

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902096956A1

Publication Date

20140430

Applicant

BTSR INTERNATIONAL S.P.A.

Title

METODO E SISTEMA PER ALIMENTARE A TENSIONE COSTANTE E STIRO
PRESTABILITO UN FILO AD UNA MACCHINA TESSILE IN FUNZIONE DELLA
FASE OPERATIVA DI QUEST'ULTIMA



Descrizione di un brevetto d'invenzione a nome:

BTSR INTERNATIONAL S.p.A. - 21057 Olgiate Olona
(VA)

* * * * *

DESCRIZIONE

A28177

Forma oggetto del presente trovato un metodo per alimentare, a tensione costante e rapporto di stiro prestabilito, un filo ad una macchina tessile in funzione della fase operativa di quest'ultima, secondo il preambolo della rivendicazione principale. Forma altresì oggetto del trovato un sistema per l'attuazione del metodo sopra citato.

ER.ac

Sono note all'esperto del ramo varie tipologie di dispositivi alimentatori e corrispondenti metodi operativi in grado di alimentare un filo a una macchina tessile controllandone la tensione e mantenendola costante durante il suo processo di lavorazione. Generalmente tali alimentatori presentano un corpo principale che comprende una puleggia sulla quale viene avvolto il filo prelevato da una rocca, tale puleggia essendo azionata da un attuatore o motore elettrico, comandato da una unità elettronica di controllo a cui è collegato un sensore di tensione, ad esempio una cella di carico. L'unità elettronica di



controllo, in funzione della tensione del filo misurata, comanda il motore suddetto accelerando o decelerando la velocità di rotazione della puleggia e conseguentemente la velocità del filo, riuscendo in questo modo a controllarne la tensione, uniformandola ad un valore prestabilito.

Questa famiglia di alimentatori ha il grosso vantaggio di non richiedere alcuna sincronizzazione con la macchina tessile: il dispositivo, infatti, continuando a misurare la tensione del filo è in grado non solo di controllarne la tensione in fase di alimentazione ma anche di iniziare o terminare la fase di alimentazione in maniera totalmente automatica.

Sono altresì note all'esperto del ramo varie tipologie di dispositivi alimentatori (e corrispondenti metodi operativi) in grado di alimentare un filo a una macchina tessile controllandone la velocità e mantenendola costante durante il processo. Generalmente tali alimentatori sono simili a quelli più sopra citati, ma comprendono mezzi rilevatori di velocità associati alla puleggia rotante (sempre azionata da un proprio motore elettrico). Una unità elettronica di controllo è connessa a tali mezzi rilevatori allo



scopo di mantenere costante la velocità di rotazione della puleggia (su cui si avvolge il filo). Ciò è ottenuto in funzione del dato di velocità rilevato da tali mezzi ed agendo sul suddetto motore.

Questa famiglia di alimentatori ha il grosso svantaggio di richiedere una precisa sincronizzazione con la macchina tessile: il dispositivo, infatti, deve necessariamente lavorare in "asse elettrico" con la macchina (ovvero in funzione della velocità di quest'ultimo) in quanto la velocità del filo alimentato è funzione della quantità di filo prelevata dalla macchina.

Ciò rende complicate, in particolare, la fase di partenza e di arresto dell'alimentazione e conseguentemente la loro programmazione; un errore nell'impostazione del rapporto tra la suddetta velocità e quella di prelievo della macchina può infatti causare la rottura del filo.

Sono altresì noti dispositivi di stiro del filo, utilizzati ad esempio su macchine di stiro-bobinatura (draw-winding machine) nel campo della preparazione filato. Tali dispositivi sono generalmente composti da due pulegge (o rulli) su cui viene avvolto il filo; esse sono posizionate in



cascata e sono comandate da una unità elettronica che ne controlla la velocità di rotazione allo scopo di mantenere un preciso rapporto tra le loro due velocità e conseguentemente controllando il rapporto di stiro del filo alimentato. A tal proposito, si ricorda che il rapporto di stiro o semplicemente "stiro" viene normalmente definito come $R = V1/V2$, dove $V1$ è la velocità con cui la macchina preleva filo e $V2$ la velocità del filo in ingresso nel secondo rullo.

Un dispositivo di stiro, quindi, è di fatto composto da due alimentatori a velocità costante ed ovviamente presenta gli stessi limiti legati alla necessaria sincronizzazione con la macchina tessile più sopra citata.

Sono noti processi produttivi di manufatti che prevedono, all'interno dello stesso capo, l'utilizzo della stessa tipologia di filo (nylon), ma con titoli diversi a seconda della zona del manufatto in produzione. Ciò allo scopo di ottenere effetti particolari (maggiore compattezza, trasparenza, ...). Ad esempio, a livello applicativo è noto il processo produttivo di una calza collant su macchine circolari, di piccolo e medio diametro, in cui vengono generalmente utilizzate due



tipologie di filo: la prima generalmente a titolo maggiore (ad esempio 28 dtex) per realizzare il corpino ed una seconda a titolo inferiore (ad esempio 18 dtex) per la realizzazione della gamba. Una tale macchina deve quindi prevedere un castello (o cantra) in grado di alloggiare due bobine (una per ogni parte di manufatto - ad esempio corpino e gamba) per ogni caduta e si deve prevedere la possibilità di selezionare, attraverso il guidafile appropriato, il filo che deve essere utilizzato in funzione del processo produttivo in fase di attuazione (ovvero della parte di manufatto che viene realizzato).

Questa esigenza ovviamente costringe il produttore ad avere un magazzino con un'ampia gamma di titoli di filo per soddisfare le differenti esigenze produttive (ad esempio, per produrre calze a differente pesantezza).

EP1901984 a nome della stessa Richiedente descrive un metodo per alimentare a tensione costante un filo ad un punto di lavorazione di una macchina tessile (come ad esempio una macchina per la realizzazione di pannolini) distante dalla bobina o organo di supporto equivalente da cui il filo si svolge. Il filo è controllato in tensione



in prossimità della bobina così da misurare la tensione di tale filo e da controllare e regolare tale parametro ad un primo valore di tensione predeterminato all'inizio dell'uso da parte della macchina tessile immediatamente dopo lo svolgimento del filo dalla bobina. Secondi mezzi di misura della tensione sono posti in prossimità della macchina tessile da cui ricavare le informazioni per impostare la tensione di lavoro in prossimità della bobina; in tal modo si ottiene una tensione desiderata in corrispondenza della macchina. Ciò sulla base di un confronto fatto tra la tensione del filo misurata all'ingresso di quest'ultima ed un secondo valore di tensione predeterminato, detto confronto essendo tale da mantenere detta tensione misurata costantemente uguale a detto secondo predeterminato valore per l'intera durata dell'uso della macchina.

