



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900645543
Data Deposito	19/12/1997
Data Pubblicazione	19/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Titolo

DISPOSITIVO DI COMANDO DI ELETTROATTUATORI.

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
di C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI
di nazionalità italiana,

con sede a 10043 ORBASSANO (TORINO), STRADA TORINO, 50

Inventori: GROPPPO Riccardo, CASELLATO Giancarlo,

MANZONE Alberto, PINCETTI Alessandro

*** **** **TO 97A 001115

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo
di comando di elettroattuatori.

In particolare, il dispositivo di comando secondo
la presente invenzione trova vantaggiosa ma non
esclusiva applicazione nel comando di elettroiniettori
di un impianto di iniezione per un motore a combustione
interna, sia esso del tipo a benzina, diesel, a metano o
a GPL, cui la trattazione che segue farà esplicito
riferimento senza per questo perdere in generalità.

Infatti il dispositivo di comando secondo la
presente invenzione può inoltre essere applicato anche a
qualsiasi altro tipo di elettroattuatori quali, ad
esempio, elettrovalvole di dispositivi ABS e simili,
elettrovalvole di sistemi a fasatura variabile, ecc.

Come è noto, per il comando degli elettroiniettori
di un impianto di iniezione di un motore a combustione
interna è necessario alimentare a ciascun

C.R.F. S.p.A.
Inventori: Alberto Manzone
e Giancarlo Casellato

elettroiniettore una corrente il cui andamento nel tempo comprende un tratto di crescita rapida, un tratto di crescita più lenta, un tratto di decrescita fino ad un valore di mantenimento, un tratto di ampiezza oscillante intorno al valore di mantenimento ed un tratto di decrescita fino ad un valore approssimativamente nullo.

Per ottenere tale andamento nel tempo sono attualmente utilizzati dispositivi di comando in cui gli elettroiniettori sono collegati, da un lato, ad una sorgente di alimentazione a bassa tensione e, dall'altro, ad una linea di massa attraverso un interruttore elettronico comandato.

Tali dispositivi di comando presentano l'inconveniente che un eventuale cortocircuito verso massa di uno dei morsetti di uno qualsiasi degli elettroiniettori, ad esempio dovuto ad una perdita di isolamento in un conduttore di cablaggio degli elettroiniettori stessi e al contatto di tale conduttore con la carrozzeria dell'autoveicolo, provocherebbe il danneggiamento definitivo dell'elettroiniettore stesso e/o del dispositivo di comando, determinando così lo spegnimento dell'autoveicolo, situazione decisamente pericolosa durante la marcia.

Per evitare tale pericoloso inconveniente, sono stati proposti dispositivi di comando per

CERCAIO TITOLI
(Archivio Albo nr 426/24)

elettroiniettori collegati, da un lato, a massa e, dall'altro, ad un nodo interno dei dispositivi di comando stessi in modo che un eventuale cortocircuito verso massa di uno dei morsetti degli elettroiniettori non provochi il danneggiamento del dispositivo di comando e quindi lo spegnimento dell'autoveicolo, ma provochi unicamente l'inutilizzazione di quel singolo elettroiniettore, potendo così continuare la marcia con un elettroiniettore in meno.

Tali dispositivi di comando presentano tuttavia l'inconveniente di essere circuitalmente complicati e costosi ed inoltre generalmente non consentono di effettuare iniezioni contemporanee in cilindri differenti, come invece sarebbero necessarie, ad esempio, nei casi in cui la gestione dell'iniezione del motore preveda iniezioni multiple in ciascun cilindro.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo di comando di elettroattuatori semplice, economico e che consenta di risolvere gli inconvenienti sopra descritti.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un dispositivo di comando di elettroattuatori comprendente:

- mezzi di pilotaggio di detti elettroattuatori; e
- mezzi di temporizzazione generanti segnali di temporizzazione alimentati a detti mezzi di pilotaggio

per il comando di detti elettroattuatori;

detti mezzi di pilotaggio presentando un primo ed un secondo morsetto di ingresso collegati, in uso, ad un primo e, rispettivamente, ad un secondo terminale di una sorgente di energia elettrica, ed una pluralità di coppie di morsetti di uscita, una per ciascuno di detti elettroattuatori; ciascuna coppia di morsetti di uscita comprendendo un primo ed un secondo morsetto di uscita tra i quali è collegato, in uso, un rispettivo elettroattuatore;

detti mezzi di pilotaggio comprendendo una pluralità di circuiti di comando, uno per ciascun elettroattuatore, riceventi in ingresso detti segnali di temporizzazione ed attivati selettivamente dai segnali di temporizzazione stessi per il comando dei rispettivi elettroattuatori;

caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti circuiti di comando comprende:

- primi mezzi interruttori controllati collegati fra un rispettivo primo morsetto di uscita e, almeno in prefissate condizioni di funzionamento, il primo morsetto di ingresso di detti mezzi di pilotaggio;

- secondi mezzi interruttori controllati collegati fra un rispettivo secondo morsetto di uscita ed il secondo morsetto di ingresso di detti mezzi di

pilotaggio; e

- terzi mezzi interruttori controllati collegati fra il rispettivo primo morsetto di uscita ed il secondo morsetto di ingresso di detti mezzi di pilotaggio.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 è uno schema a blocchi di un impianto di iniezione di un motore a combustione interna comprendente un dispositivo di comando secondo la presente invenzione;

- la figura 2 è uno schema circuitale del dispositivo di comando di figura 1; e

- le figure 3-6 sono andamenti temporali di grandezze relative al dispositivo di comando di figura 2.

In figura 1 è indicato con 1, nel suo insieme, un dispositivo di comando di elettroiniettori 2 di un impianto di iniezione 4 di un motore 6 a combustione interna di un autoveicolo (non illustrato). In particolare, gli elettroiniettori 2 sono illustrati mediante equivalenti elettrici costituiti da induttori.

Il dispositivo di comando 1 comprende un circuito

di temporizzazione 8 ricevente in ingresso segnali di informazione S misurati sul motore 6 e generante in uscita segnali di temporizzazione T utilizzati per il controllo degli elettroiniettori 2 ed un circuito di pilotaggio 10 ricevente in ingresso i segnali di temporizzazione T ed avente lo scopo di pilotare gli elettroiniettori 2 in base a tali segnali di temporizzazione T.

Il circuito di pilotaggio 10 comprende un primo ed un secondo morsetto di ingresso 12, 14 collegabili ad un polo positivo e, rispettivamente, ad un polo negativo di una sorgente di energia elettrica 16, ad esempio una batteria dell'autoveicolo, ed una pluralità di coppie di morsetti di uscita, una per ciascun elettroiniettore 2, ciascuna delle quali comprende un primo ed un secondo morsetto di uscita 18, 20 tra i quali è collegato, in uso, un rispettivo elettroiniettore 2.

