



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900583103
Data Deposito	18/03/1997
Data Pubblicazione	18/09/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA PER LA FORMATURA DI UN AVVOLGIMENTO PLURILOBATO PER LO STATORE DI UN ALTERNATORE, ED AVVOLGIMENTO OTTENUTO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento ed apparecchiatura per la formatura di un avvolgimento plurilobato per lo statore di un alternatore, ed avvolgimento ottenuto",

di: POLYTOOL SRL, nazionalità italiana, Via Biella 60 - 10090 Cascine Vica - Rivoli (TO).

Inventore designato: Giorgio BARRERA.

Depositata il: 18 marzo 1997 TO 94 A 000220

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un procedimento ed una apparecchiatura per la formatura di un avvolgimento plurilobato (C_1, C_2) per lo statore di un alternatore, particolarmente per uso automobilistico, del tipo comprendente spire definenti una configurazione a stella, con una pluralità di lobi radiali (L) intervallati da vani (V).

Un procedimento ed un'apparecchiatura del tipo sopra indicato sono ad esempio descritti ed illustrati nel brevetto italiano n. 1.157.040, corrispondente al brevetto USA n. 4.512.376.

Tipicamente, nel caso di un alternatore trifase per uso automobilistico, ciascuno statore viene provvisto con un avvolgimento includente tre matasse plurilobate fra loro angolarmente sfalsate, che

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

vengono formate in tempi successivi sulla macchina di formatura, per cui ognuna di tali matasse presenta due capi terminali di filo. Inoltre, in tempi recenti, ciascuna delle tre matasse plurilobate costituente una delle tre fasi dell'avvolgimento viene divisa in due semi-matasse o semi-fasi che sono sfasate angolarmente fra loro di un lobo, per cui i lobi di una semi-fase si trovano ad essere contrapposti ai vani fra i lobi dell'altra semi-fase.

Secondo la tecnica nota, le due semi-fasi di ogni matassa vengono realizzate sulla macchina di formatura in due tempi successivi, tagliando il filo di alimentazione fra una fase di formatura e l'altra, per cui nell'avvolgimento finito inserito nello statore ciascuna semi-fase delle tre fasi dell'avvolgimento presenta una coppia di terminali, per un totale di dodici terminali.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un procedimento ed un'apparecchiatura per la formatura di avvolgimenti del tipo sopra specificato che consenta di realizzare le due semi-fasi di ogni fase dell'avvolgimento in modo continuo, senza tagliare il filo al termine dell'operazione di formatura della prima semi-fase, così da semplificare l'insieme di operazioni

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

necessarie per la formatura dell'avvolgimento e da ottenere un avvolgimento finito con un minor numero di terminali.

Più in generale, lo scopo dell'invenzione è quello di realizzare un procedimento ed un'apparecchiatura che consenta di ottenere in modo continuo, senza taglio del filo, avvolgimenti plurilobati costituiti da una pluralità di matasse plurilobate coassiali e sovrapposte, con i lobi fra loro angolarmente sfalsati.

In vista di raggiungere tale scopo, l'invenzione ha per oggetto un procedimento per la formatura di un avvolgimento plurilobato per lo statore di un alternatore, caratterizzato dal fatto che in una primo tempo si forma una prima matassa plurilobata, mediante avvolgimento in una prima direzione di un filo di rame che viene alimentato in continuo, e in un secondo tempo si forma, senza tagliare il filo di alimentazione, una seconda matassa plurilobata sovrapposta assialmente alla prima, mediante avvolgimento del filo nella direzione opposta, disponendo la seconda matassa in una posizione angolarmente sfalsata rispetto alla prima, in modo tale per cui essa presenta i suoi lobi nella stessa posizione angolare dei vani della prima matassa, il tratto di filo che unisce le due matasse essendo

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

piegato ad occhiello nella zona in cui il filo inverte il suo senso di avvolgimento, secondo un percorso anulare sovrapposto per una sua parte al profilo di un lobo di una delle due matasse e per una sua parte al profilo di un vano dell'altra matassa contrapposto a detto lobo.

L'invenzione ha anche per oggetto l'apparecchiatura per l'esecuzione del suddetto procedimento, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi per formare una prima matassa plurilobata, mediante avvolgimento in una prima direzione di un filo di rame che viene alimentato in continuo, mezzi per formare una seconda matassa plurilobata sovrapposta assialmente alla prima, senza tagliare il filo di alimentazione, mediante avvolgimento del filo nella direzione opposta, mezzi per disporre la seconda matassa in una posizione angolarmente sfalsata rispetto alla prima, in modo tale per cui essa presenta i suoi lobi nella stessa posizione angolare dei vani della prima matassa, e mezzi per piegare ad occhiello il tratto di filo che unisce le due matasse nella zona in cui il filo inverte il suo senso di avvolgimento, secondo un percorso anulare sovrapposto per una sua parte al profilo di un lobo di una delle due matasse e per una sua parte al

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

profilo di un vano dell'altra matassa contrapposto a detto lobo.

Il procedimento e l'apparecchiatura secondo l'invenzione sono di applicazione generale. Tuttavia, essi sono applicabili in modo particolarmente vantaggioso alla soluzione nota dai brevetti anteriori sopra citati. Secondo tale soluzione nota, nel procedimento per la formatura dell'avvolgimento plurilobato si eseguono le seguenti fasi:

- in una prima fase si forma una matassa poligonale mediante avvolgimento di un filo di rame sopra un equipaggio rotante,

- in una seconda fase detto equipaggio rotante viene arrestato e la parte centrale dei lati della matassa poligonale viene premuta radialmente verso l'interno in modo tale da conferire a detta matassa una configurazione plurilobata, ed

- in una terza fase detta matassa plurilobata viene scaricata su un attrezzo ricevitore disposto coassialmente all'equipaggio rotante.

Nel caso di applicazione a tale soluzione nota, il procedimento secondo l'invenzione è caratterizzato dal fatto che:

- in una quarta fase successiva alla suddetta fase di scarico, detto equipaggio rotante viene

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

comandato in rotazione nella direzione opposta alla sua direzione di rotazione in detta prima fase, senza tagliare il filo di alimentazione, così da formare una seconda matassa poligonale, che viene poi sagomata secondo una configurazione plurilobata,

- durante tale quarta fase, detto attrezzo ricevitore portante la prima matassa plurilobata viene comandato in sincronismo con l'equipaggio rotante, ma in posizione angolarmente sfalsata rispetto ad esso, in modo tale per cui la seconda matassa plurilobata presenta i suoi lobi in corrispondenza dei vani fra i lobi della prima matassa,

- in modo tale per cui la prima e la seconda matassa vengono ottenute in modo continuo a partire dallo stesso filo, con il filo nella seconda matassa che presenta un senso di avvolgimento opposto al senso di avvolgimento del filo nella prima matassa e con il tratto di filo che collega la prima matassa alla seconda matassa che forma il suddetto occhiello.