Il suddetto testo brevettuale, relativo a questa nota soluzione, descrive un metodo ed un corrispondente dispositivo che consentono di risolvere il problema di uniformare ad un valore impostato la tensione del filo nei pressi dei secondi mezzi di misura, ma non è in grado di compensare differenti attriti successivi a tali



mezzi misuratori della tensione, diversi attriti dovuti ad esempio all'uso di un applicatore di colla sulle macchine per la realizzazione dei pannolini o di guidafile di una macchina circolare. Le differenze di attrito a valle della macchina produrrebbero quindi un aumento della tensione con conseguente stiro del filo (particolarmente evidente con filati elastici). Ne consegue che in una pluralità di fili su cui opera una macchina tessile, questi ultimi potrebbero avere tutti la stessa tensione, ma essere alimentati con velocità differenti (il filo risulta tanto più stirato quanto più alta è la tensione di attrito non compensata dal sistema perché generata a valle del secondo sensore di tensione) alla macchina, con conseguente peggioramento della qualità finale del prodotto finito.

Scopo del presente trovato è quello di offrire un metodo ed un sistema per alimentare a tensione costante almeno un filo ad una macchina tessile e che sia in grado di mantenere un rapporto di stiro costante durante tale alimentazione.

In particolare scopo del presente trovato è quello di offrire un metodo ed un sistema per alimentare a tensione costante un filo ad una



macchina tessile, detta alimentazione avvenendo con un rapporto di stiro prestabilito in funzione della fase operativa della macchina.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di offrire un sistema del tipo citato in cui il rapporto di stiro del filo sia programmabile, detto sistema potendo mantenere tale rapporto costante ed uniforme ad un valore prestabilito durante la lavorazione; ciò in funzione delle diverse fasi operative della macchina, in particolare così da semplificare la fase di partenza o di arresto della macchina tessile o per ottenere effetti particolari sul prodotto finito realizzata dalla macchina tessile.

Un altro scopo è quello di offrire un sistema del tipo citato in grado di operare senza alcuna sincronizzazione con la macchina tessile a cui è associato permettendo quindi di applicare tale soluzione anche a macchine già presenti sul mercato.

Un ulteriore scopo è quello di realizzare un sistema universale che consenta di effettuare in modo automatico la stiro-bobinatura sia durante un processo di preparazione-lavorazione di un filo/filato (macchine ribobinatrici,



testurizzatrici, copsatrici, ...) che su macchine che utilizzano fili/filati per produrre manufatti (macchine circolari, piccolo, medio, grande diametro, oppure telai).

Un ulteriore scopo è quello di realizzare un metodo ed un sistema di stiro del filo del tipo citato, che permetta di stirare un filo nel momento in cui viene utilizzato per la realizzazione di un manufatto, permettendo quindi di eliminare un processo produttivo preventivo di stiro-bobinatura o draw-winding e di ridurre tempi e costi del processo produttivo.

Un altro scopo è quello di offrire un sistema di stiro del tipo citato in grado di alimentare il filo a tensione costante e programmabile, eventualmente variabile in funzione delle diverse fasi operative della macchina (facilitare partenza, graduazione della tensione,...).

Un ulteriore scopo è quello di offrire un metodo ed un sistema di stiro del tipo citato in grado di garantire la costanza del processo che consenta di intercettare eventuali anomalie durante la produzione del manufatto quali ad esempio la rottura del filo o la variazione dei parametri impostati (come la tensione del filo o il valore



dello stiro).

Un particolare scopo del trovato applicato al settore della produzione di calze collant/seamless è quello di offrire un sistema che consente tale produzione con un unico filo o una limitata tipologia di fili da tenere in magazzino e sulla cantra della macchina per calze, le variazioni di titolo al variare della pesantezza della calza ed al variare della fase operativa (corpino, gamba) essendo ottenuta programmando valori diversi di stiro al variare dell'articolo e delle varie zone operative della macchina con conseguente riduzione dei costi di magazzino, di impostazione della macchina e notevole aumento della flessibilità ed efficienza della macchina stessa attraverso l'eliminazione di un rischio di errore legato alle fasi di cambio del guidafile di tale macchina e la necessaria rampa di decelerazione e conseguente accelerazione durante tale cambio (con, conseguente minor tempo di produzione e quindi maggiore produttività).

Un altro scopo è quello di offrire un sistema del tipo citato che sia in grado di variare il rapporto di stiro per ottenere effetti particolari sulla calza (come una maggiore trasparenza, ad



esempio ...).

Questi ed altri scopi che risulteranno evidenti all'esperto del ramo vengono raggiunti da un metodo e da un corrispondente sistema secondo le unite rivendicazioni.

Per una miglior comprensione del presente trovato si allega a titolo puramente esemplificativo, ma non limitativo, il seguente disegno, in cui:

la figura 1 mostra una vista d'assieme di un sistema realizzato secondo il trovato.

Con riferimento alla citata figura 1, un sistema secondo il trovato (atto ad attuare il metodo secondo l'invenzione), è utilizzato per controllare l'alimentazione di un filo F ad una macchina tessile T, detto filo F svolgendosi da una bobina 1.

Dopo il distacco dalla bobina 2, il filo F passa attraverso un usuale guidafile 3 e giunge ad un primo alimentatore 4 che alimenta tale filo a tensione costante verso un secondo alimentatore 5 che alimenta tale filo, sempre a tensione costante verso la macchina tessile T. Gli alimentatori 4 e 5 sono distanziati tra loro e sono entrambi connessi, attraverso un corrispondente collegamento



seriale o bus 6 e 7, ad una unità di controllo 10, preferibilmente a microprocessore, che ne coordina e controlla il funzionamento. Tale unità 10 può essere (come nel caso della figura 1) o meno collegata alla macchina tessile T attraverso un bus 12.

Gli alimentatori 4 e 5 sono preferibilmente uguali in sé noti. Ad esempio sono analoghi al dispositivo di alimentazione del filato descritto in EP950742 o in EP2262940 o in WO2011144987 a nome della stessa Richiedente, almeno per quanto riguarda gli elementi costituenti gli alimentatori 4 e 5.