Il circuito di pilotaggio 10 comprende inoltre una linea di alimentazione 22 collegata, nel modo descritto più in dettaglio in seguito, al primo morsetto di ingresso 12, una linea di massa 24 direttamente collegata al secondo morsetto di ingresso 14 ed una linea di collegamento 26 interna.

Il circuito di pilotaggio 10 comprende inoltre una pluralità di circuiti di comando 30 degli

elettroiniettore 1, uno per ciascun elettroiniettore 2, collegati alle linee di alimentazione e di massa 22, 24 ed al circuito di temporizzazione 8, interposti, ciascuno, tra il primo ed il secondo morsetto di ingresso 12, 14 ed una rispettiva coppia di morsetti di uscita 18, 20, riceventi in ingresso i segnali di temporizzazione T ed attivati selettivamente dai segnali di temporizzazione T. stessi per il comando dei rispettivi elettroattuatori 2.

Il circuito di pilotaggio 10 comprende inoltre un circuito elevatore di tensione 32 comune ai circuiti di comando 30, collegato alle linee di alimentazione e di massa 22, 24 e, attraverso la linea di collegamento 26, ai circuiti di comando 30, avente lo scopo di fornire una tensione maggiore della tensione fornita dalla sorgente di energia elettrica 16 per consentire, nella fase iniziale di comando degli elettroattuatori 2, la generazione di una corrente crescente in modo sostanzialmente lineare con una pendenza maggiore della pendenza ottenibile mediante la tensione fornita dalla sorgente di energia elettrica 16, e cooperante con il circuito di comando 30 di volta in volta attivato per l'alimentazione del relativo elettroiniettore 2.

Ciascun circuito di comando 30 comprende un primo transistor di pilotaggio 34 di tipo MOSFET presentante

un terminale di controllo collegato al circuito di temporizzazione 8 e ricevente da questo un primo segnale di temporizzazione T_1 , un terminale di pozzo collegato alla linea di alimentazione 22 ed un terminale di sorgente collegato al primo morsetto di uscita 18; ed un secondo transistor di pilotaggio 36 di tipo MOSFET presentante un terminale di controllo collegato al circuito di temporizzazione 8 e ricevente da questo un secondo segnale di temporizzazione T_2 , un terminale di pozzo collegato al secondo morsetto di uscita 20 ed un terminale di sorgente collegato alla linea di massa 24.

Ciascun circuito di comando 30 comprende inoltre un diodo di scarica 38 avente l'anodo collegato alla linea di massa 24 ed il catodo collegato al primo morsetto di uscita 18.

Il circuito elevatore di tensione 32 comprende un diodo di carica 40 (illustrato esternamente al circuito elevatore di tensione 32 unicamente per motivi di comodità rappresentativa) interposto tra il primo morsetto di ingresso 12 del circuito di pilotaggio 10 e la linea di alimentazione 22, ed in particolare avente l'anodo collegato al primo morsetto di ingresso 12 ed il catodo collegato alla linea di alimentazione 22; un convertitore di tensione 42 di tipo CC/CC (convertitore a commutazione ad innalzamento della tensione di

ingresso di tipo corrente continua/corrente continua) per la generazione di una tensione maggiore di quella fornita dalla sorgente di energia elettrica 16, avente un terminale di ingresso 44 collegato al primo morsetto di ingresso 12, un primo morsetto di uscita 46 collegato alla linea di alimentazione 22 attraverso un transistor di trasferimento 48 ed un secondo morsetto di uscita 50 collegato alla linea di massa 24.

In particolare, il transistor di trasferimento 48 è un transistor MOSFET presentante un terminale di controllo collegato al circuito di temporizzazione 8 e ricevente da questo un terzo segnale di temporizzazione T_3 , un terminale di pozzo collegato al primo morsetto di uscita 46 del convertitore di tensione 42 ed un terminale di sorgente collegato alla linea di alimentazione 22.

Il convertitore di tensione 42, di per sé noto e quindi non descritto in dettaglio, comprende essenzialmente un induttore 52 presentante un primo terminale collegato al primo morsetto di ingresso 44 ed un secondo terminale collegato all'anodo di un diodo di trasferimento 54, il cui catodo è collegato al primo morsetto di uscita 46.

Il convertitore di tensione 42 comprende inoltre un transistor di carica 56 di tipo MOSFET presentante un

COPIA DI FILE
ALLEGATO 100 IF 420, 2M

terminale di controllo ricevente (da un controllore 58 di per sé noto e non illustrato) un segnale di comando per il pilotaggio in saturazione o in interdizione del transistor di carica 56 stesso, un terminale di pozzo collegato all'anodo del diodo di scarica 54, ed un terminale di sorgente collegato alla linea di massa 24.

Il circuito elevatore di tensione 32 comprende inoltre un condensatore 60 avente un primo ed un secondo terminale collegati al primo morsetto di uscita 46 del convertitore di tensione 42 e, rispettivamente, alla linea di massa 24.

Il circuito elevatore di tensione 32 comprende inoltre una pluralità di diodi di ricircolo 62, uno per ciascun circuito di comando 30, (illustrati esternamente al circuito elevatore di tensione 32 unicamente per motivi di comodità rappresentativa) aventi gli anodi collegati a rispettivi secondi morsetti di uscita 20 del circuito di pilotaggio 10 ed i catodi collegati al primo morsetto di uscita 46 del convertitore di tensione 42.

Il circuito di temporizzazione 8 attiva selettivamente ciascun circuito di comando 30 alimentando ai terminali di controllo dei relativi transistori di pilotaggio 34 e 36 nonché al terminale di controllo del transistor di trasferimento 48 del circuito elevatore di tensione 32 i segnali di

temporizzazione T_1 , T_2 , T_3 .

Tali segnali di temporizzazione T_1 , T_2 , T_3 sono forniti di volta in volta solo al circuito di comando 30 dell'elettroiniettore 2 che si intende pilotare o ai circuiti di comando 30 degli elettroiniettori 2 che si intende pilotare, e non vengono forniti agli altri circuiti di comando 30 che, pertanto, sono inattivi.

Inoltre, i segnali di temporizzazione T_1 , T_2 , T_3 comandano i transistori di pilotaggio 34, 36 e di trasferimento 48 in saturazione o in interdizione e ciascun transistore si comporta quindi come un interruttore chiuso o aperto.

Il funzionamento del dispositivo di comando 1 verrà ora descritto facendo riferimento al pilotaggio di uno solo degli elettroiniettori 2 e pertanto verrà descritto il funzionamento di uno solo dei circuiti di comando 30, il quale coopera con il circuito elevatore di tensione 32 per l'alimentazione del relativo elettroiniettore 2.

