



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

DOMANDA NUMERO	102001900914877
Data Deposito	09/03/2001
Data Pubblicazione	09/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	M		

Titolo

CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DI UN CIRCUITO ELETTRONICO COLLEGATO AD UN CONVERTITORE SMPS OPERANTE A BASSA TENSIONE DI USCITA.

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale  
di STMICROELECTRONICS S.R.L.

di nazionalità italiana,

5 con sede a 20041 AGRATE BRIANZA (MILANO) - VIA C. OLIVETTI, 2

Inventori: AIELLO Natale, GENNARO Francesco Giovanni

\*\*\* \*\*

IO 2001A 000220

La presente invenzione si riferisce ad un circuito  
10 di alimentazione di un circuito elettronico collegato  
ad un convertitore SMPS (Switched-Mode Power Supply)  
operante a bassa tensione di uscita. In particolare,  
l'invenzione è relativa ad un circuito di alimentazione  
di un circuito integrato operante come interruttore di  
15 un convertitore SMPS avente una topologia circuitale di  
tipo Buck (o "step down" o "forward") o Buck-Boost (o  
"step up/down" o "flyback").

Come è noto, i convertitori SMPS aventi una topologia circuitale di tipo Buck o Buck-Boost utilizzano  
20 componenti di tipo induttivo la cui carica e scarica sono controllate da interruttori operanti in commutazione fra la condizione di saturazione e quella di interdizione (on/off).

Per una trattazione più dettagliata dei convertitori SMPS del tipo indicato si veda ad esempio J. G.  
25

CERBARO Elena  
Incarico Albo nr 426/IMM

Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese "Principles of Power Electronics", Addison Wesley.

Attualmente, tali circuiti di alimentazione sono collegati all'uscita del convertitore e sono in grado di operare solo quando la tensione sull'uscita del convertitore ha un valore maggiore di un valore prefissato (8-9 V). Per una maggiore comprensione, si veda ad esempio il circuito di alimentazione previsto in un convertitore standard di tipo Buck mostrato in figura 1.

In figura 1, un convertitore 1 di tipo Buck comprende un circuito integrato 2, formante un interruttore controllato di potenza, un induttore 3, un primo diodo 4, un primo condensatore 5 ed un circuito di alimentazione 6. Il convertitore 1 ha inoltre un primo morsetto di ingresso 10 ricevente una tensione di ingresso  $V_{in}$ , un secondo morsetto di ingresso 11 collegato ad una linea di massa 12; un primo morsetto di uscita 13 fornente una tensione di uscita  $V_o$ , positiva rispetto alla linea di massa 12 e di valore inferiore rispetto alla tensione di ingresso  $V_{in}$ , ed un secondo morsetto di uscita 14, collegato alla linea di massa 12.

In dettaglio, il circuito integrato 2, formato tipicamente da un transistor di potenza di tipo NMOS e

CERBARO Elena  
Iniziativa Albo nr 426/IMI

da un circuito di controllo, ha un primo terminale (di  
pozzo) collegato al primo morsetto di ingresso 10, un  
secondo morsetto (di sorgente) collegato ad un primo  
nodo intermedio 18 ed un ingresso di alimentazione 19  
5 ricevente una tensione di alimentazione Vcc.  
L'induttore 3 ha un primo terminale collegato al primo  
nodo intermedio 18 ed un secondo terminale collegato  
direttamente al primo morsetto d'uscita 13.

Il primo diodo 4 presenta terminale di catodo col-  
10 legato al primo nodo intermedio 18 e terminale di anodo  
collegato alla linea di massa 12.

Il primo condensatore 5 ha un primo morsetto col-  
legato al primo morsetto di uscita 13 ed un secondo  
morsetto collegato al secondo morsetto di uscita 14.

15 Il circuito di alimentazione 6 comprende un secon-  
do diodo 20 ed un secondo condensatore 21. Il secondo  
diodo 20 ha anodo collegato al primo morsetto di uscita  
13 e catodo collegato all'ingresso di alimentazione 19  
del circuito integrato 2; il secondo condensatore 21 è  
20 collegato fra il primo nodo intermedio 18 e l'ingresso  
di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

In modo noto, il circuito integrato 2 effettua una  
conversione di potenza fra il primo morsetto di ingres-  
so 10 e il primo nodo intermedio 18; la tensione pre-  
25 sente sul primo nodo intermedio 18 viene filtrata dal-

l'induttore 3 e dal primo condensatore 5; il primo diodo 4 consente il ricircolo della corrente dell'induttore 3 quando il circuito integrato 2 si apre, scollegando il primo nodo intermedio 18 dal primo morsetto di ingresso 10.