Più in particolare, ogni alimentatore 4 e 5 comprende un elemento rotante o puleggia 15 su cui viene avvolto il filo F (il filo è almeno parzialmente avvolto su tale elemento o, preferibilmente, compie più spire su di esso per evitare uno slittamento su quest'ultimo); tale elemento rotante 15 è vincolato e mosso da un proprio attuatore o motore elettrico (non mostrato) ad esempio del tipo brushless. Il motore è controllato e comandato dall'unità 10.

La puleggia 15 coopera con un usuale sensore di velocità (non mostrato) quale un sensore di Hall,



un encoder o similare (preferibilmente integrato nel motore stesso) connesso all'unità 10 ed attraverso il quale tale unità rileva la velocità di alimentazione del filo e la regola.

Ogni apparato 4 e 5 è provvisto di un sensore di tensione 17 in grado di misurare in tempo reale e con assoluta precisione la tensione del filo F durante la fase di alimentazione.

L'unità 10, in particolare, comanda i motori delle pulegge 15 agendo su un'elettronica di controllo associata ad un corpo 20 di ogni apparato 4 e 5. Attraverso tale elettronica di controllo, a cui sono associati i sensori o mezzi per misurare con precisione la velocità di rotazione del motore, l'unità 10 ottiene informazioni sulla velocità di ogni puleggia 15 e del filo ad essa associato. Ovviamente per l'elettronica di controllo (a bordo degli alimentatori 4, 5 e connessa all'unità 10) misurando e controllando la velocità di rotazione della rispettiva puleggia è in grado di misurare anche direttamente la quantità di filo alimentata alla macchina tessile con assoluta precisione (in quanto l'alimentazione del filo a tale macchina avviene in assenza di scivolamento del filo stesso sulla puleggia 15).



Gli alimentatori 4 e 5 sono di fatto due alimentatori in grado di lavorare sia a tensione costante che a velocità costante, modalità di funzionamento ben note all'esperto del settore e di seguito riassunte.

Nella modalità di lavoro a tensione costante, l'elettronica di controllo, associata ad ogni alimentatore, continua a misurare la tensione del filo attraverso il sensore 17 ed in funzione del valore letto modifica la velocità del motore agente sulla puleggia 15 (e quindi quella di quest'ultima) per fare in modo di mantenere (secondo algoritmi P, PI, PID in sé noti) la tensione del filo F uniformata ad un valore prefissato (o setpoint); tale valore, eventualmente programmabile, può essere fisso o essere variabile durante la lavorazione, ad esempio in funzione delle diverse fasi operative della macchina. In particolare quando la tensione misurata è superiore al valore di tensione prefissato di setpoint, l'elettronica di controllo aumenta la velocità della puleggia 15 e quindi del filo; viceversa, quando il valore di tensione misurato è inferiore al valore di setpoint, il motore viene rallentato. Ovviamente durante tale modalità di lavoro l'elettronica



suddetta può misurare la velocità del filo e quindi la quantità di filo alimentata (o LFA).

Nella modalità di lavoro a velocità costante, l'elettronica di controllo "a bordo" di ogni alimentatore continua a misurare la velocità del motore agente sulla puleggia 15 e fa in modo (secondo algoritmi P, PI, PID in sé noti) di uniformare detto valore ad un valore prefissato (o setpoint), eventualmente programmabile; tale valore può essere fisso o essere variabile durante la lavorazione, ad esempio in funzione delle diverse fasi operative della macchina. Ovviamente l'elettronica di controllo suddetta durante questa modalità di lavoro può parallelamente misurare la tensione del filo F, attraverso il sensore 17 per verificarne l'andamento ed eventualmente segnalare delle anomalie (ovvero se la tensione del filo è all'esterno di una fascia prefissata, eventualmente programmabile, fissa o variabile, ad esempio, in funzione delle diverse fasi operative della macchina).

Secondo il trovato, il sistema sopra descritto può alimentare, secondo il metodo oggetto di invenzione, il filo F a tensione costante e con rapporto di stiro prestabilito oppure a velocità



costante e rapporto di stiro predefinito. Di seguito verranno descritte tali modalità di lavoro del sistema suddetto ottenute variando le configurazioni degli alimentatori 4 e 5 e dell'unità di controllo 10.

Nella modalità di stiro a tensione costante in cui il rapporto di stiro viene mantenuto pari ad un valore prestabilito, gli alimentatori 4 e 5 lavorano entrambi in modalità di alimentazione a tensione costante.

A livello di parametri, vengono programmati la tensione del filo F in uscita dal sistema (ovvero dall'alimentatore 5), ed il valore di stiro desiderato. Si ricordi che il rapporto di stiro viene normalmente definito come $R = V1/V2$, dove V1 è la velocità a cui la macchina preleva il filo rilevata attraverso la misura della velocità della puleggia dell'alimentatore 5 e V2 è la velocità del filo in ingresso sulla puleggia 15 dell'alimentatore 4. Il sistema secondo il trovato consente di regolare tale rapporto di stiro attraverso il controllo del rapporto tra la velocità dei motori delle pulegge 15 dei due alimentatori 4 e 5. Nel prosieguo, quindi, i valori V1 e V2 saranno riferiti alle velocità dei motori,



rispettivamente dell'alimentatore 5 (V1) e dell'alimentatore 4 (V2).

L'unità di controllo 10, attraverso i bus o collegamenti seriali 6 e 7 comunica con gli alimentatori 4 e 5 ed in particolare riceve informazioni relative allo stato di ciascuno di essi; in particolare, l'unità 10 verifica se l'alimentatore 4 è in fase di alimentazione e quindi se la velocità del motore (ovvero della sua puleggia 15) è diversa da zero o se tale motore è fermo.

Quando l'unità 10 si accorge che l'alimentatore 5 (o primo alimentatore) è fermo (la macchina T non è in produzione), programma come setpoint di tensione per il (secondo) alimentatore 4 un valore prestabilito, ad esempio la stessa tensione di riferimento del primo alimentatore.

Nella presente descrizione, a titolo di esempio, si è indicato come primo l'alimentatore l'alimentatore 5 più vicino alla macchina tessile T, il secondo alimentatore essendo quello più lontano da tale macchina.

