



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901695155
Data Deposito	19/01/2009
Data Pubblicazione	19/07/2010

Classifiche IPC

Titolo

DISPOSITIVO DI SICUREZZA PER MACCHINE UTENSILI

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

DISPOSITIVO DI SICUREZZA PER MACCHINE UTENSILI

A nome di GIANOGLIO Paolo Maria, nato a Acqui Terme (AL) il 29.05.1961 e residente in via Cassarogna n. 20, 15011 Acqui Terme (AL), C.F. GNGPMR61E29A052W, rappresentato dall'Ing. Mario Emmi dello Studio Brevetti Turini s.r.l., via Lamarmora 55, 50121 FIRENZE, iscritto all'Albo Consulenti Brevetti con il n. 1298.

10 Inventore designato: Gianoglio Paolo Maria

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda il campo delle macchine utensili, in particolare dei trapani a colonna, e più precisamente si riferisce ad un dispositivo di sicurezza per arrestare automaticamente la macchina utensile al verificarsi di determinate condizioni operative.

Brevi cenni alla tecnica nota

Esistono diverse tipologie di macchine utensili in grado di operare svariate lavorazioni meccaniche su pezzi generalmente metallici.

Ad esempio, il trapano a colonna viene comunemente utilizzato per realizzare forature su componenti metallici anche di notevole dimensione.

25 Durante una normale lavorazione di foratura, il pezzo viene bloccato saldamente nella morsa o fissato al piano di foratura per evitare che possa colpire un operatore, o trascinare in rotazione il braccio dello stesso se lo tenesse impugnato.

30 Tuttavia, solitamente, per velocizzare la lavorazione, durante la foratura di pezzi metallici, in particolare barre, l'operatore non utilizza la morsa porta pezzi e tiene semplicemente fermo con una mano sul piano di foratura del trapano il pezzo in lavorazione.

Nel caso di punte di piccolo diametro il rischio di infortuni è notevolmente ridotto. In tal caso, infatti, l'eventuale blocco della punta nel pezzo in lavorazione si conclude con la rottura dell'utensile. Inoltre, la coppia
5 al mandrino per alti regimi di rotazione è solitamente modesta, pertanto anche il rischio di danni per l'operatore è modesto.

Con punte di grande diametro, invece, che richiedono bassi regimi di rotazione del mandrino, per effetto della
10 demoltiplicazione anche considerevole della velocità del motore, la coppia al mandrino risulta elevata.

In caso di un blocco improvviso della punta di grande diametro nel pezzo in lavorazione, l'operatore riceve un forte strattone al braccio ed in caso di trapani
15 dotati di motore di elevata potenza, può non riuscire ad opporsi allo sforzo cui è sottoposto con la conseguenza che il braccio viene trascinato in rotazione mettendo in pericolo l'incolumità dell'operatore.

Inoltre, nel caso in cui il pezzo in lavorazione va
20 ad appoggiarsi, arrestandosi, contro il piantone del trapano è possibile che esso colpisca la mano dell'operatore che impugna il pezzo in lavorazione.

In questi casi non è sempre possibile per l'operatore premere il pulsante di arresto di emergenza
25 pertanto è elevato il rischio di incidenti con infortuni anche gravi.

In aggiunta a quanto sopra, molti trapani a colonna in commercio, soprattutto se non destinati ad un uso professionale, sono sprovvisti del pulsante di arresto di
30 emergenza ed hanno solamente un pulsante di marcia e di arresto che non è azionabile con la stessa immediatezza del pulsante di emergenza.

Nel campo delle macchine utensili sono noti gli interruttori magnetotermici. Questi sono dispositivi

elettromeccanici comunemente utilizzati per salvaguardare la componentistica della macchina utensile in caso di corto circuito.

Essi entrano in funzione solo nel caso di picchi di
5 corrente molto elevati o quando la corrente supera il valore nominale del componente per un tempo definito dal costruttore, questo tempo di intervento è comunque inaccettabile per una protezione antinfortunistica e pertanto non sono in grado di assicurare un efficace
10 controllo dell'incolumità dell'utente che utilizza la macchina utensile.

In particolare, i dispositivi magnetotermici con valori limite prefissati non risultano adatti ad un uso come dispositivi di sicurezza a causa dei valori di
15 corrente standard (es.: 2A, 4A, 6A) e per il ritardo che intercorre tra l'instaurarsi di una condizione limite e l'effettivo arresto del motore dovuto all'intervento del magnetotermico.

