



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102006901412300
Data Deposito	09/05/2006
Data Pubblicazione	09/11/2007

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

APPARECCHI E PROCEDIMENTI PER L'INSERIMENTO DI BOBINE E BIETTE NELLE CAVE DI NUCLEI DI MACCHINE DINAMOELLETTRICHE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchi e procedimenti per l'inserimento di bobine e di biette nelle cave di nuclei di macchine dinamoelettriche",

di ATOP S.p.A., nazionalità italiana, Strada S. Appiano 8/A, 50021 Barberino Val d'Elsa FI.

Inventori designati: PONZIO Massimo, STRATICÒ Gianfranco, NESTI Paolo.

Depositata il: 9 maggio 2006

TO 2006 A 000336

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce agli apparecchi e ai procedimenti per la fabbricazione di nuclei muniti di avvolgimenti per macchine dinamoelettriche. Tali apparecchi e procedimenti possono essere per esempio utilizzati nella fabbricazione di statori per motori elettrici od alternatori e sono applicabili particolarmente alle tecniche di fabbricazione che includono una prima fase di preparazione di bobine di filo conduttore su un attrezzo di inserimento ed una fase successiva di trasferimento delle bobine di filo dall'attrezzo di inserimento alle cave entro il nucleo. Attrezzature e procedimenti relativi a tale campo tecnologico sono descritti nel brevetto statunitense US 5 921

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

288, di proprietà della Richiedente.

I presenti apparecchi e procedimenti sono relativi in particolare all'inserimento di bobine preavvolte in cave di nucleo. Quando si inseriscono bobine preavvolte nelle cave del nucleo, entro queste ultime si inseriscono anche le cosiddette "biette" ("cover wedges" in terminologia anglosassone). Le biette possono agire come superfici di supporto che mantengono le spire di filo della bobina in uno stato compatto entro le cave. Le biette agiscono come isolanti elettrici fra le bobine e le porzioni del nucleo che definiscono le espansioni polari del nucleo, fra una cava e l'altra. Le biette sono normalmente inserite entro le cave simultaneamente all'inserimento delle bobine, o immediatamente dopo di esso. Le biette sono normalmente spinte da barre spingi-bietta entro le cave, a partire da una faccia d'estremità dello statore. Le barre di inserimento delle biette traslano in una direzione sostanzialmente parallela all'asse del foro del nucleo.

Le bobine sono normalmente inserite entro le cave spingendo ognuno dei due rami laterali di ciascuna di esse attraverso una corrispondente porzione di una rispettiva apertura di una cava che

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX**
s.r.l.

si estende lungo la superficie del foro del nucleo da una faccia d'estremità dello statore all'altra. Spesso si utilizza un dispositivo spingitore che avanza attraverso il foro del nucleo della macchina per posare in modo graduale i rami delle bobine entro le rispettive cave a mano a mano che il dispositivo spingitore trasla attraverso il foro. Alla fine di tale operazione, le teste della bobina, che uniscono i rami della bobina per formare l'intera bobina, sporgono dalle facce di estremità del nucleo, uscendo dalle cave dei rami di bobina che esse uniscono.

Entro una stessa cava vi possono essere più rami di bobina, ove vengano inserite più bobine nelle cave del nucleo. In tale situazione, entro le cave le spire di filo delle bobine sono inserite in modo più compatto e pertanto generano una maggiore resistenza nel momento in cui i rami di bobina vengono spostati attraverso le cave per raggiungere la posizione di bobina finale. Di conseguenza, anche le biette incontrano una maggiore resistenza quando si muovono lungo le cave per raggiungere la loro posizione finale. Con elevati riempimenti di filo nelle cave, la maggiore resistenza meccanica incontrata dalle biette durante il loro movimento

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUJX
s.r.l.**

può far sì che esse vengano spostate in modo insufficiente e rimangano pertanto in posizioni finali che non sono desiderabili. Tale situazione corrisponde a lasciare zone di bobina senza copertura isolante e può essere dannosa al fine di garantire un isolamento affidabile della macchina dinamoelettrica. In casi di resistenza meccanica eccessiva, la bietta può accartocciarsi e di conseguenza danneggiarsi, il che in ultimo dà luogo allo scarto del nucleo di macchina.

Sarebbe pertanto desiderabile inserire bobine preavvolte e biette in cave di nuclei di macchina in modo da ridurre la probabilità che le biette vengano spostate in misura insufficiente o che le biette si danneggino durante l'operazione di inserimento.

Sarebbe anche desiderabile inserire simultaneamente bobine preavvolte e biette in cave di nuclei di macchina in modo che i rami di bobina siano correttamente posizionati entro le cave del nucleo di macchina e le teste di bobina siano correttamente posizionate oltre le estremità del nucleo.

Un ulteriore obiettivo desiderabile è quello di realizzare apparecchi e procedimenti per l'inserimento di bobine preavvolte e di biette tali

**BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.**

da consentire di inserire più rami di bobina in una stessa cava del nucleo.

Gli obiettivi menzionati sono necessari in particolare per operazioni di inserimento che debbano essere eseguite in tempi ridotti, con un elevato riempimento di conduttore entro le cave e per nuclei di dimensioni compatte.

In vista di raggiungere i suddetti obiettivi, l'invenzione ha per oggetto un apparecchio secondo le rivendicazioni 1 o 15, ed un procedimento secondo le rivendicazioni 11 o 19. Ulteriori caratteristiche preferite dell'invenzione sono indicate nelle rivendicazioni dipendenti.

Con l'invenzione, il nucleo di macchina dinamoelettrica, che è destinato a ricevere le bobine e le biette nelle cave affacciate al suo foro centrale, può essere supportato da un supporto per componenti. Un primo gruppo spingitore, avente una corsa di inserimento per l'avanzamento attraverso il foro del nucleo parallelamente all'asse longitudinale del foro, può inserire i rami di bobina entro le cave. Il primo gruppo spingitore può essere munito di più superfici spingitrici distanziate in una direzione parallela all'asse longitudinale del foro, per spingere rispettive

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

bobine attraverso il foro.

Il primo gruppo spingitore può anche essere provvisto di bracci per spingere le biette e i rami di bobina entro le cave del nucleo. I bracci possono essere spostabili radialmente rispetto al nucleo per spingere a fondo i rami di bobina entro le cave.

Guide di bobina sono configurate per guidare le bobine durante la corsa di inserimento. Un gruppo spingitore delle biette è configurato per spingere le biette entro le cave simultaneamente all'inserimento delle bobine, o subito dopo di esso. Il gruppo spingitore delle biette comprende mezzi per spingere un primo gruppo di biette con una prima sequenza di movimento e mezzi per spingere un secondo gruppo di biette con una seconda sequenza di movimento. I gruppi di biette sono destinati ad essere inseriti con specifiche bobine della pluralità di bobine presenti.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione dettagliata che segue, con riferimento ai disegni annessi, forniti a titolo puramente esemplificativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di un nucleo di macchina che può essere fabbricato secondo

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

i principi dell'invenzione inserendo bobine preavvolte e biette;

- la figura 2 è una vista prospettica parziale che illustra in scala ampliata la zona 2 della figura 1 con più rami di bobina che escono da una stessa cava del nucleo e con le biette correttamente posizionate a seguito dell'applicazione dei principi dell'invenzione,

- la figura 3 è una vista schematica in cui un nucleo vuoto e le varie bobine e le biette sono stati illustrati esplosi in una vista sviluppata nel piano, le bobine, le biette e le barre di inserimento delle biette essendo illustrate posizionate prima dell'inserimento e pronte per essere inserite secondo i principi dell'invenzione,

- la figura 4 è una vista parziale prospettica, che illustra le varie parti dell'apparecchio di inserimento dell'invenzione posizionate in relazione ad un nucleo, che è illustrato con linea tratteggiata,

- la figura 5 è una vista prospettica simile alla vista della figura 4, che illustra un organo spingitore delle bobine, secondo l'invenzione, con alcune parti scurite per distinguerle ai fini di illustrarne la specifica funzione,

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

- la figura 6 è una vista simile alla vista della figura 5, ma con l'aggiunta di una serie di bobine posizionate in associazione alle parti scurite della figura 5,

- la figura 7 è una vista in sezione parziale secondo la linea 7-7 della figura 4 che illustra una fase in cui una coppia di rami di bobina e una bietta sono in corso di inserimento entro una cava del nucleo, conformemente ai principi dell'invenzione,

- la figura 8 è una vista in sezione parziale secondo la linea 8-8 della figura 4, che illustra una fase in cui un'altra coppia di rami di bobina e una bietta sono in corso di inserimento entro una cava di un nucleo conformemente ai principi dell'invenzione,

- la figura 9 è una vista in sezione parziale secondo la linea 9-9 della figura 10 con alcune parti omesse per ragioni di chiarezza, tale figura essendo la continuazione della parte inferiore della figura 8, e

- la figura 10 è una vista in pianta secondo la linea 10-10 della figura 9, con alcune parti omesse per ragioni di chiarezza.