Il secondo diodo 20 connette il primo morsetto di uscita 13 all'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 19 e carica il secondo condensatore 21 durante la fase di apertura del circuito integrato 2; il secondo condensatore 21 filtra la tensione di uscita  $V_o$  e la stabilizza.

Il circuito di alimentazione 6 di figura 1 può essere utilizzato se la tensione di uscita  $V_o$  è superiore alla tensione di alimentazione  $V_{cc}$  del circuito integrato 19, dato che:

$$V_{cc} = V_o - V_D$$

con  $V_D$  caduta di tensione sul secondo diodo 20.

Di conseguenza, il circuito di alimentazione 6 di figura 1 è limitato nelle applicazioni.

Per estendere l'intervallo di tensione di uscita del convertitore 1 di figura 1, è noto prevedere un doppio avvolgimento sull'induttore 3, come mostrato in figura 2, nella quale un secondo avvolgimento 3a è collegato fra il primo nodo intermedio 18 e l'anodo di un secondo diodo 20', in modo da prelevare e fornire al

circuito integrato 2 la tensione presente sul primo nodo intermedio 18, più elevata di quella presente sul primo morsetto di uscita 13 nella fase in cui il circuito integrato 2 è chiuso.

5           Tale soluzione è conveniente solo nei convertitori isolati, in cui è già presente un trasformatore ad alta frequenza, come ad esempio nel convertitore Flyback dotato di trasformatore, in cui l'inserimento di un ulteriore avvolgimento non influisce molto sui costi.

10           Viceversa, tale soluzione non è economicamente conveniente nei convertitori non isolati, utilizzando un induttore standard, isolato in lacca.

          Scopo della presente invenzione è realizzare un circuito di alimentazione di un circuito elettronico  
15 collegato ad un convertitore SMPS operante a bassa tensione di uscita, che sia privo degli inconvenienti descritti.

          Secondo la presente invenzione viene realizzato un convertitore SMPS comprendente un primo ingresso rice-  
20 vente una tensione di ingresso; una uscita, fornente una tensione di uscita; un interruttore comandato, collegato fra detto primo ingresso ed un nodo intermedio; un primo componente, collegato fra detto nodo intermedio e detta uscita; un secondo componente, collegato  
25 fra detto nodo intermedio ed una linea a potenziale di

**CERDARO Elena**  
Iscrizione Albo nr 426/BAI

riferimento, uno di detti primo e secondo componente comprendendo un elemento induttivo ed un altro di detti primo e secondo componente comprendendo un elemento unidirezionale di conduzione corrente; ed un circuito  
5 di alimentazione collegato a detto elemento induttivo ed avente un terminale di uscita fornente una tensione di alimentazione,

caratterizzato dal fatto che detto circuito di alimentazione comprende un elemento di prelievo ener-  
10 gia, collegato a detto elemento induttivo; un elemento di accumulo energia, collegato a detto elemento di prelievo energia e memorizzante una tensione elettrica; ed un elemento di trasferimento tensione, collegato fra detto elemento di accumulo energia e detto terminale di  
15 uscita di detto circuito di alimentazione.

Per una migliore comprensione dell'invenzione, ne vengono ora descritte due forme di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

20 - la figura 1 illustra uno schema circuitale di un convertitore noto dotato di un circuito di alimentazione per l'interruttore di potenza integrato;

- la figura 2 illustra uno schema circuitale di un convertitore noto dotato di un diverso circuito di ali-  
25 mentazione;

CERBARO Elena  
Incarico Albo nr 426/EMJ

- la figura 3 mostra uno schema circuitale semplificato di una prima forma di realizzazione del convertitore secondo l'invenzione;

- la figura 4 mostra uno schema circuitale più  
5 dettagliato del convertitore di figura 3; e

- la figura 5 mostra uno schema circuitale di una seconda forma di realizzazione del convertitore secondo l'invenzione.

Come mostrato nella figura 3, un convertitore  
10 di tipo SMPS presenta topologia circuitale di tipo Buck simile a quella del convertitore 1 noto di figura 1. Di conseguenza, gli elementi in comune con il convertitore 1 di figura 1 sono stati dotati degli stessi numeri di riferimento e non verranno ulteriormente descritti.

15 Nel convertitore 30 di figura 3, l'induttore 3 standard, che in figura 3 è indicato come primo induttore 37, non è più collegato direttamente al primo morsetto di uscita 13. Un circuito di alimentazione 31 è infatti collegato fra il primo induttore 37, il primo  
20 morsetto di uscita 13 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

Il circuito di alimentazione 31 comprende un secondo induttore 32, un secondo diodo 33, un blocco di accumulo energia 34, un interruttore 35 ed un secondo  
25 condensatore 36.

