



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900564747
Data Deposito	19/12/1996
Data Pubblicazione	19/06/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H		

Titolo

DISPOSITIVO E METODO PER CONTROLLARE E RIDURRE DRASTICAMENTE LE VARIAZIONI DI TENSIONE DI UN FILO IN UNA ROCCATRICE DI BOBINE A SPIRE INCROCIATE.

Classe internazionale: B65H 54/00

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"DISPOSITIVO E METODO PER CONTROLLARE E RIDURRE
DRASTICAMENTE LE VARIAZIONI DI TENSIONE DI UN FILO IN UNA
ROCCATRICE DI BOBINE A SPIRE INCROCIATE"

a nome: GALLO Mario,

residente in : via Roma 38, 13053 Mongrando (Biella),

e a nome: TESTORE Franco,

residente in : corso Stati Uniti 53, 10129 Torino,

inventori : GALLO Mario e TESTORE Franco,

depositata il :

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per controllare la tensione di un filo in una roccatrice per formare bobine a spire incrociate, comprendente un sensore di tensione per rilevare la tensione del filo e un tenditore per tendere il filo in funzione della tensione rilevata dal sensore. Oltre che al dispositivo, la presente invenzione si riferisce anche ad un corrispondente metodo per misurare la tensione di un filo e ad una roccatrice che incorpora tale dispositivo.

Più in particolare l'invenzione si riferisce ad un dispositivo, come quello sopra definito, in cui il sensore di tensione è del tipo descritto nella domanda di brevetto italiano N. VC95A000006, depositata il 20 settembre 1995, a nome di uno dei Richiedenti.

PROT. N° VC 95 A 000006



Mario Gallo *Franco Testore*

Sfondo tecnico dell'invenzione e stato dell'arte

Nelle roccatrici ogni bobina a spire incrociate viene formata avvolgendo il filo sulla bobina in modo da generare sulla sua superficie una serie di spire che si incrociano fra loro. La bobina può essere comandata in vari modi per essere fatta ruotare e così causare l'avvolgimento del filo su essa. In genere la bobina viene trascinata in rotazione direttamente da un rullo avvolgitore rotante, che rimane costantemente a contatto con essa, lungo una generatrice della sua superficie laterale, mentre il diametro della bobina aumenta fino alla completa formazione di quest'ultima.

Inoltre il filo viene guidato in modo che il suo punto di avvolgimento sulla bobina si muova avanti e indietro lungo di essa, così da avvolgersi a spirale e generare, sulla sua superficie, le spire incrociate di cui sopra. L'avvolgimento del filo sulla bobina determina un suo corrispondente svolgimento da una confezione, quale una spola, o una rocca, o di qualunque altro tipo, sulla quale il filo è avvolto. Anziché da una delle confezioni sopra citate, oppure, in generale, da una riserva dove è immagazzinato, il filo potrebbe anche essere richiamato, per essere avvolto sulla bobina, direttamente per estrusione da una filiera nel ciclo di filatura chimica.

La velocità di avvolgimento del filo sulla bobina è determinata principalmente dal rullo avvolgitore, essendo il valore medio della velocità di avvolgimento del filo sulla bobina sostanzialmente uguale a quello della velocità periferica del rullo avvolgitore. Cionondimeno, tale velocità di avvolgimento può essere soggetta a variazioni cicliche,

PROT. N° VC 96A 00000 7



Handwritten signature: Luigi Francesco Esposito

rispetto al suo valore medio, durante il moto di avanti e indietro del filo, a causa di vari fattori quale, ad esempio, le caratteristiche di forma della bobina. In particolare, se la bobina è a forma conica, il filo tende ad avvolgersi ad una velocità superiore quando il suo punto di avvolgimento si trova in corrispondenza della base a diametro maggiore della bobina, e tende ad avvolgersi ad una velocità inferiore quando il suo punto di avvolgimento si trova in corrispondenza della base a diametro minore della bobina, a causa delle differenti velocità periferiche di tali basi. Un controllo accurato della tensione di un filo, in una macchina avvolgitrice di bobine a spire incrociate, può essere finalizzato al raggiungimento di vari obiettivi.

Un primo obiettivo consiste nel cercare di mantenere il più possibile costante il valore medio della tensione del filo, durante la formazione della bobina, in particolare compensando quei fattori che tendono a causare un incremento della tensione, quali, ad esempio, il progressivo svuotamento della spola da cui il filo viene svolto per essere avvolto sulla bobina.

Per raggiungere questo obiettivo sono state proposte, fino ad oggi, varie soluzioni, una delle quali consiste nel diminuire gradatamente la velocità del rullo avvolgitore e quindi la velocità di avvolgimento del filo sulla bobina a mano a mano che la spola si svuota, ed un'altra consiste nel mantenere costanti le dimensioni del "balloon" della porzione di filo, adiacente alla spola, che si muove variabilmente nello spazio per svolgersi da essa. In particolare, in quest'ultima soluzione, una guida che convoglia il filo proveniente

PROT. N° VC 96 A 00000



direttamente dalla spola e che definisce il vertice del balloon, viene comandata in modo da avvicinarsi progressivamente alla spola medesima, mentre si svuota.

Queste soluzioni proposte hanno l'inconveniente di non essere sufficientemente precise nel controllare la tensione del filo, per il fatto che i loro interventi non sono basati sul diretto accertamento dell'effettivo valore della tensione presente nel filo, ma piuttosto sulla misura di altri parametri, quali la metratura del filo svolto, abbastanza empirici e solo indirettamente indicativi della tensione. In particolare, questi dispositivi normalmente non sono atti ad avere un impiego universale con tutti i tipi di fili, sia quelli non elastici che quelli elastici, essendo le loro prestazioni generalmente soddisfacenti solo per una ristretta categoria di fili, e/o comunque richiedendo, quando si passa da un tipo ad un altro tipo di filo, apposite regolazioni che aumentano il costo di gestione dei dispositivi stessi.

Un altro obiettivo generalmente trascurato dai dispositivi noti e che il dispositivo dell'invenzione si propone di raggiungere, consiste nel tenere sotto controllo non solo l'andamento della tensione media del filo, ma anche l'andamento della sua tensione istantanea, o almeno durante intervalli di tempo molto brevi. Ciò può servire, ad esempio, per limitare il più possibile l'entità dei picchi della tensione del filo e specificatamente quelli che si verificano con cadenza periodica durante il moto di avanti e indietro, che il filo effettua trasversalmente rispetto alla bobina per generare le spire incrociate.

Questi picchi possono essere causati sia dalle rapide

PROT. N° VC 360 000007



Handwritten signature: Angelo Francesco Cebon

accelerazioni e decelerazioni trasversali del filo durante il moto periodico di avanti e indietro del filo, che da variazioni della velocità di avvolgimento del filo sulla bobina, aventi la stessa periodicità di tale moto e dipendenti da vari fattori, fra i quali, come già ricordato, le caratteristiche di forma della bobina, ad esempio la sua conicità.

E' bene precisare che la frequenza a cui si verificano questi picchi, essendo identica a quella del moto periodico di avanti e indietro del filo, può raggiungere valori anche molto alti corrispondentemente ad elevate velocità di avvolgimento del filo sulla bobina (fino a 2000 metri/min). In particolare il dispositivo dell'invenzione prevede di raggiungere quest'altro obiettivo tramite l'impiego di un sensore di tensione e di un tenditore capaci di intervenire efficacemente durante il tempo di durata di un picco di tensione, il primo per segnalare con estrema rapidità la variazione della tensione dovuta al picco stesso ed il secondo per intervenire altrettanto rapidamente per contenere tale variazione entro un limite voluto.

La tecnica attuale presenta numerosi dispositivi per controllare la tensione del filo durante il suo avvolgimento su una bobina a spire incrociate.

Un primo di questi dispositivi è noto dal brevetto americano US 5,499,772 e comprende un tenditore avente due pettini con due rispettive serie di denti che si estendono l'una nell'altra, in modo da definire un percorso a zig-zag per il filo che attraversa il tenditore impegnandosi con i denti dei due pettini. Un primo pettine è fisso mentre l'altro è oscillante attorno ad un fulcro, ed è comandato, tramite

PROT. N° VC 96A 00000



Handwritten signature: Franzese

un'asta, da un attuatore che esercita una data spinta sul pettine oscillante. In questo modo il pettine oscillante si dispone, rispetto al pettine fisso, in una posizione di equilibrio, in corrispondenza della quale la spinta dell'attuatore e l'opposta spinta, sui denti del pettine oscillante, dovuta alla tensione del filo risultano in equilibrio fra loro.

Il dispositivo comprende inoltre un sensore di tensione che rileva la posizione angolare del pettine oscillante per accertare l'angolo effettivo di deviazione del filo, e che, da tale angolo e dal valore della spinta dell'attuatore esercitata sul pettine oscillante, calcola il valore della tensione del filo. In funzione del valore della tensione così calcolato, la spinta dell'attuatore sul pettine mobile viene regolata variabilmente per alterare in modo corrispondente la deviazione del filo lungo il suo percorso a zig-zag, così da far seguire alla tensione un andamento prefissato.

Questo dispositivo per controllare la tensione del filo usa uno stesso elemento impegnato con il filo, cioè il pettine oscillante, sia allo scopo di variare la tensione del filo medesimo, che allo scopo di misurare la sua tensione. In questo modo, il dispositivo risulta inadatto per rilevare e tenere sotto controllo rapide variazioni della tensione di filo.

Infatti il pettine oscillante è associato cinematicamente con il filo, per cui tende ad oscillare a causa delle variazioni della tensione del filo stesso, e quindi, avendo un'inerzia alla rotazione, anche se piccola, certamente non trascurabile, può innescare, ad alte frequenze di variazione della tensione del filo, fenomeni dinamici, quali vibrazioni,

PROT. N° VC96A.000007



Handwritten signature: Luigi Francesco

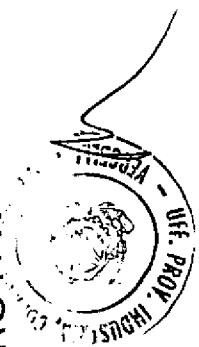
che comportano uno scambio di energia fra il filo ed il pettine oscillante. Questi fenomeni possono rendere la posizione angolare del pettine oscillante non più indicativa del valore della tensione che agisce effettivamente nel filo allo stesso istante in cui tale posizione angolare viene rilevata dal sensore per calcolare il valore della tensione.

