

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901901182A1

Publication Date

20120622

Applicant

FABIO PERINI S.P.A.

Title

MACCHINA RIBOBINATRICE E METODO DI AVVOLGIMENTO

FABIO PERINI S.p.a.

a LUCCA

“MACCHINA RIBOBINATRICE E METODO DI AVVOLGIMENTO”

Descrizione

5 Campo tecnico

La presente invenzione riguarda il settore delle macchine per la trasformazione di materiale nastriforme ed in particolare il settore delle macchine per la trasformazione della carta. Più in particolare, l'invenzione riguarda il settore delle macchine cosiddette ribobinatrici che avvolgono un materiale nastriforme, ad esempio un foglio di carta tissue mono o plurivelo, per formare rotoli destinati al consumo.

Stato della tecnica

Nel settore della trasformazione della carta ed in altri settori industriali sono note macchine per la produzione di rotoli di materiale nastriforme avvolto a partire da bobine di grande diametro che vengono svolte in appositi svolgitori che alimentano macchine bobinatrici o ribobinatrici. Queste ultime riavvolgono il materiale nastriforme per formare rotoli di dimensioni diametrali pari alle dimensioni del prodotto destinato al commercio. In alcuni casi questi rotoli presentano uno sviluppo assiale multiplo rispetto alla lunghezza dei rotoli destinati al consumo e quindi vengono successivamente sottoposti ad una operazione di taglio per trasformare i rotoli o log prodotti dalle ribobinatrici in singoli rotoli o rotolini di minore diametro destinati al confezionamento ed alla distribuzione.

Usualmente questi rotoli vengono formati per mezzo di un avvolgimento attorno ad un'anima centrale di avvolgimento tubolare, tipicamente in cartone o plastica. Quest'anima di avvolgimento rimane all'interno del prodotto finito. Una macchina ribobinatrice particolarmente destinata alla produzione di rotoli di carta tissue attorno ad anime di avvolgimento centrali è descritta in US-A-2005/0279875 ed in altre pubblicazioni della stessa famiglia di brevetti.

In altri casi l'avvolgimento avviene attorno a mandrini estraibili che vengono sfilati dal rotolo o log una volta che questo è stato completato e scaricato dalla macchina ribobinatrice. Un esempio di un sistema di avvolgimento con mandrino estraibile è descritto US-B-6,565,033 ed in US-B-6,752,345.

Sono state anche realizzate macchine che producono log o rotoli di materiale nastriforme, tipicamente carta tissue, senza mandrino od anima centrale di avvolgi-

mento. Un esempio di una macchina di questo tipo è descritto in US-A-5,538,199; US-A-5,603,467; US-A-5,639,046; US-A-5,690,296; US-A-2009/0101748.

Ad esempio la macchina descritta in US-A-5,639,046 comprende: un percorso di alimentazione del materiale nastriforme; un primo rullo avvolgitore ed un secondo rullo avvolgitore definenti una gola attraverso cui passa il materiale nastriforme; a valle della gola, un terzo rullo avvolgitore ad asse mobile, cooperante con il primo rullo avvolgitore e con il secondo rullo avvolgitore per formare una culla di avvolgimento per detti rotoli ed una superficie a monte della gola, delimitante un canale di formazione delle prime spire di avvolgimento di ciascun rotolo.

Questa tecnica di avvolgimento presenta numerosi vantaggi rispetto ai tradizionali sistemi di avvolgimento attorno ad anime o mandrini di avvolgimento ed anche rispetto ai sistemi di avvolgimento attorno a mandrini estraibili. In particolare i rotoli formati senza anima o mandrino di avvolgimento presentano una quantità di materiale nastriforme avvolto maggiore a parità di diametro esterno del rotolo, ovvero presentano un ingombro minore a parità di materiale avvolto. Vengono pertanto ridotti i costi di stoccaggio e trasporto. Inoltre, venendo meno la necessità di un'anima di avvolgimento, si elimina la necessità di disporre nella linea di produzione una macchina per la produzione delle anime di avvolgimento, cosiddetta tubiera. Questo porta ad una maggiore semplicità nella disposizione della linea, ad un risparmio di spazio e ad una riduzione dei costi per il personale addetto alla gestione della linea di produzione. Si riducono anche i costi di produzione perché non si ha più consumo di cartone e di colla necessari per la produzione delle anime tubolari di avvolgimento.

Rispetto ai sistemi di avvolgimento con mandrino estraibile, i sistemi di avvolgimento senza mandrino e senza anima tubolare di avvolgimento eliminano la necessità di complessi meccanismi di rimozione e ricircolo dei mandrini di avvolgimento.

Sommario dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di una macchina ribobinatrice, in particolare una macchina ribobinatrice periferica, preferibilmente automatica e continua che consente di produrre rotoli pieni, cioè privi di mandrino od anima di avvolgimento, di qualità superiore rispetto a quelli ottenibili con macchine tradizionali. Nell'ambito della presente descrizione si intende per macchina ribobinatrice pe-

5 riferica una macchina in cui l'avvolgimento viene ottenuto impartendo al rotolo un movimento di rotazione e di avvolgimento tramite contatto con organi mobili superficiali, cioè che agiscono sulla superficie cilindrica del rotolo in formazione. La macchina è automatica nel senso che cicli successivi di avvolgimento si susseguono in modo automatico senza necessità di intervento dell'operatore. Inoltre la macchina si dice continua in quanto l'avvolgimento avviene sostanzialmente a velocità di alimentazione continua e senza interruzione, preferibilmente a velocità sostanzialmente costante del materiale nastriforme da avvolgere.

10 Sostanzialmente, secondo l'invenzione viene prevista una macchina ribobinatrice per la produzione di rotoli di materiale nastriforme comprendente: un percorso di alimentazione del materiale nastriforme; un primo rullo avvolgitore ed un secondo rullo avvolgitore definenti una gola attraverso cui passa il materiale nastriforme; a valle di detta gola un terzo rullo avvolgitore ad asse mobile, cooperante con il primo rullo avvolgitore ed il secondo rullo avvolgitore per formare una culla di avvolgimento per detti rotoli, in cui è previsto ulteriormente un rullo avvolgitore ausiliario ad asse mobile inseribile fra il primo rullo avvolgitore ed il secondo rullo avvolgitore, a valle della gola tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore. Il rullo avvolgitore ausiliario si accosta al rotolo nella fase iniziale di formazione prima che il rotolo formato al ciclo precedente sia stato completamente scaricato dalla macchina, e quindi prima che il terzo rullo avvolgitore, ad asse mobile, possa entrare in contatto con il nuovo rotolo in formazione.

25 Questa disposizione consente un migliore controllo del rotolo nella prima fase di formazione. In alcune forme di realizzazione questo garantisce una maggiore uniformità nella densità di avvolgimento. In particolare, se il rotolo viene tenuto in contatto con almeno tre rulli avvolgitori sostanzialmente per tutto il ciclo di avvolgimento si elimina la variazione di densità che, nelle macchine di avvolgimento senza anima di tipo noto, è dovuta al fatto che la prima fase di avvolgimento avviene fra due soli rulli avvolgitori. In tale fase, infatti, la pressione applicata dai rulli avvolgitori è elevata, al fine di mantenere il controllo e la presa sul rotolo, e di conseguenza la densità di avvolgimento è più elevata che nella fase restante del ciclo di formazione del rotolo. Con la presente invenzione si può alleviare od eliminare questo problema.

In forme di realizzazione preferite dell'invenzione il rullo avvolgitore ausilia-

rio presenta un diametro inferiore al diametro del primo rullo avvolgitore, del secondo rullo avvolgitore e del terzo rullo avvolgitore. Ad esempio, il diametro del rullo avvolgitore ausiliario può essere meno di un terzo e preferibilmente pari a o inferiore ad un quarto del diametro del più piccolo tra il primo, secondo e terzo rullo avvolgitore. Usualmente, il terzo rullo avvolgitore ha un diametro minore del primo e del secondo rullo avvolgitore. Un diametro così ridotto del rullo avvolgitore ausiliario permette di inserire tale rullo profondamente dentro al volume delimitato tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore, avvicinandolo molto al piano mediano della gola tra i rulli. Non si esclude la possibilità che la superficie cilindrica del rullo avvolgitore ausiliario penetri sino al piano di giacitura degli assi del primo e del secondo rullo avvolgitore, cioè sino alla mezzeria (od oltre la mezzeria) della gola tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore.

Preferibilmente il rullo avvolgitore ausiliario è mobile lungo una traiettoria sostanzialmente circolare e preferibilmente circa coassiale al primo rullo avvolgitore. Questo consente di realizzare una struttura particolarmente compatta e semplice. Non si esclude, peraltro, di supportare e muovere il rullo avvolgitore ausiliario in altro modo.

In vantaggiose forme di realizzazione, il primo rullo avvolgitore, attorno al quale si muove il rullo avvolgitore ausiliario, è quello dei tre rulli avvolgitori che serve a guidare il materiale nastriforme, cioè quello attorno al quale si sviluppa il percorso di alimentazione del materiale nastriforme.

In alcune forme di realizzazione il rullo avvolgitore ausiliario è supportato da una pluralità di elementi di supporto formanti una struttura portante a pettine. Preferibilmente il rullo avvolgitore ausiliario è suddiviso in una pluralità di elementi cilindrici sostanzialmente coassiali. In alcune forme di attuazione gli elementi cilindrici sono calettati su un albero comune. La struttura portante a pettine forma una serie di supporti distribuiti lungo lo sviluppo assiale del rullo avvolgitore ausiliario, consentendo di realizzare quest'ultimo con un diametro molto piccolo. Vantaggiosamente l'albero su cui sono calettati gli elementi cilindrici formanti il rullo avvolgitore ausiliario è motorizzato. Preferibilmente viene previsto un motore per la rotazione del rullo avvolgitore ausiliario distinto dal o dai motori che comandano la rotazione degli altri rulli della macchina. Questi possono essere trascinati in rotazione da un solo motore comune, oppure da due oppure anche da tre distinti motori, uno per ciascuno

dei detti primo, secondo e terzo rullo avvolgitore. Una unità centrale di controllo è in grado di gestire elettronicamente i vari motori, mantenendoli in fase. A tale scopo è opportuno prevedere encoder per i vari motori.

5 In forme di realizzazione perfezionate dell'invenzione il primo rullo avvolgitore è supportato con un asse mobile. Questo consente di modificare in modo controllato l'interasse tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore, per ottimizzare la fase iniziale dell'avvolgimento di ciascun rotolo ed il suo passaggio attraverso la gola tra il primo rullo avvolgitore ed il secondo rullo avvolgitore verso la gola di avvolgimento definita tra il primo, il secondo ed il terzo rullo avvolgitore.

