



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900303867
Data Deposito	28/05/1993
Data Pubblicazione	28/11/1994

Priorità	891.891
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	P		

Titolo

CIRCUITO DI PILOTAGGIO ADATTATIVO PER CARICHI INDUTTIVI E RELATIVO
PROCEDIMENTO.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di Brevetto d'Invenzione,
avente per titolo:

"Circuito di pilotaggio adattativo per carichi
induttivi e relativo procedimento".

a nome: MOTOROLA, INC.

RM93 A 000357

Campo dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce in
linea generale al campo dei circuiti di pilotaggio
per carichi induttivi ed in modo più specifico ai
circuiti di pilotaggio per carichi induttivi
adattativi nei confronti di varie condizioni di
carico.

Precedenti dell'Invenzione

I circuiti di pilotaggio per carichi
induttivi, più particolarmente i circuiti di
pilotaggio per bobine di accensione, sono general-
mente progettati in modo da pilotare un carico
induttivo attraverso una gamma molto estesa di
condizioni di funzionamento. Questa condizioni di
funzionamento comprendono valori estremi della
temperatura ambiente, della tensione di sorgente,
del numero di giri del motore e della domanda di
carico.

Ing. Giovanni S. Starnardo
Roma 1954

In un sistema di accensione incorporato
in un motore a combustione interna, un circuito
di pilotaggio della bobina viene impiegato per
trasferire in maniera ripetitiva energia da un
sistema elettrico all'avvolgimento primario di
una bobina di accensione. Al momento appropriato,
questa energia viene trasferita dall'avvolgimento
primario attraverso un avvolgimento secondario ad
una candela di scintillamento in cui l'energia
viene dissipata, accendendo il combustibile in un
cilindro.

Durante questo procedimento, la quantità
di energia che il circuito di pilotaggio della
bobina trasferisce può essere di circa 100 milli-
joules. Nelle progettazioni tipiche, il circuito
di pilotaggio della bobina, a causa delle perdite
intrinseche alla progettazione, dissiperà circa
10 millijoules di questa energia. Corrispondente-
mente, la dissipazione media di potenza del circui-
to di pilotaggio della bobina è relativamente
piccola. Questa dissipazione di potenza dipende
dal numero di giri del motore e tipicamente è di
circa 1,5 watt a 3.500 RPM (rotazioni per minuto).
Ciò si traduce in un innalzamento medio della
temperatura del circuito di pilotaggio della

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa

bobina di circa 6° Celsius.

Se si verifica una condizione nella quale l'avvolgimento secondario della bobina di accensione è aperto, l'energia accumulata nell'avvolgimento primario della bobina di accensione deve essere assorbita dal circuito di pilotaggio della bobina. Ciò si verifica perchè l'impedenza dell'avvolgimento secondario che, nelle normali condizioni di funzionamento, è tipicamente molto bassa, diventa ora molto elevata. Ciò si traduce nel fatto che l'energia venga riflessa dall'avvolgimento secondario nuovamente verso l'avvolgimento primario ed infine nuovamente al circuito di pilotaggio. Una condizione nella quale l'avvolgimento secondario rimane aperto può verificarsi in molte maniere che comprendono: un filo distaccato della candela di scintillamento, una candela di scintillamento incrinata oppure una apertura dell'avvolgimento secondario, tanto per citarne alcune. Poichè una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario può persistere, il circuito di pilotaggio della bobina deve essere progettato in modo da avere una capacità di riserva di dissipazione di potenza, allo scopo di assorbire la risultante energia eccessiva senza auto-distruzione. Questa

*Ing. Giovanni S. Leonardo
Roma 1974*

ulteriore esigenza richiede che il circuito di pilotaggio della bobina debba sopportare i 100 millijoules di energia che normalmente vengono trasferiti dall'avvolgimento primario all'avvolgimento secondario, facendo salire i valori previsti da 10 millijoules a 110 millijoules di energia. La applicazione ripetitiva di questa condizione provocherà un drammatico incremento della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina. Di conseguenza, questa ulteriore esigenza corrisponde ad una approssimata dissipazione di potenza di 8 watt a 3.500 RPM ed un innalzamento medio della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina di 32° Celsius.

La Figura 1 illustra una serie di tipiche forme d'onda che si riscontrano in un circuito di pilotaggio di una bobina. La serie sulla sinistra rappresenta le forme d'onda del circuito di pilotaggio della bobina che si riscontrano durante il normale funzionamento di un motore di accensione in un suo ciclo. La serie sulla destra rappresenta le forme d'onda del circuito di pilotaggio della bobina che si riscontrano durante una condizione in cui l'avvolgimento secondario rimane aperto.

Con riferimento al funzionamento normale

Ing. Baranov & Baranov
Roma spa

in un ciclo di accensione, come rappresentato nelle forme d'onda di sinistra, una forma d'onda 101 di CDO, ovvero corrispondente alla condizione nella quale il circuito di pilotaggio della bobina è inserito, transita nel punto 118 ad uno stato di inserimento 119. Ciò provoca il fatto che il circuito di pilotaggio della bobina fornisca corrente all'avvolgimento primario di una bobina di accensione. Questa corrente dell'avvolgimento primario, I_{primario} 105, aumenta da zero amp fino a circa 5,5 amp, come riportato con il numero di riferimento 120. Questa azione comporta l'accumulo di circa 110 millijoules di energia nell'avvolgimento primario precedentemente menzionato. Si noti che le forme d'onda di CDO e di I_{primario} 101 e 105 sono rappresentate con una linea di tempo interrotta. Ciò viene effettuato allo scopo di mantenere una scala temporale che favorisca la illustrazione del comportamento istantaneo delle varie forme d'onda dopo una transizione in senso discendente 121 della forma d'onda di CDO 101. Le forme d'onda rappresentate dopo la transizione corrispondente al punto 121 hanno una durata corrispondentemente più breve in confronto con le forme d'onda rappresentate prima della transizione.

Ing. Giovanni S. Starnardo
Roma 1968

Quando l'avvolgimento primario della bobina è completamente caricato, la forma d'onda 101 di CDO transita nel punto 121 fino ad uno stato di disinserimento 122. Ciò provoca il verificarsi di diverse cose. Una tensione V_{primario} 103 si accumula attraverso l'avvolgimento primario della bobina e viene limitata ad un valore di picco di tensione 123 di circa 350 volt. Questa limitazione è studiata per proteggere il circuito di pilotaggio della bobina. La tensione V_{primario} 103 viene trasformata per mezzo dell'avvolgimento secondario della bobina in una tensione molto elevata, dell'ordine di 30.000 volt, e comporta lo scintillamento di una candela di accensione. Durante questo tempo, l'energia nell'avvolgimento secondario viene dissipata principalmente attraverso la candela di scintillamento. Inoltre, la corrente I_{primario} 105 diminuisce rapidamente a zero, come rappresentato con il numero di riferimento 127 e la tensione V_{primario} 103 diminuisce rapidamente a zero, oscillando leggermente, come rappresentato da una porzione 125 della forma d'onda 103. Poichè il circuito di pilotaggio della bobina non può costringere questa corrente I_{primario} 105 ad assumere istantaneamente un valore zero, una piccola

Ing. Barrano & Zanardo
Roma spa

quantità, tipicamente 10 millijoules di energia, viene dissipata nel circuito di pilotaggio della bobina, come precedentemente descritto. Un grafico 115 di $E_{\text{pilotaggio}}$ mostra questa energia con il numero di riferimento 131.

Nello stesso tempo, una potenza istantanea di circa 1.600 watt viene dissipata nel circuito di pilotaggio della bobina. Un grafico 113 di $P_{\text{pilotaggio}}$ mostra questa potenza con il numero di riferimento 129. Si noti che ciò corrisponde ad una dissipazione media di potenza di 1,5 watt a 3.500 RPM del motore, come precedentemente menzionato. Questo incremento della dissipazione di potenza provoca un innalzamento della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina. Un grafico 117 di $T_{\text{pilotaggio}}$ mostra questo innalzamento della temperatura con il numero di riferimento 133. L'innalzamento medio della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina sarà di circa 6° Celsius come precedentemente menzionato.

Viceversa, se il circuito di pilotaggio della bobina sta pilotando l'avvolgimento primario di una bobina che presenta un avvolgimento secondario aperto, si applicherà la seconda serie delle forme d'onda, sul lato di destra della Figura 1.