Nel caso di applicazione alla suddetta soluzione nota, l'apparecchiatura secondo l'invenzione comprende:

- un equipaggio rotante per l'avvolgimento di un filo di rame, per formare una matassa poligonale,

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

- organi pressori portati dall'equipaggio rotante e mobili radialmente rispetto all'asse di rotazione di detto equipaggio, atti a premere radialmente verso l'interno il tratto centrale dei lati della matassa poligonale, dopo che detta matassa è stata formata e l'equipaggio è stato arrestato, così da conferire a detta matassa una configurazione plurilobata, e

- mezzi estrattori, mobili assialmente rispetto all'equipaggio rotante, per scaricare detta matassa plurilobata su un attrezzo ricevitore disposto coassialmente all'equipaggio rotante,

ed è inoltre caratterizzata dal fatto che:

- sono predisposti mezzi per comandare la rotazione di detto equipaggio, successivamente allo scarico di detta matassa plurilobata su detto attrezzo ricevitore, nella direzione opposta alla direzione di rotazione nella fase di formatura di detta matassa, senza comandare il taglio del filo, così da formare una seconda matassa poligonale che viene poi sagomata secondo una configurazione plurilobata,

- detta apparecchiatura comprende mezzi per comandare in rotazione detto attrezzo ricevitore portante detta prima matassa plurilobata, durante la formatura della seconda matassa, in sincronismo con

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

l'equipaggio rotante, ma in posizione angolarmente sfalsata rispetto ad esso, in modo tale per cui la seconda matassa plurilobata presenta i suoi lobi in corrispondenza dei vani fra i lobi della prima matassa,

- in modo tale per cui la prima e la seconda matassa vengono ottenute in modo continuo a partire dallo stesso filo, con il filo nella seconda matassa che presenta un senso di avvolgimento opposto al senso di avvolgimento del filo nella prima matassa e con il tratto di filo che collega la prima matassa alla seconda matassa che forma il suddetto occhiello.

In una forma preferita di attuazione, il suddetto equipaggio rotante include un elemento di rinvio (14) del filo, in una posizione fissa sull'equipaggio rotante, tale per cui detto elemento di rinvio (14) intercetta il filo di alimentazione quando la rotazione dell'equipaggio viene invertita, al fine di formare il suddetto occhiello.

Grazie alle suddette caratteristiche, il procedimento e l'apparecchiatura secondo l'invenzione consentono pertanto di realizzare un avvolgimento costituito da due matasse plurilobate coassiali e sovrapposte, con i lobi fra loro angolarmente sfalsati, senza alcuna interruzione del

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

filo di rame costituente l'avvolgimento, che presenta pertanto unicamente due capi terminali.

Pertanto, il procedimento e l'apparecchiatura secondo l'invenzione consentono da un lato di semplificare l'operazione di formatura e dall'altro lato di ottenere un avvolgimento di statore con un numero dimezzato di capi terminali.

L'invenzione si estende naturalmente anche all'avvolgimento ottenuto mediante il procedimento sopra descritto.

Occorre osservare che è già stato proposto di realizzare un avvolgimento per statore di tipo ondulato con unico filo continuo, includente due matasse plurilobate fra loro sfalsate di un lobo (brevetto US-A-4 857 787 e corrispondente brevetto europeo EP-B-0 209 091). Tuttavia tale procedimento noto prevede di formare inizialmente un'unica matassa plurilobata che viene poi suddivisa in due matasse, senza tagliare il tratto di filo che le unisce, una delle quali è ribaltata sull'altra in posizione capovolta. Tale operazione aggiuntiva comporta un certo dispendio di tempo ed una conseguente diminuzione di produttività della macchina, a differenza di quanto accade nel caso della presente invenzione, ove l'avvolgimento avente la configurazione finale desiderata viene ottenuto

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

senza operazioni aggiuntive al termine dell'avvolgimento del filo, e con un'apparecchiatura che richiede minime modifiche rispetto all'apparecchiatura nota dal brevetto italiano n. 1.157.040 e dal corrispondente al brevetto USA n. 4.512.376.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica dal basso di un equipaggio rotante facente parte di una forma preferita di attuazione dell'apparecchiatura secondo l'invenzione, ove è anche illustrato in vista prospettica dall'alto il dispositivo ricevitore delle matasse plurilobate formate sul suddetto equipaggio rotante, che a sua volta, secondo una tecnica per sé nota, è un dispositivo per l'inserimento, in una fase successiva, delle matasse plurilobate nelle cave di uno statore di un alternatore,

le figure 2 - 6 sono viste schematiche in pianta delle diverse fasi di formatura dell'avvolgimento plurilobato, nel procedimento secondo l'invenzione,

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

la figura 7 è una vista prospettica di una matassa plurilobata costituita da due semi-fasi fra loro angolarmente sfalsate ottenuta con l'apparecchiatura secondo l'invenzione, che è stata illustrata in una condizione deformata per mettere in evidenza il tratto di filo che collega le due semi-fasi, e

la figura 8 è una vista in pianta della matassa della figura 7, e

la figura 9 è una vista schematica che illustra un avvolgimento ottenuto con il procedimento secondo l'invenzione nella condizione inserita nelle cave di uno statore di un alternatore.

Con riferimento alla figura 1, il numero 1 indica nel suo insieme l'equipaggio rotante di una macchina per la formatura di matasse plurilobate destinate ad essere inserite nelle cave di uno statore di un alternatore trifase per uso automobilistico. La macchina di cui l'equipaggio rotante 1 fa parte è del tipo generale formante oggetto del brevetto italiano No. 1.157.040 e del corrispondente brevetto USA No. 4.512.376, la cui descrizione è qui incorporata per riferimento.

Pertanto la descrizione dettagliata della struttura generale della macchina non viene qui ripetuta, in quanto essa può essere realizzata in

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

modo del tutto simile a quanto illustrato nei brevetti sopra identificati. L'eliminazione dei suddetti dettagli dai disegni rende inoltre questi ultimi di più pronta e facile comprensione. Nel seguito verranno comunque richiamati sinteticamente, per una pronta comprensione del lettore, la struttura generale e il modo di operare della macchina nota sopra menzionata, per la parte che è applicabile anche al caso della macchina secondo l'invenzione.

In modo analogo a quanto previsto nella macchina secondo la tecnica nota, l'equipaggio rotante 1 viene utilizzato per avvolgere su di esso un filo di rame W erogato da un dispositivo stazionario per l'erogazione del filo (non visibile nella figura 1) che presenta una bocca di uscita 2 in corrispondenza della zona indicata anche nella figura 1.

Sempre secondo la tecnica nota, l'equipaggio rotante 1 porta sei elementi di formatura 3 intorno ai quali il filo erogato a partire dalla bocca 2 si avvolge, per effetto della rotazione dell'equipaggio rotante 1, così da dare luogo ad una matassa esagonale C_{p1} (vedere anche figura 2). Uno degli elementi di formatura 3 è provvisto di una pinza per trattenere il capo iniziale W_0 del filo.

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

Sia nella macchina secondo l'invenzione, come nella macchina secondo la tecnica nota, gli elementi di formatura 3 sono portati da slitte 4 montate scorrevoli radialmente, rispetto all'asse 5 di rotazione dell'equipaggio 1, fra una prima posizione di estremità radialmente esterna (illustrata nella figura 1 e nella figura 2) ed una seconda posizione di estremità radialmente interna (illustrata nella figura 3).

Sempre secondo la tecnica nota, come pure nel caso dell'apparecchiatura secondo l'invenzione, nella prima fase del procedimento di formatura gli elementi di formatura 3 si trovano nella loro posizione esterna (figura 2), così da permettere, come già indicato, la formatura di una matassa esagonale C_{p1} di diametro relativamente ampio, come illustrato nella figura 2.

