



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102008901672698
Data Deposito	29/10/2008
Data Pubblicazione	29/04/2010

Classifiche IPC

Titolo

**DISPOSITIVO ELETTRONICO DI AVVIAMENTO E CONTROLLO PER MOTORI ELETTRICI
SINCRONI MONOFASE CON ROTORE A MAGNETI PERMANENTI**

DISPOSITIVO ELETTRONICO DI AVVIAMENTO E CONTROLLO
PER MOTORI ELETTRICI SINCRONI MONOFASE CON ROTORE
A MAGNETI PERMANENTI

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto un dispositivo elettronico di avviamento e controllo per motori elettrici sincroni monofase con rotore a magneti permanenti.

Oggigiorno particolarmente nel campo delle pompe per acquari è noto l'impiego di motori elettrici monofase con statore a diapason e rotore a magneti permanenti che si distinguono per presentare una struttura economicamente vantaggiosa e di facile produzione.

Un inconveniente di questi motori è, però, che essi possono essere auto-avvianti solo in particolari soluzioni applicative o se attrezzati con dedicati circuiti elettronici di avviamento.

Tali circuiti in genere comprendono sensori di tensione e corrente di statore ed un sensore di Hall tramite il quale determinare la posizione del rotore, rilevando quale suo polo è rivolto al sensore di Hall.

Infatti, gli statori a diapason di questi tipi di

motori sono notoriamente conformati per favorire l'arresto del rotore in due predefiniti opposti orientamenti nello statore.

Come è noto, il segnale del sensore di Hall è volto a determinare, appunto, particolarmente in quale di tali opposti orientamenti è il rotore nello statore.

Tale segnale è impiegato da un comando elettronico che alimenta il l'avvolgimento di statore con una serie di impulsi di avviamento, prima, ed in alimentazione di rete ad avviamento avvenuto.

La fase di tali impulsi determina il verso del momento magnetico di avviamento del rotore, secondo il verso di avviamento voluto in relazione al suo orientamento rilevato.

Un inconveniente di tali soluzioni consiste nel fatto che il sensore di Hall è un sensore attivo, ossia che richiede un'alimentazione di rete per fornire un segnale utile, a tutto svantaggio dell'economicità energetica del prodotto nel quale è integrato.

Inoltre, il sensore di Hall strutturalmente è relativamente complesso oggigiorno risultando un componente rilevante nell'economicità del prodotto

che lo comprende.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare un dispositivo elettronico di avviamento e controllo per motori elettrici sincroni monofase con rotore a magneti permanenti che ovvii agli inconvenienti indicati, richiedendo una minore fornitura di energia elettrica per il suo funzionamento.

Nell'ambito di tale compito, uno scopo del trovato è quello di proporre un dispositivo elettronico di avviamento e controllo che consenta di controllare il corretto funzionamento del motore, verificando le condizioni di rotazione del rotore nello statore.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare un dispositivo elettronico di avviamento e controllo che consenta un rapido avviamento del motore nel corretto verso di rotazione.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di proporre un dispositivo elettronico di avviamento e controllo che consenta, in caso di anomalia di funzionamento, un tempestivo blocco e riavviamento del motore nel corretto verso di rotazione del rotore.

Ancora uno scopo del trovato è quello di proporre un dispositivo elettronico di avviamento e controllo strutturalmente semplice e di facile impiego, che possa essere prodotto con costi contenuti.

Questo compito, nonché questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un dispositivo elettronico di avviamento e controllo per motori elettrici sincroni monofase con rotore a magneti permanenti, caratterizzato dal fatto di comprendere

- un sensore di movimento del rotore, di tipo induttivo, posizionato in modo da affacciarsi al rotore fra le espansioni polari di statore,
- un dispositivo di elaborazione logica di segnali elettrici connesso elettricamente a detto sensore di movimento, per riceverne un segnale operativo, e dotato di sensori di tensione e corrente elettrica connessi elettricamente ad un avvolgimento di statore, per riceverne rispettivamente un segnale di tensione e di assorbimento di corrente da parte dell'avvolgimento di statore,
- un interruttore elettronico connesso in serie

tra un'alimentazione di rete e detto avvolgimento di statore, operativamente connesso a detto dispositivo di elaborazione per esserne comandato. Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del dispositivo elettronico di avviamento e controllo secondo il trovato, illustrata, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra uno schema semplificato di un dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo il trovato, in una soluzione di impiego;

- la figura 2 illustra uno schema di flusso di una soluzione di funzionamento di un dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo il trovato;

- la figura 3 illustra un grafico di funzionamento di un dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo il trovato.

