

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4152369号  
(P4152369)

(45) 発行日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO 2 J</b>	<b>7/10</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 2 J	7/10	B
<b>HO 1 M</b>	<b>10/44</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 2 J	7/10	H
			HO 1 M	10/44	Q

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-280769 (P2004-280769)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年9月28日(2004.9.28)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-101564 (P2006-101564A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年4月13日(2006.4.13)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成18年9月28日(2006.9.28)		弁理士 森本 義弘
前置審査		(74) 代理人	100096437
			弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000
			弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	川本 直毅
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	高野 誠治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2次電池から充電器への電流の逆流を防止する逆流防止スイッチを介して前記充電器から前記2次電池を充電する充電制御装置であって、

前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて動作し、前記2次電池を充電する電圧と、前記充電器から前記逆流防止スイッチの入力側に入力される充電電圧とを比較し、前記逆流防止スイッチをオン/オフ制御する信号を出力する比較器と、

前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて動作する前記比較器が動作するのに必要な電流が前記比較器の電源回路に流れていることを検出する第1の動作検出手段と、

前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて発振する発振回路と、

前記発振回路が停止していることを検出する第2の動作検出手段と、

前記比較器が動作するのに必要な電流が前記比較器の電源回路に流れていないことを検出した場合の前記第1の動作検出手段の出力が、前記発振回路が停止していることを検出した場合の前記第2の動作検出手段の出力の少なくとも一方を検出した場合に前記比較器の出力に関わらず、前記逆流防止スイッチに対し強制的にオン状態とする信号を出力し、前記第1の動作検出手段が前記比較器の電源回路に必要な電流が流れていることと前記第2の動作検出手段が前記発振回路が停止していないことを検出した場合には、前記逆流防止スイッチに対し前記比較器の出力を出力する逆流防止スイッチ制御部とを備えた充電制御装置。

【請求項2】

前記比較器は、前記２次電池を充電する電圧が前記２次電池の充電電圧より高くあって前記逆流防止スイッチがオンして充電状態にあるときは、前記比較器は常に動作するようにし、それ以外では前記発振回路の出力パルスから生成される間欠動作クロックに基づいて間欠動作するよう構成し、

前記逆流防止スイッチ制御部は、前記比較器の間欠動作の場合には前記比較器の出力に基づく前記逆流防止スイッチのオン／オフ制御状態を次の間欠動作クロックが来るまで保持するよう構成した

請求項１記載の充電制御装置。

【請求項３】

前記逆流防止スイッチ制御部が、前記間欠動作クロックに基づいて前記第２の動作検出手段が動作する状態に至るまで、前記逆流防止スイッチを強制オンするタイマーを設けた

請求項２記載の充電制御装置。

【請求項４】

前記逆流防止スイッチ制御部が前記比較器と前記第２の動作検出手段に基づいて制御されるように、前記第２の動作検出手段によって前記発振回路の出力の発振クロックを検出し、かつ、前記逆流防止スイッチが強制オンされている時間に前記比較器が動作可能となるように、前記タイマーの時間を設定した

請求項３記載の充電制御装置。

【請求項５】

前記逆流防止スイッチの出力側に接続された定電圧レギュレータを介して前記発振回路の電源回路に給電し、

前記定電圧レギュレータが動作していることを検出する第３の動作検出手段を設け、

前記第３の動作検出手段の検出出力を遅延時間を有するディレー回路を介して前記逆流防止スイッチ制御部へ供給した

請求項４記載の充電制御装置。

【請求項６】

前記逆流防止スイッチに供給される電圧を昇圧する昇圧回路を備え、前記昇圧回路は外部から昇圧開始の信号が入るまでは入力電圧をそのまま出力し、前記発振回路の出力クロックによって昇圧動作を起動制御するよう構成した

請求項１～請求項５の何れかに記載の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、バックアップ用の二次電池を充電する充電制御装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、ノートパソコンや携帯電話装置、デジタルカメラ等の携帯型電子機器の高機能化、利便性が追求されている。携帯型電子機器では電池が尽きた時にも、情報を失わないために二次電池を備えており、充電回路にて前記二次電池を充電し、バックアップ用の電源として用いている。