Pertanto questi fenomeni possono limitare sia la precisione della misura della tensione da parte del sensore, che la rapidità e l'efficacia degli interventi del tenditore per variare la tensione del filo. Ciò può, ad esempio, rendere il tenditore incapace di variare con sufficiente prontezza e precisione la tensione del filo durante ogni singolo ciclo del suo moto di avanti e indietro lungo la bobina per formare le spire incrociate, e pertanto può limitare le possibilità da parte dello stesso tenditore di ridurre il picco di tensione corrispondente a tale ciclo.

Un secondo di questi dispositivi, noto dal brevetto americano US 4,830,296, si riferisce ad un sensore di tensione montato su una roccatrice, basato sull'effetto piezoelettrico ed atto a generare un segnale, indicativo della tensione del filo, in base al quale viene comandata la velocità di avvolgimento del filo per far seguire alla tensione del filo un andamento programmato.

Questo dispositivo ha l'inconveniente, tipico dei sensori che si basano sull'effetto piezoelettrico, di produrre segnali altamente disturbabili da fattori, quali ad esempio vibrazioni, del tutto estranei alla grandezza da misurare, cioè la tensione del filo, per cui il dispositivo richiede normalmente di essere associato con mezzi abbastanza

PROT. N° VC 96 A 00000 4



Handwritten signature: Franco Carboni

complessi e costosi, per rendere i suoi segnali sicuramente indicativi della tensione del filo. In particolare, questi mezzi possono essere diretti a filtrare i segnali del sensore di tensione dai possibili disturbi, e/o a contrastare all'origine la generazione degli stessi disturbi. Ad esempio, nel primo caso, tali mezzi possono essere realizzati da un opportuno circuito di filtraggio, mentre, nel secondo caso, da appropriati supporti smorzanti del sensore di tensione.

Un altro dispositivo, noto dal brevetto americano US 4,961,546, comprende un membro oscillante atto ad impegnare il filo per variare ciclicamente la lunghezza del suo percorso immediatamente prima che il filo si avvolga su una bobina conica, in modo da evitare gli allentamenti e le sovratensioni del filo prodotte dalla velocità variabile con cui esso, a causa della conicità della bobina, è richiamato da quest'ultima.

Il membro è fatto oscillare da un motore elettrico, a sua volta comandato da un'unità elettronica, la quale confronta continuamente la posizione attuale del membro con una sua posizione di riferimento, e, in caso di una differenza fra queste due posizioni, comanda il motore per riportare il membro nella posizione di riferimento, così da mantenere una tensione di valore costante nel filo.

Questo dispositivo è insufficiente e inadeguato per realizzare un controllo in "tempo reale", ovvero in modo istantaneo, della tensione del filo durante il suo moto trasversale di avanti e indietro rispetto alla bobina conica, in particolare quando tale moto ha una frequenza molto elevata corrispondente ad una altrettanto elevata velocità di

PROT. N° VC 96 A 00000



Manfredi Francesco Testore

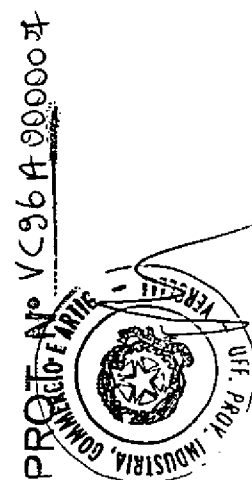
avvolgimento del filo.

Ciò è dovuto principalmente al fatto che il dispositivo non contempla l'impiego di un sensore di tensione appositamente diretto a segnalare variazioni molto rapide di tensione, quali quelle che si verificano durante il moto di cui sopra, allo scopo di condizionare, sulla base di tali variazioni, l'oscillazione del membro per alterare corrispondentemente la lunghezza del percorso del filo.

Un ulteriore dispositivo è descritto nel brevetto americano US 4,880,175 e comprende un tenditore idoneo a tendere variabilmente il filo in funzione della lunghezza di filo svolto dalla spola, in modo che l'azione del tenditore e quella prodotta dal progressivo svuotamento della spola si compensino reciprocamente, così da mantenere un andamento costante della tensione media del filo dall'inizio alla fine della formazione della bobina.

Questo dispositivo ha prestazioni limitate, non essendo idoneo a controllare il valore istantaneo della tensione del filo, ma solo il suo valore medio.

Inoltre è noto dal brevetto americano US 4,060,207 un dispositivo diretto a mantenere il più possibile uniforme la tensione durante ogni ciclo del moto alternativo del filo lungo la bobina. Questo dispositivo comprende un profilo disposto davanti alla bobina per impegnare e piegare variabilmente il filo mentre corre avanti e indietro lungo essa. Tale piegatura determina una corrispondente frenatura variabile sul filo, in modo da causare un certo livellamento dell'andamento della tensione del filo durante tale ciclo.



Handwritten signature: Franco Lebre

In questo dispositivo, il controllo della tensione del filo è realizzato in modo essenzialmente empirico, senza che vi sia una verifica quantitativa del valore effettivo della tensione ottenuto tramite il controllo stesso, per cui le prestazioni di questo dispositivo sono conseguentemente limitate. In particolare esso non è in grado di adeguare automaticamente la sua azione a fili aventi differenti caratteristiche, ad esempio per variarne la tensione in funzione di tali caratteristiche.

Sommario dell'invenzione

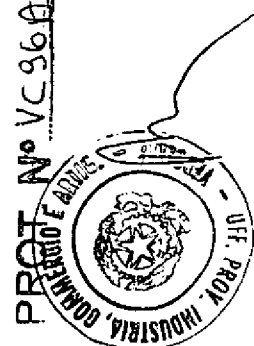
Lo scopo della presente invenzione consiste nel realizzare un dispositivo per il controllo della tensione di un filo durante l'avvolgimento di una bobina a spire incrociate, che risulti più preciso e più efficace, in confronto ai dispositivi noti, nel mantenere la tensione conforme ad un andamento voluto, che inoltre possa essere impiegato con una vasta gamma di tipi di filo, e che, in particolare, sia atto a ridurre i picchi di tensione che si verificano durante il movimento trasversale di avanti e indietro del filo rispetto alla bobina per generare le spire incrociate.

Tale scopo è raggiunto dal dispositivo dell'invenzione avente le caratteristiche elencate nella rivendicazione principale.

In dettaglio, questo dispositivo comprende, oltre ad un sensore previsto per rilevare la tensione del filo e ad un tenditore previsto per tendere il filo, un'unità di controllo idonea a comandare il tenditore in funzione della tensione rilevata dal sensore.

A sua volta il sensore di tensione include

PROT. N° VC 96 A 000 001



Handwritten signature: Giuseppe Vettore

un motore elettrico avente un albero rotante,
un circuito di comando atto a comandare il motore per attivare la rotazione dell'albero,
una sonda collegata con l'albero ed atta ad impegnare il filo, e
un sensore di posizione atto a generare un segnale indicativo di ogni spostamento della sonda rispetto ad una posizione di misura a causa delle variazioni della tensione del filo durante il suo avvolgimento sulla bobina.

Inoltre il circuito di comando è atto ad alimentare il motore elettrico, sulla base di tale segnale di spostamento, con una corrente capace di tendere ad annullare in continuazione tale ogni spostamento, in modo da mantenere la sonda sostanzialmente immobile nella posizione di misura durante le variazioni della tensione, e da far assumere alla corrente un valore indicativo della tensione del filo, e ancora

il sopramenzionato sensore di tensione è provvisto di mezzi di misura per misurare il valore della corrente alimentata al motore elettrico.

La caratteristica di questo dispositivo consiste in ciò che il tenditore e' del tipo comprendente guide fisse ed almeno una guida mobile rispetto alle guide fisse e disposta fra queste ultime, dove la guida mobile e le guide fisse sono atte ad impegnare il filo per causarne una piegatura attorno ad esse, mentre il filo avanza attraverso il tenditore e striscia sulle guide,

e in ciò che l'unità di controllo è atta a comandare, in funzione

PROT. N° VC96A.000004



Handwritten signature

del valore della corrente misurato dai mezzi di misura, la guida mobile per spostarla rispetto alle guide fisse, così da variare corrispondentemente e continuamente la piegatura del filo in modo da mantenere la sua tensione conforme ad un andamento voluto.

Inoltre, secondo un'altra caratteristica del dispositivo, l'unità di controllo è atta a far oscillare la guida mobile ad una frequenza corrispondente a quella del moto periodico di avanti e indietro che il filo effettua trasversalmente rispetto alla bobina per generare spire incrociate sulla superficie di quest'ultima.

Le caratteristiche del dispositivo consentono di controllare e ridurre drasticamente le variazioni di tensione del filo durante la l'avvolgimento sulla bobina e pertanto la progressiva formazione di quest'ultima, così da ottenere una bobina di qualità nettamente migliore rispetto a quelle attualmente prodotte.

