



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900520936
Data Deposito	27/05/1996
Data Pubblicazione	27/11/1997

Priorità	08/453217
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	F		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIO DI CONTROLLO DI POTENZA ADATTI ALLA
APPLICAZIONE IN UN DISPOSITIVO PER RADIO COMUNICAZIONI.

DESCRIZIONE

RM96 A000362

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

"Procedimento ed apparecchio di controllo di potenza
adatti alla applicazione in un dispositivo per radio co
municazioni"

a nome: MOTOROLA, INC.

Campo dell'Invenzione

In linea generale, la presente invenzione si ri-
ferisce al controllo della potenza in apparecchiature
elettroniche e, in modo più specifico, alla massimizza-
zione dell'uso dell'energia di una batteria in un dispo
sitivo elettronico portatile.

Precedenti dell'Invenzione

Tradizionalmente, apparecchi di controllo di po-
tenza sono stati sviluppati per controllare la potenza
fornita da una batteria ad un dispositivo elettronico
portatile. Questi apparecchi di controllo di potenza e-
seguono il monitoraggio della tensione della batteria e
confrontano la tensione della batteria con una tensione
di sotto-tensione di hardware. Se la tensione della bat-
teria discende al disotto della soglia di sotto-tensio
ne, allora la potenza al dispositivo elettronico porta-
tile viene disinserita. Tipicamente, questa soglia è po

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

sizionata a 200-300 millivolt al disopra della tensione minima di funzionamento del dispositivo elettronico portatile. Nei dispositivi per comunicazioni radio, il valore di soglia era tipicamente collocato a 200-300 millivolt al disopra della tensione di funzionamento dei regolatori di tensione nel dispositivo per comunicazioni radio. I regolatori di tensione sono usati per fornire un riferimento stazionario per il resto del dispositivo per comunicazioni radio. Facendo ricorso ad un tale valore di soglia, il funzionamento del dispositivo per comunicazioni radio era molto affidabile, tuttavia una certa quantità di energia non utilizzata rimaneva nella batteria. La quantità di energia non utilizzata differiva in dipendenza dal tipo di batteria collegato al dispositivo per comunicazioni radio.

La Figura 1 è una illustrazione di una caratteristica di tensione/assorbimento 100 di una batteria al NiCd (nickel cadmio). Come si può vedere dalla caratteristica tensione/assorbimento, la quantità di energia non utilizzata che rimane nella batteria dopo il raggiungimento della tradizionale soglia di sotto-tensione 101 è minima. La Figura 2 rappresenta una illustrazione della caratteristica di tensione/assorbimento 200 di una batteria a ioni di litio. Come si può vedere dalla Figura 2, la batteria a ioni di litio presenta una ca-

ratteristica di tensione/assorbimento lineare. Diconseguenza, una significativa porzione di energia non utilizzata rimane nella batteria, dopo il raggiungimento della tradizionale soglia di sotto-tensione 201. Se potesse essere fornita una soglia di sotto-tensione più bassa, per esempio la soglia 203, allora il tempo di funzionamento dell'apparecchiatura alimentata dalla batteria verrebbe significativamente aumentato.

Nel mercato dei dispositivi elettronici portatili vi è la spinta esercitata nei confronti dei costruttori nel senso di fornire un funzionamento di lunga durata. Ciò si verifica in particolare nel mercato dei dispositivi per comunicazioni radio. La introduzione delle batterie a ioni di litio rappresenta un progresso significativo nella tecnologia delle batterie, offrendo un maggior tempo di funzionamento per i dispositivi elettronici portatili. Tuttavia, l'impatto di questo progresso non viene completamente sfruttato con un tradizionale apparecchio di controllo di potenza, come precedentemente descritto. Il tradizionale apparecchio di controllo di potenza disinserisce la alimentazione di potenza al dispositivo elettronico portatile anche se vi è una significativa porzione di energia non utilizzata che rimane nella batteria. Pertanto, sarebbe vantaggioso fornire un apparecchio di controllo di potenza

ING. BARZANO E. ZAVARDO ROMA S.p.A.

per utilizzare una porzione maggiore dell'energia nella batteria prima del suo disinserimento.

Breve descrizione dei Disegni

La Figura 1 è una illustrazione di una caratteristica di tensione/assorbimento (drain) di una batteria al NiCd, come è nota nella tecnica,

la Figura 2 è una illustrazione di una caratteristica tensione/assorbimento di una batteria a ioni di litio come è nota nella tecnica,

la Figura 3 è una illustrazione in forma di schema a blocchi di un sistema per comunicazioni radio comprendente un dispositivo portatile per comunicazioni radio che può essere usato in conformità alla presente invenzione,

la Figura 4 mostra una illustrazione in forma di schema a blocchi di un circuito di controllo di potenza secondo la Figura 3, in conformità con la presente invenzione,

la Figura 5 è una illustrazione di un diagramma di flusso del procedimento in conformità con la presente invenzione,

la parte 1 della Figura 6 rappresenta una illustrazione delle prestazioni di un apparecchio di controllo di potenza ed è nota nella tecnica precedente,

la parte 2 della Figura 6 rappresenta una illu-

strazione del comportamento di un apparecchio di controllo di potenza in conformità con la presente invenzione.

Descrizione dettagliata di una preferita forma di realizzazione

La presente forma di realizzazione descrive un dispositivo portatile per comunicazioni radio, da impiegare in un sistema per comunicazioni radio. Il dispositivo per comunicazioni radio viene alimentato da una batteria ricaricabile. La batteria ricaricabile è una batteria a ioni di litio. Tuttavia, potrebbero essere usate anche altre batterie, per esempio le batterie al NiCd, al nichelio e idruro di metallo e loro equivalenti. Il dispositivo portatile per comunicazioni radio comprende una circuiteria di controllo di potenza per monitorare il livello di tensione proveniente dalla batteria e fornisce potenza agli altri componenti elettronici, inclusa la circuiteria radio, contenuti nel dispositivo per comunicazioni radio.

