

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901850070A1

Publication Date

20111221

Applicant

ATOP S.P.A

Title

APPARECCHIATURE E METODI PER AVVOLGERE SUPPORTI PER BOBINE  
E POLI SINGOLI DI NUCLEI PER MACCHINE DINAMO ELETTRICHE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:  
"APPARECCHIATURE E METODI PER AVVOLGERE SUPPORTI PER  
BOBINE E POLI SINGOLI DI NUCLEI PER MACCHINE DINAMO  
ELETTRICHE", a nome della ditta italiana ATOP S.p.A. con  
5 sede in Barberino Val D'Elsa (FI).

===0==0===

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda l'avvolgimento di  
bobine di macchine dinamo elettriche. In particolare le  
10 soluzioni dell'invenzione sono relative all'avvolgimento  
di supporti per bobina oppure poli singoli dove uno o più  
conduttori elettrici (nel seguito chiamati anche filo)  
vengono avvolti per formare un numero predeterminato di  
spire di bobine.

#### Descrizione della tecnica nota.

I supporti per bobina sono costruiti con materiale  
isolante e vengono assemblati sui poli dei nuclei dopo  
essere stati avvolti. Supporti di questo tipo sono stati  
descritti in WO 2009/115312.

20 I poli singoli sono porzioni del nucleo e sono  
smontati da esso quando vengono avvolti. Dopo  
l'avvolgimento, i poli singoli vengono assemblati uno  
accanto all'altro per formare il nucleo; si veda  
EP1098425.

25 Nel seguito l'utilizzo della terminologia "porta  
bobina" contempla sia i supporti per bobina che i poli  
singoli.

Il filo da avvolgere può essere di sezione elevata,  
pertanto subisce delle deformazioni permanenti quando  
30 viene piegato.

Durante l'avvolgimento, il filo viene deformato per  
essere a contatto della superficie del porta bobina,

*Ing. Marco Celestino*  
*ABM Agenzia Brevetti & Marchi*  
*Iscritto all'albo N. 544*

oppure per essere a contatto con porzioni di fili che sono già avvolti sul porta bobina.

Il processo di deformazione piega il filo secondo una configurazione che cerca di copiare la forma del perimetro  
5 del porta bobine dove vengono avvolte le spire di filo. In questo modo si cerca di ottimizzare la quantità di filo che si avvolge in un dato spazio del porta bobina.

L'avvolgimento può avvenire ruotando il porta bobina per estrarre il filo dall'uscita di un elemento  
10 dispensatore e dirigere il filo dall'elemento dispensatore fino a certe posizioni del porta bobina. In queste posizioni del porta bobina il filo viene deformato contro le superfici del porta bobina o contro le spire che sono già depositate, come è stato descritto in WO 2009/115312.

Le applicazioni moderne delle macchine dinamo  
15 elettriche richiedono che la lunghezza di filo avvolto sul porta bobina sia molto elevata e corrispondente con precisione ad un dato predeterminato. In aggiunta, nel realizzare questo massimo riempimento, le operazioni di  
20 avvolgimento e di formazione dei capi di inizio e di fine dell'avvolgimento devono essere eseguite automaticamente evitando danni all'isolamento e deformazioni elevate locali sul filo. Questi danni, se presenti, sono la causa di un decadimento precoce della macchina dinamo elettrica.

#### 25 Sintesi dell'invenzione

È, quindi, scopo della presente invenzione quello di posizionare lunghezze di filo con precisione in posizioni predeterminate del porta bobine durante l'avvolgimento per formare una bobina.

30 È un ulteriore scopo della presente invenzione garantire che il filo avvolto sul porta bobina risulti deformato con precisione per essere posizionato lungo

delle traiettorie predeterminate del porta bobina e quindi aumentare il riempimento.

È anche scopo della presente invenzione di compiere in automatico le operazioni di avvolgimento e di formazione  
5 dei capi delle bobine e dei tratti di passaggio di filo da una bobina all'altra.

Questi ed altri scopi vengono raggiunti con l'apparecchiature secondo la rivendicazione di apparecchiatura 1 o con il metodo secondo la  
10 rivendicazione 10 della presente invenzione.

Altre caratteristiche dell'invenzione sono indicate nelle rivendicazioni dipendenti.

#### Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e i vantaggi delle  
15 apparecchiature e dei metodi secondo l'invenzione risulteranno più chiaramente dalla descrizione che segue di alcune sue forme realizzative, fatte a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

20 - la figura 1 è una vista in prospettiva di due porta bobine avvolti utilizzando la soluzione dell'invenzione.

- la figura 1a è una vista in prospettiva di due poli singoli avvolti utilizzando la soluzione dell'invenzione.

25 - la figura 2 è una vista in prospettiva di una forma realizzativa di una apparecchiatura secondo l'invenzione per avvolgere i porta bobina illustrati nella figura 1.

- la figura 3 è una vista parziale secondo la direzione 3 della figura 2.

30 - la figura 4 è una sezione parziale secondo le direzioni 4 - 4 della figura 3.

- la figura 5 è una vista parziale secondo la direzione 5 della figura 2.

- la figura 5a è una vista parziale in prospettiva secondo la direzione 5a della figura 5.

- la figura 6 è una continuazione della parte inferiore della vista parziale della figura 5.

5        - le figure 7a - 7e sono viste parziali secondo la direzione 5 della figura 2 e mostrano una sequenza di condizioni di avvolgimento e formazione dei capi delle bobine ottenute con la soluzione dell'invenzione.

Descrizione delle forme realizzative preferite

10        I porta bobina come 10 da avvolgere sono costituiti da una porzione centrale 12 e flangie opposte 12' e 12". Il filo W viene avvolto attorno alla porzione centrale 12 per un certo numero di spire 15 fino a raggiungere le flangie 12' e 12", come mostrato nella figura 1. Due porta bobina  
15        come 10 e 11 illustrati nella figura 1 possano essere uniti elettricamente dallo stesso filo W". Inizialmente si può avvolgere il porta bobine 10 e successivamente si può avvolgere il porta bobine 11. Nel passaggio dall'operazione di avvolgimento del porta bobina 10  
20        all'operazione di avvolgimento del porta bobina 11 è possibile non interrompere il filo W, e quindi produrre il tratto di collegamento W". Il tratto iniziale del filo W che entra nella bobina del porta bobina 10 viene denominato capo iniziale WI, mentre il tratto finale  
25        tagliato del filo W che esce dalla bobina del porta bobina 11 viene denominato capo finale WF.

Nella figura 1a sono mostrati due poli singoli (10', 11') avvolti con il filo W e le bobine unite dal tratto di collegamento W". Analogamente al caso dei porta  
30        bobine i capi di inizio e di fine delle bobine sono denominati rispettivamente WI e WF.

Con riferimento alla figura 2, almeno un filo W viene

erogato dall'elemento dispensatore 19. Più precisamente il filo W viene fatto scorrere attraverso un passaggio di guida 18 (vedi figura 4) che porta all'elemento dispensatore 19. Il filo W entra nell'elemento dispensatore 19 dall'estremità 23, dopo essere passato nella molla 120, ed esce dall'estremità 25 (vedi figura 3).