10 In alcune forme di realizzazione il primo rullo avvolgitore è supportato da una coppia di bracci incernierati attorno ad un asse di articolazione sostanzialmente parallelo all'asse di rotazione di detto primo rullo avvolgitore. Vantaggiosamente questo asse di articolazione dei bracci che sostengono il primo rullo avvolgitore può trovarsi a valle della gola tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore, in vicinanza
15 dell'asse di oscillazione o rotazione di una coppia di bracci che sostengono il terzo rullo avvolgitore, e che impartiscono a quest'ultimo il movimento di oscillazione necessario a consentire un accrescimento controllato del diametro di ciascun rotolo in formazione nella culla di avvolgimento.

In vantaggiose forme di realizzazione il motore che comanda in rotazione il
20 rullo avvolgitore ausiliario può essere portato da uno dei bracci che sostengono il primo rullo avvolgitore.

In alcune forme di realizzazione l'inizio dell'avvolgimento di un rotolo può avvenire direttamente tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore. Ad esempio, questi rulli avvolgitori possono essere accostati l'uno all'altro per pinzare il materiale na-
25 striforme nella gola tra i rulli, provocarne la rottura ed iniziare l'avvolgimento su sé stesso del lembo libero iniziale formato dalla interruzione del materiale nastriforme. Preferibilmente, in altre forme di realizzazione la macchina comprende una piastra disposta a monte della gola tra il primo rullo avvolgitore ed il secondo rullo avvolgitore. La piastra può essere dotata di un movimento di accostamento al primo rullo
30 avvolgitore per pinzare il materiale nastriforme tra la piastra ed il rullo. In vantaggiose forme di realizzazione la piastra forma con detto primo rullo avvolgitore un canale entro cui inizia l'avvolgimento dei rotoli. Preferibilmente la piastra è arcuata e si sviluppa attorno al primo rullo avvolgitore con una concavità orientata verso l'asse di

rotazione del primo rullo avvolgitore. Essa è preferibilmente dotata di un movimento di graduale allontanamento dal rullo avvolgitore per consentire la formazione delle prime spire di materiale nastriforme di ciascun rotolo.

5 Preferibilmente il terzo rullo avvolgitore ed il rullo avvolgitore ausiliario sono controllati in modo che mentre un primo rotolo in fase finale di avvolgimento viene allontanato dal primo rullo avvolgitore in contatto con il secondo rullo avvolgitore ed il terzo rullo avvolgitore, detto rullo avvolgitore ausiliario viene inserito tra il primo rullo avvolgitore ed il terzo rullo avvolgitore verso la gola formata tra il primo ed il secondo rullo avvolgitore, un secondo rotolo in fase iniziale di avvolgimento attraversando detta gola ed entrando in contatto con detto rullo avvolgitore ausiliario.

 Preferibilmente, il terzo rullo avvolgitore e il rullo avvolgitore ausiliario sono controllati in modo tale che, quando il primo rotolo è stato scaricato dalla culla di avvolgimento, il terzo rullo avvolgitore viene portato in contatto con il secondo rotolo per almeno una parte del ciclo di avvolgimento.

15 Secondo un altro aspetto dell'invenzione viene previsto un metodo per l'avvolgimento di rotoli di materiale nastriforme senza anima centrale di avvolgimento, comprendente le fasi di:

- 20 – prevedere un primo rullo avvolgitore, ed un secondo rullo avvolgitore definenti tra loro una gola attraverso cui viene alimentato il materiale nastriforme;
- prevedere un terzo rullo avvolgitore ad asse mobile a valle di detta gola, definente con detto primo rullo avvolgitore e detto secondo rullo avvolgitore una culla di avvolgimento;
- 25 – avvolgere almeno una parte di un primo rotolo di materiale nastriforme in contatto con detto primo rullo avvolgitore, detto secondo rullo avvolgitore e detto terzo rullo avvolgitore;
- allontanare il primo rotolo del primo rullo avvolgitore mantenendolo in contatto con detto secondo rullo avvolgitore e detto terzo rullo avvolgitore;
- 30 – inserire un rullo avvolgitore ausiliario tra detto primo rotolo e detto primo rullo avvolgitore;
- impegnare un secondo rotolo in una fase iniziale di avvolgimento tra detto primo rullo avvolgitore, detto secondo rullo avvolgitore e detto

rullo avvolgitore ausiliario dopo aver interrotto il materiale nastriforme al termine della formazione del primo rotolo.

In alcune forme di realizzazione, il metodo secondo l'invenzione prevede le fasi di:

- 5 – scaricare il primo rotolo dalla culla di avvolgimento;
 – accostare il terzo rullo avvolgitore al secondo rotolo, mantenendo il secondo rotolo in contatto con detto primo rullo avvolgitore, detto secondo rullo avvolgitore e detto rullo avvolgitore ausiliario per una parte del ciclo di avvolgimento.

10 In forme di attuazione preferite il metodo comprende la fase di allontanare il rullo avvolgitore ausiliario dal secondo rotolo, continuando ad avvolgere il secondo rotolo in contatto con il primo rullo avvolgitore, il secondo rullo avvolgitore ed il terzo rullo avvolgitore.

 Ulteriori caratteristiche del metodo e della macchina secondo l'invenzione
15 sono descritte nel seguito con riferimento ad una forma di realizzazione e nelle allegate rivendicazioni, che formano parte integrante della presente descrizione.

Breve descrizione dei disegni

 L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e l'unito disegno, il quale mostra una pratica forma di realizzazione non limitativa dell'invenzione.

20 Più in particolare, nel disegno mostrano: la

 Fig.1 una sezione schematica della macchina in una forma di realizzazione dell'invenzione, secondo la linea I-I di Fig.2; la

 Fig.1A una sezione secondo I_A-I_A di Fig.2; la

 Fig.2 una sezione secondo la linea II-II di Fig.1; le

25 Figg.3 a 8 una sequenza di successive fasi di un ciclo di avvolgimento di un rotolo o log nella macchina delle Figg. 1 e 2.

Descrizione dettagliata di una forma di realizzazione dell'invenzione

 Con iniziale riferimento alle Figg.1, 1A e 2 verranno descritti gli elementi principali di una macchina ribobinatrice secondo l'invenzione, limitatamente alle
30 parti ed ai componenti necessari alla comprensione dell'invenzione. La macchina nel suo complesso può comprendere altri componenti, gruppi, dispositivi ed accessori, di per se noti agli esperti del ramo e che non verranno descritte.

 La macchina, complessivamente indicata con 1, comprende un percorso di a-

alimentazione di un materiale nastriforme N. Il precorso è definito da una serie di rulli ed in particolare da una coppia di rulli 2 e 3 posti a valle di un gruppo perforatore 5 ed a monte (rispetto al verso di avanzamento del materiale nastriforme N) di una testa di avvolgimento complessivamente indicata con 7. Il gruppo perforatore 5 comprende, in modo di per sé noto, un rullo ruotante 5A comprendente lame 5B cooperanti con una controlama 5C portata da un rullo fisso o da una trave 5D. La struttura del gruppo perforatore 5 è di per sé nota e non verrà descritta in maggiore dettaglio. Il gruppo perforatore 5 provvede a perforare trasversalmente il materiale nastriforme N che avanza ad una velocità sostanzialmente costante secondo la freccia fN, formando linee di perforazione sostanzialmente ortogonali alla direzione macchina, cioè allo sviluppo longitudinale del materiale nastriforme N. Le linee di perforazione suddividono il materiale nastriforme N in foglietti staccabili singolarmente.

In una vantaggiosa forma di realizzazione la testa di avvolgimento 7 comprende un primo rullo avvolgitore 11 ed un secondo rullo avvolgitore 13, tra i quali è definita una gola 15 di alimentazione del materiale nastriforme N. Il primo rullo avvolgitore 11 ruota secondo la freccia f11 attorno ad un proprio asse 11A, mentre il secondo rullo avvolgitore 13 ruota attorno ad un asse 13A secondo la freccia f13.

In alcune vantaggiose forme di realizzazione il primo rullo avvolgitore 11 è supportato alle proprie estremità da una coppia di bracci 17, uno solo dei quali è visibile in Fig.1, articolati attorno ad un asse di oscillazione 17A. Il movimento di oscillazione secondo la doppia freccia f17 dei bracci 17 è impartito da un attuatore 19 collegato tramite aste 21 (vedasi anche Fig.2) alla coppia di bracci 17.

Il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13 definiscono, insieme ad un terzo rullo avvolgitore 23, una culla di avvolgimento 22 al cui interno, come verrà chiarito in seguito con riferimento alla sequenza delle Figg.3 a 8, avviene almeno una parte del ciclo di avvolgimento di ciascun log o rotolo formato dalla macchina ribobinatrice 1. Il terzo rullo avvolgitore 23 è supportato da una coppia di bracci oscillanti 25 incernierati attorno ad un asse 25A cosicché l'asse 23A del terzo rullo avvolgitore 23 può ruotare attorno all'asse 25A. Il movimento di oscillazione dei bracci 25 è comandato tramite aste 27 da un attuatore 29. Gli assi 11A, 13A e 23A dei rulli avvolgitori 11, 13 e 23 sono tra loro sostanzialmente paralleli.

In Fig.2 è indicato con 11B l'albero di rotazione del primo rullo avvolgitore 11. La rotazione all'albero 11B e quindi al primo rullo avvolgitore 11 è impartito da

un motore 31 che, nell'esempio illustrato, è coassiale al primo rullo avvolgitore 11 ed è portato da uno dei bracci 17.

Sull'albero 11B sono supportate fiancate 33 tramite l'interposizione di cuscinetti 35. Le fiancate 33 possono così oscillare o ruotare attorno all'asse 11A del primo rullo avvolgitore 11. Il movimento di oscillazione o rotazione delle fiancate 33 è impartito da un attuatore 37 tramite aste 39 incernierate in 41 alle due fiancate 33 (vedasi in particolare Fig.2). Sulle fiancate 33 è supportata una struttura portante 43 a pettine che sostiene un alberino 45 ad asse sostanzialmente parallelo all'asse 11A del primo rullo avvolgitore 11. Sull'albero 45 sono montati elementi cilindrici 47 coassiali calettati sull'albero 45 così da formare in sostanza complessivamente un rullo avvolgitore ausiliario 48, il cui asse è parallelo agli assi dei rulli avvolgitori 11, 13 e 23.

Come si osserva in particolare nelle Figg.1 e 2, il diametro del rullo avvolgitore ausiliario 48 è molto minore del diametro dei rulli avvolgitori 11, 13 e 23. Tipicamente il diametro del rullo avvolgitore ausiliario 48 è di dimensioni tali da potersi inserire all'interno dello spazio definito fra il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13 a valle della gola 15 di alimentazione del materiale nastri-forme fino a portarsi in prossimità del piano di giacitura degli assi 11A e 13A dei rulli 11 e 13. In sostanza, il rullo avvolgitore ausiliario 48 può essere portato praticamente a ridosso della gola 15, ovvero in corrispondenza del punto centrale di tale gola coincidente con il piano di giacitura dei suddetti assi di rotazione 11A e 13A.