Sempre analogamente alla macchina secondo la tecnica nota, la macchina secondo l'invenzione presenta sei organi pressori 6 portati dall'equipaggio rotante 1 e mobili radialmente rispetto all'asse di rotazione 5 per premere radialmente all'interno la parte centrale dei lati della matassa esagonale formata nella prima fase della procedura (figura 2). Pertanto, anche gli organi pressori 6 sono portati da slitte, indicate

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

con 7 nella figura 1, montate scorrevoli su guide radiali portate dall'equipaggio rotante 1.

Quando la matassa esagonale C_{p1} è stata formata con il numero desiderato di spire, l'equipaggio rotante 1 viene arrestato e gli organi pressori 6 vengono spostati verso le loro posizioni radialmente interne illustrate nella figura 3, in modo da impegnare i lati della matassa poligonale C_{p1} trasformando quest'ultima in una matassa plurilobata o a stella C_1 (figura 3). Durante tale operazione, anche gli elementi di formatura 3 si spostano radialmente all'interno offrendo tuttavia una certa resistenza alla trazione esercitata dal filo di rame che costituisce la matassa per effetto della pressione degli organi pressori 6. Secondo la tecnica nota, tale resistenza è ottenuta in quanto gli organi di formatura 3 sono collegati mediante cavi metallici flessibili ad un cilindro a fluido avente una camera che diminuisce di volume durante lo spostamento radiale verso l'interno degli elementi di formatura 3 e che è collegata con un serbatoio di scarico tramite un passaggio ristretto. Poichè tali dettagli costruttivi sono noti dai brevetti anteriori sopracitati, essi non sono qui descritti ed illustrati, anche per rendere più semplice i disegni e facilitarne la comprensione. E'

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

evidente in ogni caso che qualsiasi altro dispositivo di tipo noto atto a realizzare il suddetto effetto di cedimento frenato degli organi di formatura 3 è utilizzabile.

Con riferimento alle figure 1 -3, l'equipaggio rotante 1 è anche provvisto di una serie circonferenziale di sei dita appiattite 8 che si trovano in posizioni angolari corrispondenti a quelle degli elementi di formatura 3. Gli elementi 8 sono portati dall'equipaggio rotante 1 e sono in posizione radialmente fissa rispetto ad esso, a differenza degli elementi di formatura 3 e degli elementi pressori 6. Come visibile chiaramente nelle figure 2, 3, gli elementi 8 si trovano in una posizione radialmente interna ed adiacente alla posizione radiale più interna dei rispettivi elementi di formatura 3. Pertanto, nel corso dell'operazione di sagomatura della matassa C_{p1} che porta all'ottenimento della matassa plurilobata C_1 , gli elementi 8 costituiscono un ulteriore riferimento della larghezza di ciascun lobo L della matassa plurilobata C_1 .

Sempre secondo la tecnica nota, inferiormente all'equipaggio rotante 1, è predisposto un dispositivo 9 destinato a ricevere le matasse plurilobate dopo la loro formatura e a inserirle, in

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

una successiva fase di lavorazione (non illustrata nei disegni annessi) all'interno delle cave di uno statore di un alternatore. Il dispositivo inseritore 9 comprende una serie circonferenziale di dodici lame 10 separate da fessure longitudinali 11 e portate da una struttura di supporto 12 che è ruotabile intorno all'asse di rotazione 5 mediante un motore elettrico (non illustrato). Come per il motore elettrico che comanda la rotazione dell'equipaggio 1, anche il motore elettrico che comanda la rotazione del dispositivo inseritore 9, con la relativa trasmissione, non è qui illustrato in dettaglio in quanto è tutto analogo a quanto previsto nella macchina secondo la tecnica nota.

Occorre osservare che nella figura 1, per comodità di rappresentazione, il dispositivo inseritore 9 è stato illustrato in posizione assialmente distanziata dall'equipaggio rotante 1, mentre nella realtà essi sono l'uno immediatamente al di sopra dell'altro.

Come già sopra indicato, al termine della formatura della matassa poligonale C_{p1} (figura 2) l'equipaggio rotante 1 viene arrestato e gli organi pressori 6 vengono fatti avanzare per formare la matassa plurilobata C_1 . A questo punto, tale matassa viene scaricata dall'equipaggio rotante 1 sopra il

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

dispositivo inseritore 9. Ciò viene effettuato mediante un dispositivo estrattore di tipo convenzionale portato dall'equipaggio rotante 1 e abbassabile assialmente a partire da una posizione retratta fino ad una posizione in cui esso entra in impegno con la matassa plurilobata C_1 e la spinge verso il basso facendola scivolare dagli organi di formatura 3 e provocando l'inserimento dei tratti radiali della matassa nelle fessure 11 del dispositivo inseritore, in modo tale per cui i lobi L e i vani V fra detti lobi della matassa plurilobata C_1 vengono a trovarsi alternativamente all'esterno e all'interno della serie circonferenziale di lame 10, come visibile nella figura 1. Nella figura 1, il dispositivo estrattore non è visibile, in quanto si trova nella sua posizione sollevata, retratta all'interno dell'equipaggio rotante 1. Tale dispositivo estrattore comprende, secondo la tecnica nota, una serie circonferenziale di lame 13 (vedere figura 2) estendentesi verso il basso a partire da un anello superiore, in modo analogo a quanto visibile nella figura 1 per gli elementi 8. A seguito del suo abbassamento, il dispositivo estrattore entra in impegno con il suddetto anello di base con i tratti radiali della matassa plurilobata C_1 e spinge

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

pertanto tale matassa verso il basso, sfilandola dagli organi di formatura 3 e inserendola nelle fessure 11 del dispositivo inseritore 9, nel modo visibile nella figura 1.

Fino a questo punto, la procedura di formatura della matassa sopra descritta è sostanzialmente uguale a quella realizzata dalla macchina secondo la tecnica nota. Da questa fase in poi invece il procedimento secondo l'invenzione si differenzia dal procedimento noto. Infatti, nella macchina tradizionale, immediatamente prima o immediatamente dopo lo scarico della matassa plurilobata C_1 così formata sul dispositivo inseritore 9, il filo di alimentazione viene tagliato, in modo tale per cui la matassa disposta sul dispositivo inseritore 9 presenta due capi terminali. Sempre nel procedimento secondo la tecnica nota, l'equipaggio rotante può a questo punto essere nuovamente posto in rotazione per realizzare una seconda matassa plurilobata che viene poi scaricata sul dispositivo inseritore 9 in una posizione angolarmente sfalsata, così da ottenere ad esempio le due semi-fasi di una fase dell'avvolgimento, con un totale di quattro capi terminali.

A differenza di quanto sopra descritto, nel caso del procedimento secondo l'invenzione, dopo che

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

la prima matassa plurilobata C_1 è stata scaricata sul dispositivo inseritore 9, il filo di alimentazione non viene tagliato e si procede invece alla formatura di una nuova matassa poligonale facendo ruotare l'equipaggio rotante 1 in una direzione di rotazione opposta a quella che era stata seguita nella precedente fase di formatura, come illustrato nelle figure 4, 5. Più precisamente, nella fase di formatura illustrata nella figura 2 l'equipaggio rotante viene ruotato nella direzione indicata dalla freccia A nella figura 2. Invece, nella fase di formatura illustrata nella figura 5, l'equipaggio rotante viene ruotato nella direzione B opposta, ossia in direzione antioraria, con riferimento alle figure.