【０００３】

近年は特に電池寿命の増加が求められている。そのため、携帯機器の低電圧動作化がすすんでいる。

（特許文献１）には図８に示す充電制御装置が記載されている。

【０００４】

図８において、二次電池１０３は、逆流防止のスイッチ部１０２を介して充電器１００によって充電されている。１０１は充電制御部である。

図８に示された一般的な充電方式から考えられる一つの例として逆流防止ダイオードを使用した充電制御装置を図９に示す。

10

20

30

40

50

## 【0005】

図9では、図8の充電器100がバックアップレギュレータ1で構成されており、入力電圧 $V_{dc}$ から電圧 $V_{in}$ をレギュレートし、二次電池103を充電するための電流を供給する。図8のスイッチ部102は、逆流防止ダイオード13で構成されている。この場合、図8の充電制御部101は必要としない。

## 【0006】

図9において、バックアップ電圧を必要とする電子機器回路104として、定電圧レギュレータ2と発振回路3が、逆流防止ダイオード13と二次電池103の間に接続されている。なお、二次電池103によるバックアップ電圧は放電がすすむに従って低下していくため、発振回路3に使用する電圧を一定にするために定電圧レギュレータ2を備えて定電圧化している。急激な充電を避けるために充電電流制限抵抗5が、逆流防止ダイオード13と二次電池103の間(電圧 $V_{rtc}$ とする)に介装されている。

10

## 【0007】

図9の構成を用いた従来の手段の利点は、逆流防止の手段として逆流防止ダイオード13を使用するという点で構成が簡単にできるということである。しかしながら、二次電池103に電荷がたまっていない起動時には大電流を充電電流として流す必要がある。そのため、逆流防止ダイオード13としては大電流を流せる能力を持ったダイオードが必要となり、面積の増加を必要とする。また、この逆流防止ダイオードを外付け部品として構成した場合には、集積回路化の場合には外部接続端子のピン数の増加を招き、外付け部品としてコストのアップにつながってしまう。

20

## 【0008】

また、二次電池103に充電できる最大電圧は、バックアップレギュレータ1の出力電圧 $V_{in}$ から逆流防止ダイオード13の降下電圧分を引いた電圧である。つまり、逆流防止ダイオード13の導通電圧の分だけ二次電池103に充電できる最大電圧は損をしているという欠点も有している。例えばバックアップレギュレータ1の出力電圧 $V_{in}$ が3ボルト、逆流防止ダイオード13の導通電圧が0.7ボルトとすると、二次電池103に充電できる最大電圧は、 $2.3$ ボルト(=  $3V - 0.7V$ )になる。これは、最近のできるだけ長時間駆動させたいという携帯電子機器装置のトレンドからみれば避けたい点である。

## 【0009】

そこで、逆流防止ダイオード13をスイッチとした場合の欠点を改善するために、スイッチ手段にMOSトランジスタを用いた図10に示す充電制御装置が考えられる。

30

この場合、前記逆流防止スイッチ部102は、逆流防止用スイッチとしてのPchMOSトランジスタ10で構成されている。7は比較器で、バックアップレギュレータ1の出力電圧 $V_{in}$ と二次電池103による充電電圧 $V_{bu}$ を比較し、PchMOSトランジスタ10のオン・オフを制御しており、図8の充電制御部101に相当する。また、比較器7も二次電池103による充電電圧で駆動させなければならないから、前記電圧 $V_{rtc}$ で比較器7の電源をとらなければならない。

## 【0010】

この逆流防止ダイオード13の代わりに逆流防止PchMOSスイッチ10と比較器7を用いることで、先に書いた逆流防止ダイオードでの欠点を改善できる。

40

まず、PchMOSスイッチ10と比較器7を内蔵して外付けダイオードが不要となることで、集積回路化の場合には外部接続端子のピン数を削減でき、コストを下げるができる。