E' da notare che tutto quello che nel corso della procedura di ottenimento del brevetto si rivelasse già noto, si intende non essere rivendicato ed

oggetto di stralcio dalle rivendicazioni.

Con riferimento alle figure citate, è globalmente indicato con 10 un dispositivo elettronico di avviamento e controllo per motori elettrici 11 sincroni monofase con rotore 12 a magneti permanenti, che presenta una particolare peculiarità nel fatto di comprendere

- un sensore di movimento 13 del rotore 12, di tipo induttivo, posizionato in modo da affacciarsi al rotore 12 fra le espansioni polari 14 di statore 15,

- un dispositivo di elaborazione logica 16 di segnali elettrici connesso elettricamente al sensore di movimento 13, per riceverne un segnale operativo, e dotato di sensori di tensione e corrente elettrica 17 connessi elettricamente ad un avvolgimento di statore 18, per riceverne rispettivamente un segnale di tensione e di assorbimento di corrente da parte dell'avvolgimento di statore 18,

- un interruttore elettronico 19 connesso in serie tra un'alimentazione di rete 20 ed l'avvolgimento di statore 18, operativamente connesso al dispositivo di elaborazione logica 16 per esserne

comandato.

L'interruttore elettronico 19 opportunamente è del tipo comunemente noto come TRIAC (acronimo della dicitura inglese: triode for alternating current).

Opportunamente, il sensore di movimento 13 è un'induttanza disposta affacciata alla finestra 21 definita dalle espansioni polari 14 dello statore 15, che convenientemente è del tipo a diapason.

Il dispositivo di elaborazione logica 16 vantaggiosamente comprende

- mezzi di stima 22 di sintomi di saturazione magnetica del circuito magnetico composto dal rotore 12 e dallo statore 15, e

- mezzi di confronto 23 di un segnale di andamento di tensione S fornito dal sensore di movimento 13 con un predefinito segnale di andamento di tensione di corretto funzionamento S_0 .

In particolare, quindi, il sensore di movimento 13 è vantaggiosamente un'induttanza, ed il dispositivo di elaborazione logica 16 è atto a verificare, tramite un segnale elettrico, da essa ricevuto, la rotazione ed il verso di rotazione di del rotore 12.

Il funzionamento del dispositivo, secondo il

trovato, è il seguente.

Con particolare riferimento alla figura 2, il dispositivo di elaborazione logica 16 mette in atto con procedimento ciclico 100 che comprende vantaggiosamente le seguenti operazioni:

- una prima operazione di chiusura temporizzata 110 dell'interruttore elettronico 19 per alimentare l'avvolgimento di statore 18 con un primo impulso Imp_1 elettrico la cui fase F è pari ad una prima fase F_1 ;
- una prima operazione di stima 111, da parte dei mezzi di stima 22, di sintomi di saturazione del circuito magnetico composto dallo statore 15 e dal rotore 12, ad esempio indicato dal valore del campo magnetico H_1 risultante dalla composizione del campo generato dal rotore 12 con il campo generato dallo statore 15 alimentato da detto primo impulso Imp_1 elettrico;
- una seconda operazione di chiusura temporizzata 112 dell'interruttore elettronico 19 per alimentare l'avvolgimento di statore 18 con un secondo impulso Imp_2 elettrico la cui fase F è pari ad una seconda fase F_2 , sostanzialmente contraria alla fase F_1 ;