In dettaglio, il secondo induttore 32 è collegato in serie al primo induttore 37, e precisamente fra questo e il primo morsetto di uscita 13. In pratica, il primo induttore 37 e secondo induttore 32 formano un partitore induttivo e sono collegati in corrispondenza di un secondo nodo intermedio 38. Il secondo diodo 33 ha anodo collegato al secondo nodo intermedio 38 e catodo collegato ad un terzo nodo intermedio 40. Il blocco di accumulo energia 34 è collegato fra il terzo nodo intermedio 40 e la linea di massa 12. L'interruttore 35 è collegato fra il terzo nodo intermedio 40 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2; e il secondo condensatore 36 è collegato fra il primo nodo intermedio 18 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

Il secondo induttore 32 è di valore molto più piccolo del primo induttore 37 e viene dimensionato in base alla tensione di alimentazione  $V_{cc}$  desiderata e al valore della tensione di uscita  $V_o$  minima prevista. Inoltre, il primo induttore 37 viene dimensionato in modo che la somma delle induttanze degli induttori 37 e 32 sia pari all'induttanza dell'induttore 3 standard. In pratica, nel convertitore 30 di figura 3, l'induttore 3 standard è stato diviso nei due induttori 37 e 32 di valore opportuno, in modo da avere un'opportuna ten-

sione nel secondo punto intermedio 38. Ad esempio, per una tipica applicazione, con  $V_{in} = 200-300 \text{ V}$  e  $V_o < 5 \text{ V}$  e frequenza base di commutazione del circuito integrato di 40-50 KHz, gli induttori 37 e 32 possono avere in-

5 duttanza pari a 1,5 mH e 300-400  $\mu\text{H}$ , rispettivamente.

Di conseguenza, nel circuito di alimentazione 31 di figura 3, sul secondo nodo intermedio 38 si trova ad una tensione  $V_1$  (positiva) intermedia fra la tensione presente sul primo nodo intermedio 18 e la tensione di

10 uscita  $V_o$ . Durante la fase di accensione del circuito integrato 2, tale tensione intermedia  $V_1$  viene prelevata tramite il secondo diodo 33, che opera quindi (insieme al secondo induttore 32) come elemento di prelevamento tensione, e viene fornita al blocco di accumulo

15 energia 34, che opera come buffer o memoria di tensione.

Durante la fase di ricircolo della corrente, quando si apre il circuito integrato 2 e il primo nodo intermedio 18 viene sconnesso dalla tensione di alimenta-

20 zione  $V_{in}$ , la tensione sugli induttori 37, 32 si inverte e il secondo diodo 33 si apre; l'interruttore 35, in precedenza aperto, si chiude e fornisce l'energia accumulata ad un primo morsetto del secondo condensatore

36. Un secondo morsetto del secondo condensatore 36,

25 collegato al primo nodo intermedio 18, è mantenuto

("clamped") ad una tensione leggermente inferiore a 0 V dal diodo 4, che consente il ricircolo della corrente fluente attraverso il primo e il secondo induttore 37, 32, nonché attraverso il primo condensatore 5.

5 Il secondo condensatore 36 si carica quindi alla tensione di alimentazione Vcc attraverso l'interruttore 35; inoltre esso filtra e stabilizza la tensione fornita dal blocco di accumulo energia 34 e consente quindi l'alimentazione del circuito integrato 2 ad una tensione  
10 ne di alimentazione Vcc stabilizzata quando il circuito integrato 2 si chiude nuovamente. In tal modo, il circuito di alimentazione 31 genera una tensione di alimentazione Vcc del valore desiderato e riferita alla tensione presente sull'uscita del circuito integrato 2  
15 (primo nodo intermedio 18) in ogni condizione di funzionamento del convertitore 30.

Il blocco di accumulo energia 34 può essere realizzato semplicemente tramite un condensatore di accumulo 41, come mostrato in figura 4; l'interruttore 35  
20 può essere realizzato semplicemente tramite un diodo di trasferimento 42 avente anodo collegato al terzo nodo intermedio 40 e catodo collegato all'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2. Il condensatore di accumulo 41 è convenientemente un condensatore di  
25 bassa tensione, e quindi non costoso. Ad esempio, nel

caso sopra indicato con  $V_{in} = 200-300 \text{ V}$  e  $V_o < 8 \text{ V}$ , con  $V_{cc} = 10-30 \text{ V}$ ,  $V_1$  può essere pari a circa  $50 \text{ V}$  e la capacità  $C$  del condensatore di accumulo 41 può essere pari a  $10 \text{ nF}$ .