Ing. Giovanni S. Marzotto
Roma, aprile

In primo luogo, la forma d'onda di CDO 101 transita nel punto 134 ad uno stato di inserimento 135 e la corrente I_{primario} 105 passa da zero amp a circa 5,5 amp, come rappresentato da una porzione 105 indicata con il numero di riferimento 137.

Questa azione comporta l'accumulo di circa 110 millijoules di energia precedentemente menzionato.

Quando l'avvolgimento primario della bobina è completamente caricato, la forma d'onda CDO 101

transita nel punto 145 ad uno stato di disinserimento 146. La tensione V_{primario} 103 aumenta

attraverso l'avvolgimento primario della bobina e viene ancora limitata ad una tensione 147 di

circa 350 volt. Poichè, in questo caso, l'avvolgimento secondario della bobina è aperto, la candela

di accensione non dissiperà l'energia e circa 110 millijoules di energia che ora sono accumulati

nell'avvolgimento primario della bobina debbono essere dissipati nel circuito di pilotaggio della

bobina. Di conseguenza, la tensione V_{primario} 103

dell'avvolgimento primario non discende rapidamente a zero come faceva prima. Inoltre, la corrente

I_{primario} 105 presenta delle perturbazioni, come rappresentato dalla porzione 151 della forma

d'onda, ed infine discende a zero, come riportato

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

con il numero di riferimento 153. Questa perturbazione si verifica in risposta all'impedenza dello avvolgimento secondario 203. Si noti che tanto la forma d'onda della tensione V_{primario} 103 quanto la forma d'onda della corrente I_{primario} 105 fra la transizione 145 allo stato di disinserimento 146 della forma d'onda di CDO 101 ed il numero di riferimento 153 presentano una durata significativamente maggiore che non le forme d'onda che si riscontrano durante il normale funzionamento di un ciclo di accensione precedentemente riportato in dettaglio.

Di conseguenza, una potenza istantanea e perturbatrice di circa 2.500 watt viene dissipata nel corso di un intervallo allungato. Ciò è rappresentato dal grafico di $P_{\text{pilotaggio}}$ 113 con il numero di riferimento 159. L'energia dissipata nel circuito di pilotaggio della bobina è rappresentata nel grafico di $E_{\text{pilotaggio}}$ 115 con il numero di riferimento 163. Alla fine, quando l'energia viene dissipata nel circuito di pilotaggio della bobina, la dissipazione istantanea di potenza diminuisce a zero, come rappresentato con il numero di riferimento 161. Si noti che ciò corrisponde ad una dissipazione media di potenza

Ing. Giovanni S. Turcato
Roma 1964

di 8 watt a 3.500 RPM del motore, come precedentemente menzionato. Questo incremento della dissipazione di potenza provoca un innalzamento della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina. Ciò è rappresentato nel grafico di $T_{\text{pilotaggio}}$ 117 con il numero di riferimento 165. Questo innalzamento di temperatura può avere un valore di picco a circa 65° Celsius prima di discendere a zero, come rappresentato con il numero di riferimento 167. L'incremento medio della temperatura del circuito di pilotaggio della bobina sarà di circa 32° Celsius, come precedentemente menzionato.

In una applicazione automobilistica, si prevede che il circuito di pilotaggio della bobina operi ad elevate temperature alle quali il motore deve funzionare. Quando il circuito di pilotaggio della bobina deve dissipare ulteriore energia, a causa di una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, ciò provocherà un funzionamento a temperatura eccessivamente elevata del circuito di pilotaggio della bobina. Il calore che il circuito di pilotaggio della bobina deve dissipare riduce significativamente la durata affidabile del circuito di pilotaggio della bobina. Inoltre, si richiedono grandi ed ingombranti dissipatori

Ing. Barrano & Tanardo
Roma s.p.a.

di calore per proteggere il dispositivo di pilotaggio della bobina dalla distruzione termica, rendendo la fabbricazione e la messa in opera più difficili.

Ciò di cui si ha necessità è un circuito di pilotaggio per carico induttivo o per bobina il quale sia adattativo nei confronti delle variazioni note delle condizioni di carico, in modo tale che il circuito di pilotaggio della bobina di carico fornisca il pilotaggio richiesto evitando nello stesso tempo una elevata dissipazione di potenza nel circuito di pilotaggio ed aumentando al massimo la affidabilità, la compattezza e la facilità di fabbricazione.

Sommario dell'Invenzione

Un circuito di pilotaggio per carico induttivo costituito da un mezzo di pilotaggio che agisce in risposta ad un ingresso di controllo. Il mezzo di pilotaggio fornisce energia ad un carico induttivo e quindi impedisce la fornitura di energia al carico induttivo. Il carico induttivo riflette l'energia precedentemente fornita verso il mezzo di pilotaggio, quando il mezzo di pilotaggio impedisce la fornitura di energia. Un mezzo di controllo fornisce una forma d'onda di

Ing. Giovanni Stanardo
Roma 1944

pilotaggio all'ingresso di controllo del mezzo di pilotaggio per regolare l'energia somministrata al carico induttivo, in risposta all'energia riflessa fornita dal carico induttivo.

Breve descrizione dei Disegni

La Figura 1 rappresenta una serie di forme d'onda per i segnali che si trovano in circuiti di pilotaggio per carichi induttivi, come descritto nella parte introduttiva dell'invenzione ed anche in varie posizioni in un circuito di pilotaggio per carico induttivo rappresentato nella Figura 2,

la Figura 2 rappresenta uno schema a blocchi di un circuito di pilotaggio per carico induttivo applicato in un sistema di accensione per motore a combustione interna, in conformità con l'invenzione,

la Figura 3 rappresenta una serie di forme d'onda per i segnali che si riscontrano in varie posizioni nel circuito di pilotaggio per carico induttivo rappresentato nella Figura 2,

la Figura 4 rappresenta un diagramma di flusso rappresentativo di un programma in firmware microcodificato in un generatore di accensione rappresentato nella Figura 2.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

Descrizione dettagliata di una preferita

forma di realizzazione

Come è stato precedentemente riportato in dettaglio, se si verifica una condizione nella quale l'avvolgimento secondario della bobina di accensione rimane aperto, l'energia accumulata nell'avvolgimento primario di una bobina di accensione deve essere assorbita dal circuito di pilotaggio della bobina. Ciò si verifica perchè l'impedenza dell'avvolgimento secondario che, nelle normali condizioni di funzionamento, è tipicamente molto bassa, diventa ora molto elevata. Ciò si traduce nel fatto che l'energia venga riflessa dall'avvolgimento secondario nuovamente verso l'avvolgimento primario ed infine nuovamente verso il circuito di pilotaggio.

In una forma di realizzazione che verrà presentata nel seguito, viene fornito un perfezionato circuito di pilotaggio per carico induttivo o per bobina. Esso è basato sul concetto che, in una applicazione in un motore a combustione interna, non vi è alcuna necessità di continuare a rifornire la stessa quantità di energia ad una bobina di accensione quando il suo avvolgimento secondario è aperto, in confronto con quando

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1964

l'avvolgimento secondario si trova in una condizione appropriata.

In generale, il perfezionato circuito di pilotaggio per carico induttivo o per bobina qui discusso fornirà in maniera adattativa energia ad un avvolgimento primario di una bobina di accensione. Se viene riconosciuta una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, l'energia fornita all'avvolgimento primario della bobina di accensione sarà ridotta, preferibilmente fino sostanzialmente ad un livello diverso da zero per compensare l'energia riflessa verso il circuito di pilotaggio. Ciò limiterà la dissipazione di potenza del circuito di pilotaggio della bobina ad un predeterminato livello di sicurezza sufficiente per far azionare una candela di accensione a scintilla, ma non sufficiente per dissipare la potenza del circuito di pilotaggio della bobina. Ciò permetterà la costruzione di un circuito di pilotaggio per carico induttivo più affidabile, più piccolo e più facilmente fabbricabile, per la applicazione in un sistema di accensione incorporato in un motore a combustione interna. Allo scopo di determinare se esiste una condizione di apertura dello avvolgimento secondario, il perfezionato circuito

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

di pilotaggio per carico induttivo misura l'energia riflessa dall'avvolgimento primario della bobina di accensione. In primo luogo, i singoli elementi verranno introdotti e descritti dettagliatamente. Come precedentemente descritto, la Figura 1 illustra una serie di tipiche forme d'onda che si riscontrano in un circuito di pilotaggio per un carico induttivo. La serie sulla sinistra rappresenta le forme d'onda del circuito di pilotaggio del carico induttivo che si riscontrano durante il normale funzionamento di un ciclo di accensione. La serie sulla destra rappresenta le forme d'onda del circuito di pilotaggio per carico induttivo che si rilevano durante una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario. La serie delle forme d'onda sulla destra verranno usate per illustrare i vantaggi di questa forma di realizzazione dell'invenzione. Non introdotte precedentemente sono citate una forma d'onda di sovracorrente 107, una forma d'onda di oscillatore 109 ed una forma d'onda di sincronizzazione o di cadenza (clock) 111. Queste forme d'onda sono rappresentate nella Figura 1 e sono rappresentative delle forme d'onda che si rilevano nel circuito rappresentato nella Figura 2 e che verrà descritto

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1964

nel seguito.