La circuiteria di controllo di potenza comprende un regolatore di innalzamento che fornisce una tensione di uscita di livello costante indipendente dalla tensione di ingresso, con inclusione delle tensioni di ingresso che sono inferiori alla tensione regolata di uscita. Il segnale di uscita del regolatore intensificato viene usato per generare un segnale di riferimento interno da

impiegare in tutto il dispositivo per comunicazioni radio, con inclusione di un convertitore da analogico a digitale (ADC) per digitalizzare la tensione della batteria in modo che essa venga usata dalla circuiteria di controllo di potenza. La tensione digitalizzata della batteria viene confrontata con almeno un valore di soglia e, in risposta al confronto, il dispositivo per comunicazioni radio viene commutato in uno stato di disinserimento della alimentazione, in una di molte note maniere, come quella descritta nel brevetto statunitense No. 4.642.479, rilasciato il 10 Febbraio 1987 e ceduto alla richiedente della presente invenzione. Utilizzando il segnale di uscita del regolatore di intensificazione come riferimento per il convertitore analogico-digitale viene consentito alla tensione della batteria di scendere al disotto della tensione del segnale di riferimento interno e di essere disinserita per un valore di soglia di sotto-tensione inferiore in confronto con la soglia di sotto-tensione tradizionale descritta nella parte introduttiva dell'invenzione. Utilizzando questa inferiore soglia di sotto-tensione si aumenta al massimo la quantità di energia della batteria usata da essa.

In aggiunta, un comparatore hardware viene usato per confrontare la tensione della batteria con una seconda soglia di tensione della batteria e con una terza

soglia di tensione della batteria, presentando così un danneggiamento alla batteria ed alla circuiteria del dispositivo per comunicazioni radio. Specificamente, quando il dispositivo per comunicazioni radio viene a trovarsi in uno stato di alimentazione, la tensione della batteria viene confrontata con un primo valore di soglia di sotto-tensione di hardware che è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software. Quando il dispositivo per comunicazioni radio si trova in uno stato di disinserimento della alimentazione, la tensione della batteria viene confrontata con una seconda soglia di sotto-tensione di hardware che è maggiore della soglia di sotto-tensione di software. La prima soglia di sotto-tensione di hardware protegge la batteria dai danni quando il circuito di controllo di potenza a mezzo software fallisce. La seconda soglia di sotto-tensione di hardware assicura un appropriato funzionamento del dispositivo per comunicazioni radio durante l'avanzamento fino allo stato di inserimento della alimentazione. A seguito dell'arrivo nello stato di inserimento della alimentazione, la soglia di sotto-tensione di hardware viene commutata alla prima soglia di sotto-tensione di hardware.

La Figura 3 è una illustrazione in forma di schema a blocchi di un sistema 300 per comunicazioni radio.

Il sistema per comunicazioni radio 300 comprende un ricetrasmittitore 301 in postazione fissa. Il ricetrasmittitore 301 in postazione fissa trasmette e riceve segnali a radio frequenza (RF) a e da una molteplicità di dispositivi per comunicazioni radio nell'ambito di una area geografica fissa. Un tale dispositivo per comunicazioni radio è il dispositivo per comunicazioni radio 303 della Figura 3. I segnali RF trasmessi fra il ricetrasmittitore in postazione fissa 301 ed il dispositivo di comunicazione radio 303 forniscono servizi di comunicazioni radio come il servizio radiotelefonico, il servizio di posta elettronica, il servizio di fax senza filo ed il servizio per brevi messaggi. Altre forme di realizzazione ugualmente sufficienti secondo la presente invenzione possono includere altre combinazioni di questi servizi di comunicazione, come anche altri noti servizi per comunicazioni radio.

Il dispositivo 303 per comunicazioni radio, a cui viene anche fatto riferimento come dispositivo elettronico portatile 303, comprende un'antenna 305, un trasmettitore 307, un ricevitore 309, un processore o elaboratore 311, una interfaccia di utente 313, un circuito di controllo di potenza, a cui viene anche fatto riferimento come apparecchio di controllo di potenza 315, ed una batteria 317. Il dispositivo 303 per comuni

cazioni radio riceve i segnali a radio frequenza attraverso l'antenna 305. L'antenna 305 converte i segnali a radio frequenza ricevuti in modo da ottenere segnali elettrici a radio frequenza per l'impiego nel ricevitore 309. Il ricevitore 309 demodula i segnali elettrici a radio frequenza e recupera i dati trasmessi con l'uso dei segnali di radio frequenza. In aggiunta, il ricevitore radio 309 emette in uscita i dati per applicarli all'elaboratore 311. L'elaboratore 311 comprende almeno un microprocessore principale, per esempio MC 68040, reperibile presso la Motorola, Inc., ed associata memoria, come anche altri circuiti di controllo che comprendono circuiti integrati ed altre note tecnologie. L'elaboratore 311 formatta i dati ricevuti in uscita dal radio ricevitore 309 in modo da ottenere informazioni di messaggi o di voce riconoscibile per l'impiego in altre parti della circuiteria dei dispositivi radio, con inclusione della interfaccia 313 dell'utente. L'interfaccia 313 dell'utente comunica i dati formattati di uscita all'utente attraverso un altoparlante, un visore ed eventuali altri mezzi di comunicazione.

Dopo la trasmissione dei segnali RF dal dispositivo 303 di comunicazioni radio al ricetrasmittitore 301 in postazione fissa, l'interfaccia 313 di utente trasmette i dati di ingresso forniti dall'utente al pro

cessore 311. Tali dati possono comprendere dati in voce e/o informazioni di messaggi. Il processore 311 formatta le informazioni ottenute dall'unità di interfacciamento 313 dell'utente e trasmette l'informazione formattata al trasmettitore radio 307. Il trasmettitore radio 307 converte l'informazione formattata in segnali elettrici modulati in radio frequenza ed emette in uscita questi segnali per applicarli all'antenna 305 per la trasmissione al ricetrasmittitore 301 in postazione fissa.

