



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900348525
Data Deposito	15/02/1994
Data Pubblicazione	15/08/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	03	J		

Titolo

DISPOSITIVO PER LA MISURA DELLA RISERVA DI TRAMA E LA SEGNALAZIONE DELLA
ROTTURA DI TRAMA SU APPARECCHI ALIMENTATORI DI TRAMA PER MACCHINE TESSILI
ED APPARECCHIO ALIMENTATORE DI TRAMA INCORPORANTE DETTO DISPOSITIVO.

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:

"Dispositivo per la misura della riserva di trama e la segnalazione della rottura di trama su apparecchi alimentatori di trama per macchine tessili ed apparecchio alimentatore di trama incorporante detto dispositivo"

di: L.G.L. ELECTRONICS S.p.A., di nazionalità italiana, con sede legale a BERGAMO, Via Tasca 3.

Inventore designato: ZENONI Pietro

Depositata il:

15 FEB. 1994

TO 94A000081

=====

La presente invenzione concerne un dispositivo per la misura della riserva di trama e la segnalazione della rottura di trama su apparecchi alimentatori di trama a telai e macchine tessili in generale, nonché un apparecchio alimentatore di trama incorporante detto dispositivo.

Come è noto gli alimentatori di trama sono apparecchi dotati di un tamburo fisso sul quale un braccio a mulinello avvolge una pluralità di spire di filato costituenti una riserva di trama. Le spire si svolgono dal tamburo su richiesta del telaio o macchina tessile e, prima che la riserva si esaurisca, il braccio rotante avvolge altre spire in modo da alimentare costantemente la riserva di trama; una serie di aste dotate di moto ondulatorio provvede a far avanzare assialmente le spire alimentare dalla base alla testa del tamburo dell'apparecchio. Un dispositivo di rilevamento, sensibile alla presenza delle spire di riserva, attiva



il braccio rotante quando il numero di dette spire della riserva scende al di sotto di un prefissato limite.

Sono già noti dispositivi di rilevamento meccanici ed ottici basati i primi sull'impiego di un tastatore meccanico del filato in grado di emettere un segnale utile quando l'organo tastatore perde il contatto con le spire, i secondi sull'impiego di uno o più emettitori di raggi luminosi cooperanti con corrispondenti ricevitori di raggi luminosi sensibili al grado di riflessione o di intercettazione che la presenza delle spire di filato produce sui detti raggi luminosi.



Entrambi questi noti dispositivi di rilevamento presentano molteplici inconvenienti.

In particolare i dispositivi a tastatore meccanico sono poco affidabili specialmente in presenza di filati di titolo ridotto, a causa della ridottissima ampiezza dello spostamento utile del tastatore. Il loro funzionamento è così facilmente influenzato dalla presenza di corpi estranei, polvere e simili e richiede comunque accurate operazioni di regolazione del tastatore il cui intervento, tra l'altro, deve essere tarato in relazione al tipo di filato in lavorazione.

I dispositivi ottici presentano a loro volta il grave inconveniente di essere particolarmente sensibili alla presenza di corpi estranei, polvere e simili, di essere altresì molto sensibili alla natura ed al colore del filato in lavorazione, dai quali dipende l'indice di riflessione della luce, nonchè altrettanto sensibili alla

natura ed all'intensità della luce ambiente.

Inoltre entrambi i suddetti noti dispositivi, meccanici ed ottici, hanno l'inconveniente di fornire una segnalazione del tipo "tutto o niente", mentre gli attuali sofisticati sistemi di controllo dei telai e delle macchine tessili necessitano di un vero e proprio dato di misura della riserva residua, allo scopo di adeguare i diversi parametri del processo di lavorazione all'effettiva consistenza di detta riserva.

Per la segnalazione della rottura di trama occorre inoltre installare dispositivi dedicati perchè i dispositivi ottici e meccanici del tipo suddetto non sono in grado di fornire contemporaneamente segnali discriminati di presenza di trama e di rottura di trama.

Conseguentemente la struttura dei circuiti di controllo associati ai dispositivi di rilevamento risulta più complicata e maggiormente soggetta a false segnalazioni.

La presente invenzione è essenzialmente diretta ad eliminare i suddetti inconvenienti dei dispositivi di rilevamento meccanici ed ottici di tipo noto e, nell'ambito di questa finalità generale, ha i seguenti importanti e particolari scopi:

- realizzare un dispositivo in grado di effettuare una vera e propria misura dell'entità del residuo di trama presente sul tamburo dell'apparecchio alimentatore e fornire un segnale eventualmente proporzionale all'effettiva consistenza della riserva residua di trama,



- realizzare un dispositivo totalmente insensibile alla presenza di corpi estranei, polvere e residui di lavorazione, nonché totalmente insensibile alla natura ed al colore del filato in lavorazione ed alla luce ambiente,
 - realizzare un dispositivo in grado di fornire segnali discriminati di misura della riserva di trama e di rottura di trama,
 - realizzare un dispositivo di struttura estremamente semplice, di minimo ingombro, elevata affidabilità e la cui adozione non richiede significative modifiche strutturali dell'apparecchio alimentatore di trama al quale viene applicato.
- 

Secondo la presente invenzione si conseguono gli scopi suddetti ed altri con un dispositivo per la misura della riserva di trama e la segnalazione della rottura di trama avente le caratteristiche specifiche di cui alle rivendicazioni che seguono.