Naturalmente, poiché il tratto di filo che collega la matassa plurilobata C_1 precedentemente formata che si trova sul dispositivo inseritore 9 e la matassa poligonale C_{p2} che viene formata durante la fase illustrata nella figura 5 (che corrisponde anche alla situazione illustrata nella figura 1) non è stato interrotto, è necessario che durante la rotazione dell'equipaggio rotante 1 in questa seconda fase di formatura, anche il dispositivo inseritore 9 venga comandato in rotazione alla stessa velocità, per cui l'equipaggio rotante 1 e il

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

dispositivo inseritore 9 rimangono sempre nella stessa posizione relativa. Ciò viene ottenuto preferibilmente comandando i motori elettrici che controllano l'equipaggio rotante 1 e il dispositivo inseritore 9 in sincronismo fra loro. Alternativamente, si può prevedere un collegamento meccanico disaccoppiabile fra l'equipaggio rotante 1 e il dispositivo inseritore 9, così da sfruttare lo stesso motore di comando dell'equipaggio rotante 1 anche per la rotazione del dispositivo inseritore 9. Ad esempio, tale collegamento disaccoppiabile potrebbe essere realizzato mediante lo stesso dispositivo estrattore che in questo caso, quando si trova nella sua posizione abbassata, è in grado di impegnare il dispositivo inseritore 9 in modo da renderlo solidale in rotazione con l'equipaggio 1.

Una caratteristica importante del procedimento secondo l'invenzione consiste nel fatto che prima di attivare la fase di formatura della seconda matassa poligonale C_{p2} , mediante rotazione in senso inverso dell'equipaggio 1 e rotazione simultanea del dispositivo inseritore 9, l'equipaggio rotante 1 viene spostato angularmente in modo da disporlo in una posizione angolare sfasata di un lobo rispetto all'orientamento della prima matassa plurilobata C_1 che si trova in posizione stazionaria sul

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

dispositivo inseritore 9. Tale situazione è illustrata nella figura 4, ove con linea tratteggiata è stata indicata la matassa plurilobata C_1 che è già stata scaricata sul dispositivo inseritore 9 e ove gli elementi di formatura 3 e le dita appiattite 8 si trovano in una posizione angolare sfasata di 30° rispetto alla prima matassa plurilobata C_1 , per cui ciascun elemento di formatura 3 viene a trovarsi in una posizione angolare corrispondente ad un vano fra lobi adiacenti della prima matassa plurilobata C_1 già scaricata sul dispositivo inseritore 9.

Un'ulteriore caratteristica che differenzia l'apparecchiatura secondo l'invenzione dall'apparecchiatura secondo la tecnica nota, consiste nel fatto che su una delle dita appiattite 8 è fissato un elemento ausiliario di rinvio 14 (vedere figure 1, 4) che è pertanto portato dall'equipaggio 1 ed è connesso in rotazione con esso, e che si trova in una posizione radialmente fissa rispetto a tale equipaggio. Più precisamente, l'elemento di rinvio 14 si trova in una posizione radiale corrispondente alla posizione radiale dei lobi della matassa. In particolare l'elemento di rinvio 14 presenta un profilo esterno sostanzialmente corrispondente al profilo di un

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

lobo. Inoltre, l'elemento di rinvio 14 è posizionato in modo tale per cui dopo che la prima matassa plurilobata C_1 precedentemente formata è stata scaricata sul dispositivo inseritore 9, il tratto di filo W_1 che congiunge la matassa C_1 posizionata sul dispositivo inseritore 9 con l'alimentazione 2 del filo viene intercettato dal suddetto elemento di rinvio 14 quando l'equipaggio rotante 1 viene posto in rotazione in direzione antioraria (con riferimento alla figura 5) per formare una seconda matassa.

Pertanto, durante la formatura della seconda matassa poligonale C_{p2} , ossia nella fase illustrata nelle figure 1 e 5, il tratto di filo che collega la prima matassa plurilobata C_1 alla matassa poligonale C_p in corso di formatura è intercettato dall'elemento di rinvio 14, come chiaramente visibile nelle figure 1 e 4, 5. Con riferimento alla figura 1, occorre ancora osservare che in essa, per ragioni di chiarezza, il dispositivo inseritore 9 è stato illustrato in una condizione distanziata assialmente dall'equipaggio rotante 1. Nella realtà, il dispositivo inseritore si trova immediatamente al di sotto dell'equipaggio rotante, per cui il tratto di filo intermedio W_1 che è visibile nella figura 1 ha una lunghezza molto inferiore a quella visibile

BUZZI, NOTARCO &
ANTONIELLO D'OU
s.r.l.

in tale figura. Come visibile nelle figure 7,8, la prima matassa plurilobata C_1 presenta un capo terminale iniziale 15 ed un capo terminale finale 16 che esce da un vano V_x della matassa plurilobata C_1 . Il capo terminale 16 si estende radialmente e viene curvato in una porzione 17 (figure 7,8), per effetto dell'intercettazione del filo W da parte del suddetto elemento di rinvio 14 a seguito dell'avvio della rotazione in senso inverso dell'equipaggio rotante 1 (veder figure 1,5).

Quando la seconda matassa poligonale C_{p2} è stata formata (figure 1, 5) l'equipaggio rotante 1 viene nuovamente arrestato e gli organi pressori 6 vengono nuovamente comandati in modo da premere contro i lati della matassa poligonale C_p e trasformarla in una seconda matassa plurilobata C_2 . In questa fase, il tratto di filo W_1 uscente dall'elemento di rinvio 14 viene intercettato da uno degli elementi pressori 6a che provvede a ripiegarlo in un tratto 18 (figure 7,8) diretto radialmente verso l'interno. Pertanto, con riferimento alle figure 7.8, Il tratto di filo W_1 che congiunge la prima matassa plurilobata C_1 con la seconda matassa plurilobata C_2 (sfasata angularmente di un lobo rispetto alla matassa C_1), là dove il filo inverte il suo senso di avvolgimento, è ripiegato in modo da

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

formare un occhiello E (figure 7,8), con una parte che segue l'andamento del vano V_x della matassa C_1 ed una parte che segue l'andamento di un lobo L_1 della matassa plurilobata C_2 . Questo significa che le due matasse plurilobate C_1 , C_2 vengono ottenute senza interruzione del filo, e senza che il tratto di filo intermedio W_1 abbia dei tratti ridondanti che potrebbero originare difficoltà nella successiva fase di inserimento dell'avvolgimento nelle cave dello statore. L'avvolgimento complessivamente così ottenuto presenta un solo capo iniziale 15 ed un solo capo finale 19. Come già sopra indicato, occorre osservare che nella figura 7, il tratto intermedio di filo W_1 conformato ad occhiello è stato illustrato in condizione deformata, con le due matasse C_1 e C_2 fra loro distanziate assialmente, al fine di mettere in evidenza la suddetta configurazione ad occhiello. Nella realtà, nell'avvolgimento finale ottenuto le due matasse plurilobate C_1 e C_2 si trovano l'una immediatamente al di sopra dell'altra con il tratto intermedio ad occhiello W_1 contenuto sostanzialmente in un piano (figura 8).

Successivamente alla formatura della seconda matassa plurilobata C_2 quest'ultima viene naturalmente scaricata sul dispositivo inseritore 9

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

mediante le lame dell'attrezzo estrattore 13, analogamente a quanto era stato precedentemente effettuato per la prima matassa C_1 .