- una seconda operazione di stima 113, da parte dei mezzi di stima 22, di sintomi di saturazione del circuito magnetico composto dallo statore 15 e dal rotore 12, ad esempio indicato dal valore del campo magnetico H_2 risultante dalla composizione del campo magnetico generato dal rotore 12 con il campo magnetico generato dallo statore 15 alimentato da detto secondo impulso Imp_2 elettrico;
- una prima operazione di confronto 114 dei due valori di capo magnetico rilevati ove se $H_1 > H_2$ allora il dispositivo di elaborazione logica 16 pilota l'interruttore elettronico 19 alimentando l'avvolgimento di statore 18 con una pluralità di impulsi elettrici di avviamento del motore elettrico 11 con fase F uguale alla seconda fase F_2 , altrimenti il dispositivo di elaborazione logica 16 aziona l'interruttore elettronico 19 alimentando l'avvolgimento di statore 18 con una pluralità di impulsi elettrici di avviamento del motore elettrico 11 con fase F uguale alla prima fase F_1 ;
- un'operazione di rilevamento 115 del segnale di

andamento di tensione S , fornito dal sensore di movimento 13;

- una seconda operazione di confronto 116, da parte dei mezzi di confronto 23, del segnale di andamento di tensione S con il predefinito segnale di andamento di tensione di corretto funzionamento S_0 , ove

se $S \approx S_0$

allora viene ripetuto il procedimento ciclico 100 dall'operazione di rilevamento 115,

altrimenti segue un'operazione di interruzione dell'alimentazione 117 del motore 11, opportunamente tramite l'apertura dell'interruttore elettronico 19.

Vantaggiosamente, con $S \approx S_0$ si intende una sostanziale corrispondenza dei segnali S ed S_0 , ovvero ad esempio che il segnale S è numerico ed è sostanzialmente compreso in un intorno di S_0 anch'esso numerico.

Si noti che opportunamente l'intensità di detti primo e secondo impulso Imp_2 elettrico non è tale da imprimere un momento magnetico che causa la rotazione del rotore 12 il quale, quando l'avvolgimento di statore 18 è alimentato con

detti primo e secondo impulso Imp_2 , presenta lo stesso orientamento nello statore 15.

Con particolare riferimento alla figura 3, in essa è illustrato un avviamento del motore elettrico 11, in linea tratteggiata indicando la tensione applicata all'avvolgimento di statore 18 ed in tratto continuo l'intensità di corrente elettrica da esso assorbita.

Quindi, secondo il procedimento ciclico 100, per l'avviamento di un motore elettrico 11 attrezzato con un dispositivo elettronico di avviamento e controllo 10, il dispositivo di elaborazione logica 16 esegue una verifica elettromagnetica dell'orientamento del rotore 12 pilotando l'interruttore elettronico 19 ad alimentare l'avvolgimento di statore 18 con un primo ed un secondo impulso Imp_2 elettrico, con fasi contrarie F_1 e F_2 .

Successivamente, il dispositivo di elaborazione logica 16 per l'avviamento del rotore 12 alimenta l'avvolgimento di statore 18 con preferibilmente tre impulsi elettrici di avviamento che hanno fase contraria con quella di detto impulso in corrispondenza del quale si sono verificati

sintomi di saturazione di detto circuito magnetico.

Quindi, il dispositivo di elaborazione logica 16 aziona l'interruttore elettronico 19 per l'alimentazione a regime dell'avvolgimento di statore 18.

Inoltre, durante il funzionamento del motore 11, il dispositivo di elaborazione logica 16 ne verifica il corretto funzionamento confrontando il segnale di andamento di tensione S , che riceve dal sensore di movimento 13, con il predefinito segnale di andamento di tensione di corretto funzionamento S_0 .

Se tale confronto è negativo, significa che vi è un'anomalia in corso, ad esempio che il rotore è fermo o gira in verso opposto.