Breve descrizione dei disegni

Queste ed altre caratteristiche, scopi e vantaggi del dispositivo dell'invenzione appariranno chiaramente dalla descrizione che segue di una sua forma preferita di realizzazione, la quale viene fatta a titolo esemplificativo ma non limitativo, e con riferimento agli annessi disegni, in cui:

Fig. 1 è una vista schematica e frontale di una unità di roccatura prevista per avvolgere un filo su una bobina a spire incrociate, ed incorporante un dispositivo per controllare la tensione del filo secondo l'invenzione;

Fig. 2 rappresenta dettagliatamente e in scala maggiorata una

PROT. N° VC 96 A 00000 34



Handwritten signature: Francesco De Amico

vista frontale del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 3 rappresenta una vista laterale del dispositivo di Fig. 2;

Fig. 4 illustra qualitativamente l'andamento della tensione del filo e della sua velocità di avvolgimento su una bobina a spire incrociate, in un'unità di roccatura convenzionale sprovvista del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 5 illustra qualitativamente sia l'andamento della tensione del filo, che di altri parametri durante il funzionamento del dispositivo di Fig. 1;

Fig. 6 rappresenta una vista schematica e parziale di una variante dell'unità di roccatura di Fig. 1 incorporante il dispositivo dell'invenzione; e

Fig. 7 è un diagramma di flusso che descrive schematicamente il funzionamento del dispositivo di Fig. 1.

Descrizione di una forma preferita di realizzazione dell'invenzione

Con riferimento alle Figg. 1-3, un dispositivo 12, secondo l'invenzione, per controllare la tensione di un filo 10 durante il suo avvolgimento su una bobina 11 a spire incrociate, abitualmente chiamata anche "rocca", è montato in una macchina avvolgitrice, comunemente chiamata "roccatrice", idonea ad avvolgere ed a formare bobine di questo tipo. La roccatrice comprende normalmente una molteplicità di unità di roccatura, uguali e disposte affiancate fra loro lungo un fronte, una generica delle quali indicata con 15 è rappresentata nei disegni. Per semplicità, nel seguito si farà indifferentemente riferimento sia alla roccatrice nel suo complesso che



Handwritten signature: Franco Testa

alla singola unità di roccatura, indicandole entrambe con lo stesso numero 15.

La bobina 11 presenta normalmente una forma tronco-conica ed ha una base minore 28 ed una base maggiore 29 alle sue estremità.

La roccatrice 15 comprende una serie di guide atte a definire un percorso di avanzamento del filo 10, secondo un senso indicato da frecce 26, fra una zona di svolgimento del filo 10 da una spola 13 ed una zona di avvolgimento del filo 10 sulla bobina 11. La spola 13 e la bobina 11 sono disposte in una parte inferiore e, rispettivamente, in una parte superiore della roccatrice 15, così da far assumere al percorso del filo 10 uno sviluppo all'incirca verticale.

Le guide del percorso del filo 10 includono, in particolare, una guida inferiore 21, posta immediatamente sopra la spola 13 per convogliare verso l'alto la porzione del filo 10, indicata con 23 e chiamata anche in inglese "balloon", che si muove variabilmente nello spazio attorno alla spola 13 per svolgersi da essa, ed una guida superiore 25, posta poco sotto la bobina 11, per convogliare il filo 10 verso quest'ultima.

Inoltre, lungo il percorso del filo 10, sono normalmente previsti dispositivi di frenatura di tipo convenzionale per frenare il filo 10 in modo da tenerlo genericamente sotto tensione, affinché mantenga una traiettoria stabile mentre avanza verso la bobina 11.

Ad esempio, un freno 22, del tipo a pinza, provvisto di due piattelli 30 fra i quali passa il filo 10 e premuti l'uno contro l'altro da una prefissata pressione P, è normalmente posto dopo la spola 13, nel

PROT. N° VC 36 A 000007



senso di avanzamento del filo 10, così da esercitare una frenatura di valore prefissato su esso.

In particolare, questa frenatura del freno 22 serve ad impedire che l'oscillazione di tensione, presente notoriamente nel balloon 23, possa viaggiare lungo il filo 10, fino a raggiungere la zona in cui esso viene avvolto sulla bobina 11 e così disturbare tale avvolgimento.

Inoltre, la roccatrice 15 comprende un rullo avvolgitore 14, disposto a contatto della bobina 11 lungo una sua generatrice, ed atto a ruotare su una struttura 16 della roccatrice 15 ad una prefissata velocità angolare ω (e pertanto ad una prefissata velocità periferica), per trascinare in rotazione la bobina 11 e determinare una corrispondente velocità di avvolgimento VA del filo 10 su essa.

A sua volta, la velocità di avvolgimento VA è atta a determinare una corrispondente velocità di svolgimento VS del filo 10 dalla spola 13.

Il rullo avvolgitore 14 è provvisto di scanalature 17 ricavate sulla sua superficie laterale ed aventi un andamento a spirale lungo essa. Le scanalature sono previste per guidare il filo 10 in modo da muovere continuamente avanti e indietro, lungo la zona di contatto fra il rullo avvolgitore 14 e la bobina 11, il punto di avvolgimento del filo 10 su essa, affinché quest'ultimo si avvolga sulla superficie della bobina 11 formando una serie di spire incrociate 20.

Durante tale movimento alternativo, la porzione di filo 10, disposta fra la guida superiore 25 ed il rullo avvolgitore 14 si muove variabilmente fra due traiettorie di estremità A e B corrispondenti alla

PROT. N° VC96A0000007



Manfredi *Gianni Zebore*

base minore 28 e, rispettivamente, alla base maggiore 29 della bobina conica 11, formando una serie di traiettorie aventi un comune vertice in corrispondenza della guida 25.

Altri dispositivi noti e solo schematicamente rappresentati nei disegni in quanto non riguardanti da vicino l'invenzione, quali una striscia 61, un annodatore o "splicer" 62, un paraffinatore 63, un tastatore di filo 64, una campana 66 disposta attorno al balloon 23 per evitarne un'eccessiva espansione, ed ulteriori dispositivi ancora, sono normalmente previsti lungo il percorso del filo 10 e servono per assicurare il regolare funzionamento della roccatrice 15.

Il dispositivo 12 dell'invenzione è fissato sulla struttura 16 della roccatrice 15 adiacentemente alla guida superiore 25 in modo da controllare la tensione del filo 10 il più vicino possibile alla zona in cui esso viene comandato a muoversi avanti e indietro dalle scanalature 17 del rullo avvolgitore 14, e comprende un sensore di tensione 31 per rilevare la tensione T del filo 10, un tenditore 32 per frenare variabilmente il filo 10 allo scopo di controllarne la tensione T , ed un'unità di controllo 33 per comandare il tenditore 32 in risposta al valore della tensione rilevata dal sensore 31.

Il sensore di tensione 31 è del tipo descritto nella domanda di brevetto N. VC95A000006, già citata precedentemente nell'introduzione, e pertanto qui verrà descritto in modo sintetico e senza illustrarne i dettagli, rimandando a quanto contenuto in tale domanda per tutte le caratteristiche, gli scopi ed i vantaggi relativi al sensore, che non fossero descritti in questa domanda.

PROT. N° VC95A000006



Manlio Gianni Zaffore

Il sensore di tensione 31 comprende un motore elettrico 41 fissato sulla struttura 16 ed avente un albero 42, un circuito di controllo di posizione 43 del motore 41 per comandare la rotazione dell'albero 42, una sonda 44 impegnata con il filo 10 e collegata con l'albero 42 del motore 41, e un sensore di posizione 46 atto a generare un segnale S indicativo di qualunque spostamento, non importa quanto piccolo, della sonda 44 rispetto ad una prefissata posizione di misura durante le variazioni della tensione T del filo.

Convenientemente, il motore 41 può essere del tipo "brushless", ampiamente noto nella tecnica, per avere un ridotto attrito di rotazione dell'albero 42.

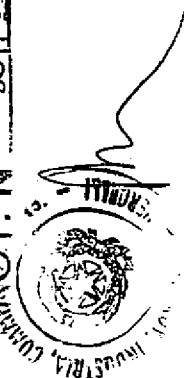
La sonda 44 è disposta disallineata fra due guide fisse del filo 10, costituite ad esempio dalla guida superiore 25 e da un piolo 48, in modo da causare una deviazione, pari ad un prefissato angolo α (Fig. 3), del percorso del filo 10 rispetto ad una linea rettilinea che unisce le due guide fisse, e così da risultare sottoposta ad una forza F proporzionale alla tensione T ed all'angolo α .

Allo scopo di ridurre l'attrito di strisciamento causato del contatto fra il filo 10 che avanza e la sonda 44, quest'ultima è provvista di un rullino girevole 49, atto a contattare il filo 10 e ad essere trascinato in rotazione dal suo avanzamento.

Il sensore 46 è, ad esempio, di tipo ottico ed è associato con un disco 47, fissato sull'albero 42, per rilevarne ogni minima rotazione.

Il circuito di controllo di posizione 43 è atto ad alimentare, in funzione del segnale di spostamento S, il motore elettrico 41 con una

PROT. N° VC 96 A 000007



corrente I capace di ruotare infinitesimalmente l'albero 42 in modo da tendere ad annullare in continuazione qualunque spostamento della sonda 44 dalla prefissata posizione di misura, così da mantenere la sonda 44 sostanzialmente immobile in tale posizione di misura e da far assumere alla corrente I un valore indicativo della tensione T del filo 10. Inoltre il circuito di controllo 43 è atto a generare un segnale TEN indicativo della tensione T, misurando il valore di tale corrente I.

Il circuito di controllo di posizione 43 è, ad esempio, del tipo noto con la sigla PID, ed è atto ad operare proporzionalmente all'integrale ed alla derivata rispetto al tempo dell'errore di posizione della sonda 44, rispetto alla prefissata posizione di misura, in modo da tendere ad annullare tale errore ogni volta che viene segnalato.

Il tenditore 32 comprende un motore elettrico 51 fissato sulla struttura 16, un albero girevole 52 del motore 51, due guide mobili 53 fissate su una flangia 55 solidale con l'albero 52, due guide fisse solidali con la struttura 16 della roccatrice 15 e disposte ai lati delle guide mobili 53, ed un circuito di comando 54 del motore 51.