Nella preferita forma di realizzazione, la batteria 317 è del tipo a ioni di litio. Sebbene possano essere sostituite altre batterie, per esempio le batterie del tipo al nickel cadmio ed al nickel idruro metallico ed eventuali altri tipi di batterie note, si ritiene che la presente invenzione tragga il massimo beneficio nei dispositivi elettronici portatili che utilizzano batterie del tipo a scarica lineare, come le batterie a ioni di litio. La batteria 317 emette in uscita un segnale di massa ed un segnale di uscita di batteria positivo (B+). Il segnale B+ presenta una tensione di batteria che viene monitorata dalla circuiteria 315 di controllo di potenza. Nella preferita forma di realizzazione, la circuiteria 315 di controllo di potenza esegue il monitoraggio o il confronto della tensione del segna

le B+ con tre indipendenti segnali di soglia. La prima soglia è una soglia di tensione di spegnimento via software. Allo scopo di permetterne il confronto, il segnale B+ viene digitalizzato impiegando un convertitore analogico-digitale che utilizza un riferimento interno generato da un regolatore di innalzamento. Utilizzando il regolatore di innalzamento viene consentito alla soglia di sotto-tensione di software di venire a coincidere con il punto di funzionamento più basso del dispositivo per comunicazioni radio ed inferiore alla tradizionale soglia sotto-tensione di hardware. Come precedentemente discusso, la sotto-tensione di hardware tradizionale è regolata a 200-300 millivolt al disopra del punto di funzionamento del regolatore. Questa soglia tradizionale era richiesta perchè, una volta che la batteria fosse discesa al disotto della tensione dell'uscita regolata, la tensione di un riferimento non intensificato cadrebbe insieme con la tensione della batteria. Perciò, nel sistema tradizionale, se questa operazione di spegnimento in corrispondenza della soglia di sotto-tensione di software inferiore venisse impiegata, il sistema tradizionale non indicherebbe mai una condizione di spegnimento. L'abbassamento della soglia per motivi di spegnimento quando il dispositivo per comunicazioni radio si trova nello stato di inizio di alimentazione consen-

ING. RAZZANO & ZAMBINO ROMA 1975

te l'impiego dell'energia non utilizzata nella batteria, la quale non potrebbe essere usata con il tradizionale circuito di sotto-tensione di hardware. Ciò consente al dispositivo 303 per comunicazioni radio di aumentare significativamente il suo tempo di funzionamento nei confronti dei telefoni disponibili nella tecnica precedente.

Inoltre, la circuiteria 315 di controllo di potenza comprende un confronto in hardware con due ulteriori soglie di sotto-tensione di hardware. Mentre il dispositivo 303 per comunicazioni radio si trova in uno stato di inserimento di alimentazione, la tensione del segnale B+ viene confrontata con una prima soglia di sotto-tensione di hardware che è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software. Nella preferita forma di realizzazione, la prima soglia di sotto-tensione in hardware viene impostata ad un valore uguale a 2,7 volt.

Mentre il dispositivo portatile per comunicazioni radio si trova nello stato di disinserimento della alimentazione, la tensione del segnale B+ viene confrontata con una seconda soglia di sotto-tensione di hardware che è superiore alla soglia di sotto-tensione di software. Nella preferita forma di realizzazione, la seconda tensione di sotto-tensione di hardware viene regolata uguale a 3,1 volt. La seconda soglia di sotto-ten

sione di hardware viene regolata ad un livello che impedisce al dispositivo 303 per comunicazioni radio di essere alimentato in uno stato illegale ed assicura il funzionamento nello stato di alimentazione del dispositivo per comunicazioni radio per un ragionevole intervallo di tempo. I dettagli della circuiteria 315 di controllo di potenza sono illustrati nella Figura 4.

La Figura 4 rappresenta una illustrazione in forma di schema a blocchi della circuiteria 315 di controllo di potenza della Figura 3. Nella preferita forma di realizzazione, la circuiteria 315 di controllo di potenza comprende un demoltiplicatore o scalatore 401, un convertitore analogico-digitale (ADC) 403, un elaboratore 405, un regolatore di innalzamento 407, un generatore di riferimento 409, un regolatore lineare 411, un comparatore di hardware 413, un generatore di soglia 415 ed una circuiteria di spegnimento di hardware 417.

Mentre il dispositivo 303 per comunicazioni radio si trova nello stato di alimentazione, la tensione sul segnale 321 di B+ viene applicata in ingresso nel demoltiplicatore 401. Il demoltiplicatore o scalatore 401 non rappresenta una parte necessaria della presente invenzione, ma è preferito. Il demoltiplicatore 401 scala o demoltiplica la tensione sul segnale 321 di B+ in modo da adattarsi nella maniera ottimale all'intervallo

ING. CARZANO E ZAPPALÀ ROMA 1964

di tensione di ingresso del convertitore analogico-digi-
tale 403. Inoltre, il segnale 321 di B+ viene applicato
nell'ingresso del regolatore di innalzamento 407, del
regolatore lineare 411 e del comparatore di hardware
413. Il regolatore di innalzamento o di boost 407 può
essere un regolatore di innalzamento modello MAX 631
disponibile dalla Maxim Integrated Products. La funzio-
ne del regolatore di innalzamento è quella di fornire
una tensione di uscita che sia più elevata della tensio-
ne di ingresso. Sebbene il circuito 315 di controllo di
potenza comprenda soltanto un regolatore lineare 411,
il numero effettivo dei regolatori lineari usati in un
dispositivo per comunicazioni radio varierà in dipenden-
za dalle esigenze specifiche della progettazione del
particolare dispositivo per comunicazioni radio. Il re-
golatore lineare 411 viene usato per fornire una tensio-
ne regolata ad una porzione della circuiteria del dispo-
sitivo per comunicazioni radio inclusa nel dispositivo
per comunicazioni radio 303. L'appropriato funzionamen-
to del regolatore lineare 411 richiede sul segnale di
B+ una tensione di almeno 0,2 volt superiore alla ten-
sione di uscita del regolatore lineare 411.

Il segnale di uscita 423 del regolatore di innal-
zamento 407 porta una tensione innalzata e viene applli-
cato in ingresso al generatore di riferimento 409. Nel-

la preferita forma di realizzazione, il generatore di riferimento 409 viene usato per controllare le variazioni del segnale di uscita intensificato 423 del regolatore ed in modo da fornire un segnale di riferimento interno stazionario 425 al convertitore analogico-digitale 403, come anche ad altra circuiteria nel dispositivo 303 per comunicazioni radio. Il generatore di riferimento 409 non rappresenta un elemento essenziale della presente invenzione. Esso è semplicemente uno strumento con il quale nella preferita forma di realizzazione viene fornito un riferimento uniforme. Altri mezzi ugualmente sufficienti, con inclusione di un perfezionato regolatore di innalzamento, possono essere sostituiti al posto del generatore di riferimento 409.