Il dispositivo di elaborazione logica 16, in tal caso, interrompe l'alimentazione del avvolgimento di statore 18 e, dopo un opportuno tempo di attesa per avere la certezza dell'arresto del rotore 12, ri-inizia il procedimento ciclico 100.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti realizzando un dispositivo elettronico di

avviamento e controllo per motori elettrici sincroni monofase con rotore a magneti permanenti che non richiede una minore fornitura di energia elettrica per il suo funzionamento, infatti il sensore di movimento induttivo è un sensore passivo e non richiede, come il sensore di Hall un'alimentazione di rete per fornire un segnale operativo.

Un dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo il trovato, inoltre consente di controllare il corretto funzionamento del motore, verificando le condizioni di rotazione del rotore nello statore, infatti l'andamento della tensione ai capi del sensore di movimento induttivo ha andamenti diversi se il rotore è fermo o gira nel verso errato, rispetto all'andamento che presenta quando il rotore gira nel verso corretto.

Ancora, un dispositivo elettronico di avviamento e controllo secondo il trovato consente un rapido avviamento del motore nel corretto verso di rotazione, infatti la detta verifica elettromagnetica dell'orientamento del rotore è semplice, affidabile, eseguibile rapidamente e consente una scelta efficace della fase degli

impulsi elettrici per l'avviamento del rotore nel verso corretto.

Inoltre, in caso di anomalia di funzionamento, un dispositivo elettronico di avviamento e controllo secondo il trovato consente un tempestivo riavviamento del motore nel corretto verso di rotazione del rotore.

Un dispositivo elettronico di avviamento e controllo secondo il trovato è altresì strutturalmente semplice e di facile impiego, e può essere prodotto con costi contenuti, in particolare risultando il sensore di movimento ad induttanza strutturalmente più semplice, di più facile realizzazione ed economicamente più vantaggioso rispetto ad un sensore di Hall.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, nonché le dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze e dello stato della tecnica.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di riferimento.

RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo elettronico di avviamento e controllo per motori elettrici (11) sincroni monofase con rotore (12) a magneti permanenti, caratterizzato dal fatto di comprendere

- un sensore di movimento (13) del rotore (12), di tipo induttivo, posizionato in modo da affacciarsi al rotore (12) fra le espansioni polari (14) di statore (15),

- un dispositivo di elaborazione logica (16) di segnali elettrici connesso elettricamente a detto sensore di movimento (13), per riceverne un segnale operativo, e dotato di sensori di tensione e corrente (17) elettrica connessi elettricamente ad un avvolgimento di statore (18), per riceverne rispettivamente un segnale di tensione e di assorbimento di corrente da parte dell'avvolgimento di statore (18),

- un interruttore elettronico (19) connesso in serie tra un'alimentazione di rete (20) e detto avvolgimento di statore (18), operativamente connesso a detto dispositivo di elaborazione per esserne comandato.

2) Dispositivo elettronico di avviamento e

controllo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto sensore di movimento (13) è un'induttanza da disporre affacciata alla finestra (21) definita dalle espansioni polari (14) a diapason dello statore (15).

3) Dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di elaborazione logica (16) di segnale comprende mezzi di stima (22) di sintomi di saturazione del circuito magnetico composto da detto rotore (12) e detto statore (18).

4) Dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di elaborazione logica (16) comprende mezzi di confronto (23) di un segnale di tensione fornito da detto sensore di movimento (13) con un predefinito segnale di tensione di corretto funzionamento.

5) Dispositivo elettronico di avviamento e controllo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto sensore di

movimento (13) è un'induttanza, detto dispositivo di elaborazione logica (16) essendo atto a verificare, tramite un segnale elettrico ricevuto da detta induttanza la rotazione ed il verso di rotazione di detto rotore (12).