In tal modo, l'avvolgimento così ottenuto scaricato sul dispositivo inseritore 9 presenta due semi-fasi C_1 , C_2 fra loro angolarmente sfalsate di un lobo, ottenute senza interruzione di filo e con due soli capi terminali 15, 19, come già indicato.

Dalla descrizione che precede, risulta evidente che il procedimento e l'apparecchiatura secondo l'invenzione consentono di semplificare e di rendere più rapide l'operazione di formatura dell'avvolgimento e permettono inoltre di ottenere un avvolgimento con un numero dimezzato di capi terminali.

Secondo la tecnica usuale, una volta che l'attrezzo inseritore 9 ha ricevuto l'avvolgimento completo, esso viene posizionato in un qualsiasi modo noto in corrispondenza di una stazione di inserimento, ove viene predisposto uno statore per l'inserimento dell'avvolgimento. Tipicamente questo viene fatto in una macchina a piattaforma girevole, portante due dispositivi inseritori 9 fra loro diametralmente opposti che possono così essere portati alternativamente, mediante una rotazione di 180° della piattaforma girevole, in corrispondenza

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

di due stazioni diametralmente opposte, di cui una è utilizzata per la formatura dell'avvolgimento e lo scarico sul dispositivo inseritore, mentre l'altra è una stazione di inserimento dell'avvolgimento in uno statore. Pertanto, mentre nella stazione di formatura un dispositivo di inserimento riceve un nuovo avvolgimento, nella stazione diametralmente opposta un altro dispositivo inseritore recante un avvolgimento precedentemente formato provvede all'inserimento di tale avvolgimento in uno statore. Ad operazione completata, la struttura girevole viene ruotata di 180° , così da predisporre il dispositivo inseritore che ha precedentemente inserito l'avvolgimento in uno statore in corrispondenza della stazione di formatura, ove esso è pronto a ricevere un nuovo avvolgimento, mentre il dispositivo inseritore che ha precedentemente ricevuto un nuovo avvolgimento provvede all'inserimento di quest'ultimo in un altro statore. Tali dettagli di realizzazione non sono illustrati nei disegni annessi in quanto, come già indicato, essi sono, presi a sé stanti, di tipo noto.

La figura 9 è una vista parziale schematica della superficie cilindrica interna di uno statore S avente cave assiali 20 che ricevono i tratti radiali delle matasse plurilobate costituenti

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

l'avvolgimento. In tale figura, come anche nella figura 8, l'avvolgimento è stato illustrato con linea tratteggiata, ad eccezione della porzione di filo formante l'occhiello E, laddove il filo inverte la sua direzione di avvolgimento. Come si vede nella figura 8, l'occhiello E segue un percorso anulare che per una sua parte è sovrapposto ad un lobo di una matassa e per un'altra parte è sovrapposto ad un vano dell'altra matassa contrapposto a detto lobo. Pertanto, nella fase di inserimento dell'avvolgimento nello statore S, l'occhiello E non dà luogo ad alcun problema, dal momento che con i suoi tratti 16,18 può essere ricevuto in due cave 20 dello statore S (figura 9).

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

In particolare, l'invenzione è stata illustrata applicata ad una macchina del tipo illustrato nel brevetto italiano n. 1.157.040, e nel corrispondente brevetto USA n. 4.512.376 unicamente a titolo di esempio. Sono attualmente utilizzate macchine di formatura di matasse ondulate anche di tipo diverso

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

da quello formante oggetto dei suddetti brevetti anteriori ed i principi che sono alla base della presente invenzione sono ugualmente applicabili anche a tale tipo di macchine.

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

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la formatura di un avvolgimento plurilobato (C_1, C_2) per lo statore di un alternatore, del tipo comprendente spire definenti una configurazione a stella, con una pluralità di lobi radiali (L) intervallati da vani (V),

caratterizzato dal fatto che in una primo tempo si forma una prima matassa plurilobata (C_1), mediante avvolgimento in una prima direzione di un filo di rame (W) che viene alimentato in continuo, e in un secondo tempo si forma, senza tagliare il filo di alimentazione, una seconda matassa plurilobata (C_2) sovrapposta assialmente alla prima, mediante avvolgimento del filo nella direzione opposta, disponendo la seconda matassa (C_2) in una posizione angularmente sfalsata rispetto alla prima, in modo tale per cui essa presenta i suoi lobi nella stessa posizione angolare dei vani della prima matassa (C_1), il tratto di filo (W_1) che unisce le due matasse (C_1, C_2) essendo piegato ad occhiello nella zona in cui il filo inverte il suo senso di avvolgimento, secondo un percorso anulare sovrapposto per una sua parte al profilo di un lobo di una delle due matasse e per una sua parte al profilo di un vano dell'altra matassa contrapposto a detto lobo.

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

2. Procedimento per la formatura di un avvolgimento plurilobato (C_1 , C_2) per lo statore di un alternatore secondo la rivendicazione 1, del tipo in cui:

- in una prima fase si forma una matassa poligonale (C_{p1}) mediante avvolgimento di un filo di rame (W) sopra un equipaggio rotante (1),

- in una seconda fase detto equipaggio rotante (1) viene arrestato e la parte centrale dei lati della matassa poligonale C_{p1} viene premuta radialmente verso l'interno in modo tale da conferire a detta matassa una configurazione plurilobata (C_1), ed

- in una terza fase detta matassa plurilobata (C_1) viene scaricata su un attrezzo ricevitore (9) disposto coassialmente all'equipaggio rotante (1),

caratterizzato dal fatto che:

- in una quarta fase successiva a tale fase di scarico, detto equipaggio rotante viene comandato in rotazione nella direzione opposta alla sua direzione di rotazione in detta prima fase, senza tagliare il filo di alimentazione (W), così da formare una seconda matassa poligonale (C_{p2}), che viene poi sagomata secondo una configurazione plurilobata (C_2),

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

- durante tale quarta fase, detto attrezzo ricevitore (9) portante la prima matassa plurilobata (C_1) viene comandato in sincronismo con l'equipaggio rotante (1), ma in posizione angolarmente sfalsata rispetto ad esso, in modo tale per cui la seconda matassa plurilobata (C_2) presenta i suoi lobi in corrispondenza dei vani fra i lobi della prima matassa (C_1),

- in modo tale per cui la prima e la seconda matassa (C_1, C_2) vengono ottenute in modo continuo a partire dallo stesso filo (W), con il filo nella seconda matassa (C_2) che presenta un senso di avvolgimento opposto al senso di avvolgimento del filo nella prima matassa (C_1) e con il tratto di filo (W_1) che collega la prima matassa (C_1) alla seconda matassa (C_2) che forma il suddetto occhiello.

3. Apparecchiatura per la formatura di un avvolgimento plurilobato (C_1, C_2) per lo statore di un alternatore, del tipo comprendente spire definenti una configurazione a stella, con una pluralità di lobi radiali (L) intervallati da vani (V),

caratterizzata dal fatto che comprende mezzi per formare una prima matassa plurilobata (C_1), mediante avvolgimento in una prima direzione di un filo di

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

rame (W) che viene alimentato in continuo, mezzi per formare una seconda matassa plurilobata (C_2) sovrapposta assialmente alla prima, senza tagliare il filo di alimentazione, mediante avvolgimento del filo nella direzione opposta, mezzi per disporre la seconda matassa (C_2) in una posizione angolarmente sfalsata rispetto alla prima, in modo tale per cui essa presenta i suoi lobi nella stessa posizione angolare dei vani della prima matassa (C_1), e mezzi per piegare ad occhiello il tratto di filo (W_1) che unisce le due matasse (C_1, C_2), nella zona in cui il filo inverte il suo senso di avvolgimento, secondo un percorso anulare sovrapposto per una sua parte al profilo di un lobo di una delle due matasse e per una sua parte al profilo di un vano dell'altra matassa contrapposto a detto lobo.