La Figura 2 rappresenta un circuito di pilotaggio per carico induttivo ottimizzato per l'applicazione nel sistema di accensione di un motore a combustione interna. L'apparecchio comprende una candela di scintillamento 201 pilotata da un avvolgimento secondario 203 di una bobina di accensione 204. La bobina di accensione 204 presenta un avvolgimento primario 206 collegato ad una uscita di pilotaggio o collettore 207 di un transistore di pilotaggio 205. Un dispositivo Motorola MPPD2020 IGBT viene applicato nella preferita forma di realizzazione per il transistore di pilotaggio. Il dispositivo IGBT presenta un circuito limitatore interno a 350 volt. Naturalmente, sarebbe ovvio ad una persona di ordinaria esperienza nel settore sostituire un altro tipo di elemento di commutazione al posto del transistore scelto. Il transistore di pilotaggio 205 presenta una uscita di lettura ovvero un emettitore 209 che è collegato ad un resistore 217 di lettura o di rivelazione della corrente, per produrre una tensione, in una posizione riportata con il numero di riferimento 215, che è indicativa della corrente presente nell'avvolgimento primario 206 della

Ing. Barzani & Zanardo
Roma spa

bobina di accensione 204. In dipendenza dallo stato del transistor di pilotaggio 205, questa tensione 215 rappresenta una corrente fornita dal transistor di pilotaggio 205 all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204 ovvero una corrente riflessa dall'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204 al transistor di pilotaggio 205. La tensione 215 viene applicata ad un resistore 219 che è collegato all'ingresso positivo 225 di un comparatore 223 avente un resistore di isteresi 221. Un ingresso negativo 227 del comparatore 223 viene pilotato da una tensione 229, che rappresenta una soglia di riferimento di corrente derivata dall'uscita 231 di una sorgente di soglia di riferimento di corrente 233. In questo caso, la sorgente di soglia di riferimento di corrente 233 è costituita da un semplice circuito di riferimento di tensione e fornisce una tensione che rappresenta la corrente attraverso un resistore 217 di 3 amp. Il comparatore 223 presenta una uscita a collettore aperto 235 con un resistore di innalzamento 237 collegato ad esso. L'uscita 235 fornisce la forma d'onda di sovracorrente 107 ad un ingresso di sovracorrente 241 di un generatore di accensione 243. Inoltre,

Ing. Giovanni S. Amadio
Genova 1964

la forma d'onda di sovracorrente 107 viene applicata ad un ingresso 251 di un circuito porta logico AND 249. Il circuito porta AND logico 249 presenta un ulteriore ingresso 253 che viene pilotato dalla forma d'onda 109 dell'oscillatore, la quale viene derivata dall'uscita 245 di un oscillatore del generatore di accensione 243. Inoltre, il circuito porta AND logico 249 presenta una uscita 255 che fornisce la forma d'onda di sincronizzazione o di clock 111 all'ingresso di sincronizzazione o di clock 257 del contatore 259. Il contatore 259 è costituito da un contatore binario da 8 bit. Naturalmente, un altro mezzo, per esempio un contatore di diversa lunghezza, oppure un contatore di diversa radice, oppure altro dispositivo di integrazione, può essere usato al posto del contatore binario da 8 bit. L'uscita 262 di questo contatore binario 259 da 8 bit viene collegata attraverso un bus di dati 261 al generatore di accensione 243. Il contatore binario 259 da 8 bit presenta anche un ingresso di reset o di ripristino 263 il quale è collegato ad una uscita di CDO 265 del generatore di accensione 243 per ricevere una forma d'onda di CDO o di pilotaggio 101'. La forma d'onda di CDO 101', come rappresentata

Ing. Baranovič-Ranardo
Roma spa

nella Figura 3, è simile alla forma d'onda di CDO 101 precedentemente discussa, per il fatto che essa viene usata per controllare la fornitura ripetitiva della corrente all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. La differenza è costituita dal fatto che essa è adattativa per compensare l'energia riflessa fornita dall'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. Ciò verrà descritto in maggiore dettaglio nel seguito. Questa forma d'onda di CDO 101 pilota anche un resistore 213 il quale è collegato ad un ingresso di controllo o gate 211 del transistore di pilotaggio 205. Il generatore di accensione 243 riceve informazioni relative allo stato del motore dai sensori 269 associati al motore. Si tratta di sensori convenzionali per i sistemi di accensione per motori a combustione interna e comprendono un sensore per determinare l'angolo di rotazione del motore, per cui la temporizzazione delle scintille può essere programmata dal generatore di accensione 243.

Il generatore di accensione 243 nella preferita forma di realizzazione è costruito impiegando un microcontrollore Motorola M68HC11. Questo microcontrollore comprende una memoria ROM

Ing. Giovanni S. Turchio
Roma spa

mascherata per memorizzare un programma di firmware che verrà descritto successivamente nella forma di diagramma di flusso della Figura 4. Naturalmente, sarebbe ovvio ad una persona di ordinaria esperienza nel ramo sostituire un altro microcontrollore o circuito analogo per svolgere la stessa funzione.

Nella Figura 3 sono illustrate tre forme d'onda che comprendono una forma d'onda di CDO 101', una forma d'onda di I_{primario} 105' ed una forma d'onda di T_{primario} 117'. Come precedentemente menzionato, la forma d'onda di CDO 101' è la forma d'onda appena derivata fornita dal perfezionato circuito di pilotaggio per carico induttivo che agisce in risposta all'energia riflessa fornita dall'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. La forma d'onda di I_{primario} 105' è rappresentativa della corrente che circola nell'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204, in risposta alla forma d'onda di CDO 101'. La forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio}}$ 117' è rappresentativa dell'innalzamento della temperatura del transistor di pilotaggio 205, in risposta alla corrente I_{primario} 105' che circola nell'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione

Ing. Baranov & Ranardo
Roma s.p.a.

204.

Si noti che le tre forme d'onda sono rappresentate con interruzioni della base dei tempi fra gli istanti t_1-t_2 , t_3-t_4 e t_9-t_{10} . Ciò è rappresentato in questa maniera per mantenere una scala dei tempi che favorisca la illustrazione di alcuni specifici cicli di CDO, piuttosto che molti cicli CDO. Ciò agevola la focalizzazione degli insegnamenti sulla tendenza media delle varie forme d'onda illustrativi dei principi che vengono esposti nella presente descrizione. Le occorrenze della forma d'onda rappresentate nella Figura 1 sono state riportate su una scala di tempi relativamente più fine allo scopo di illustrare meglio il comportamento istantaneo delle forme d'onda.

Per scopi di riferimento, la occorrenza della forma d'onda illustrata per prima nella Figura 1, sulla sinistra, in rappresentazione del normale funzionamento di un ciclo di accensione - vale a dire senza che sia presente una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, viene ripetuta fra t_0 e t_2 nella Figura 3. Fra t_1 e t_2 , l'avvolgimento secondario 203 della bobina di accensione 204 è aperto e la forma d'onda I_{primario}

Ing. Giovanni S. Vannucci
Roma, 1974

105' reagisce nel modo rappresentato con il numero di riferimento 301. Di conseguenza, la forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio}}$ 117' reagisce come effetto istantaneo del fatto che il circuito di pilotaggio della bobina assorba l'eccesso di energia. La temperatura di picco, contrassegnata con T_1 , è di 65° Celsius, come precedentemente notato. Si noti che il comportamento di queste forme d'onda è identico al comportamento prima illustrato nella forma d'onda di I_{primario} 105 e nella forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio}}$ 117 sul lato destro della Figura 1.