5           Prima del ricircolo, quando il circuito integrato 2 è chiuso, il diodo di trasferimento 42 è spento, dato che il secondo condensatore 36 mantiene il catodo del diodo di trasferimento 42 ad una tensione più elevata rispetto all'anodo; all'inizio del ricircolo, la condu-

10 zione del diodo di trasferimento 42 è garantita dal fatto che primo nodo intermedio 18 è ad una tensione negativa prossima a quella della linea di massa 12; in generale, il dimensionamento del secondo condensatore 36 e del condensatore di accumulo 41 (formanti ora un

15 partitore capacitivo) garantiscono da un lato l'ottenimento della tensione di alimentazione  $V_{cc}$  del valore desiderato e dall'altro il corretto funzionamento del circuito di alimentazione 31.

In tal modo, utilizzando pochi componenti di basso

20 costo (il secondo induttore 32 e il condensatore di accumulo 41 sono componenti piccoli, rispettivamente per bassa corrente e bassa tensione) è possibile ottenere una tensione di alimentazione sufficiente per l'alimentazione di un dispositivo elettronico (qui l'interruttore

25 formato dal circuito integrato 2) anche in caso di

CERBARO Elena  
Iniziativa Albo nr 426/EMI

bassa tensione di uscita  $V_o$ .

La figura 5 mostra lo schema circuitale di principio di un'ulteriore forma di realizzazione del convertitore secondo l'invenzione. In figura 5, un convertitore 50 ha una topologia circuitale di tipo Buck-boost, simile a quella del convertitore 30 di figura 4, tranne per il fatto che il diodo e l'induttore sono fra loro scambiati e quindi il circuito di alimentazione è connesso diversamente. Gli elementi in comune con il convertitore 30 di figura 4 sono quindi stati dotati degli stessi numeri di riferimento e non verranno ulteriormente descritti.

In dettaglio, nel convertitore 50, un diodo 51 ha catodo collegato al primo nodo intermedio 18 e anodo collegato al primo morsetto di uscita 13; un primo induttore 52 è collegato fra il primo nodo intermedio 18 ed un secondo nodo intermedio 53; e un circuito di alimentazione 54 è collegato fra il secondo nodo intermedio 53, la linea di massa 12 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

Il circuito di alimentazione 54 comprende un secondo induttore 55, un secondo diodo 56, un condensatore di accumulo 58, un diodo di trasferimento 59 ed un condensatore di alimentazione 60.

In dettaglio, il secondo induttore 55 è collegato

in serie al primo induttore 52, e precisamente fra il secondo nodo intermedio 38 e la linea di massa 12. Il secondo diodo 56 ha anodo collegato al secondo nodo intermedio 53 e catodo collegato ad un terzo nodo intermedio 65. Il condensatore di accumulo 58, costituente un blocco di accumulo energia analogo al blocco 34 di figura 3, è collegato fra il terzo nodo intermedio 65 e la linea di massa 12. Il diodo di trasferimento 59, formante un interruttore unidirezionale e analogo all'interruttore 35 di figura 3, è collegato fra il terzo nodo intermedio 65 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2; e il condensatore di alimentazione 60, di bassa tensione e quindi poco costoso, è collegato fra il primo nodo intermedio 18 e l'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

Anche nella forma di realizzazione di figura 5, il secondo induttore 55 è di valore molto più piccolo del primo induttore 52 e viene dimensionato in base alla tensione di alimentazione  $V_{cc}$  desiderata e al valore della tensione di uscita  $V_o$  minima prevista.

Il convertitore 50 di figura 5 opera in modo analogo e duale rispetto a quanto descritto per il convertitore 30 mostrato nelle figure 3 e 4. In particolare, il primo induttore 52 e il secondo induttore 55 formano un partitore induttivo, la cui tensione intermedia  $V_1$

(positiva rispetto a massa durante la fase di conduzione del circuito integrato 2) viene prelevata tramite il secondo diodo 56 e utilizzata per caricare il condensatore di accumulo 58, che la memorizza.

5           Quando il circuito integrato 2 si spegne ed inizia il ricircolo della corrente fluente negli induttori 52, 55 attraverso il primo diodo 51 e il primo condensatore 5, la tensione sugli induttori 52, 55 si inverte, il secondo diodo 56 si apre, il diodo di trasferimento 59  
10 (che ora ha il catodo a tensione inferiore rispetto all'anodo, dato che il diodo di ricircolo 51 blocca la tensione sul primo nodo intermedio 18 ad un valore negativo e il condensatore di alimentazione 60 mantiene la tensione sul terminale di alimentazione 19 ad un valore inferiore rispetto a quello presente sul terzo nodo intermedio 65) si accende e trasferisce parte della  
15 tensione positiva presente sul condensatore di accumulo 58 al condensatore di alimentazione 60.