Quando la macchina tessile T inizia la produzione (cosa ad esempio rilevata dall'unità 10 attraverso il bus 12) e richiede filo dal sistema,



il primo alimentatore 5 rileva un incremento della tensione misurata attraverso il suo sensore di tensione 17 e non appena tale valore risulta essere superiore alla tensione impostata, l'elettronica di controllo a bordo, inizia a regolare la velocità del filo attraverso la puleggia 15 mediante l'uso di noti algoritmi P, PI, PID, allo scopo di uniformare il valore di tensione letto ad un valore prefissato (o setpoint) e mantenerlo costante per tutta la durata della produzione della macchina T e pari a tale valore di setpoint prefissato. L'elettronica di controllo, allo scopo di ottimizzare l'inizio dell'alimentazione e la partenza della macchina, potrebbe iniziare a regolare la velocità del motore della puleggia prima che la tensione misurata del filo F alimentato dall'alimentatore 5 superi il valore di setpoint, ad esempio semplicemente studiando la derivata della tensione (ovvero la sua variazione nel tempo). Ovviamente non appena l'alimentatore 5 inizia ad alimentare il filo alla macchina tessile, anche l'alimentatore 4 rileva un aumento della tensione misurata attraverso il proprio sensore 17 ed inizia a pilotare il motore della propria puleggia controllandone la velocità allo scopo di



mantenere la tensione del filo F uniformata ad un valore prestabilito e programmato dall'unità di controllo 10.

Non appena l'unità 10 rileva che gli alimentatori 4 e 5 sono passati dalla fase di macchina ferma alla fase di alimentazione (ovvero che la macchina tessile T ha iniziato la sua produzione), continuando a monitorare i dati relativi alla velocità dei motori e delle relative pulegge 15 dei due alimentatori 4 e 5, agisce sul valore di setpoint di tensione del secondo alimentatore 4 così da uniformare il rapporto di stiro ad un valore prestabilito.

In particolare se l'unità di controllo 10 rileva che il rapporto di stiro misurato istantaneamente ($V1/V2$) e da essa calcolato (in modo noto) è superiore al valore impostato e quindi bisogna rallentare la velocità di rotazione del motore della puleggia 15 del secondo alimentatore 4, aumenterà la tensione di setpoint di tale secondo alimentatore; viceversa, se il rapporto di stiro misurato istantaneamente ($V1/V2$) è inferiore al valore impostato la velocità di rotazione del motore suddetto viene aumentata, diminuendo la tensione di setpoint del secondo alimentatore.



Per fare in modo di mantenere il rapporto di stiro istantaneo uniformato ad un valore prefissato, l'unità di controllo (10) utilizzerà preferibilmente algoritmi di controllo in sé noti (P, PI, PID) opportunamente tarati per fare in modo che il sistema sia in grado di reagire velocemente compensando eventuali errori e riuscendo quindi a mantenere detto valore del rapporto di stiro costante anche durante le fasi di accelerazione e decelerazione della macchina tessile.

L'unità di controllo 10 preferibilmente connessa attraverso il bus 12 alla macchina tessile è in grado di comunicare con essa attraverso bus di campo e/o ingressi/uscite analogico-digitali della macchina stessa, trasferendo il suo stato di funzionamento e i dati relativi alla fase operativa che sta eseguendo (e quindi relativi all'inizio ed alla fine di tale fase); tale unità 10 può eventualmente segnalare allarmi o possibili malfunzionamenti per arrestare tale macchina oppure ricevere informazioni da essa (condizione start/stop, velocità di lavoro, fase operativa, ...).

Attraverso questo collegamento la macchina tessile T può inoltre modificare il valore della tensione di lavoro e/o del valore di stiro del



sistema (ottenuta sempre attraverso l'unità 10 operante sugli alimentatori 4 e 5 secondo il metodo più sopra descritto) in funzione delle diverse fasi operative, ad esempio incrementando o decrementando il valore di stiro ad ogni giro cilindro della macchina tessile o ad ogni rotazione di un suo albero motore.

Risulta quindi evidente che un sistema di stiro operante secondo il metodo sopra descritto raggiunge gli scopi dell'invenzione in quanto:

- a) è un sistema in grado di alimentare un filo alla macchina tessile a tensione costante indipendentemente dalla velocità di alimentazione dei fili e che può quindi essere applicato a tutte quelle macchine tessili in cui è fondamentale controllare la tensione durante il processo per garantire la qualità del prodotto finito. L'impostazione della tensione desiderata, costante o variabile in funzione delle diverse fasi operative della macchina, avviene attraverso il settaggio della tensione di setpoint dell'alimentatore 5;
- b) è un sistema in grado di mantenere costante lo stiro del filo durante il processo produttivo del manufatto da parte della macchina tessile. Lo stiro



del filo è impostato ed ottenuto come un rapporto tra la velocità di alimentazione del filo inviato alla macchina tessile, che dipende della velocità V_1 del motore della puleggia 15 del primo alimentatore 5 (velocità che, una volta impostata, non varia in quanto "dettata" dalla macchina T), e la velocità del motore della puleggia del secondo alimentatore 4, V_2 , quest'ultima essendo variata modificando il valore di riferimento in tensione di tale secondo alimentatore, come descritto in precedenza. L'impostazione dello stiro viene eseguita e quindi determinata dal rapporto tra le due velocità (in sostanza, la velocità di alimentazione del filo F da parte dei due alimentatori 4 e 5) e controllata attraverso la tensione di lavoro del secondo alimentatore;

c) è un sistema in grado di variare il titolo del filo in lavorazione semplicemente modificando il setpoint di stiro in funzione della fase operativa della macchina riuscendo quindi a garantire titoli diversi per le diverse fasi operative, come richiesto ad esempio nella realizzazione di una calza collant e consentendo un notevole risparmio in termini di peso della materia prima (filo) impiegata nel processo (ad esempio, lo stesso



titolo 28 dtex stirato a 18 dtex consente un risparmio in termini di materia prima pari al 36%).

Risulta quindi evidente come all'aumentare della tensione di setpoint del secondo alimentatore 4 di fatto aumenta anche lo stiro del filo durante il processo produttivo, la tensione presente tra i due alimentatori risultando di fatto direttamente proporzionale al rapporto di velocità ($V1/V2$) dei motori delle loro pulegge 15.

Ovviamente questa relazione viene anche influenzata dall'elasticità del filo. Infatti la differenza di velocità tra i due motori per raggiungere lo stesso stiro sarà maggiore in caso di filati a bassa elasticità, inferiore in caso di filati ad elevata elasticità.

Il sistema descritto non necessita di alcuna sincronizzazione con la macchina ed è in grado quindi di essere applicato su qualunque tipologia di macchina, anche non predisposta, sia che faccia lavorazione su filato o produca manufatto.

Nel caso di alimentazione con modalità di stiro a tensione costante e velocità costante, l'alimentatore 5 lavora a tensione costante, mentre il secondo alimentatore 4 lavora in modalità a velocità costante.



