



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901997179
Data Deposito	17/11/2011
Data Pubblicazione	17/05/2013

Classifiche IPC

Titolo

ALIMENTATORE DI FILO, DEL TIPO AD ACCUMULO E CON FRENO MAGNETICO.



Descrizione di un brevetto d'invenzione a nome:

BTSR INTERNATIONAL S.P.A. - OLGiate OLONA (VA)

A28088

GE/pf

La presente invenzione riguarda gli alimentatori di filo per applicazioni tessili, del tipo ad accumulo, dotati del cosiddetto "freno", al fine di controllare la tensione nel filo alimentato ad una macchina tessile.

Sono noti vari tipi di questi alimentatori, nei quali il filo prelevato da una rocca, prima di essere alimentato alla macchina tessile, viene avvolto in spire su un tamburo. In corrispondenza dell'estremità del tamburo dalla quale il filo avvolto lascia quest'ultimo è previsto il suddetto "freno", cioè un organo di frenatura del filo in uscita, comprendente in sostanza un elemento anulare internamente troncoconico, disposto coassialmente al tamburo e atto a premere il filo in uscita che lascia il tamburo (in corrispondenza del cosiddetto punto di uscita) contro lo stesso, così da "frenare" tale filo e controllarne la tensione di prelievo da parte della macchina tessile.



Sono note due tipologie di "freno" ad elemento anulare troncoconico, aventi diverse modalità di controllo della "frenatura":

I. L'elemento anulare troncoconico viene tenuto in posizione e pressato contro il tamburo da una o più molle precaricate, per cui la forza esercitata dalle molle determina la tensione media nel filo alimentato alla macchina tessile. Le molle fungono anche da ammortizzatore quando attraverso il freno passa un nodo formatosi nel filo, permettendo così di evitare la rottura del filo.

II. L'elemento anulare troncoconico è tenuto in posizione e pressato contro il tamburo dall'azione di uno o più magneti. L'intensità del campo magnetico determina la tensione media nel filo in uscita. Anche l'impiego di magneti permette di avere un effetto ammortizzatore nel caso di passaggio di un nodo, dato che l'elemento anulare troncoconico anche in questo caso si sposta per lasciar passare il nodo ed evitare che il filo si rompa.

Un alimentatore di filo con organo di frenatura del tipo II, che utilizza in particolare l'effetto di repulsione di due magneti permanenti, è ad esempio descritto in EP-A-2065496 in cui



vengono utilizzati allo scopo due magneti permanenti che si respingono. E' previsto un meccanismo che permette all'operatore di variare manualmente la posizione relativa dei due magneti permanenti (che tuttavia resta poi costante nel tempo, fino alla prossima regolazione manuale) in modo da poter variare l'effetto frenante sul filo. Questo meccanismo di regolazione manuale della frenatura non è tuttavia in grado di garantire una costanza della tensione nel filo in uscita al variare delle condizioni operative. In particolare la tensione media applicata al filo in uscita è funzione anche della tensione di svolgimento del filo dalla rocca durante la fase di caricamento dello stesso sul tamburo dell'alimentatore, come pure della velocità di prelievo del filo da parte della macchina tessile. Ogni filo ha infatti una sua elasticità intrinseca e le differenze di tensione in fase di svolgimento del filo dal tamburo ne causano elongazioni diverse. La conseguenza è che al variare della tensione nel filo in ingresso (cioè proveniente dalla rocca e da avvolgere sul tamburo) il filo viene depositato sul tamburo in modo che preme più o meno sul tamburo stesso, ma la variazione della tensione nel filo in



ingresso (ad esempio tra la situazione di bobina piena e quella di bobina che è prossima ad essere vuota) non può evidentemente essere compensata mediante il suddetto meccanismo di regolazione manuale. Inoltre questa variazione di tensione del filo avvolto sul tamburo può dar luogo anche a misurazioni falsate della velocità di alimentazione dello stesso filo dall'alimentatore alla macchina tessile. Come è noto agli esperti del settore, tale velocità è funzione della tensione di alimentazione del filo. In particolare, per filati a limitata elasticità, utilizzando i sopra descritti alimentatori con freno, maggiore è la tensione, minore è la velocità, e conseguentemente minore è la tensione e maggiore è la velocità.

Va ancora tenuto presente che l'operatore è costretto a verificare periodicamente il funzionamento di questi alimentatori, e in particolare il valore della tensione media nel filo in uscita, anche a causa dell'usura dell'organo di frenatura, e quindi ad intervenire sul suddetto meccanismo di regolazione manuale per compensare l'effetto dell'usura sulla tensione del filo in uscita.



Per superare questi limiti sono stati realizzati degli alimentatori ad accumulo, del tipo sopra indicato con I (cioè che impiega molle), che inoltre prevedono in uscita un sensore di rilevazione della tensione nel filo e una regolazione elettronica della pressione esercitata dal freno sul tamburo. Si veda ad esempio EP-A-2014809, in cui sono appunto previsti mezzi elettronici di controllo in grado di rilevare mediante un sensore la tensione nel filo in uscita, come pure mezzi meccanici per variare la posizione dell'elemento troncoconico frenante mediante l'utilizzo di un piccolo motore stepper, così da regolare la tensione media del filo in uscita. In questi alimentatori, il fatto di rilevare in continuo la tensione del filo in uscita, rende possibile compensare l'andamento medio di tale tensione.