Con riferimento alle figure 2 e 3, l'elemento dispensatore 19 è montato sulla piattaforma 24 che può muoversi all'occorrenza nelle direzioni Y e Y' scorrendo sulle guide 24'. Le guide 24' sono a loro volta portate da una piattaforma 25 che può muoversi nelle direzioni X e X' scorrendo sulle guide 25'. Le guide 25' possono essere parte di un ulteriore piattaforma 26 che si muove all'occorrenza nelle direzioni Z e Z' mossa dal membro 26 dell'apparecchiatura. Ciascuna delle piattaforme 24, 25, 26 viene mossa con un rispettivo sistema a motore e vite. Ciascun motore di un sistema a motore e vite può essere controllato da un rispettivo controllo assi. Pertanto l'elemento dispensatore 19 è in grado di muoversi nello spazio nelle direzioni Z, Z', Y, Y', X, X' per raggiungere posizioni predeterminate in tempi richiesti.

A monte dell'estremità 23 si trova un dispositivo 40 fissato al telaio dell'apparecchiatura in grado di alimentare il filo W nelle direzioni Y' e Y, ossia rispettivamente verso il dispensatore 19 oppure a ritirarlo dal dispensatore 19. Inoltre, il dispositivo 40 è in grado di frenare il filo mentre scorre nelle direzioni Y' e Y. Il dispositivo 40 è in grado di compiere queste azioni in modo programmabile ed in funzione della fase ed istanti dell'avvolgimento. In particolare, il dispositivo 40 è in grado di compiere le azioni descritte

di alimentare, ritirare o frenare il filo in funzione della posizione del dispensatore e della posizione dell'elemento di pressione 32 (descritto nel seguito).

Il dispositivo 40 comprende due elementi a cinghia 41  
5 e 42 affacciati per una certa porzione di lunghezza, come  
mostrato nelle figure 2 e 3. Il filo W viene posizionato  
nello spazio fra le porzioni di lunghezza di cinghie  
affacciate come mostrato nelle figure 2 e 3. Il gruppo di  
rotelle 43 premono sulla cinghia 41, mentre il gruppo di  
10 rotelle 44 reagiscono alla pressione creata sulla cinghia  
42. In questo modo il filo viene serrato fra le porzioni  
di lunghezza di cinghie affacciate, come mostrato nelle  
figure 2 e 3, con una forza dipendente dalla pressione  
realizzata dal gruppo di rotelle 43 spinte  
15 dall'dispositivo di comando lineare 43'.

Mediante il motore della cinghia 47, che viene  
programmato e controllato vengono fatte ruotare le pulegge  
45 e 46, sulle quali sono avvolte le cinghie 41 e 42.  
Controllando il motore della cinghia 47, le cinghie 41 e  
20 42 possono scorrere in sincronismo tra di loro nella  
direzione Y oppure nella direzione opposta Y'. Quando le  
cinghie scorrono nella direzione Y' il filo viene  
alimentato verso l'estremità 23, invece quando le cinghie  
scorrono nella direzione opposta Y il filo viene ritirato  
25 dall'uscita 23. Il risultato è rispettivamente di  
alimentare il filo dal dispensatore 19 verso i porta  
bobine e di ritirare il filo all'interno del passaggio 18  
del dispensatore 19.

Inoltre, é necessario esercitare una pressione tale  
30 delle cinghie sul filo (mediante le rotelle 43) per  
evitare che le cinghie striscino sul filo W mentre questo  
ultimo si muove nelle direzioni Y e Y'.

Allo stesso tempo, ed in particolare quando avviene l'avvolgimento, può essere applicata una coppia frenante predeterminata sul motore della cinghia 47 per produrre da parte di ciascuna cinghia 41,42 una forza (tensione) opposta di freno sul filo, mentre questo ultimo scorre verso il dispensatore 19 in quanto tirato durante l'avvolgimento nella direzione di alimentazione Y' dalla rotazione R dei porta bobine. In questa situazione si crea tensione sul filo che influenza il posizionamento e la piegatura delle spire. Per ottimizzare questo risultato sulle spire è preferibile applicare la tensione generata dal motore della cinghia 47, in funzione della posizione del porta bobine mentre ruota, nonché della posizione del dispensatore 19 e della posizione della ruota di pressione 32.

La legge ottimale di tensione sul filo andrà messa a punto e programmata in funzione delle caratteristiche del filo, del porta bobine o del polo singolo che viene avvolto.

Il gruppo 50 è provvisto di una serie di rotelle folli 51 tra le quali scorre il filo W mentre avanza verso il dispositivo 40. Il gruppo 50 serve per raddrizzare il filo estratto dal magazzino di filo 60. Infatti, nel gruppo 50 il filo scorre in delle gole presenti sulla circonferenza delle rotelle folli 51. Le gole sono allineate sul percorso rettilineo che deve percorrere il filo W per raggiungere il dispositivo 40.

All'interno del passaggio 18 che porta dall'entrata 23 all'uscita 25 del dispensatore 19 si trova un pressa filo 70 spinto da un dispositivo di comando lineare 70'. Il pressa filo 70 è in grado di premere sul filo W per bloccarlo nel passaggio 18 contro un possibile scorrimento

nelle direzioni Y e Y' .

Una molla 120 viene montata attaccata all'uscita del gruppo 40 e all'entrata 25 come mostrato nelle figure 2,3 e 4. Il filo W scorre all'interno del foro della molla, quindi la molla rappresenta un corridoio di guida per il filo che scorre verso il dispensatore 19.

La molla si può estendere in senso assiale e laterale quando l'entrata 25 si muove nelle direzioni X,X',Y,Y',Z,Z' a seguito della movimentazione delle piattaforme 24,25 e 26.

La molla 120 trova un importante impiego quando è necessario alimentare al dispensatore 19 un filo nuovo, quindi quando una estremità tagliata del filo nuovo deve passare in automatico dal gruppo 40 ed entrare nell'entrata 23. In questa situazione le piattaforme 24,25 e 26 vengono movimentate per posizionare la molla in asse con il gruppo 40, vedi figura 2. Inoltre, la molla a seguito del posizionamento risulta totalmente compresse per avere tutte le sue spire in contatto e quindi creare un corridoio chiuso lateralmente per lo scorrimento dell'estremità del filo nuovo.

In questa situazione il gruppo 40 alimenta il filo nuovo fino a quando la sua estremità viene individuata dal sensore 100. Partendo da questa individuazione viene fatta una alimentazione conteggiata da parte del motore della cinghia 47 per far sporgere dal dispensatore la lunghezza predeterminata di filo WI.

Pertanto, l'alimentatore 40 può alimentare una certa lunghezza di filo WI per farlo sporgere dall'uscita 25 del dispensatore 19. La porzione che sporge può essere la porzione di estremità del filo WI che andrà inserita in un dispositivo morsetto 52 (figure 5 e 5a) per iniziare

l'avvolgimento sul porta bobina 10. Un tratto di questa porzione di filo che sporge dal dispensatore 19 viene posizionato nel canale 32' dell'elemento di pressione 32 e nel canale dell'elemento 31 (vedi figure 1 e 3).