A livello di parametri vengono programmati la tensione del filo in uscita dal sistema, ed il valore di stiro. L'unità di controllo 10, attraverso ogni collegamento o bus 6 e 7 continua a comunicare con gli alimentatori 4 e 5 ed in particolare riceve informazioni relative allo stato di ciascuno di essi; in particolare, l'unità 10 verifica se l'alimentatore 5 è in fase di alimentazione e quindi la velocità motore e della relativa sua puleggia 15 sono diversi da zero o se tale motore è fermo.

Quando l'unità 10 rileva che il primo alimentatore 5 è fermo (la macchina non è in produzione), essa programma come setpoint di velocità per il secondo alimentatore 4 il valore corrispondente a velocità zero.

Quando la macchina tessile inizia la produzione e richiede filo dal sistema, il primo alimentatore 5, attraverso il suo sensore 17 rileva un incremento della tensione misurata e non appena tale valore risulta essere superiore alla tensione impostata l'elettronica di controllo a bordo inizia a regolare la velocità del filo attraverso la puleggia 15, usando noti algoritmi P, PI, PID, allo scopo di uniformare il valore di tensione letto ad



un valore prefissato (setpoint). L'elettronica di controllo dell'alimentatore 5, allo scopo di ottimizzare la partenza della macchina T, potrebbe iniziare a regolare la velocità del motore della puleggia 17 prima che la tensione misurata superi il valore di setpoint, ad esempio semplicemente controllando la derivata della tensione.

Ovviamente, non appena il primo alimentatore 5 inizia ad alimentare il filo alla macchina tessile T, l'unità di controllo 10 rileva che la velocità del motore ad esso associato risulta diversa da zero e calcola la velocità a cui deve operare il motore del secondo alimentatore 4 per garantire il corretto rapporto di stiro e quindi imposta il nuovo riferimento (o setpoint) di velocità per tale motore.

L'unità di controllo 10 durante la fase di alimentazione del filo continua quindi a leggere la velocità di alimentazione del primo alimentatore 5, calcola il nuovo riferimento di velocità per il motore del secondo alimentatore 4 per programmarlo correttamente di conseguenza al fine di avere il rapporto di stiro voluto. L'unità di controllo 10 può inoltre verificare l'andamento della tensione in uscita al secondo alimentatore 4 ed in caso di



anomalia arrestare la macchina o segnalare un malfunzionamento (verifica ad esempio che la tensione sia all'interno di un intervallo prestabilito e programmabile per garantire e sorvegliare la qualità del processo). L'unità di controllo 10, connessa attraverso il bus 12 alla macchina tessile, è in grado di comunicare con essa attraverso tale bus di campo e/o i suoi ingressi/uscite analogico-digitali, rilevando il suo stato di funzionamento, i suoi passi operativi ed eventualmente segnalare allarmi o possibili malfunzionamenti per arrestare la macchina oppure ricevere informazioni dalla macchina stessa (condizione start/stop, velocità di lavoro, fase operativa o altro ...).

Attraverso questo collegamento la macchina tessile può inoltre modificare il valore della tensione di lavoro e del valore di stiro del sistema (attraverso l'unità 10) in funzione delle diverse fasi operative della macchina stessa, ad esempio incrementando o decrementando il valore di stiro ad ogni giro cilindro della macchina tessile o ad ogni rotazione di un suo albero motore.

Risulta quindi evidente che il sistema di stiro secondo il trovato funzionante secondo quanto



descritto raggiunge gli scopi dell'invenzione come più sopra indicato.

Sono state descritte due forme di realizzazione del trovato. Possono tuttavia essere previste delle varianti. Ad esempio, l'unità di controllo 10 può essere integrata in uno dei due alimentatori 4, 5 oppure, può essere integrata all'interno della macchina tessile a cui gli alimentatori sono collegati.

Può anche essere previsto che l'unità di controllo 10 ed i due alimentatori 4 e 5 siano associati in un unico dispositivo.

L'unità 10 può essere collegata agli alimentatori e/o alla macchina tessile T in modo wireless; tale unità di controllo può prevedere un display e tastiera per programmare dati e visualizzare informazioni relative al processo di alimentazione del filo a stiro uniformato ad un valore prefissato. Tuttavia, anche gli alimentatori possono prevedere display per visualizzare dati e programmare parametri.

Ovviamente può anche essere previsto il caso in cui le funzioni degli alimentatori 4 e 5 (aventi una propria struttura o corpo 20 supportante la puleggia 15 mossa da un proprio motore, il sensore



di velocità e quello di tensione 17 nonché l'elettronica di controllo "a bordo" che opera sul motore e che è connessa all'unità di controllo 10) siano svolte da dispositivi tra loro separati e non necessariamente associati ad un'unica struttura (definente appunto ogni alimentatore come un organo a sé stante). Ad esempio, si possono prevedere autonome pulegge, ciascuna provvista di proprio motore e cooperante (direttamente o attraverso il suo motore) con mezzi sensori o rilevatori di velocità atti a rilevare la velocità di alimentazione del filo alla macchina tessile, dette pulegge essendo distanziate tra loro e ciascuna essendo prossima ad un separato sensore o rilevatore di tensione del filo, il tutto non necessariamente essendo combinato in un unico dispositivo. In tale caso può essere o meno prevista una elettronica di controllo di ogni singola puleggia e del suo motore oppure il comando e controllo di questi ultimi può essere ottenuto direttamente dall'unità di controllo 10 che è altrettanto direttamente connessa ai mezzi rilevatori di tensione del filo F e della velocità di rotazione di ogni puleggia.

Anche tali varianti sono da ritenersi ricadere



nell'ambito della invenzione come definita dalle
rivendicazioni che seguono.



RIVENDICAZIONI

1. Metodo per alimentare con rapporto di stiro predefinito un filo (F) ad una macchina tessile (T), essendo previsti primi mezzi rotanti (15) azionati da un proprio attuatore, primi mezzi rilevatori di velocità atti a rilevare la velocità di rotazione (V1) di detti primi mezzi rotanti (15) e primi mezzi rilevatori di tensione (17) del filo (F), detti primi mezzi rotanti (15) e detti primi mezzi rilevatori di velocità e detti primi mezzi rilevatori di tensione (17) essendo posti in prossimità della macchina e cooperando col filo (F) prima che giunga a quest'ultima, secondi mezzi rotanti (15) azionati da un proprio attuatore e secondi mezzi rilevatori di velocità atti a rilevare la velocità di rotazione (V2) di detti secondi mezzi rotanti (15) e secondi mezzi rilevatori di tensione (17) del filo (F) essendo posti distanti da tali primi mezzi rotanti e rilevatori di velocità e tensione, alimentando il filo a tali primi mezzi rotanti ed essendo più distanti dalla macchina tessile rispetto a questi ultimi, detti primi e secondi mezzi rotanti e detti primi e secondi mezzi rilevatori di velocità e di tensione essendo funzionalmente collegati a mezzi



di controllo (10) dell'alimentazione del filo (F) alla macchina tessile (T), caratterizzato dal fatto che si prevede la misura della velocità di rotazione (V1) dei primi mezzi rotanti, il controllo della velocità di rotazione (V2) di detti secondi mezzi rotanti e la definizione di un rapporto di stiro del filo inviato alla macchina tessile basato sul rapporto tra tali velocità (V1, V2), detto rapporto di stiro essendo mantenuto pari ad un valore predefinito agendo sulla velocità di rotazione V2 dei secondi mezzi rotanti.

2. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che almeno detti primi mezzi rotanti alimentano il filo (F) alla macchina tessile (T) a tensione costante ovvero ad una tensione mantenuta pari ad un valore preimpostato o valore di setpoint.

3. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il valore preimpostato o di set point è, in alternativa:

- a) fisso durante la lavorazione della macchina tessile, o
- b) variabile in funzione dello stato di avanzamento di tale lavorazione.

4. Metodo di cui alla rivendicazione 1,



caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi rotanti (15), il corrispondente attuatore, i primi mezzi sensori di velocità associati a tali primi mezzi rotanti ed i primi mezzi sensori di tensione (17) sono parte di un primo alimentatore (5) e sono associati ad un corpo (20) di quest'ultimo, i secondi mezzi rotanti (15), il corrispondente attuatore, i secondi mezzi sensori di velocità associati a tali secondi mezzi rotanti (15) ed i secondi mezzi sensore di tensione (17) sono parte di un secondo alimentatore (4) e sono associati ad un corpo (20) di quest'ultimo, ciascun alimentatore (4, 5) comprendendo una propria elettronica di controllo connessa al corrispondente attuatore e ai corrispondenti mezzi sensori di velocità e di tensione, detta elettronica di controllo essendo collegata ai mezzi di controllo (10), detti mezzi rotanti essendo puleggia (15) su cui si avvolge almeno parzialmente il filo (F), la velocità di rotazione di queste ultime essendo controllata attraverso il controllo della velocità di rotazione dei corrispondenti attuatori, le velocità di rotazione di questi ultimi essendo utilizzate per definire il rapporto di stiro.

5. Metodo di cui alla rivendicazione 3,



caratterizzato dal fatto che i mezzi di controllo (10) calcolano il rapporto di velocità (V_1 , V_2) degli attuatori agenti sulle rispettive pulegge (15) per definire il rapporto di stiro del filo (F) inviato alla macchina tessile (T) e, se tale rapporto è diverso dal valore predefinito, i mezzi di controllo (10) intervengono sull'attuatore del secondo alimentatore (4) per modificare la velocità (V_2) di rotazione della sua puleggia e portare tale rapporto ad uguagliare il valore di stiro impostato.

6. Metodo di cui alla rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che entrambi gli alimentatori (4, 5) alimentano il filo a tensione costante, la tensione applicata al filo (F) dal primo alimentatore essendo mantenuta costante ad un valore pari ad un valore prefissato, la tensione applicata al filo (F) dal secondo alimentatore essendo sempre mantenuta costante ma pari ad un valore calcolato in maniera tale da raggiungere il valore di stiro programmato.

7. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la tensione applicata al filo (F) dal primo alimentatore è in alternativa:



- a) costante durante l'intero ciclo produttivo, o
- b) varia in funzione dello stato di avanzamento della lavorazione della macchina tessile (T).

8. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che i mezzi di controllo (10) iniziano a calcolare il rapporto di stiro e conseguentemente a mantenerlo costante e pari ad un valore prefissato quando rilevano che il primo alimentatore (5) è passato da una fase di stop ad una fase di alimentazione, che la macchina tessile ha iniziato a richiedere il filo da lavorare e che la velocità di rotazione (V1) della puleggia del primo alimentatore (5) diventata diversa da zero.

9. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il secondo alimentatore (4) alimenta il filo a velocità costante, la velocità di alimentazione essendo mantenuta pari ad un valore di setpoint predefinito, la modifica di velocità (V2) dell'attuatore della puleggia (15) di tale alimentatore (4) essendo ottenuta cambiando il valore di setpoint della velocità del secondo alimentatore (4).

10. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si rileva lo stato di



funzionamento della macchina tessile (T) e le sue fasi operative, il rapporto di stiro essendo modificato in funzione di tali fasi.

11. Sistema per alimentare con rapporto di stiro predefinito un filo (F) ad una macchina tessile (T), detta alimentazione avvenendo secondo il metodo di cui alla rivendicazione 1, detto dispositivo comprendendo primi mezzi rotanti (15) azionati da un proprio attuatore, primi mezzi rilevatori di velocità atti a rilevare la velocità di rotazione (V1) di detti primi mezzi rotanti (15) e primi mezzi rilevatori di tensione (17) del filo (F), detti primi mezzi rotanti (15), e detti primi mezzi rilevatori di velocità e detti primi mezzi rilevatori di tensione (17) essendo posti in prossimità della macchina e cooperando con il filo (F) prima che giunga a quest'ultima, secondi mezzi rotanti (15) azionati da un proprio attuatore e secondi mezzi rilevatori di velocità atti a rilevare la velocità di rotazione (V2) di detti secondi mezzi rotanti (15) e secondi mezzi rilevatori di tensione (17) del filo (F) essendo posti distanti da tali primi mezzi rotanti e rilevatori di velocità a tensione, alimentando il filo (F) a tali secondi mezzi rotanti (15) più



distanti dalla macchina tessile rispetto a questi ultimi, caratterizzato dal fatto che detti primi e secondi mezzi rotanti e detti primi e secondi mezzi rilevatori di velocità e di tensione sono collegati a mezzi di controllo (10) dell'alimentazione del filo (F) alla macchina tessile (T) atti a controllare il rapporto di stiro del filo suddetto, detti mezzi di controllo (10) effettuando la misura della velocità di rotazione (V1) dei primi mezzi rotanti, il controllo della velocità di rotazione (V2) di detti secondi mezzi rotanti e la definizione di un rapporto di stiro del filo (F) inviato alla macchina tessile (T) basato sul rapporto tra tali velocità (V1, V2), detto rapporto di stiro essendo mantenuto pari ad un valore predefinito agendo sulla velocità (V2).