Tuttavia questi alimentatori, a causa della modalità di regolazione della tensione (attraverso una vite senza fine azionata da un motore stepper), presentano il non trascurabile inconveniente che, pur essendo in grado di compensare perfettamente le variazioni lente di tensione (in particolare dovute al passaggio dalla situazione di bobina piena a



quella di bobina vuota, o dovute all'usura dell'elemento troncoconico di frenatura), non sono per loro natura in grado di compensare le variazioni rapide di tensione (per esempio dovute al passaggio di nodi nel filo, al cambio di velocità della macchina tessile, a picchi di tensione dovuti alla rocca) che possono causare il deposito sul tamburo dell'alimentatore di una o più spire a tensione diversa dalle altre.

Un altro inconveniente di questi alimentatori è che hanno un campo di tensioni di utilizzo molto limitato (a meno di intervenire meccanicamente sull'organo di frenatura sostituendone alcune parti, per esempio sostituendo l'elemento troncoconico con altro di spessore diverso). Infatti la tensione minima è limitata dal peso dell'elemento troncoconico mentre la tensione massima richiede un elemento troncoconico appositamente studiato per essere il più possibile leggero, ma che però si usura molto rapidamente.

Uno scopo della presente invenzione è pertanto quello di realizzare un alimentatore ad accumulo, dotato di freno, che sia in grado di controllare efficacemente, in qualsiasi situazione, la tensione del filo in uscita in modo da uniformare in tempo



reale il valore di tale tensione ad un valore prefissato di riferimento.

Un altro scopo consiste nel realizzare un alimentatore del tipo suddetto che permetta di programmare la variazione nel tempo della tensione di uscita del filo (tensione di lavoro della macchina tessile), cioè di avere una tensione di riferimento che varia nel tempo nel modo voluto, così da ottenere particolari effetti sul prodotto finito.

Un ulteriore scopo consiste nel realizzare un alimentatore del tipo suddetto che faciliti la fase di "infilaggio" (primo caricamento del filo sul tamburo) facendo sì che si abbia un'apertura automatica del freno.

Un altro scopo ancora consiste nel realizzare un alimentatore del tipo suddetto che abbia un campo di tensione di utilizzo maggiore rispetto a quello dei noti alimentatori.

Un ulteriore scopo consiste nel realizzare un alimentatore del tipo suddetto in cui l'organo di frenatura non risenta in pratica dell'usura dovuta al passaggio del filo.

Un ulteriore scopo consiste nel realizzare un alimentatore del tipo suddetto che sia in grado di



annullare istantaneamente la tensione applicata al filo alimentato alla macchina tessile al fine di facilitare alcune fasi di lavorazione particolarmente delicate di quest'ultima (per esempio l'aspirazione del filo in fase di uscita dal guidafile su macchine circolari).

Un altro scopo ancora è di realizzare un alimentatore del tipo suddetto che possa indifferentemente essere del tipo a tamburo fisso od a tamburo rotante.

Questi scopi vengono raggiunti grazie all'alimentatore di filo, del tipo ad accumulo, con organo di frenatura, secondo le allegate rivendicazioni.

L'invenzione risulterà più facilmente comprensibile dalla seguente descrizione di alcune sue forme di realizzazione esemplificative. In tale descrizione si farà riferimento ai disegni allegati, in cui:

la fig. 1 è una vista prospettica di un alimentatore secondo la presente invenzione;

la fig. 2 ne è una sezione verticale eseguita in corrispondenza dell'asse del tamburo;

la fig. 3 ne è una sezione verticale parziale e ingrandita, eseguita ancora in corrispondenza



dell'asse del tamburo, ma in un piano perpendicolare a quello di fig. 2;

la fig. 4 è sezione simile a quella di fig. 2, ma di una diversa forma di realizzazione dell'invenzione.

Come si vede dalle figure, l'alimentatore di filo, indicato nel suo complesso con 10, è del tipo ad accumulo e comprende un corpo principale 12 portato da un apposito supporto 14 e che porta un tamburo 16 ad asse verticale, sul quale è avvolto un determinato numero di spire 20 di un filo 18 proveniente da una rocca (non mostrata). Il filo 18 in entrata, cioè prima di giungere al tamburo 16, passa normalmente attraverso uno o più guidafile (di cui uno, indicato con 21, è visibile nelle figg. 1 e 2) che ne definiscono la traiettoria d'ingresso ed evitano che il filo 18 venga in contatto con il corpo 10. Il tamburo 16 ha il compito di accumulare un prefissato (eventualmente programmabile) numero di spire 20 di filo 18 proveniente dalla rocca e da alimentare ad una macchina tessile (non mostrata). Il tamburo 16 permette contemporaneamente di separare le spire in modo che non possano accavallarsi e di conseguenza "pizzicarsi" tra loro.