5        Infatti, l'elemento di pressione 32 e l'elemento 31 sono montati sul braccio 22 che a sua volta è montato solidale al dispensatore 19, come viene mostrato nelle figure 2 e 3. Il montaggio è fatto in modo tale che si allineano con l'uscita 25 del dispensatore, sia il canale  
10        32' dell'elemento di pressione 32, sia il canale dell'elemento 31. Quindi, alimentando filo dal dispensatore 19 un tratto della porzione del filo che sporge dall'uscita 25 andrà a posizionarsi nella gola 32' dell'elemento di pressione 32 e nella gola dell'elemento  
15        31, come mostrato nelle figure 1 - 3.

Le funzioni dell'elemento di pressione 32 e dell'elemento 31 sono di piegare il filo sul porta bobina 10 durante l'avvolgimento come è stato descritto nella domanda WO 2009/115312. La presenza dell'elemento di  
20        pressione 31 non è sempre necessaria e dipende dalle caratteristiche del filo e del porta bobina o polo singolo che vengono avvolti

Con riferimento alle figure 5 e 6, un gruppo di presa  
20        afferra e ruota i porta bobine 10, 11 della rotazione R attorno all'asse 13 per realizzare l'avvolgimento. Anche se non mostrato, il gruppo 20 con opportune modifiche potrebbe afferrare e ruotare i poli singoli mostrati nella  
25        figura 1a.

Nella forma realizzativa delle figure 5 e 6, i due  
30        porta bobine 10 e 11 vengono afferrati all'interno della parte centrale 12 in modo che i porta bobina siano adiacenti ed allineati sull'asse 13 come mostrato nella

figura 5. A questo scopo, il gruppo 20 comprende un elemento di presa 21 espansibile, che viene inserito nella porzione cava dei porta bobina 10 e 11. Viene previsto un meccanismo a piano inclinato di tipo noto all'interno del  
5 corpo di supporto 22 per espandere e chiudere l'elemento di presa 21.

La rotazione del corpo di supporto 22 attorno all'asse 13 presenta il filo W uscente dal dispensatore 19 in allineamento con posizioni dei porta bobine 10 e 11 dove  
10 viene piegato dagli elementi 32 e 31 per formare le spire della bobine.

Il morsetto 52 e il deflettore 54 sono montati sul corpo 22 in modo da poter scorrere nelle direzioni C e C' parallelo all'asse di rotazione 13, come mostrato nella  
15 figure 5 e 7a - 7e.

Il tubo 55 sostiene il morsetto 52 ed è in grado di scorrere sul corpo 22 nelle direzioni C e C' per realizzare lo scorrimento del morsetto 52 nelle direzione C e C', come illustrato nelle sequenze delle figure 7a -  
20 7e.

L'albero 56 all'interno del tubo 55 se fatto scorrere nelle direzioni C e C' apre e chiude il morsetto 52 quando è necessario serrare oppure rilasciare il tratto di filo WI.

25 Il tubo 57 sostiene il deflettore 54 ed è in grado di muoversi sul corpo 22 nelle direzioni C e C' per realizzare lo scorrimento del deflettore 54 nelle direzioni C e C', come illustrato nelle sequenze delle figure 7a - 7e.

30 Il corpo 22 riceve l'albero 71 in modo facilmente amovibile. Quindi è resa semplice la sostituzione del gruppo 20 quando è necessario processare porta bobine di

dimensioni diverse, o si richiede l'uso di morsetti come 52 o deflettori come 54, configurati diversamente.

L'albero 71 è montato sul braccio 73 per ruotare con rotazione R il corpo di supporto 22 attorno all'asse 13.

5 Più precisamente, l'albero 71 è montato sul gruppo cuscinetti 72, che a sua volta è montato sul braccio 73. Il braccio 73 è solidale al tubo 79 che viene ruotato attorno all'asse 13 da un motore (non mostrato) per realizzare la rotazione R del corpo 22 attorno all'asse 13  
10 per l'avvolgimento.

L'albero 71 può essere ruotato dalla cinghia 74, la quale viene ruotata dal pignone 76 che ingrana sulla corona 77 del tubo 78. Il tubo 78 viene ruotato attorno all'asse 13 da un motore (non mostrato) per realizzare la  
15 rotazione del gruppo di presa 20 attorno ad un asse ortogonale all'asse 13, quindi per portare l'elemento 22 con i porta bobine fuori dal piano della figura 5. Questa rotazione si può rendere necessaria quando il filo passa da una spira all'altra sul porta bobine. In questo  
20 passaggio, che di solito avviene sul lato corto dei porta bobine, il filo viene avvolto su un percorso inclinato in quanto l'asse di rotazione 13 è fuori dal piano della figura 5.

Le piastre 82 e 83 sono solidali alle estremità  
25 rispettivamente dei tubi 84 e 85. I tubi 84 e 85 sono montati coassiali all'asse 13 e sono in grado di muoversi nelle direzioni C e C' in momenti specifici della sequenza di operazioni dell'apparecchiatura di avvolgimento, come illustrate nel seguito con riferimento alle figure 7a -  
30 7e.

L'albero 86 è montato scorrevole all'interno del tubo 85 per muoversi all'occorrenza nelle direzioni C e C'.

Quando l'albero 86 si muove nella direzione C si impegna con l'elemento 87 (vedi figura 5) del meccanismo a piano inclinato presente all'interno del corpo di supporto 22. Un movimento dell'elemento 87 nella direzione C, a seguito  
5 dell'impegno e la spinta dell'albero 86 causa un restringimento dell'elemento 21, quindi un rilascio della presa sui porta bobina 10 e 11. Il movimento dell'elemento 87 nella direzione C' per il serrare i porta bobina 10 e 11 viene causato dal contemporaneo distacco dell'albero  
10 86 e dall'azione di una molla di richiamo facente parte del meccanismo a piano inclinato presente nel corpo 22.

Ruotando il corpo 22 e muovendo il tubo 84 nella direzione C è possibile allineare ed impegnare le estremità 55' e 57', rispettivamente del tubo 56 e del  
15 tubo 57, con le asole 82' della piastra 82. In questa situazione, muovendo il tubo 84 nelle direzioni C e C' si realizza il moto del morsetto 52 o del deflettore 64 nelle direzioni C e C', come viene richiesto nelle sequenze delle figure 7a-7e.

Analogamente, è possibile impegnare l'estremità dell'albero 56 nelle asole 83' della piastra 83, e muovendo il tubo 85 nelle direzioni C e C' è possibile aprire e chiudere il morsetto 52, come viene richiesto nelle sequenze delle figure 7a-7e.

Con riferimento alla sequenza di operazioni illustrate nelle figure 7a-7e, la figura 7a mostra il dispensatore 19 con una porzione di filo di estremità WI da esso sporgente e presente nella cava 32' dell'elemento di pressione 32 e nella cava dell'elemento 31. Tale porzione di filo è stata  
30 prodotta azionando le cinghie 41 e 42 per girare verso la direzione Y' e quindi alimentare filo attraverso il passaggio 18 fino al fascio del sensore 100. L'incontro

con il fascio del sensore 100 ha iniziato una alimentazione conteggiata da parte del motore della cinghia 47 che muove le cinghie 41 e 42. L'alimentazione conteggiata avviene controllando in posizione il motore  
5 della cinghia 47 per garantire che la porzione di filo che passa il sensore 100 porti al tratto WI che sporge dal dispensatore 19 di una lunghezza prefissata. Raggiunta la lunghezza prefissata, il pressa filo 70 viene azionato per fermare la porzione di filo WI (vedi figura 4). Questo si  
10 rende necessario durante i successivi movimenti del dispensatore 19 - per esempio, durante il movimento nella direzione Y' per avvicinarsi al porta bobine (vedi figure 7a e 7b) ed essere con la porzione WI in allineamento con il morsetto 52.