Le due guide fisse possono, ad esempio, essere costituite dal già citato piolo 48 adiacente alla sonda 44 e, rispettivamente, da un altro piolo 48. Le guide mobili 53 sono disposte in posizione disallineata rispetto alle guide fisse 48 per determinare una piegatura del filo 11 attorno alle guide stesse. L'entità di tale piegatura può essere definita in modo univoco dall'angolo θ , indicante genericamente la posizione angolare dell'albero 52, o della flangia 55, rispetto ad un riferimento fisso. In particolare, come ben visibile in Fig. 3, le guide

PROT. N° VC 969 000007



mobili 53 e le guide fisse 48 sono previste per impegnare il filo 10, mentre avanza verso la bobina 11, per fargli seguire una traiettoria vagamente a forma di Z, lungo la quale il filo 10 è atto a strisciare, piegandosi, attorno alle guide mobili 53 ed alle guide fisse 48, per essere frenato. Inoltre le guide mobili 53 sono atte a ruotare rispetto alle guide fisse 48 per variare l'angolo θ e corrispondentemente la piegatura del filo 10.

Il motore 51 è conveniente del tipo "brushless" e/o del tipo a "step", ampiamente noti nella tecnica.

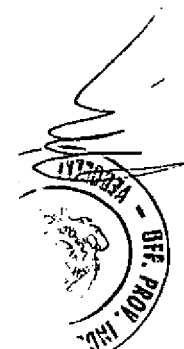
L'unità di controllo 33 è atta a ricevere il segnale di tensione TEN per comandare, in funzione di esso, l'oscillazione delle guide mobili 53, come più avanti descritto, ed è inoltre atta a colloquiare bidirezionalmente tramite un segnale di controllo CON con un'unità elettronica centrale 58 idonea a gestire la roccatrice 15. In particolare, l'unità centrale 58 è atta a comandare un circuito di controllo di velocità 57 per variare la velocità ω del rullo avvolgitore 14.

Descrizione del funzionamento del dispositivo dell'invenzione

Il funzionamento del dispositivo 12 dell'invenzione verrà ora descritto e, per spiegarne meglio le caratteristiche, la sua descrizione dettagliata sarà preceduta da alcune spiegazioni relative al funzionamento di una roccatrice convenzionale.

Essendo quest'ultima sostanzialmente simile, ovviamente per quanto riguarda le parti che non sono comprese nel dispositivo 12 dell'invenzione, alla roccatrice rappresentata nelle Figg. 1 e 2, si farà ogni tanto riferimento alle indicazioni presenti in queste figure per

PROT. N° VC96A 000007



Handwritten signature: Michele Francesco Vertice

descrivere le caratteristiche di tale roccatrice convenzionale.

La Fig. 4 illustra qualitativamente l'andamento della tensione T del filo generalmente riscontrabile in una roccatrice convenzionale.

Come si può notare da tale Fig. 4, la tensione T ha un andamento istantaneo, indicato con 81, caratterizzato dalla presenza di oscillazioni di breve durata ed ampiezza, le quali, come è noto, sono imputabili principalmente al comportamento elastico del filo.

Interpolando l'andamento istantaneo 81, è possibile ottenere un andamento medio della tensione T , indicato con 82, il quale, in genere, riveste una maggiore importanza dell'andamento istantaneo 81 per determinare le caratteristiche qualitative della bobina ottenuta. In particolare, l'andamento medio 82 mette in evidenza una variazione periodica della tensione T corrispondente all'incirca al moto periodico trasversale del filo per formare le spire incrociate.

L'andamento medio 82 varia attorno ad un valore medio T_{med} con una periodicità definibile da un intervallo di tempo T_0 , corrispondente ad una frequenza f_0 di oscillazione della tensione T fra un valore massimo T_{max} ed un valore minimo T_{min} .

La periodicità dell'andamento 82 può essere causata da vari fattori, fra i quali assume una particolare rilevanza la conicità della bobina.

Per spiegare chiaramente come ciò possa avvenire, occorre considerare che la bobina conica, avendo un diametro variabile lungo la sua lunghezza, determina una corrispondente variazione della velocità di avvolgimento del filo, durante il moto alternativo di

PROT. N° VC 960 000000



Handwritten signature: Francesco Testa

quest'ultimo per formare le spire incrociate. In particolare, la bobina conica determina una variazione periodica della velocità di avvolgimento del filo, fra un valore massimo, quando quest'ultimo si avvolge sulla base maggiore della bobina, ed un valore minimo, quando il filo si avvolge sulla base di diametro minore della bobina conica.

Inoltre è evidente che tale variazione periodica della velocità di avvolgimento del filo sulla bobina conica si sviluppa attorno ad un valore medio essenzialmente uguale alla velocità periferica del rullo avvolgitore che trascina in rotazione la bobina.

Per ragioni di chiarezza, nella parte inferiore di Fig. 4, è rappresentato un diagramma esemplificativo di un possibile andamento della velocità di avvolgimento V_A del filo su una bobina conica.

Dal momento che la velocità di avvolgimento V_A è uguale sostanzialmente alla velocità di svolgimento V_S del filo dalla spola su cui esso è raccolto, il diagramma di cui sopra risulta indicativo anche della velocità di svolgimento del filo.

La variazione periodica della velocità di avvolgimento e, corrispondentemente, della velocità di svolgimento del filo determina generalmente un andamento pulsante della tensione del filo che copia all'incirca quello di tali velocità, per modo che la tensione risulta avere un massimo, quando il filo si avvolge sulla bobina conica in corrispondenza della sua base di diametro maggiore (traiettoria B del filo in Fig. 1), e un minimo, quando il filo si avvolge sulla bobina conica in corrispondenza della sua base di diametro minore (traiettoria A del

PROT. N° VC96A 000007



Handwritten signature: Giuseppe Vestro

filo in Fig. 2).

Un altro fattore, che potrebbe causare delle oscillazioni della tensione aventi una frequenza corrispondente a quella del moto di avanti e indietro del filo lungo la rocca, è certamente costituito dalle brusche accelerazioni e decelerazioni trasversali subite dal filo durante tale moto, in particolare quando il filo inverte la sua direzione trasversale, in corrispondenza delle traiettorie A e B. Le variazioni periodiche della tensione, a loro volta, hanno un'ampiezza che può venire esaltata o ridotta a secondo della caratteristiche specifiche dei fili, in particolare dalla loro elasticità.

Comunque, senza soffermarsi ulteriormente sui possibili fattori che possono determinare un simile andamento della tensione T, si accerta sperimentalmente che esso presenta normalmente un andamento periodico, fra un valore minimo ed un valore massimo, con una periodicità sostanzialmente riconducibile a quella del moto trasversale del filo 10 lungo la rocca 11. Inoltre si osserva frequentemente un incremento del valore medio di tale andamento, secondo come indicato dalla freccia 83 a mano a mano a che la spola 13 si svuota. Tale incremento può avvenire senza che vari l'escursione fra i valori minimo e massimo.

In conformità ad una delle caratteristiche dell'invenzione, il funzionamento del presente dispositivo è diretto a tendere ad annullare, o almeno a ridurre il più possibile, l'escursione della variazione periodica della tensione T.

A questo scopo secondo quanto schematizzato in Fig. 7, il

Handwritten signature

PROT. N° VC 86A 000001



dispositivo 12, durante una fase di misura e di acquisizione 91, rileva costantemente, per mezzo del sensore 31, il valore della corrente I che il circuito di controllo di posizione 43 invia al motore 41, ed acquisisce continuamente il segnale TEN generato dal sensore 31 ed indicativo dell'andamento istantaneo della tensione T .

Poi, durante una fase di filtraggio e di calcolo 92, l'unità di controllo 33 filtra il segnale TEN per depurarlo di quanto è incidentale ed indicativo di variazioni non significative della tensione T , così da ottenere un segnale filtrato, e successivamente processa tale segnale filtrato in modo da calcolarne le caratteristiche di periodicità, come, ad esempio la frequenza con cui il segnale varia ciclicamente e l'entità della sua escursione fra un massimo ed un minimo durante ogni ciclo. In questo modo, l'unità di controllo accerta l'andamento periodico della tensione T causato dal moto alternativo del filo per formare le spire incrociate e calcola i parametri significativi di tale andamento.

Durante una successiva fase di variazione della piegatura 93, l'unità di controllo 33 fa variare l'angolo θ , ruotando per mezzo del motore 51 le guide mobili 53, in modo da causare una corrispondente variazione della piegatura del filo 10 di entità idonea a mantenere la tensione T di quest'ultimo conforme ad un andamento voluto.

In particolare, l'unità 33, sulla base dei parametri precedentemente calcolati ed indicativi dell'andamento periodico della tensione T accertato durante la fase 92, comanda un'oscillazione periodica delle guide mobili 53, avente una frequenza corrispondente a quella di tale andamento accertato in modo da tendere ad annullarne le

PROT. N° VC 96A 000004



Handwritten signature: Francesco Testa

variazioni e/o da ottimizzarne le caratteristiche.

Inoltre il dispositivo 12 adatta continuamente il valore della frequenza e dell'ampiezza dell'oscillazione delle guide mobili 53 all'andamento della tensione T , che viene continuamente accertato durante la fase di filtraggio e di calcolo 92.

Verranno ora descritti alcuni diagrammi, mostrati in Fig. 5, relativi all'andamento di alcuni parametri significativi, fra cui in particolare la tensione T , durante il funzionamento del dispositivo 12 dell'invenzione.

Un primo andamento, diagrammato in Fig. 5 ed indicato con 84, si riferisce all'andamento medio della tensione T , ottenibile con il dispositivo dell'invenzione. Come si può vedere, esso presenta una più ridotta escursione fra i valori minimi T_{med} e quelli massimi T_{max} della tensione T , rispetto all'andamento 82 relativo alla roccatrice convenzionale.

L'andamento 84 è ottenuto comandando un'oscillazione ciclica delle guide mobili 53, ad una frequenza corrispondente a quello della variazione periodica della tensione T , in modo da appiattire tale variazione, ed in particolare causando una maggiore frenatura sul filo 10 durante i periodi in cui la sua tensione tende ad avere il minimo e, viceversa, causando una minore frenatura sullo stesso filo 10 durante i periodi in cui la tensione T tende ad avere il massimo.