Sostanzialmente l'invenzione si basa sul concetto di misurare la deformazione elastica variabile di una prima lamina soggetta alla sollecitazione di un numero variabile di spire della riserva e di rapportarla alla deformazione elastica costante di una seconda lamina soggetta alla sollecitazione di un numero di spire costante, coincidente con la soglia di esaurimento della riserva, per ricavare un dato corrispondente allo spostamento del punto di applicazione della risultante delle forze agenti sulla prima lamina al variare del numero di spire che sollecitano detta lamina. Entrambe le lamine sono incastrate alla base del tamburo e si estendono parallelamente all'asse del tamburo la prima per un



tratto sostanzialmente pari alla massima estensione assiale della riserva di spire, la seconda per un tratto sostanzialmente pari alla minima estensione assiale della riserva stessa.

La risultante F_a delle forze agenti sulla prima lamina è applicata in un punto della lamina distante di un tratto L_a variabile dalla rispettiva sezione di incastro.



Analogamente, la risultante F_b delle forze agenti sulla seconda lamina è applicata in un punto della lamina distante di un tratto L_b costante dalla rispettiva sezione di incastro.

A parità di rigidezza delle lamine è:

$$F_a/L_a = F_b/L_b \quad 1)$$

e conseguentemente:

$$L_a = F_a \cdot L_b/F_b \quad 2)$$

Essendo L_b costante è possibile ricavare il dato L_a , proporzionale alla consistenza della riserva residua di spire di trama, sulla base della conoscenza delle risultanti F_a e F_b . Coppie di "strain gauges" (estensimetri elettrici a resistenza) associate alle rispettive sezioni di incastro delle dette prima e seconda lamine misurano il valore istantaneo di dette risultanti e coppie di amplificatori operazionali, cooperanti con un'unità di processo, eseguono il calcolo dell'espressione 2) per fornire il dato di misura della riserva residua di trama direttamente proporzionale alla grandezza L_a .

L'annullarsi della forza F_b agente sulla seconda lamina segnala la rottura della trama.

Le caratteristiche, le finalità ed i vantaggi del dispositivo oggetto della presente invenzione risulteranno chiaramente dalla descrizione dettagliata che segue con riferimento agli annessi disegni, forniti a titolo di esempio non limitativo, nei quali:

- la fig. 1 è la vista parzialmente sezionata di un apparecchio alimentatore di trama con il dispositivo di misura della riserva di trama e di segnalazione di rottura di trama secondo l'invenzione,
- la fig. 2 è un particolare in maggior scala di fig. 1 illustrante in dettaglio la prima e la seconda lamina del dispositivo,
- la fig. 3 è un ulteriore particolare in maggior scala di fig. 1 mostrante diagrammaticamente la distribuzione delle forze che sollecitano la prima e la seconda lamina del dispositivo,
- la fig. 4 è uno schema elettrico a blocchi del sistema di rilevamento delle forze che sollecitano le lamine e dell'unità di elaborazione dei dati rilevati e di emissione del segnale di misura della riserva di trama e del segnale di rottura di trama.

Nei disegni con 10 è genericamente indicato un apparecchio alimentatore di trama del tipo comprendente una base fissa 11 ed un tamburo fisso 12 sul quale un braccio cavo 13, rotante a mulinello, associato ad un albero motore 14 pure cavo, avvolge una pluralità di spire di filato f svolgentesi da una rocca non disegnata, le quali costituiscono una riserva di trama RT . Su richiesta del telaio, o di altra macchina tessile, il filato si svolge dal tamburo, riducendo la riserva RT fino ad un prefissato valore minimo RT_m , raggiunto il quale, o prima di raggiun-

gere il quale, il dispositivo di misura e controllo, genericamente indicato con 15, attiva il braccio 13 per riavvolgere altre spire sul tamburo e ripristinare la riserva massima RT_M .