Prima di lasciare l'alimentatore 10, il filo 18 passa attraverso un organo di frenatura indicato nel suo complesso con 22. Tralasciando momentaneamente di descrivere come è fatto quest'ultimo, si vede dalle figg. 1 e 2 che il filo 18 in uscita passa attraverso un convenzionale sensore 24 che ne misura in continuo, secondo procedure note, la tensione in uscita, inviando i valori di tensione rilevati ad un'unità di controllo 26 del tipo a microprocessore, della quale in fig. 1 si vedono il display 25 e i comandi 26. Il sensore 24 è fissato al corpo 12 attraverso un braccio 25.

Ritornando all'organo di frenatura 22, esso comprende un primo magnete permanente 30 conformato nel caso specifico ad anello, del quale in fig. 3 sono rappresentate entrambe le posizioni estreme (evidentemente non contemporanee) indicate rispettivamente con 30A e 30B. Il magnete permanente 30 è disposto coassialmente al tamburo 16 sul quale sono avvolte le spire 20 di filo 18. Un elemento di riscontro 32 anulare e amagnetico (in particolare in acciaio inossidabile amagnetico), che funge da fine corsa per il primo magnete permanente 30 quando si sposta nella sua



posizione 30A, è fissato al corpo 12 coassialmente al tamburo 16.

Al corpo 12, tramite il braccio 25, è pure fissato un supporto anulare 34 disposto anch'esso coassialmente al tamburo 16. A tale supporto anulare 34 è fissato un secondo magnete, nel caso specifico un magnete permanente 36 pure conformato ad anello e disposto coassialmente al tamburo 16. Nel caso illustrato (e come si vedrà meglio più avanti) le polarità del secondo magnete permanente 36 possono essere disposte in modo da avere un effetto di attrazione o repulsione sul primo magnete permanente 30.

Nel caso specifico illustrato, al supporto anulare 34 è pure coassialmente fissato un elettromagnete 38 (costituito in sostanza da un avvolgimento alimentato elettricamente), la disposizione delle cui polarità potendo avere un aspetto attrattivo o repulsivo sul primo magnete permanente 30. L'elettromagnete 38 è ovviamente collegato all'unità di controllo 26, che è quindi in grado di regolare l'intensità della corrente che fluisce nel suddetto avvolgimento, come pure la direzione di tale corrente, e conseguentemente di modulare il campo magnetico generato.



La situazione illustrata ammette due diverse soluzioni, a seconda di come sono disposte le polarità dei due magneti permanenti 30 e 36:

- 1) i due magneti permanenti 30 e 36 si respingono, per cui il primo 30 tende ad allontanarsi dal secondo 36, assumendo la posizione 30B che è tanto più distante dalla 30A quanto più forte è la forza magnetica di repulsione;
- 2) i due magneti permanenti 30 e 36 si attraggono, per cui il primo 30 tende ad avvicinarsi al secondo 36, assumendo la posizione 30A, e a spingere verso l'anello di riscontro 32 con una forza tanto maggiore quanto maggiore è la forza magnetica di attrazione.

Come si vede in fig. 3, il filo 18 passa tra l'anello di riscontro 32 e il primo magnete permanente 30 (per poi passare dal sensore di tensione 24). In entrambi i casi:

- quando il primo magnete permanente 30 si trova nella posizione 30B il filo 18, nel lasciare il tamburo 16, non subisce alcun effetto frenante in uscita, per cui viene prelevato dalla macchina tessile (come detto non mostrata) a cosiddetta "tensione zero" (per quanto vi sia in pratica una



minima tensione causata dagli attriti tra filo e le altre parti dell'alimentatore 10);

- quando il primo magnete permanente si trova nella posizione 30A il filo 18, nel lasciare il tamburo 16, viene schiacciato tra primo magnete permanente e anello di riscontro 32 prima di raggiungere il sensore di tensione 24, con la conseguenza che il filo viene tanto più frenato quanto più è elevata la forza di attrazione dei due magneti permanenti 30 e 36.

Ne segue che, a prescindere dalla configurazione scelta per i due magneti permanenti (in attrazione o in repulsione), l'unità di controllo, attivando e modulando (secondo noti algoritmi P, PI, PID e simili) opportunamente il campo magnetico generato dall'elettromagnete 38 (che ha pertanto la funzione di mezzo di regolazione) potrà modificare sia la posizione 30B del primo magnete permanente 30, sia la forza di schiacciamento sul filo 18 esercitata dal primo magnete permanente 30 nella sua posizione 30A, forza di schiacciamento da cui dipende direttamente la tensione nel filo 18 in uscita prelevato dalla macchina tessile.