Il nucleo 10 illustrato nella figura 1 è

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

costituito da un pacco di lamelle conformate in modo tale da definire un foro 10', cave 11 e aperture 12 rivolte verso l'asse centrale longitudinale 10" del nucleo. Prima di inserire i rami delle bobine preavvolte 13 e le biette 14 entro le cave, si posizionano lungo le pareti delle cave 11 dei rivestimenti isolanti 15. Negli statori moderni è usuale che in una stessa cava del nucleo siano inseriti almeno due rami 13a e 13b di bobine differenti (vedere figura 2).

La testa 13c di una bobina può estendersi ad una cava adiacente, come illustrato nelle figure della presente domanda, o a cave più distanti, in funzione del passo angolare delle bobine che formano l'avvolgimento associato al nucleo.

La figura 2 illustra il risultato di un inserimento corretto, in cui le biette 14 sono state posizionate lungo una cava così che le estremità 14' delle biette sporgono in misura sufficiente oltre la faccia d'estremità 16 del nucleo 10. Per raggiungere la posizione finale illustrata nella figura 2, durante la precedente operazione di inserimento le biette vengono spostate, insieme alle bobine, nella direzione X parallela all'asse longitudinale 10".

A causa della presenza di più rami di bobina

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

come 13a e 13b nelle cave 11 e a causa dell'elevato numero di spire di filo che le bobine possono avere, l'inserimento dei rami di bobina e delle biette dà luogo ad una maggiore resistenza meccanica, che genera elevate forze di reazione sulle spire di filo e sulle biette quando queste tendono a muoversi lungo le cave per raggiungere la loro posizione finale illustrata nella figura 2.

L'inserimento delle biette si verifica in pratica simultaneamente all'inserimento delle bobine di filo, sebbene le biette tendano ad essere trascinate dietro le bobine nel corso dello spostamento in una operazione di inserimento. Le spire di filo dei rami di bobina in corso di inserimento tendono ad opporsi al loro forzamento entro lo stretto spazio di una cava e tendono a gonfiarsi verso l'apertura 12 della cava, ossia verso la zona frontale della cava, ove le biette dovrebbero trovare spazio per il loro movimento e il loro posizionamento finale. Nello stesso tempo, alcune spire di filo delle bobine possono non spostarsi in misura sufficiente verso il fondo delle cave e occupare pertanto lo spazio frontale delle cave ove dovrebbero essere ricevute le biette. Queste sono situazioni che portano le biette a

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX**
s.r.l.

spostarsi in misura insufficiente lungo la cava e a posizionarsi pertanto con una distanza d che è insufficiente (vedere figura 2). Un posizionamento scorretto delle biette dovuto ad una distanza d insufficiente significa che le biette non sporgeranno in misura sufficiente dalle cave del nucleo o magari non sporgeranno affatto dalle cave.

La figura 3 illustra bobine 20-28 e biette 30-38, tutti i suddetti elementi dovendo essere inseriti entro cave A-I di un nucleo 10 in un'unica operazione di inserimento. La numerazione dei rami di bobina è caratterizzata da un unico apice o da doppio apice. Coppie di rami di bobina sono allineate fra loro e con la cava ove essi devono essere inseriti, nonché con la rispettiva bietta che deve essere inserita nella stessa cava. Ad esempio, con riferimento alla figura 3, il ramo di bobina 20", il ramo di bobina 23' e la bietta 30 sono tutti allineati con la cava A, ove essi devono essere inseriti. Secondo un altro esempio, con riferimento alla figura 3, il ramo di bobina 20', il ramo di bobina 28" (il lato sinistro di figura 3 continua sul lato destro di figura 3) e la bietta 38 sono tutti allineati con la cava I ove essi devono essere inseriti.

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX**
s.r.l.

Le biette 30-38 sono illustrate allineate tra loro al livello 29, come essi risultano posizionati in un attrezzo di inserimento (illustrato nella figura 6) in preparazione all'operazione di inserimento. Sotto le biette, barre di inserimento delle biette 40-48 sono ciascuna allineata con una rispettiva bietta per spingere la rispettiva bietta lungo il percorso di inserimento che la porterà fino alla posizione finale illustrata nelle figura 2.

Nella figura 3, il posizionamento affiancato delle bobine nelle direzioni S, ed il posizionamento delle bobine l'una sull'altra nelle direzioni T derivano da come le bobine sono poste angolarmente su un attrezzo di inserimento cilindrico tradizionale (vedere figura 4) a seguito di un'operazione di avvolgimento. Per esempio, le bobine 20,21 e 22 possono essere avvolte in una prima sequenza di avvolgimento, cioè una dopo l'altra, su una forma e da questa scaricate per essere posizionate angolarmente equidistanziate sull'attrezzo di inserimento, ad un primo livello in altezza, con i loro rami di bobina situati in rispettivi interstizi fra guide di bobina (vedere per esempio l'interstizio su un lato della guida di bobina 60 per il ramo di bobina 20').

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.**

Nella figura 4 i rami delle bobine 20 e 21 sono illustrati rispettivamente entro gli interstizi ai lati delle guide di bobina 60 e 63, mentre la bobina 22 rimane nascosta.

Le bobine 23,24,25 possono essere avvolte in una seconda sequenza di avvolgimento e possono essere posizionate angolarmente equidistanziate sull'attrezzo inseritore in posizione sormontante le bobine 20,21 e 22, ad un secondo livello in altezza. Nella figura 4, la bobina 23 è illustrata posizionata con rami 23' e 23" in interstizi della guida di bobina 61. Le bobine 24 e 25 rimangono nascoste nella figura 4. Le bobine 26,27,28 possono essere avvolte in una terza sequenza, e sono posizionate angolarmente equidistanziate sull'attrezzo di inserimento e sovrastano le altre bobine ad un terzo livello. Per esempio nella figura 4, la bobina 26 è illustrata posizionata con rami 26' e 26" negli interstizi ai due lati della guida di bobina 62. E' da osservare che i rami 23" e 26' che devono essere inseriti nella stessa cava sono nello stesso interstizio formato fra le guide di bobina 61 e 62.

Le biette 30-33 sono anche visibili nella figura 4, posizionate fra guide per le biette 70-74. Come

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

illustrato nella figura 4, barre spingi-biette 40-43 sono in contatto con il lato inferiore di rispettive biette e corrono fra guide per le biette quali 70-74 per spingere le biette durante l'inserimento.

Come illustrato nella figura 4, prima di un'operazione di inserimento il nucleo 10 è posizionato in modo tale che una delle sue facce 16 sia supportata dalle estremità superiori delle guide per le biette 70-74. Coppie di guide per biette fra loro opposte e le guide per le bobine sono riferite dimensionalmente fra loro e devono essere in registro con rispettivi poli del nucleo come illustrato nella figura 4. In tal modo, ciascun interstizio fra due guide di bobina sarà in allineamento preciso con rispettive aperture 12 del nucleo 10.

Secondo l'invenzione, si inseriscono le varie bobine nelle cave in modo tale che le forze di spinta siano tali da portare i rami di bobina nelle posizioni richieste entro la cava in istanti predeterminati dell'operazione di inserimento. In tal modo, le biette trovano una minore opposizione al loro movimento durante l'operazione di inserimento e anche il necessario spazio entro la cava per posizionarsi come illustrato nella figura

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUILX**
s.r.l.

2.

La figura 5 illustra un organo spingitore di bobine 50 per spingere le varie bobine così che il movimento delle bobine si verifichi in modo più favorevole al posizionamento delle varie porzioni di bobina nelle posizioni richieste nelle cave in istanti predeterminati dell'operazione di inserimento. L'organo spingitore 50 è anche illustrato nelle figure 4 e 6.

Con riferimento alle figure 4, 5, 6, superfici di aggetto 51 e 52, ad un primo livello assiale dell'organo 50, sono utilizzate per supportare e spingere rispettive bobine 20 e 21. Una superficie di aggetto simile (nascosta nella figura 5) è presente allo stesso livello, ma angolarmente distanziata, per supportare e spingere la bobina 22.

I bracci 51' e 51" dell'organo spingitore 50 si estendono radialmente su ciascun lato e al di sotto rispetto alla struttura della superficie di aggetto 51. Analogamente, bracci 52' e 52" si estendono radialmente, su ciascun lato e al di sotto rispetto alla struttura della superficie di aggetto 52. Bracci simili sono presenti per la superficie di aggetto nascosta che supporta e spinge la bobina 22.

Superfici di aggetto 53, 54 e 55 sono a un

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.**

secondo livello assiale dell'organo 50 e sono utilizzate per spingere rispettive bobine 23, 24 e 25. Le superfici 54 e 55 sono parzialmente nascoste nelle figure 4, 5 e 6, ma esse devono essere pensate come del tutto simili alla superficie 53.

Bracci 53', 54' e 55' sono in posizione centrale e si estendono al di sotto rispetto alla struttura delle superfici di oggetto 53, 54, 55, rispettivamente.

Superfici di oggetto 56, 57 e 58 sono ad un terzo livello assiale dell'organo 50 e sono utilizzate per supportare e spingere rispettive bobine 26, 27 e 28. Le superfici 57 e 58 sono parzialmente nascoste nelle figure 4, 5 e 6, ma esse devono essere pensate come del tutto simili alla superficie 56.

Sono anche presenti bracci 56', 57', 58' spostabili radialmente, rispettivamente adiacenti alle strutture delle superfici di oggetto 56, 57 e 58.