6) Procedimento ciclico (100) caratterizzato dal fatto di comprendere almeno

- una prima operazione di chiusura temporizzata (110) di detto interruttore elettronico (19) per l'alimentazione di detto avvolgimento di statore (18) con un primo impulso (Imp_1) elettrico di fase (F) pari ad una prima fase (F_1);
- una prima operazione di stima (111) di sintomi di saturazione del circuito magnetico composto dallo statore (15) e dal rotore (12);
- una seconda operazione di chiusura temporizzata (112) di detto interruttore elettronico (19) per alimentare l'avvolgimento di statore (18) con un secondo impulso (Imp_2) elettrico con fase (F) pari ad una seconda fase (F_2), sostanzialmente contraria a detta prima fase (F_1);
- una seconda operazione di stima (113) di sintomi di saturazione del circuito magnetico composto dallo statore (15) e dal rotore (12);

- una prima operazione di confronto (114) di detti sintomi di saturazione, per la scelta di una fase di impulsi elettrici di avviamento di detto motore elettrico (11),
 - un'operazione di rilevamento (115) di un segnale di andamento di tensione (S), fornito da detto sensore di movimento (13);
 - una seconda operazione di confronto (116), da parte dei mezzi di confronto 23, di detto segnale di andamento di tensione (S) con un predefinito segnale di andamento di tensione di corretto funzionamento (S_0), per l'arresto di detto motore elettrico (11) in caso di non corrispondenza di segnale di andamento di tensione (S) con detto segnale di andamento di tensione di corretto funzionamento (S_0).
- 7) Procedimento (100), secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che in detta prima operazione di confronto (114) detto dispositivo di elaborazione logica (16) pilota detto interruttore elettronico (19) ad alimentare detto avvolgimento di statore (18) con una pluralità di impulsi elettrici di avviamento di detto motore elettrico (11) con fase (F), scelta tra detta prima (F_1) e

detta seconda fase (F_2), corrispondente all'impulso, di detti impulsi elettrici, inducente minori di detti sintomi di saturazione.

8) Procedimento (100) e dispositivo elettronico di avviamento e controllo (10), che lo attua, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per quanto descritto ed illustrato nelle allegate tavole di disegni.