Se la condizione di apertura dell'avvolgimento secondario continua a persistere, la temperatura istantanea T_2 e la temperatura media T_3 del circuito di pilotaggio della bobina continueranno ad aumentare, come rappresentato. Quando l'apparecchio riconosce questa situazione, come verrà indicato nel seguito in dettaglio, la corrente fornita all'avvolgimento primario 206 viene ridotta da 5,5 amp a 3,5 amp, come rappresentato fra gli istanti t_6 e t_{12} . Questa corrente ridotta di 3,5 amp viene scelta in modo da ridurre la dissipazione di potenza nel circuito di pilotaggio della bobina, mantenendo nello stesso tempo una corrente

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

marginale all'avvolgimento primario 206. Questa intensità di corrente marginale può essere sufficiente per accendere la candela 201.

Si noti che nel tempo indicato dai riferimenti t_6 e t_{12} , la tendenza media della temperatura del circuito di pilotaggio, rappresentata nella forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio } 117'}$ è decrescente. Ciò è dovuto alla riduzione della corrente alimentata all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. Poichè la condizione di apertura dell'avvolgimento secondario può essere intermittente, la corrente fornita all'avvolgimento primario 206 verrà fatta aumentare nuovamente a 5,5 amp da 3,5 amp. Poichè la condizione di apertura dell'avvolgimento secondario persiste, la forma d'onda di $I_{\text{primario } 105'}$ e la conseguenziale forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio } 117'}$ ritornano al loro precedente comportamento.

Successivamente, il funzionamento del circuito di pilotaggio per carico induttivo adattativo verrà illustrato in dettaglio, applicando un metodo per controllare l'apparecchio descritto nella Figura 2. Questo metodo è illustrato in forma di diagramma di flusso della Figura 4. Come precedentemente menzionato, questo diagramma di

Ing. Giovanni S. Bernardi
Roma opta

flusso è rappresentativo del programma di firmware microcodificato nella memoria ROM mascherata del microcontrollore M68HC11, fornita nel generatore di accensione 243. Naturalmente, come precedentemente menzionato, un apparecchio analogo potrebbe essere sostituito al posto di questo microcontrollore e del relativo firmware. Si noti che le Figure 1, 2, 3 e 4 verranno tutte indicate in riferimento in questo successivo insegnamento.

Come precedentemente menzionato, se viene rivelata una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, l'energia fornita all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204 verrà ridotta ad un livello sufficiente per innescare la candela di accensione 201, però non sarà sufficiente per un eccesso di dissipazione del transistore di pilotaggio 205. Il seguente procedimento utilizza una strategia a livelli multipli che concerne la prima rivelazione della condizione di apertura dell'avvolgimento secondario diversa dalle rivelazioni successive. Ciò permette al circuito di pilotaggio della bobina di rivelare affidabilmente una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, con inclusione di una condizione di intermittenza, e consente anche il

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

ritorno alla normale alimentazione di energia. Si noti che la corrente ed il tempo sono considerati nella rivelazione di una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario. Coloro che sono esperti nel ramo riconosceranno molte altre tecniche per determinare una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario e che presentano un risultato equivalente.

Se il programma di firmware eseguito nel microcontrollore, in combinazione con l'apparecchio rappresentato nella Figura 2, rivela una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario in tre successivi cicli di accensione, la corrente fornita all'avvolgimento primario 206 viene ridotta per dieci successivi cicli di accensione. Dopo dieci successivi cicli di accensione, il programma di firmware indirizza l'apparecchio a ritornare a fornire la corrente originaria all'avvolgimento primario 206. I dettagli sono i seguenti.

Il programma di firmware o routine viene inserito nell'operazione di avviamento 401. Questa routine viene eseguita una volta in ogni ciclo di accensione. Una successiva operazione 403 determina se la domanda della corrente della bobina è

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1974

regolata a 5,5 amp. Questa domanda della corrente della bobina di 5,5 amp corrisponde al requisito che un altro programma di firmware, che viene eseguito nel microcontrollore M68HC11, ha determinato come una corrente appropriata da alimentare all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. Ciò suppone un avvolgimento secondario 203 in normale condizione di funzionamento.

In pratica, questa corrente di bobina richiesta può essere basata su molte condizioni, come il numero di giri del motore, la tensione della batteria e la temperatura ambiente. Questo altro programma di firmware non è riportato in dettaglio, poichè esso è ben noto a coloro che sono di normale esperienza nel settore. Per scopi illustrativi, un valore fisso di 5,5 amp viene scelto per la corrente normale che deve essere alimentata all'avvolgimento primario 206 ed un valore di 3,5 amp viene scelto per una corrente ridotta o regolata che deve essere alimentata. Naturalmente, questi valori sono effettivamente delle variabili e possono essere altri valori assoluti o relativi basati sulle molte condizioni di funzionamento e sui molti tipi di motori sui quali si può applicare la presente invenzione. Per esempio, la corren-

Ing. Riccardo S. Romano
Romano S.p.A.

te regolata di 3,5 amp può essere una variabile basata sulla energia riflessa effettiva misurata, piuttosto che un valore fisso. Ciò compenserà la variazione dei componenti dovuta alle tolleranze di fabbricazione, alle differenze di messa in opera ed all'usura. Oppure, la corrente regolata può essere scelta in modo da essere una frazione, per esempio l'80%, della normale corrente di funzionamento. Il livello di 3,5 amp è un livello sostanziale diverso da zero che consente la produzione della scintilla sulla candela di accensione, se la condizione di apertura dell'avvolgimento secondario viene rimediata, ma riduce ancora la dissipazione totale di potenza che il transistor di pilotaggio 205 deve sopportare se la condizione di apertura dell'avvolgimento secondario persiste. Alternativamente, la corrente potrebbe essere ridotta a zero per minimizzare ancora ulteriormente la dissipazione di potenza.

Facendo riferimento alla Figura 4, se la domanda di corrente della bobina non è regolata a 5,5 amp, una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario deve essere stata rivelata precedentemente e l'operazione 421 viene eseguita.

L'operazione 421 determina se l'avvolgimen

Ing. Giovanni S. Tomando
Roma spa

to primario 206 ha ricevuto una corrente di 3,5 amp per dieci successivi cicli di accensione. In caso negativo, la routine viene conclusa nell'operazione 427. La routine continuerà a circolare fino a che l'avvolgimento primario 206 ha ricevuto la corrente di 3,5 amp per dieci successivi cicli di accensione. Poichè, come precedentemente menzionato, una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario può spesso essere intermittente, questa ridotta corrente di 3,5 amp viene fornita soltanto per questi dieci cicli o anelli di accensione. Se l'avvolgimento primario 206 ha fornito la corrente di 3,5 amp per dieci successivi cicli di accensione, allora viene eseguita l'operazione 423. Naturalmente, un alternativo numero di iterazione potrebbe essere scelto per bilanciare la dissipazione di potenza effettiva in funzione di un ritorno al funzionamento normale.

A questo punto, l'energia riflessa sarà misurata riportando la domanda di corrente della bobina a 5,5 amp ed osservando l'effetto che si ottiene con l'apparecchio della Figura 2. L'operazione 423 imposta o regola la domanda della corrente della bobina a 5,5 amp, riportandola alla sua regolazione originaria. Nell'operazione 425,

Ing. Barzani G. Barzani
Roma, 1954

viene impostato o settato un primo indicatore o flag di tempo. Ciò viene effettuato per indicare che esisteva una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, permettendo al circuito di pilotaggio della bobina di ricadere nello stato di ridotta corrente più presto di quanto altrimenti sarebbe permesso per mezzo di un filtro che verrà successivamente descritto nell'operazione 415. la routine viene quindi conclusa, come rappresentato nell'operazione 427.

