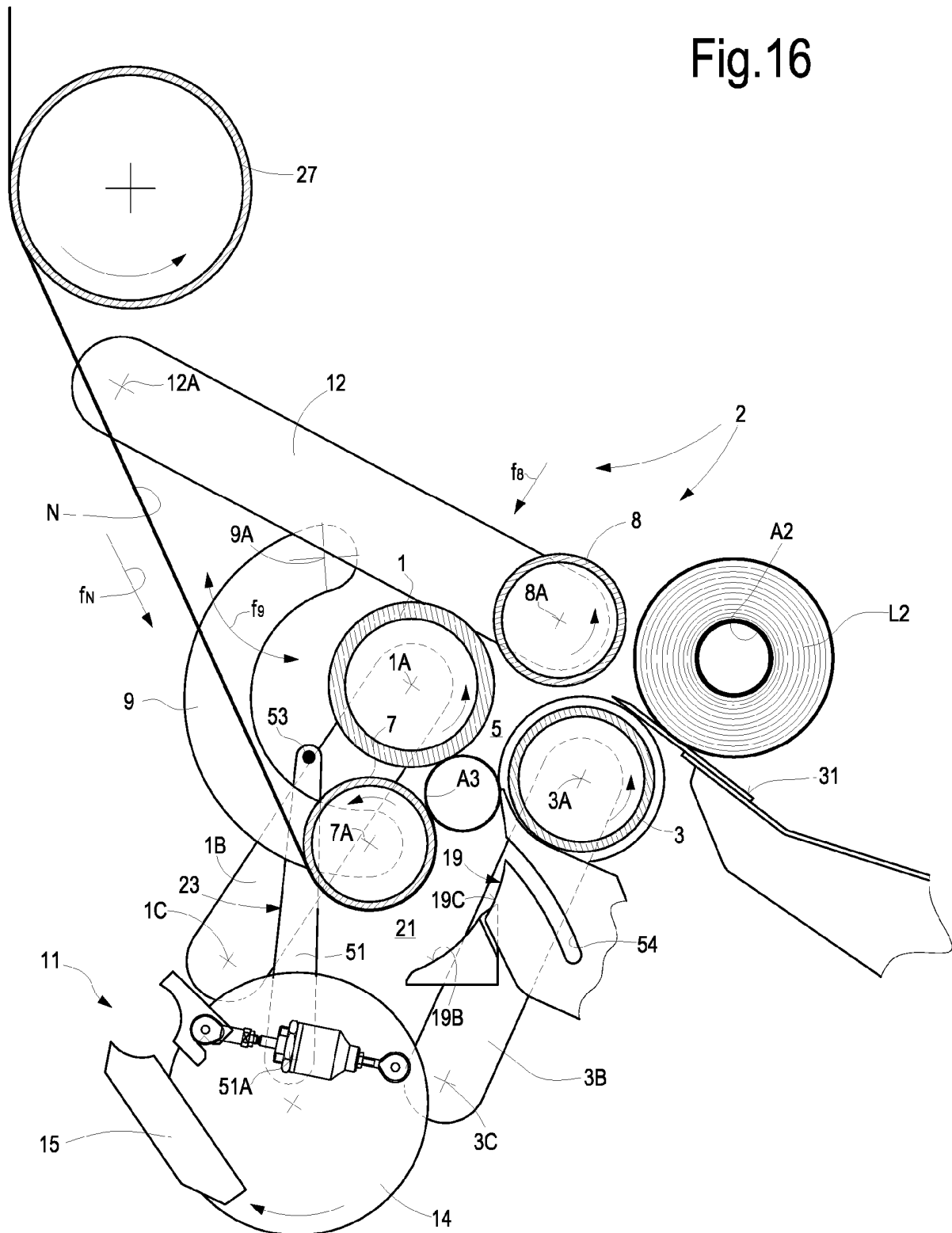


Fig.16