Il convertitore analogico-digitale 403 utilizza il segnale di riferimento per il campionamento della tensione del segnale di B+ e per generare un segnale digitalizzato 427 rappresentativo della tensione della batteria. Il segnale digitalizzato 427 rappresentativo della tensione della batteria viene applicato all'ingresso dell'elaboratore 405. L'elaboratore o processore 405 può condividere una circuiteria con il processore 311 della Figura 3 oppure può essere un circuito di elaborazione autonomo, in dipendenza dalla implementazione dell'invenzione. Nella preferita forma di realizzazione,

US. PAT. 4,072,000

il processore 405 comprende un dispositivo di memoria per ottenere la memorizzazione del programma di un calcolatore, come anche un microprocessore per eseguire le operazioni del programma del calcolatore. I dettagli che riguardano il programma del calcolatore memorizzato nel dispositivo di memoria del calcolatore sono illustrati nella forma di diagramma di flusso del procedimento della Figura 5. In generale, il segnale digitalizzato 427 rappresentativo della tensione della batteria viene confrontato con una predeterminata soglia di sotto-tensione di software, mentre il dispositivo per comunicazioni radio opera nello stato di inserimento di alimentazione. Se la tensione digitalizzata della batteria discende al disotto della soglia di sotto-tensione di software predeterminata, allora il dispositivo per comunicazioni radio viene spento in una di molte maniere note. Una tale maniera è descritta nel brevetto statunitense No. 4.642.479, rilasciato il 10 Febbraio 1987 e ceduto alla richiedente della presente invenzione. Una volta che lo spegnimento via software sia stato completato, l'elaboratore 405 emette in uscita un segnale 429 rappresentativo dello stato di disinserimento della alimentazione, il quale segnale viene applicato all'ingresso della circuiteria di spegnimento di hardware 417. La circuiteria di spegnimento di hardware rimuove la ali-

mentazione di energia alla restante circuiteria del dispositivo per comunicazioni radio.

Se la procedura di spegnimento di software non riesce ad essere completata a causa di un evento imprevisto, viene fornito uno spegnimento via hardware di supporto nella preferita forma di realizzazione della circuiteria 315 di controllo di potenza o di alimentazione. Specificamente, il generatore di soglia 415 emette in uscita una prima soglia di sotto-tensione di hardware per applicarla al comparatore 413. La tensione B+ della batteria viene applicata in ingresso al comparatore 413 e viene confrontata con la prima soglia di sotto-tensione di hardware. Se la tensione B+ della batteria discende al disotto della prima soglia di sotto-tensione di hardware, allora il comparatore 413 emette in uscita un segnale rappresentativo del disinserimento della alimentazione per applicarlo alla circuiteria 417 di spegnimento di hardware. Il circuito 417 di spegnimento di hardware rimuove la alimentazione alla restante circuiteria del dispositivo per comunicazioni radio. Nella preferita forma di realizzazione, la prima soglia di sotto-tensione di hardware viene impostata ad un valore di 2,7 volt, il quale è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software. Impiegando un circuito di spegnimento di hardware come caratteristica di sicurezza o un proce

FIG. 10

dimento secondario di disinserimento della alimentazione aumenta la affidabilità del circuito 315 di controllo di potenza. Poichè l'hardware usato per spegnere il dispositivo per comunicazioni radio può operare a tensioni significativamente inferiori rispetto allo spegnimento controllato per via software, il circuito di spegnimento per via hardware assicura che la batteria ed il dispositivo 303 per comunicazioni radio vengano spenti appropriatamente.

Inoltre, la preferita forma di realizzazione comprende una seconda soglia di sotto-tensione di hardware per confrontare con essa la tensione B+ della batteria quando il dispositivo per comunicazioni radio si trova in uno stato di disinserimento della alimentazione. Specificamente, quando un tasto di potenza del dispositivo per comunicazioni radio, collocato nell'interfaccia di utente 313 della Figura 3, viene premuto da un utente per inserire la alimentazione del dispositivo 303 per comunicazioni radio, la tensione B+ della batteria viene confrontata, nel comparatore 413, con una seconda soglia di sotto-tensione di hardware generata dal generatore di soglia 415. Se la tensione B+ della batteria supera la seconda soglia di sotto-tensione di hardware, allora la restante circuiteria del dispositivo per comunicazioni radio viene messa sotto alimentazione in ma-

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

niera nota. Dopo il completamento delle normali procedure di inserimento della alimentazione, il generatore di soglia 415 emette in uscita la prima soglia di sotto-tensione di hardware per applicarla al comparatore 413. La tensione B+ della batteria continua ad essere confrontata nel comparatore 413 con una delle soglie generate dal generatore di soglia 415, come precedentemente descritto. Nella preferita forma di realizzazione, la prima soglia di sotto-tensione di hardware è inferiore alla seconda soglia di sotto-tensione di hardware. Specificamente, la seconda soglia di sotto-tensione di hardware viene regolata uguale a 3,1 volt e la prima soglia di sotto-tensione di hardware viene regolata uguale a 2,7 volt. La regolazione della seconda soglia di sotto-tensione di hardware ad un valore uguale a 3,1 volt impedisce al dispositivo per comunicazioni radio di passare sotto alimentazione in uno stato illegale. Ciò assicura che, a seguito dell'inserimento di alimentazione del dispositivo 303 per comunicazioni radio, tutti i componenti contenuti nel dispositivo 303 per comunicazioni radio vengano messi in appropriato stato di funzionamento per un intervallo di tempo sufficiente per non rappresentare un disturbo per l'utente del dispositivo per comunicazioni radio 303.

La Figura 5 rappresenta una illustrazione di un

diagramma di flusso di esecuzione del programma contenuto nella memoria nel processore 405 della Figura 5. Nel blocco 501, il programma fornisce una tensione digitale della batteria ed una soglia di sotto-tensione di software. Nel blocco di decisione 503, il programma confronta la tensione digitalizzata B+ della batteria con la soglia di sotto-tensione di software. Se la tensione della batteria è superiore alla soglia di sotto-tensione di software, allora il programma continua per fornire potenza alla restante circuiteria del dispositivo 303 per comunicazioni radio nel blocco 505. Se la tensione digitalizzata B+ della batteria è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software, allora il programma riduce la alimentazione del dispositivo 303 per comunicazioni radio nel blocco di funzione 507. Tipicamente, la funzione di disinserimento di potenza, come indicata dal blocco di funzione 507, trasmette un segnale dal dispositivo 303 per comunicazioni radio al ricetrasmittitore 301 della postazione fissa, per indicare che esso sta terminando una qualsiasi comunicazione, con inclusione delle comunicazioni che in questo momento sono in corso con il ricetrasmittitore della postazione fissa e le richieste di riconoscimento che debbono essere restituite al dispositivo 303 per comunicazioni radio. Successivamente, il dispositivo 303 per comunicazioni

radio attende per un predeterminato intervallo di tempo fino a che un segnale di avviso di ricevimento viene restituito dal ricetrasmittitore 301 della postazione fissa. Dopo aver ricevuto il segnale di attestazione di ricevimento, il blocco funzionale 507 trasmette il segnale 429 di disinserimento di potenza dal processore 405 alla circuiteria 417 di spegnimento di hardware. La circuiteria 417 di spegnimento per via hardware fornisce un meccanismo per interrompere la alimentazione alla restante circuiteria del dispositivo 303 per comunicazioni radio.