          Dimensionando opportunamente i componenti, è quindi  
20 di possibile ottenere una tensione di alimentazione stabilizzata di valore opportuno sull'ingresso di alimentazione 19 del circuito integrato 2.

          Il convertitore descritto presenta i seguenti vantaggi. In primo luogo, esso consente di ottenere, tra-  
25 mite il circuito di alimentazione 31 o 54, una tensione

di alimentazione maggiore rispetto al valore assoluto della tensione di uscita  $V_o$ . Il circuito alimentatore è semplice ed affidabile ed è formato da elementi a basso costo.

5           Risulta infine evidente che al convertitore descritto possono essere apportate modifiche e varianti, senza uscire dall'ambito della presente invenzione.

          Ad esempio, il circuito di alimentazione 31 o 54 può essere utilizzato per l'alimentazione di altri componenti o dispositivi elettronici collegati al convertitore SMPS ed aventi tensione di alimentazione riferita al terminale di uscita del circuito integrato 2.

10

CERRARO Elena  
Inventrice Albo nr 426/EMJ

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

1. Convertitore SMPS (30; 50) comprendente un primo ingresso (10) ricevente una tensione di ingresso; una uscita (13), fornente una tensione di uscita; un  
5 interruttore comandato (2), collegato fra detto primo ingresso ed un nodo intermedio (18); un primo componente (37; 51), collegato fra detto nodo intermedio e detta uscita; un secondo componente (4; 52), collegato fra  
10 detto nodo intermedio ed una linea a potenziale di riferimento (12), uno di detti primo e secondo componente comprendendo un elemento induttivo ed un altro di detti primo e secondo componente comprendendo un elemento unidirezionale di conduzione corrente; ed un circuito di alimentazione (31; 54) collegato a detto elemento  
15 induttivo ed avente un terminale di uscita (19) fornente una tensione di alimentazione,

caratterizzato dal fatto che detto circuito di alimentazione comprende un elemento di prelievo energia (31, 33; 55, 56), collegato a detto elemento induttivo  
20 (37; 52); un elemento di accumulo energia (34; 58), collegato a detto elemento di prelievo energia e memorizzante una tensione elettrica; ed un elemento di trasferimento tensione (35, 36; 59, 60), collegato fra detto elemento di accumulo energia e detto terminale di  
25 uscita di detto circuito di alimentazione.

CERBARO Elena  
Incaricaria Albo n° 426/EMJ

2. Convertitore SMPS secondo la rivendicazione 1, in cui detta tensione elettrica ha ampiezza maggiore rispetto a detta tensione di uscita.

3. Convertitore SMPS secondo la rivendicazione 1 o  
5 2, in cui detto elemento di prelievo energia comprende un induttore di prelievo energia (31; 55), collegato a detto elemento induttivo (37; 52) in corrispondenza di un nodo di prelievo (38; 53), detto induttore di prelievo energia e detto elemento induttivo formando un  
10 partitore induttivo e detto elemento di accumulo energia (34; 58) essendo collegato a detto nodo di prelievo almeno in una prima fase operativa di detto convertitore.

4. Convertitore SMPS secondo la rivendicazione 3,  
15 in cui detto elemento di prelievo energia inoltre un primo interruttore unidirezionale (33; 56), collegato fra detto nodo di prelievo (38; 53) e detto elemento di accumulo energia (34; 58) e chiuso in detta prima fase operativa.

20 5. Convertitore SMPS secondo la rivendicazione 4, in cui detto primo interruttore unidirezionale comprende un diodo di prelievo (33; 56) avente anodo collegato a detto nodo di prelievo e catodo collegato a detto elemento di accumulo energia (34; 58).

25 6. Convertitore SMPS secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni 1-5, in cui detto elemento di accumulo energia comprende un condensatore (41; 58).

7. Convertitore SMPS secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-5, in cui detto elemento di trasferimento tensione comprende un secondo interruttore unidirezionale (42; 59) ed un elemento di tenuta tensione (36; 60).

8. Convertitore SMPS secondo la rivendicazione 7, in cui detto secondo interruttore unidirezionale comprende un diodo di trasferimento (42; 59) avente anodo collegato a detto elemento di accumulo energia (34; 58) e catodo collegato a detto terminale di uscita (19) di detto circuito di alimentazione (31; 54) e detto elemento di tenuta tensione comprende un condensatore (36; 60) collegato fra detto terminale di uscita di detto circuito di alimentazione e detto nodo intermedio (18).