15 Il fatto di bloccare il filo W con il pressa filo 70 durante i movimenti del dispensatore 19 permette di non cambiare la lunghezza del tratto WI, ma allo stesso tempo permette di richiamare filo dal magazzino 60 per creare la necessaria lunghezza di filo variabile che si estende  
20 dall'entrata 23 all'uscita del gruppo 40, e che si trova nella molla estensibile 120.

Nella posizione di avvicinamento ed allineamento delle figure 7a e 7b il pressa filo viene rilasciato e le cinghie 41 e 42 alimentano un ulteriore lunghezza di filo  
25 nella direzione Y', che sarà sempre in allineamento con gli elementi di pressione 32 e 31. Questo filo raggiungerà il morsetto 52 per essere serrato (vedi condizione di tratteggio della figura 7b e la figura 5a) muovendo l'albero 56.

30 A seguito del raggiungimento della condizione del filo presente e serrato nel morsetto 52 può iniziare la rotazione R del gruppo di presa 20 attorno all'asse 13 per

tirare filo attraverso il dispensatore 19 e quindi formare la prima bobina attorno al porta bobina 10. Durante la rotazione attorno all'asse 13, il dispensatore 19 si muove in direzione  $Z'$  (parallela alla direzione  $C'$ ) per  
5 stratificare le spire (vedi figura 7c).

La figura 7d mostra l'inizio della sequenza per il passaggio del filo dalla bobina del porta bobina 10 alla bobina del porta bobina 11. Il morsetto 52 nel frattempo è stato mosso nella direzione  $C'$  (muovendo l'albero per non  
10 essere in interferenze con il tratto di filo che viene avvolto, mentre il deflettore 54 è stato mosso nella direzione  $C$  per allinearsi con il filo  $W$  che si estende al dispensatore 19. Successivamente, continua la rotazione attorno all'asse 13 per avvolgere il filo  $W$  attorno al  
15 deflettore 54 e quindi formare il tratto di passaggio  $W''$  che si trova esterno ai porta bobine 10 e 11 (vedi figura 7e). Una volta formato il tratto  $W''$  il deflettore viene mosso nella direzione  $C'$  per uscire dal tratto di passaggio  $W''$  (condizione della figura 7e) e per non creare  
20 interferenze durante l'avvolgimento delle spire successive. Una volta finito di avvolgere il numero di spire necessarie per la bobina del porta bobina 11, il filo  $W$  viene tagliato da un tagliatore per lasciare un tratto finale come  $WF$  della bobina.

25 Il tratto di filo tagliato che sporge dal dispensatore 19 può essere di lunghezza non predefinita, quindi questo tratto viene ritirato nel passaggio 18 fino all'incontro della sua estremità tagliata con il fascio del sensore 100. A questo punto è possibile iniziare l'alimentazione  
30 conteggiata nella direzione  $Y'$  da parte del motore che muove le cinghie 41 e 42 per garantire che la porzione di filo che passa il sensore 101 porti al tratto  $WI$  sporgente

dal uscita 25 di una lunghezza prefissata.

La descrizione di cui sopra di una forma esecutiva specifica è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la  
5 tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tale forma esecutiva specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della  
10 forma esecutiva esemplificata. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo  
15 e per questo non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per avvolgere bobine di almeno un filo elettrico (W) su un porta bobina comprendente un supporto di bobine (10,11) che viene avvolto e  
5 assemblato su un polo di un nucleo di una macchina dinamo elettrica, oppure un polo (10',11') che viene avvolto e assemblato per formare un nucleo di una macchina dinamo elettrica, in cui l'apparecchiatura comprende:
- 10 - un elemento dispensatore di filo (19), il dispensatore avendo una porzione di passaggio (18) per il filo e un uscita (25) da dove il filo esce dal passaggio (18) per raggiungere il porta bobina (10,11) durante l'avvolgimento;
- 15 - mezzi (31,32) per premere sul filo durante l'avvolgimento per piegare il filo secondo una configurazione di una bobina;
- mezzi (20) per sostenere e ruotare il porta bobina rispetto all'elemento dispensatore (19) per avvolgere  
20 il filo sul porta bobina;
- mezzi (40) per applicare tensione sul filo che raggiunge il dispensatore (19);
- mezzi (24,24',25,25',26,26') per muovere l'elemento dispensatore (19) rispetto al porta bobina (10,11);
- 25 **caratterizzata dal fatto** di comprendere inoltre:
- mezzi per posizionare una lunghezza predeterminata di filo (WI) in estensione dall'uscita (25) del dispensatore (19) nella direzione di alimentazione del filo al porta bobina (10,11).
- 30 2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 dove i mezzi (40) per applicare tensione sul filo alimentano

ulteriore filo per posizionare l'estremità della lunghezza predeterminata di filo (WI) in un mezzo tieni filo (52) che ruota solidale al mezzo (20) per sostenere il porta bobina (10,11).

- 5     **3.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 dove i mezzi per premere (31,32) sul filo sono solidali al dispensatore (19) per essere in allineamento con la lunghezza predeterminata di filo (WI) che si estende dall'uscita durante il moto del dispensatore (19).
- 10    **4.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 comprendente mezzi (70) per bloccare la lunghezza predeterminata di filo (WI) che si trova in estensione dall'uscita (25) del dispensatore (19) durante il moto del dispensatore (19).
- 15    **5.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 comprendente un deflettore (34) per creare un tratto di passaggio filo (W'') fra due bobine di due porta bobine (10,11) posizionate adiacenti sui mezzi per sostenere (20); il deflettore (54) ruotando solidale al mezzo per  
20    sostenere (20) ed il deflettore (54) essendo mosso per allinearsi con il dispensatore (19) per creare il tratto di passaggio (W'').
- 25    **6.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 comprendente mezzi sensori (100) per individuare il passaggio dell'estremità della lunghezza predeterminata di filo (WI).
- 30    **7.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 dove i mezzi (40) per applicare tensione sul filo tirano il filo dal dispensatore (19) fino ad una posizione predeterminata dall'uscita (25) dopo il taglio del filo alla fine dell'avvolgimento.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 comprendente una molla (120) per il passaggio del filo dal mezzo per applicare tensione sul filo (40) all'entrata (23) del dispensatore (19).
- 5 9. Metodo per avvolgere bobine di almeno un filo elettrico (W) su un porta bobina (10,11) comprendente un supporto di bobine (10,11) che viene avvolto e assemblato su un polo di un nucleo di una macchine dinamo elettrica, oppure un polo (10',11') che viene avvolto e assemblato
- 10 per formare un nucleo di una macchine dinamo elettrica, in cui il metodo comprende le fasi:
- di dispensare il filo con un elemento dispensatore (19), il dispensatore avente una porzione di passaggio (18) per il filo e un'uscita (25) da dove il filo
  - 15 raggiunge il porta bobina (10,11) durante l'avvolgimento;
  - di ruotare il porta bobina (10) rispetto all'elemento dispensatore (19) per avvolgere il filo sul porta bobina;
  - 20 - di allineare il filo con un mezzo per premere (31,32) sul filo durante l'avvolgimento per piegare il filo secondo una configurazione di una bobina;
  - di applicare tensione sul filo che raggiunge l'elemento dispensatore (19)
  - 25 **caratterizzata dal fatto** di comprendere inoltre le fasi:
  - di muovere l'elemento dispensatore (19) rispetto al porta bobina (10,11);
  - di posizionare una lunghezza predeterminata di filo
  - 30 (WI) che si estende dall'uscita (25) del dispensatore nella direzione di alimentazione del filo al porta bobina (10,11).