4. Apparecchiatura per la formatura di un avvolgimento plurilobato (C_1, C_2) per lo statore di un alternatore secondo la rivendicazione 3, comprendente:

- un equipaggio rotante (1) per l'avvolgimento del filo di rame (W), per formare una matassa poligonale (C_{P1}),

- organi pressori (6) portati dall'equipaggio rotante (1) e mobili radialmente rispetto all'asse di rotazione (5) di detto equipaggio (1), atti a

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

premere radialmente verso l'interno il tratto centrale dei lati della matassa poligonale (C_{P1}), dopo che detta matassa (C_{P1}) è stata formata e l'equipaggio (1) è stato arrestato, così da conferire a detta matassa una configurazione plurilobata (C_1), e

- mezzi estrattori (13), mobili assialmente rispetto all'equipaggio rotante (1), per scaricare detta matassa plurilobata (C_1) su un attrezzo ricevitore (9) disposto coassialmente all'equipaggio rotante (1),

caratterizzata dal fatto che:

- sono predisposti mezzi comandare la rotazione di detto equipaggio (1), successivamente allo scarico di detta matassa plurilobata (C_1) su detto attrezzo ricevitore (9), nella direzione opposta alla direzione di rotazione nella fase di formatura di detta matassa (C_1), senza comandare il taglio del filo (W), così da formare una seconda matassa poligonale (C_{P2}), che viene poi sagomata secondo una configurazione plurilobata (C_2),

- detta apparecchiatura comprende mezzi per comandare in rotazione detto attrezzo ricevitore (9) portante detta prima matassa plurilobata (C_1), durante la formatura della seconda matassa (C_{P2}), in sincronismo con l'equipaggio rotante (1), ma in

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

posizione angolarmente sfalsata rispetto ad esso, in modo tale per cui la seconda matassa plurilobata (C_2) presenta i suoi lobi (L) in corrispondenza dei vani (V) fra i lobi della prima matassa (C_1),

- in modo tale per cui la prima e la seconda matassa (C_1 , C_2) vengono ottenute in modo continuo a partire dallo stesso filo, con il filo nella seconda matassa (C_2) che presenta un senso di avvolgimento opposto al senso di avvolgimento del filo nella prima matassa (C_1) e con il tratto di filo (W_1) che collega la prima matassa (C_1) alla seconda matassa (C_2) che forma il suddetto occhiello.

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto equipaggio rotante include un elemento di rinvio (14) del filo, in una posizione fissa sull'equipaggio rotante, tale per cui detto elemento di rinvio (14) intercetta il filo di alimentazione quando la rotazione dell'equipaggio viene invertita al fine di formare il suddetto occhiello.

6. Avvolgimento per lo statore di un alternatore, caratterizzato dal fatto che è ottenuto mediante il procedimento secondo la rivendicazione 1.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 258
(la proprio e per gli altri)