Per gli altri circuiti di comando 30 la descrizione è del tutto simile e quindi non verrà ripetuta.

Inoltre, la descrizione del funzionamento del circuito di comando 30 farà riferimento alle figure 3-6, nelle quali sono illustrati gli andamenti nel tempo dei segnali di temporizzazione T_1 , T_2 , T_3 dei transistori di pilotaggio 34, 36 e di trasferimento 48 e della corrente

I_L fluente nell'elettroiniettore 2.

Inizialmente, prima dell'inizio di qualsiasi operazione di comando dell'elettroiniettore 2, il convertitore di tensione 42 provvede, in modo di per sé noto, a caricare il condensatore 60 in modo tale che ai suoi capi sia presente una tensione V_C maggiore della tensione V_B fornita dalla sorgente di energia elettrica 16.

In particolare, per effettuare la suddetta carica sul terminale di controllo del transistor di carica 56 viene alimentato un treno di impulsi per comandare ripetutamente la chiusura e l'apertura del transistor di carica 56 stesso, determinando così un progressivo innalzamento della tensione ai capi del condensatore 60 fino ad un valore prefissato tale da consentire il successivo pilotaggio dell'elettroiniettore 2.

Infatti, alla chiusura del transistor di carica 56 si forma una maglia chiusa comprendente l'induttore 52, il transistor di carica 56 e la sorgente di energia elettrica 16. L'induttore 52, essendo alimentato a tensione costante dalla sorgente di energia elettrica 16, viene attraversato da una corrente crescente, la quale determina un aumento dell'energia accumulata nell'induttore 52 stesso.

All'apertura del transistor di carica 56 si ha l'interruzione del flusso di corrente nella maglia sopra

Dopo l'apertura del transistor di carica 56, il condensatore 60 e l'induttore 52 risultano collegati tra loro in serie attraverso il diodo di trasferimento 54 e quindi una corrente fluisce nella maglia definita dall'induttore 52, il diodo di trasferimento 54 ed il condensatore 60, facendo caricare il condensatore 60 e determinando l'aumento della tensione ai suoi capi.

La ripetizione continua della chiusura e dell'apertura del transistor di trasferimento 48 determina pertanto un progressivo innalzamento della tensione ai capi del condensatore 60.

Successivamente, il circuito di temporizzazione 8 comanda inizialmente la chiusura dei transistori di pilotaggio 34, 36 e quindi la chiusura del transistor di scarica 48, per un intervallo di tempo prefissato,

indicato nelle figure 3 e 6 con t_1 , e a partire da un istante di tempo indicato con t_0 , dando così inizio alla cosiddetta "FASE DI LANCIO", nella quale viene generata una corrente crescente rapidamente nel tempo fino ad un valore sufficiente a comandare l'apertura dell'elettroiniettore 2.

In particolare, durante la FASE DI LANCIO il transistor di trasferimento 48 collega la linea di alimentazione 22 al primo terminale del condensatore 60, determinando così la presenza di una differenza di potenziale tra la linea di alimentazione 22 stessa e la linea di massa 24 pari alla tensione V_c presente ai capi del condensatore 60.

Inoltre, la chiusura dei transistori di pilotaggio 34, 36 determinano la formazione di una maglia comprendente il condensatore 60, l'elettroiniettore 2 ed i transistori di pilotaggio 34 e 36 e nella quale fluisce una corrente dovuta all'energia immagazzinata nel condensatore 60.

Contemporaneamente, il condensatore 60 viene mantenuto carico alla tensione V_c dal convertitore di tensione 42 nel modo precedentemente descritto.

Come mostrato in figura 6, durante la FASE DI LANCIO la corrente I_L fluente nell'elettroiniettore 2 cresce in modo sostanzialmente lineare con pendenza pari

a V_c/L , in cui L è l'induttanza equivalente dell'elettroiniettore 2 e V_c è la tensione ai capi del condensatore 60, fino ad un valore I_1 pari a $V_c \cdot t_1/L$ tale da comandare l'apertura istantanea dell'elettroiniettore 2 stesso.

Risulta utile notare come il valore I_1 della corrente fluente nell'elettroiniettore 2 durante la FASE DI LANCIO, e di conseguenza il primo valor medio I_{TH1} attorno al quale la corrente oscilla durante tale fase, dipenda dal valore della tensione V_c ai capi del condensatore 60; pertanto il valore della tensione V_c viene tipicamente determinato a priori (ed ottenuto comandando opportunamente il convertitore di tensione 42) in funzione del valore di corrente che si vuole raggiungere durante la FASE DI LANCIO per il comando in chiusura dell'elettroiniettore 2.

Al termine della FASE DI LANCIO, il circuito di temporizzazione 8 comanda l'apertura del transistor di trasferimento 48, determinando così l'interruzione del collegamento tra linea di alimentazione 22 ed il condensatore 60 e l'inizio della cosiddetta "FASE DI BYPASS", nella quale la corrente fluente nell'elettroiniettore 2 viene mantenuta attorno ad un valore medio tale da comandare l'apertura dell'elettroiniettore 2.

In particolare, durante la FASE DI BYPASS il circuito di temporizzazione 8 comanda ripetutamente, e per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 4 e 6 con t_{BYPASS} , la chiusura e l'apertura del transistor di pilotaggio 34, facendo così in modo che la corrente fluente nell'elettroiniettore 2 assuma un andamento a dente di sega oscillante attorno ad un primo valor medio prefissato, ad esempio 20 A, indicato in figura 6 con I_{TH1} .

In particolare, all'apertura del transistor di collegamento 48, essendo il transistor di pilotaggio 34 chiuso, il circuito di temporizzazione 8 lo mantiene ancora chiuso per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 4 e 6 con t_{ONH} .

In tal modo, durante l'intervallo di tempo t_{ONH} la corrente continua a giungere all'elettroiniettore 2 fluendo nella maglia comprendente la sorgente di energia elettrica 16, il diodo di carica 40, l'elettroiniettore 2 ed i transistori di pilotaggio 34 e 36.

In particolare, durante l'intervallo di tempo t_{ONH} la sorgente di energia elettrica 16 alimenta a tensione costante l'elettroiniettore 2, il quale viene quindi attraversato da una corrente crescente che lo mantiene in apertura.

Come mostrato in figura 6, la corrente fluente

nell'elettroiniettore 2 continua pertanto ad aumentare, ma con una pendenza inferiore rispetto alla pendenza che si ha nella fase di lancio.