Anche gli interruttori magnetotermici con corrente
20 limite regolabile non risolvono il problema per motivi analoghi. Inoltre, se tarato ad una condizione limite un interruttore magnetotermico con corrente limite regolabile non è in grado di escludersi all'avvio del motore, provocando indesiderati "rifiuti" del comando di marcia.

25 Un ulteriore svantaggio di quest'ultimo tipo di interruttore magnetotermico è il costo elevato.

In aggiunta, questi dispositivi sono facilmente soggetti ad un elevato surriscaldamento della componentistica, in particolare nel caso di numerosi
30 "sganci" consecutivi, che ne compromette il corretto funzionamento.

Infatti, una volta surriscaldato, il magnetotermico utilizzato come dispositivo di sicurezza potrebbe entrare in funzione anche in assenza di effettive condizioni di

pericolo non consentendo alla macchina di funzionare correttamente.

Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un
5 dispositivo di sicurezza per macchine utensili, in particolare, trapani a colonna, in grado di assicurare un elevato grado di sicurezza per l'utente che utilizza la macchina.

È un altro scopo dell'invenzione fornire un
10 dispositivo di sicurezza per macchine utensili che abbia un tempo rapido di risposta una volta verificatasi una condizione di pericolo.

È anche scopo dell'invenzione fornire un dispositivo di sicurezza per macchine utensili che non sia facilmente
15 soggetto a surriscaldamento dei componenti che lo costituiscono.

È un ulteriore scopo dell'invenzione fornire un dispositivo di sicurezza per macchine utensili che abbia un elevato grado di precisione, ossia in grado di
20 intervenire solo in caso di effettivo pericolo per l'utente e non durante il normale funzionamento della macchina utensile.

È un ulteriore scopo dell'invenzione fornire un dispositivo di sicurezza per macchine utensili che non
25 pregiudichi il corretto avvio della macchina utensile.

Questi ed altri scopi sono ottenuti dal dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, in particolare un trapano a colonna, detta macchina utensile comprendendo:

- 30 - un motore alimentato da una sorgente di potenza elettrica;
- un mandrino atto ad accoppiarsi con un utensile;
- mezzi di trasmissione del moto di detto motore a detto mandrino;

la cui caratteristica principale è che detto dispositivo

di sicurezza comprende:

- mezzi di rilevazione e conversione atti a rilevare il valore della corrente elettrica assorbita dal motore e a generare un corrispondente
5 valore di tensione;
- mezzi di comparazione elettricamente connessi a detti mezzi di rilevazione e conversione, detti mezzi di comparazione essendo atti a confrontare detto valore di tensione generato, con un valore di
10 riferimento e a comandare l'arresto del motore quando il valore di tensione generato è superiore al valore di riferimento.

In particolare, sono previsti mezzi di collegamento/separazione di detta sorgente di potenza
15 elettrica con detto motore, detti mezzi di collegamento/separazione essendo azionati da detti mezzi di comparazione per isolare il motore dalla sorgente di potenza elettrica quando detto valore di tensione generato è superiore al valore di riferimento.

20 Inoltre, può essere previsto un tachimetro atto a rilevare la velocità di rotazione di detto mandrino e ad inviare un corrispondente segnale di tensione a detti mezzi di comparazione, detti mezzi di comparazione comandando l'arresto di detto motore quando detto segnale
25 di tensione è inferiore ad un secondo valore di tensione di riferimento.

In particolare, il segnale di tensione inviato dal tachimetro ai mezzi di comparazione è inversamente proporzionale alla velocità di rotazione del mandrino.

30 Vantaggiosamente, è, inoltre, previsto un temporizzatore, o timer, operativamente connesso ai mezzi di comparazione ed atto a misurare il tempo di permanenza di detta tensione rilevata da detti mezzi di rilevazione e conversione, o di detto segnale di tensione corrispondente

a detta velocità di rotazione di detto mandrino, ad un corrispondente valore di riferimento, detti mezzi di collegamento/separazione essendo atti a separare detto motore da detta sorgente di potenza elettrica quando detto
5 tempo di permanenza misurato è superiore ad un tempo di permanenza di riferimento.