La struttura portante 43 che sostiene il rullo avvolgitore ausiliario 48 è incernierata attorno ad un asse 43A portato dalle fiancate 33, preferibilmente coincidente con l'asse in cui sono incernierati le aste 39 di collegamento delle fiancate 33 all'attuatore 37. Su almeno una delle fiancate 33 è montato un elemento elastico 51, visibile in particolare in Fig.2. L'elemento elastico 51 può essere costituito da un attuatore cilindro-pistone pneumatico che funge da molla pneumatica. In altre forme di realizzazione l'elemento elastico 51 può comprendere una molla di trazione.

L'elemento elastico 51 trattiene la struttura portante 43 e quindi il rullo avvolgitore ausiliario 48 in una posizione di massimo accostamento all'asse di rotazione 11A del primo rullo avvolgitore 11, consentendo tuttavia un allontanamento del rullo avvolgitore 48 dall'asse di rotazione 11A del primo rullo avvolgitore 11 in caso di emergenza, come verrà chiarito in seguito. In alcune forme di realizzazione, se

l'elemento elastico 51 è realizzato in forma di attuatore cilindro-pistone, esso può anche essere utilizzato per sollevare il rullo avvolgitore ausiliario 48 e la relativa struttura portante 43 per esigenze di manutenzione, riparazione o pulizia della macchina.

5 In alcune forme di realizzazione, il rullo avvolgitore ausiliario 48 è trascinato in rotazione da un proprio motore 53. Preferibilmente il motore 53 è portato da uno dei bracci 17 che sostengono il primo rullo avvolgitore 11. Più in particolare, per ottimizzare gli ingombri e la disposizione dei vari organi della macchina, il motore 53 è portato dal braccio 17 opposto al braccio 17 che porta il motore 31 di azionamento
10 del primo rullo avvolgitore 11. Il motore 53 aziona una puleggia 54 che, tramite una cinghia 55, trasmette il moto ad una doppia puleggia 56 vantaggiosamente supportata sull'albero 11B del primo rullo avvolgitore 11. Attorno alla doppia puleggia 56 è rinviata un'ulteriore cinghia 57 che, tramite un'ulteriore doppia puleggia 58, trasmette il moto ad una terza cinghia 59, rinviata ulteriormente attorno ad un'ulteriore puleggia
15 60 calettata sull'albero 45 del rullo avvolgitore ausiliario 48.

La coppia di fiancate 33 che supportano la struttura portante 43 possono oscillare attorno all'asse 11A del primo rullo avvolgitore 11 per effetto dell'attuatore 37, facendo in questo modo seguire all'asse del rullo avvolgitore ausiliario 48 una traiettoria circolare coassiale al rullo avvolgitore 11, mentre la disposizione di cinghie e di pulegge sopra descritte garantisce la trasmissione del moto di rotazione dal
20 motore 53 al rullo avvolgitore ausiliario 48 in qualunque posizione angolare della struttura portante 43 e delle fiancate 33.

A monte della gola 15 (rispetto al verso di avanzamento del materiale nastroforme) è disposta una piastra 61 portata da una trave 63, a sua volta portata da fiancate 65 incernierate attorno all'asse 13A del secondo rullo avvolgitore 13. Almeno
25 una delle fiancate 65 porta un tastatore 67 per una camma 69 ruotante attorno ad un asse 69A secondo la freccia f69. La piastra 61 può presentare vantaggiosamente una sporgenza 61A sviluppantesi trasversalmente al verso di avanzamento del materiale nastroforme N e quindi parallelamente all'asse del primo rullo avvolgitore 11A, avente la funzione di pinzare il materiale nastroforme N sulla superficie cilindrica del
30 primo rullo avvolgitore 11 per provocarne lo strappo in modo sincronizzato con il ciclo di avvolgimento di ciascun rotolo, come appresso descritto con riferimento al ciclo di funzionamento illustrato nella sequenza delle Figg.3 ad 8.

Il funzionamento della macchina sin qui descritta è il seguente. In Fig.3 un primo log o rotolo L1 di materiale nastriforme N è stato completato e si trova in una posizione compresa fra il secondo rullo avvolgitore 13 ed il terzo rullo avvolgitore 23, in fase di espulsione verso uno scivolo 24. Il movimento di avanzamento del rotolo L1 completato verso lo scivolo 24 può essere ottenuto variando le velocità di rotazione dei rulli avvolgitori, ad esempio riducendo la velocità di rotazione del rullo avvolgitore 13 e/o accelerando il rullo avvolgitore 23, così da generare una differenza tra le velocità periferiche dei rulli 13 e 23. La variazione delle velocità periferiche dei rulli consente anche di effettuare ulteriori operazioni, ad esempio tendere il materiale nastriforme N per facilitarne l'interruzione e far attraversare la gola 15 da un rotolo nella fase iniziale di formazione.

Per dar luogo all'inizio dell'avvolgimento di un rotolo successivo, la piastra 61 viene premuta contro la superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11, cosicché la sporgenza 61A della piastra 61 pinza il materiale nastriforme N contro la superficie del rullo avvolgitore 11. Il movimento di accostamento della piastra 61 al primo rullo avvolgitore 11 viene comandato dalla camma 69 che agisce sul tastatore 67 provocando l'oscillazione attorno all'asse 13A delle fiancate 65 che portano la trave 63 di supporto della piastra 61. Poiché la superficie della piastra 61 è sostanzialmente stazionaria, il materiale nastriforme N pinzato fra la sporgenza 61A della piastra 61 e la superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11 viene bruscamente frenato provocando lo strappo del materiale nastriforme N fra il punto di pinzatura definita dalla sporgenza 61A e il rotolo L1 completato. A tale scopo si può prevedere che la superficie della piastra 61 od una sua parte (ad esempio la sporgenza 61A) sia trattata o rivestita in modo da avere un coefficiente di attrito preferibilmente maggiore del coefficiente di attrito della superficie cilindrica del rullo avvolgitore 11.

In alcune forme di realizzazione la sporgenza 61A può essere discontinua, cioè può presentare una serie di interruzioni lungo la direzione trasversale al verso di avanzamento del materiale nastriforme N. Il rullo avvolgitore 11 può presentare, viceversa, fasce anulari alternate caratterizzate da un coefficiente di attrito diverso. Una serie di fasce anulari a coefficiente di attrito inferiore ed una serie di fasce anulari a coefficiente di attrito maggiore possono essere disposte longitudinalmente lungo il rullo avvolgitore 11 in posizioni tali per cui le fasce anulari a coefficiente di attrito maggiore si trovano in corrispondenza delle interruzioni della sporgenza 61A.

In questo modo, le fasce anulari ad elevato coefficiente di attrito fanno presa sul materiale nastriforme N per trascinarlo ed avvolgerlo, mentre le fasce anulari a basso coefficiente di attrito consentono lo slittamento del materiale nastriforme quando questo viene pinzato dalla sporgenza discontinua 61A in corrispondenza di dette fasce anulari a minore coefficiente di attrito.

Lo strappo avviene vantaggiosamente in corrispondenza di una linea di perforazione formata dal perforatore 5. A tale scopo il ciclo di avvolgimento è sincronizzato con la posizione angolare del rullo perforatore 5A in modo che al momento dello strappo per interrompere il materiale nastriforme al termine dell'avvolgimento di un rotolo L1, una linea di perforazione si trovi nella posizione più opportuna fra la sporgenza 61A della piastra 61 ed il rotolo L1 completato.

In questa fase del ciclo di avvolgimento il rullo avvolgitore ausiliario 48 si trova distanziato dal percorso del materiale nastriforme N, cioè ad una certa distanza rispetto alla gola 15 di alimentazione del materiale nastriforme N.

La forma della piastra 61 e la sua posizione rispetto alla superficie cilindrica del rullo avvolgitore 11 sono tali per cui il movimento di rotazione del rullo avvolgitore 11 provoca l'avvolgimento su se stesso del lembo libero iniziale del materiale nastriforme generato dalla rottura lungo la linea di perforazione nella fase illustrata in Fig.3. A seguito di ciò il materiale nastriforme inizia a formare un nucleo di avvolgimento che avanza rotolando sulla superficie della piastra 61 lungo il canale definito fra la superficie di detta piastra e la superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11.

In Fig.4 è mostrata una fase successiva, in cui il log o rotolo L1 in fase di completamento è ancora trattenuto fra il secondo rullo avvolgitore 13 ed il terzo rullo avvolgitore 23, mentre un nucleo iniziale di avvolgimento di un secondo rotolo o log L2 si è formato nel canale 62 definito fra la piastra 61 e la superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11. Questa porzione iniziale o nucleo centrale del secondo rotolo L2 ha attraversato la mezzeria della gola 15 fra il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13, cioè ha superato il piano di giacitura degli assi di rotazione 11A e 13A del primo e del secondo rullo avvolgitore 11 e 13 rispettivamente ed è entrato in contatto con il secondo rullo avvolgitore 13.

Poiché il materiale nastriforme N è stato interrotto ed il lembo di coda LC sta completando il proprio avvolgimento attorno al rotolo L1, il rullo avvolgitore ausilia-

rio 48 può abbassarsi ed avvicinarsi al rotolo L2 nella fase iniziale di formazione, accostandosi alla zona di minima distanza fra il rullo avvolgitore 11 ed il rullo avvolgitore 13. Grazie al diametro molto ridotto del rullo avvolgitore ausiliario 48, quest'ultimo può penetrare profondamente nel volume definito fra il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13 a valle della mezzeria della gola 15, così da entrare in contatto con il secondo rotolo L2 nella fase iniziale di formazione quando questo secondo rotolo L2 ha ancora un diametro estremamente piccolo. E' così possibile iniziare l'avvolgimento del nuovo rotolo L2 fra tre rulli avvolgitori 11, 13, 48 in una fase iniziale del ciclo di avvolgimento.

10 In Fig.4 è mostrato come, una volta che il rotolo L2 è entrato in contatto con il secondo rullo avvolgitore 13, la piastra 61 può essere allontanata dalla superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11 per effetto della rotazione della camma 69.

Nella Fig.5 è mostrato un assetto della ribobinatrice assunto in una fase successiva a quella illustrata in Fig.4. Il primo rotolo L1 è stato espulso dalla culla di avvolgimento formata dai rulli avvolgitori 11, 13 e 23, cosicché il terzo rullo avvolgitore 23 può iniziare il proprio movimento di abbassamento (freccia f23) verso il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13. In questa fase il secondo rotolo L2 che si sta formando è ancora in contatto con il primo rullo avvolgitore 11, il secondo rullo avvolgitore 13 ed il rullo avvolgitore ausiliario 48. Detto secondo
15 rotolo L2 è aumentato di diametro per effetto della rotazione dei rulli avvolgitori 11, 13 e 48 e dell'alimentazione del materiale nastriforme N a velocità sostanzialmente costante.

Per consentire un agevole accrescimento del diametro del secondo rotolo L2 senza che esso venga compattato eccessivamente, in questa fase dell'avvolgimento i bracci 17 che supportano il primo rullo avvolgitore 11 ruotano secondo la freccia f17 sotto il comando dell'attuatore 19 e delle aste 21, attorno all'asse di rotazione 17A. In questo modo l'interasse fra il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13 aumenta ed aumenta anche lo spazio disponibile per l'accrescimento del diametro del secondo rotolo L2.