- 5      **10.** Metodo secondo la rivendicazione 9 comprende di alimentare ulteriore filo per posizionare l'estremità della lunghezza predeterminata (WI) in un mezzo tieni filo (52) che ruota solidale alla rotazione del porta bobina (10,11) durante l'avvolgimento.
- 10      **11.** Metodo secondo la rivendicazione 9 comprende di allineare un deflettore (54) con il filo rilasciato dal dispensatore per creare un tratto di passaggio (W'') filo fra le bobine di due porta bobine (10,11) e di ruotare il deflettore (54) solidale ai due porta bobine (10,11) durante l'avvolgimento.
- 15      **12.** Metodo secondo la rivendicazione 9 comprende di bloccare (70) la lunghezza predeterminata di filo (WI) durante il moto del dispensatore (19).
- 15      **13.** Metodo secondo la rivendicazioni 9 comprende di monitorare il passaggio dell'estremità della lunghezza predeterminata di filo (WI).
- 20      **14.** Metodo secondo la rivendicazioni 9 comprende di ritirare il filo dal dispensatore (19) fino ad una posizione predeterminata dall'uscita (25) dopo il taglio del filo alla fine dell'avvolgimento.

CLAIMS

1. Apparatus for winding coils of at least one electric wire conductor W on a coil support (10,11) comprising a support (10,11) wound and assembled on a pole of a  
5 core of a dynamo electric machine, or a pole (10',11') wound and assembled to form the core of a dynamo electric machine; the apparatus comprising:

- a wire dispenser (19), the wire dispenser having a passage portion (18) for the wire and an exit (25)  
10 from where the wire reaches the coil support (10,11) during winding;

- means (31,32) for pressing on the wire (W) during winding to bend the wire according to a configuration of the coil;

15 - means (20) for supporting and rotating the coil support with respect to the dispenser (19) to wind the wire on the coil support (10,11);

- means (40) for applying tension on the wire reaching the dispenser (19)

20 - means (24,24',25,25',26,26') for moving the dispenser (19) with respect to the coil support (10,11);

**characterized** in further comprising:

25 - means for positioning a predetermined length of wire (WI) extending from the exit (25) of the dispenser (19) in the direction for feeding the wire to the coil support (10,11).

2. The apparatus of claim 1 wherein the means for applying tension (40) feeds further wire to position  
30 the end of the predetermined length of wire (WI) in a wire holder (52) that is integral with the means (20) for supporting the coil support (10,11).

3. The apparatus of claim 1 wherein the means (31,32) for pressing on the wire (W) is integral with the dispenser (19) to be in alignment with the predetermined length of wire (WI) which extends from the exit of the dispenser (19) during the movement of the dispenser (19).
4. The apparatus of claim 1 comprising means (70) for blocking the predetermined length of wire (WI) during the movement of the dispenser (19).
5. The apparatus of claim 1 comprising a deflector (54) for creating a wire passage stretch (W'') between two coils of two coil supports (10,11) which are positioned adjacently on the means (20) for supporting; the deflector (54) being integral with the means (20) for supporting; and the deflector (54) being moved to be in aligned with the dispenser (19) to create the wire passage stretch (W'').
6. The apparatus of claim 1 comprising sensor means (100) for individuating the end of the predetermined length of wire (WI).
7. The apparatus of claim 1 wherein the means (40) for applying tension withdraw the wire from the dispenser (19) up to a predetermined position from exit (25) after cutting the wire at the end of winding.
8. The apparatus of claim 1 comprising a spring (120) for passage of the wire between the means (40) for applying tension and the entrance (23) of the dispenser (19).
9. Method for winding coils of at least one electric wire conductor W on a coil support (10,11) comprising a support (10,11) wound and assembled on a pole of a

core of a dynamo electric machine, or a pole (10',11') wound and assembled to form the core of a dynamo electric machine; the method comprising:

5 - dispensing wire with a wire dispenser (19); the wire dispenser having a passage portion (18) for the wire and an exit (25) from where the wire reaches the coil support (10,11) during winding of a coil;

10 - rotating the coil support (10,11) with respect to the dispenser (19) to wind the wire on the coil support (10,11);

- aligning the wire with a means (31,32) for pressing on the wire (W) during winding to bend the wire according to a configuration of the coil

15 - applying tension on the wire reaching the dispenser (19)

- moving the dispenser (19) with respect to the coil support (10,11);

**characterized in** further comprising

20 - positioning a predetermined length of wire (WI) extending from the exit (25) of the dispenser (19) in the direction for feeding the wire to the coil support (10,11).

10. The method of claim 9 further comprising feeding further wire to position the end of the predetermined length of wire (WI) in a wire holder (52) that rotates integral with the means (20) for supporting the coil support (10,11).

11. The method of claim 9 further comprising aligning a deflector (54) with the wire exiting the dispenser (19) to create a wire passage stretch (W'') between two coils of two coil supports (10,11) and rotating the

deflector (54) integral with the two coil supports (10,11) during winding.

5      **12.** The method of claim 9 further comprising blocking the predetermined length of wire (WI) during the movement of the dispenser (19).

**13.** The method of claim 9 further comprising monitoring the passage of the end of the predetermined length of wire (WI).

10      **14.** The method of claim 9 further comprising withdrawing the wire from the dispenser (19) up to a predetermined position from exit (25) after cutting the wire at the end of winding.