Con riferimento alla Figura 3, la forma d'onda di CDO 101' transita ad uno stato di inserimento (on) nell'istante t_2 . Ciò costringe il transistore di pilotaggio 205 nella Figura 2 a fornire corrente all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204. La corrente I_{primario} 105' aumenta fino a 5,5 amp. Quindi, la forma d'onda di CDO 101' transita ad uno stato di disinserimento (off) nell'istante t_3 . Si noti che questa transizione ad uno stato di disinserimento ripristina o azzerà anche il contatore 259 attraverso l'applicazione della forma d'onda di CDO 101' all'ingresso di reset o di ripristino 263. Poichè, in questo caso, esiste una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, la corrente

Ing. Giovanni S. Curando
Roma 4/7/68

L'primario 105' si perturba ed alla fine discende a zero, come precedentemente descritto. Ciò si verifica perchè la candela di accensione 201 non dissipava l'energia fornita all'avvolgimento secondario 203 della bobina di accensione 204 e l'energia viene riflessa nuovamente verso l'avvolgimento primario 206 e verso il transistor di pilotaggio 205. Poichè la scala dei tempi della Figura 3 è compressa per evidenziare l'effetto delle occorrenze multiple, verranno riferite successivamente le forme d'onda di destra della Figura 1 per illustrare ciò che accade.

Poichè esiste una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, l'energia che era fornita all'avvolgimento secondario 203 della bobina di accensione 204 viene riflessa nuovamente verso l'avvolgimento primario 206 e la corrente attraverso il resistore 217 viene ora perturbata come rappresentato con il numero di riferimento 151 nella Figura 1. La risultante tensione 215 pilota il comparatore 223. Quando la corrente nell'avvolgimento primario è inferiore alla soglia di riferimento di corrente di 3 amp, derivata dall'uscita 231 della sorgente di soglia di riferimento di corrente 233, l'uscita 235 del comparato-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

re 233 transiterà nel punto 155 da uno stato alto 139 ad uno stato basso 138, come illustrato nella Figura 1. A causa di ciò, la forma d'onda di clock derivata dall'uscita del circuito porta AND logico 249 transiterà ad uno stato di disinserimento, come rappresentato con il numero di riferimento 157.

Quando la corrente attraverso il resistore 217 aumenta al disopra della soglia di riferimento di corrente di 3 amp, l'uscita del comparatore 233 transiterà da uno stato basso ad uno stato alto, come illustrato con il numero di riferimento 141. A causa di ciò, la forma d'onda di clock derivata dall'uscita del circuito porta AND logico 249 risponderà alla forma d'onda dell'oscillatore 109, come illustrato con il numero di riferimento 148. L'ingresso di clock 257 del contatore 259 risponderà ora spingendo il contatore 259 a contare in senso crescente con una frequenza determinata dalla frequenza della forma d'onda 109 dello oscillatore. Si può vedere che, fintanto che la corrente attraverso il resistore 217 è superiore alla soglia di riferimento di corrente di 3 amp, il contatore effettuerà il conteggio in senso crescente, indicando il tempo in periodi della

Ing. Giovanni S. Damato
Roma 4/5/68

forma d'onda 109 dell'oscillatore durante i quali la corrente attraverso il resistore 217 è superiore a 3 amp. Ciò misura essenzialmente l'energia che l'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204 riflette verso il transistor di pilotaggio 205.

Ritornando ora alla Figura 3, la forma d'onda di $T_{\text{pilotaggio}}$ 117' riflette l'incremento istantaneo della temperatura del transistor di pilotaggio 205 ad un livello T_1 . Se questa condizione viene lasciata persistere, come lo era nella tecnica precedente, la temperatura media del transistor di pilotaggio 205 aumenterebbe fino ad un livello inaccettabile.

Ritornando ora alla Figura 4, nell'operazione 403, se viene determinato che la domanda di corrente nella bobina di accensione 204 è regolata a 5,5 amp, viene eseguita l'operazione 405. L'operazione 405 legge il contatore 259. Nell'operazione 407, il valore letto dal contatore 259 viene confrontato con un predeterminato valore di riferimento. Nella preferita forma di realizzazione, questo predeterminato valore di riferimento è 123. Questo predeterminato valore di riferimento di 123 effettivamente rappresenta un tempo cumula-

Ing. Barrano & Barardo
Roma spa

tivo durante il quale l'avvolgimento primario 206 ha fornito corrente. Se il valore del contatore è superiore al valore di riferimento predeterminato, allora il tempo cumulativo durante il quale l'avvolgimento primario 206 ha alimentato corrente, e perciò energia, e perciò dissipazione di potenza istantanea, per cui l'innalzamento di $T_{\text{pilotaggio}}$ medio previsto era troppo alto, indicando una condizione di riflessione della corrente, perciò una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario. In caso negativo, nell'operazione 413, il primo indicatore di tempo viene ripristinato e la routine viene conclusa nell'operazione 427. Se viene indicata una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario, allora viene eseguita l'operazione 411.

Nell'operazione 411 viene prima controllato l'indicatore o flag di tempo. Se esso è impostato, allora una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario era precedentemente esistita ed era possibilmente intermittente e la routine immediatamente riconosce ciò e riduce la domanda di corrente della bobina nell'operazione 417. Se il primo indicatore di tempo non era stato impostato, allora viene eseguita l'operazione 415. Natu-

Ing. Romano & Romano
Roma spa

ralmente, sarebbe ovvio ad una persona di ordinaria esperienza nel settore regolare la domanda della corrente della bobina ad un valore basato sul valore del contatore indicativo del tempo cumulativo durante il quale l'avvolgimento primario 206 ha fornito corrente, e perciò energia. Ciò in effetti regola la durata dello stato di inserimento della forma d'onda di CDO 101'.

L'operazione 415 determina se l'avvolgimento secondario aperto è stato rivelato per tre volte consecutive. Se una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario non è stata rivelata per tre volte consecutive, la routine viene conclusa nell'operazione 427. Questa operazione 415 costituisce il filtro precedentemente menzionato. Naturalmente, coloro che sono esperti nel settore riconosceranno altre tecniche di filtri per rivelare affidabilmente una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario. Se una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario è stata rivelata per tre volte consecutive, allora la domanda di corrente della bobina di accensione 204 viene ridotta a 3,5 amp nell'operazione 417. Ciò viene effettuato pilotando la forma d'onda di CDO 101' allo stato di inserimento in un tempo

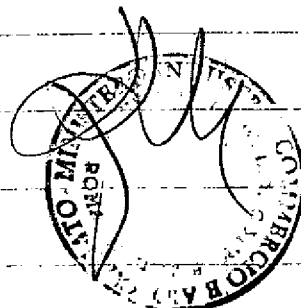
Ing. Barzano & Barzano
Roma s.p.a.

successivo nel ciclo di sosta, come rappresentato nella forma d'onda CDO 101' fra gli istanti t_6 e t_7 . Quindi, nell'operazione 423, viene riportata una condizione di avaria nell'avvolgimento secondario aperto. Infine, la routine viene conclusa nell'operazione 427.

In conclusione, è stato rappresentato in dettaglio un circuito di pilotaggio adattativo per carico induttivo il quale supera le lacune della tecnica precedente. Con la presente invenzione si possono realizzare una aumentata affidabilità, una più piccola dimensione ed un sistema di accensione più facilmente fabbricabile. Ciò deriva dalla riduzione del pilotaggio o dell'energia fornita dal transistore di pilotaggio 205 all'avvolgimento primario 206 della bobina di accensione 204, riducendo così la dissipazione di potenza del transistore di pilotaggio 205 quando viene rivelata una condizione di apertura dell'avvolgimento secondario.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 171)

Talierno



Ing. Giovanni Talierno
Roma

RIVENDICAZIONI

1. Circuito di pilotaggio per carico
induttivo caratterizzato da:

mezzi di pilotaggio (205) che rispondono
ad un ingresso di controllo (211), detti mezzi di
pilotaggio (205) essendo destinati a fornire
energia ad un carico induttivo (203) e quindi ad
impedire la fornitura di energia a detto carico
induttivo (203), in cui detto carico induttivo
(203) riflette l'energia precedentemente fornita a
detti mezzi di pilotaggio (205) quando detti mezzi
di pilotaggio (205) impediscono la fornitura di
energia: e

RM93 A 000357

mezzi di controllo (217, 233, 223, 249,
259, 243, 269) per fornire una forma d'onda di
pilotaggio (101') applicata ed usata per pilotare
l'ingresso di controllo (211) di detti mezzi di
pilotaggio (205), la forma d'onda di pilotaggio
(101') essendo destinata a regolare l'energia
fornita a detto carico induttivo (203) in risposta
all'energia riflessa fornita da detto carico
induttivo (203) a detti mezzi di pilotaggio (205).