I diagrammi rappresentati in basso nella Fig. 5 descrivono alcuni possibili andamenti dell'angolo θ , durante i quali esso varia ad una frequenza corrispondente a quella della variazione della tensione T .

PROT. N° VC 96 P 000007



Handwritten signature: Francesco Testa

In particolare, un andamento 86 risulta essere costantemente in controfase con l'andamento 84 della tensione T , per cui i relativi valori massimi $T_{\max}$ della tensione si verificano più o meno contemporaneamente ai valori minimi $\theta_{\min}$ dell'angolo θ , e, viceversa, i relativi valori minimi $T_{\min}$ della tensione si verificano più o meno contemporaneamente ai valori massimi $\theta_{\max}$ dell'angolo θ . Corrispondentemente, si ha la minima piegatura e quindi anche la minima frenatura del filo 10, quando la tensione T è massima, e, viceversa, si ha la massima piegatura e quindi anche la massima frenatura del filo 10, quando la tensione T è minima.

Inoltre, durante l'andamento 86, i valori minimi $\theta_{\min}$ si verificano in corrispondenza della traiettoria B, ovvero della massima velocità di avvolgimento VA, mentre i valori massimi $\theta_{\max}$ si verificano in corrispondenza della traiettoria A ovvero della minima velocità di avvolgimento VA.

Con riferimento all'andamento ciclico 86 dell'angolo θ , si fa notare che esso ha anche l'effetto di ridurre, almeno parzialmente, il campo di variazione, causato dalla conicità della bobina 11, della velocità di svolgimento VS del filo 10 dalla spola 13, per cui l'andamento di tale velocità di svolgimento VS risulta, per così dire, smussato in corrispondenza dei suoi valori minimi e massimi, e, così pure, risulta smussato l'andamento della velocità di avanzamento del filo 10 lungo il suo percorso dalla spola 13 alla bobina 11.

Infatti, l'andamento ciclico dell'angolo θ fa sì che una certa quantità del filo 10 proveniente dalla spola 13 venga ciclicamente

PROT. N° VC 96A 000001



Handwritten signature: Franco Zetore

immagazzinata nel tenditore 32 e successivamente rilasciata da esso, in modo fasato con la variazione della velocità di svolgimento VS.

In particolare, quando il filo 10 si muove trasversalmente verso la traiettoria A, il tenditore 32 aumenta l'angolo θ ed in questo modo incrementa la lunghezza del tratto di filo disposto fra le guide fisse 48 ed immagazzina pertanto una certa quantità di filo corrispondente a tale incremento. Nello stesso tempo, l'immagazzinamento di cui sopra determina un proporzionale aumento della velocità di svolgimento VS del filo 10 dalla spola 13, rispetto alla velocità di svolgimento VS che normalmente si avrebbe a causa della sola rotazione della bobina 11.

Viceversa, quando il filo 10 si muove trasversalmente verso la traiettoria B, il tenditore 32 diminuisce l'angolo θ ed in questo modo rilascia la quantità di filo prima immagazzinata, riducendo corrispondentemente la velocità di svolgimento VS del filo 10.

Dato che, come già detto in precedenza, la variazione della velocità di svolgimento VS costituisce una delle cause principali dell'oscillazione della tensione T, è evidente che la riduzione, così ottenuta, del campo di variazione della velocità di svolgimento VS determina una corrispondente riduzione dell'entità dell'oscillazione della tensione T.

Pertanto, a conclusione di quanto detto, si può affermare che il tenditore 32 possiede la molto vantaggiosa capacità di esercitare due azioni dirette concordemente a ridurre la variazione della tensione T, la prima consistente nella piegatura e nella corrispondente frenatura ciclica del filo 10, e la seconda consistente nel ciclico

PROT. N° VC 96A 000007



Handwritten signature

immagazzinamento e rilascio del filo 10.

In termini generali, l'angolo θ potrebbe anche seguire un andamento, come ad esempio quello generico indicato con 87, avente una fasatura qualsiasi rispetto all'andamento medio 84 della tensione, laddove ciò risultasse utile per ottimizzare la riduzione dell'escursione fra il valore massimo ed il valore minimo della tensione T.

Inoltre, l'angolo θ e la tensione T, oltre che genericamente sfasati fra loro, potrebbero anche risultare sfasati rispetto al moto trasversale del filo, ovvero rispetto alle traiettorie A e B, a secondo del particolare comportamento che il filo 10 potrebbe assumere, in dipendenza delle sue specifiche proprietà, mentre viene avvolto e tensionato.

In particolare, fra queste proprietà del filo 10, la sua elasticità può avere una rilevante importanza per determinare il valore ottimale della frequenza e dell'entità della variazione dell'angolo θ .

Inoltre, pur continuando a determinare un andamento pulsante dell'angolo θ , il tenditore 32 potrebbe operare in modo da ridurre progressivamente l'escursione di quest'ultimo fra il valore θ_{max} ed il valore θ_{min} , come illustrato dall'andamento 88, mentre la spola 13 si svuota, compensando in questo modo il naturale incremento della tensione media del filo 10 causato da tale svuotamento e quindi favorendo il mantenimento di uniformi condizioni di tensione del filo 10, dall'inizio alla fine del suo avvolgimento sulla bobina 11.

Da quanto detto risulta chiaro che il tenditore 32 impegna variabilmente il filo 10 rispondendo direttamente alle oscillazioni della

PROT. N° VC96A0000004



Handwritten signature: Stefano Vettore

tensione T rilevate dal sensore 31 e basandosi unicamente su esse. In questo modo, il tenditore 32 ha il grande vantaggio di adeguare la sua azione all'effettivo comportamento del filo mentre si avvolge, ed inoltre di operare senza aver bisogno di sincronizzarsi con il moto del filo 10 per formare le spire incrociate, cosicchè, in particolare, diventa superfluo fasare il dispositivo stesso con il movimento di quelle parti della roccatrice 15, come ad esempio il rullo avvolgitore, che determinano il moto sopra citato del filo 10.

Dal momento che il tenditore 32 è idoneo a produrre, come prima spiegato, delle leggere variazioni della velocità di avanzamento del filo 10 attraverso l'azione di recupero e di rilascio del filo 10 stesso dovuta all'oscillazione delle guide mobili 53, ed inoltre, dal momento che, come è noto, la formazione di cordoni sulla superficie della bobina 11 causati dalla sovrapposizione di più spire di filo viene efficacemente contrastata disturbando in qualche modo la velocità nominale di avanzamento del filo 10, si capisce facilmente come il tenditore 32 potrebbe essere utilmente impiegato per contrastare ed impedire la formazione di tali cordoni.

In particolare qualora, durante l'avvolgimento della bobina 11, si iniziassero a formare dei cordoni così da alterare l'andamento della tensione del filo rispetto a quello programmato, si potrebbe attivare il tenditore 32 sulla base del rilevamento di tale andamento anomalo della tensione per fargli produrre un appropriato moto oscillatorio in modo da impedire, fin dall'inizio, la formazione di questi cordoni.

È sottinteso che al dispositivo ed al metodo per controllare la



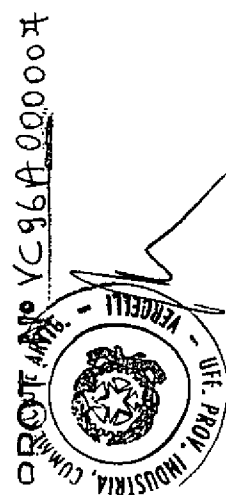
tensione di un filo in una roccatrice per la formazione di bobine incrociate, corrispondente alla forma preferita di realizzazione prima descritta, possono essere apportate varie modifiche e/o perfezionamenti senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ad esempio il tenditore 32 può essere provvisto di una sola guida mobile 53, o di una generica pluralità di guide mobili 53, anziché di due sole, e/o essere idoneo ad impegnare il filo 10 per fargli seguire un percorso geometricamente diverso da quello prima descritto.

Ancora, le guide mobili 53 possono essere atte a muoversi linearmente rispetto alle guide fisse, anziché ruotare, e/o essere comandate da un solenoide, anziché da un motore.

Con riferimento al sensore di tensione 31, la rotella 49 della relativa sonda 44 potrebbe essere messa al posto della guida superiore 25, così da rendere superflua quest'ultima e da rilevare la tensione T in corrispondenza della porzione del filo 10, avente una traiettoria fissa, più adiacente al rullo avvolgitore 14.

Inoltre il segnale TEN può servire, oltre che per condizionare il tenditore 32, anche per determinare una variazione della velocità angolare ω del rullo avvolgitore 14, così da ottenere una corrispondente variazione della velocità di avvolgimento VA del filo 10 sulla bobina 11, in modo che, combinando le azioni esercitate sul filo 10 dal tenditore 32 e da tale variazione della velocità di avvolgimento VA, si possano ottenere i migliori risultati per ottimizzare l'andamento della tensione T.



Handwritten signature

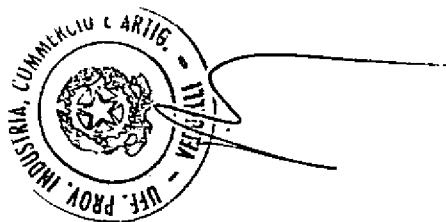
A questo scopo, l'unità centrale 58 può, ad esempio, comandare il circuito di controllo di velocità 57, in funzione del segnale CON ricevuto dall'unità di controllo 33 e dipendente dal segnale TEN.

Ulteriormente, la macchina avvolgitrice su cui è montato il dispositivo 12 può essere realizzata in modo diverso dalla roccatrice 15 prima descritta e rappresentata, e, ad esempio, può avere, in corrispondenza della zona di avvolgimento del filo sulla bobina, una costruzione come quella rappresentata in Fig. 6.

In questo caso, la macchina avvolgitrice ha un rullo avvolgitore liscio 71, atto a trascinare in rotazione la bobina 11, ed una guida 72 mobile alternativamente di fronte ad essa per determinare la formazione delle spire incrociate 20 sulla sua superficie, anziché avere il rullo avvolgitore 14 provvisto delle scanalature 17.