30 Sempre al fine di consentire l'aumento del diametro del rotolo L2 ed un suo avanzamento verso l'uscita dello spazio fra i rulli 11 e 13, anche le fiancate 33 di supporto della struttura portante 43 che sostiene il rullo avvolgitore ausiliario 48 ruotano secondo la freccia f33 sotto il comando dell'attuatore 37 e delle aste 39. Questo

comporta un graduale allontanamento del rullo avvolgitore ausiliario 48 dalla gola 15 definita fra il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13. Gli spostamenti degli assi dei rulli 11 e 48 possono vantaggiosamente essere controllati in funzione dello spessore del materiale nastriforme N e della velocità di avanzamento, in quanto da questi due parametri dipende l'aumento nel tempo del diametro del rotolo L2. Inoltre, tramite il controllo del movimento degli assi dei rulli 11 e 48 è possibile controllare la densità di avvolgimento del rotolo L2. Si può prevedere che questa densità sia circa costante oppure variabile in funzione del diametro del rotolo, agendo sul movimento degli assi di rotazione dei rulli 11 e 48. La possibilità di avvolgere il rotolo in contatto con tre rulli avvolgitori 11, 13, 48 sin dalla prima fase di avvolgimento consente di mantenere ad un valore limitato la densità delle prime spire, evitando la formazione di un rotolo che presenta una parte interna a densità sostanzialmente maggiore rispetto alla parte esterna.

In questa fase del ciclo di avvolgimento la velocità periferica del rullo avvolgitore 11 e la velocità periferica del rullo avvolgitore 13 sono controllate in modo da provocare un avanzamento controllato del rotolo L2. Il centro del rotolo L2 in formazione avanza, infatti, ad una velocità che è pari alla metà della differenza tra le velocità periferiche dei suddetti rulli 11 e 13. Più in particolare, per consentire un avanzamento graduale e controllato del rotolo L2 in fase di formazione, in una vantaggiosa forma di realizzazione la velocità periferica del secondo rullo avvolgitore 13 è stata temporaneamente ridotta rispetto alla velocità periferica del primo rullo avvolgitore 11 e del rullo avvolgitore ausiliario 48, i quali ruotano preferibilmente ad una velocità periferica costante e pari alla velocità di avanzamento lineare del materiale nastriforme N. Come detto, in conseguenza di questa differenza di velocità periferiche dei rulli 11 e 13 il centro del rotolo L2 in fase di formazione avanza ad una velocità pari a metà della differenza fra le velocità periferiche del rullo avvolgitore 11 e del rullo avvolgitore 13. Il rotolo L2, come si osserva in Fig.5, è trattenuto e controllato fra tre rulli avvolgitori 11, 13 e 48.

In Fig.6 è mostrato l'istante successivo, in cui il terzo rullo avvolgitore 23 si è abbassato fino ad incontrare con la propria superficie cilindrica la superficie del rotolo L2 in formazione. Il rotolo L2 è aumentato di diametro rispetto alla fase illustrata in Fig.5 ed è anche avanzato allontanandosi dal piano di giacitura dei rulli avvolgitori 11 e 13 e quindi dalla gola 15 fra i suddetti rulli.

Nella fase illustrata in Fig.6, preferibilmente, il rotolo L2 si trova in contatto con il primo rullo avvolgitore 11, il secondo rullo avvolgitore 13, il terzo rullo avvolgitore 23 ed anche con il rullo avvolgitore ausiliario 48. Benchè sia a questo punto possibile allontanare il rullo avvolgitore ausiliario 48 dal rotolo L2 in fase di formazione, in una vantaggiosa forma di realizzazione del metodo secondo l'invenzione
5 l'avvolgimento del secondo rotolo L2 continua per una certa parte del ciclo di avvolgimento in contatto con i quattro rulli avvolgitori 11, 13, 23 e 48, come si osserva confrontando le Figg.6 e 7

Il terzo rullo avvolgitore 23 viene gradualmente sollevato (freccia f23 in Fig.7) mantenendosi in contatto con il rotolo L2 in formazione. Il movimento di graduale sollevamento consente l'accrescimento del diametro del rotolo L2 in formazione. Questo movimento è controllato dall'attuatore 29 tramite le aste 27. Analogamente, il rullo avvolgitore ausiliario 48 viene allontanato dalla gola 15 facendo ruotare le fiancate 33 tramite l'attuatore 37 e le aste 39, così da consentire anche in questo caso
10 l'accrescimento del diametro del log o rotolo L2 in formazione. In questa fase del ciclo di avvolgimento le velocità periferiche dei quattro rulli avvolgitori 11, 13, 23, 48 possono essere tra loro uguali.

Non si esclude la possibilità di modificare leggermente la velocità di rotazione di uno o più dei rulli avvolgitori ad esempio per controllare e modificare la densità di avvolgimento, oppure per recuperare eventuali allentamenti del materiale nastriforme che possono essersi verificati nelle precedenti fasi del ciclo di avvolgimento, in particolare durante la fase di scambio, cioè di interruzione del materiale nastriforme ed avvio dell'avvolgimento del secondo rotolo L2.
20

In Fig.8 è mostrata una successiva fase del ciclo di avvolgimento in cui il log o rotolo L2 si trova in contatto solo con il primo rullo avvolgitore 11, il secondo rullo avvolgitore 13 ed il terzo rullo avvolgitore 23. Quest'ultimo continua a sollevarsi per effetto della rotazione dei bracci 25 attorno all'asse 25A comandata dall'attuatore 29 attraverso le aste 27. Il rullo avvolgitore ausiliario 48 è stato allontanato dal rotolo L2 per effetto di una ulteriore rotazione delle fiancate 33 attorno all'asse di rotazione
25 del primo rullo avvolgitore 11 tramite l'attuatore 37 collegato alle fiancate 33 attraverso le aste 39.
30

In una forma di realizzazione modificata, si può prevedere che il rullo avvolgitore ausiliario 48 rimanga in contatto con il rotolo L2 per un tempo maggiore od

addirittura per sostanzialmente l'intero ciclo di avvolgimento di quest'ultimo.

L'avvolgimento del rotolo L2 continua in questa condizione di contatto con i tre rulli avvolgitori 11, 13, 23 fino quasi al raggiungimento della quantità di materiale nastriforme N finale. Quando l'avvolgimento sta per essere completato, il rotolo
5 L2 deve iniziare il proprio allontanamento dal primo rullo avvolgitore 11 per portarsi nella posizione del rotolo L1 di Fig.3. A tale scopo, come sopra accennato, si può prevedere di modificare la velocità periferica di uno o di entrambi i rulli avvolgitori 13 e 23.

In una possibile forma di realizzazione si prevede di decelerare il rullo avvol-
10 gitore 13 che, nella precedente fase di avvolgimento quando il rotolo L2 si è posizionato fra i rulli 11, 13 e 23 ed in contatto con essi è stato riportato alla velocità periferica pari a quella del rullo 11 e del rullo 23. Provocando una nuova decelerazione del rullo avvolgitore 13 il rotolo L2 inizia ad avanzare nella gola formata tra il secondo rullo avvolgitore 13 ed il terzo rullo avvolgitore 23 perdendo il contatto con il primo
15 rullo avvolgitore 11 ed allontanandosi da esso. Si forma in questo modo un tratto libero di materiale nastriforme N (vedasi Fig.3) predisponendo il materiale nastriforme N alla successiva fase di interruzione o strappo per effetto della pinzatura contro la superficie del rullo avvolgitore 11 provocata dalla sporgenza 61A della piastra 61.

In alcune forme di realizzazione si può anche prevedere che il terzo rullo av-
20 volgitore 23 acceleri temporaneamente per indurre una sovratensione del materiale nastriforme N e quindi rendere più repentino e più sicuro il successivo strappo del materiale nastriforme medesimo appena quest'ultimo viene pinzato fra la superficie cilindrica del primo rullo avvolgitore 11 e la sporgenza 61A della piastra 61. Non si esclude la possibilità di effettuare l'allontanamento del rotolo L2 dal rullo 11 per ef-
25 fetto della sola accelerazione del terzo rullo avvolgitore 23, senza decelerare il rullo avvolgitore 13. Tuttavia la decelerazione del rullo avvolgitore 13 è vantaggiosa al fine di predisporre la macchina alla successiva fase di rotolamento del nuovo rotolo attraverso la gola 15 per passare dal canale 62 nella gola 15 e da questa verso la culla di avvolgimento delimitata dai rulli avvolgitori 11, 13, 48 e successivamente dai rulli
30 11, 13, 48 e 23.

Si comprende dalla descrizione che precede che grazie all'utilizzo del rullo avvolgitore 48 di diametro sostanzialmente minore rispetto al diametro del terzo rullo avvolgitore 23 è possibile eseguire quasi tutto il ciclo di avvolgimento di ciascun

log o rotolo L1, L2 in contatto con almeno tre rulli avvolgitori. Infatti, soltanto le prime spire avvolte nel nucleo del rotolo quando questo si trova nella gola 15 si formano in contatto con due soli rulli avvolgitori, cioè il primo rullo avvolgitore 11 ed il secondo rullo avvolgitore 13, ovvero tra il primo rullo avvolgitore 11 e la superficie
5 sostanzialmente stazionaria della piastra 61. Il contatto con il rullo avvolgitore ausiliario 48 inizia (Fig.4) in tempi estremamente anticipati rispetto al momento in cui il terzo rullo avvolgitore 23 riesce ad entrare in contatto con il log o rotolo in formazione. Ciò grazie al fatto che il rullo avvolgitore secondario 48 ha un diametro molto ridotto ed anche al fatto che il rullo avvolgitore ausiliario 48 può entrare in funzione,
10 toccando il rotolo L2, quando il terzo rullo avvolgitore 23 è ancora in contatto con il rotolo L1 formato nel precedente ciclo di avvolgimento e sta completando il ciclo di avvolgimento di quest'ultimo, provocandone il graduale rotolamento attorno al secondo rullo avvolgitore 13 fino al raggiungimento dello scivolo 24.

In vantaggiose forme di realizzazione, il movimento di rotazione dei rulli avvolgitori 11, 13, 23, 48 è fornito da quattro distinti motori elettrici a controllo elettronico. Il movimento di traslazione degli assi dei rulli avvolgitori 48, 11 e 23 è anch'esso controllato da tre distinti attuatori (ad esempio motori elettrici a controllo elettronico). Un quarto attuatore provoca la rotazione della camma od eccentrico 69. Tutti gli attuatori o motori di cui è dotata la macchina ribobinatrice sono opportunamente controllati da un'unica unità centrale di controllo elettronico programmabile.
20 Opportuni encoder possono essere vantaggiosamente previsti per verificare la posizione dei vari organi e fornire un segnale di retroazione per gli anelli di controllo.