In modo per sè noto, un sistema di aste 16 dotate di moto ondulatorio sposta le spire di filato dalla base alla testa del tamburo 12 fino a completare la riserva RT. Il tamburo 12 è sostenuto tramite una piastra di appoggio 12_a, da un supporto 17 che è reso fisso e solidale alla base 11 da coppie di magneti contrapposti 19 situati, secondo una disposizione nota, sul supporto 17 e su un disco fisso 20 solidale alla base 11; il supporto 17 essendo montato liberamente girevole, con l'interposizione di cuscinetti 21, su un prolungamento dell'albero motore 14.

Secondo la presente invenzione il dispositivo 15 di misura e controllo della riserva di trama RT, comprende una prima lamina A ed una seconda lamina B aventi una rispettiva estremità incastrata nella piastra 12_a del tamburo. Le lamine A e B si estendono parallelamente al tamburo 12 e lungo la superficie esterna di esso passando attraverso corrispondenti finestre 22-23 provviste alla base del tamburo 12.

La lamina A si estende per un tratto T almeno pari, preferibilmente maggiore, alla massima estensione assiale della riserva RT_M di spire sul tamburo 12; la lamina B si estende per un tratto t almeno pari, preferibilmente di poco maggiore, alla minima estensione assiale RT_m della riserva di spire sul tamburo 12 (fig. 2).



Entrambe le lamine A e B sono preferibilmente costituite da lamierino di acciaio, presentano il medesimo modulo di elasticità e la medesima rigidezza e sono soggette alla sollecitazione prodotta dalle spire del filato della riserva su esse avvolte.

La sollecitazione prodotta dalle spire sulla lamina A varia al variare della riserva di filato RT avvolta sul tamburo 12 e diminuisce al diminuire di detta riserva; mentre la sollecitazione prodotta dalle spire di filato sulla lamina B è costante essendo costante il numero di spire - pari al minimo della riserva - che agiscono su detta lamina.

Con riferimento a fig. 3, la risultante F_a delle sollecitazioni agenti sulla lamina A è applicata in un punto P della lamina che dista di un tratto L_a dalla sezione di incastro della lamina stessa; l'estensione del tratto L_a essendo variabile in modo sostanzialmente lineare con il valore della risultante F_a .

In modo corrispondente la risultante F_b delle sollecitazioni agenti sulla lamina B (perpendicolare alla lamina ma disegnata parallela alla stessa per esigenze grafiche) è applicata in un punto p che dista di un tratto L_b dalla sezione di incastro della lamina stessa; il tratto L_b essendo costante conformemente al valore della risultante F_b .

In corrispondenza della sezione di incastro di ciascuna lamina sono applicate rispettive coppie di strain gauges 30-31 collegati secondo rispettive note disposizioni a ponte PS_A-PS_B (fig. 4), alimentate da una tensione V_{cc} ed aventi le uscite collegate a

corrispondenti amplificatori operazionali AMP_A - AMP_B i quali forniscono in uscita segnali proporzionali alla risultante F_a e rispettivamente alla risultante F_b .

Essendo identica la rigidezza delle lamine A e B risulta verificata in ogni istante la relazione:

$$F_a/L_a = F_b/L_b \quad 1)$$

per mezzo della quale un'unità di processo UP, operativamente collegata agli amplificatori AMP_A - AMP_B , calcola, in tempo reale, il valore della variabile L_a proporzionale (a meno di un fattore 0,5) al residuo della riserva RT di spire ponendo:

$$L_a = F_a.L_b/F_b \quad 2)$$

A questo scopo l'unità di processo UP comprende un convertitore A/D 32 di ingresso operativamente collegato all'uscita degli amplificatori operazionali AMP_A - AMP_B , un timer T, un microprocessore μP che esegue il calcolo dell'espressione 2), un convertitore D/A 33 di uscita che fornisce un segnale analogico S coincidente con la misura della riserva di trama esistente sul tamburo 12.

Il minimo valore della riserva si raggiunge per $F_a=F_b$ tuttavia il dispositivo è in grado di fornire segnali utili ad anticipare l'avvio del braccio 13 prima del raggiungimento del minimo valore della riserva. Per esempio si può anticipare l'avviamento del braccio 13 commisurando tale anticipo alla velocità di battuta del telaio in modo da tener conto dei ritardi di risposta per evitare il superamento del residuo minimo di riserva.

La condizione $F_b = 0$ corrisponde alla rottura del filo di trama ed in questo caso l'unità di processo UP emette un segnale di arresto SA per l'intero sistema telaio-alimentatore.

Gli amplificatori operazionali AMP_A - AMP_B sono alloggiati a bordo della piastra di appoggio 12_a del tamburo 12. Data la presenza del filato f nella zona compresa tra la base e la testa del tamburo 12, i cavetti c1-c2 che collegano l'uscita di detti amplificatori all'unità di processo UP, generalmente installata all'esterno dell'apparecchio 10, così come il cavo AL che alimenta la Vcc agli amplificatori ed ai ponti PS_A e PS_B di strain gauges, non possono essere portati fuori dal tamburo 12 che è solidale alla piastra 12_a .