Nella figura 4 l'organo spingitore delle bobine è illustrato in una posizione finale dell'operazione di inserimento, come esso risulterebbe al termine della sua corsa nella direzione X dopo aver spinto le bobine nelle cave del nucleo. Pertanto, la

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

presentazione dell'organo spingitore delle bobine 50 nella figura 4 non è rispondente alla realtà quando si consideri il fatto che nella stessa figura le bobine sono illustrate prima di essere inserite nelle cave. La ragione per tale rappresentazione falsata nasce da necessità di chiarezza e assistenza nell'illustrare come l'organo spingitore delle bobine debba essere orientato e allineato rispetto all'asse longitudinale 10" e ai vari organi presenti nella figura 4 per eseguire l'operazione di inserimento. Più in particolare, i vari bracci 51', 51", 52', 52", 53', 54' e 55' devono essere allineati con rispettivi interstizi esistenti fra guide di bobina come 60, 61, 62 e 63. Tali bracci correranno attraverso gli interstizi esistenti fra guide di bobina come 60, 61, 62 e 63 per inserire le bobine e le biette nelle cave A-I.

Pertanto, prima di iniziare un'operazione di inserimento, e quando le bobine sono già posizionate sull'attrezzo di inserimento come illustrato nella figura 4, l'organo spingi-bobine 50 sarà al di sotto del nucleo e sotto tutte le possibili bobine che debbono essere supportate e spinte dalle superfici di aggetto che sono state descritte in precedenza.

La rappresentazione delle bobine nella figura 6

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

è intesa ad assistere nell'illustrare come alcune superfici di oggetto impegneranno rispettive bobine quando l'organo spingi-bobine si sposta nella direzione X durante l'inserimento. In questo modo le superfici di oggetto supporteranno e spingeranno le bobine. Inoltre, i bracci associati alle superfici di oggetto premeranno sui rami di bobina. Per esempio, ancora con riferimento alla figura 6, la superficie di oggetto 51 spingerà la bobina 20, mentre i bracci 51' e 51'' premeranno rispettivamente sui rami di bobina 20' e 20''. La superficie di oggetto 53 spingerà la bobina 23, mentre i bracci 53' premeranno su rami di bobina 23''. Analogamente, la superficie di oggetto 52 spingerà la bobina 21, mentre i bracci 52' e 52'' premeranno rispettivamente sui rami di bobina 21' e 21''. La superficie di oggetto 56 spingerà la bobina 26, mentre il braccio spostabile radialmente 56' premerà rispettivamente il ramo di bobina 26''.

La figura 7 illustra un istante del movimento dell'organo spingitore della bobina nella direzione X per inserire il ramo 23'' della bobina 23 e il ramo 26' della bobina 26 nella cava B. La superficie di oggetto 53 supporta e spinge la bobina 23 attraverso il nucleo. Il braccio 53' forza

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

radialmente la bietta 31 e il ramo 23'' della bobina 23 nella cava B premendo attraverso l'apertura 12 della cava B. Nello stesso tempo, la superficie di oggetto 56 supporta e solleva la bobina 26 attraverso il nucleo. La forza radiale sul ramo 23'' produce un forzamento sul ramo 26' della bobina 26 al fine di spingere il ramo 26' verso il fondo della cava B. In aggiunta, il ramo 26' è assistito nel movimento verso il fondo della cava B dall'azione di spinta che è esercitata nell'adiacente cava C sul ramo 26'' dal braccio spostabile radialmente 56' (vedere figura 8).

Nella situazione della figura 7, la bietta 31 è immediatamente adiacente alla porzione del ramo 23'' che sta entrando nella cava B. Ciò è possibile perché la bietta 31, mediante un'azione di spinta programmata della barra spingitrice 41 nella direzione X, è stata spostata per giungere all'appuntamento con l'inserimento del ramo 23''. Infatti, un'estensione considerevole della lunghezza della bietta (vedere la porzione di lunghezza 31') è adiacente al ramo 23'' ed è pertanto spinta dal braccio 53' quando si verifica la spinta sul braccio 23''. In tal modo, la bietta 31 troverà meno resistenza al movimento e anche lo spazio per il

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

movimento quando i rami 23'' e 26' si muovono attraverso la cava B.

La figura 8 illustra un istante del movimento dell'organo spingitore di bobina nella direzione X per inserire il ramo 21' della bobina 21 e il ramo 26'' della bobina 26 nella cava C. La superficie di oggetto 52 supporta e solleva la bobina 21 attraverso il nucleo. Il braccio 52' forza radialmente la bietta 32 e il ramo 21' della bobina 21 nella cava C. Nello stesso tempo, la superficie di oggetto 56 (non visibile nella figura 8, ma visibile nella figura 7) ha supportato e sollevato la bobina 26 attraverso il nucleo. Il braccio spostabile radialmente 56' si è anche spostato nella direzione radiale R per forzare il ramo 26'' verso il fondo della cava C. Questo creerà lo spazio che assiste un successivo completo inserimento del ramo 21' e della bietta 32 nella cava C. La bietta 32 è immediatamente adiacente alla porzione del ramo 21' che sta entrando nella cava C. Questo è possibile in quanto la bietta 32, mediante un'azione di spinta programmata della barra spingitrice 42 nella direzione X, è stata spostata per giungere all'appuntamento con l'inserimento del ramo 21'. Infatti, un'estensione considerevole della lunghezza

**BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX**
s.r.l.

della bietta 32 (vedere la porzione di lunghezza 32') è adiacente al ramo 21', ed è pertanto spinta dal braccio 52 quando si verifica la spinta sul ramo 21'. In tal modo, la bietta 32 troverà meno resistenza al movimento e anche lo spazio per il movimento quando i rami 21' e 26'' si spostano attraverso la cava C.

Come illustrato nella figura 8, il braccio radialmente spostabile 56' può essere portato a muoversi in direzione radiale R dall'impegno della superficie conica 80' dell'albero 80 con una superficie inclinata 81 dell'estremità del braccio 56'. L'albero 80 è inserito nel foro d'estremità 82 dell'organo spingi-bobine 50 così che l'impegno della superficie conica 80', come della superficie inclinata 81, si verifica in corrispondenza di una posizione predeterminata della corsa dell'organo spingi-bobine nella direzione X, il che fa sì che il braccio radialmente spostabile 56' si sposti nella direzione radiale R in un istante che ottimizza il forzamento del ramo 26'' verso il fondo della cava C e pertanto sarà di aiuto all'inserimento completo del ramo 21' e della bietta 32. La retrazione del braccio radialmente spostabile 56' nella direzione opposta a R quando l'albero 80 si disimpegna dalla

**BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX**
s.r.l.

superficie 81 può verificarsi grazie alla molla 82 che è stata precedentemente tirata dal braccio 56' quando questo si è spostato nella direzione R.

Con riferimento alle figure 7 e 8, l'organo spingi-bobine 50 è illustrato fissato ad un'estremità dell'albero 90, mentre guide di bobina come 62 e 63 possono essere fissate ad un anello di base 91 mediante bulloni 92. L'anello di base 91 è fissato ad un'estremità di un tubo 93. Guide di biette C 72 sono fissati ad una struttura di piattaforma 94 mediante bulloni come 95.

Con riferimento alla figura 9, la barra spingi-biette 41 è fissata ad una prima piastra di supporto 96, mentre la barra spingi-biette 42 è fissata ad una seconda piastra di supporto 97. Le varie altre barre spingi-biette presenti sulla prima piastra di supporto 96 e sulla seconda piastra di supporto 97 non sono illustrate per ragioni di chiarezza. Tuttavia esse possono essere pensate come una disposizione circolare di barre in cui alcune sono fissate alla prima piastra di supporto 96 mentre le altre sono fissate alla seconda piastra di supporto 97 (vedere anche figura 3). Le barre fissate alla seconda piastra di supporto 97 si estendono attraverso passaggi come 42' della piastra di

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.**

supporto 96 per potersi estendere attraverso la prima piastra di supporto 96. In questo modo, vi può essere movimento relativo fra la prima piastra di supporto 96 e la seconda piastra di supporto 97, e pertanto movimento relativo fra le barre spingi-biette fissate alla piastra di supporto 96 e le barre spingi-biette fissate alla seconda piastra di supporto 97. La seconda piastra di supporto 97 è fissata ad un carrello 98 (vedere anche figura 10) che può essere traslato nella direzione X essendo guidato mediante barre di guida 99' e 99''. Il movimento nella direzione X e nella direzione opposta X' è comandato tramite un sistema a vite/madrevite 100 da un gruppo motore-cinghia 101. Il carrello 98 ha fissato ad esso un attuatore lineare 102 (illustrato con linea tratteggiata nella figura 10) il cui stelo 102' è fissato alla prima piastra di supporto 96. Attivando l'attuatore 102, lo stelo 102' si estende o si ritrae per comandare i movimenti relativi nella direzione X e nella direzione opposta X' fra la prima piastra di supporto 96 e la seconda piastra di supporto 97. Il tubo 93 è fissato al carrello 103 che può essere traslato in direzione X e nella direzione opposta X' essendo guidato mediante aste di guida 104' e 104''.

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX**
s.r.l.

Il movimento del carrello 103 nella direzione X e nella direzione opposta X' viene comandato mediante un sistema a vite/madrevite 105 da un gruppo motore-cinghia 106.