9. Convertitore SMPS secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-8, in cui detto primo componente è un induttore (37) e detto secondo componente è un diodo (4) avente anodo collegato a detta linea a potenziale di riferimento (12) e catodo collegato a detto nodo intermedio (18).

10. Convertitore SMPS secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-8, in cui detto primo componente è un diodo (51) avente catodo collegato a detto nodo inter-

medio (18) e anodo collegato a detta uscita (13) e detto secondo componente è un induttore (52).

11. Metodo di generazione di una tensione di alimentazione a partire da un convertitore SMPS comprendente le fasi di:

fornire, in una prima fase operativa, una tensione di ingresso ad un filtro di uscita includente un componente induttivo, detto componente induttivo essendo attraversato, durante detta prima fase operativa, da una corrente di conversione associata ad una tensione di conversione;

interrompere detta fase di fornire una tensione di ingresso;

fare fluire una corrente di ricircolo attraverso detto convertitore in una seconda fase operativa;

caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

prelevare, durante detta prima fase operativa, parte di detta energia di conversione;

accumulare, in detta prima fase operativa, detta parte di energia di conversione in un elemento di memoria per generare un potenziale di memoria; e

trasferire detto potenziale di memoria ad un terminale di alimentazione durante detta seconda fase operativa.

CERBARO Eletta  
Faccitore Albo nr. 426/BMI

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui detta fase di trasferire comprende alimentare un elemento di memoria e generare una tensione di alimentazione tramite detto elemento di memoria.

5 13. Convertitore SMPS, sostanzialmente come descritto con riferimento alle figure annesse.