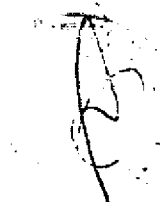
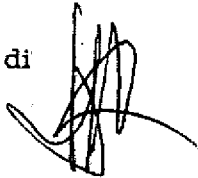
Il problema è vantaggiosamente risolto con la disposizione a contatti striscianti illustrata in fig. 1 secondo la quale un collettore rotante 40 dotato di terne di piste anulari 41-42 è disposto sull'albero motore 14 in corrispondenza del braccio 13. Con le piste anulari 41-42 cooperano corrispondenti contatti striscianti fissi 43-44 connessi con rispettivi spezzoni di cavi solidali, da un lato al supporto fisso 17, dall'altro lato alla base fissa 11 che può incorporare l'unità di processo UP o recare un connettore multiplo atto a consentire l'allacciamento di detta unità di processo se questa è esterna all'apparecchio 10.

Secondo un sistema alternativo, ma più complicato, l'energia di alimentazione dei ponti di strain gauges e degli amplificatori può essere trasferita in modo per sè noto elettromagneticamente



mediante un trasformatore avente l'avvolgimento primario all'esterno del tamburo e quello secondario all'interno del tamburo stesso mentre l'informazione presente all'uscita degli amplificatori operazionali viene trasmessa al sistema di controllo esterno al tamburo 12 per mezzo di emettitori ottici posizionati all'interno del tamburo e di fototransistori di ricezione posizionati all'esterno di detto tamburo.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di esecuzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato a titolo di esempio non limitativo senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione definito dalle seguenti rivendicazioni nelle quali i numeri di riferimento sono riportati a solo titolo di miglior comprensione.



RIVENDICAZIONI

1) - Dispositivo (15) per la misura della riserva di trama e la segnalazione della rottura di trama su apparecchi alimentatori di trama (10) comprendenti un tamburo (12) sul quale un braccio a mulinello (13) avvolge una pluralità di spire di filato (f) costituenti una riserva di trama (RT), caratterizzato dal fatto che comprende una prima lamina (A) soggetta alla sollecitazione di un numero variabile di spire della riserva (RT) ed una seconda lamina (B) soggetta alla sollecitazione di un numero costante di spire coincidente con la soglia di esaurimento della riserva (RT); dette prima e seconda lamina presentando la medesima rigidità elastica ed essendo incastrate con un loro estremo alla base del detto tamburo (12); mezzi trasduttori (30-31) associati a ciascuna lamina per rilevare il valore delle risultanti (F_a - F_b) delle sollecitazioni agenti rispettivamente su dette lamine e mezzi elaboratori di processo (UP) per calcolare la variazione della distanza (L_a) del punto di applicazione (P) della risultante (F_a) delle sollecitazioni agenti sulla prima lamina (A), dalla sezione di incastro di detta prima lamina, al variare del numero di spire della riserva (RT) e per emettere un segnale di misura (S) del residuo di riserva proporzionale a detta distanza.

2) - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la distanza (L_a) del punto (P) di applicazione della risultante (F_a) agente sulla prima lamina (A) dalla sezione di incastro di detta prima lamina è pari al rapporto tra le risultanti



(Fa/Fb) delle sollecitazioni agenti sulla prima e sulla seconda lamina moltiplicato per la distanza (Lb) del punto (p) di applicazione della risultante (Fb) delle sollecitazioni agenti sulla seconda lamina, dalla sezione incastro di detta seconda lamina essendo:

$$La = K.Fa.Lb/Fb$$

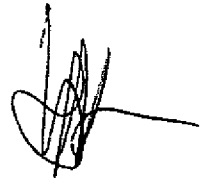
dove La è la distanza del punto di applicazione della risultante delle forze agenti sulla prima lamina dalla sezione di incastro di detta prima lamina, Fa ed Fb sono le risultanti delle azioni agenti rispettivamente sulla prima e sulla seconda lamina, Lb è la distanza del punto di applicazione della risultante delle forze agenti sulla seconda lamina dalla sezione di incastro della lamina stessa e K è un fattore costante di proporzionalità.

3) - Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che la prima e la seconda lamina (A-B) si estendono parallelamente all'asse del tamburo (12) dell'apparecchio alimentatore (10) ed esternamente a detto tamburo per ricevere la sollecitazione delle spire della riserva (RT) avvolte sul tamburo stesso.

4) - Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che la prima lamina (A) si estende assialmente per un tratto (T) almeno pari all'estensione assiale massima (RT_m) della riserva di spire di filato e la seconda lamina (B) si estende assialmente per un tratto (t) almeno pari alla minima estensione assiale (RT_m) della riserva di spire di filato.

5) - Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i mezzi trasduttori per il rilievo del valore delle risultanti (F_a - F_b) sulle rispettive lamine (A-B) sono costituiti da coppie di strain gauges (30-31) collegati secondo rispettive disposizioni a ponte (PS_A - PS_B) aventi le uscite collegate a corrispondenti amplificatori operazionali (AMP_A - AMP_B) i quali forniscono in uscita segnali proporzionali alla risultante (F_a) delle sollecitazioni agenti sulla prima lamina (A) e rispettivamente alla risultante (F_b) delle sollecitazioni agenti sulla seconda lamina (B).

6) - Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 5, caratterizzato dal fatto che i mezzi elaboratori di processo (UP) comprendono un convertitore A/D di ingresso (32) operativamente collegato all'uscita degli amplificatori operazionali (AMP_A - AMP_B) dai quali riceve segnali proporzionali alle risultanti (F_a - F_b) agenti sulla prima lamina (A) e rispettivamente sulla seconda lamina (B); un microprocessore (μP) programmato per eseguire in tempo reale il calcolo del rapporto (F_a/F_b) tra le dette risultanti e per moltiplicare il risultato di detto rapporto per il valore costante della distanza (L_b) del punto di applicazione (P) della risultante (F_b) agente sulla seconda lamina (B) dalla sezione di incastro della stessa, ricavando il valore istantaneo della distanza (L_a) dal punto di applicazione della risultante agente sulla seconda lamina dalla sezione di incastro della stessa ed un convertitore D/A di uscita (33) atto a fornire un segnale analogico (S) pro-



porzionale a detto rapporto delle risultanti e coincidente con la riserva di trama (RT) esistente sul tamburo (12).

7) - Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto microprocessore (μP) è ulteriormente programmato per far emettere all'elaboratore di processo (UP) un segnale di arresto (SA) del sistema telaio-alimentatore, quando, per effetto della rottura del filato (f) di trama, si annulla la risultante (F_b) delle sollecitazioni agenti sulla seconda lamina (B).

8) - Apparecchio (10) alimentatore di trama per macchine tessili comprendente una base fissa (11), un tamburo fisso (12) sul quale un braccio cavo a mulinello (13), associato ad un albero motore cavo (14), avvolge una pluralità di spire di filato costituenti una riserva di trama (RT), caratterizzato dal fatto che comprende un dispositivo (15) per la misura della riserva di trama includente una prima ed una seconda lamina (A-B) incastrate alla base del tamburo (12) ed estendentisi parallelamente al tamburo stesso, la prima per un tratto (T) almeno pari alla massima estensione assiale della riserva di spire (RT), la seconda per un tratto (t) almeno pari alla minima estensione assiale della riserva di spire (RT), dal fatto che dette lamine recano rispettive coppie di strain gauges (30-31) collegati a ponte e cooperanti con rispettivi amplificatori operazionali (AMP), portati da una piastra di base (12a) del tamburo ed atti a fornire rispettivi segnali proporzionali alle risultanti (F_a - F_b) delle azioni

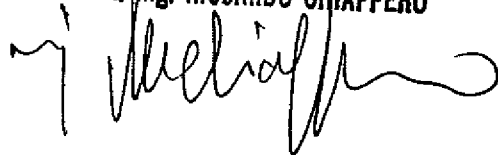


con le quali le spire della riserva (RT) sollecitano dette prima e seconda lamine e dal fatto che detti segnali e l'energia di alimentazione dei ponti di strain gauges e degli amplificatori operazionali sono trasferiti ad un'unità di processo (UP) esterna all'apparecchio (10) per mezzo di contatti striscianti (41-42-43-44) portati da un collettore rotante (40) solidale all'albero motore (14) dell'apparecchio (10).

9) - Apparecchio alimentatore secondo la rivendicazione 8, nel quale, alternativamente, detti segnali e detta energia di alimentazione sono trasmessi all'unità di processo (UP) da mezzi di trasmissione senza contatto galvanico; essendo, detti mezzi di trasmissione, ottici e rispettivamente elettromagnetici.