L'albero 90 è fissato al carrello 107 che può essere traslato nella direzione X e nell'opposta direzione X' essendo guidato mediante aste di guida 108' e 108''.

Il movimento del carrello 107 nella direzione X e nella opposta direzione X' viene comandato mediante un sistema a vite/madrevite 109 da un gruppo motore-cinghia 110.

I motori 101,110,106 e l'attuatore 102 sono pilotati da rispettive linee di comando 101', 110', 106', 102' connesse all'unità di controllo e di azionamento di potenza 111.

Una tipica sequenza che può essere attivata mediante un algoritmo dell'unità 111 per l'inserimento simultaneo delle bobine illustrate nella figura 3 può iniziare da quando le bobine sono state scaricate su un attrezzo di inserimento come quello illustrato nella figura 4.

Non appena i motori 101,106 e 110 sono attivati l'attuatore 102 può anche essere attivato per comandare il completo allungamento dello stelo 102',

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

portando così le estremità delle barre spingi-biette fissate alla prima piastra di supporto 56 a spostarsi avanti rispetto alle barre spingi-biette fissate alla seconda piastra di supporto 97. Ciò fa sì che le biette 31, 34, 37 si spostino nella direzione X davanti alle altre biette spinte dalla seconda piastra di supporto 97. In tal modo è possibile avere biette 31, 34 e 37 che giungono all'appuntamento in adiacenza ai rispettivi rami di bobina 23'', 24'' e 25'' quando questi ultimi iniziano a entrare nell'apertura delle rispettive cave ove l'inserimento deve essere effettuato. In tal modo, ampie lunghezze delle biette 31, 34, 37 saranno spinte dai rispettivi bracci 53'', 54'' e 55'' quando la spinta sui rami delle bobine si verifica come descritto con riferimento alla figura 7. Spostando le biette 31, 34, 37 come descritto, queste raggiungeranno la loro posizione finale nelle cave, come è illustrato nella figura 2, prima che le altre biette, spinte dalle barre spingi-biette della seconda barra di supporto 97 raggiungano la loro posizione finale. In corrispondenza di una posizione lungo la corsa nella direzione X della prima piastra di supporto 96, quest'ultima può incontrare un elemento d'arresto 112 che impedirà l'ulteriore

**BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX**
s.r.l.

movimento della prima piastra di supporto 96 nella direzione X. Le posizione della prima piastra di supporto può corrispondere alla posizione finale delle biette spinte dalle barre spingi-biette della prima piastra di supporto 96. Nello stesso momento in cui tale contatto si verifica l'attuatore 102 può essere attivato per consentire la retrazione dello stelo 102' contro la forza di spinta del carrello 98, così che le barre spingitrici delle biette della seconda piastra di supporto 97 possono continuare a spingere le biette che ancora devono raggiungere la posizione finale illustrata nella figura 2.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.**

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchio per inserire sia rami (13a, 13b) di bobine preavvolte di filo conduttore, sia biette (14) entro cave (11) di un nucleo di macchina dinamoelettrica (10) presentante un foro (10'),

l'apparecchio comprendendo:

- un supporto (70-74) per il nucleo,

- un primo gruppo spingitore (50) avente una corsa di inserimento per avanzare attraverso il foro (10') del nucleo (10) parallelamente all'asse longitudinale (10'') del foro (10), per inserire i rami di bobina (13a, 13b) entro le cave (11),

- guide per le bobine (60-63), configurate per guidare i rami di bobina durante la corsa di inserimento,

- un secondo gruppo spingitore (96, 97) configurato per spingere le biette (14) entro le cave (11) lungo i rami delle bobine,

- guide per le biette (70-74) configurate per guidare le biette,

detto apparecchio essendo caratterizzato dal fatto che il secondo gruppo spingitore comprende mezzi (97, 100, 101) per spingere un primo gruppo di biette (30, 32, 35, 38) con una prima sequenza di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

movimento e mezzi (96, 102) per spingere almeno un secondo gruppo di biette (31, 34, 37) con una seconda sequenza di movimento.

2. Apparecchio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che nella sequenza di movimento del secondo gruppo di biette (31, 34, 37) il secondo gruppo di biette si sposta davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38).

3. Apparecchio secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il primo gruppo spingitore comprende una prima serie di superfici di spinta (51, 52) situate ad un primo livello in una direzione parallela all'asse longitudinale (10'') e una seconda serie di superfici di spinta (55, 53, 54) situate ad un secondo livello nella direzione parallela all'asse longitudinale, il secondo gruppo di biette (31, 34, 37) essendo inserito in cave aventi rami di bobina (23'', 24'', 25'') supportati dalla seconda serie di superfici spingi-bobina.

4. Apparecchio secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il secondo gruppo di biette (55, 53, 54) è davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 35, 36, 38) durante la corsa di inserimento, in modo tale che il secondo gruppo di biette si sposta in prossimità dei rami di bobina

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

(23'', 24'', 25'') delle bobine supportate dalla seconda serie di superfici di spinta durante la corsa di inserimento.

5. Apparecchio secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il primo gruppo spingitore (50) comprende una terza serie di superfici di spinta (56, 57, 58) situate ad un terzo livello nella direzione parallela all'asse longitudinale, il primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) essendo inserito in cave aventi rami di bobine supportate dalla terza serie di superfici di spinta.

6. Apparecchio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la sequenza di movimento di detto secondo gruppo di biette (31, 34, 37) termina prima della sequenza di movimento di detto primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38).

7. Apparecchio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per spingere il secondo gruppo di biette comprende un primo supporto mobile (96) per portare barre spingitrici (41) per spingere rispettive biette del secondo gruppo di biette (31, 34, 37).

8. Apparecchio secondo la rivendicazione 1,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

caratterizzato dal fatto che detti mezzi per spingere il primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) comprende un secondo supporto mobile (97) portante barre spingitrici (42) per spingere rispettive biette del primo gruppo di biette.

9. Apparecchio secondo le rivendicazioni 7 ed 8, caratterizzato dal fatto che il primo e il secondo supporto mobile (96, 97) sono spostabili l'uno rispetto all'altro mediante un attuatore (102) connesso fra il primo ed il secondo supporto mobile.

10. Apparecchio secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che il movimento del primo supporto mobile è arrestato durante la corsa di inserimento prima del termine del movimento del secondo supporto mobile.

11. Procedimento per inserire sia rami (13a, 13b) di bobine preavvolte, sia biette (14) entro cave (11) di un nucleo di macchina dinamolettrica (10 avente un foro (10')), detto procedimento comprendendo:

- far avanzare un organo spingitore (50) attraverso detto foro, parallelamente ad un asse longitudinale (10'') di detto foro, per inserire dette bobine in dette cave,

il procedimento essendo caratterizzato dal fatto

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

che esso comprende inoltre le fasi di spingere un primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) con una prima sequenza di movimento e spingere almeno un secondo gruppo di biette (31, 34, 37) con una seconda sequenza di movimento.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre lo spostare il secondo gruppo di biette (31, 34, 37) davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38).

13. Procedimento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre il predisporre il primo gruppo spingitore (50) con una prima serie di superfici di spinta (51, 52) situate ad un primo livello in una direzione parallela all'asse longitudinale ed una seconda serie di superfici di spinta (55, 53, 54) situate ad un secondo livello nella direzione parallela all'asse longitudinale, il secondo gruppo di biette essendo inserito nelle cave aventi rami di bobine supportate dalla seconda serie di superfici di spinta, e spostare il secondo gruppo di biette (31, 34, 37) davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) in modo tale che il secondo gruppo di biette sia spostato in prossimità dei rami (23'', 24'',

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

25''') delle bobine supportate dalla seconda serie di superfici di spinta durante la corsa di inserimento.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre il predisporre il primo gruppo spingitore con una terza serie di superfici di spinta (56, 57, 58) situate ad un terzo livello nella direzione parallela all'asse longitudinale, ed inserire il primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) nelle cave aventi rami di bobine supportate dalla terza serie di superfici di spinta.

15. Apparecchio per inserire rami (13a, 13b) di bobine preavvolte di filo conduttore e biette (14) entro cave (11) di un nucleo (10) di macchina dinamoelettrica avente un foro (10),

l'apparecchio comprendendo:

- un supporto (70-74) per il nucleo,
- un primo gruppo spingitore (50) avente una corsa di inserimento per avanzare attraverso il foro (10') del nucleo (10) parallelamente all'asse longitudinale (10'') del foro (10), per inserire almeno due rami di bobine distinte entro rispettive cave,
- guide per le bobine (60-63), configurate per guidare i rami di bobina durante la corsa di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI DOULX
s.r.l.

inserimento,

- un secondo gruppo spingitore (96, 97) configurato per spingere le biette (14) entro le cave (11) lungo i rami delle bobine,

- guide per le biette (70-74) configurate per guidare le biette,

- in cui il gruppo spingitore (50) delle bobine è provvisto di superfici di spinta (51-58) a vari livelli in una direzione parallela all'asse longitudinale (10") per spingere le bobine attraverso il nucleo (10) e di bracci radiali (52', 53', 56') per spingere i rami di bobina entro le cave (11),

l'apparecchio essendo caratterizzato dal fatto che il gruppo spingitore (50) delle bobine comprende inoltre bracci radiali (56') che sono spostabili nella direzione radiale del nucleo (10) per entrare nelle cave (11) per spingere uno di detti distinti rami di bobina verso il fondo della rispettiva cava (11).