E' inteso che il disegno non mostra che una esemplificazione data solo quale dimostrazione pratica dell'invenzione, la quale può variare nelle forme e disposizioni
25 senza peraltro uscire dall'ambito del concetto alla base dell'invenzione. L'eventuale presenza di numeri di riferimento nelle rivendicazioni accluse ha lo scopo di facilitare la lettura delle rivendicazioni con riferimento alla descrizione ed al disegno, e non limita l'ambito della protezione rappresentata dalle rivendicazioni.

FABIO PERINI S.p.a.

a LUCCA

“MACCHINA RIBOBINATRICE E METODO DI AVVOLGIMENTO”

Rivendicazioni

- 5 1. Una macchina ribobinatrice per la produzione di rotoli di materiale
nastriforme comprendente: un percorso di alimentazione del materiale nastriforme
(N); un primo rullo avvolgitore (11) ed un secondo rullo avvolgitore (13) definenti
una gola (15) attraverso cui passa il materiale nastriforme; a valle di detta gola (15)
un terzo rullo avvolgitore (23) ad asse mobile, cooperante con il primo rullo avvolgi-
10 tore (11) ed il secondo rullo avvolgitore (13) per formare una culla di avvolgimento
(22), per detti rotoli; caratterizzata da un rullo avvolgitore ausiliario (48) ad asse mo-
bile inseribile fra il primo rullo avvolgitore (11) ed il secondo rullo avvolgitore (13),
a valle della gola (15).
2. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 1, caratterizzata dal
15 fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) presenta un diametro inferiore al dia-
metro del primo rullo avvolgitore (11), del secondo rullo avvolgitore (13) e del terzo
rullo avvolgitore (23).
3. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 1 o 2, caratterizzata
dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è mobile lungo una traiettoria so-
20 stanzialmente circolare circa coassiale al primo rullo avvolgitore (11).
4. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 3, caratterizzata dal
fatto che detto percorso di alimentazione del materiale nastriforme si sviluppa attor-
no al primo rullo avvolgitore (11).
5. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 4, caratterizzata dal
25 fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è supportato da una pluralità di ele-
menti di supporto formanti una struttura portante a pettine (43), il rullo avvolgitore
ausiliario (48) essendo suddiviso in una pluralità di elementi cilindrici (47) sostan-
zialmente coassiali.
6. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 5, caratterizzata dal
30 fatto che detti elementi cilindrici (47) sono calettati su un albero motore comune
(45), supportato in una pluralità di posizioni da detta struttura portante (43).
7. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni prece-
denti, caratterizzata dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è comandato

in rotazione da un proprio motore (53) autonomo, .

8. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto primo rullo avvolgitore (11) è supportato con un asse mobile (11A).

5 9. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detto primo rullo avvolgitore (11) è supportato da una coppia di bracci (17) incernierati attorno ad un asse di articolazione (17A) sostanzialmente parallelo all'asse di rotazione (11A) di detto primo rullo avvolgitore (11).

10 10. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è comandato in rotazione da almeno un motore (53) portato da uno di detti bracci (17).

11. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto primo rullo avvolgitore (11) e detto secondo rullo avvolgitore (13) presentano un interasse variabile durante un ciclo di avvolgimento di un rotolo.

12. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è supportato da fiancate (33) coassiali al primo rullo avvolgitore (11).

20 13. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che dette fiancate (33) coassiali al primo rullo avvolgitore (11) sono oscillanti attorno all'asse (11A) del primo rullo avvolgitore (11).

14. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 12 o 13, caratterizzata dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è supportato oscillante su dette fiancate (33) coassiali al primo rullo avvolgitore (11).

25 15. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 13 o 14 caratterizzata dal fatto che detto rullo avvolgitore ausiliario (48) è supportato da una struttura portante (43) incernierata a dette fiancate (33) coassiali al primo rullo avvolgitore (11).

30 16. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 15, caratterizzata dal fatto che detta struttura portante (43) è sollecitata verso una posizione di massimo accostamento al primo rullo avvolgitore (11).

17. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che detta struttura portante (43) è sollecitata verso detta posizione di massimo accostamento al primo rullo avvolgitore (11) da organi elastici (51).

18. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni 12 a 17, caratterizzata dal fatto che dette fiancate (33) coassiali al primo rullo avvolgitore (11) sono comandate da un attuatore (37) per oscillare ciclicamente ad ogni ciclo di avvolgimento di un rotolo (L1, L2), per muovere detto rullo avvolgitore ausiliario (48) da una posizione di massimo accostamento a detta gola (15), ad una posizione di massimo allontanamento da detta gola (15).

19. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una piastra (61) disposta a monte di detta gola (15) e definente con detto primo rullo avvolgitore (11) un canale (62) entro cui inizia l'avvolgimento di detti rotoli.

20. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 19, caratterizzata dal fatto che detta piastra (61) è arcuata e si sviluppa attorno a detto primo rullo avvolgitore (11) con una concavità orientata verso l'asse di rotazione (11A) del primo rullo avvolgitore (11).

21. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 19 o 20, caratterizzata dal fatto che detta piastra (61) è dotata di un movimento oscillante di accostamento al primo rullo avvolgitore (11) per pinzare il materiale nastriforme contro detto primo rullo avvolgitore (11).

22. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto terzo rullo avvolgitore (23) e detto rullo avvolgitore ausiliario (48) sono controllati in modo che mentre un primo rotolo (L1) in fase finale di avvolgimento viene allontanato dal primo rullo avvolgitore (11) in contatto con il secondo rullo avvolgitore (13) ed il terzo rullo avvolgitore (23), detto rullo avvolgitore ausiliario (48) viene inserito tra il primo rullo avvolgitore (11) ed il terzo rullo avvolgitore (23) verso detta gola (15), un secondo rotolo (L2) in fase iniziale di avvolgimento attraversando detta gola ed entrando in contatto con detto rullo avvolgitore ausiliario (48).

23. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 22, caratterizzata dal fatto che detto terzo rullo avvolgitore (23) e detto rullo avvolgitore ausiliario (48) sono controllati in modo tale che, quando il primo rotolo (L1) è stato scaricato dalla culla di avvolgimento (22), detto terzo rullo avvolgitore (23) viene portato in contatto con il secondo rotolo (L2) per almeno una parte del ciclo di avvolgimento.

24. Macchina ribobinatrice come da una o più delle rivendicazioni prece-

denti, caratterizzata da un primo motore, un secondo motore, un terzo motore ed un motore ausiliario per comandare in rotazione detto primo rullo avvolgitore, detto secondo rullo avvolgitore, detto terzo rullo avvolgitore e detto rullo avvolgitore ausiliario, detti motori essendo controllati da una unità centrale comune.

5 25. Macchina ribobinatrice come da rivendicazione 25, caratterizzata da attuatori indipendenti per muovere l'asse del primo rullo avvolgitore, del terzo rullo avvolgitore e del rullo avvolgitore ausiliario, detti attuatori essendo controllati da detta unità centrale comune.

10 26. Un metodo per l'avvolgimento di rotoli di materiale nastriforme (N) senza anima centrale di avvolgimento, comprendente le fasi di:

- prevedere un primo rullo avvolgitore (11), ed un secondo rullo avvolgitore (13) definenti tra loro una gola (15) attraverso cui viene alimentato il materiale nastriforme (N);
- prevedere un terzo rullo avvolgitore (23) ad asse mobile a valle di detta gola, definente con detto primo rullo avvolgitore (11) e detto secondo rullo avvolgitore (13) una culla di avvolgimento (22);
- avvolgere almeno una parte di un primo rotolo (L1) di materiale nastriforme in contatto con detto primo rullo avvolgitore (11), detto secondo rullo avvolgitore (13) e detto terzo rullo avvolgitore (23);
- 20 - allontanare il primo rotolo (L1) del primo rullo avvolgitore (11) mantenendolo in contatto con detto secondo rullo avvolgitore (13) e detto terzo rullo avvolgitore (23);
- inserire un rullo avvolgitore ausiliario (48) tra detto primo rotolo (L1) e detto primo rullo avvolgitore (11);
- 25 - dopo aver interrotto il materiale nastriforme al termine dell'avvolgimento di detto primo rotolo, iniziare l'avvolgimento di un secondo rotolo ed impegnare detto secondo rotolo (L2) in una fase iniziale di avvolgimento tra detto primo rullo avvolgitore (11), detto secondo rullo avvolgitore (13) e detto rullo avvolgitore ausiliario (48).

30 27. Metodo come da rivendicazione 26, comprendente le fasi di

- scaricare il primo rotolo (L1) dalla culla di avvolgimento (22);
- accostare il terzo rullo avvolgitore (23) al secondo rotolo (L2), mantenendo il secondo rotolo (L2) in contatto con detto primo rullo avvolgitore (11) detto secondo

ruolo avvolgitore (13) e detto ruolo avvolgitore ausiliario (48) per una parte del ciclo di avvolgimento.

28. Metodo come da rivendicazione 27, comprendente la fase di allontanare il ruolo avvolgitore ausiliario (48) dal secondo rotolo (L2), continuando ad avvolgere il secondo rotolo (L2) in contatto con il primo ruolo avvolgitore (11), il secondo ruolo avvolgitore (13) ed il terzo ruolo avvolgitore (23).
- 5

Domanda di Brevetto n. FI2010A000245 del 22/12/2010 a nome FABIO PERINI
S.P.A. avente per titolo "MACCHINA RIBOBINATRICE E METODO DI
AVVOLGIMENTO"

5

Claims

1. A rewinding machine for producing rolls of web material, comprising:
a path for feeding the web material (N); a first winding roller (11) and a second
winding roller (13) defining a nip (15) across which the web material passes;
downstream of said nip (15) a third winding roller (23) with a movable axis,
10 cooperating with the first winding roller (11) and the second winding roller (13) to
form a winding cradle (22) for said rolls; characterized by an auxiliary winding roller
(48) with a movable axis which can be inserted between the first winding roller (11)
and the second winding roller (13) downstream of the nip (15).

2. Rewinding machine as claimed in claim 1, characterized in that said
15 auxiliary winding roller (48) has a diameter smaller than the diameter of the first
winding roller (11), of the second winding roller (13) and of the third winding roller
(23).

3. Rewinding machine as claimed in claim 1 or 2, characterized in that
said auxiliary winding roller (48) is movable along a substantially circular trajectory
20 approximately coaxial to the first winding roller (11).

4. Rewinding machine as claimed in claim 3, characterized in that said
path for feeding the web material develops around the first winding roller (11).

5. Rewinding machine as claimed in claim 4, characterized in that said
auxiliary winding roller (48) is supported by a plurality of support elements forming
25 a comb-shaped bearing structure (43), the auxiliary winding roller (48) being
subdivided into a plurality of substantially coaxial cylindrical elements (47).

6. Rewinding machine as claimed in claim 5, characterized in that said
cylindrical elements (47) are keyed on a common drive shaft (45) which is supported
in a plurality of positions by said bearing structure (43).

7. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims,
30 characterized in that said auxiliary winding roller (48) is put into rotation by its own
autonomous motor (53).

8. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims,

characterized in that said first winding roller (11) is supported with a movable axis (11A).