15

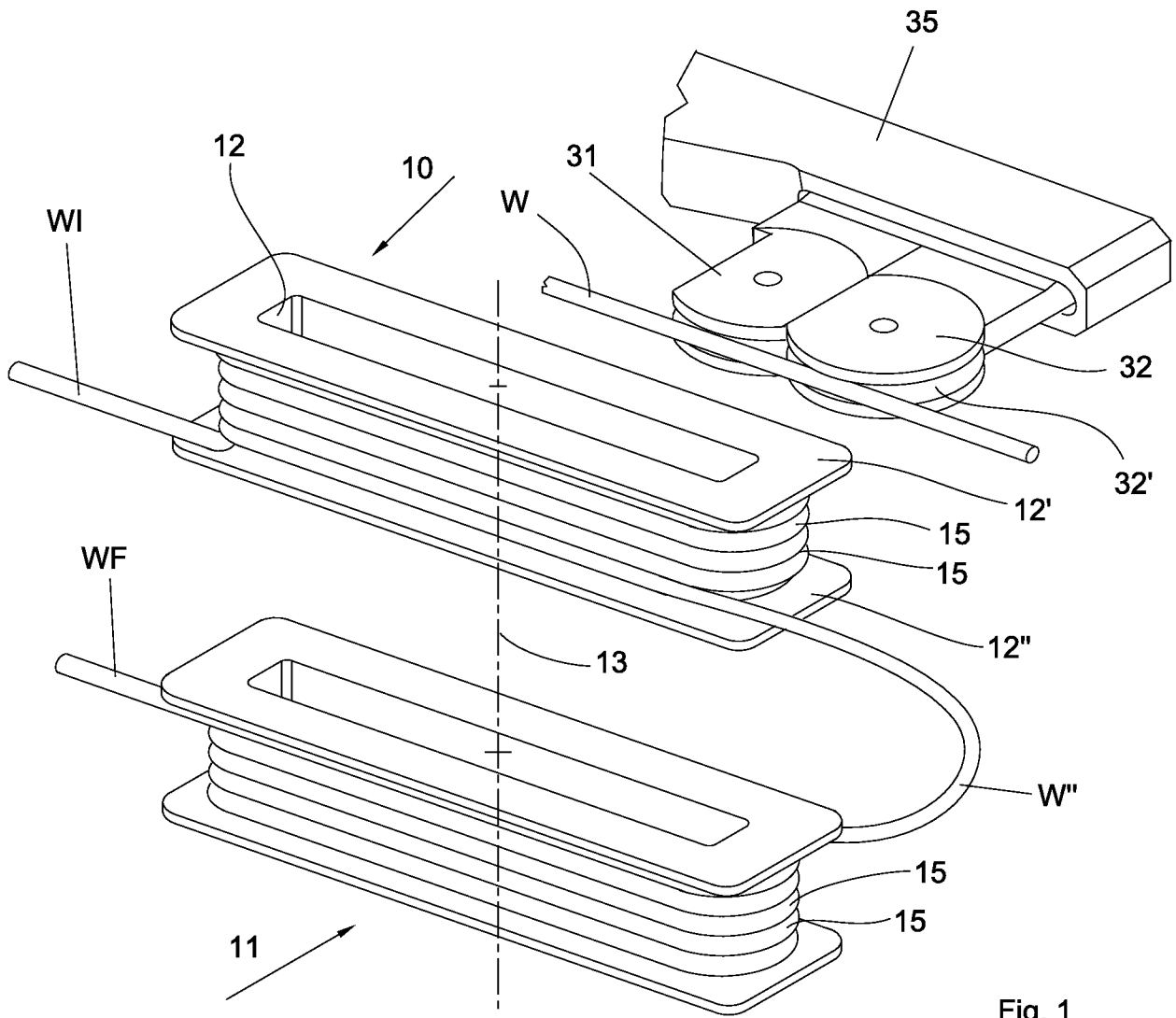


Fig. 1

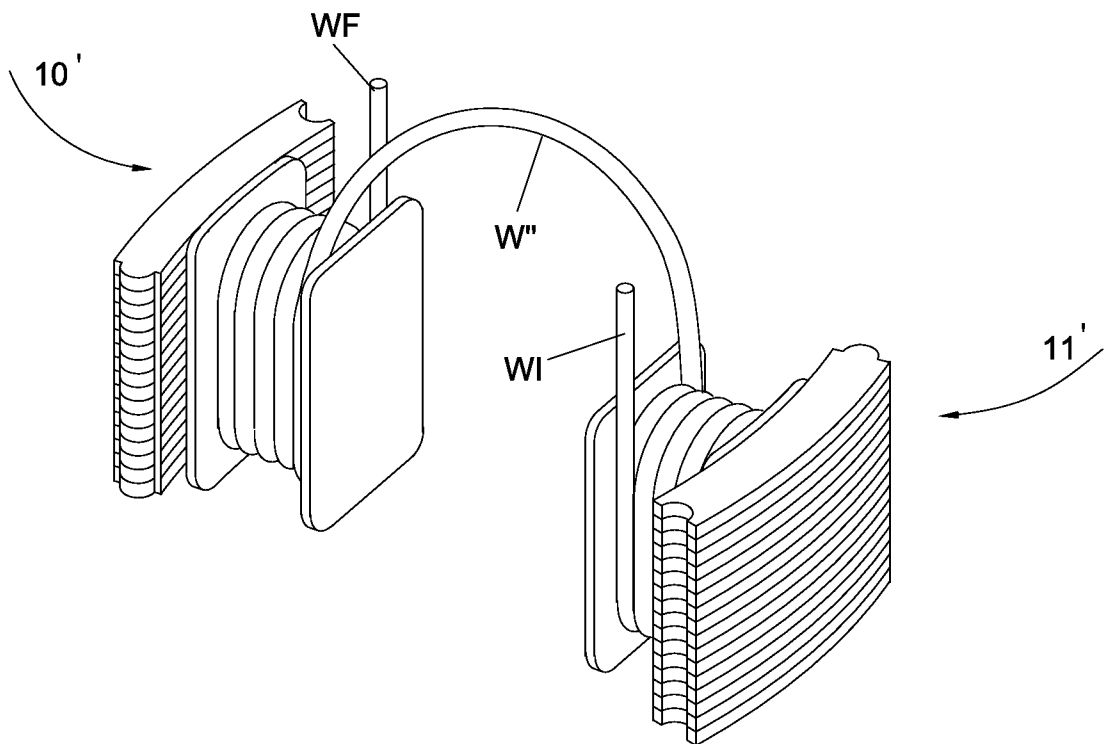


Fig. 1a