16. Apparecchio secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che i bracci (56') mobili radialmente sono posizionati su un lato delle rispettive superfici di spinta (56).

17. Apparecchio secondo la rivendicazione 1,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

caratterizzato dal fatto che il secondo gruppo spingitore (96, 97) comprende mezzi (97, 100, 101) per spingere un primo gruppo di biette (30, 32, 35, 38) con una prima sequenza di movimento e mezzi (96, 102) per spingere almeno un secondo gruppo di biette (31, 34, 37) con una seconda sequenza di movimento

18. Apparecchio secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che il secondo gruppo di biette (31, 34, 37) si sposta davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 33, 35, 36, 38) per essere spinto nelle cave (11) con i rami di bobina supportati da superfici di spinta che si muovono davanti ad altre superfici di spinta.

19. Procedimento per inserire sia rami (13a, 13b) di bobine preavvolte, sia biette (14) entro cave (11) di un nucleo (10) di macchina dinamoelettrica avente un foro (10'),

detto procedimento comprendendo:

- supportare il nucleo (10),
- - far avanzare un gruppo spingitore (50) attraverso detto foro, parallelamente ad un asse longitudinale (10'') di detto foro per inserire almeno due rami di distinte bobine in rispettive cave,
- guidare le bobine durante la corsa di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUVA
s.r.l.

inserimento,

- far avanzare un secondo gruppo spingitore (96, 97) per spingere le biette (14) entro le cave (11) lungo le bobine,

- predisporre il gruppo spingitore (50) delle bobine con superfici di spinta (51-58) a vari livelli in una direzione parallela all'asse longitudinale (10") per spingere bobine attraverso il nucleo, e

- predisporre bracci radiali (52', 53', 56') per spingere rami di bobine entro le cave,

il procedimento essendo caratterizzato dal fatto che esso comprende inoltre lo spostare bracci radiali (53') entro le cave per spingere uno dei distinti rami di bobina verso il fondo della rispettiva cava.

20. Procedimento secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre spingere un primo gruppo di biette (30, 32, 35, 38) con una prima sequenza di movimento e spingere almeno un secondo gruppo di biette (31, 34, 37) con una seconda sequenza di movimento.

21. Procedimento secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre spostare il secondo gruppo di biette (31, 34, 37)

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

davanti al primo gruppo di biette (30, 32, 35, 38)
durante la corsa di inserimento.

FRANCO GALLAROTTI

N° Iscriz. ALBO 726

(in proprio e per gli altri)