In particolare, nella configurazione in cui i due magneti permanenti 30 e 36 si attraggono (per cui il primo magnete permanente 30 è nella posizione 30A e preme sul filo 18 schiacciandolo contro l'elemento di riscontro 32), il campo magnetico generato dall'elettromagnete 38 può annullare, ridurre o aumentare la forza di attrazione e quindi la forza di schiacciamento, potendosi così regolare (in pratica in tempo reale) tramite l'unità di controllo 26 opportunamente programmata, la tensione nel filo 18 in uscita ed ottenere così in qualsiasi momento la voluta tensione nel filo 18 in uscita, uguale a quella di riferimento (quest'ultima potendo perfino essere prevista variabile nel tempo, programmando opportunamente l'unità di controllo 26).

Nel caso in cui i due magneti permanenti 30 e 36 si respingono, per cui il primo magnete permanente 30 tende a portarsi nella posizione 30B, per cui non esercita alcuna forza sul filo 18, il campo magnetico generato dall'elettromagnete 38 può non solo annullare la repulsione tra i due magneti permanenti 30 e 36, ma perfino fare in modo che si abbia un'attrazione del primo magnete permanente 30 da parte dell'elettromagnete 38, così da premere il



filo 18 contro l'elemento di riscontro 32 e generare in pratica in tempo reale, grazie all'intervento dell'unità di controllo 26, la voluta tensione nel filo 18 in uscita.

Si è potuto constatare che le soluzioni sopra descritte permettono di avere un campo di tensione di utilizzo decisamente maggiore rispetto a quello dei noti alimentatori.

Al fine di eliminare agli effetti pratici l'usura causata dallo sfregamento del filo 18 sull'elemento di riscontro 32 e sul primo magnete permanente 30, i due possono essere rivestiti, almeno nelle loro parti che vengono a contatto con il filo 18, con una convenzionale ceramica tessile o altro materiale antiusura (per esempio effettuando un trattamento di cromatura).

Secondo una variante dell'invenzione, il secondo magnete è un elettromagnete. In pratica è come se nella fig. 3 non sia presente il magnete permanente 36 e l'elettromagnete 38 è il suddetto secondo magnete, facente anche la funzione di mezzo di regolazione, potendosi variare a piacere l'azione che esso esercita sul primo magnete permanente grazie all'intervento dell'unità di controllo 26 che fa variare opportunamente



l'intensità del campo magnetico generato dall'elettromagnete 38.

Un'altra variante, indicata con 10A in fig. 4 (in cui elementi uguali o simili a quelli di fig. 2 sono stati indicati con gli stessi numeri di riferimento), prevede che anche il secondo magnete sia un magnete permanente 36. I mezzi di regolazione comprendono in questo caso un meccanismo motorizzato, indicato nel suo complesso con 39, che su comando dell'unità di controllo 26 è atto a variare in tempo reale la posizione del secondo magnete permanente 36 rispetto al primo magnete permanente 30 per regolare la tensione nel filo 18 in uscita. Il meccanismo motorizzato suddetto comprende nel caso specifico illustrato una vite senza fine 40 azionata a rotazione da un servomotore 41 (in particolare del tipo passo-passo) collegato all'unità di controllo 26 e che permette di far ruotare la vite senza fine 40 attorno al proprio asse in entrambi i sensi. La vite senza fine 40 è inserita in una boccola 42 dotata di relativa madrevite, alla boccola 42 essendo fissato il supporto anulare 34 contenente il secondo magnete permanente 36. Pertanto, azionando il servomotore 41 a seguito



dell'intervento dall'unità di controllo 26 è possibile far allontanare od avvicinare il secondo magnete permanente 36 (contenuto nel supporto anulare 34) al primo magnete permanente 30 per regolare la tensione nel filo 18 in uscita.

In un'ulteriore variante (per descrivere la quale ci si servirà ancora della fig. 4) il secondo magnete è un elettromagnete 38 (pure rappresentato in fig. 4 per semplicità, dovendo tuttavia essere chiaro che in questa e nella precedente variante è rispettivamente presente solo l'elettromagnete 38 o solo il magnete permanente 36). L'elettromagnete 38 può far parte dei suddetti mezzi di regolazione che comunque comprendono in quest'ultimo caso un meccanismo motorizzato come quello appena sopra descritto e indicato con 39, ancora comandato dall'unità di controllo 26.

Per quanto già accennato nel descrivere la prima forma di realizzazione della presente invenzione, si ritiene opportuno mettere in evidenza che, disponendo dell'unità di controllo a microprocessore 26, in tutte le forme di realizzazione descritte si può prevedere un valore di tensione di riferimento che sia variabile nel tempo in modo programmabile tramite l'unità di



controllo. In particolare la variazione di detto valore di riferimento può avvenire in funzione di segnali di sincronismo provenienti dalla macchina tessile, che ne identificano le diverse fasi operative (ad esempio uno o più impulsi a giro cilindro per una macchina circolare), oppure attraverso un collegamento tramite bus di campo (RS485, CAN BUS, ETHERNET e simili).

L'organo di frenatura 22 può prevedere anche uno specifico magnete, del tipo permanente (per esempio il magnete 36) o un elettromagnete, che ha la sola funzione di centrare il primo magnete permanente 30 rispetto al tamburo 16, e/o che permette di annullare il peso del primo magnete permanente 30, tale magnete potendo essere di diametro inferiore, uguale o superiore al quello di quest'ultimo.