In particolare, durante l'intervallo di tempo t_{ONH} la corrente fluente nell'elettroiniettore 2 cresce in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_B/L , in cui V_B è la tensione fornita dalla sorgente di energia elettrica 16, fino ad un valore I_2 pari a $V_B \cdot t_{ONH}/L$.

Trascorso l'intervallo di tempo t_{ONH} , il circuito di temporizzazione 8 comanda l'apertura del transistor di pilotaggio 34 per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 4 e 6 con t_{OFFH} , ed una corrente dovuta all'energia immagazzinata nell'elettroiniettore 2 fluisce nella maglia comprendente il diodo di scarica 38, il transistor di pilotaggio 36 e l'elettroiniettore 2.

In particolare, durante l'intervallo di tempo t_{OFFH} si ha la scarica dell'elettroiniettore 2 nella suddetta maglia e la corrente in esso fluente decresce in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_D/L , in cui V_D è la tensione presente ai capi dell'elettroiniettore 2, fino ad un valore I_3 pari a $V_D \cdot t_{OFFH}/L$ e approssimativamente uguale a I_1 .

Ripetendo pertanto la chiusura e l'apertura del

CTP 120 Elong
Risoluzione fino a 100/PM

transistore di pilotaggio 34 si ottiene una corrente I_L fluente nell'elettroiniettore 2 avente l'andamento a dente di sega oscillante attorno al primo valor medio I_{TH1} illustrato in figura 6.

Terminata la FASE DI BYPASS con il transistore di pilotaggio 34 aperto, il circuito di temporizzazione 8 comanda, per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 5 e 6 con t_2 , l'apertura anche del transistore di pilotaggio 36.

Di conseguenza, viene a formarsi una maglia comprendente il condensatore 60, l'elettroiniettore 2, diodo di ricircolo 62 ed il diodo di scarica 38 e l'elettroiniettore 2 si scarica in tale maglia.

La corrente di scarica dell'elettroiniettore 2 carica di conseguenza il condensatore 60 e la tensione ai suoi aumenta.

Come illustrato in figura 6, durante la scarica dell'elettroiniettore 2 la corrente in esso fluente decresce in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_C/L fino ad un valore I_4 pari a $V_C \cdot t_2/L$.

Trascorso l'intervallo di tempo t_2 , il circuito di temporizzazione 8 comanda la chiusura del transistore di pilotaggio 36 e ripetutamente, per un intervallo di tempo prefissato indicato nelle figure 4 e 6 con t_{HOLD} , la chiusura e l'apertura del transistore di pilotaggio

Controlli
Elettroiniettore
Rilevatore di
Aldo M. 426/2M

34, determinando così l'inizio della cosiddetta "FASE DI MANTENIMENTO", nella quale la corrente fluente nell'elettroiniettore 2 viene mantenuta attorno ad un valore medio sufficiente per mantenere in apertura l'elettroiniettore 2.

In particolare, la FASE DI MANTENIMENTO è sostanzialmente simile alla precedente FASE DI BYPASS, con la differenza però che la corrente fluente nell'elettroiniettore 2 assume un andamento a dente di sega oscillante attorno ad un secondo valor medio prefissato minore del primo valor medio, ad esempio 10 A, indicato nella figura 6 con I_{TH2} , sufficiente a mantenere aperto l'elettroiniettore 2.

In dettaglio, durante la FASE DI MANTENIMENTO e successivamente alla chiusura del transistor di pilotaggio 36, il circuito di temporizzazione 8 comanda l'apertura del transistor di pilotaggio 34 per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 4 e 6 con t_{ONL} , e la corrente giunge all'elettroiniettore 2 fluendo, analogamente a quanto avviene nella FASE DI BYPASS, nella maglia comprendente la sorgente di energia elettrica 16, il diodo di carica 40, l'elettroiniettore 2 stesso ed i transistori di pilotaggio 34 e 36.

Durante l'intervallo di tempo t_{ONL} l'elettroiniettore 2 viene attraversato da una corrente

ME/0175-01 (COP. 1/1000)
CIRCUITO PILOT
ELETTOINIECTORE 2

crescente in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_B/L fino ad un valore I_5 pari a $V_B \cdot t_{ONL}/L$.

Risulta utile notare come il valore I_5 della corrente fluente nell'elettroiniettore 2 durante la FASE DI MANTENIMENTO, e di conseguenza il secondo valor medio I_{TH2} attorno al quale la corrente oscilla durante tale fase, dipenda dal valore della tensione V_B fornita dalla sorgente di energia elettrica 16 e non più dalla tensione V_C capi del condensatore 60.

Trascorso l'intervallo di tempo t_{ONL} , il circuito di temporizzazione 8 comanda l'apertura del transistor di pilotaggio 34 per un intervallo di tempo prefissato, indicato nelle figure 4 e 6 con t_{OFFL} , e, analogamente a quanto avviene nella FASE DI BYPASS, una corrente dovuta all'energia immagazzinata nell'elettroiniettore 2 fluisce nella maglia comprendente il diodo di scarica 38, il transistor di pilotaggio 36 e l'elettroiniettore 2.

Durante l'intervallo di tempo t_{OFFH} si ha la scarica dell'elettroiniettore 2 nella suddetta maglia e la corrente in esso fluente decresce in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_D/L fino ad un valore I_6 pari a $V_D \cdot t_{OFFL}/L$ ed approssimativamente pari a I_4 .

Ripetendo pertanto la chiusura e l'apertura del transistor di pilotaggio 34 si ottiene una corrente I_L fluente nell'elettroiniettore 2 avente l'andamento a dente di sega oscillante intorno al secondo valor medio I_{TH2} illustrato in figura 6.

Terminata la FASE DI MANTENIMENTO, il circuito di temporizzazione 8 comanda l'apertura dei transistori di pilotaggio 34, 36 e l'elettroiniettore 2 si scarica nella maglia comprendente il condensatore 60, l'elettroiniettore 2 stesso, il diodo di ricircolo 62 ed il diodo di scarica 38.

Durante la scarica dell'elettroiniettore 2, la quale avviene per un intervallo di tempo indicato nella figura 6 con t_3 , la corrente in esso fluente decresce in modo sostanzialmente lineare con una pendenza pari a V_c/L fino ad un valore sostanzialmente nullo.

Trascorso il tempo t_3 dall'apertura dei transistori di pilotaggio 34 e 36, il circuito di temporizzazione 8 può iniziare un nuovo ciclo di pilotaggio di un altro elettroiniettore 2 ripetendo le operazioni precedentemente descritte.

Da un esame delle caratteristiche del dispositivo di comando 1 secondo la presente invenzione sono evidenti i vantaggi che essa consente di ottenere.