franco Gallarotti

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO

FIG. 1

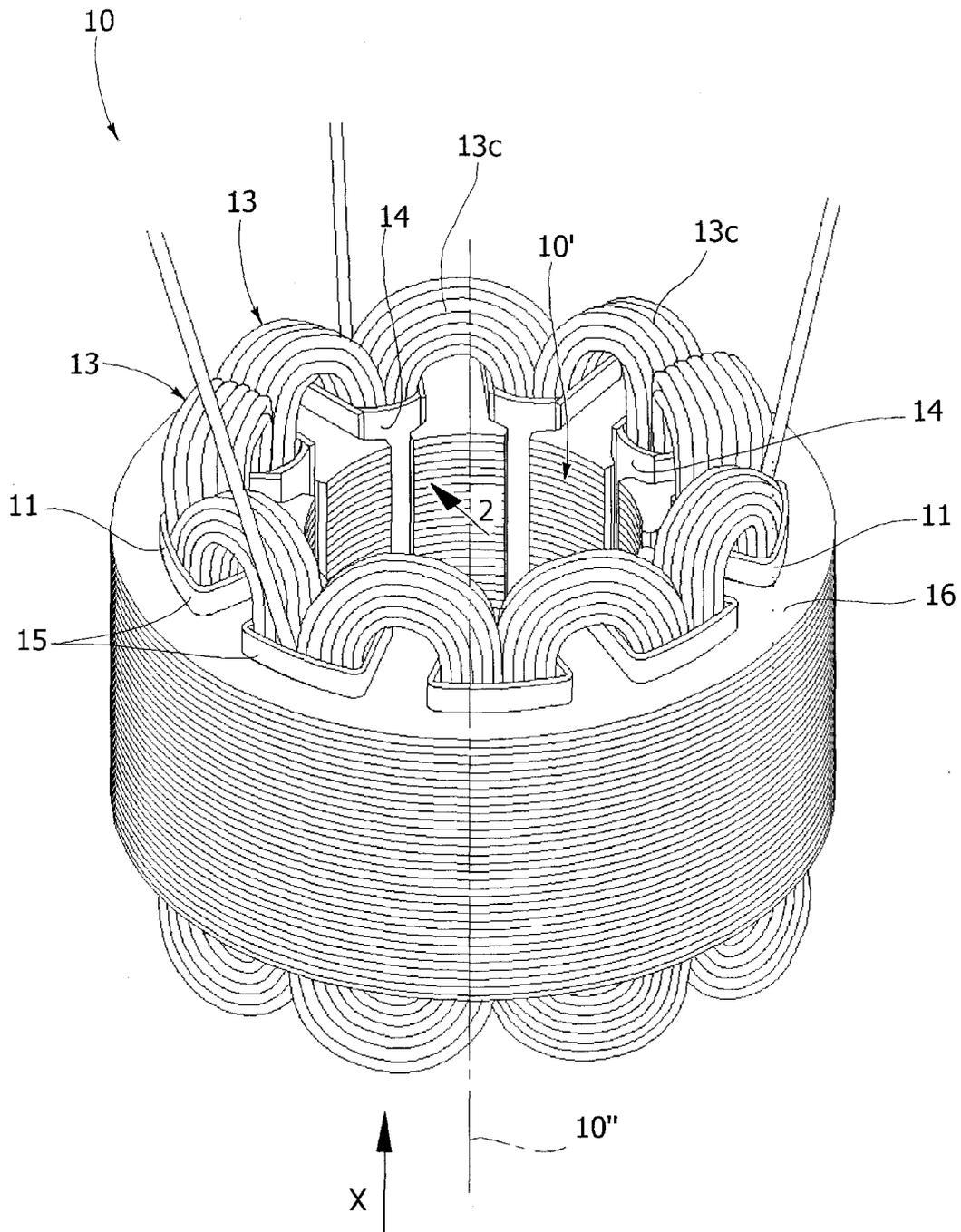


FIG. 2

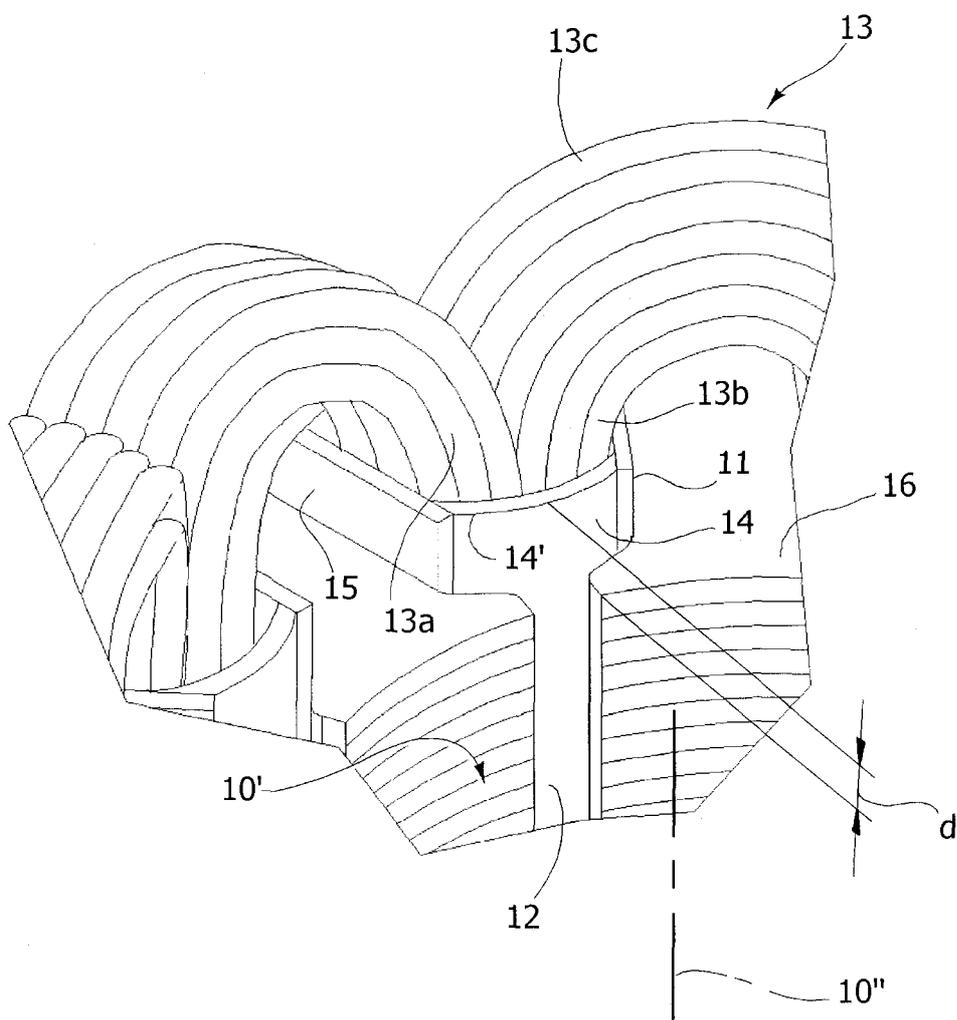