E' il caso di far notare che per quanto nelle figure che rappresentano l'alimentatore 10 e 10A il primo magnete permanente 30 risulti disposto al di sopra dell'anello di riscontro 32, è evidente che rientra nella presente invenzione anche una variante in cui la rispettiva posizione di tali elementi è ribaltata, cioè con l'anello di riscontro collocato al di sopra del primo magnete



permanente, per cui per frenare il filo 18 il primo magnete permanente deve essere fatto spostare verso l'alto, contro l'anello di riscontro.

Da quanto precede si comprende come, grazie alla presente invenzione, è possibile ottenere un alimentatore di filo, del tipo ad accumulo, che permette di raggiungere tutti gli scopi sopra elencati. In particolare è facile rendersi conto l'alimentatore secondo la presente invenzione può indifferentemente essere del tipo a tamburo fisso od a tamburo rotante.



RIVENDICAZIONI

1. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) per applicazioni tessili, del tipo ad accumulo, comprendente:

- un corpo (12) che porta un tamburo (16) sul quale avvolgere spire (20) di filo (18) proveniente da una rocca;

- un organo di frenatura (22) per premere contro un elemento di riscontro (32) il filo (18) in uscita dal tamburo (16) e prelevato da una macchina tessile, l'organo di frenatura (22) essendo del tipo che utilizza magneti (30, 36, 38);

- un sensore di tensione (24) per rilevare il valore della tensione nel filo (18) in uscita; caratterizzato dal fatto che l'organo di frenatura (22) comprende:

un primo magnete permanente (30) spostabile parallelamente all'asse del tamburo (16) tra una prima posizione (30A) in cui il primo magnete permanente (30) permette di premere il filo (18) in uscita dal tamburo (16) contro l'elemento di riscontro (32) e una seconda posizione (30B) in cui non si ha tale effetto;

un secondo magnete (36; 38) fisso che permette di mantenere il primo magnete permanente (30) nella



prima (30A) o nella seconda (30B) delle sue suddette posizioni;

mezzi di regolazione (38; 39) per variare l'azione esercitata dal secondo magnete (36; 38) sul primo magnete permanente (30);

- un'unità di controllo (26) atta a ricevere i valori di tensione rilevati dal sensore di tensione (24), a confrontarli con un valore prestabilito e ad intervenire in tempo reale sui suddetti mezzi di regolazione (38; 39) per adeguare il valore di tensione al valore prestabilito quando tali due valori non coincidono.

2. Alimentatore (10) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi di regolazione comprendono un elettromagnete (38) che costituisce il secondo magnete, l'intensità del campo magnetico generato dall'elettromagnete (38) potendo essere variata dall'unità di controllo (26) per regolare la tensione nel filo (18) in uscita.

3. Alimentatore (10) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui il secondo magnete è un magnete permanente (36) e i mezzi di regolazione comprendono un elettromagnete (38), l'intensità del campo magnetico generato dall'elettromagnete (38) potendo essere variata dall'unità di controllo (26)



per variare l'azione del campo magnetico del secondo magnete permanente (36) sul primo magnete permanente (30).

4. Alimentatore (10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi di regolazione comprendono un magnete permanente (36), che costituisce il secondo magnete, e un meccanismo motorizzato (39) atto a variare in tempo reale la posizione del secondo magnete (36) rispetto al primo magnete permanente (30) su comando dell'unità di controllo (26) per regolare la tensione nel filo (18) in uscita.

5. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui il valore di tensione prestabilito è variabile nel tempo in modo programmabile tramite l'unità di controllo (26) in funzione delle diverse fasi operative della macchina tessile.

6. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui l'organo di frenatura (22) comprende un magnete, del tipo permanente (36) o un elettromagnete (38), che permettono di centrare il primo magnete permanente (30) rispetto al tamburo (16).