Handwritten signature: Franco Cestri

PROT. N° VC96A000007



RIVENDICAZIONI

1 - Dispositivo per controllare la tensione di un filo in una roccatrice in cui il filo si avvolge su una bobina per formarla, comprendente

un sensore di tensione atto a rilevare la tensione del filo,

un tenditore per tendere il filo, e

un'unità di controllo per comandare detto tenditore in funzione della tensione rilevata da detto sensore,

in cui detto sensore di tensione include

un motore elettrico avente un albero rotante,

un circuito di comando atto a comandare detto motore per attivare la rotazione di detto albero,

una sonda collegata con detto albero ed atta ad impegnare il filo, e

un sensore di posizione atto a generare un segnale indicativo di ogni spostamento di detta sonda rispetto ad una posizione di misura a causa delle variazioni della tensione del filo durante il suo avvolgimento su detta bobina,

detto circuito di comando essendo inoltre atto ad alimentare detto motore elettrico, sulla base di detto segnale, con una corrente tale da tendere ad annullare in continuazione detto ogni spostamento, in modo da mantenere detta sonda sostanzialmente immobile in detta posizione di misura durante dette variazioni della tensione, e da far assumere a detta corrente un valore indicativo della tensione del filo,

detto sensore di tensione essendo inoltre provvisto di mezzi di misura per misurare detto valore della corrente alimentata al motore

PROT. N° VC 96 A 000000



Handwritten signature: Marcello Franco Leone

elettrico,

caratterizzato da ciò che detto tenditore comprende guide fisse ed almeno una guida mobile disposta fra dette guide fisse ed idonea a muoversi rispetto a queste ultime, detta guida mobile e dette guide fisse essendo atte ad impegnare il filo per causarne una piegatura attorno ad esse, mentre il filo avanza attraverso detto tenditore e striscia su dette guide,

e da ciò che detta unità di controllo è atta a comandare, in funzione del valore della corrente misurato da detti mezzi di misura, detta guida mobile per spostarla rispetto a dette guide fisse, così da variare corrispondentemente e continuamente detta piegatura del filo in modo da mantenere la sua tensione conforme ad un andamento voluto.

2 - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detta roccatrice è atta a guidare detto filo in modo da muoverlo trasversalmente avanti e indietro lungo detta bobina con una periodicità definita da una data frequenza, per far sì che il filo si avvolga sulla superficie della bobina generando spire incrociate, caratterizzato da ciò che detta unità di controllo è atta a far oscillare detta guida mobile ad una frequenza corrispondente a quella di tale moto periodico di avanti e indietro del filo.

3 - Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato da ciò che i tratti salienti di detto andamento voluto della tensione consistono in un sostanziale livellamento dei picchi della tensione del filo ed in una drastica riduzione delle variazioni di detta tensione durante detto moto periodico di avanti e indietro del filo, rispetto ai picchi ed alle variazioni

REG. N° VC96A000007



Manzoni Francesco Zestore

di tensione che si avrebbero in assenza di detto dispositivo.

4 - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che comprende mezzi per calcolare la frequenza di una variazione periodica della tensione del filo mediante l'elaborazione dei valori di detta corrente misurati da detti mezzi di misura,

in cui detta unità di controllo è atta a comandare un'oscillazione di detta guida mobile avente una frequenza di oscillazione il cui valore è corrispondente a quello di detta frequenza della variazione della tensione.

5 - Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato da ciò che detta unità di controllo è atta a determinare una fasatura ottimale fra detta oscillazione di detta guida mobile e detta variazione periodica della tensione del filo allo scopo di minimizzare l'escursione di quest'ultima.

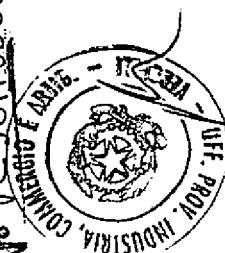
6 - Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che detto tenditore comprende due guide mobili disposte fra due guide fisse e atte a muoversi rispetto a queste ultime, dette due guide mobili e dette due guide fisse essendo atte a impegnare il filo per piegarlo in modo da fargli seguire un percorso a Z.

7 - Roccatrice idonea ad avvolgere un filo su una bobina a spire incrociate per formarla, comprendente

mezzi per comandare detto filo a muoversi periodicamente avanti e indietro lungo detta bobina allo scopo di generare dette spire incrociate,

un sensore di tensione atto a rilevare la tensione di detto filo

PROT. N° VC96A000007



Stefano *Giuseppe*

durante detto avvolgimento,

un tenditore per tendere il filo, e

un'unità di controllo per comandare detto tenditore in funzione della tensione rilevata da detto sensore,

in cui detto sensore di tensione include

un motore elettrico avente un albero rotante,

un circuito di comando atto a comandare detto motore per attivare la rotazione di detto albero,

una sonda collegata con detto albero ed atta ad impegnare il filo, e

un sensore di posizione atto a generare un segnale di spostamento indicativo di ogni spostamento di detta sonda rispetto ad una posizione prefissata di misura causato dalle variazioni della tensione del filo,

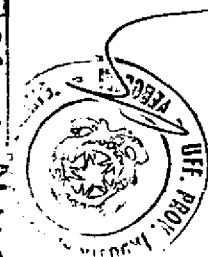
detto circuito di comando essendo inoltre atto ad alimentare detto motore elettrico, sulla base di detto segnale di spostamento, con una corrente tale da tendere ad annullare in continuazione detto ogni spostamento, in modo da mantenere detta sonda sostanzialmente immobile in detta posizione di misura durante dette variazioni della tensione, e da far assumere a detta corrente un valore indicativo della tensione del filo,

detto sensore di tensione essendo inoltre provvisto di mezzi di misura per misurare detto valore della corrente alimentata al motore elettrico,

caratterizzata da ciò detto tenditore comprende guide fisse ed

Handwritten signature: James V. Bre

PROT. N° VC 96A000007



almeno una guida mobile disposta fra dette guide fisse ed atta a muoversi rispetto a queste ultime, detta guida mobile e dette guide fisse essendo atte ad impegnare il filo per causarne una piegatura attorno ad esse, mentre il filo avanza attraverso detto tenditore e striscia su dette guide,

in cui detta unità di controllo è atta a comandare, in funzione del valore della corrente misurato da detti mezzi di misura, detta guida mobile per farla oscillare con una frequenza corrispondente a quella del moto periodico di avanti e indietro del filo per generare le spire incrociate, così da variare ciclicamente detta piegatura del filo in modo da livellare i picchi di tensione prodotti da detto moto periodico e mantenere la tensione del filo conforme ad un andamento voluto.

8 - Metodo per controllare la tensione di un filo mentre si avvolge su una bobina a spire incrociate per formarla e mentre si muove periodicamente avanti e indietro lungo detta bobina per originare dette spire incrociate, mediante l'impiego di un sensore idoneo a rilevare detta tensione e di un tenditore condizionabile da detto sensore per frenare variabilmente detto filo,

detto sensore di tensione comprendendo:

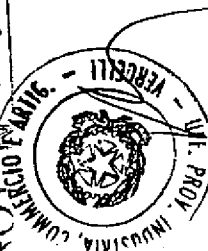
un motore elettrico avente un albero rotante,

un circuito di comando atto a comandare detto motore per attivare la rotazione di detto albero,

una sonda collegata con detto albero ed atta ad impegnare il filo, e

un sensore di posizione atto a generare un segnale di

PROT. N. 96A 00000 4



Handwritten signature: Manfredi
Handwritten signature: Francesco Le Bre

spostamento indicativo di qualunque spostamento di detta sonda rispetto ad una posizione di misura a causa delle variazioni della tensione del filo,

detto circuito di comando essendo inoltre atto ad alimentare detto motore elettrico, sulla base di detto segnale di spostamento, con una corrente tale da tendere ad annullare in continuazione detto qualunque spostamento, in modo da mantenere detta sonda sostanzialmente immobile in detta posizione di misura durante dette variazioni della tensione, e da far assumere a detta corrente un valore indicativo della tensione del filo,

e detto sensore di tensione essendo inoltre atto a rilevare il valore della corrente alimentata al motore elettrico,

e detto tenditore comprendendo:

una serie di guide atte ad impegnare il filo per piegarlo lungo un suo percorso e sulle quali il filo è atto a strisciare mentre avanza,

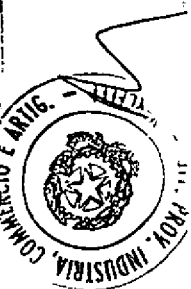
in cui detto metodo comprende le seguenti fasi:

rilevare costantemente, tramite detto sensore, il valore di detta corrente alimentata al motore per ottenere una misura dell'andamento istantaneo della tensione del filo,

definire, sulla base di detta misura di detto andamento istantaneo, un andamento periodico della tensione del filo corrispondente al moto trasversale di avanti e indietro del filo lungo detta bobina per originare dette spire incrociate,

muovere alternativamente almeno una di dette guide rispetto alle altre per piegare variabilmente il filo attorno a dette guide, con una

PROT. N° VC 96 A 0000007



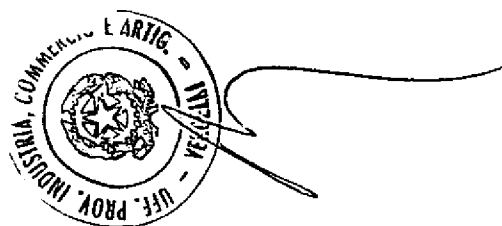
Handwritten signature: Francesco Testa

frequenza corrispondente a quella di detto andamento periodico della tensione, allo scopo di tendere a livellare quest'ultimo o almeno mantenerlo conforme ad un andamento programmato.

9 - Dispositivo per controllare la tensione di un filo in una roccatrice di una bobina a spire incrociate, roccatrice idonea ad avvolgere un filo su una bobina a spire incrociate per formarla, e metodo per controllare la tensione di un filo mentre viene avvolto su una bobina a spire incrociate, sostanzialmente come descritti e con riferimento agli annessi disegni.