La parte 1 della Figura 6 è una illustrazione di varie soglie di sotto-tensione e delle soglie relative disponibili nella tecnica precedente. Un asse 601 è la indicazione della tensione di una batteria disponibile nella tecnica precedente, in cui i volt variano fra 0 e 6 volt. Le seguenti soglie sono indicate nella parte 1 della Figura 6: una soglia di sotto-tensione via software è uguale a 5,15 volt, come indicato al livello 603; una soglia di sotto-tensione via hardware nella tecnica precedente viene regolata ad un valore uguale a 5,05 volt, come indicato al livello 605; e le soglie del regolatore di tensione nel dispositivo per comunicazioni radio sono regolate a 4,75 volt, come indicato al livello 607. Perciò, nella tecnica precedente, la so

ING. BARTOLINO, ROMA, 1974

glia di sotto-tensione di software e la soglia di sotto-tensione di hardware erano ambedue regolate a valori significativamente superiori alla tensione di funzionamento dei regolatori di tensione del dispositivo per comunicazioni radio, come illustrato nella parte 1 della Figura 6.

La parte 2 della Figura 6 è una illustrazione delle varie soglie di sotto-tensione e delle soglie relative nella preferita forma di realizzazione. In questo caso, l'asse 609 è una indicazione della tensione della batteria 317 della Figura 3. La tensione della batteria indicata al livello 609 fraria fra 0 e 7 volt. Le seguenti soglie sono indicate nella parte 2 della Figura 6: una soglia di sottotensione di software viene regolata ad un valore uguale a 2,8 volt, come indicato con il numero di riferimento 613; una soglia del regolatore di tensione nominale per i regolatori di tensione contenuti nel dispositivo 303 per comunicazioni radio opera con sicurezza a 2,75 volt, come indicato con il numero di riferimento 615; una prima soglia di sotto-tensione di hardware viene regolata ad un valore uguale a 2,7 volt, come indicato con il numero 617; ed una seconda soglia di sotto-tensione di hardware viene regolata ad un valore uguale a 3,1 volt, come indicato con il numero di riferimento 611. Il segnale di riferi-

mento interno generato nell'uscita del generatore di riferimento 409 viene regolato ad un valore uguale a 2,65 volt, come indicato con il numero di riferimento 619. Perciò, la presente invenzione, come indicato nella parte 2 della Figura 6, consente alla tensione B+ della batteria di scaricarsi fino ad un valore di 2,7 volt prima di spegnere il dispositivo 303 per comunicazioni radio. Il valore di 2,7 volt viene scelto in modo da assicurare che lo spegnimento di hardware, con inclusione delle eventuali tolleranze, non si intersechi con lo spegnimento per via software, assicurando così una ordinata sequenza di spegnimento. Di conseguenza, la circuiteria 315 di controllo di potenza prolunga il tempo di funzionamento del dispositivo 303 per comunicazioni radio consentendo alla tensione della batteria di scaricarsi ulteriormente in confronto con la circuiteria di controllo di potenza precedentemente disponibile. inoltre, la seconda tensione di sotto-tensione di hardware, come indicato con il numero di riferimento 611, assicura un appropriato inserimento della alimentazione del dispositivo 303 per comunicazioni radio.

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

Taliencio



ING. BAZZANI 11/10/77

1. Apparecchio (315) di controllo di potenza per controllare la potenza alimentata da una batteria (317) ad un dispositivo elettronico portatile (303), l'apparecchio di controllo di potenza essendo caratterizzato da:

un regolatore di innalzamento (407) collegato alla batteria per ricevere il segnale di uscita (321) della batteria, comprendente la tensione della batteria, il regolatore di innalzamento emettendo in uscita un segnale di uscita (423);

un generatore di riferimento (409) per generare un segnale di riferimento interno (425) dal segnale di uscita del regolatore;

un convertitore analogico-digitale (ADC) (403) collegato al segnale di uscita della batteria e disposto in modo da utilizzare il segnale di riferimento interno per generare un segnale rappresentativo della tensione digitalizzata (427) della batteria, in cui la tensione del segnale di uscita della batteria può avere un valore inferiore al segnale di riferimento interno; e

un processore (405) collegato al convertitore analogico-digitale per confrontare il segnale rappresentativo della tensione digitalizzata della batteria con una soglia di sotto-tensione di software, il processore,

in risposta al confronto, generando selettivamente un segnale di disinserimento di alimentazione (429).

2. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 1, ulteriormente caratterizzato da un comparatore di hardware (413) collegato in modo da ricevere il segnale di uscita della batteria per confrontare la tensione della batteria con una soglia di sotto-tensione di hardware (415), in cui la soglia di sotto-tensione di hardware è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software.

3. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 1, ulteriormente caratterizzato da un comparatore di hardware (413) collegato in modo da ricevere il segnale di uscita della batteria per confrontare la tensione della batteria con una prima soglia di sotto-tensione di hardware (415) quando il dispositivo elettronico portatile si trova in uno stato di inserimento di alimentazione ed una seconda soglia di sotto-tensione di hardware (415) quando il dispositivo elettronico portatile si trova in uno stato di disinserimento di alimentazione.

4. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la prima soglia di sotto-tensione di hardware è inferiore alla soglia di sotto-tensione di software e la seconda

soglia di sotto-tensione di hardware è superiore alla soglia di sotto-tensione di software.

5. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la prima soglia di sotto-tensione di hardware è di 2,7 volt e la seconda soglia di sotto-tensione di hardware è di 3,1 volt.

6. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 1, ulteriormente caratterizzato da un demoltiplicatore di tensione o scalatore (401) collegato fra il segnale di uscita della batteria ed il convertitore analogico-digitale, lo scalatore di tensione essendo destinato a scalare o demoltiplicare la tensione della batteria.

7. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'apparecchio di controllo di potenza è disposto in un dispositivo per comunicazioni radio.

8. Apparecchio di controllo di potenza (315) per controllare la potenza alimentata da una batteria (317) ad un dispositivo elettronico portatile (303), la batteria fornendo un segnale di uscita (321) avente una tensione, l'apparecchio di controllo di potenza essendo caratterizzato da:

una prima soglia di sotto-tensione di hardware

(415);

una seconda soglia di sotto-tensione di hardware

(415);

un comparatore (413) per confrontare la tensione del segnale di uscita con la prima soglia di sotto-tensione di hardware quando almeno una porzione del dispositivo elettronico portatile si trova in uno stato di inserimento di alimentazione e per confrontare la tensione del segnale di uscita con la seconda soglia di sotto-tensione di hardware quando dette almeno una porzioni del dispositivo elettronico portatile si trovano in uno stato di disinserimento di alimentazione; e

un circuito (417) per fornire potenza ad almeno una porzione del dispositivo elettronico portatile in risposta a detto confronto.

9. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che la prima soglia di sotto-tensione di hardware è inferiore alla seconda soglia di sotto-tensione di hardware.

10. Apparecchio di controllo di potenza secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che l'apparecchio di controllo di potenza è disposto in un dispositivo per comunicazioni radio e le almeno una porzioni del dispositivo elettronico portatile rappresentano un circuito radio.

Roma,

p.p. MOTOROLA, INC.

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

TA/cc/ec 14220

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



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



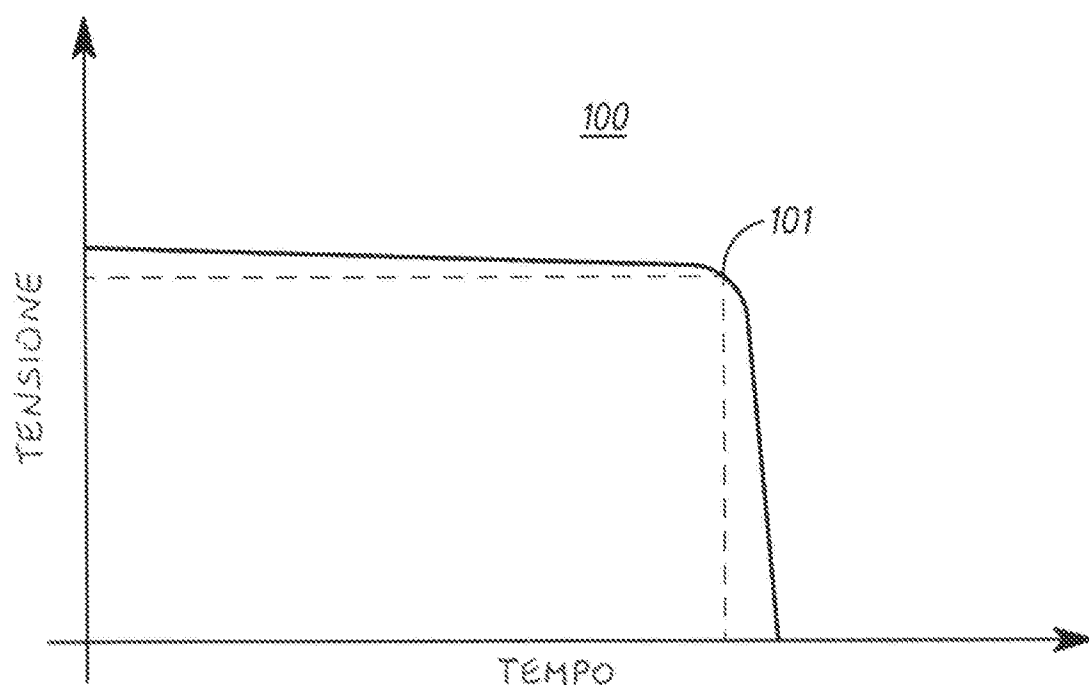


FIG. 1
(TECNICA ANTERIORE)

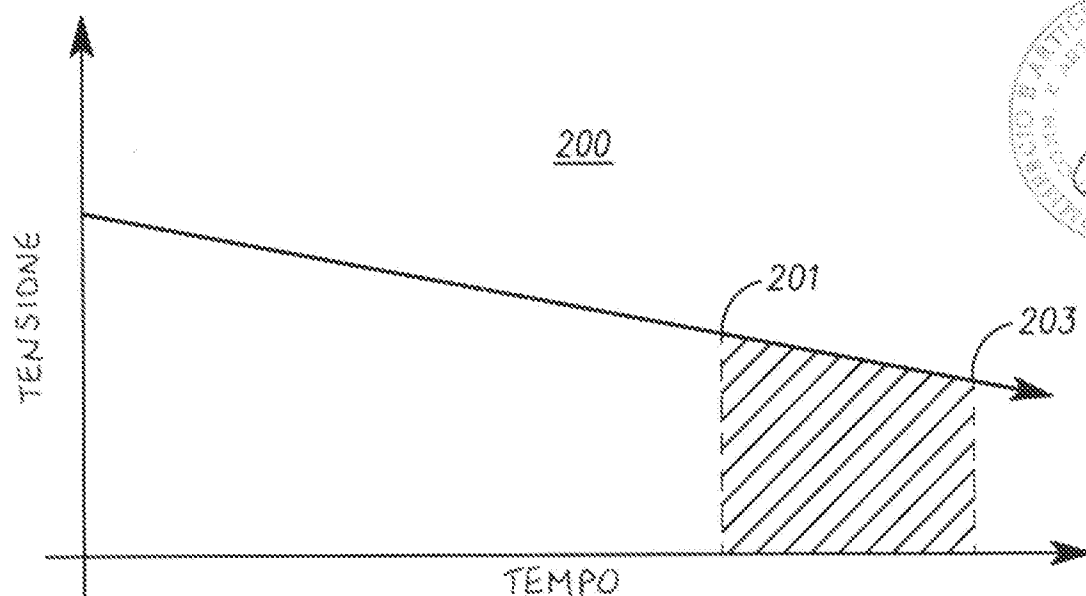
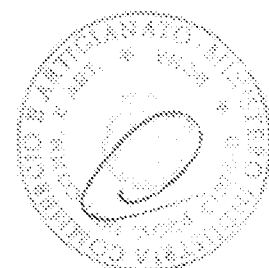


FIG. 2
(TECNICA ANTERIORE)