Innanzitutto, il fatto che ciascun elettroiniettore

2 non sia collegato direttamente né alla tensione di alimentazione né a massa fa sì che un eventuale cortocircuito verso massa o verso la tensione di alimentazione di uno dei morsetti di un elettroiniettore 2 non provochi il danneggiamento né dell'elettroiniettore 2 stesso né del dispositivo di comando 1, ma determini unicamente l'esclusione di tale elettroiniettore 2 senza compromettere il funzionamento degli altri elettroiniettori 2 e senza pertanto determinare lo spegnimento improvviso dell'autoveicolo.

Inoltre, grazie al fatto che il convertitore di tensione 42 provvede a mantenere costantemente carico il condensatore 60, con il dispositivo di comando 1 risulta possibile pilotare contemporaneamente più elettroiniettori 2 per effettuare, ad esempio, sia iniezioni adiacenti in ciascun cilindro sia iniezioni contemporanee in più cilindri.

Infine, il dispositivo di comando 1 presenta una struttura circuitale decisamente semplificata rispetto a quella dei dispositivi di comando noti.

Risulta infine chiaro che al dispositivo di comando 1 qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

Ad esempio, anziché avere un unico circuito

MA/927-11
C. 100.000
Mec. 100.000
Mec. 100.000

Contract No. 14-00
(Estimated Price at \$420/B/M)

Contract No. 14-00
(Estimated Price at \$420/B/M)

Contract No. 14-00
(Estimated Price at \$420/B/M)

sorgente di energia elettrica 16.

In dettaglio, in tutti quei casi in cui per il comando in apertura di un elettroattuatore 2 sia sufficiente una corrente crescente in modo sostanzialmente lineare con una pendenza inferiore a quella illustrata in figura 6 e fino ad un valore inferiore a I_1 , ed in particolare crescente con una pendenza pari a V_B/L fino ad un valore $I_1' = V_B \cdot t_1 / L$, il circuito elevatore di tensione 32 può essere eliminato in quanto il suo scopo è proprio quello di fornire una tensione di valore maggiore della tensione fornita dalla sorgente di energia elettrica 16 al fine di realizzare una FASE DI LANCIO in cui la corrente di comando dell'elettroattuatore 2 salga molto rapidamente sino al valore I_1 nel tempo t_1 , il quale è funzione sia delle caratteristiche elettriche dell'elettroattuatore 2 che delle specifiche di risoluzione temporale richieste.

Nel caso in cui il circuito elevatore di tensione 32 non sia presente, la linea di alimentazione 22 è direttamente collegata al primo morsetto di ingresso 12 e la scarica dell'elettroiniettore 2 determinata dall'apertura contemporanea sia del transistor di pilotaggio 34 che del transistor di pilotaggio 36, che prima avveniva nella maglia comprendente il diodo di ricircolo 62 ed il condensatore 60, ora avviene

Calcolo di I₁'
I₁' = V_B * t₁ / L
I₁' = 426 / EW

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Dispositivo di comando (1) di elettroattuatori (2) comprendente:

- mezzi di pilotaggio (10) di detti elettroattuatori (2); e

- mezzi di temporizzazione (8) generanti segnali di temporizzazione (T) alimentati a detti mezzi di pilotaggio (10) per il comando di detti elettroattuatori (2);

detti mezzi di pilotaggio (10) presentando un primo ed un secondo morsetto di ingresso (12, 14) collegati, in uso, ad un primo e, rispettivamente, ad un secondo terminale di una sorgente di energia elettrica (16), ed una pluralità di coppie di morsetti di uscita, una per ciascuno di detti elettroattuatori (2); ciascuna coppia di morsetti di uscita comprendendo un primo ed un secondo morsetto di uscita (18, 20) tra i quali è collegato, in uso, un rispettivo elettroattuatore (2);

detti mezzi di pilotaggio (10) comprendendo una pluralità di circuiti di comando (30), uno per ciascun elettroattuatore (2), ricevanti in ingresso detti segnali di temporizzazione (T) ed attivati selettivamente dai segnali di temporizzazione (T) stessi per il comando dei rispettivi elettroattuatori (2);

caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti

CIT. 100.11.107
100.11.107
100.11.107

circuiti di comando (30) comprende:

- primi mezzi interruttori controllati (34) collegati fra un rispettivo primo morsetto di uscita (18) e, almeno in prefissate condizioni di funzionamento, il primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10);

- secondi mezzi interruttori controllati (36) collegati fra un rispettivo secondo morsetto di uscita (20) ed il secondo morsetto di ingresso (14) di detti mezzi di pilotaggio (10); e

- terzi mezzi interruttori controllati (38) collegati fra il rispettivo primo morsetto di uscita (18) ed il secondo morsetto di ingresso (14) di detti mezzi di pilotaggio (10).

2.- Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi interruttori controllati comprendono primi mezzi a transistore (34).

3.- Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi a transistore comprendono un primo transistore (34) presentante un terminale di controllo collegato a detti mezzi di temporizzazione (8) e ricevente da questi un primo di detti segnali di temporizzazione (T_1), un primo terminale collegato, almeno in dette prefissate

condizioni di funzionamento, a detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed un secondo terminale collegato a detto rispettivo primo morsetto di uscita (18) dei mezzi di pilotaggio (10) stessi.

4.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti secondi mezzi interruttori controllati comprendono secondi mezzi a transistore (34).

5.- Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti secondi mezzi a transistore comprendono un secondo transistore (36) presentante un terminale di controllo collegato a detti mezzi di temporizzazione (8) e ricevente da questi un secondo di detti segnali di temporizzazione (T_2), un primo terminale collegato ad un rispettivo detto secondo morsetto di uscita (20) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed un secondo terminale collegato a detto secondo terminale di ingresso (14) dei mezzi di pilotaggio (10) stessi.

6.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti terzi mezzi interruttori controllati comprendono un primo interruttore unipolare (38).

7.- Dispositivo secondo la rivendicazione 6,

caratterizzato dal fatto che detto primo elemento interruttore unipolare comprende un primo diodo (38) avente un terminale di catodo collegato a detto primo morsetto di uscita (18) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed un terminale di anodo collegato a detto secondo morsetto di uscita (20) dei mezzi di pilotaggio (10) stessi.

8.- Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di pilotaggio (10) comprendono inoltre mezzi elevatori di tensione (32) collegati a detti circuiti di comando (30) per l'alimentazione di detti elettroattuatori (2).

9.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi elevatori di tensione comprendono un circuito elevatore di tensione (32) collegato a detti circuiti di comando (30) e comprendente mezzi di accumulo energia (60), mezzi innalzatori di tensione (42) collegati fra detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) e detti mezzi di accumulo energia (60) e quarti mezzi interruttori controllati (40, 48, 62) collegati fra detti mezzi di accumulo energia (60) e detti circuiti di comando (30) per consentire un trasferimento selettivo di energia tra detti mezzi di accumulo energia (60) e detti elettroattuatori (2).