## 【0011】

また、比較器7はバックアップレギュレータ1の出力電圧 $V_{in}$ と二次電池103の充電電圧 $V_{bu}$ を比較でき、 $V_{bu} > V_{in}$ の時は、二次電池103からの逆流防止のためにPchMOSスイッチ10をオフにし、また、 $V_{in} > V_{bu}$ の時は充電のためにPchMOSスイッチ10をオンにする。このとき、PchMOSスイッチ10による電圧降下はPchMOSスイッチ10のオン抵抗と充電電流分をかけた電圧のみで、ほとんどな

50

く、二次電池103はほぼバックアップレギュレータ1の出力電圧 $V_{in}$ まで充電可能となる。このことは、携帯電子機器の駆動時間のアップにつながり、より携帯性、利便性をアップできる。

【特許文献1】特開2000-37042公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、携帯電子機器への低電圧動作化の要望は年々高まっている。図10に示した充電制御装置では、起動時、二次電池103に充電電圧がない状態で入力電圧に低電圧を入力した場合、比較器7は動作できず、PchMOSスイッチ10のオン・オフ制御ができ

10

【0013】

このように、起動時にPchMOSスイッチ10がオンしていなければ、入力電圧が低電圧の時、PchMOSスイッチ10のボディダイオード分電圧が低下した電圧までしか二次電池103は充電できない。つまり、ただでさえ入力電圧が低いのに、更にダイオードの電圧降下が起こった状態で、発振回路用の定電圧レギュレータ2や発振回路3などを駆動しなければならなくなる。

【0014】

具体的には、二次電池103に充電電圧がない状態で、入力電圧 $V_{dc}$ として1.5ボルトを与えて駆動させようとする、充電電圧はないのだから、比較器7は動作できず、PchMOSスイッチ10をオンできない。この場合、PchMOSスイッチ10のボディダイオードを通して充電しようとするが、このときの電子機器の電源電圧である $V_{rtc}$ は0.8ボルト(=1.5V-0.7V)であるので、負荷回路である定電圧レギュレータ2と発振回路3が駆動できない。もし、この発振回路3から出力されるパルス为例えば他の昇圧電源回路の制御に使用していたり、他のロジック回路の制御等に使用していたら、システムとして何も動作しないという課題がある。

20

【0015】

本発明は、二次電池に充電電圧がないような低入力電圧で起動した場合でも、誤動作のない安定して起動できる充電制御装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の請求項1記載の充電制御装置は、2次電池から充電器への電流の逆流を防止する逆流防止スイッチを介して前記充電器から前記2次電池を充電する充電制御装置であって、前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて動作し、前記2次電池を充電する電圧と、前記充電器から前記逆流防止スイッチの入力側に入力される充電電圧とを比較し、前記逆流防止スイッチをオン/オフ制御する信号を出力する比較器と、前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて動作する前記比較器が動作するのに必要な電流が前記比較器の電源回路に流れていることを検出する第1の動作検出手段と、前記逆流防止スイッチの出力側から給電されて発振する発振回路と、前記発振回路が停止していることを検出する第2の動作検出手段と、前記比較器が動作するのに必要な電流が前記比較器の電源回路に流れていないことを検出した場合の前記第1の動作検出手段の出力が、前記発振回路が停止していることを検出した場合の前記第2の動作検出手段の出力の少なくとも一方を検出した場合に前記比較器の出力に関わらず、前記逆流防止スイッチに対し強制的にオン状態とする信号を出力し、前記第1の動作検出手段が前記比較器の電源回路に必要な電流が流れていることと前記第2の動作検出手段が前記発振回路が停止していないことを検出した場合には、前記逆流防止スイッチに対し前記比較器の出力を出力する逆流防止スイッチ制御部とを備えたことを特徴とする。

40

【0017】

本発明の請求項2記載の充電制御装置は、請求項1において、前記比較器は、前記2次

50

電池を充電する電圧が前記二次電池の充電電圧より高くあって前記逆流防止スイッチがオンして充電状態にあるときは、前記比較器は常に動作するようにし、それ以外では前記発振回路の出力パルスから生成される間欠動作クロックに基づいて間欠動作するよう構成し、前記逆流防止スイッチ制御部は、前記比較器の間欠動作の場合には前記比較器の出力に基づく前記逆流防止スイッチのオン/オフ制御状態を次の間欠動作クロックが来るまで保持するよう構成したことを特徴とする。