9. Rewinding machine as claimed in claim 8, characterized in that said first winding roller (11) is supported by a pair of arms (17) hinged around a pivot axis (17A) substantially parallel to the axis (11A) of rotation of said first winding roller (11).

10. Rewinding machine as claimed in claim 9, characterized in that said auxiliary winding roller (48) is put into rotation by at least one motor (53) carried by one of said arms (17).

10 11. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims, characterized in that said first winding roller (11) and said second winding roller (13) have a variable distance during a roll winding cycle.

12. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims, characterized in that said auxiliary winding roller (48) is supported by flanks (33) coaxial to the first winding roller (11).

13. Rewinding machine as claimed in claim 12, characterized in that said flanks (33) coaxial to the first winding roller (11) reciprocatingly rotate around the axis (11A) of the first winding roller (11).

14. Rewinding machine as claimed in claim 12 or 13, characterized in that said auxiliary winding roller (48) is rotatingly supported on said flanks (33) coaxial to the first winding roller (11).

15. Rewinding machine as claimed in claim 13 or 14, characterized in that said auxiliary winding roller (48) is supported by a bearing structure (43) hinged to said flanks (33) coaxial to the first winding roller (11).

25 16. Rewinding machine as claimed in claim 15, characterized in that said bearing structure (43) is stressed towards a position of maximum approach to the first winding roller (11).

17. Rewinding machine as claimed in claim 16, characterized in that said bearing structure (43) is stressed towards said position of maximum approach to the first winding roller (11) by elastic members (51).

18. Rewinding machine as claimed in one or more of claims 12 to 17, characterized in that said flanks (33) coaxial to the first winding roller (11) are controlled by an actuator (37) to oscillate cyclically every winding cycle of a roll

(L1, L2) to move said auxiliary winding roller (48) from a position of maximum approach to said nip (15) to a position of maximum distance from said nip (15).

19. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims, characterized by comprising a plate (61) arranged upstream of said nip (15) and
5 defining with said first winding roller (11) a channel (62) inside which the winding of said rolls starts.

20. Rewinding machine as claimed in claim 19, characterized in that said plate (61) is arched and develops around said first winding roller (11) with a concavity oriented towards the axis (11A) of rotation of the first winding roller (11).

10 21. Rewinding machine as claimed in claim 19 or 20, characterized in that said plate (61) is provided with an oscillating movement towards the first winding roller (11) to pinch the web material against said first winding roller (11).

22. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims, characterized in that said third winding roller (23) and said auxiliary winding roller
15 (48) are controlled so that while a first roll (L1) in a final winding step is moved away from the first winding roller (11) into contact with the second winding roller (13) and the third winding roller (23), said auxiliary winding roller (48) is inserted between the first winding roller (11) and the third winding roller (23) towards said nip, a second roll (L2) in an initial winding phase passing across said nip and coming
20 into contact with said auxiliary winding roller (48).

23. Rewinding machine as claimed in claim 22, characterized in that said third winding roller (23) and said auxiliary winding roller (48) are controlled so that when the first roll (L1) has been discharged from the winding cradle (22), said third winding roller (23) is put into contact with the second roll (L2) for at least one part
25 of the winding cycle.

24. Rewinding machine as claimed in one or more of the previous claims, characterized by a first motor, a second motor, a third motor and an auxiliary motor to put into rotation said first winding roller, said second winding roller, said third winding roller and said auxiliary winding roller, said motors being controlled by a
30 common central unit.

25. Rewinding machine as claimed in claim 25, characterized by independent actuators to move the axis of the first winding roller, of the third winding roller and of the auxiliary winding roller, said actuators being controlled by

said common central unit.

26. A method for winding rolls of web material (N) without winding core, comprising the steps of:

- providing a first winding roller (11) and a second winding roller (13) defining a nip (15) therebetween across which the web material (N) is fed;
- providing a third winding roller (23) with a movable axis downstream of said nip, defining with said first winding roller (11) and said second winding roller (13) a winding cradle (22);
- winding at least one part of a first roll (L1) of web material into contact with said first winding roller (11), said second winding roller (13) and said third winding roller (23);
- moving the first roll (L1) away from the first winding roller (11) maintaining it into contact with said second winding roller (13) and said third winding roller (23);
- inserting an auxiliary winding roller (48) between said first roll (L1) and said first winding roller (11);
- after having interrupted the web material at the end of the winding of said first roll, starting winding a second roll and engaging said second roll (L2) in an initial winding phase between said first winding roller (11), said second winding roller (13) and said auxiliary winding roller (48).

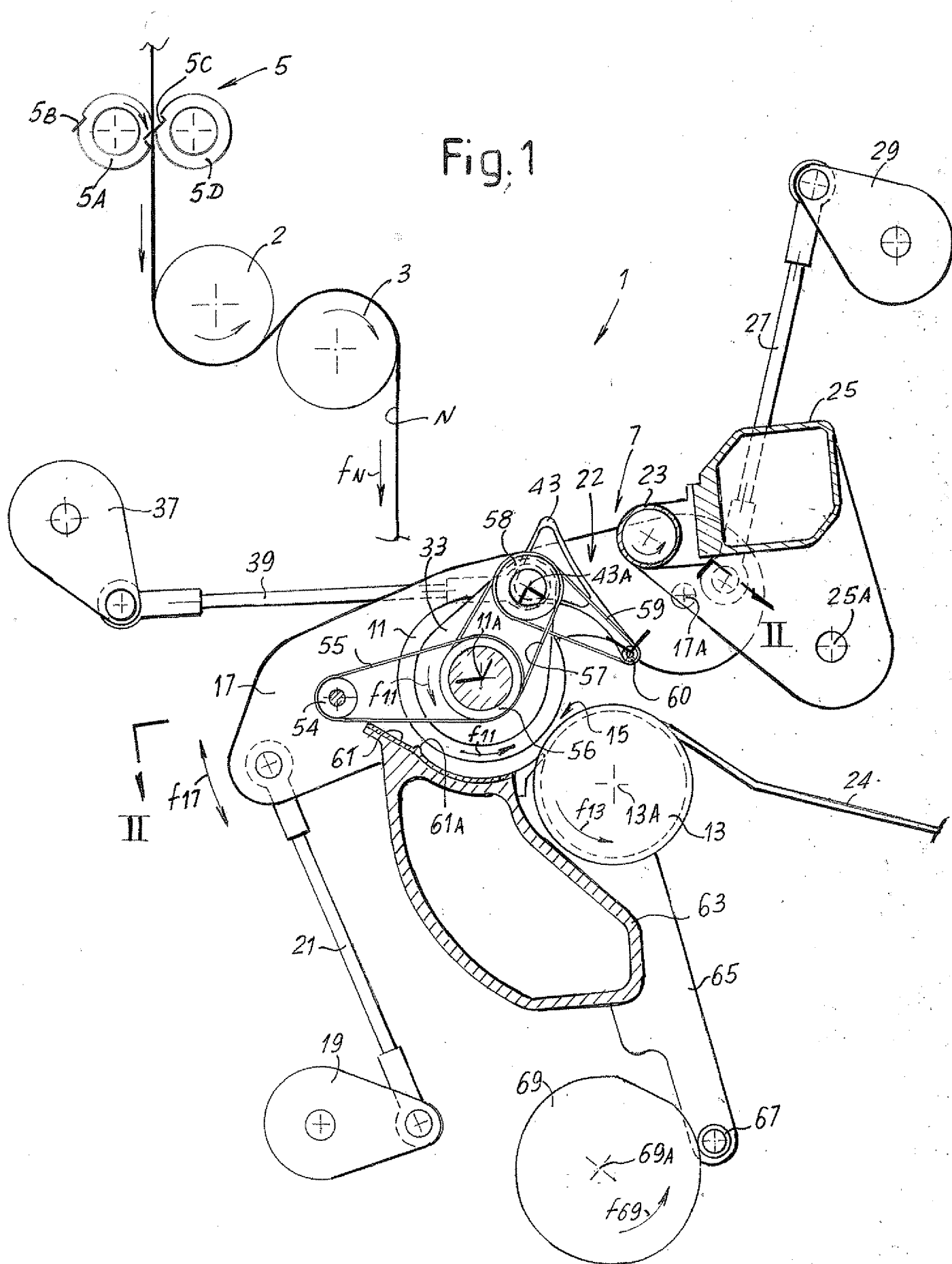
27. Method as claimed in claim 26, comprising the steps of:

- discharging the first roll (L1) from the winding cradle (22);
- moving the third winding roller (23) towards the second roll (L2), maintaining the second roll (L2) into contact with said first winding roller (11), said second winding roller (13) and said auxiliary winding roller (48) for a part of the winding cycle.