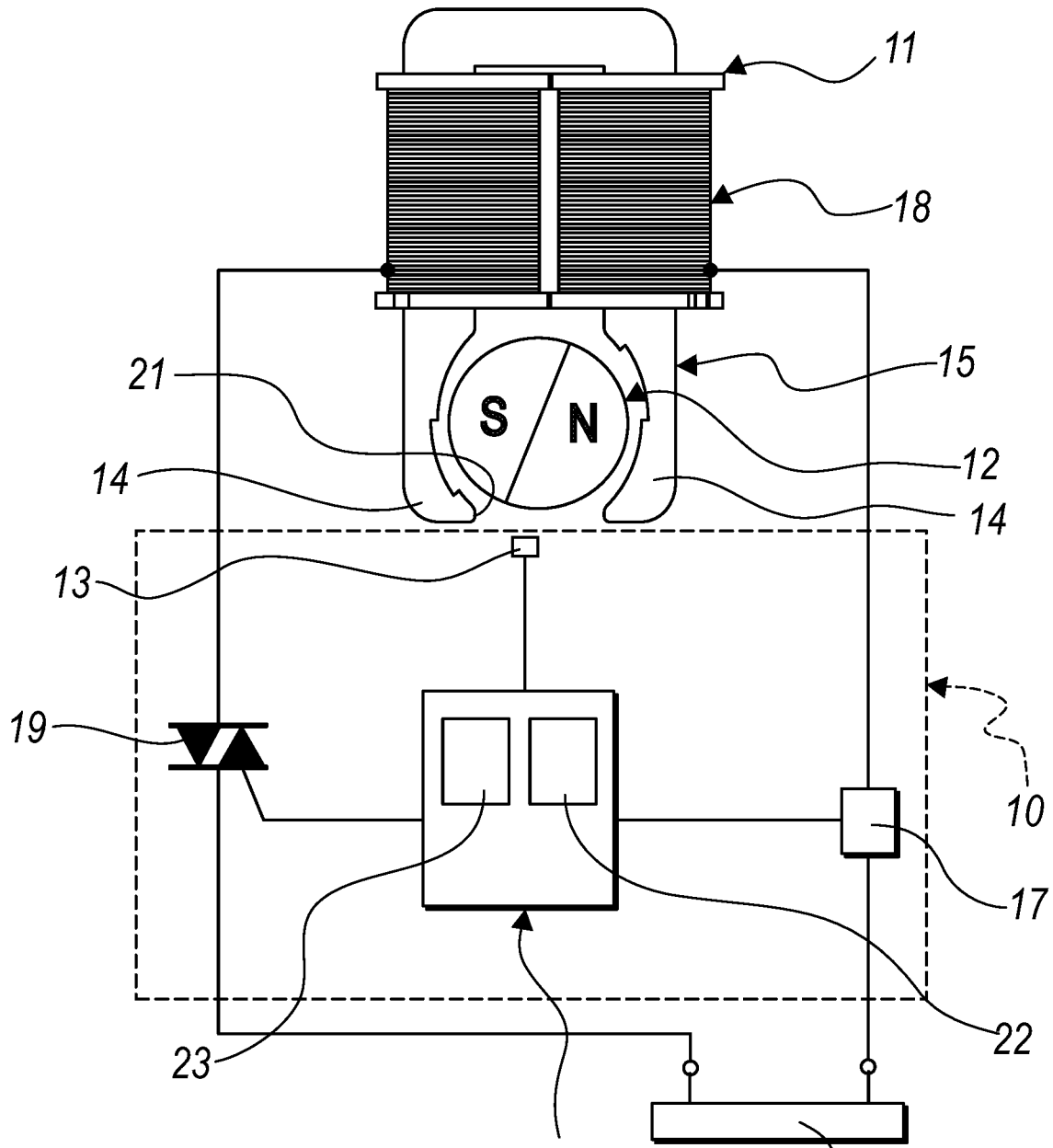


Fig. 1

20

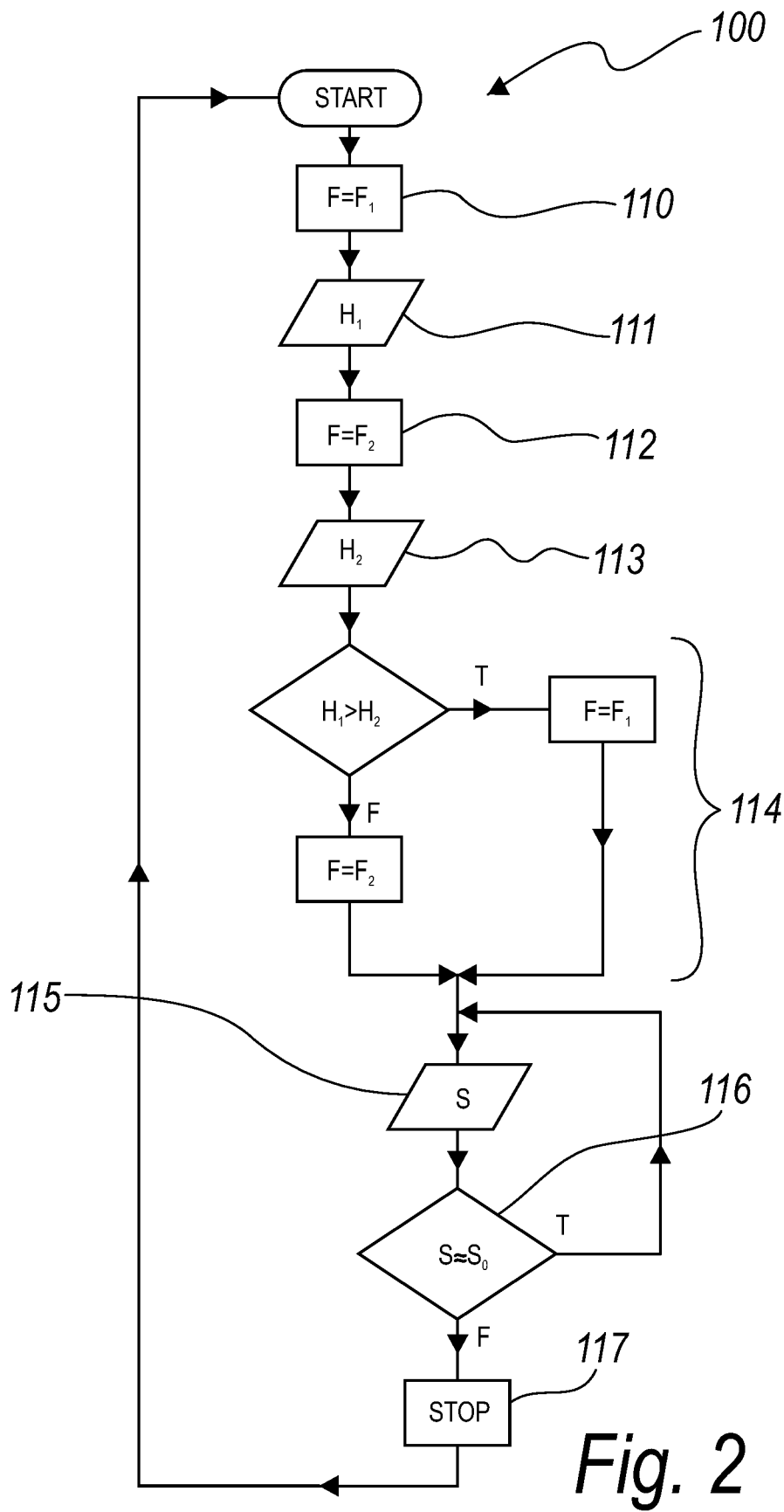