Marchetti Franco Vettore

PROT. N° VC96A000007



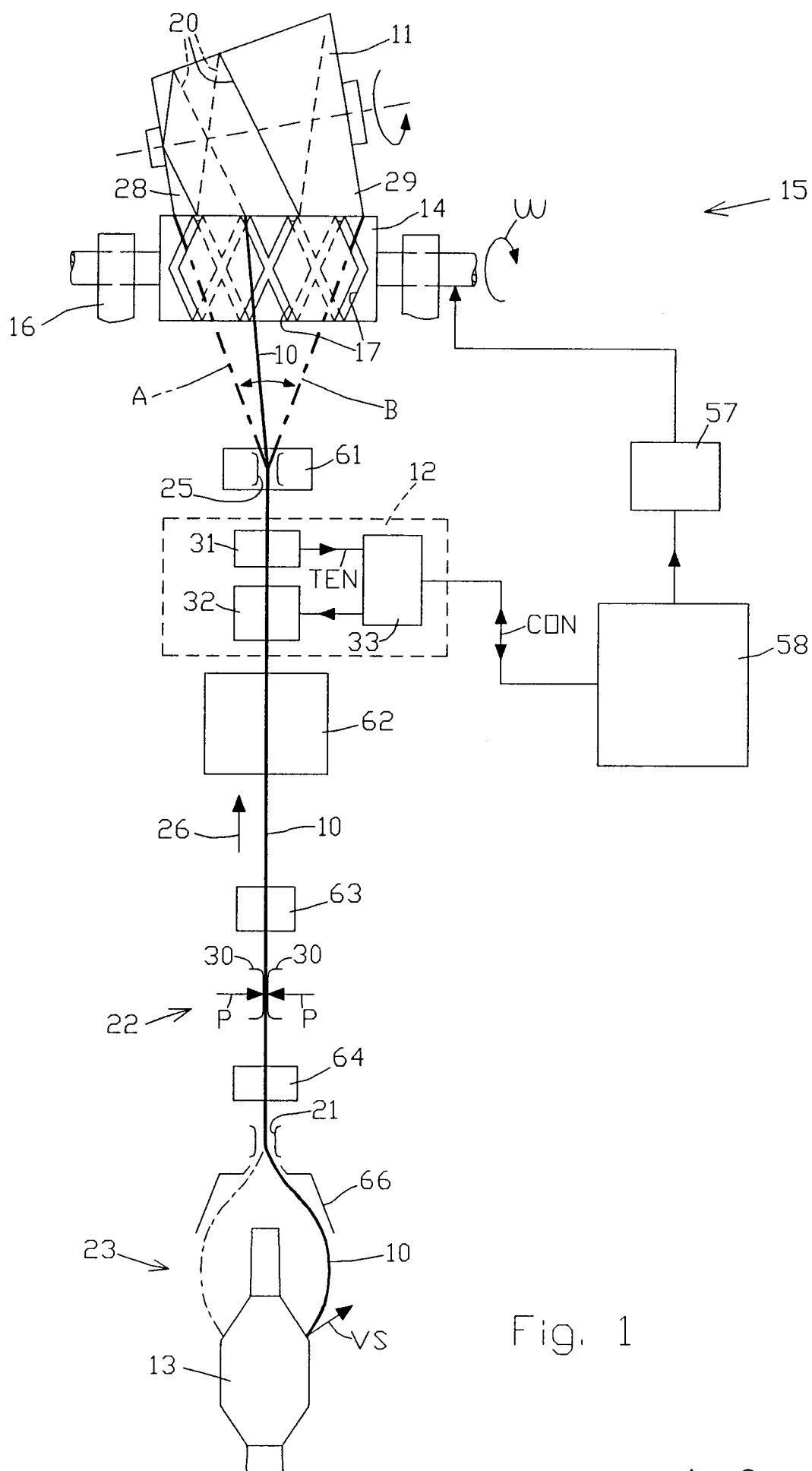
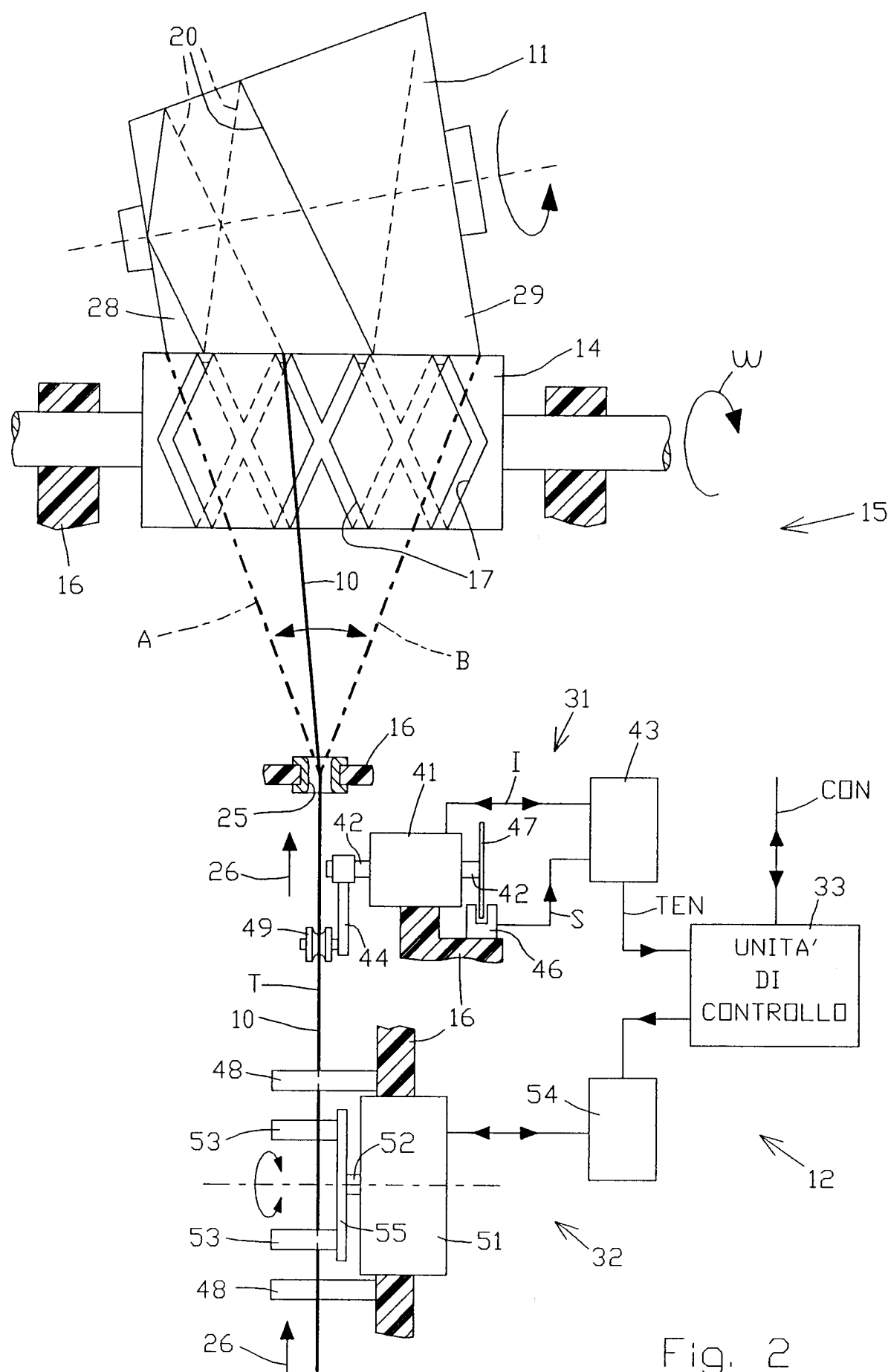