10.- Dispositivo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detti mezzi innalzatori di tensione comprendono un circuito innalzatore di tensione (42) presentante un morsetto di ingresso (44) collegato a detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed un primo ed un secondo morsetto di uscita (46, 50); e dal fatto che detti mezzi di accumulo energia comprendono un elemento capacitivo (60) collegato fra detti primo secondo morsetto di uscita (46, 50) di detto circuito innalzatore di tensione (42).

11.- Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detti quarti mezzi interruttori controllati (40, 48, 62) comprendono terzi mezzi a transistore (48) collegati fra detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42) ed i primi terminali dei primi transistori (34) di detti circuiti di comando (30); un secondo interruttore unipolare (40) collegato fra detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed i primi terminali dei primi transistori (34) di detti circuiti di comando (30); ed una pluralità di terzi interruttori unipolari (62), uno per ciascun circuito di comando (30), collegati fra rispettivi secondi morsetti di uscita (20) di detti mezzi di pilotaggio (10) e detto primo morsetto di uscita (46) di

detto circuito innalzatore di tensione (42).

12.- Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti terzi mezzi a transistore comprendono un terzo transistore (48) presentante un terminale di controllo collegato a detti mezzi di temporizzazione (8) e ricevente da questi un terzo di detti segnali di temporizzazione (T_3), un primo terminale collegato a detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42) ed un secondo terminale collegato ai primi terminali dei primi transistori (34) di detti circuiti di comando (30).

13.- Dispositivo secondo la rivendicazione 11 o 12, caratterizzato dal fatto che detto secondo interruttore unipolare comprende un secondo diodo (40) avente terminale di anodo collegato a detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) e terminale di catodo collegato ai primi terminali dei primi transistori (34) di detti circuiti di comando (30).

14.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 13, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti terzi interruttori unipolari comprende un terzo diodo (62) avente terminale di anodo collegato al rispettivo secondo morsetto di uscita (20) di detti

mezzi di pilotaggio (10) e terminale di catodo collegato a detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42).

15.- Dispositivo secondo le rivendicazioni 3, 6 e 14, caratterizzato dal fatto che detti primo, secondo e terzo transistor (34, 36, 48) sono transistori MOSFET.

16.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi elevatori di tensione comprendono una pluralità di circuiti elevatori di tensione (32) collegati, ciascuno, ad almeno un rispettivo di detti circuiti di comando (30); ciascuno di detti circuiti elevatori di tensione (32) comprendendo mezzi di accumulo energia (60), mezzi innalzatori di tensione (42) collegati fra detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) e detti mezzi di accumulo energia (60) e quinti mezzi interruttori controllati (40, 48, 62) collegati fra detti mezzi di accumulo energia (60) ed il relativo circuito di comando (30) per consentire un trasferimento selettivo di energia tra detti mezzi di accumulo energia (60) ed il relativo elettroattuatore (2).

17.- Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detti mezzi innalzatori di tensione comprendono un circuito innalzatore di tensione (42) presentante un morsetto di ingresso (44) collegato

12/25/2010 11:00
12/25/2010 11:00
12/25/2010 11:00

a detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed un primo ed un secondo morsetto di uscita (46, 50); e dal fatto che detti mezzi di accumulo energia comprendono un elemento capacitivo (60) collegato fra detti primo secondo morsetto di uscita (46, 50) di detto circuito innalzatore di tensione (42).

18.- Dispositivo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detti quinti mezzi interruttori controllati (40, 48, 62) comprendono quarti mezzi a transistore (48) collegati fra detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42) ed il primo terminale del primo transistore (34) del relativo circuito di comando (30); un quarto interruttore unipolare (40) collegato fra detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) ed il primo terminale del primo transistore (34) del relativo circuito di comando (30); ed un quinto interruttore unipolare (62) collegato fra il rispettivo secondo morsetto di uscita (20) di detti mezzi di pilotaggio (10) e detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42).

19.- Dispositivo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detti quarti mezzi a transistore comprendono un quarto transistore (48)

Ufficio
Brevetti
Albo n. 426/DM

presentante un terminale di controllo collegato a detti mezzi di temporizzazione (8) e ricevente da questi un quarto di detti segnali di temporizzazione (T_3), un primo terminale collegato a detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42) ed un secondo terminale collegato al primo terminale del primo transistor (34) del relativo circuito di comando (30).

20.- Dispositivo secondo la rivendicazione 18 o 19, caratterizzato dal fatto che detto quarto interruttore unipolare comprende un quarto diodo (40) avente terminale di anodo collegato a detto primo morsetto di ingresso (12) di detti mezzi di pilotaggio (10) e terminale di catodo collegato al primo terminale del primo transistor (34) del relativo circuito di comando (30).

21.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 20, caratterizzato dal fatto che detto quinto interruttore unipolare comprende un quinto diodo (62) avente terminale di anodo collegato a detti secondi morsetti di uscita (20) di detti mezzi di pilotaggio (10) e terminale di catodo collegato a detto primo morsetto di uscita (46) di detto circuito innalzatore di tensione (42).

22.- Dispositivo secondo le rivendicazioni 3, 6 e 19, caratterizzato dal fatto che detti primo, secondo e

Copyright © 1985
McGraw-Hill
Book # 426/BW

quarto transistore (34, 36, 48) sono transistori MOSFET.

23.- Dispositivo di comando di elettroattuatori, sostanzialmente come descritto con riferimento ai disegni allegati.