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

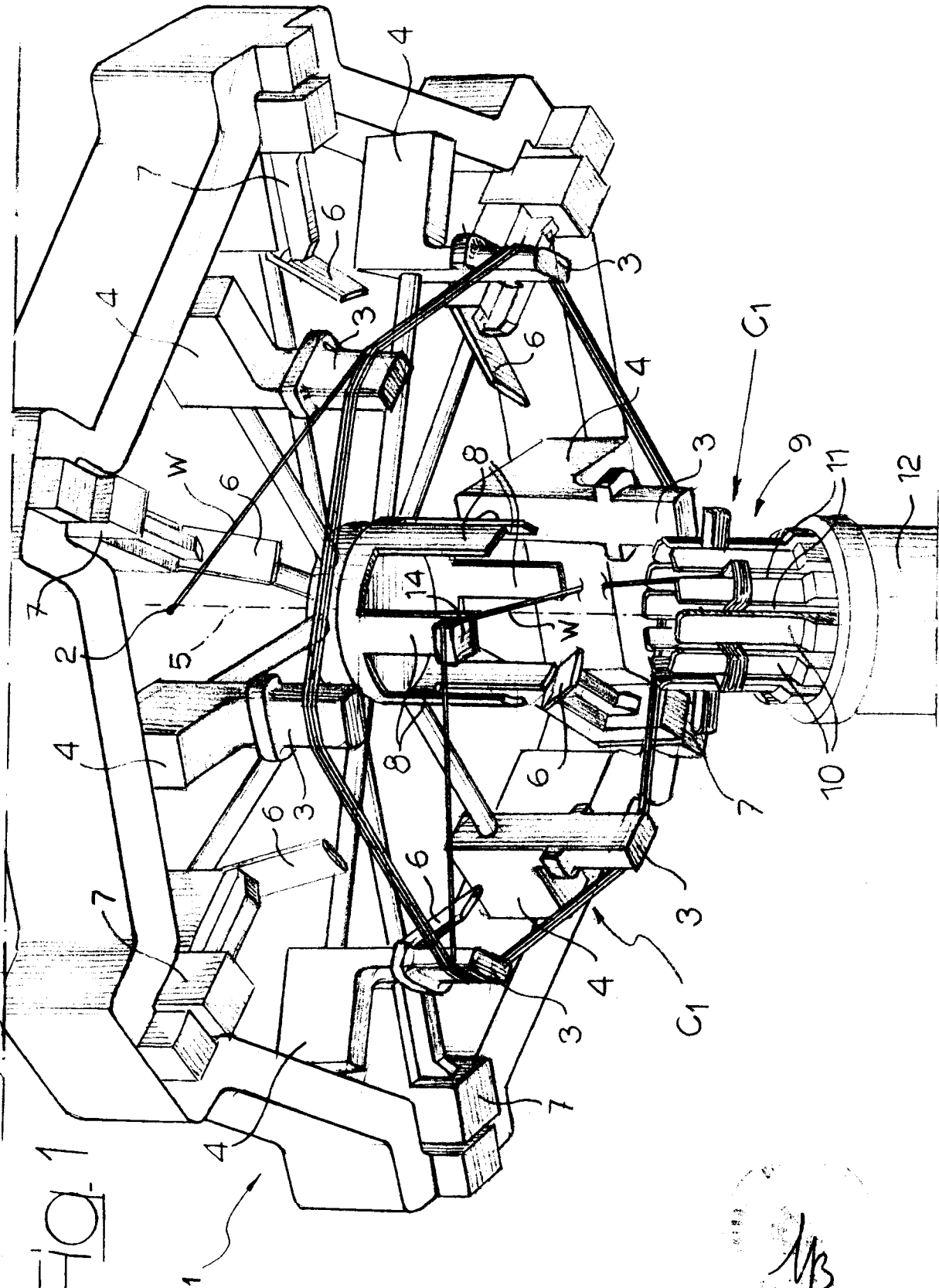


FIG. 1

TO 84 A000 220

Fig. 2

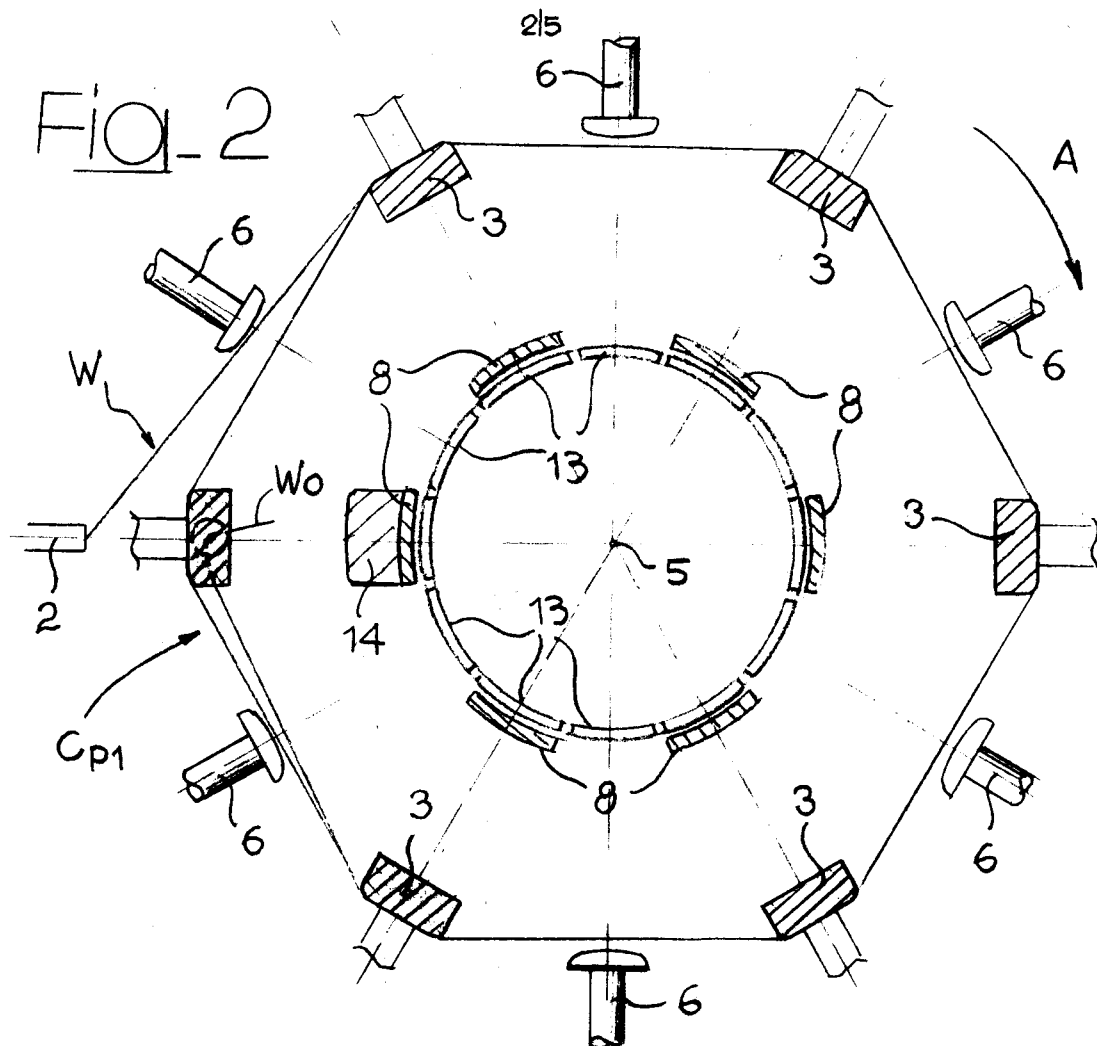


Fig. 3