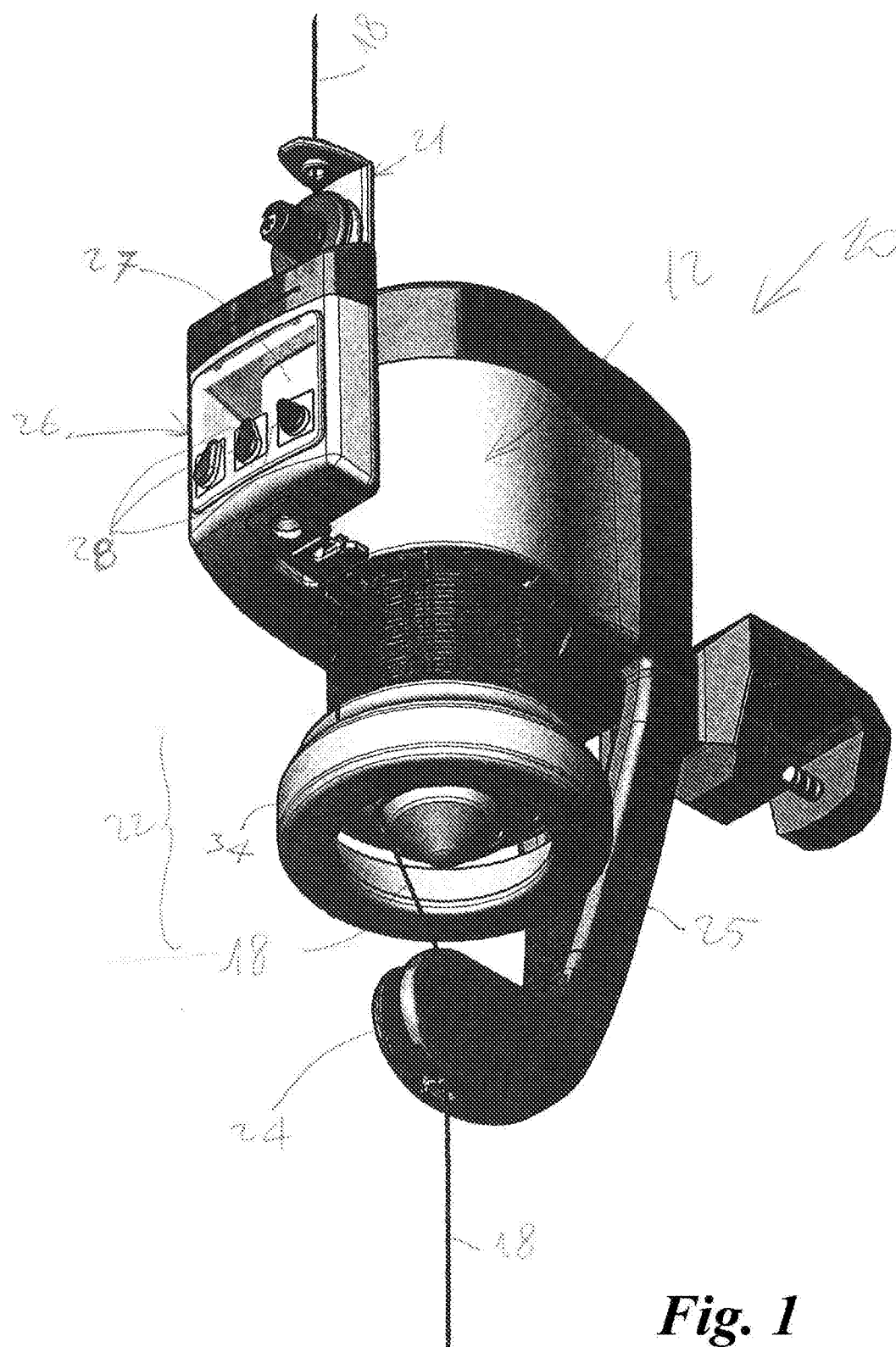


7. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui, se il tamburo (16) ha asse verticale, l'organo di frenatura (22) comprende un magnete, del tipo permanente (36) o un elettromagnete (38), che permettono di annullare il peso del primo magnete permanente (30).

8. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 1, in cui l'elemento di riscontro (32) e il primo magnete permanente (30) sono rivestiti, almeno nelle loro parti che vengono a contatto con il filo (18), con un materiale antiusura.

9. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 8, in cui il materiale antiusura di rivestimento è una ceramica tessile.

10. Alimentatore (10; 10A) di filo (18) secondo la rivendicazione 8, in cui il materiale antiusura di rivestimento è ottenuto mediante trattamento di cromatura.