12. Sistema di cui alla rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi rotanti (15), detti primi mezzi rilevatori di velocità e detti primi mezzi rilevatori di tensione (17) sono parte di un primo alimentatore (5) presentante una propria elettronica di controllo connessa a tali primi mezzi, detti secondi mezzi rotanti (15), detti secondi mezzi rilevatori di velocità e detti secondi mezzi rilevatori di



tensione (17) essendo parte di un secondo alimentatore (4) presentante una propria elettronica di controllo connessa a tali secondi mezzi, detti alimentatori (4, 5) essendo collegati ad una unità di controllo (10), preferibilmente a microprocessore, definente i mezzi di controllo suddetti, detta unità (10) essendo collegata alle elettroniche di controllo degli alimentatori ed intervenendo sui secondi mezzi rotanti al fine di controllarne e comandarne la velocità (V2).

13. Sistema di cui alla rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detta unità di controllo (10) è collegata agli alimentatori di filo (4, 5) attraverso corrispondenti linee seriali (6, 7), detta unità (10) essendo preferibilmente collegata anche alla macchina tessile (T) così da poter rilevare almeno il suo azionamento e preferibilmente anche l'inizio e il termine di sue diverse fasi operative.

14. Sistema di cui alla rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che almeno il primo alimentatore di filo (5) è un alimentatore a tensione costante.

15. Sistema di cui alla rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che comprende una delle



seguenti caratteristiche:

- il rapporto di stiro varia in funzione di diverse fasi operative della macchina tessile (T);
- il valore predefinito è un valore costante e fisso per tutta la durata del ciclo produttivo della macchina tessile (T);
- il secondo alimentatore di filo (4) è un alimentatore a tensione costante;
- il secondo alimentatore di filo (4) è un alimentatore a velocità costante.

16. Sistema di cui alla rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto di comprendere una delle seguenti caratteristiche:

- l'unità di controllo (10) è parte di uno dei due alimentatori di filo (4, 5);
- l'unità di controllo (10) è integrata nella macchina tessile (T);
- l'unità di controllo (10) è collegata a distanza, wireless agli alimentatori di filo (4, 5) e/o alla macchina tessile (T);
- l'unità di controllo e gli alimentatori di filo (4, 5) sono associati in un unico dispositivo;
- almeno una tra l'unità di controllo (10) ed almeno un alimentatore di filo (4, 5) prevede un display ed una tastiera.



Riferimento archivio del mandatario A28177



CLAIMS

1. A method for feeding a yarn (F) with a predetermined draw ratio to a textile machine (T), first rotating means (15) operated by their own actuator, first speed detection means suitable to detect the rotation speed (V1) of said first rotating means (15) and first yarn tension detection means (17) being provided, said first rotating means (15) and said first speed detection means and said first tension detection means (17) being placed in the proximity of the machine and cooperating with the yarn (F) before it reaches the latter, second rotating means (15) operated by their own actuator and second speed detection means suitable to detect the rotation speed (V2) of said second rotating means (15) and second yarn tension detection means (17) being placed far from said first rotating means and speed and tension detection means, feeding the yarn to said first rotating means and being farther from the textile machine than the latter, said first and second rotating means and said first and second speed and tension detection means being functionally connected to control means (10) of the yarn feeding to the textile machine (T), characterized in that



it is provided to measure the rotation speed (V1) of the first rotating means, to control the rotation speed (V2) of said second rotating means and to define a draw ratio of the yarn fed to the textile machine based on the ratio between said speeds (V1, V2), said draw ratio being kept equal to a predetermined value by acting on the rotation speed V2 of the second rotating means.

2. The method according to claim 1, characterized in that at least said first rotating means feed the yarn (F) to the textile machine (T) at a constant tension, i.e. at a tension kept equal to a preset value or setpoint value.

3. The method according to claim, characterized in that the preset value or setpoint value is, alternatively:

- a) fixed during the textile machine working, or
- b) variable according to said working progress.

4. The method according to claim 1, characterized in that said first rotating means (15), the corresponding actuator, the first speed sensor means connected to said first rotating means and the first tension sensor means (17) are part of a first feeder (5) and are connected to a body (20) of the latter, the second rotating means (15), the



corresponding actuator, the second speed sensor means connected to said second rotating means (15) and the second tension sensor means (17) are part of a second feeder (4) and are connected to a body (20) of the latter, each feeder (4, 5) comprising its own electronic control system connected to the corresponding actuator and to the corresponding speed and tension sensor means, said electronic control system being connected to control means (10), said rotating means being a pulley (15) around which the yarn (F) at least partially winds, the rotation speed of the latter being controlled through the rotation speed control of the corresponding actuators, the latter's rotation speeds being used to define the draw ratio.

5. The method according to claim 3, characterized in that the control means (10) calculate the speed ratio (V_1 , V_2) of the actuators acting on the corresponding pulleys (15) to define the stretch ratio of the yarn (F) fed to the textile machine (T) and, if said ratio is different from the predetermined value, the control means (10) intervene on the actuator of the second feeder (4) to change the rotation speed (V_2) of its pulley and bring said ratio to equal the set draw value.



6. The method according to claim 4, characterized in that both feeders (4, 5) feed the yarn at a constant tension, the tension applied to the yarn (F) by the first feeder being kept equal to a predetermined value, the tension applied to the yarn (F) of the second feeder being always kept constant but equal to a value calculated such to reach the set draw value.

7. The method according to claim 1, characterized in that the tension applied to the yarn (F) by the first feeder is alternatively:

- a) constant during the entire productive cycle, or
- b) varied according to the textile machine (T) working progress.

8. The method according to claim 5, characterized in that the control means (10) start calculating the draw ratio and hence to keep it constant and equal to a prefixed valued when they detect that the first feeder (5) has passed from a stop phase to a feeding phase, that the textile machine has started demanding the yarn to be worked and that the rotation speed (V1) of the pulley of the first feeder (5) becomes different from zero.

9. The method according to claim 5, characterized in that the second feeder (4) feeds



the yarn at a constant speed, the feeding speed being kept equal to a predetermined setpoint value, the change of speed (V2) of the actuator of the pulley (15) of said feeder (4) being obtained by changing the setpoint value of the speed of the second feeder (4).

10. The method according to claim 1, characterized in that the operating condition of the textile machine (T) and its operating phases are detected, the draw ratio being changed according to said phases.