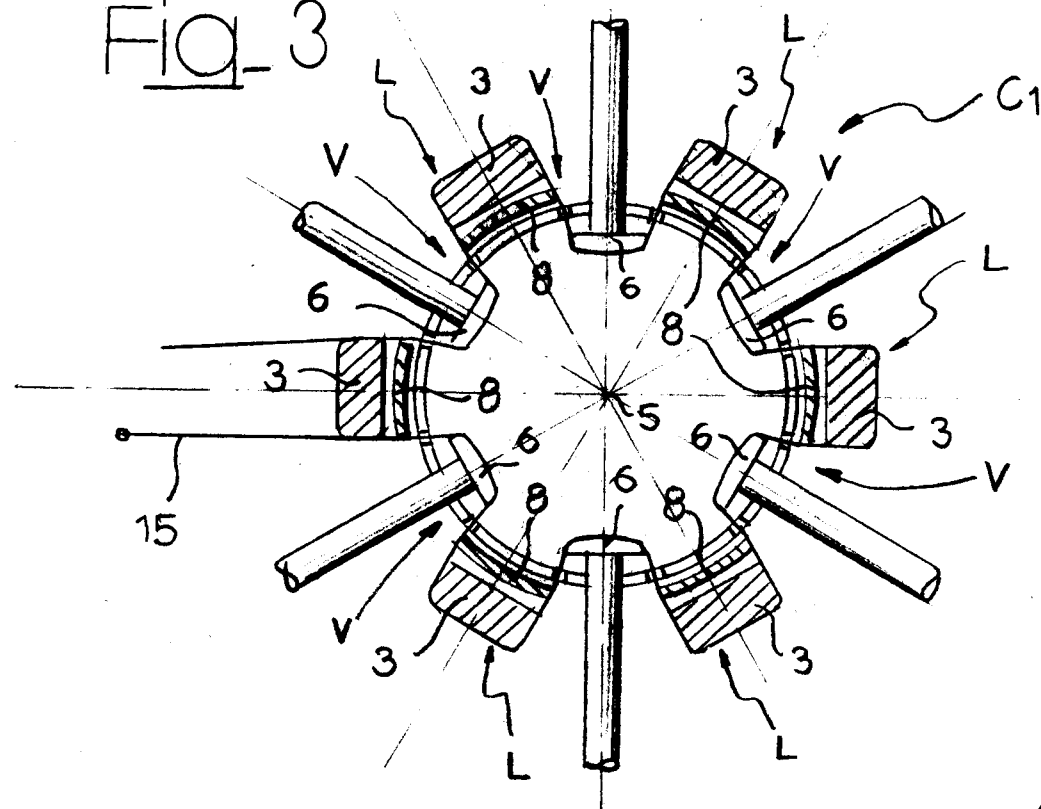


Fig. 6

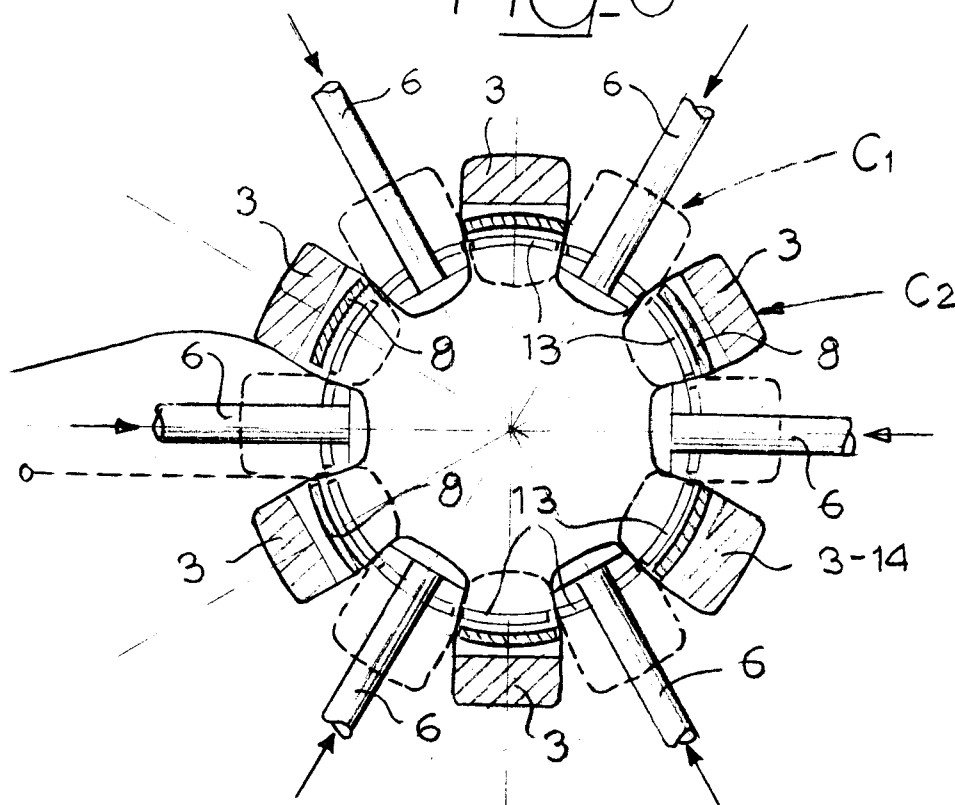
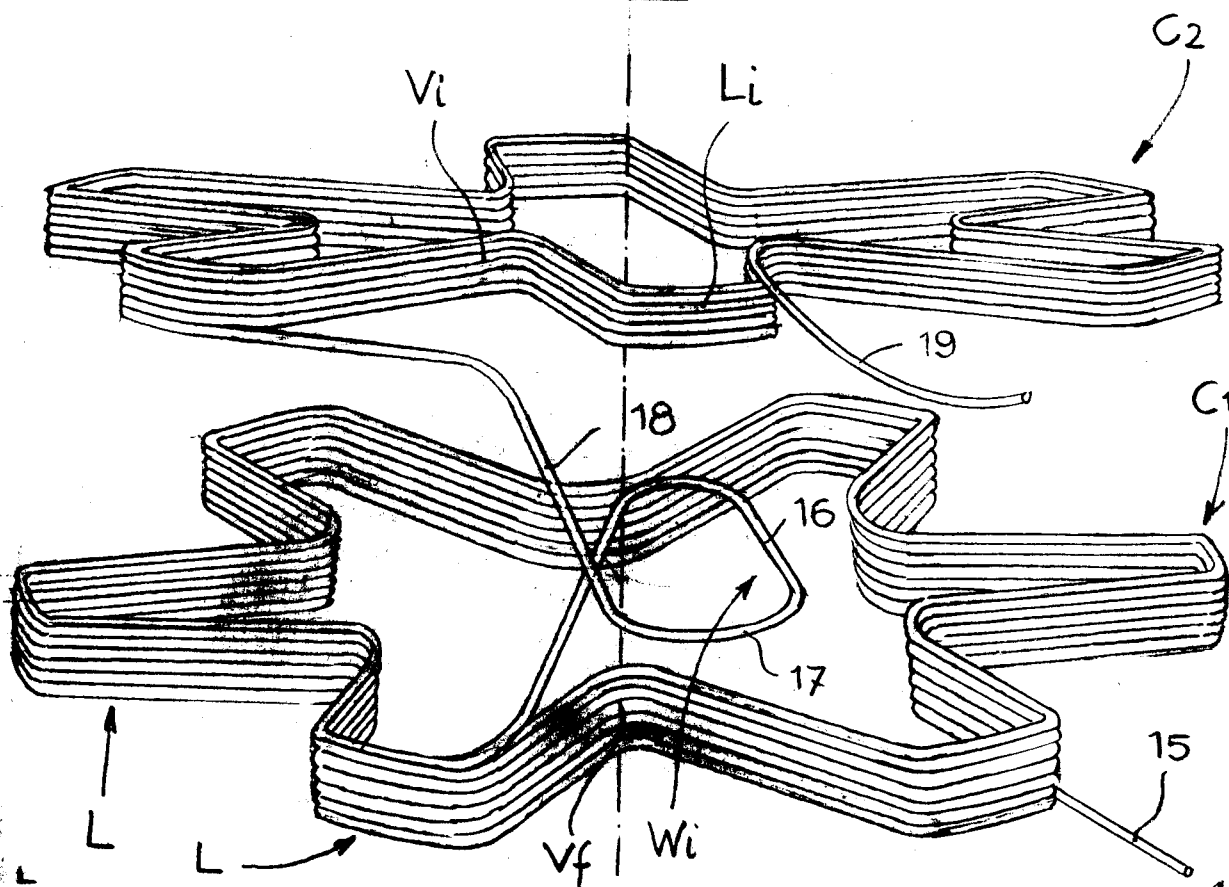


Fig. 7



5/5
Fig. 8

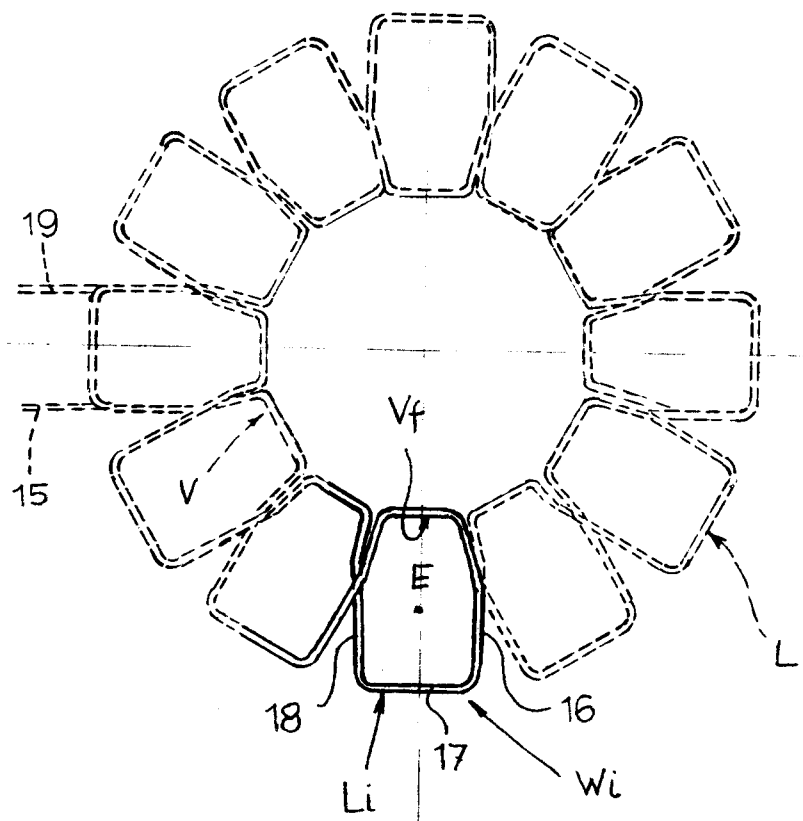


Fig. 9