In particolare, i mezzi di comparazione possono comprendere:

10 - primi mezzi di comparazione operativamente connessi con detti mezzi di rilevazione e conversione ed atti a confrontare il valore di detta tensione generato con una prima tensione di riferimento;

15 - secondi mezzi di comparazione operativamente connessi a detto tachimetro, detti secondi mezzi di comparazione essendo atti a confrontare il valore di tensione corrispondente a detta velocità di rotazione di detto mandrino con una seconda tensione di riferimento;

20 detti primi e detti secondi mezzi di comparazione essendo operativamente connessi ad almeno un timer ed essendo atti a comandare l'arresto di detto motore al verificarsi di almeno una delle seguenti condizioni:

25 - detto valore di tensione generato da detti mezzi di rilevazione e comparazione è superiore a detto primo valore di riferimento per un tempo superiore ad un tempo prestabilito;

30 - detto valore di tensione corrispondente a detta velocità di rotazione di detto mandrino è inferiore a detto secondo valore di tensione di riferimento per un tempo superiore ad un tempo prestabilito.

In particolare, i mezzi di rilevazione e conversione della corrente possono comprendere una sonda amperometrica operativamente connessa al motore e ai mezzi di

comparazione. Più precisamente, la sonda amperometrica converte la corrente assorbita dal motore in una tensione proporzionale.

In particolare, la sonda amperometrica comprende un
5 trasformatore provvisto di:

- un primo avvolgimento provvisto di un primo numero di spire elettricamente connesse a detto motore;
- un secondo avvolgimento provvisto di un secondo
10 numero di spire elettricamente connesse a detti mezzi di comparazione, detto secondo numero di spire essendo maggiore di detto primo numero di spire.

Vantaggiosamente, sono previsti, inoltre, mezzi di regolazione atti a regolare il valore di detta tensione di
15 riferimento. In tal modo, è possibile scegliere in base al tipo di applicazione e di macchina utensile impiegata, la soglia di intervento più adeguata.

In particolare, i mezzi di regolazione comprendono un resistore variabile, o trimmer.

20 Secondo un altro aspetto dell'invenzione, un metodo di controllo di una macchina utensile, in particolare un trapano a colonna, comprendente un motore alimentato mediante una sorgente di potenza elettrica ed un mandrino operativamente connesso al motore e atto a ricevere un
25 utensile, comprende le fasi di:

- rilevazione del valore della corrente assorbita da detto motore;
- generazione di un valore di tensione corrispondente al valore di corrente assorbita;
- 30 - confronto di detto valore di tensione generato con un valore di riferimento;
- arresto di detto motore quando detto valore di tensione ottenuto è superiore a detto valore di riferimento.

Vantaggiosamente, è prevista una fase di misurazione del tempo di permanenza della tensione al valore rilevato superiore del valore di riferimento, detto arresto di detto motore essendo operato quando detto tempo di permanenza misurato è superiore ad un tempo di permanenza prestabilito.

Inoltre, può essere prevista una fase di rilevazione della velocità di rotazione del mandrino, detto arresto di detto motore essendo operato quando detta velocità di rotazione è inferiore ad una velocità di rotazione minima determinata.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e i vantaggi del dispositivo di sicurezza per macchine utensili, secondo l'invenzione, risulteranno più chiaramente con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- la figura 1 è illustrato schematicamente un circuito elettronico di un dispositivo di sicurezza per macchine utensili, in particolare un trapani a colonna, secondo l'invenzione;
- le figure dalla 2 alla 4 sono illustrati schematicamente alcuni possibili circuiti elettronici per il dispositivo di sicurezza di figura 1.

Descrizione di una forma realizzativa preferita

In figura 1 è illustrato schematicamente un dispositivo di controllo per macchine utensili, in particolare un trapano a colonna.

In generale, una macchina utensile 100 comprende un motore 120 alimentato da una sorgente di potenza elettrica ed un mandrino 140 al quale può essere fissato un utensile di lavoro 150.

Il mandrino 130 ed il motore 120 sono operativamente

connessi mediante una trasmissione 160 generalmente racchiusa all'interno di un carter di protezione 170.

Il dispositivo di sicurezza della macchina 100, secondo l'invenzione comprende mezzi di rilevazione e conversione atti a rilevare il valore della corrente assorbita dal motore 120 e a generare un corrispondente valore di tensione, ad esempio una sonda amperometrica 10, e mezzi di comparazione 20 elettricamente connessi ai mezzi di rilevazione e conversione 10.