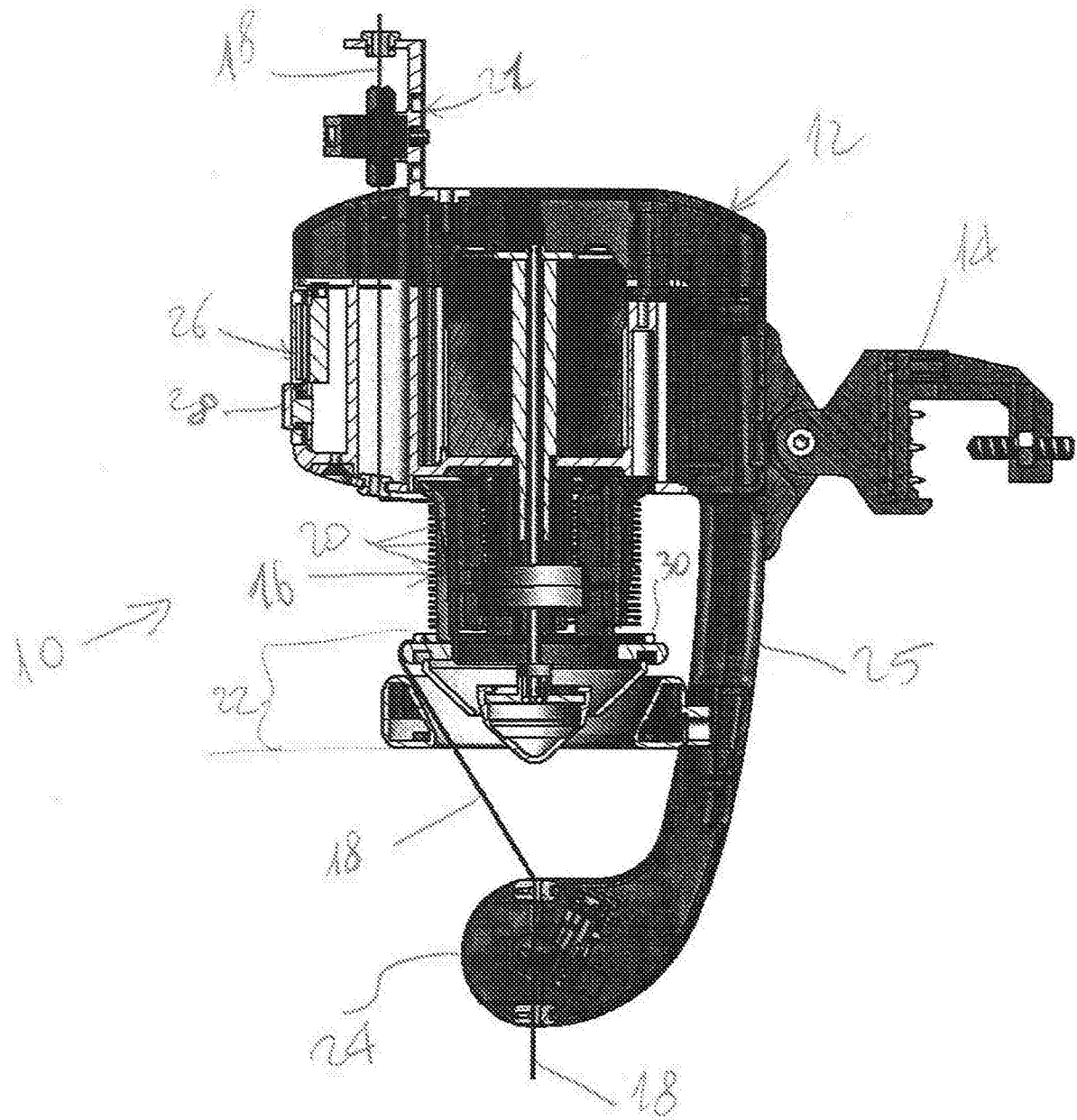


Fig. 2

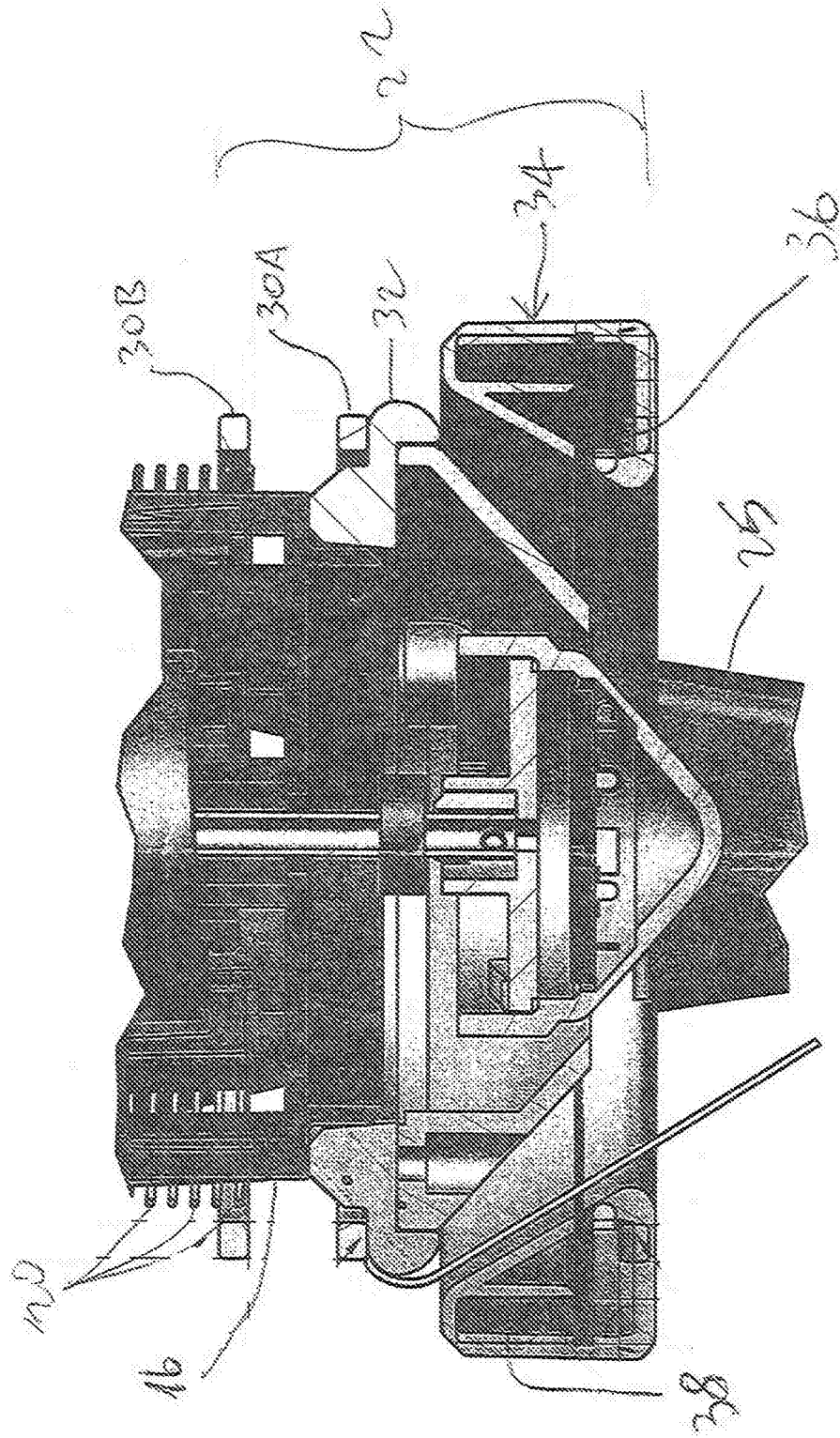