2. Circuito di pilotaggio per carico
induttivo secondo la rivendicazione 1, caratterizza
to dal fatto che detti mezzi di pilotaggio (205)

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

che forniscono energia ad un carico induttivo (203) e quindi impediscono la fornitura di energia a detto carico induttivo alimentano corrente ad un carico induttivo (203) e quindi impediscono la fornitura di corrente a detto carico induttivo.

3. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259, 243, 269) riducono l'energia alimentata a detto carico induttivo (203) in risposta ad un incremento della durata di tempo durante il quale una corrente riflessa viene fornita da detto carico induttivo (203) a detti mezzi di pilotaggio (205).

4. Circuito di pilotaggio per carico induttivo caratterizzato da:

mezzi di pilotaggio (205) che rispondono ad un ingresso di controllo (211) per fornire corrente ad un carico induttivo (203) e quindi impedire la fornitura di corrente a detto carico induttivo (203), in cui detto carico induttivo (203) riflette la corrente precedentemente fornita a detti mezzi di pilotaggio (205) quando detti mezzi di pilotaggio (205) impediscono la fornitura di corrente; e

Ing. Giovanni Stanetti
Prova n. 1

mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259, 243, 269) per fornire in maniera ripetitiva una forma d'onda di pilotaggio (101') avente uno stato di inserimento (on) (135) ed uno stato di disinserimento (off) (146), la forma d'onda di pilotaggio (101') essendo applicata all'ingresso di controllo (211) di detti mezzi di pilotaggio (205), in cui la durata dello stato di inserimento (135) della forma d'onda di pilotaggio (101') reagisce alla corrente riflessa da detto carico induttivo (203) verso detti mezzi di pilotaggio (205).

5. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 4, caratterizza to da un tempo di transizione dallo stato di disinserimento (146) allo stato di inserimento (135) della forma d'onda di pilotaggio (101') fornito da detti mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259, 243, 269) in risposta ad una durata di tempo durante il quale almeno un predeterminato livello di corrente viene riflesso da detto carico induttivo (203) a detti mezzi di pilotaggio (205).

6. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 4, caratterizza to da mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259,

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

243, 269) che riducono la corrente fornita a detto carico induttivo (203) in risposta ad un incremento della durata di tempo nel corso del quale almeno un predeterminato livello di corrente viene riflesso da detto carico induttivo (203) verso detti mezzi di pilotaggio (205).

7. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259, 243, 269) aumentano la corrente fornita a detto carico induttivo per un tempo predeterminato dopo che detti mezzi di controllo riducono la corrente fornita a detto carico induttivo.

8. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 7, in cui detto carico induttivo (203) è caratterizzato da un trasformatore (204) avente un avvolgimento primario (206) ed un avvolgimento secondario (203) ed in cui una candela di accensione (201) è collegata all'avvolgimento secondario (203) di detto trasformatore (204).

9. Circuito di pilotaggio per carico induttivo, caratterizzato da:

un transistor di pilotaggio (205) con un

Ing. Giovanni S. Iannaccone
Roma 1974

ingresso di controllo (211), una uscita di rivelazione o di lettura (209) ed una uscita di pilotaggio (207), l'uscita di pilotaggio (207) essendo collegata ad un carico induttivo (203) e fornendo in maniera ripetitiva corrente ad esso e quindi impedendo la fornitura della corrente a detto carico induttivo (203), in cui detto carico induttivo (203) riflette la corrente precedentemente fornita a detto transistore di pilotaggio (205) quando detto transistore di pilotaggio (205) impedisce la fornitura di corrente;

mezzi di rivelazione di corrente (217) collegati all'uscita di rivelazione (209) di detto transistore di pilotaggio (205) per determinare la corrente riflessa da detto carico induttivo (203) e per fornire una uscita (105) indicativa di detta corrente riflessa;

mezzi di riferimento di corrente (233) per fornire una soglia di riferimento di corrente (229); e

mezzi di controllo (269, 243, 259, 249) per fornire una forma d'onda di pilotaggio (101') avente uno stato di inserimento o di on ed uno stato di disinserimento o di off, la forma d'onda di pilotaggio (101') essendo applicata all'ingresso

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

di controllo (211) di detto transistor di pilotaggio (205), in cui la durata della forma d'onda di pilotaggio (101') viene ridotta quando la corrente riflessa nell'uscita (105) di detti mezzi di rivelazione di corrente (217) supera la soglia di riferimento di corrente (229) fornita da detti mezzi di riferimento di corrente (233).

10. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 9, in cui detti mezzi di rivelazione di corrente sono ulteriormente caratterizzati da mezzi per misurare la durata di tempo nel corso del quale almeno un predeterminato livello di corrente viene riflesso da detto carico induttivo (203) verso detto transistor di pilotaggio (205).

11. Circuito di pilotaggio per carico induttivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato da mezzi di controllo (217, 233, 223, 249, 259, 243, 269) che riducono la corrente a detto carico induttivo (203) in risposta ad un incremento della durata di tempo nel corso del quale una corrente di almeno un predeterminato livello viene riflessa da detto carico induttivo (203) verso detto transistor di pilotaggio (205).

12. Circuito di pilotaggio per carico

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1974

induttivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di misurazione del tempo durante il quale la corrente riflessa viene fornita a detto transistor di pilotaggio (205) da detto carico induttivo (203) comprendono ulteriormente:

mezzi di riferimento di corrente (233) per fornire una soglia di riferimento di corrente (229);

mezzi di confronto (223) per confrontare l'uscita (105) di detti mezzi di rivelazione di corrente (217) con la soglia di riferimento di corrente (229) fornita da detti mezzi di riferimento di corrente (233) e per fornire una uscita (235) attivata quando la corrente fornita nell'uscita (105) di detti mezzi di rivelazione di corrente (217) supera la soglia di riferimento di corrente (229) fornita da detti mezzi di riferimento di corrente (233);

mezzi per fornire una forma d'onda oscillante (243);

un circuito porta AND logico (249) avente un primo ingresso (253), un secondo ingresso (251) ed una uscita (255), in cui il primo ingresso (253) è collegato a detti mezzi che forniscono una

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa

forma d'onda oscillante (243) per ricevere una forma d'onda oscillante (109), il secondo ingresso (251) è collegato all'uscita (235) di detti mezzi di confronto (223) ed all'uscita (255), che risponde a detto primo e a detto secondo ingresso (253, 251) per fornire una forma d'onda di sincronizzazione o di clock (11); e

un contatore (259) avente un ingresso di clock (260) ed una uscita (261), in cui l'ingresso di clock (260) viene collegato all'uscita (255) di detto circuito porta AND logico (249) per ricevere la forma d'onda di clock (111) e l'uscita (261), che risponde all'ingresso di clock (260), per fornire una indicazione della durata di tempo durante la quale la corrente riflessa verso detti mezzi di pilotaggio (205) da detto carico induttivo (203) supera la soglia di riferimento di corrente (229) fornita da detti mezzi di riferimento di corrente (233).

13. Procedimento di pilotaggio per carico induttivo caratterizzato dalle seguenti operazioni:

fornire energia ad un carico induttivo (203) e quindi impedire la fornitura di energia a detto carico induttivo (203), in cui detto carico induttivo (203) riflette l'energia precedentemente

Ing. Giovanni S. Amadio
Roma 1964

fornita in risposta al fatto che viene impedita la

fornitura di energia; e

regolare l'energia fornita a detto carico

induttivo (203) in risposta all'energia riflessa

fornita da detto carico induttivo.

14. procedimento per il pilotaggio di un

carico induttivo caratterizzato dalle seguenti

operazioni:

fornire ripetitivamente corrente ad un

carico induttivo (203) e quindi impedire la fornitu

ra di corrente a detto carico induttivo (203), in

cui detto carico induttivo (203) riflette la

corrente precedentemente fornita in risposta al

fatto che viene impedita la fornitura di corrente;

misurare la corrente riflessa da detto

carico induttivo (203); e

regolare la corrente fornita a detto

carico induttivo (203) in risposta a detta operazio

ne di misurazione della corrente riflessa da detto

carico induttivo (203).