10 In particolare, la sonda amperometrica 10 consiste in un trasformatore comprendente un avvolgimento primario 11 disposto in serie al motore 120 e provvisto di un primo numero di spire n_1 ed un avvolgimento secondario 12 avente un numero di spire $n_2 > n_1$. I due avvolgimenti sono isolati
15 fra loro e rispetto al nucleo, che può essere vantaggiosamente costituito da un piccolo toroide di ferrite. Alimentando l'avvolgimento 11 detto "primario" (avente N_1 spire) con una sorgente di tensione alternata sinusoidale di determinato valore efficace, a causa della
20 differenza di potenziale presente ai capi dell'avvolgimento 11 dovuta alla corrente assorbita dal motore 120, per induzione elettromagnetica si produce una differenza di potenziale ai capi dell'avvolgimento 12, detto "secondario" (avente N_2 spire) e la differenza di
25 potenziale indotta risulta proporzionale all'assorbimento del motore 120 della macchina utensile 100.

Il rapporto di trasformazione può essere vario e dipende dalle caratteristiche del carico e dalla tensione che si desidera ottenere sull'avvolgimento secondario 12.

30 Un altro componente fondamentale del circuito è il comparatore di tensione 30, il quale quando la tensione sull'ingresso invertente 31, avente segno negativo, supera una tensione di riferimento (V_{rif}) presente sull'ingresso non invertente 32, avente segno positivo, porta

immediatamente a zero, ossia a massa, la tensione in uscita.

La tensione di riferimento (V_{rif}) deve essere molto stabile, in quanto eventuali variazioni modificano il punto di lavoro del dispositivo. Essa può essere ottenuta
5 tramite componenti elettronici, normalmente reperibili in commercio, quali ad esempio LM136, LM336 o TS822 i quali generano una tensione stabilizzata di riferimento di 2,5V e sono compensati in temperatura.

10 Tra la sonda amperometrica 10 ed il comparatore 30 sono previsti elementi circuitali che possono essere modificati in funzione del tipo di applicazione particolare cui il dispositivo di sicurezza è destinato.

Ad esempio, a valle della sonda amperometrica 10
15 possono essere previsti due diodi 13 e 14 atti a raddrizzare la tensione indotta sull'avvolgimento secondario 12. In particolare, nella configurazione illustrata in figura 1 i diodi 13 e 14 realizzano un raddrizzatore ad onda intera.

20 Il circuito prevede, inoltre, due condensatori 15 e 16 che costituiscono la cella di livellamento della tensione pulsante unidirezionale ottenuta dal raddrizzatore composto dai diodi 13 e 14. In particolare, può essere previsto un condensatore 15 di tipo
25 elettrolitico per il livellamento della tensione, ed un condensatore 16 di tipo ceramico per la soppressione di disturbi (spike, transienti, ecc.).

Il diodo 33, ad esempio di tipo Zener, funziona da limitatore di tensione (è un diodo stabilizzatore di
30 tensione) ed è posto a protezione dell'ingresso del comparatore.

È, inoltre, prevista una resistenza 17 che costituisce un carico atto a linearizzare il comportamento del dispositivo.

Il circuito 1 comprende, inoltre, un integratore della tensione continua costituito da una resistenza 18 e da un condensatore 19. Più precisamente, a partire da una condizione iniziale in cui il condensatore 19 è scarico, 5 dopo un tempo intervallo di tempo t , dato dal prodotto $R \cdot C$, esso si carica assumendo la stessa differenza di potenziale applicatagli in ingresso. In pratica il circuito integratore consente di introdurre una costante di tempo che determina il ritardo con il quale interviene la protezione. Più precisamente, se il superamento della 10 tensione di riferimento si prolunga oltre un certo tempo prestabilito dato dal prodotto RC , dove R è il valore della resistenza 18 e C è il valore della capacità del condensatore 19, il sistema entra in funzione.

15 La soglia di intervento del dispositivo può essere regolata tramite una resistenza variabile, o trimmer, 21. Mentre una resistenza 22 può essere impiegata per determinare la soglia minima di sensibilità. Quando il trimmer 21 è ruotato tutto verso la resistenza 18 si ha la 20 sensibilità massima, quando, invece, è rivolto verso la resistenza 22 si ha la sensibilità minima.

Infine, il circuito 1 illustrato in figura 1 prevede un condensatore ceramico di filtro 23 disposto all'ingresso invertente del comparatore.