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

  
CERBARO Elena  
Incaricaria Albo nr 426/8M1

  
C.C.I.A.A.  
Torino

CERBARO Elena  
Incaricaria Albo nr 426/8M1

TO 2001A 000 220

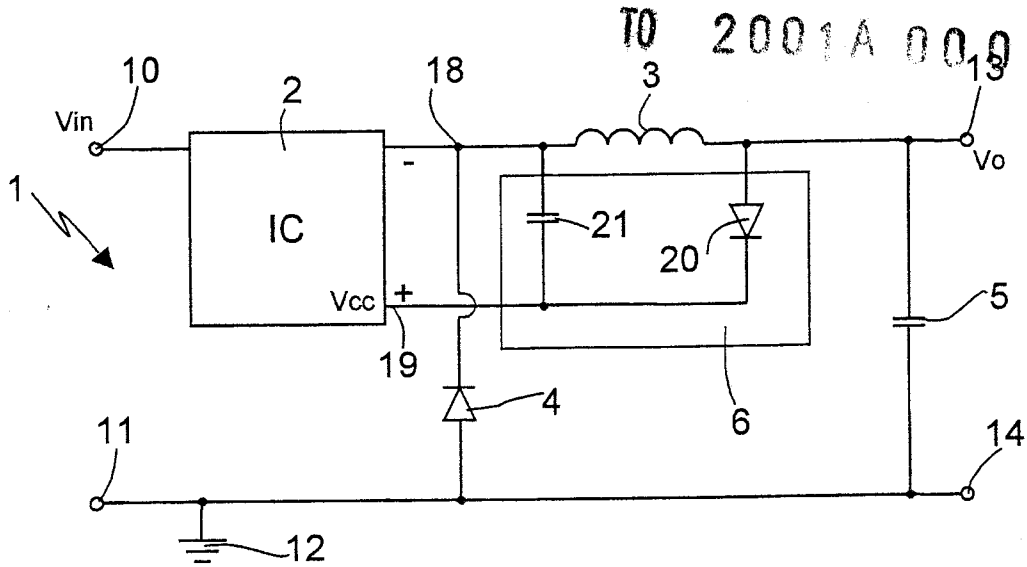