FIG. 3

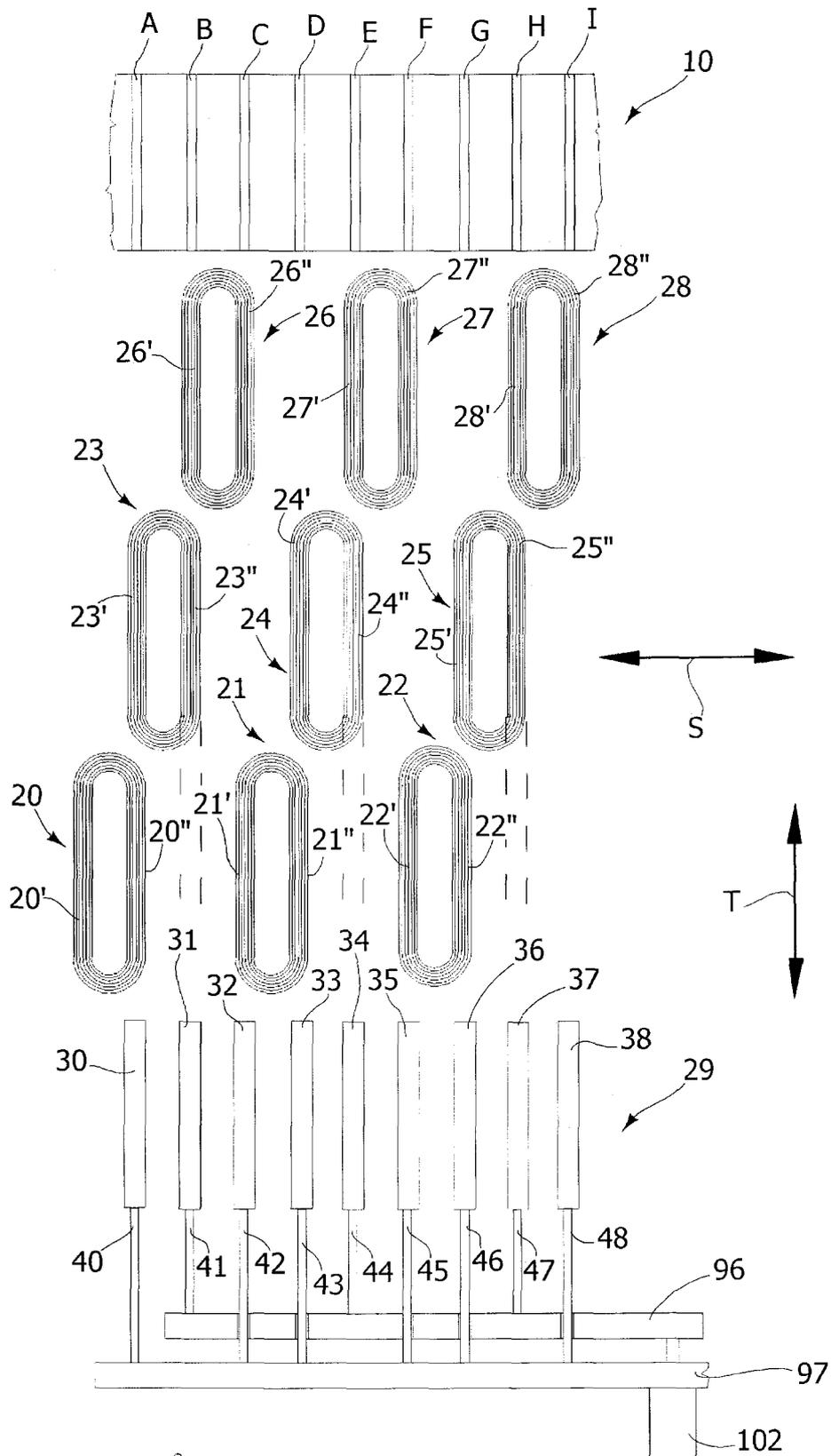


FIG. 4

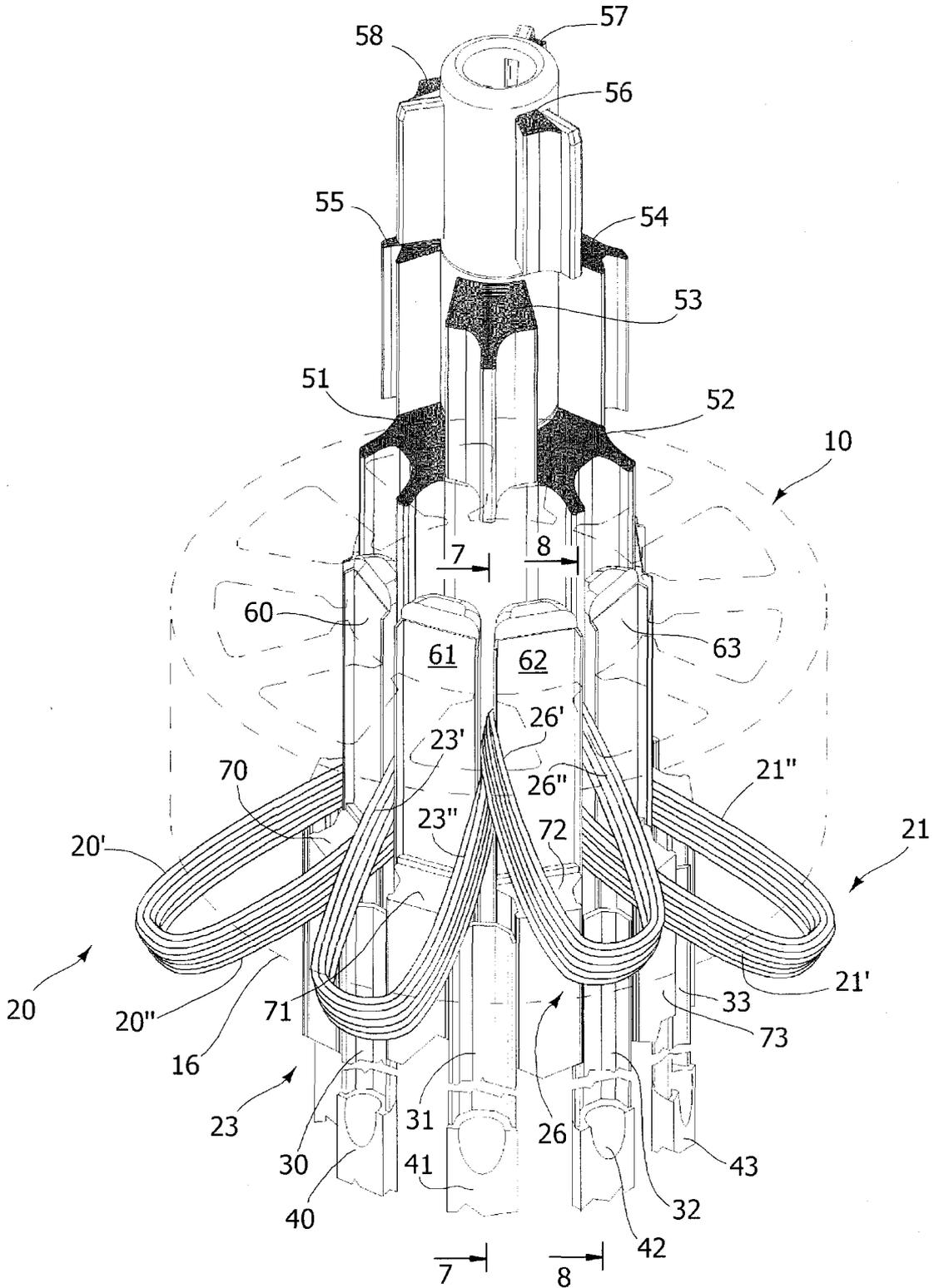


FIG. 5

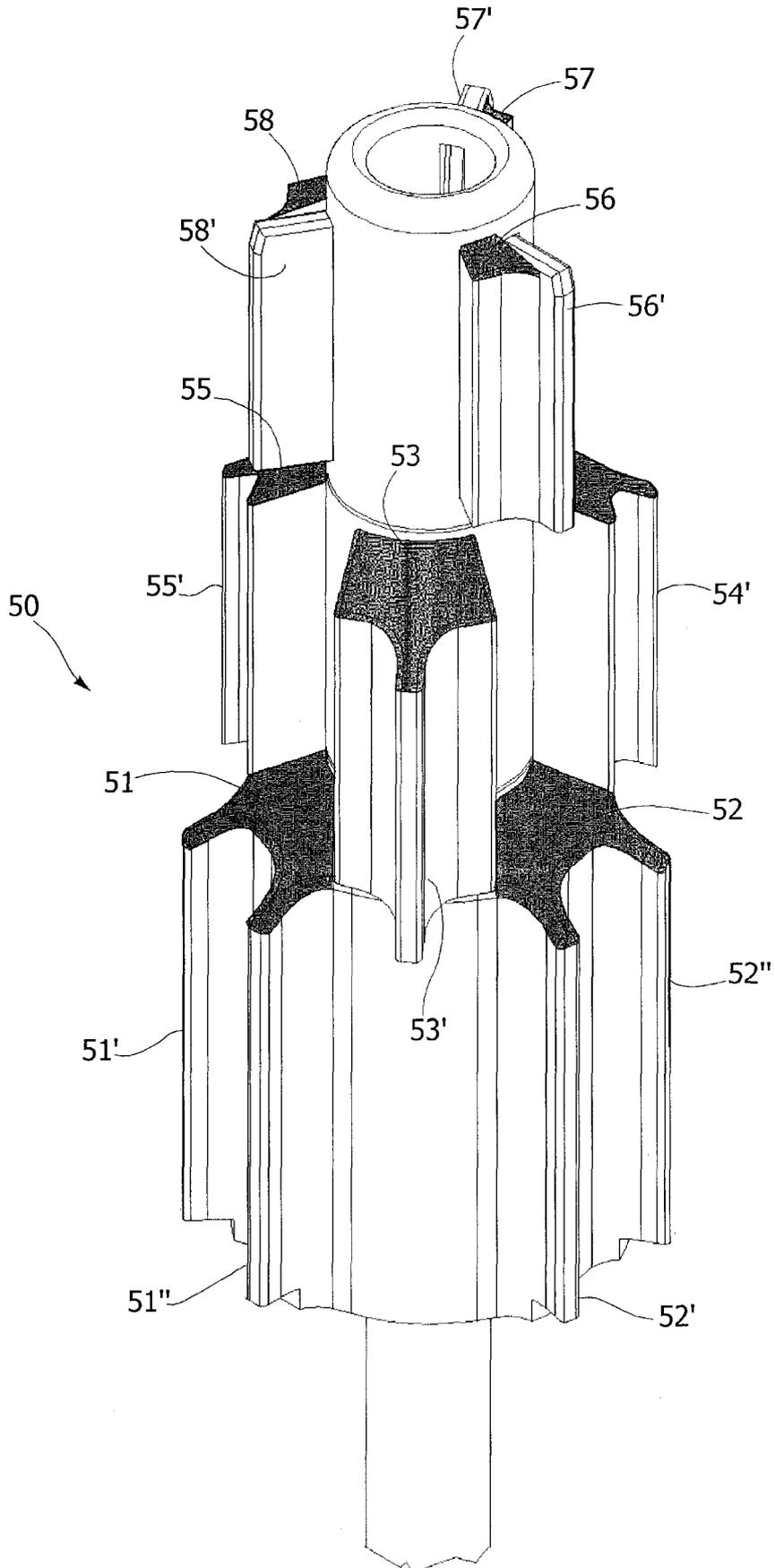


FIG. 6

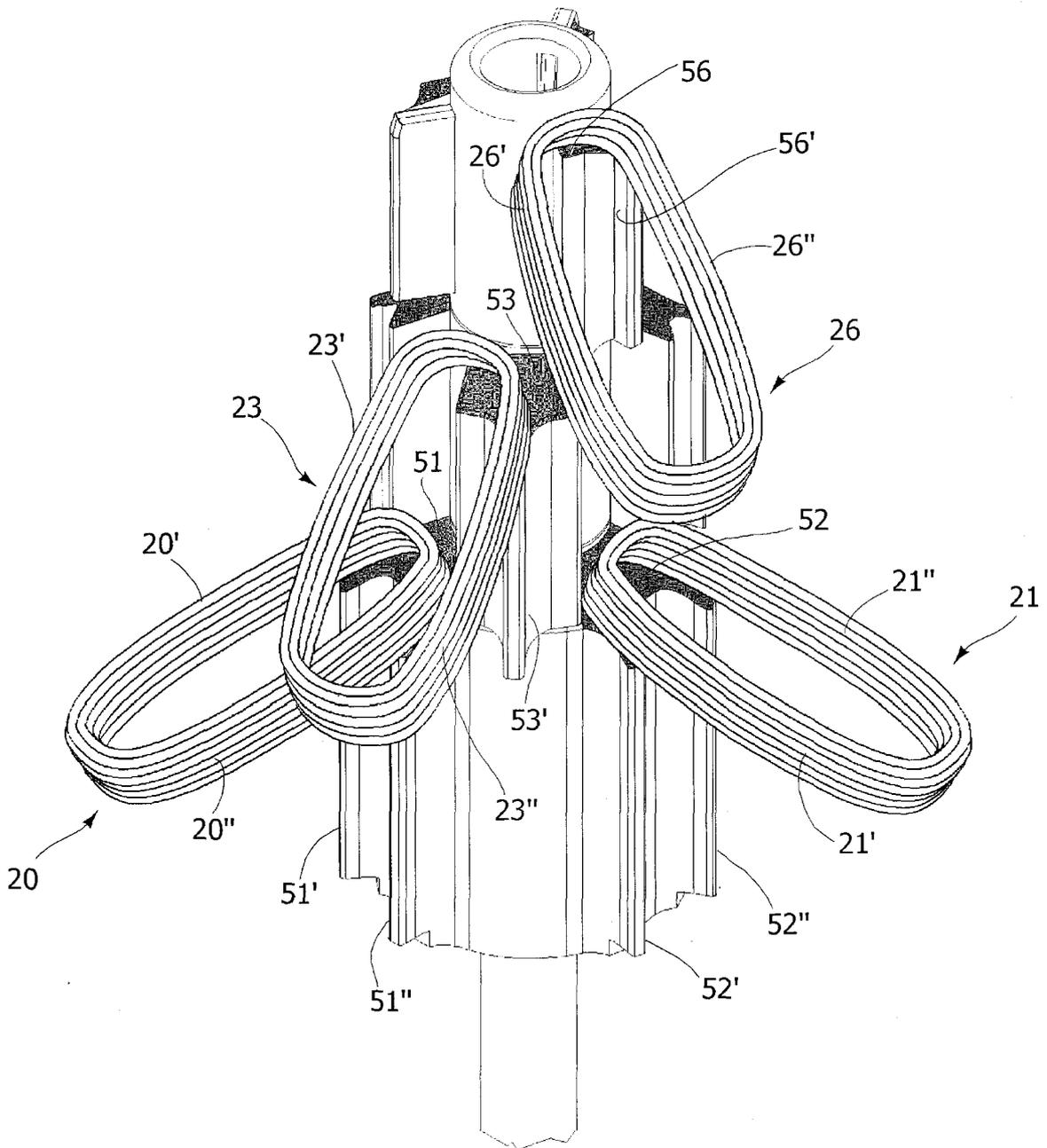