25 Come mostrato nello schema semplificato del circuito del dispositivo di sicurezza di figura 2, a valle del comparatore 30 può essere previsto un transistor associato ad un relè, blocco 40. In condizioni di riposo del dispositivo di sicurezza, secondo l'invenzione, il 30 relè è eccitato, a maggior sicurezza del funzionamento del dispositivo, ed il contatto aperto del relè alimenta il contattore di alimentazione del motore 120. Quando, invece, si verifica una condizione determinata, in particolare quando la tensione rilevata supera un

determinato periodo di tempo il valore di riferimento (Vrif), il transistor diseccita il relè ed il motore 120 viene pertanto isolato elettricamente dalla sorgente di potenza elettrica.

5 In una variante prevista dall'invenzione, il blocco
40 può essere vantaggiosamente realizzato completamente allo "stato solido" ad esempio sostituendo il relè con un TRIAC (diodo controllato). Analogamente a quanto descritto con riferimento al relè, in condizioni di riposo del
10 dispositivo di sicurezza il TRIAC è innescato, a maggior sicurezza del funzionamento del dispositivo e la sua uscita alimenta il contattore di alimentazione del motore 120. Quando, invece, si verifica una condizione determinata, in particolare quando la tensione rilevata
15 supera un determinato periodo di tempo il valore di riferimento (Vrif) per la protezione amperometrica o scende al di sotto di altra Vrif per la protezione tachimetrica, il TRIAC viene disinnescato ed il motore 120 viene pertanto isolato elettricamente dalla sorgente di
20 potenza elettrica.

Al momento di avviare la macchina utensile 100 mediante un apposito pulsante di marcia previsto, il dispositivo di sicurezza rileva il forte sovraccarico dovuto allo spunto del motore 120, ma il perdurare della
25 chiusura dei contatti di tale pulsante per alcuni decimi di secondo fa sì che il contattore di alimentazione del motore rimanga eccitato, ciò costituisce una protezione aggiuntiva durante la fase di avvio della macchina. L'attivazione per tempi brevissimi del comando di marcia
30 provoca l'alimentazione solo momentanea del motore.

In caso di intervento del dispositivo di sicurezza, l'operatore ripristina il funzionamento della macchina utensile 100 agendo sul pulsante di marcia. In caso di ripetuti interventi consecutivi le caratteristiche del

dispositivo di sicurezza restano invariate non essendo di tipo termico la parte adibita alla rilevazione della corrente assorbita dal carico.

In alternativa, o in aggiunta, al circuito integratore 20 può essere previsto l'impiego di un temporizzatore, o timer 45, con funzione di ritardo all'uscita del comparatore 30 (figura 3). In particolare, il temporizzatore, o timer 45, misura il tempo di permanenza di una determinata condizione operativa, detti
5 mezzi di comparazione azionando l'arresto del motore quando il tempo di permanenza misurato è superiore ad un tempo di permanenza prestabilito.
10

In una variante del dispositivo illustrata in figura 4, è previsto, inoltre, un tachimetro, blocco 60, atto a rilevare la velocità di rotazione del mandrino 130 attorno all'asse di rotazione 135. In particolare, il tachimetro è operativamente connesso ad un comparatore 30' che comanda l'arresto del motore 120 quando la velocità di rotazione del mandrino 130 è inferiore ad una velocità di rotazione
15 di riferimento. Più precisamente, alla velocità del mandrino corrisponde un valore di tensione che varia in funzione del numero di giri. Pertanto, anche il comparatore 30' è un comparatore di tensione che confronta il valore della tensione corrispondente alla velocità del
20 mandrino 120 con una tensione di riferimento V'_{rif} .
25

La presenza del tachimetro 50 consente di intervenire anche nel caso in cui la cinghia di collegamento tra l'albero del motore 120 e l'albero del mandrino 130 sia lasca. In tal caso, infatti, il motore
30 120 continua a girare senza risentire di un picco di assorbimento anche se il mandrino è bloccato.

Il tachimetro 50 manda un segnale di tensione decrescente in funzione della velocità di rotazione del mandrino 130. In questo caso, dunque, anche se il motore

120 non ha picchi di assorbimento avviene che il dispositivo di sicurezza entra in funzione per arrestare il motore 120.

La protezione tachimetrica è abilitata dalla
5 tensione ottenuta dalla sonda amperometrica, pertanto entra in funzione solo dopo l'avvio del motore.