Fig. 1

Manzoni frame 1000



Herzliche Grüße
Ihre Frau

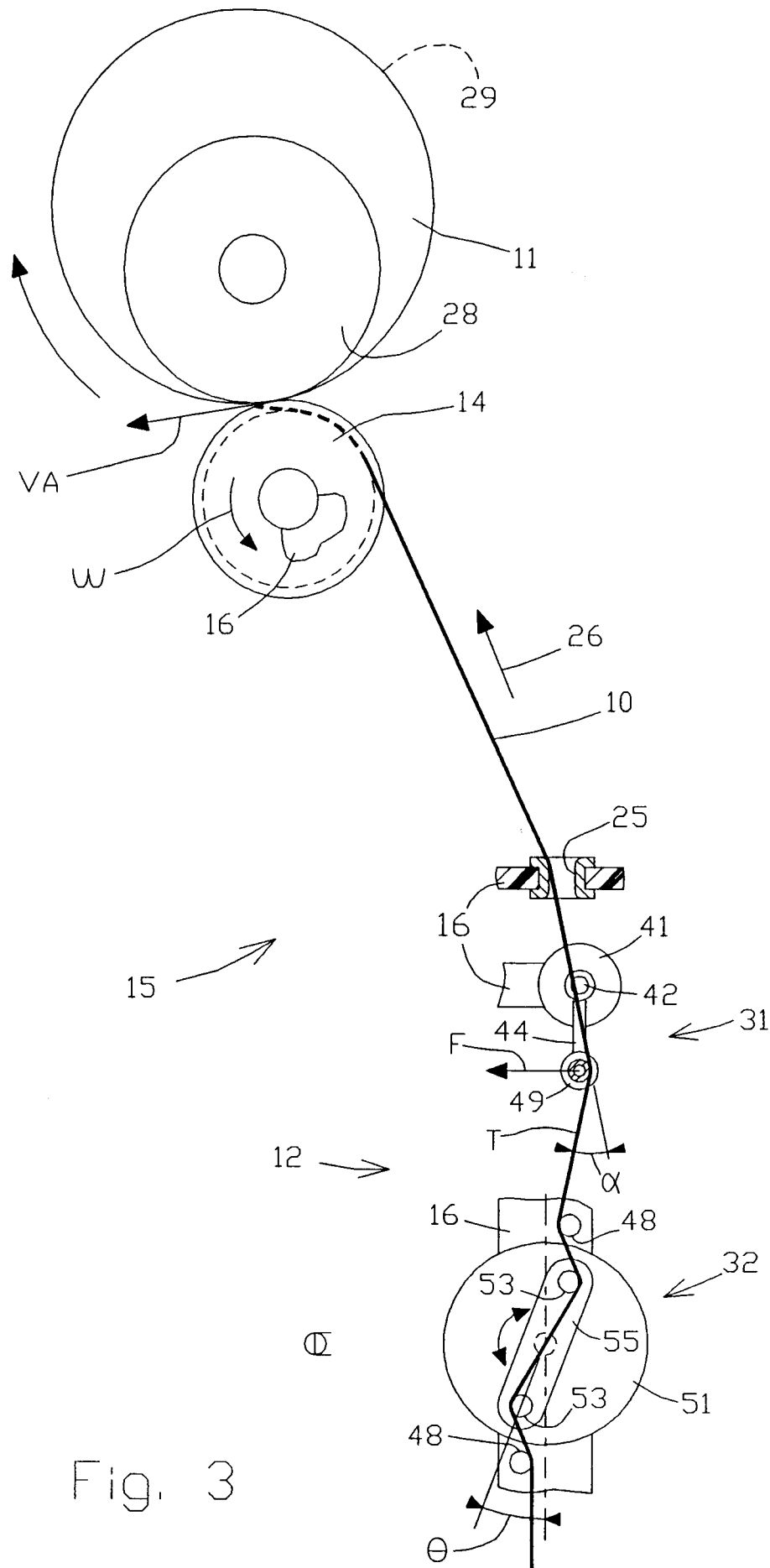


Fig. 3

Handwritten signature: H. J. L. James Carter

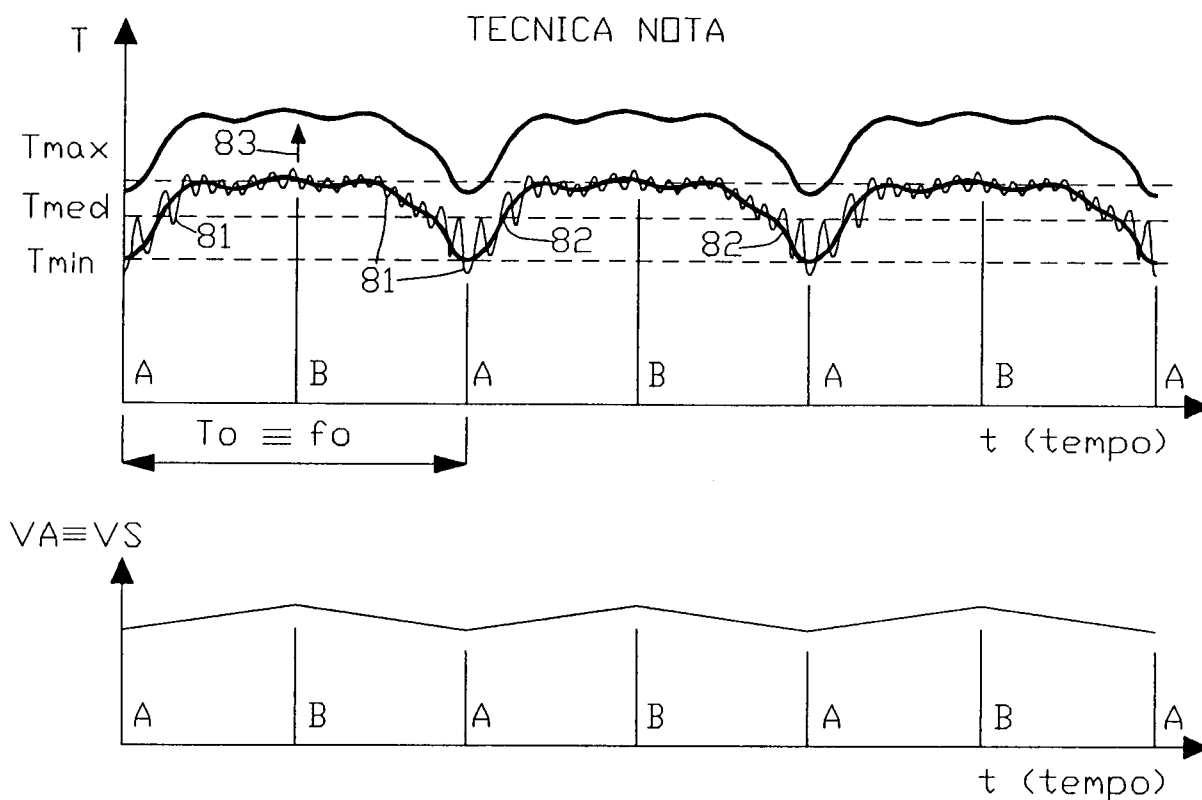


Fig. 4

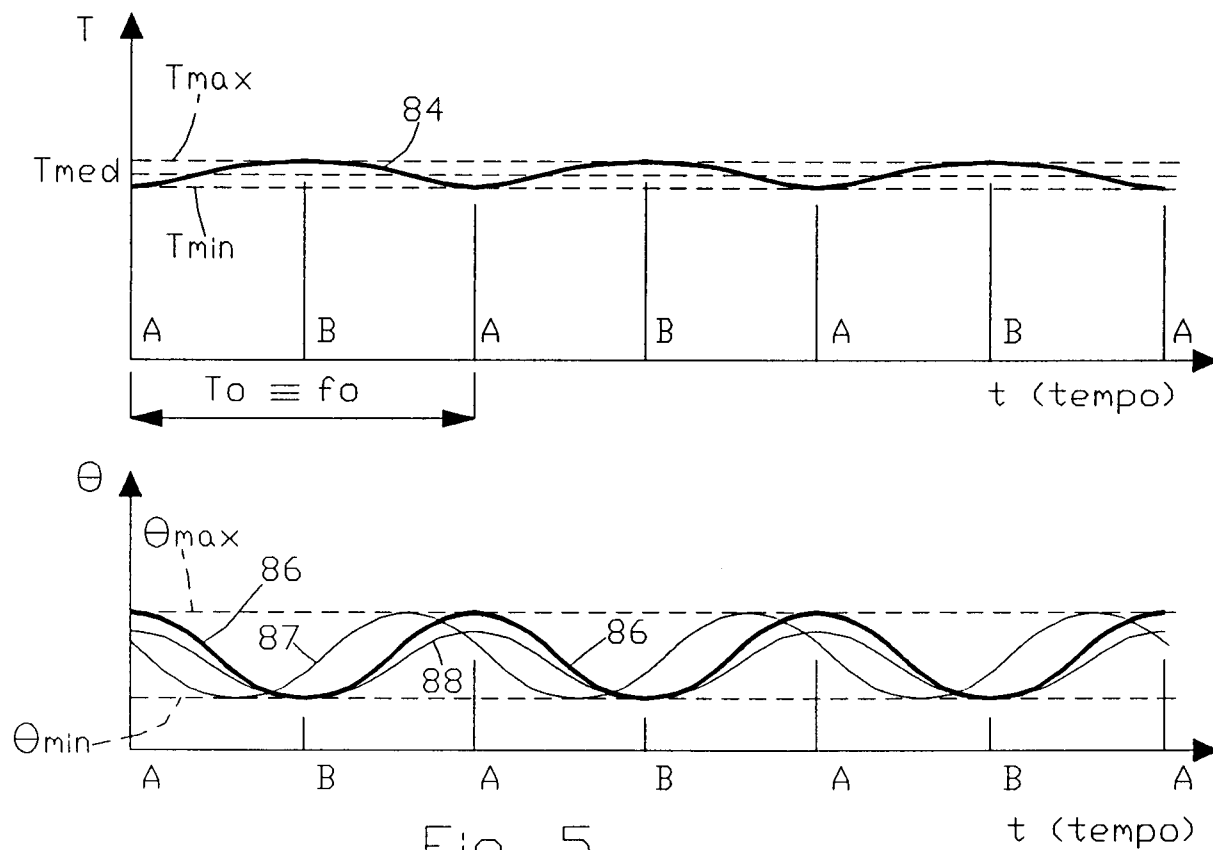


Fig. 5

Manzoni Franco Estore

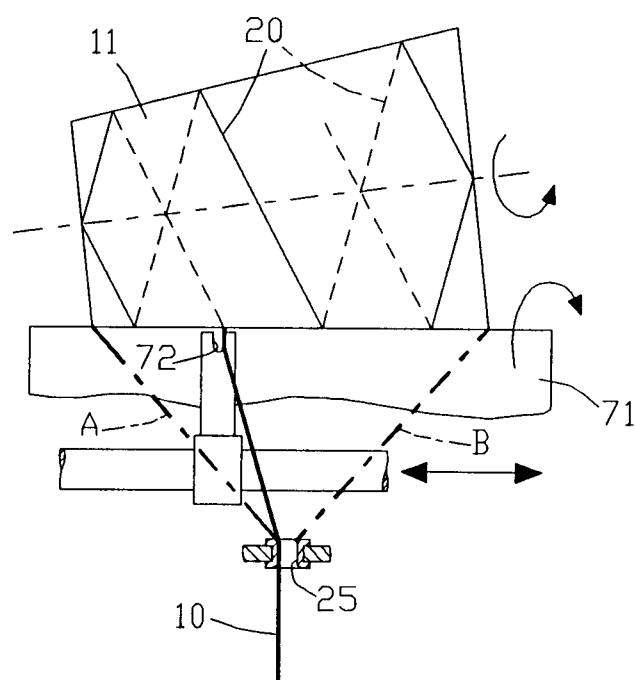


Fig. 6



Fig. 7

Herrell June 20th