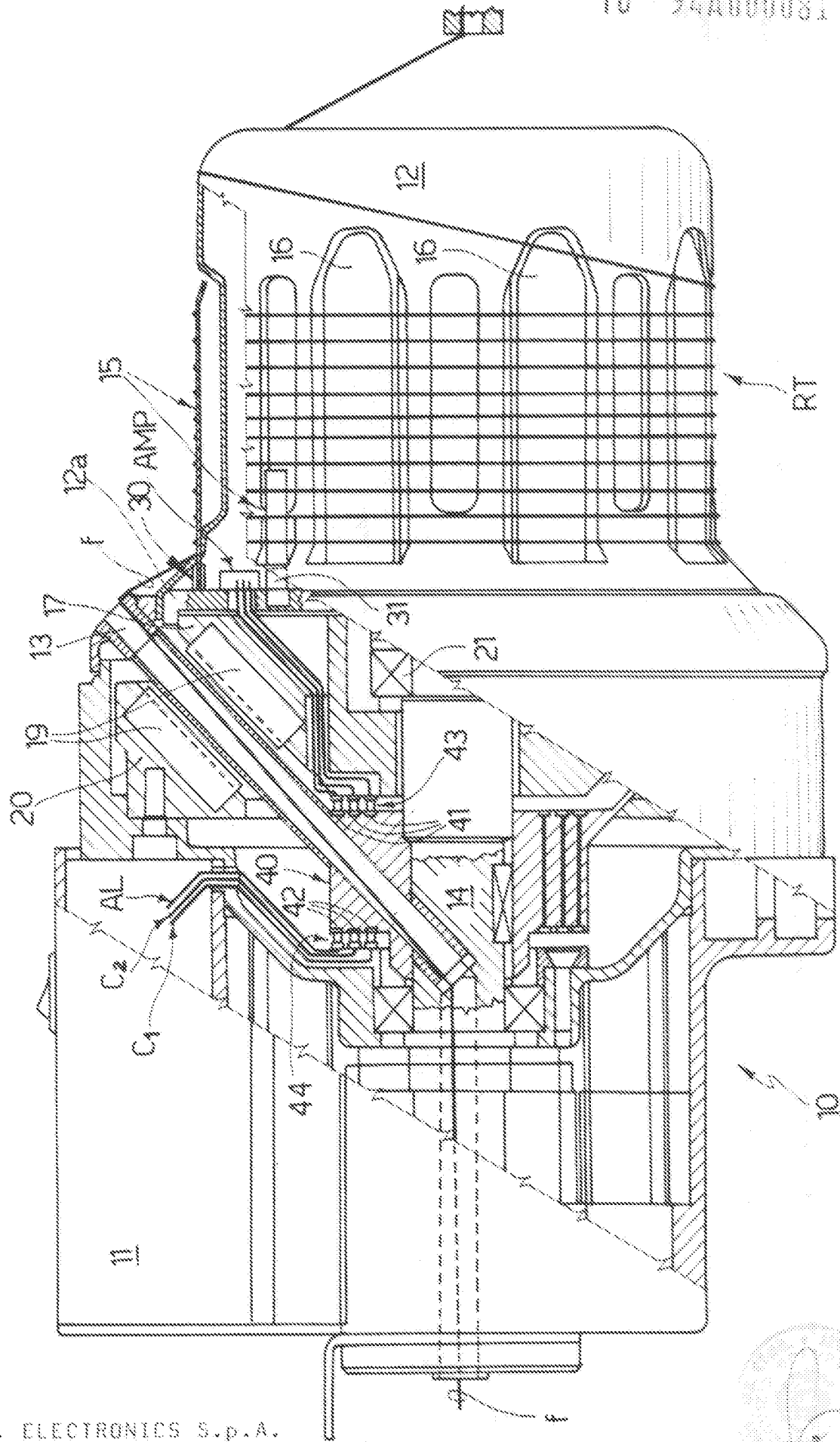
Per incarico

Dott. Ing. RICCARDO CHIAPPERO



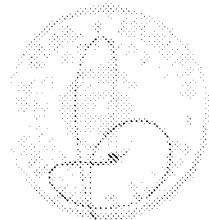
TO 94A0000081

FIG.1



L.G.L. ELECTRONICS S.p.A.
per incarico