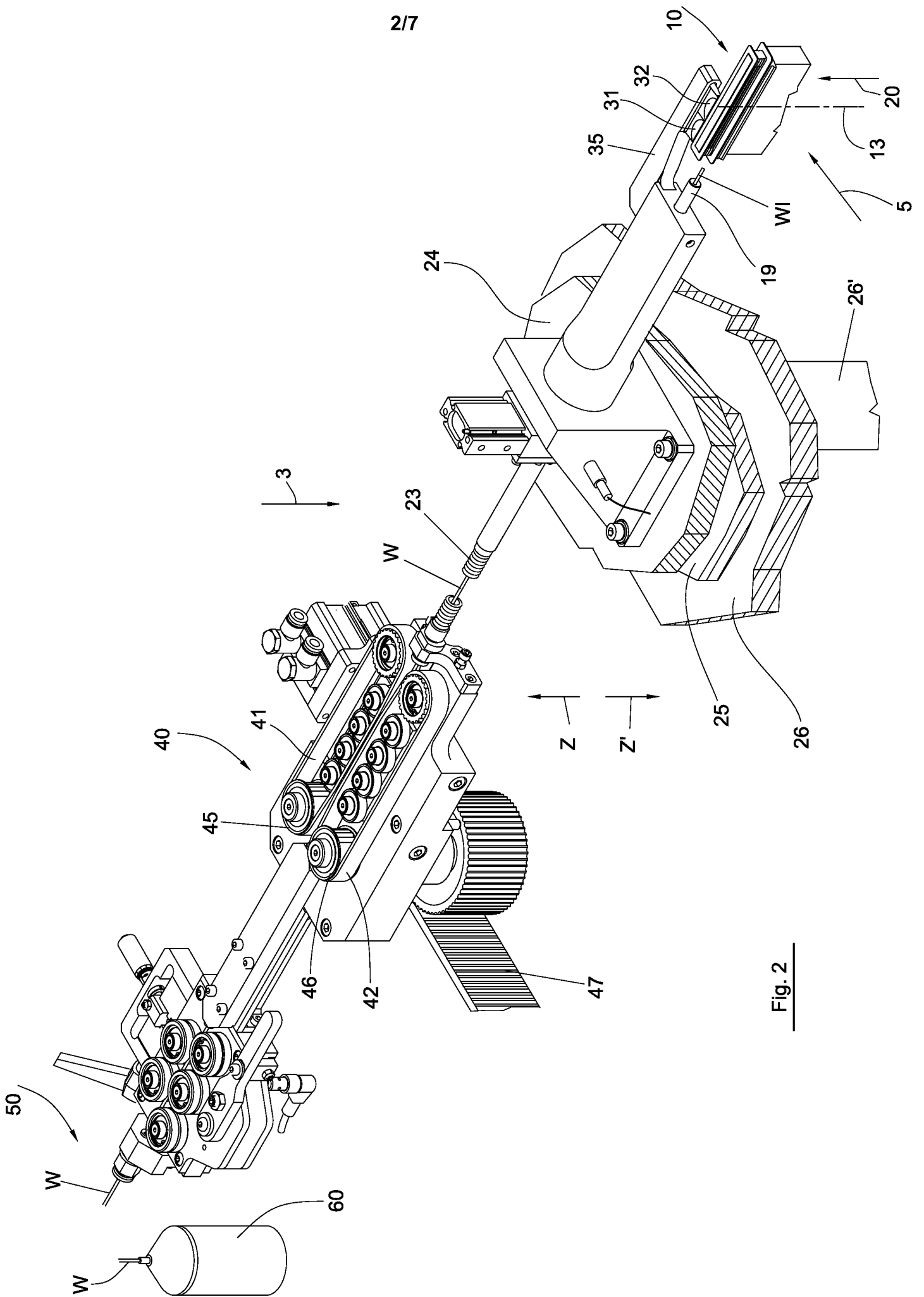


Fig. 2

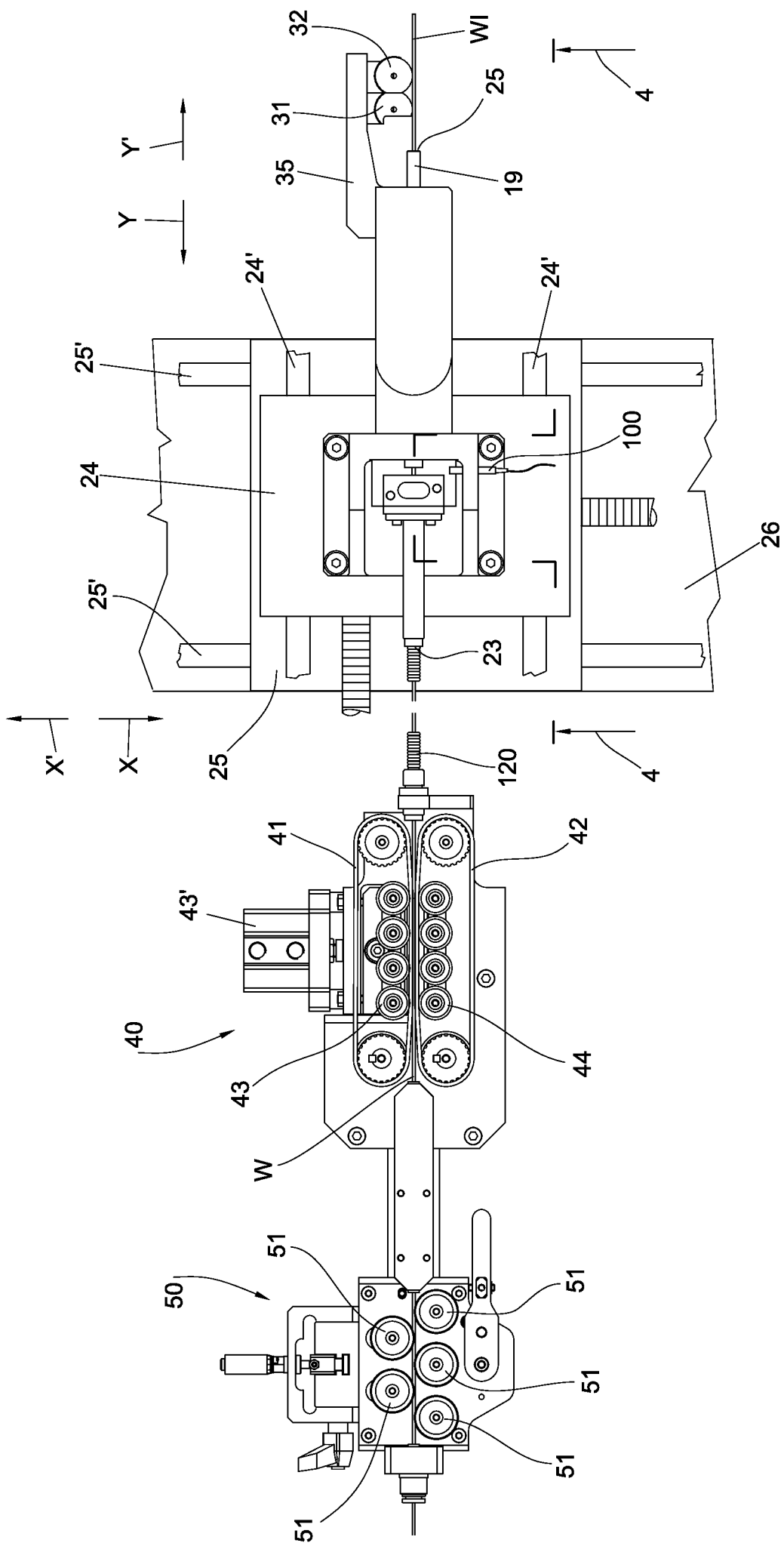


Fig. 3

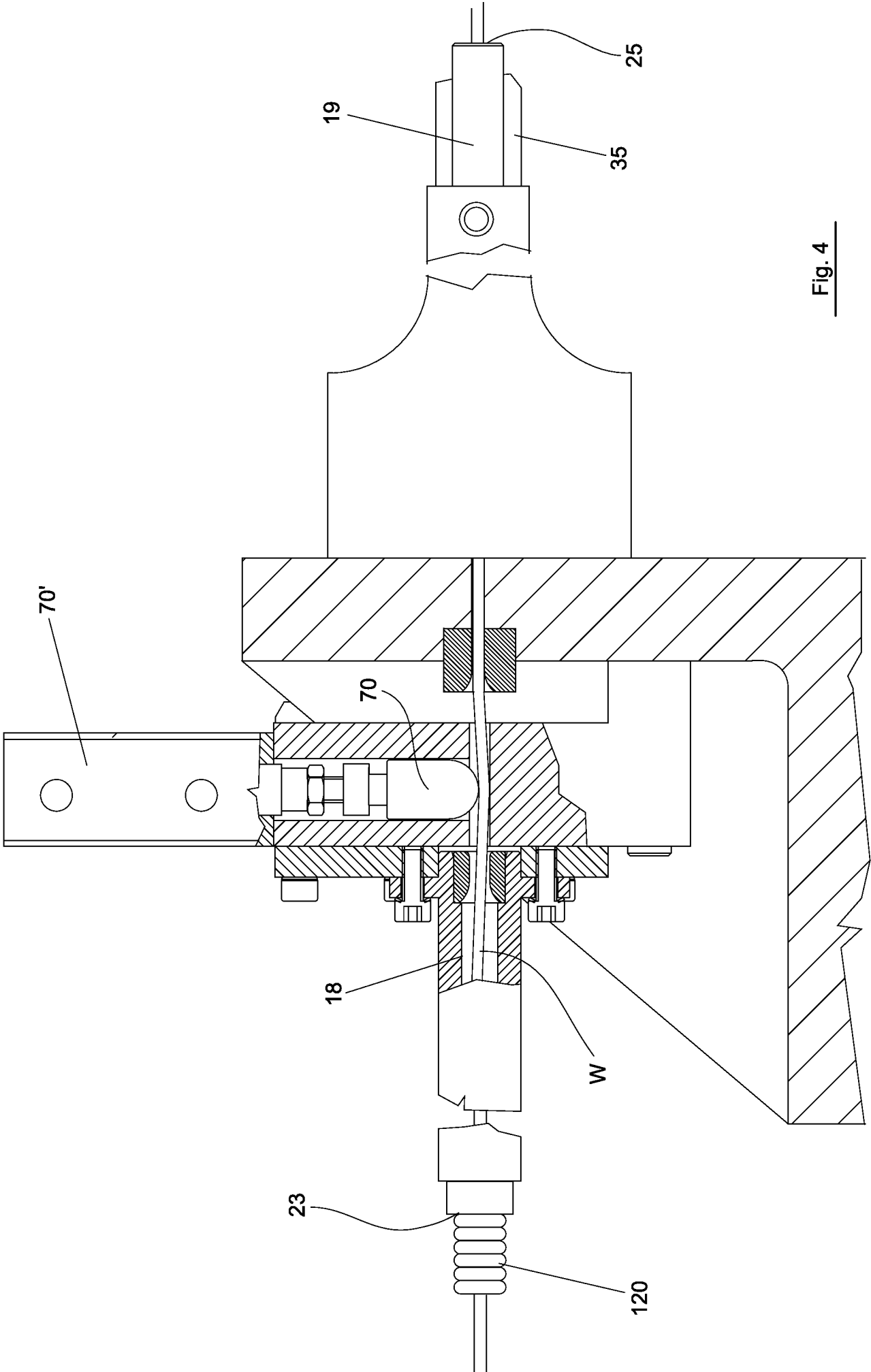