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(Ch. d'iscr. 171)

Taliercio

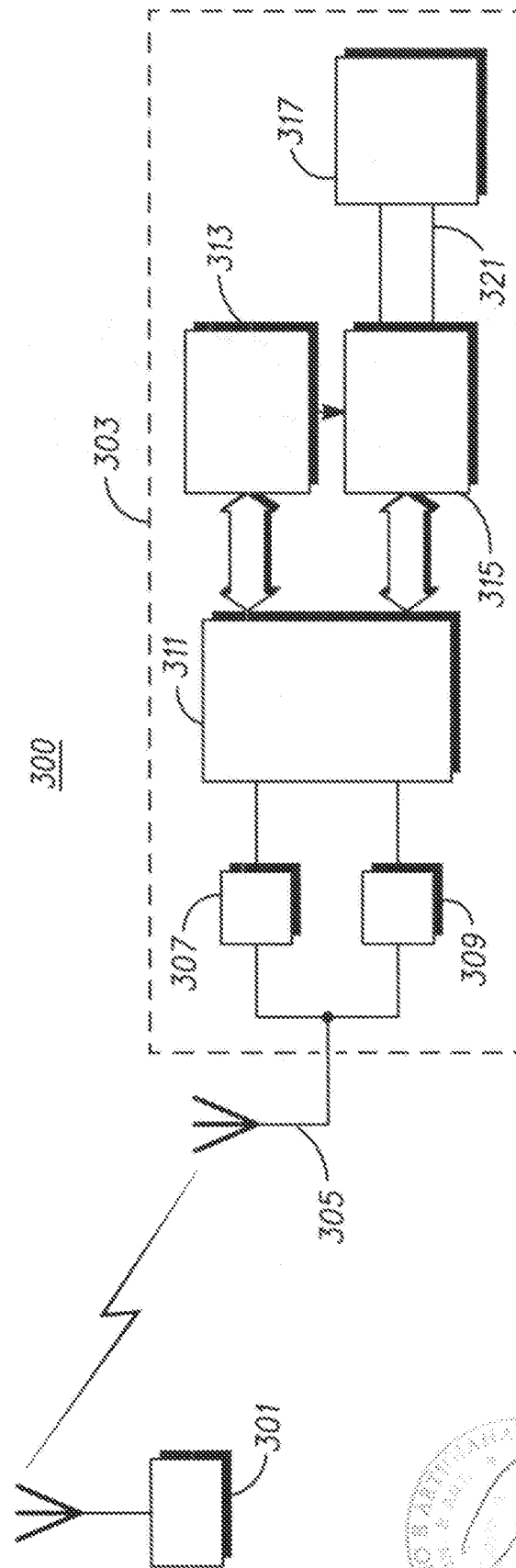
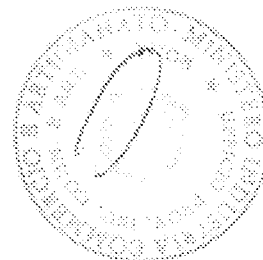


FIG. 3

UN MANDATARIO
per me e per gli altri
Antonio Tollerio
di iscr. in

Tollerio

P.O.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO & ZAMARRO ROMA S.p.A.



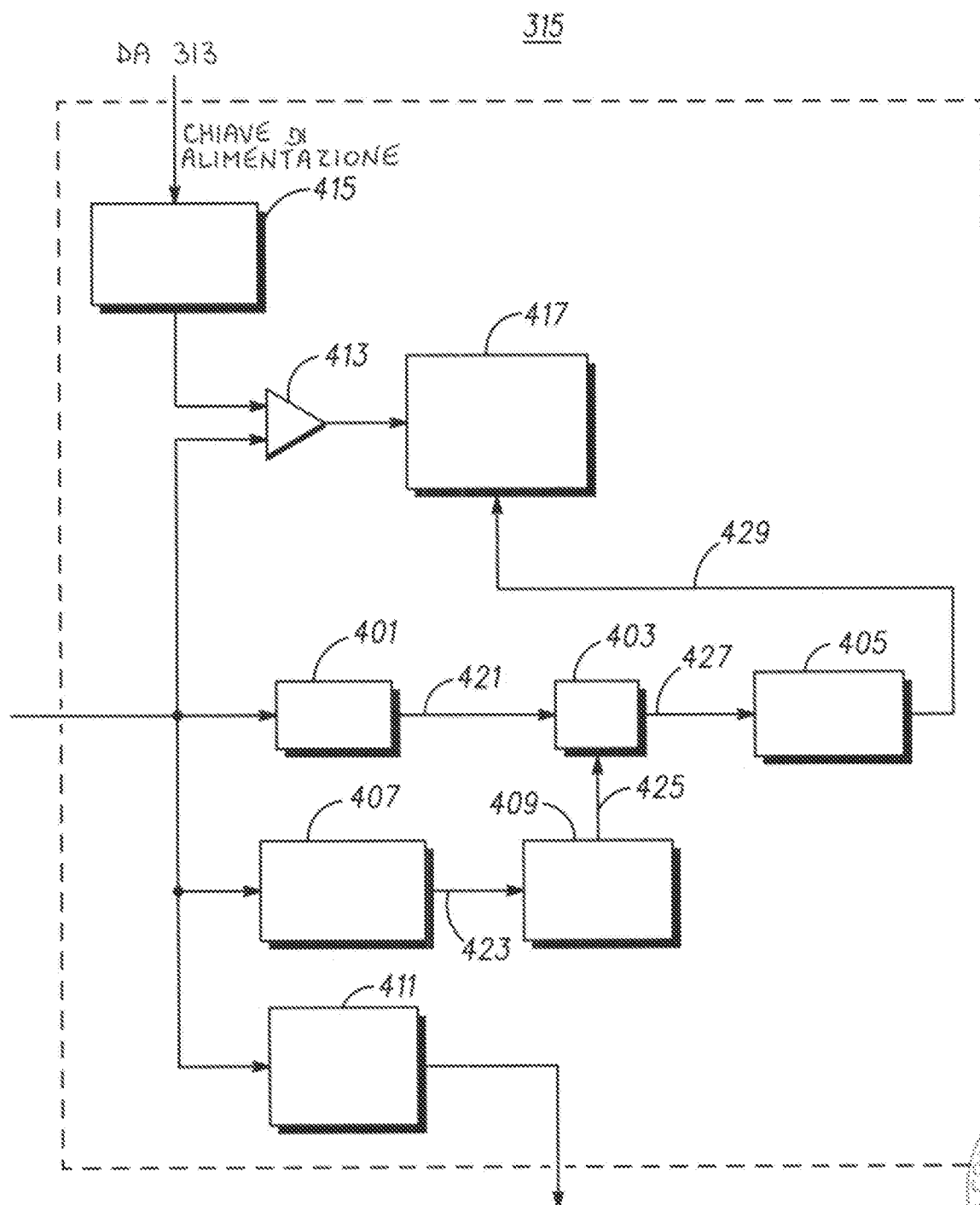


FIG. 4

UN MANDATARIO
per un o per gli altri
Antonio Taliercio
(N. d'iscr. 171)