Fig. 3

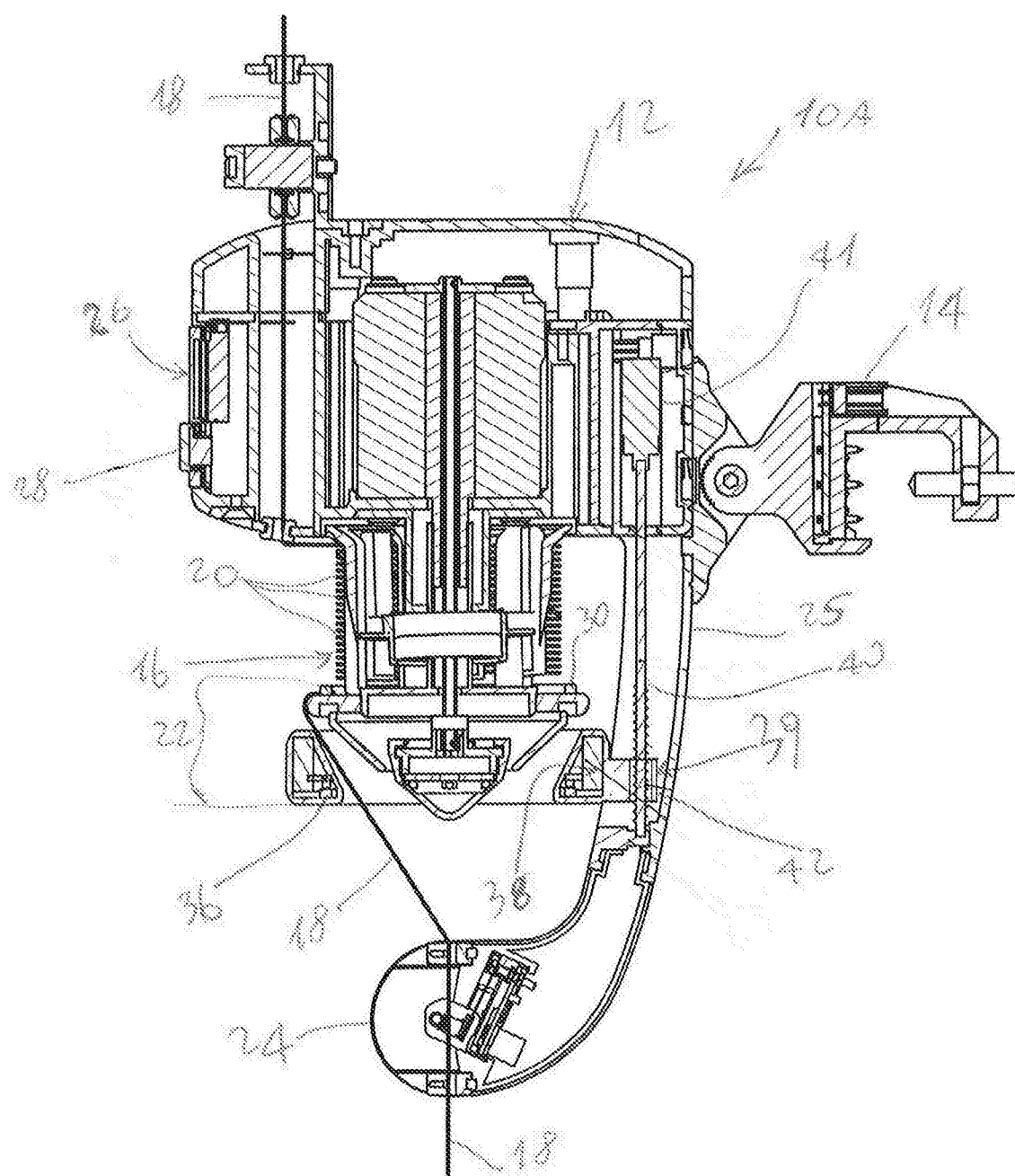


Fig. 4