Dott. Ing. RICCARDO CHIAPPERO

Handwritten signature



TO 94A000081

FIG. 2

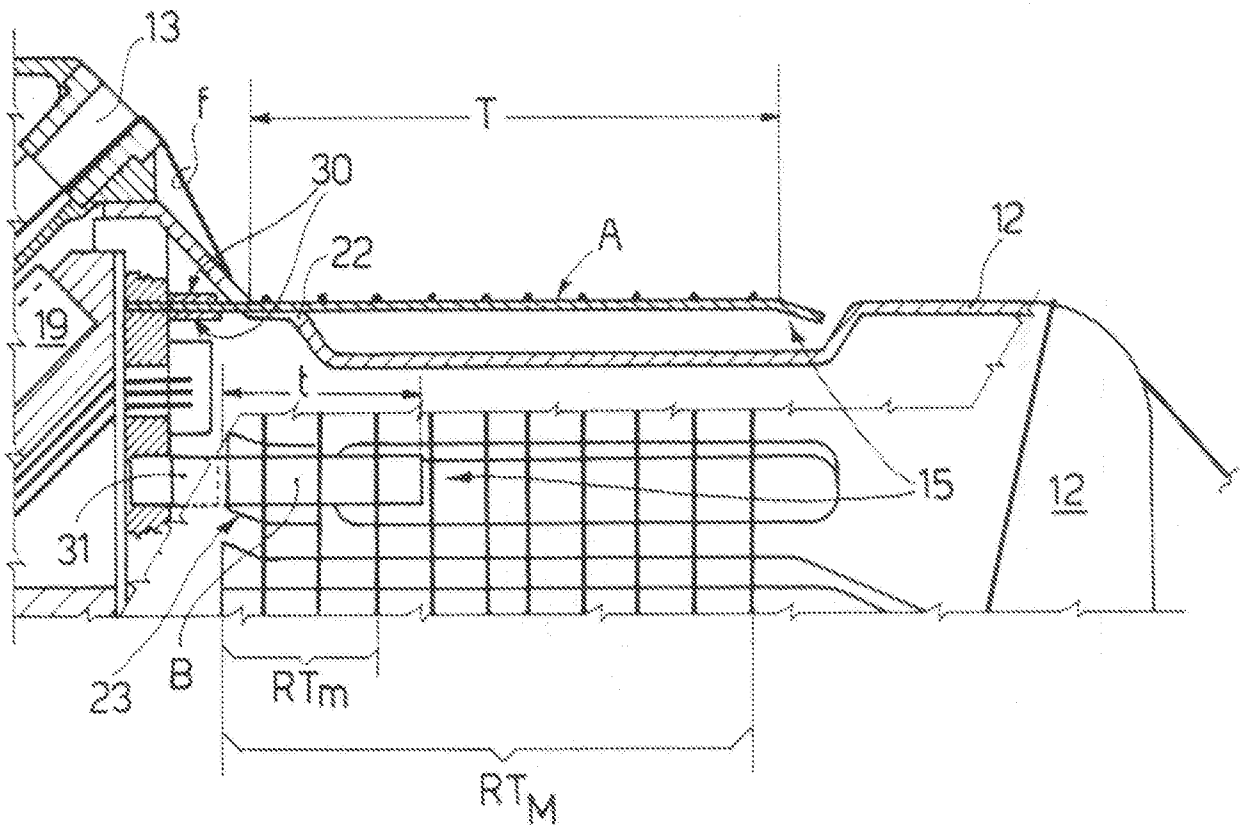
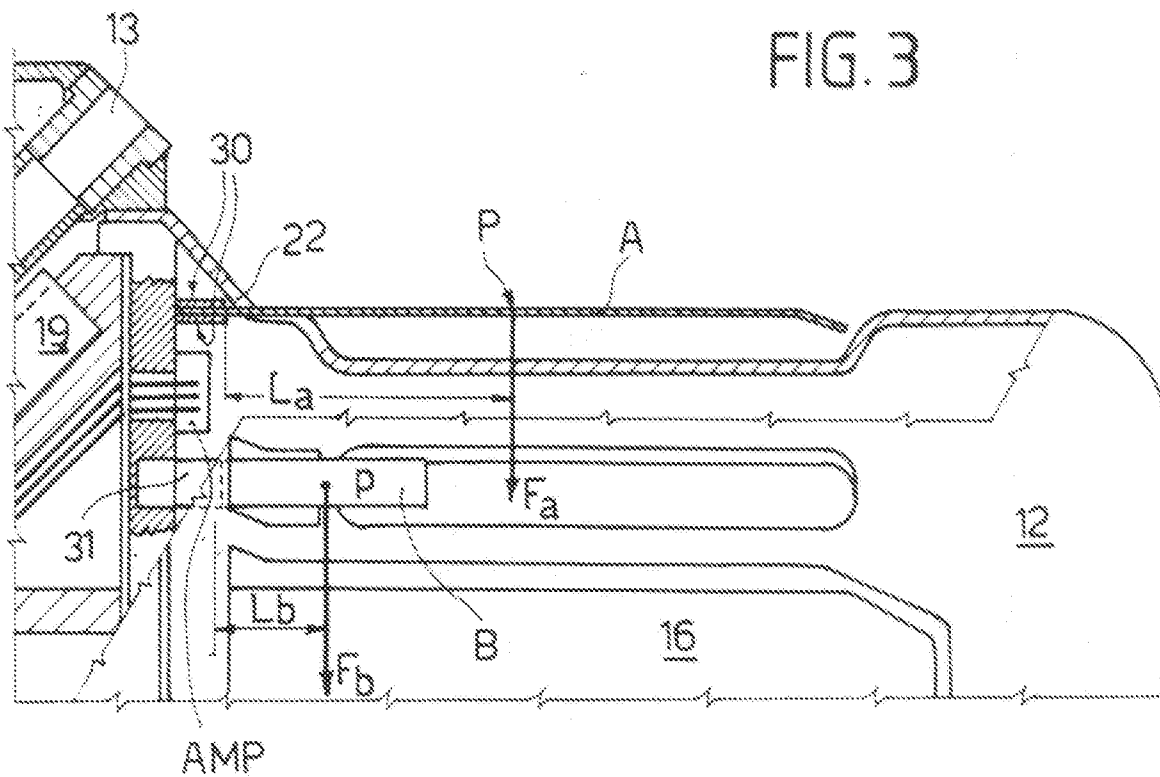
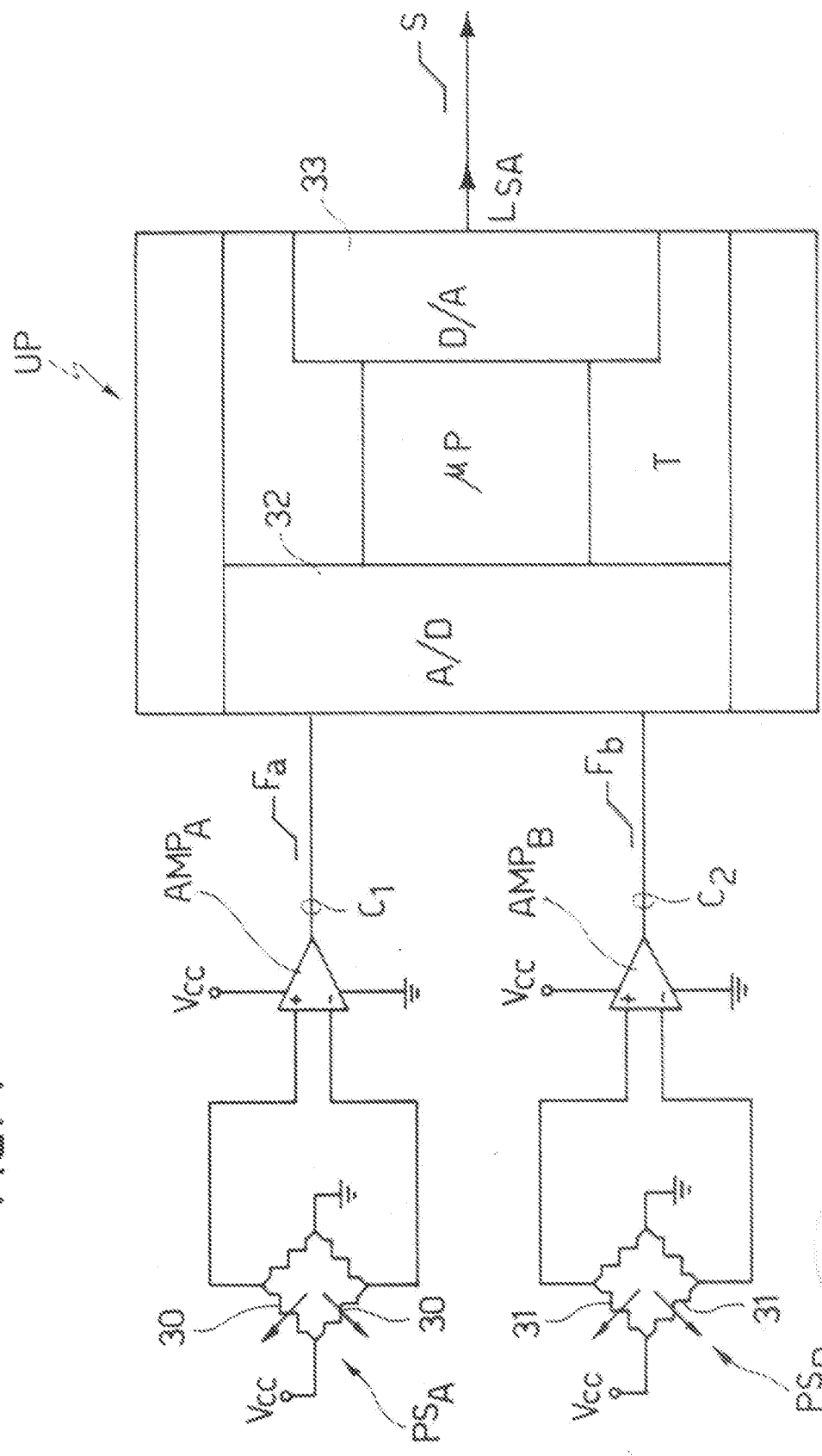


FIG. 3



L.G.L. ELECTRONICS S.p.A.
per incarico
Dott. Ing. RICCARDO CHIAPPERO

FIG. 4



L.G.L. ELECTRONICS S.p.A.
per incarico

[Signature]
Ing. RICCARDO CHIAPPELLO