La protezione ottenuta tramite la sonda amperometrica, che interviene al superamento della corrente massima prevista di assorbimento del motore per
10 un dato tempo e la protezione tachimetrica, che interviene alla riduzione della velocità di rotazione del mandrino al di sotto di un limite prefissato per un dato tempo tolgono alimentazione al motore prima dell'arresto del mandrino (se non è istantaneo), aumentando la sicurezza per
15 l'operatore e limitando la rottura degli utensili.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, in particolare un trapano a colonna, detta macchina utensile comprendendo:
- 5 - un motore alimentato da una sorgente di potenza elettrica;
- un mandrino atto ad accoppiarsi con un utensile;
- mezzi di trasmissione del moto di detto motore a detto mandrino;
- 10 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di sicurezza comprende:
- mezzi di rilevazione e conversione atti a rilevare il valore della corrente elettrica assorbita dal motore e a generare un corrispondente valore di
- 15 tensione;
- mezzi di comparazione elettricamente connessi a detti mezzi di rilevazione e conversione, detti mezzi di comparazione essendo atti a confrontare detto valore di tensione generato con un valore di
- 20 riferimento e a comandare l'arresto del motore quando il valore di tensione rilevato è superiore al valore di riferimento.
2. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui sono previsti
- 25 mezzi di collegamento/separazione di detta sorgente di potenza elettrica con detto motore, detti mezzi di collegamento/separazione essendo azionati da detti mezzi di comparazione per isolare detto motore da detta sorgente di potenza elettrica quando detto
- 30 valore di tensione rilevato è superiore a detto valore di riferimento.
3. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui è previsto, inoltre, un tachimetro atto a rilevare la velocità di

rotazione di detto mandrino e ad inviare un corrispondente segnale di tensione a detti mezzi di comparazione, detti mezzi di comparazione comandando l'arresto di detto motore quando detto segnale di tensione è inferiore ad un secondo valore di tensione di riferimento.

4. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui è previsto, inoltre, un temporizzatore, o timer, operativamente connesso ai mezzi di comparazione ed atto a misurare il tempo di permanenza di detta tensione ottenuta da detti mezzi di rilevazione e conversione, o di detto segnale di tensione corrispondente a detta velocità di rotazione di detto mandrino, ad un corrispondente valore di riferimento, detti mezzi di collegamento/separazione essendo atti a separare detto motore da detta sorgente di potenza elettrica quando detto tempo di permanenza misurato è superiore ad un tempo di permanenza di riferimento.

5. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di comparazione comprendono:

- primi mezzi di comparazione operativamente connessi con detti mezzi di rilevazione e conversione di detta tensione ed atti a confrontare il valore di detta tensione generata con una prima tensione di riferimento;

- secondi mezzi di comparazione operativamente connessi a detto tachimetro, detti secondi mezzi di comparazione essendo atti a confrontare il valore di tensione corrispondente a detta velocità di rotazione di detto mandrino con una seconda tensione di riferimento;

detti primi e detti secondi mezzi di comparazione

essendo operativamente connessi ad almeno un timer ed essendo atti a comandare l'arresto di detto motore al verificarsi di almeno una delle seguenti condizioni:

- 5 - detto valore di tensione rilevato da detti mezzi di rilevazione e conversione è superiore a detto primo valore di riferimento per un tempo superiore ad un tempo prestabilito;
- 10 - detto valore di tensione corrispondente a detta velocità di rotazione di detto mandrino è inferiore a detto secondo valore di tensione di riferimento per un tempo superiore ad un tempo prestabilito.

6. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di rilevazione e conversione di detta corrente
15 comprendono una sonda amperometrica operativamente connessa a detto motore e a detti mezzi di comparazione.

7. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 6, in cui detta sonda
20 amperometrica comprende un trasformatore provvisto di:

- un primo avvolgimento provvisto di un primo numero di spire elettricamente connesse a detto motore;
- un secondo avvolgimento provvisto di un secondo numero di spire elettricamente connesse a detti mezzi
25 di comparazione, detto secondo numero di spire essendo maggiore di detto primo numero di spire.

8. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 1, in cui sono previsti,
30 inoltre, mezzi di regolazione atti a regolare il valore di detta tensione di riferimento.

9. Dispositivo di sicurezza per una macchina utensile, secondo la rivendicazione 8, in cui detti mezzi di regolazione comprendono un resistore variabile, o

trimmer.