Taliercio

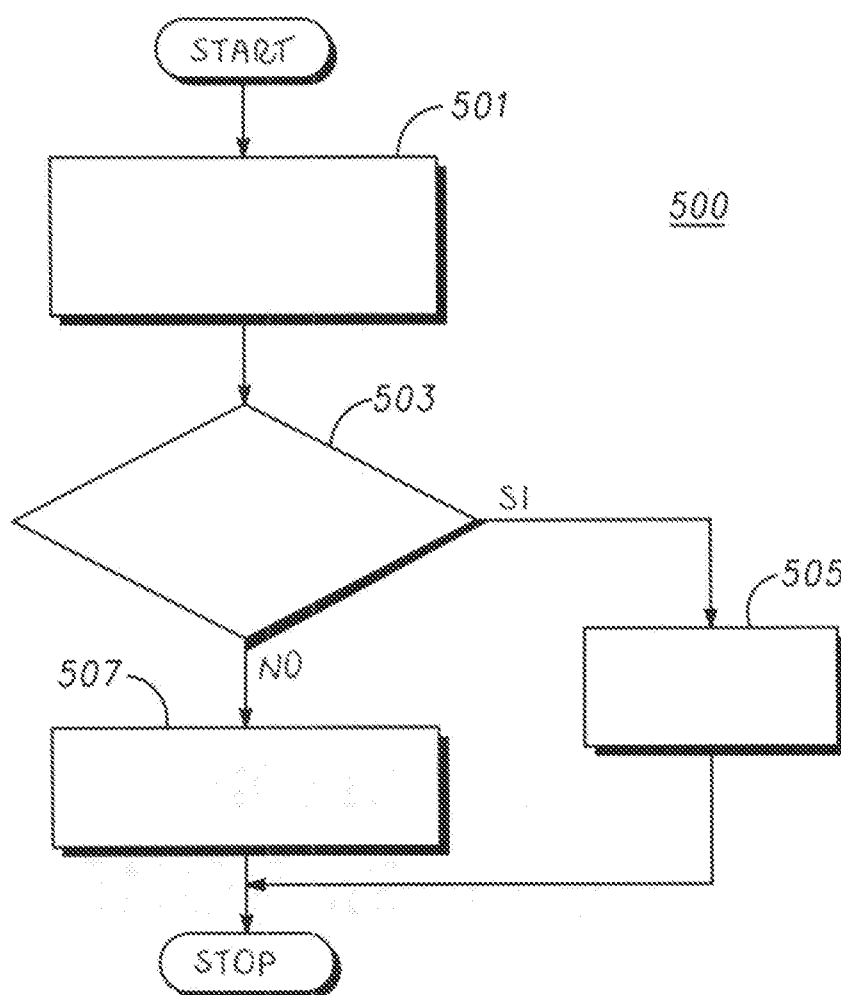
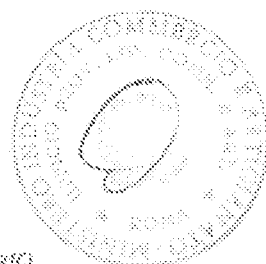


FIG. 5

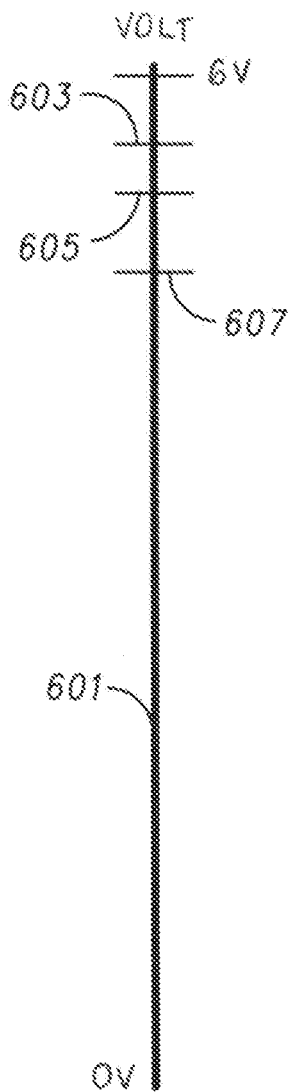
p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talliercio
(N° d'iscr. 173)

Talliercio



PART 1
(TECNICA ANTERIORE)



PART 2

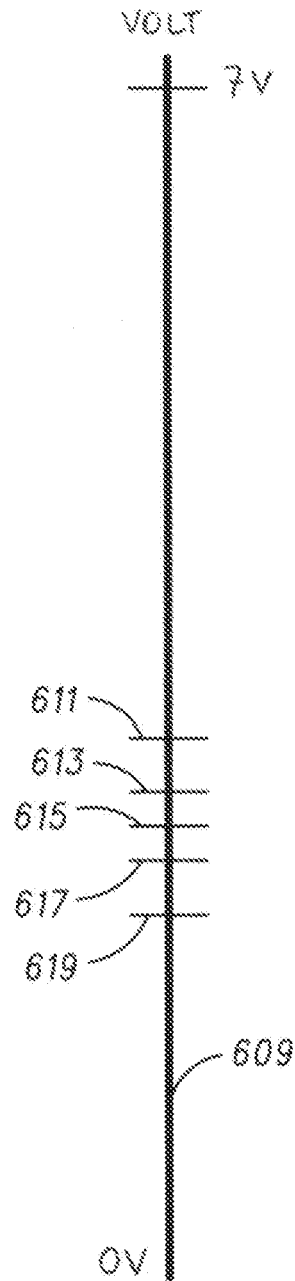


FIG. 6

D.P.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per me e per gli altri
Antonio Tallero
(N° d'iscr. 331)

Antoni