TA/cc/ec 13918

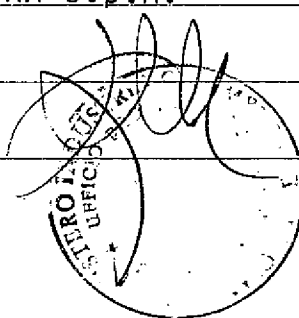
Roma, 28 MAG. 1993

p.p. MOTOROLA, INC.

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
(N° d'iscr. 171)

Italienne

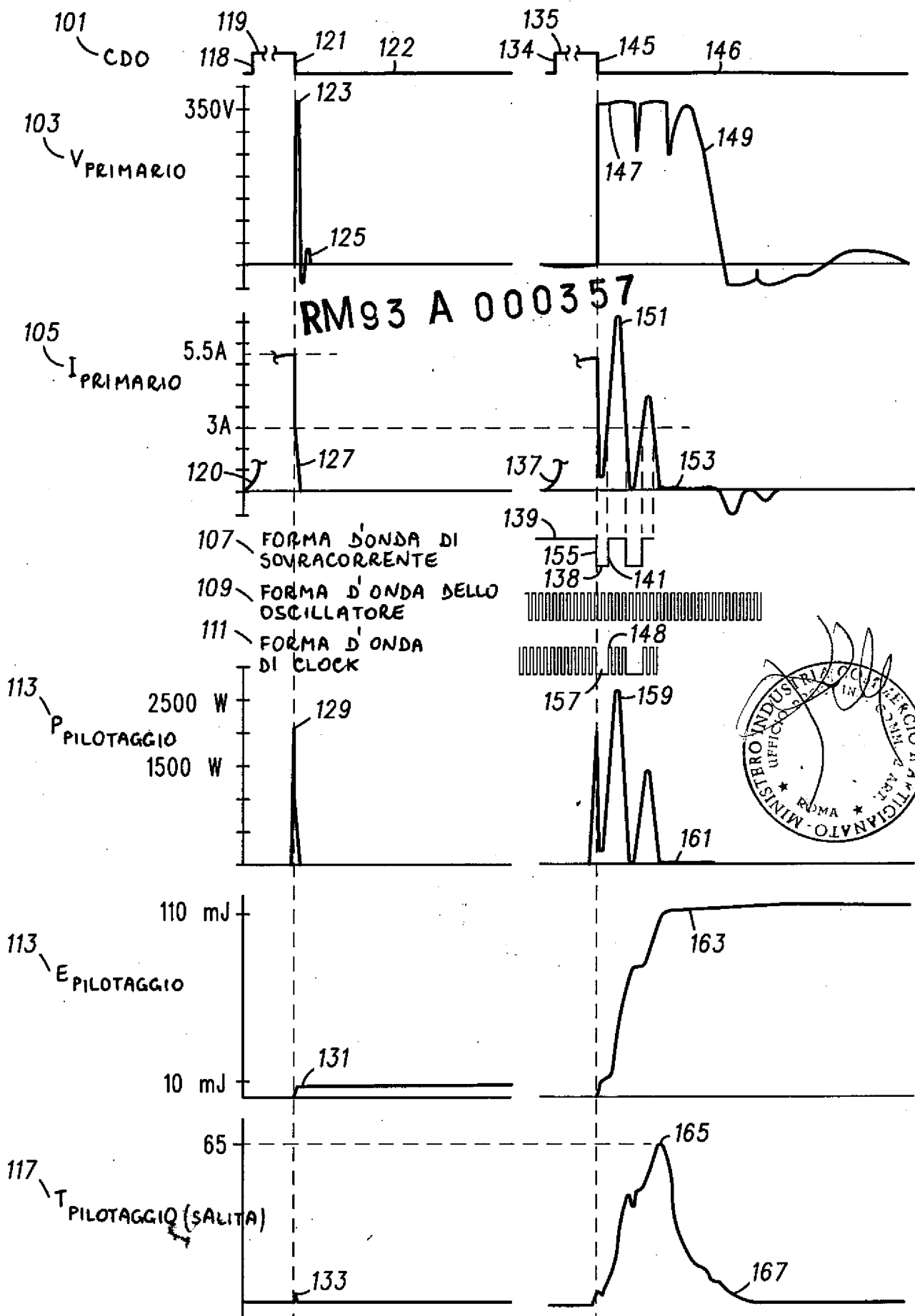


*Ing. Barzano' & Zanardo
Roma S.p.A.*

Talierno

1/4

FIG. 1