Fig. 2

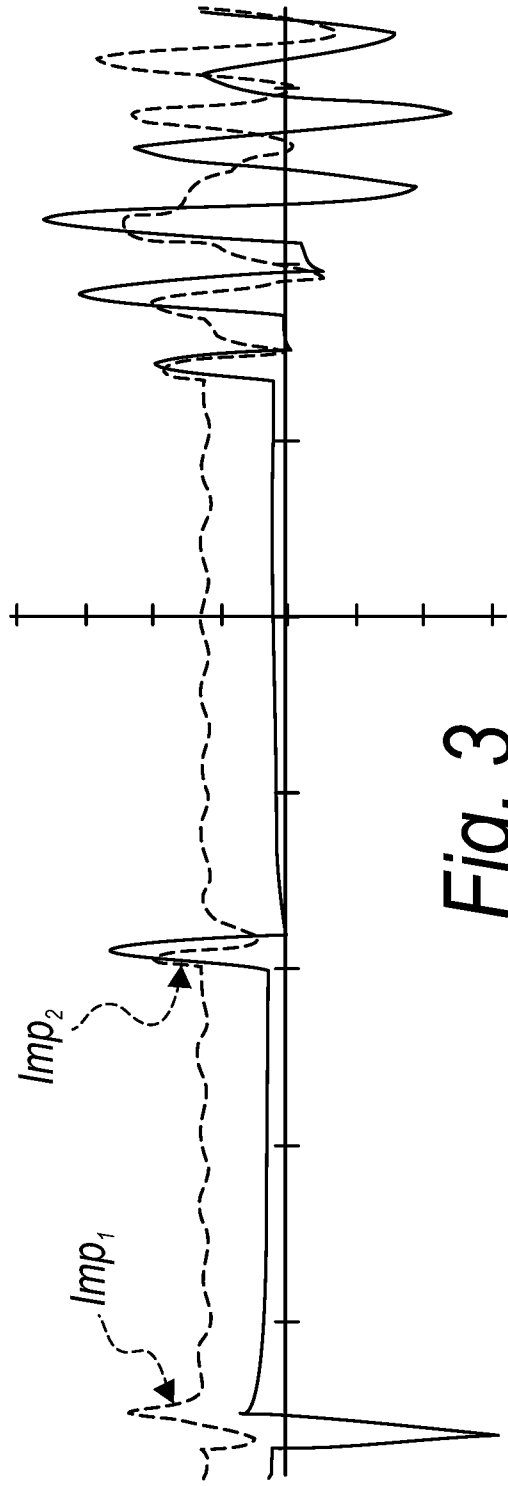


Fig. 3