Fig. 4

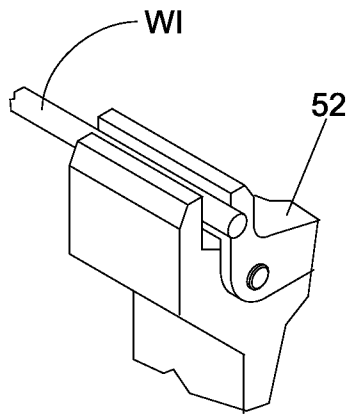


Fig. 5a

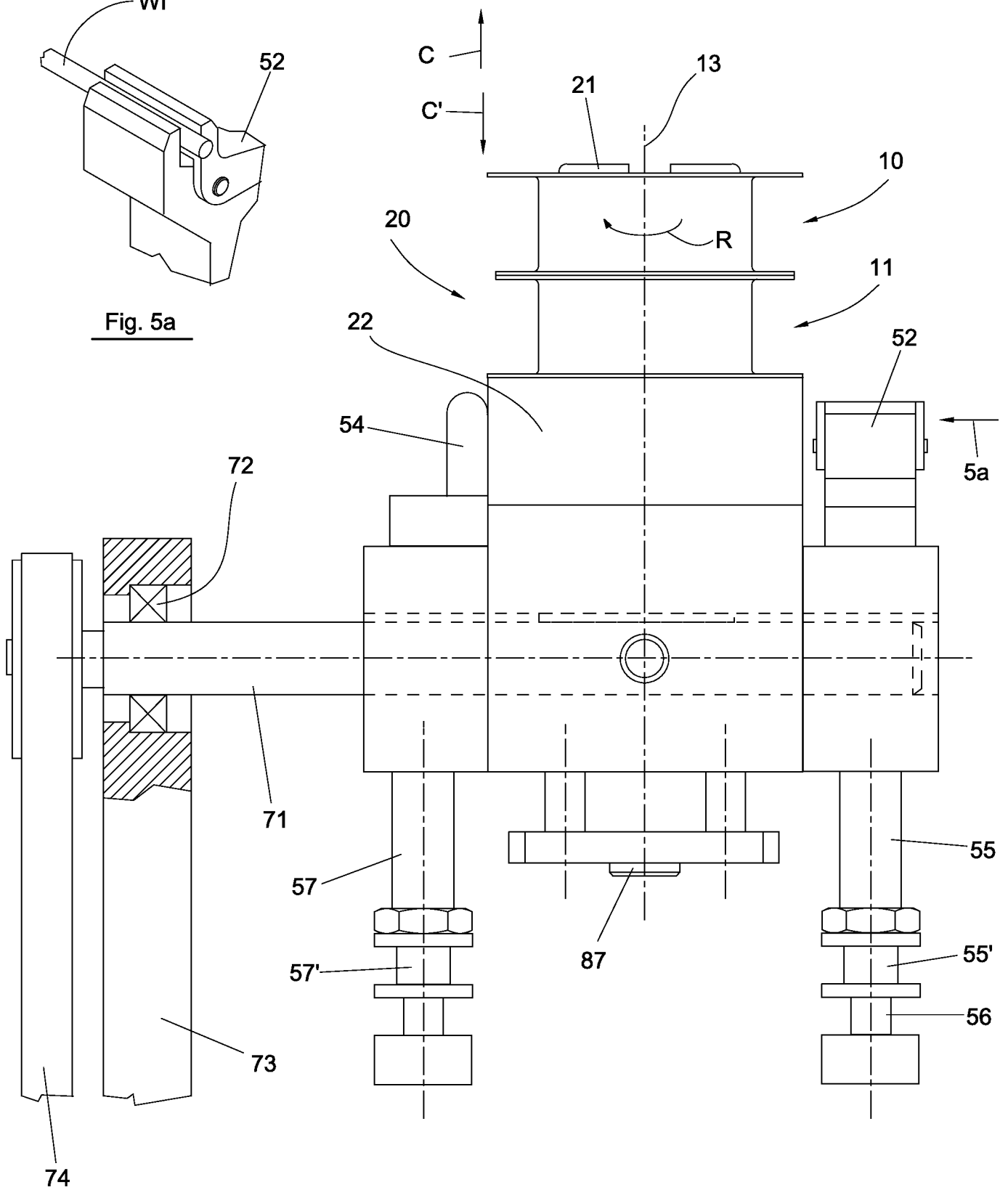


Fig. 5