2/4

RM93 A 000357

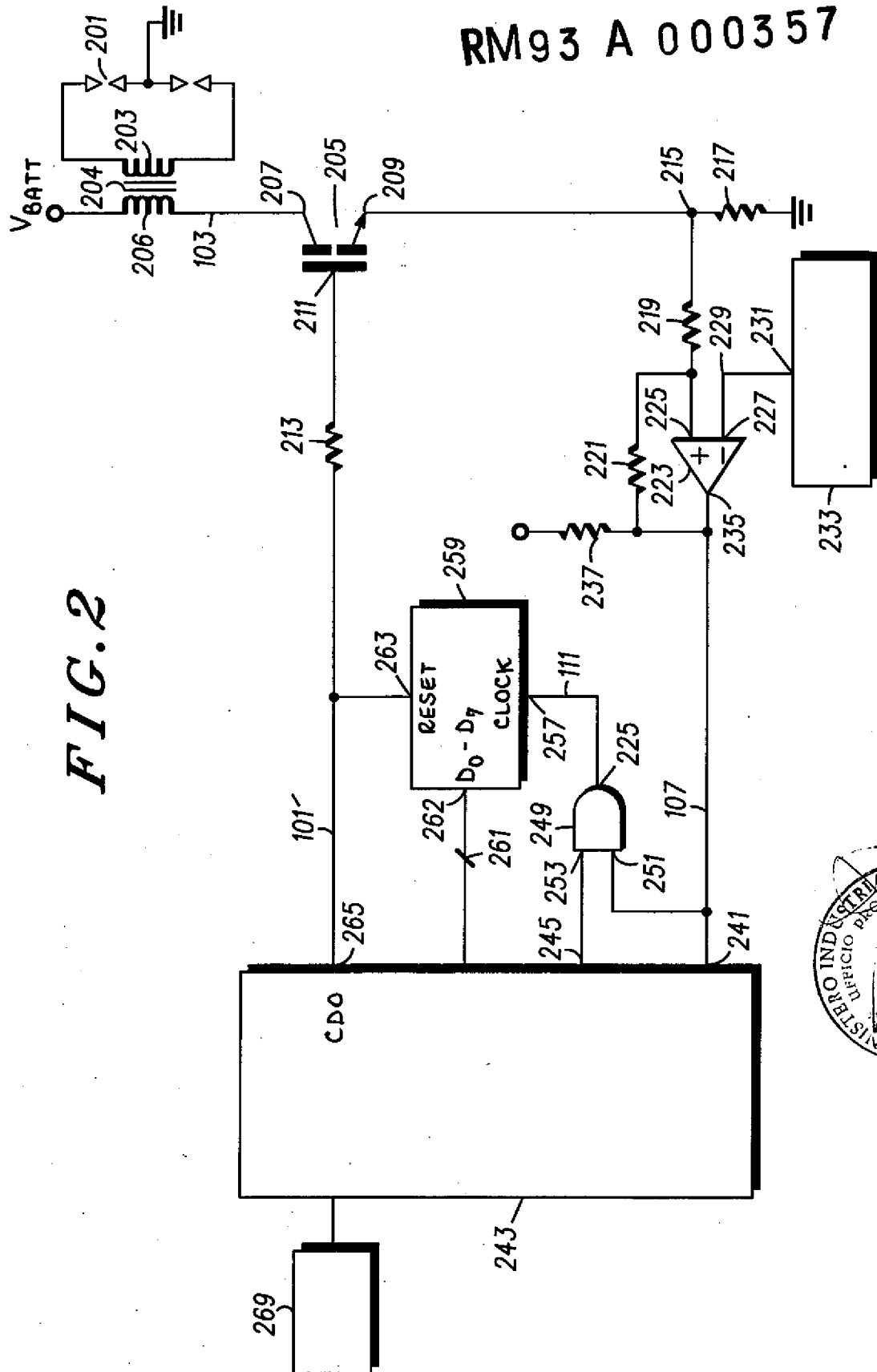


FIG. 2



Taliervo

3/4

RM93 A 000357

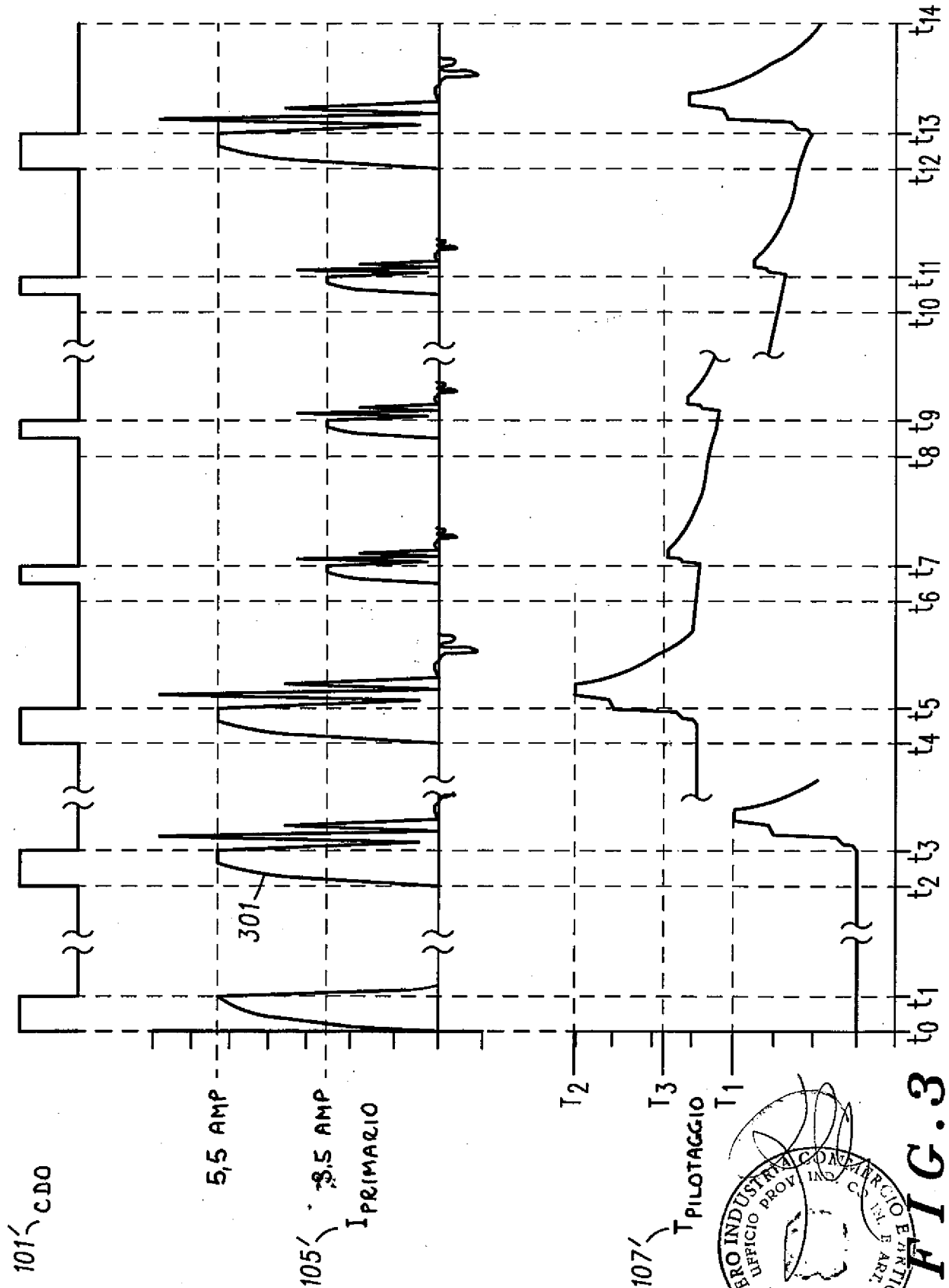
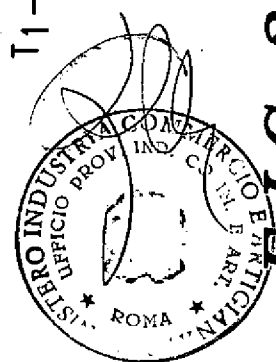


FIG. 3



Talierecio

4/4

RM93 A 000357

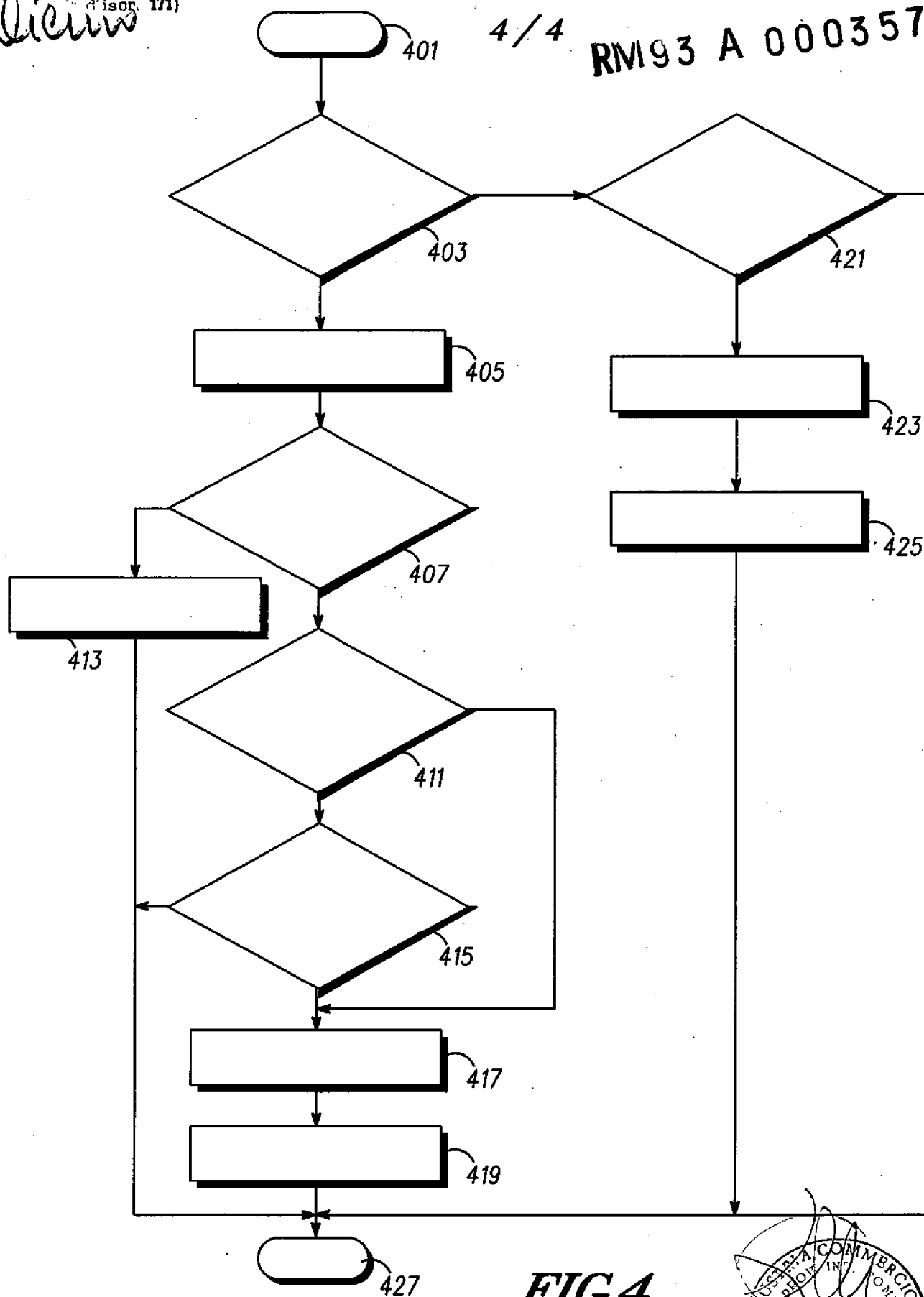


FIG. 4