p. i.: C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

Alme Tubbs
PUBBLICAZIONE N° 426/BM



PUBBLICAZIONE N° 426/BM
PUBBLICAZIONE N° 426/BM

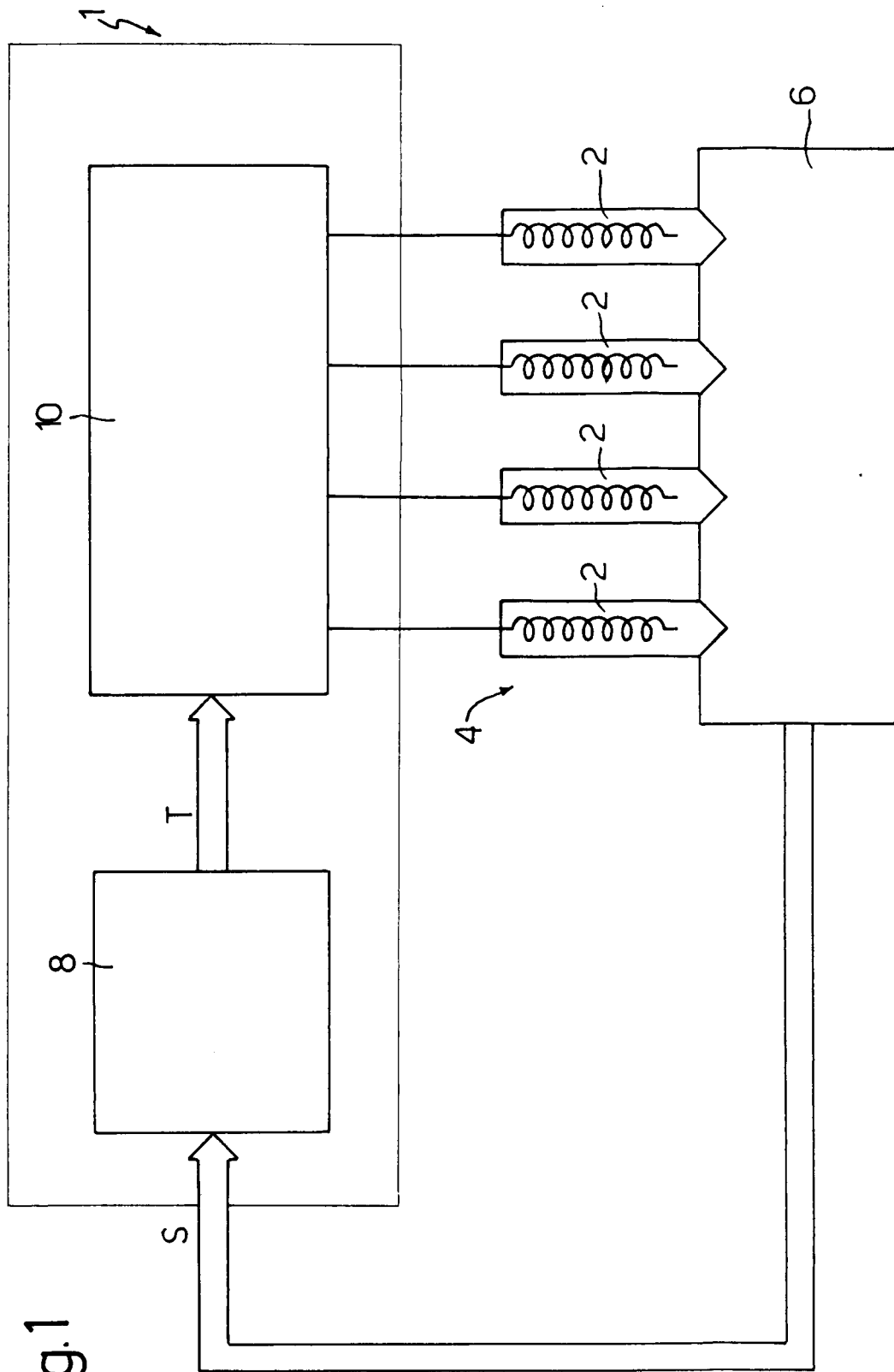


Fig.1

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

Alma Lillo
Procedimento 7450 del 426/PM

lp

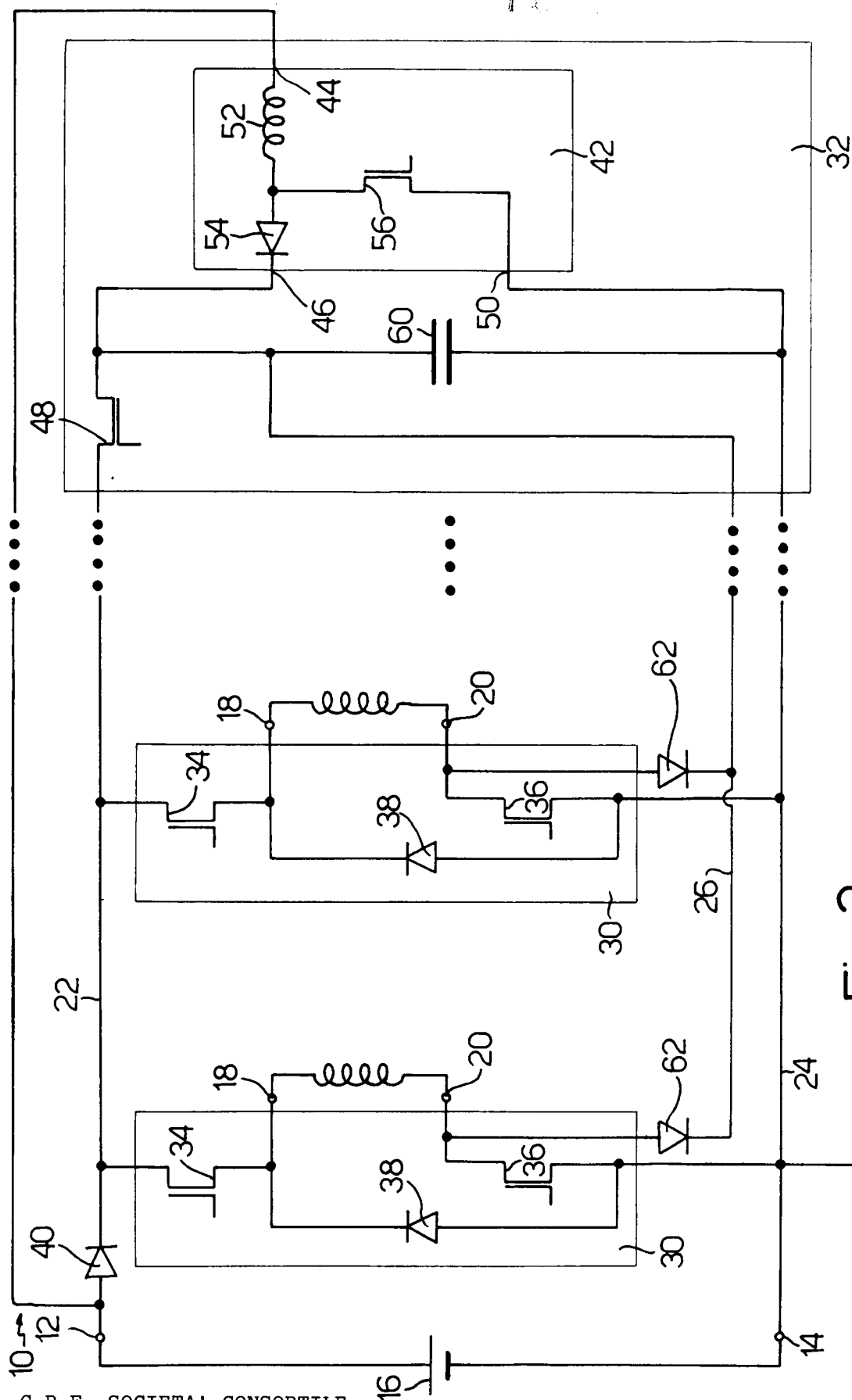