Fig. 1

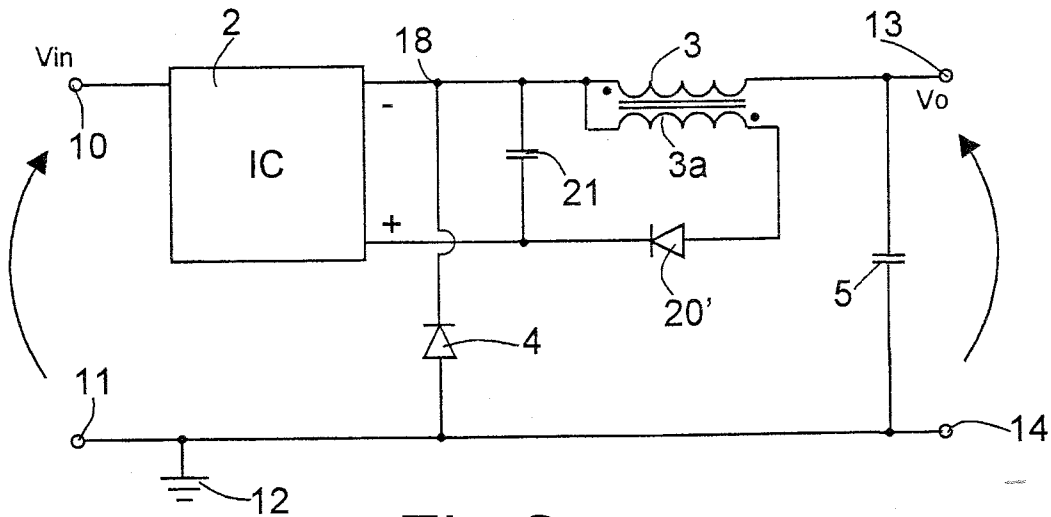


Fig. 2

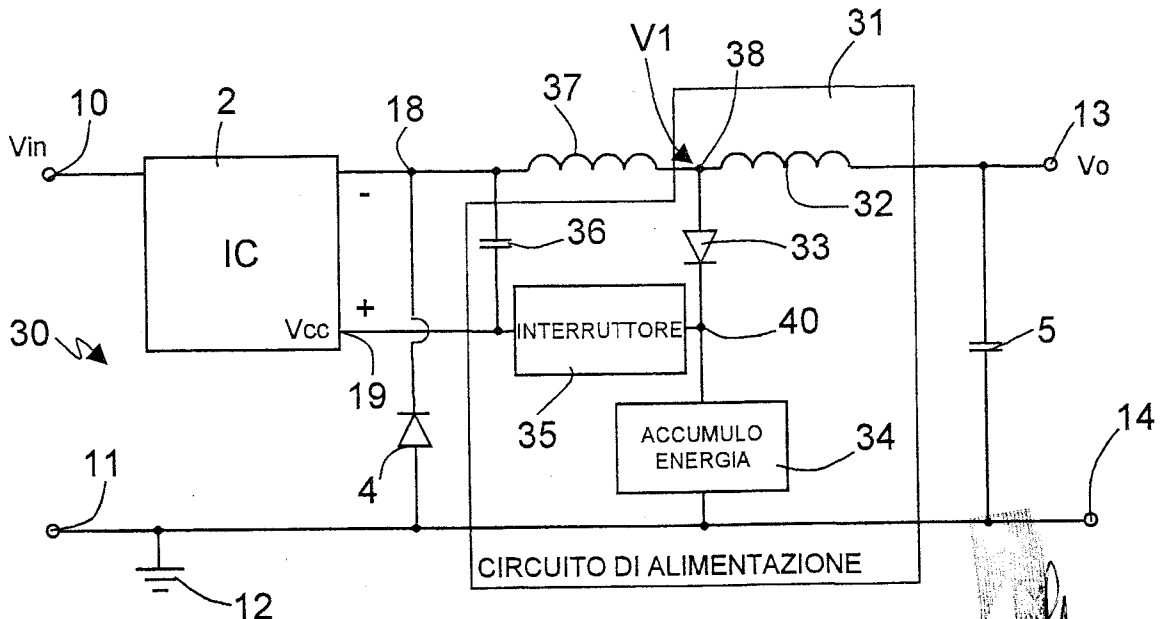


Fig. 3

TO 2001A 000220

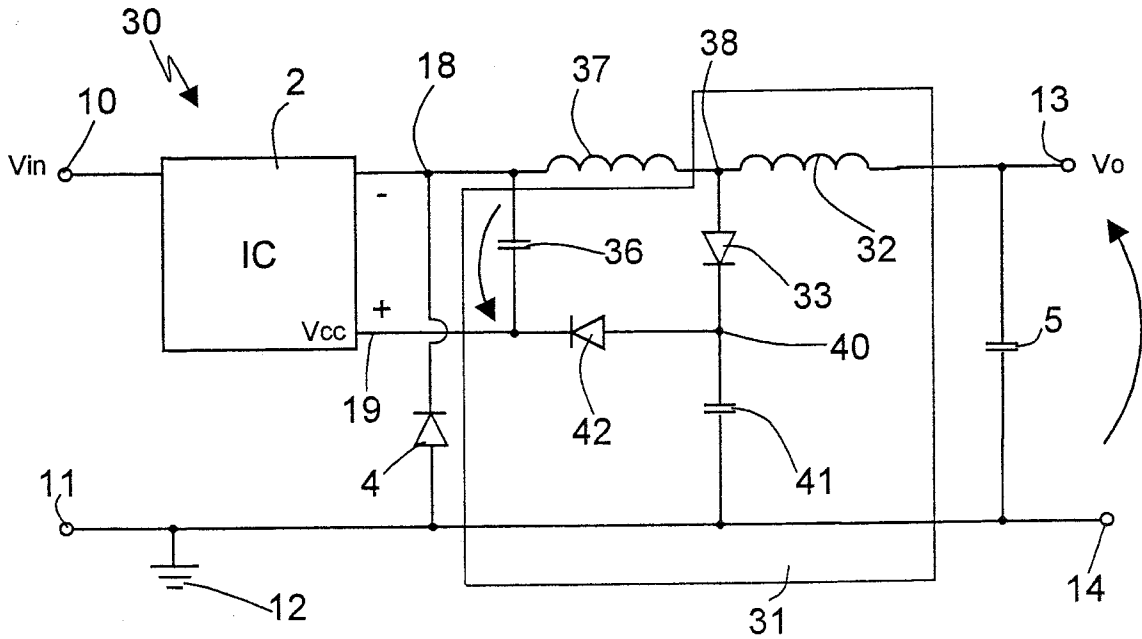


Fig.4

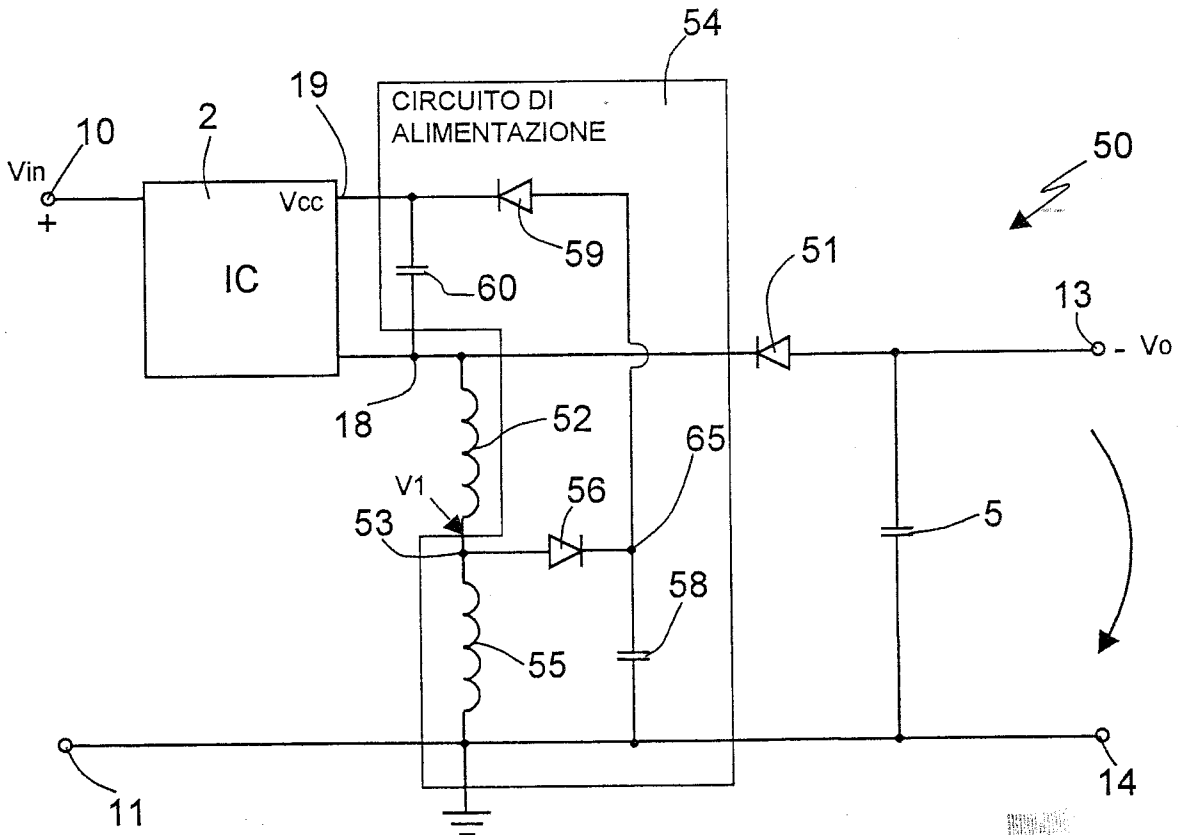


Fig.5