11. A system for feeding a yarn (F) with a predetermined draw ratio to a textile machine (T), said yarn being fed according to the method disclosed in claim 1, said device comprising first rotating means (15) operated by their own actuator, first speed detection means suitable to detect the rotation speed (V1) of said first rotating means (15) and first yarn tension detection means (17), said first rotating means (15) and said first speed detection means and said first tension detection means (17) being placed in the proximity of the machine and cooperating with the yarn (F) before it reaches the latter, second rotating means (15) operated by their own actuator and second speed



detection means suitable to detect the rotation speed (V2) of said second rotating means (15) and second yarn tension detection means (17) being placed far from said first rotating means and speed and tension detection means, feeding the yarn (F) to said second rotating means (15) farther from the textile machine than the latter, characterized in that said first and second rotating means and said first and second speed and tension detection means are connected to control means (10) for controlling the yarn feeding to the textile machine (T) suitable to control the draw ratio of said yarn, said control means (10) measuring the rotation speed (V1) of the first rotating means, controlling the rotation means (V2) of said second rotating means and defining a draw ratio of the yarn (F) fed to the textile machine (T) based on the ratio between said speeds (V1, V2), said draw ratio being kept constant and equal to a predetermined value by acting on the speed (V2).

12. The system according to claim 11, characterized in that said first rotating means (15), said first speed detection means and said first tension detection means (17) are part of a first feeder (5) presenting its own electronic



control system connected to said first means, said second rotating means (15), said second speed detection means and said second tension detection means (17) being part of a second feeder (4) presenting its own electronic control system connected to said second means, said feeders (4, 5) being connected to a control unit (10), which is preferably a microprocessor unit, defining said control means, said unit (10) being connected to the feeders electronic control systems and intervening on the first and second rotating means in order to control and command their speeds (V2).

13. The system according to claim 12, characterized in that said control unit (10) is connected to the yarn feeders (4, 5) through corresponding serial lines (6, 7), said unit (10) being also preferably connected to the textile machine (T) in order to be able to detect at least its activation and preferably also the starting and ending of its different operating steps.

14. The system according to claim 12, characterized in that at least the first yarn feeder (5) is a constant tension feeder.

15. The system according to claim 12, characterized in that it comprises one of the



following features:

- the draw ratio varies according to different working phases of the textile machine (T);
- the predetermined value is a constant and fixed value throughout the textile machine (T) productive cycle;
- the second yarn feeder (4) is a constant tension feeder;
- the second yarn feeder (4) is a constant speed feeder.

16. The system according to claim 12, characterized in that it comprises one of the following features:

- the control unit (10) is part of one of the two yarn feeders (4, 5);
- the control unit (10) is integrated in the textile machine (T);
- the control unit (10) is remote, wireless connected to the yarn feeders (4, 5) and/or the textile machine (T);
- the control unit and the yarn feeders (4, 5) are connected in a single device;
- at least one between the control unit (10) and at least one yarn feeder (4, 5) provides a display and a keyboard.

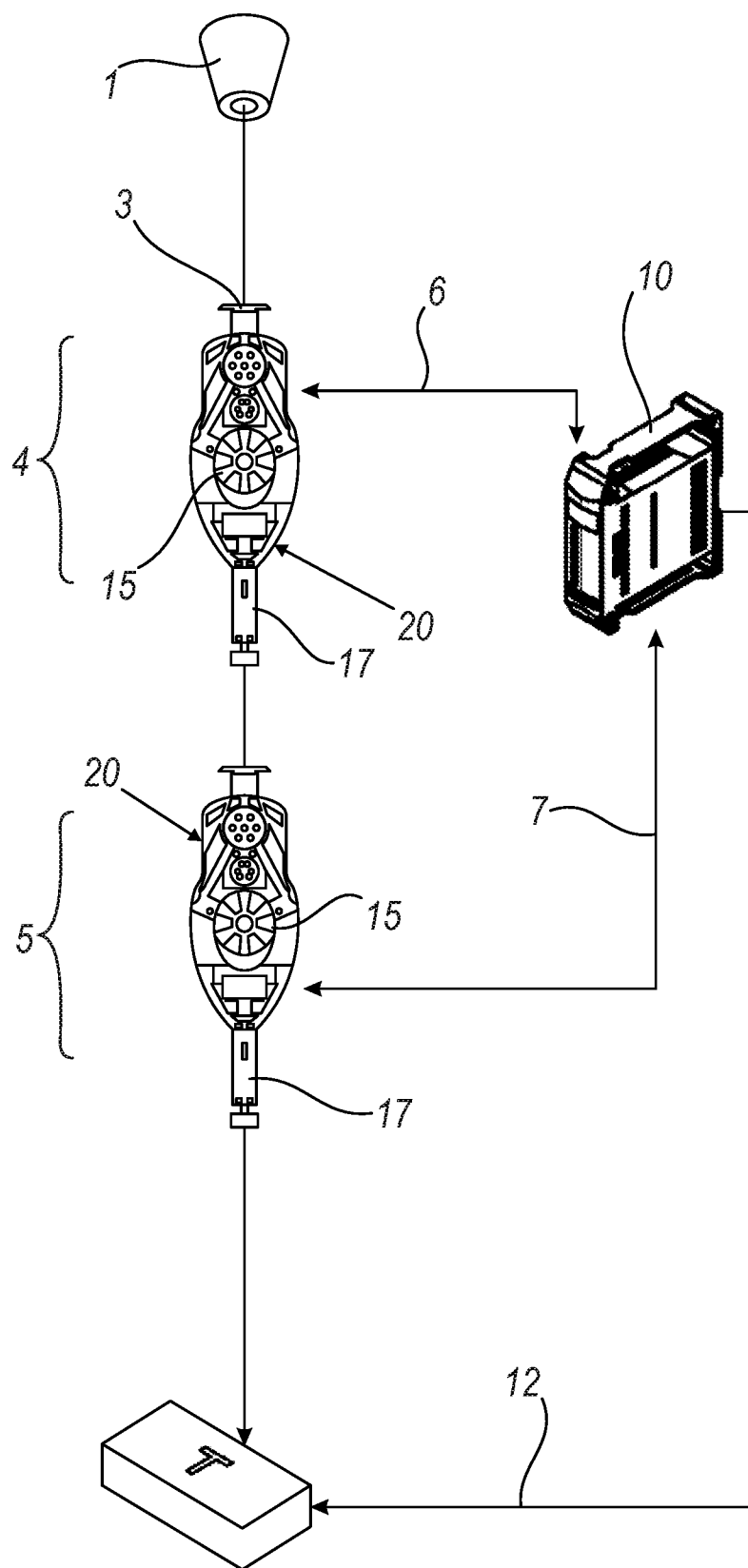


Fig. 1