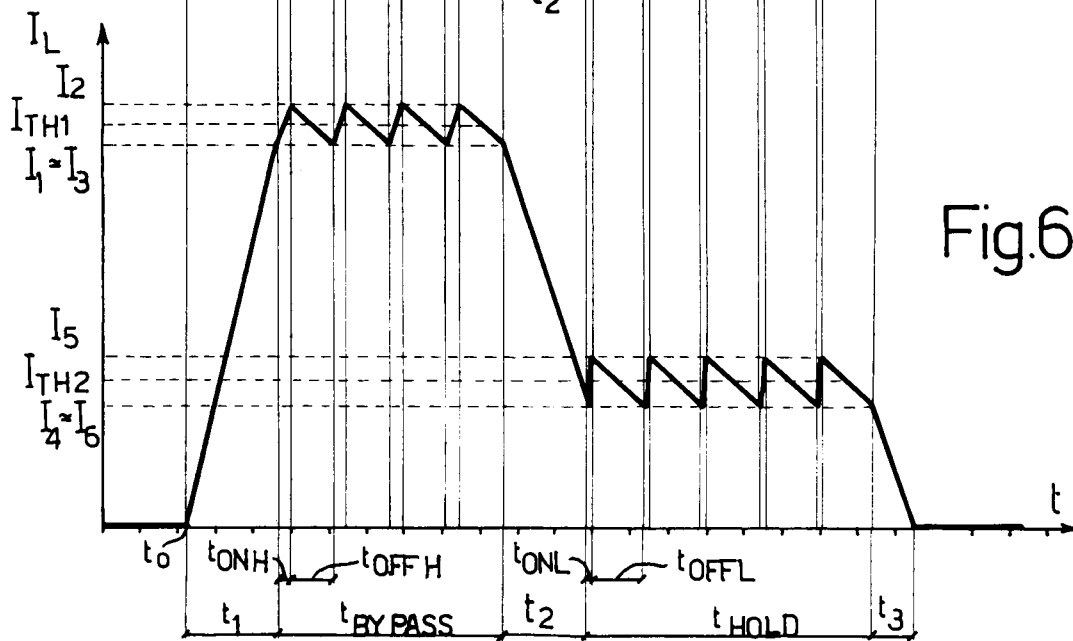
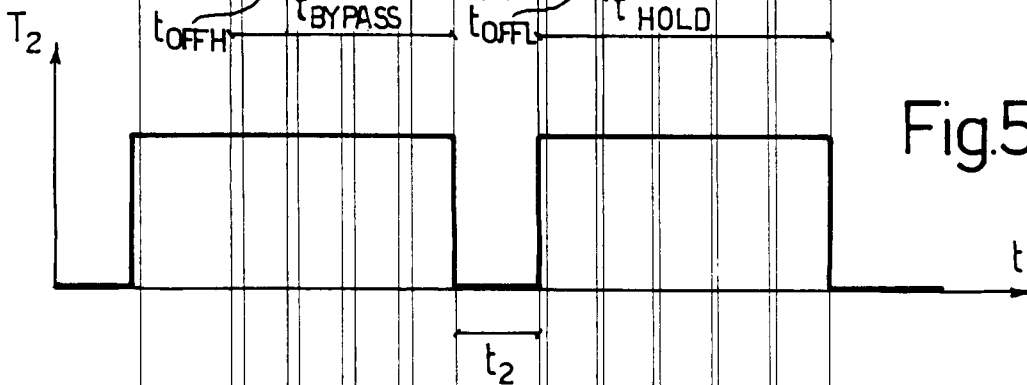
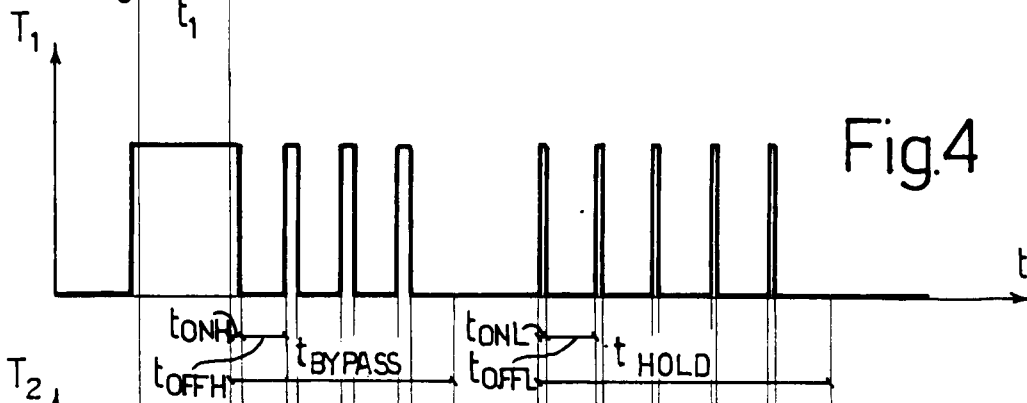
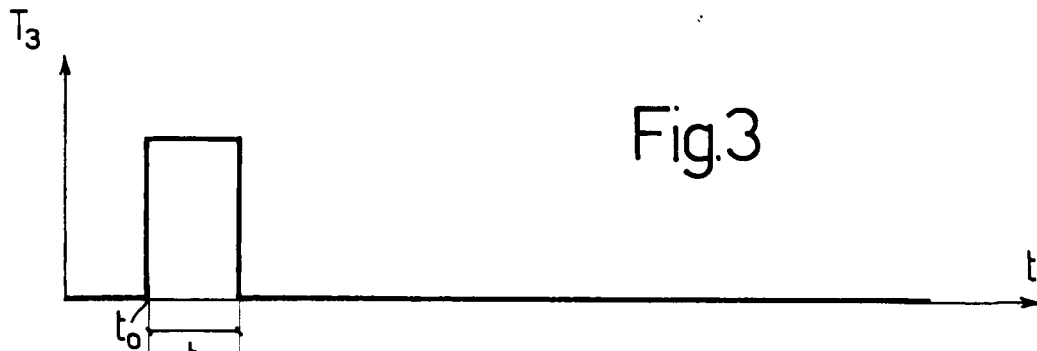


Fig. 2

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE
PER AZIONI

Alice Culbreth

Handwritten signature



p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

Alme Cuber

h3