FIG. 7

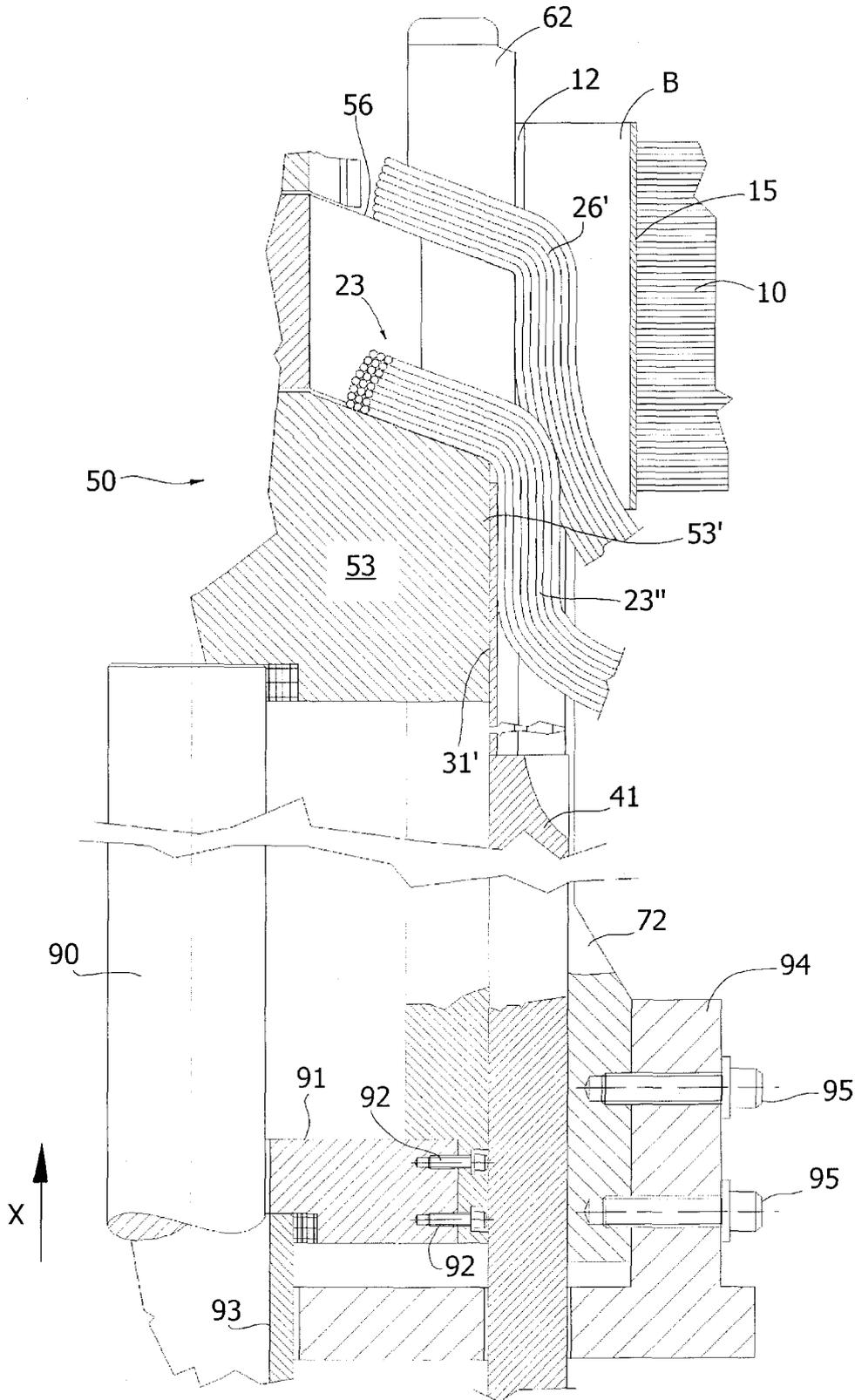


FIG. 8

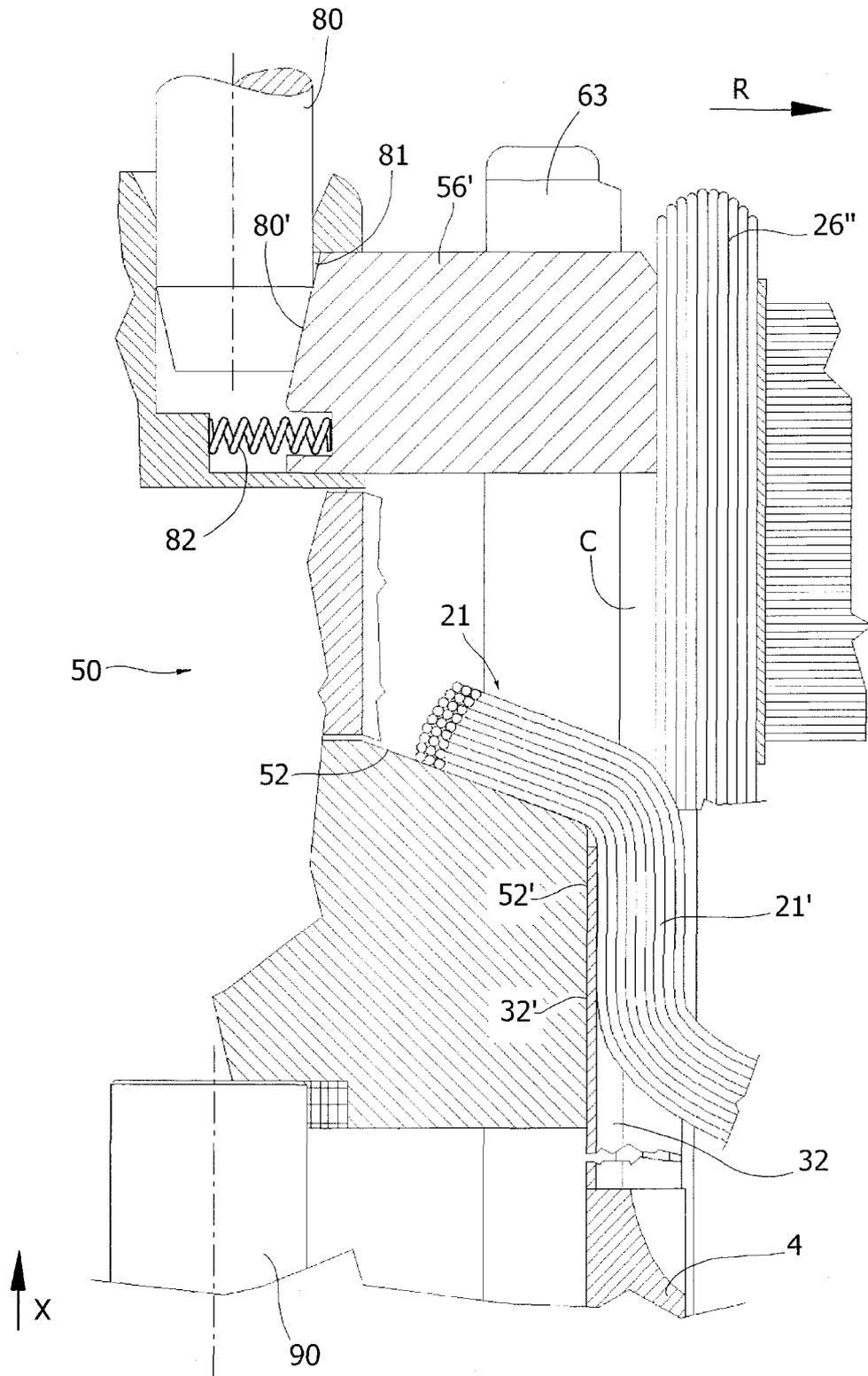


FIG. 9

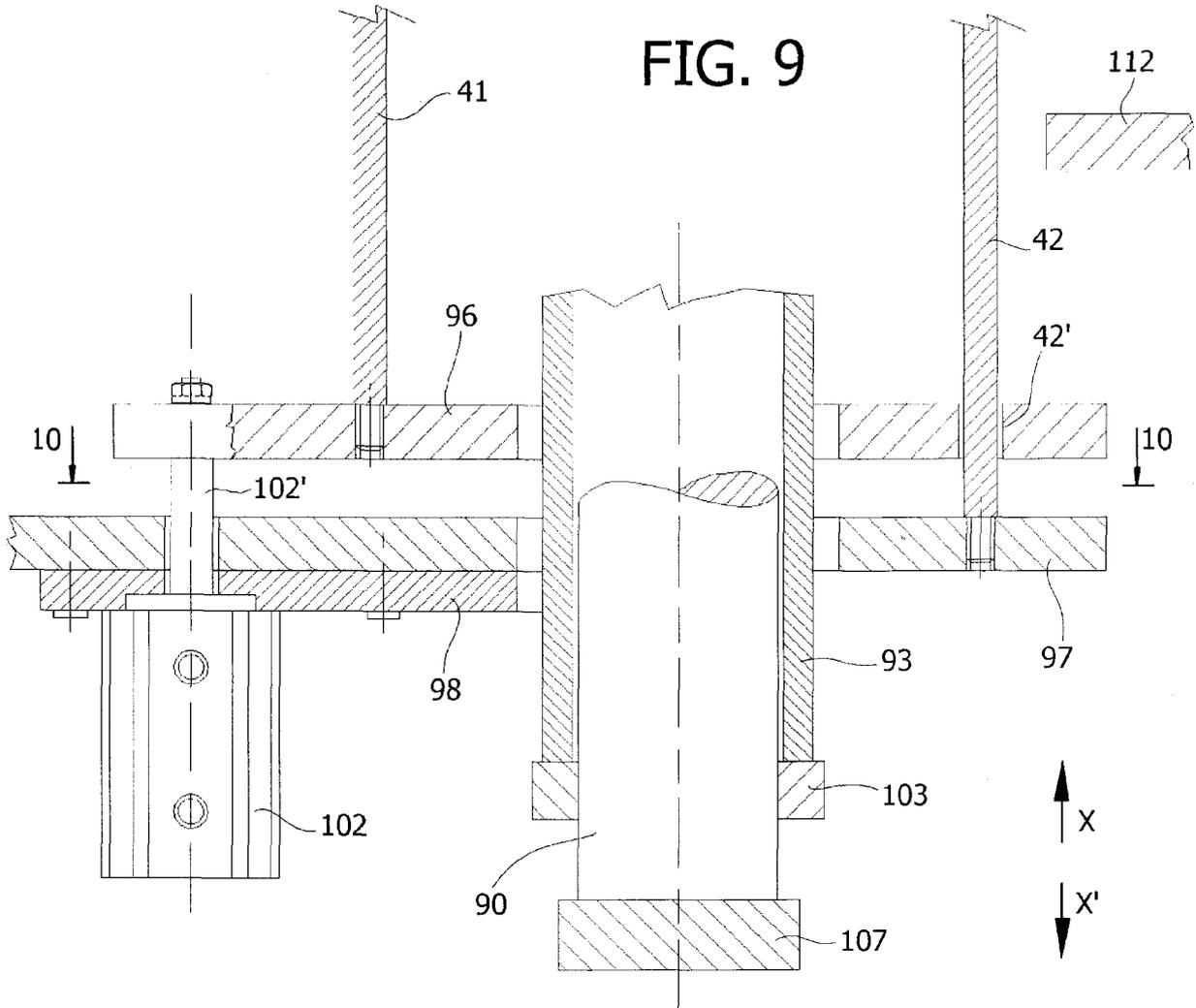


FIG. 10