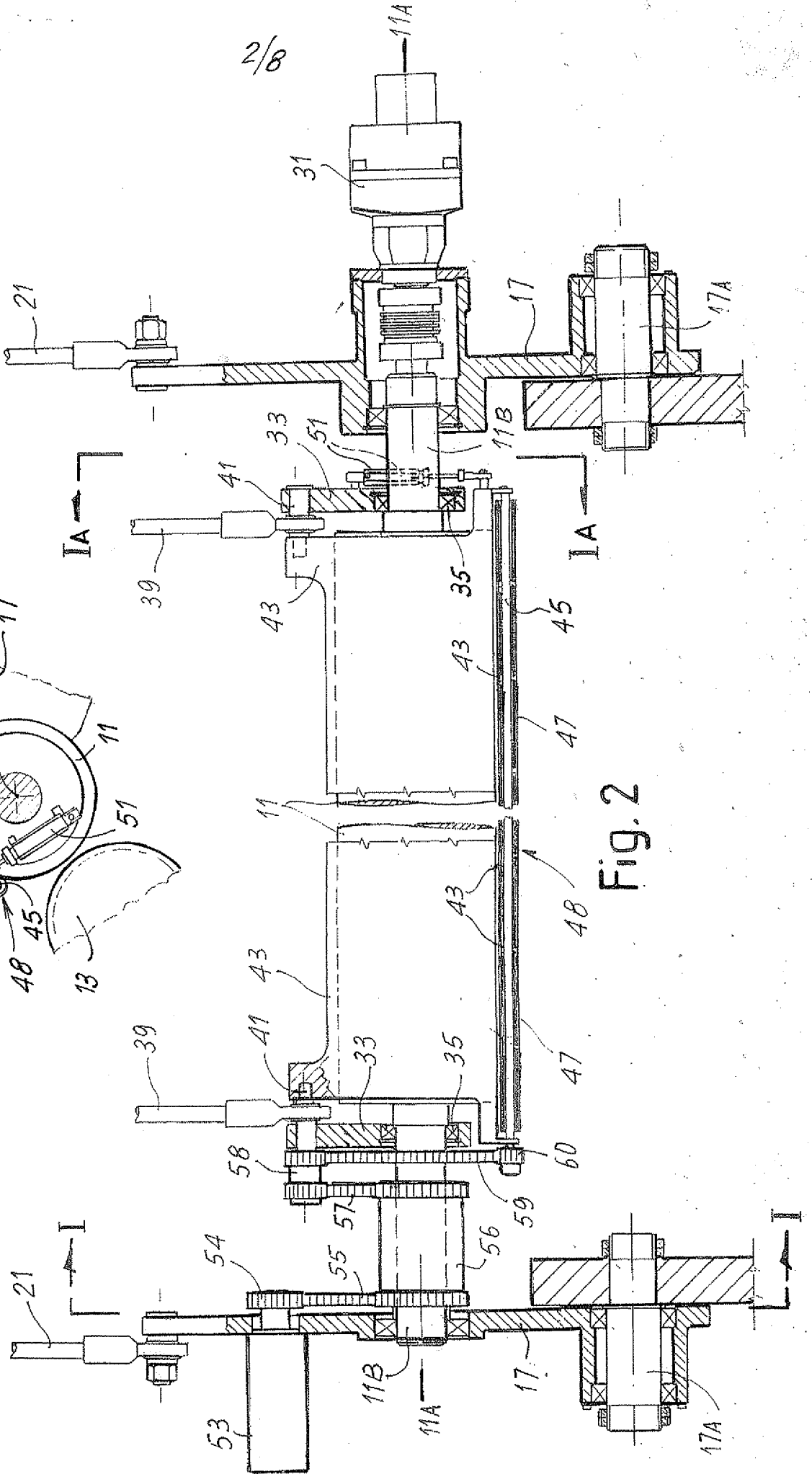
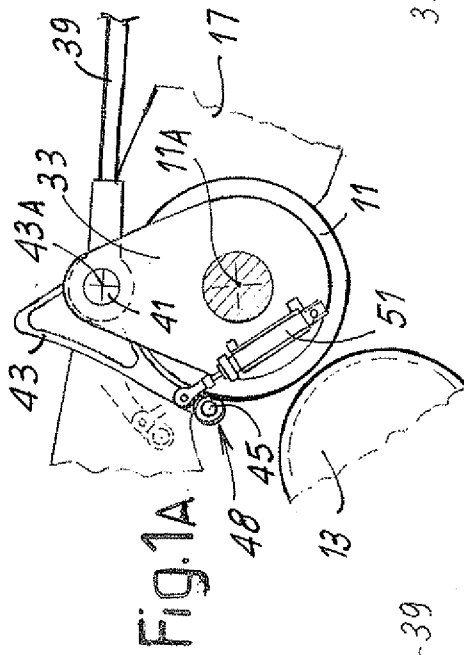
28. Method as claimed in claim 27, comprising the steps of moving the auxiliary winding roller (48) away from the second roll (L2), continuing winding the second roll (L2) in contact with the first winding roller (11), the second winding roller (13) and the third winding roller (23).