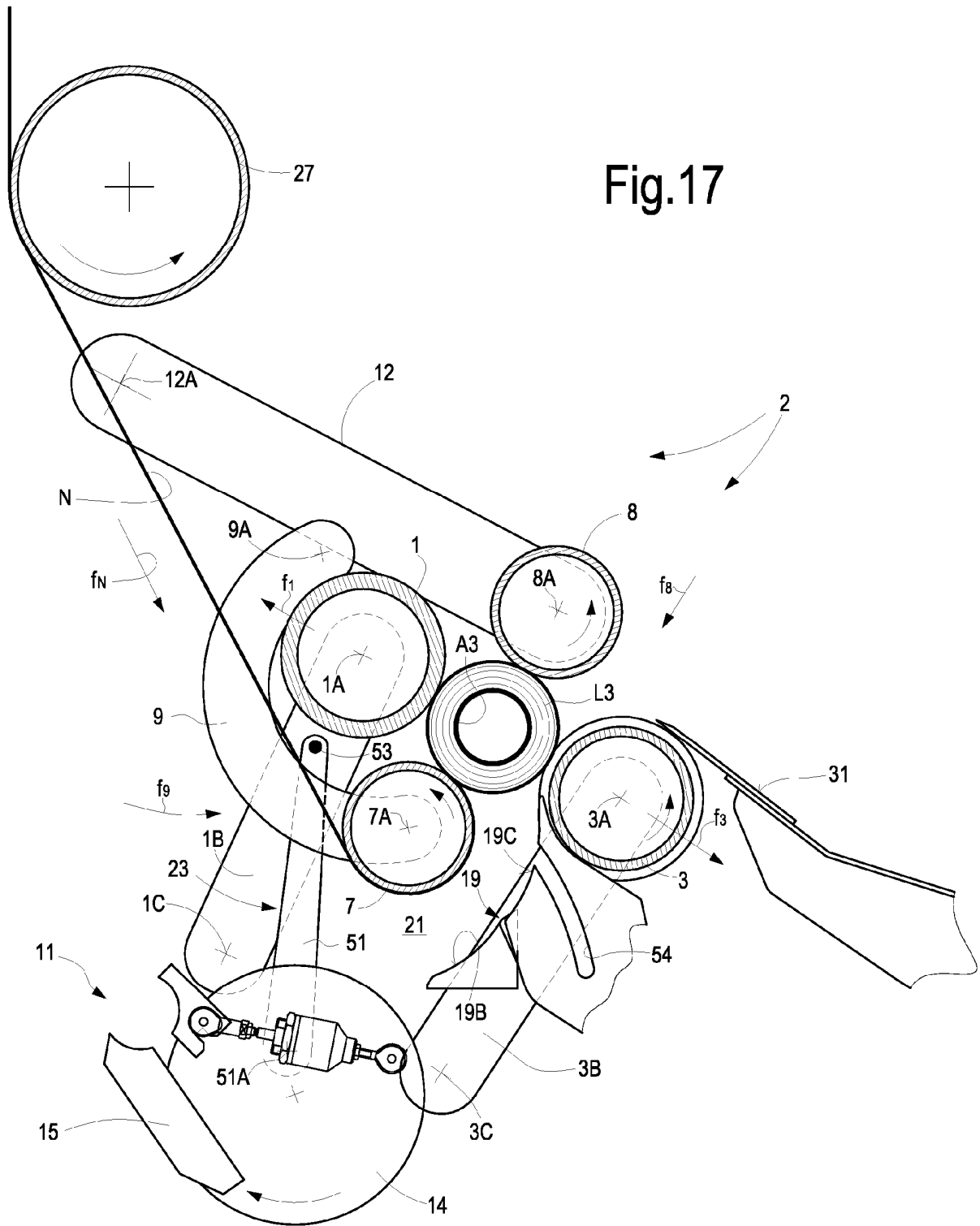


Fig.17