- 5 **10.** Metodo di controllo di una macchina utensile, in particolare un trapano a colonna, comprendente un motore alimentato mediante una sorgente di potenza elettrica ed un mandrino operativamente connesso al motore e atto a ricevere un utensile, detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:
- 10 - rilevazione del valore della corrente assorbita da detto motore;
 - generazione di un valore di tensione corrispondente al valore di corrente rilevato;
 - confronto di detto valore di tensione generato con un valore di riferimento;
 - 15 - arresto di detto motore quando detto valore di tensione generato è superiore a detto valore di riferimento.
- 20 **11.** Metodo di controllo di una macchina utensile secondo la rivendicazione 11, in cui è prevista una fase di misurazione del tempo di permanenza della tensione al valore rilevato superiore al valore di riferimento, detto arresto di detto motore essendo operato quando detto tempo di permanenza misurato è superiore ad un tempo di permanenza prestabilito.
- 25 **12.** Metodo di controllo di una macchina utensile secondo la rivendicazione 11, in cui detta fase di rilevazione di detta corrente e detta fase di generazione di detta corrente in detto valore di tensione corrispondente sono realizzate tramite una sonda amperometrica atta a
- 30 fornire in uscita una tensione proporzionale all'assorbimento di detto motore.

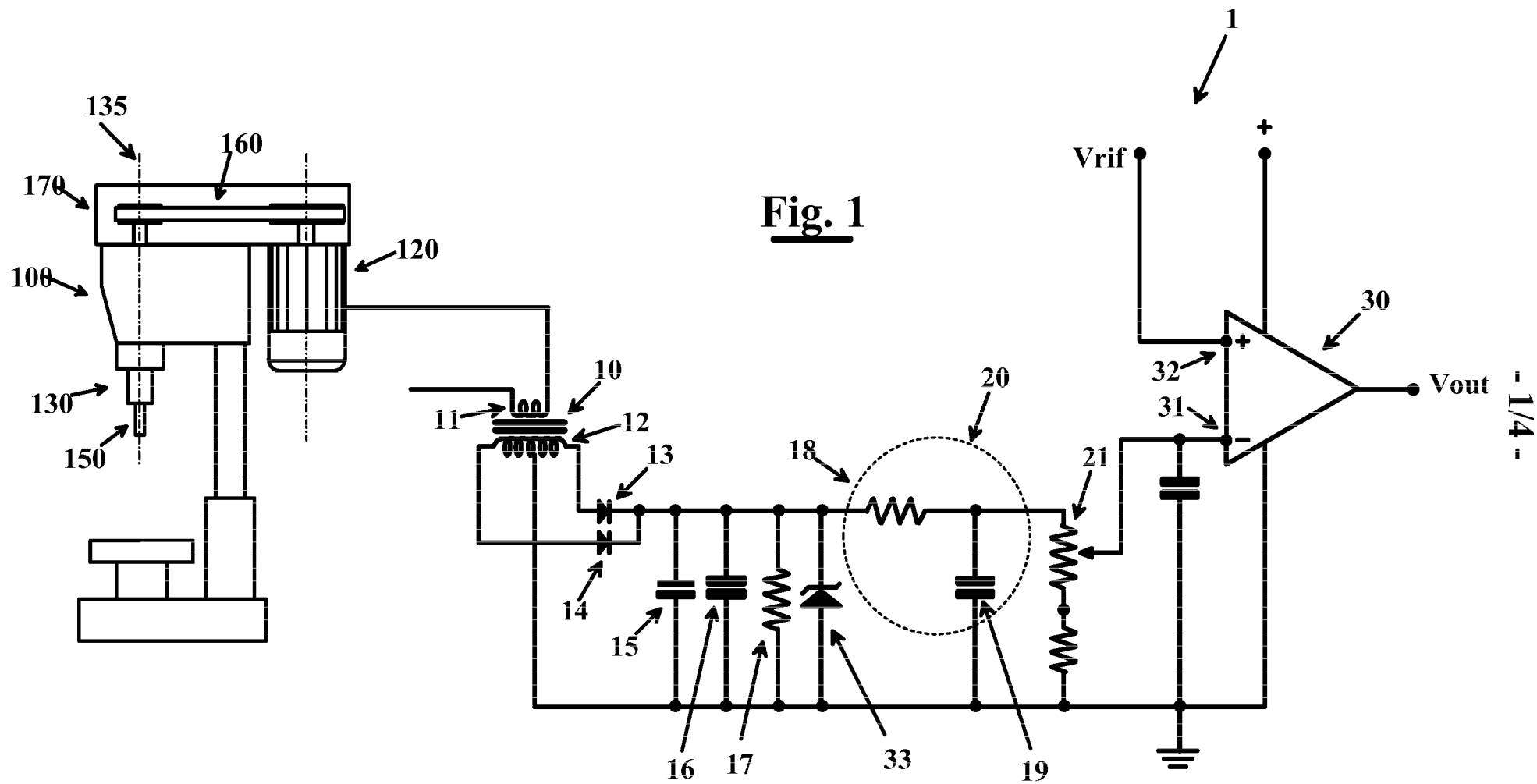


Fig. 1

Fig. 2

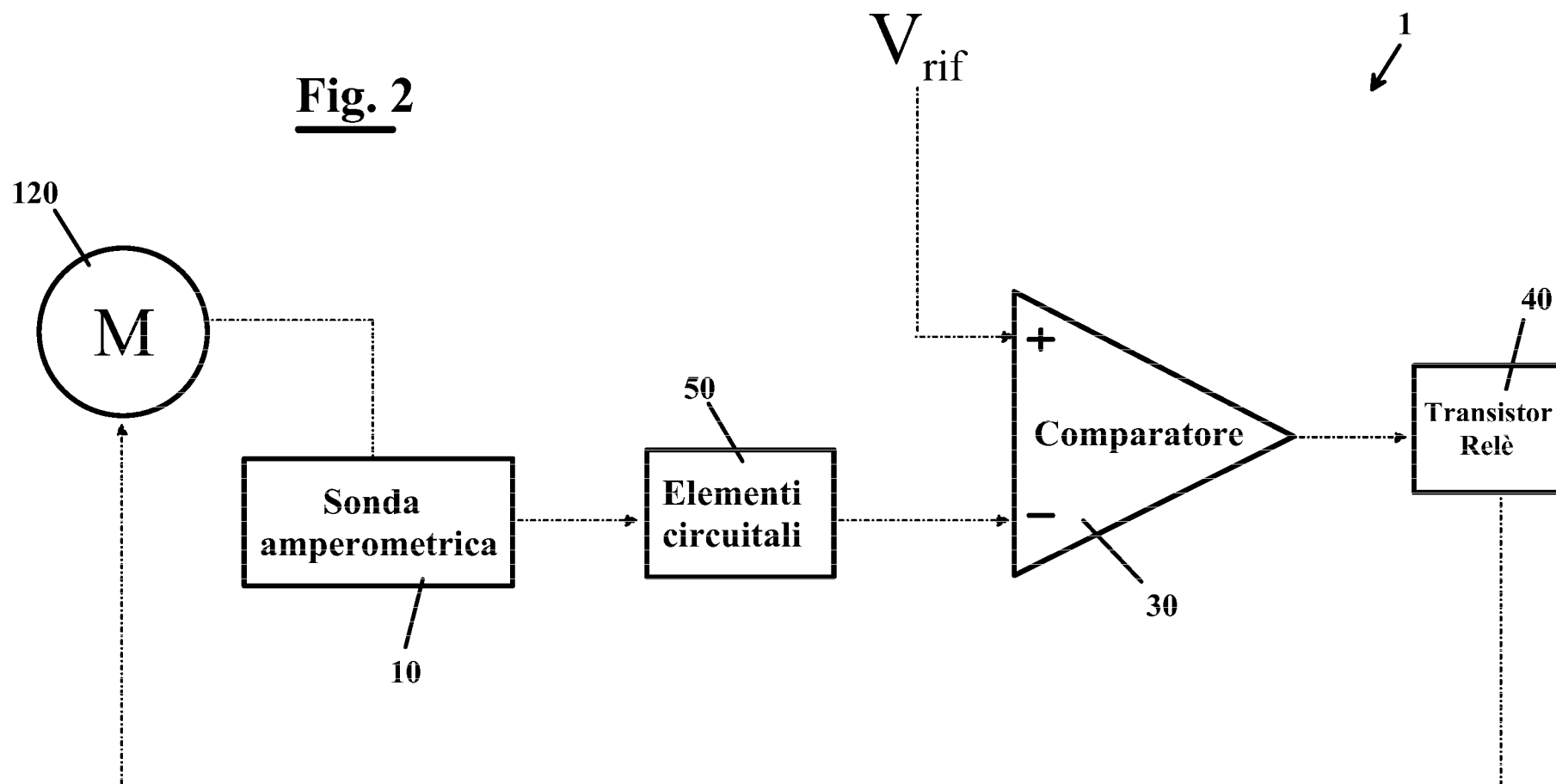


Fig. 3