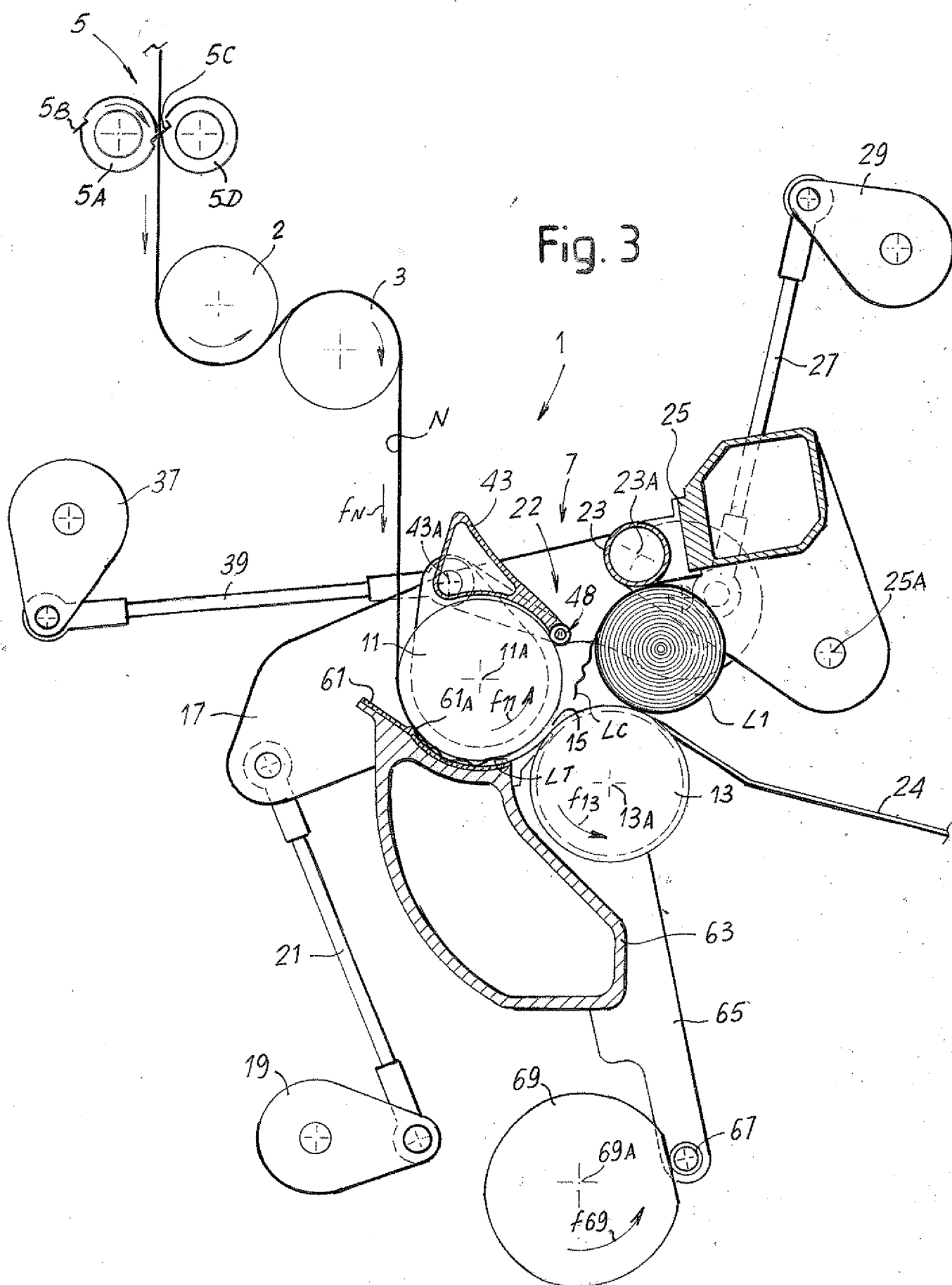
1/8

Fig. 1



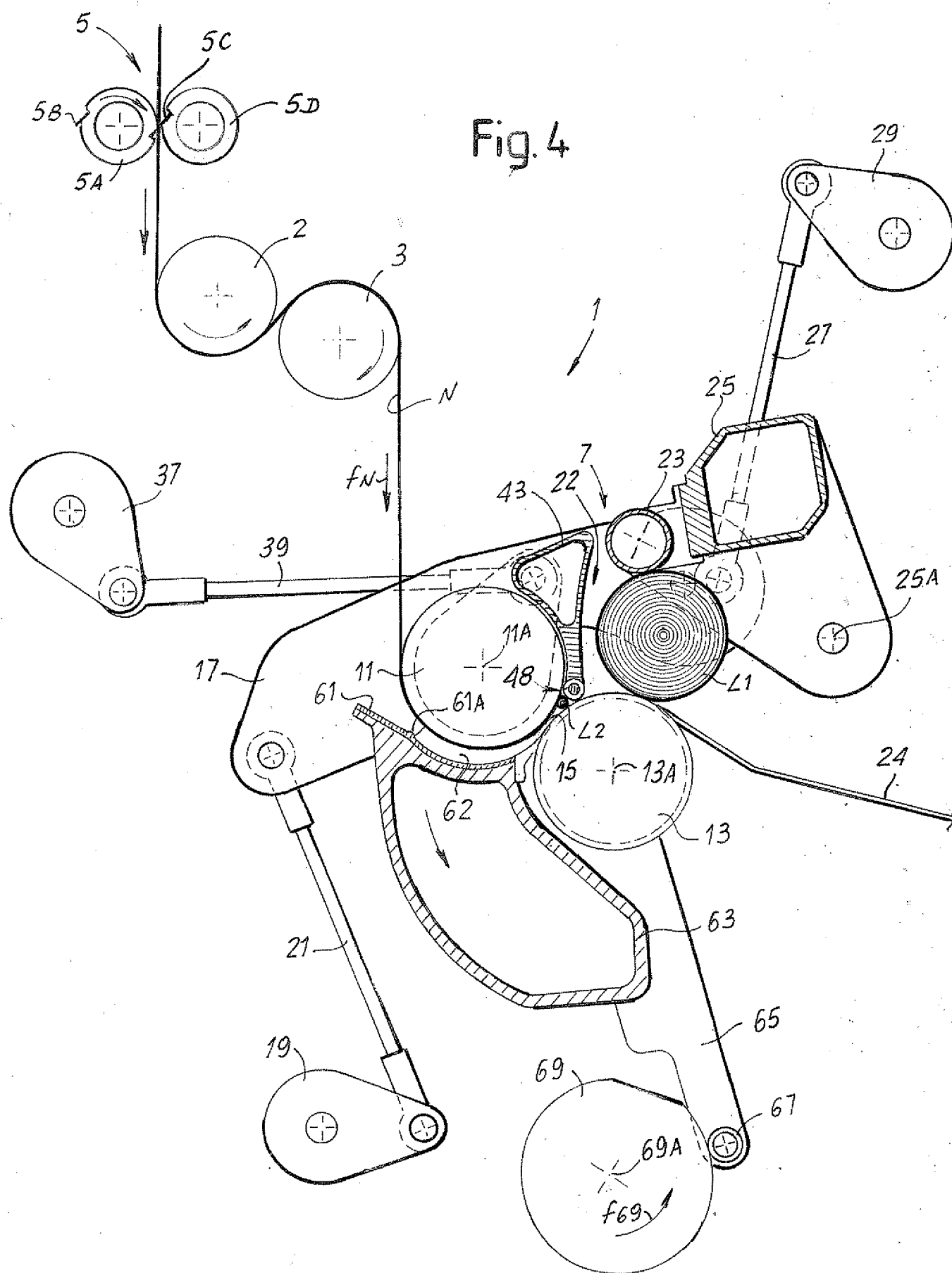
2/8





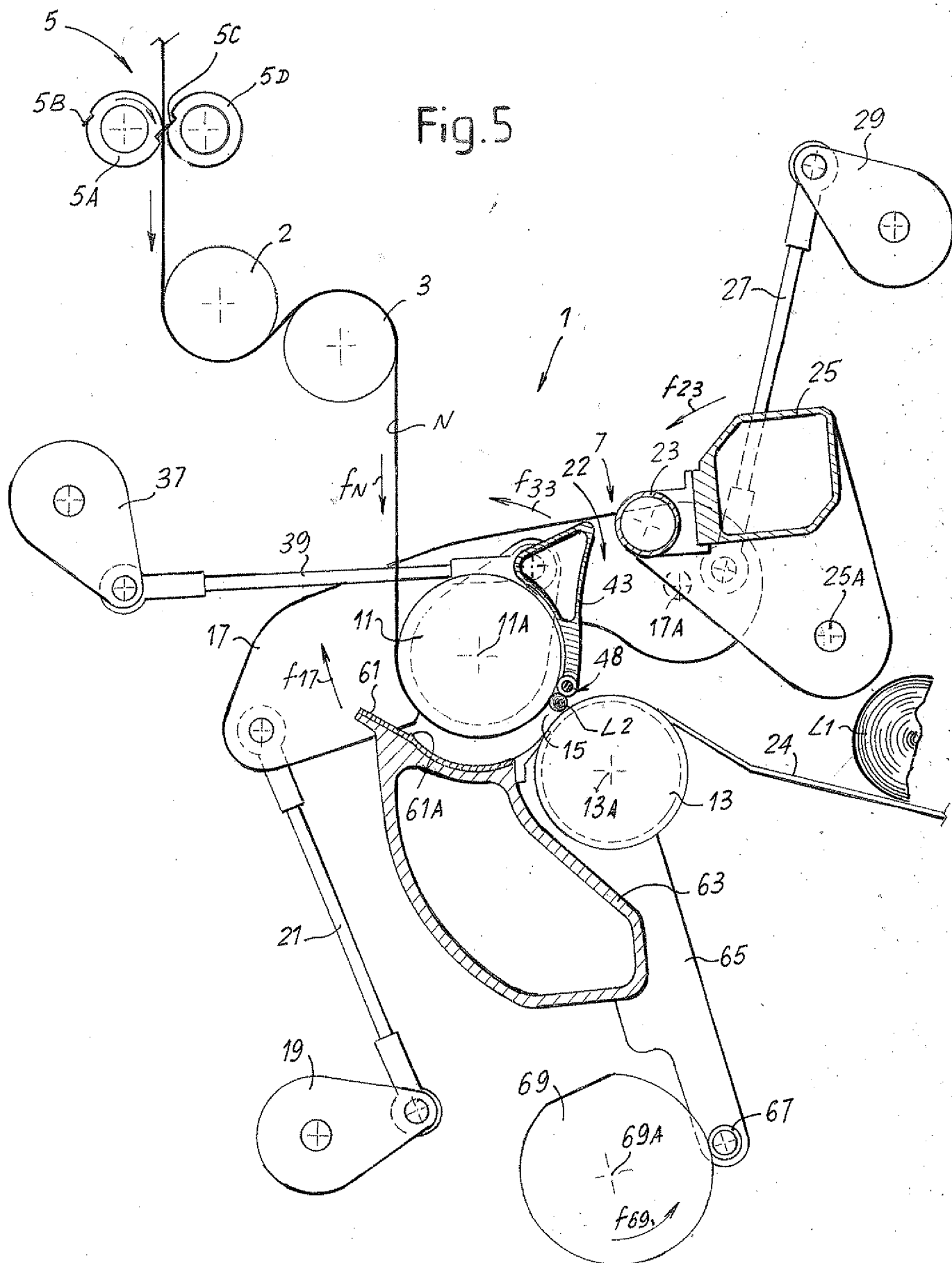
4/8

Fig. 4



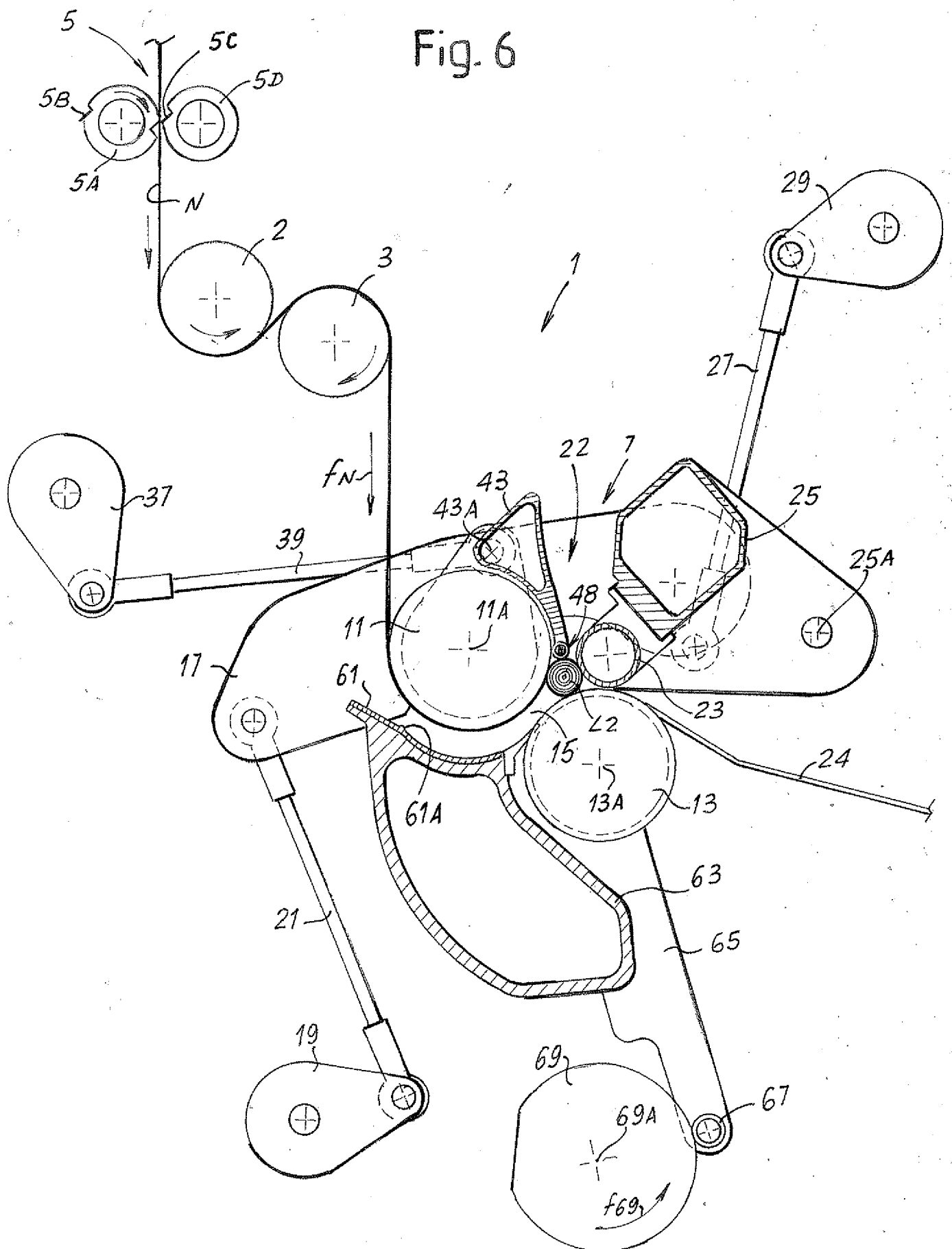
5/8

Fig. 5



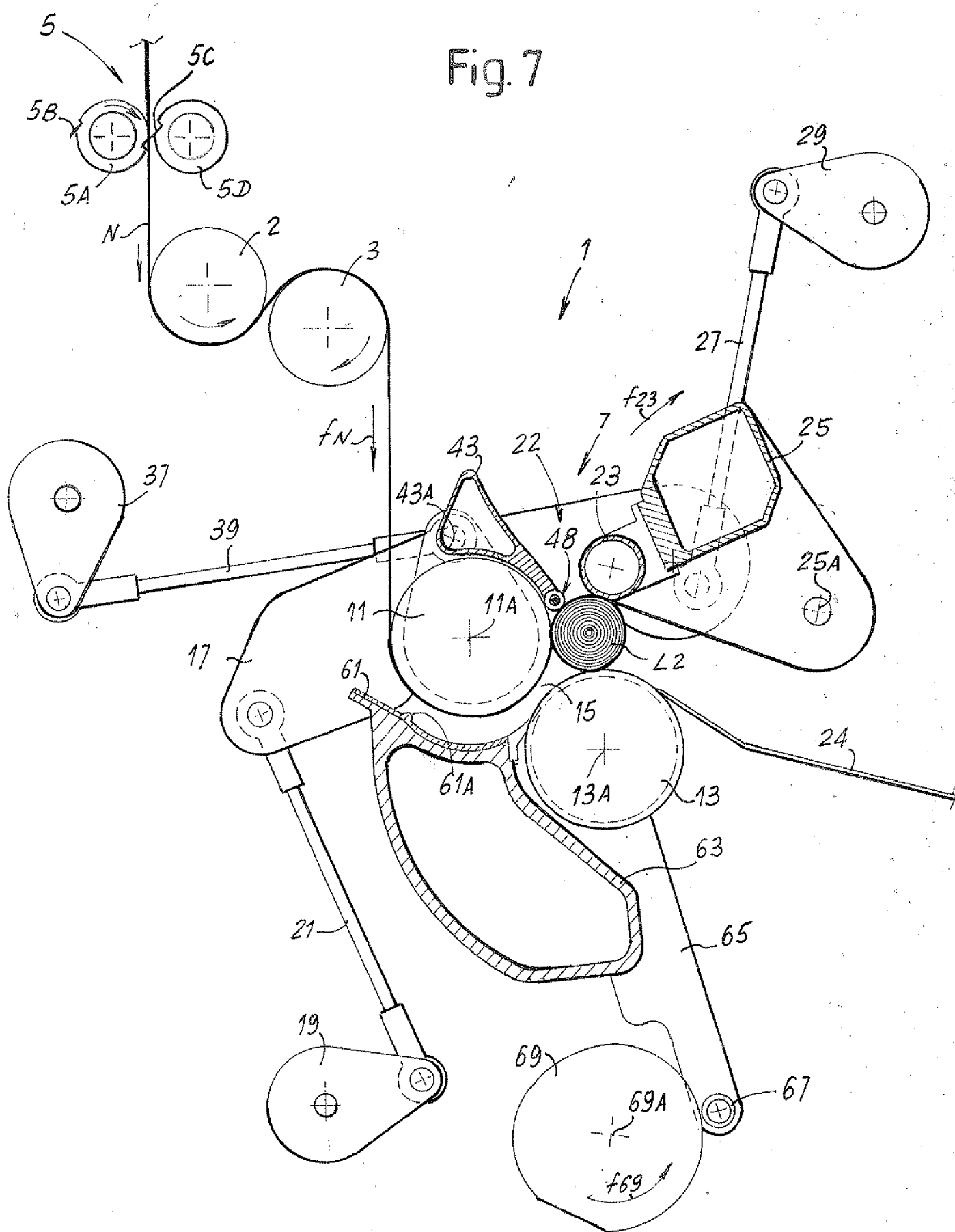
6/8

Fig. 6



7/8

Fig. 7



8/8

Fig. 8