【0018】

本発明の請求項3記載の充電制御装置は、請求項2において、前記逆流防止スイッチ制御部が、前記間欠動作クロックに基づいて前記第2の動作検出手段が動作する状態に至るまで、前記逆流防止スイッチを強制オンするタイマーを設けたことを特徴とする。

10

【0019】

本発明の請求項4記載の充電制御装置は、請求項3において、前記逆流防止スイッチ制御部が前記比較器と前記第2の動作検出手段に基づいて制御されるように、前記第2の動作検出手段によって前記発振回路の出力の発振クロックを検出し、かつ、前記逆流防止スイッチが強制オンされている時間に前記比較器が動作可能となるように、前記タイマーの時間を設定したことを特徴とする。

【0020】

本発明の請求項5記載の充電制御装置は、請求項4において、前記逆流防止スイッチの出力側に接続された定電圧レギュレータを介して前記発振回路の電源回路に給電し、前記定電圧レギュレータが動作していることを検出する第3の動作検出手段を設け、前記第3の動作検出手段の検出出力を遅延時間を有するディレー回路を介して前記逆流防止スイッチ制御部へ供給したことを特徴とする。

20

【0021】

本発明の請求項6記載の充電制御装置は、請求項1～請求項5の何れかにおいて、前記逆流防止スイッチに供給される電圧を昇圧する昇圧回路を備え、前記昇圧回路は外部から昇圧開始の信号が入るまでは入力電圧をそのまま出力し、前記発振回路の出力クロックによって昇圧動作を起動制御するように構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、二次電池に充電電圧がなく、低入力電圧で起動した場合でも、逆流防止スイッチのオンを可能にし、誤動作のない、安定して起動できる充電制御システムを提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の各実施形態を図1～図7に基づいて説明する。なお、図10と同様の作用を成すものには同一の符号を付けて説明する。

(第1の実施形態)

図1は本発明の(第1の実施形態)の充電制御装置を示す。

【0024】

この図1は図10とは次の点が異なっている。つまり、図10では逆流防止用スイッチとしてのPchMOSトランジスタ10のゲート信号は、比較器7の出力だけで決まったが、この図1では発振回路3の出力信号の有無に基づいて逆流防止スイッチ制御部8が適正な信号をPchMOSトランジスタ10のゲートに供給するように構成されている。

40

【0025】

バックアップレギュレータ1は、入力電圧Vdcから電圧Vinをレギュレートし、逆流防止用スイッチとしてのPchMOSトランジスタ10を介して二次電池103を充電するための電流を供給する。比較器7は、バックアップレギュレータ1の出力電圧Vinと二次電池103による充電電圧Vbuを比較して信号S1を発生する。

【0026】

バックアップ電圧が必要な電子機器回路などは、PchMOSトランジスタ10と二次

50

電池 103 との間（電圧  $V_{rtc}$  とする）に接続されており、ここでは定電圧レギュレータと発振回路 3 が接続されている。二次電池 103 によるバックアップ電圧は放電がすすむに従って低下していくため、発振回路 3 に使用する電圧を一定にするため、定電圧レギュレータ 2 が定電圧化している。5 は充電電流制限抵抗である。

【0027】

なお、比較器 7 も二次電池 103 による充電電圧で駆動させなければならないから、前記電圧  $V_{rtc}$  で比較器 7 の電源をとらなければならない。ここでは、比較器 7 の電源回路の一端が電圧  $V_{rtc}$  に接続され、他端は定電流源 18 と電流検出抵抗 12 を介して基準電位  $V_{SS}$  に接続されている。

【0028】

発振停止検出コンパレータ 4 は、発振回路 3 からパルス信号が出力されているかを確認するためのものである。逆流防止スイッチ制御部 8 は、発振停止検出コンパレータ 4 の出力  $S_2$  と比較器 7 の出力の信号  $S_1$  とを入力信号として  $PchMOS$  トランジスタ 10 のゲート信号を制御する。11 は  $PchMOS$  トランジスタ 10 のゲートを基準電位  $V_{SS}$  に接続するプルダウン抵抗、12 は電流検出抵抗で構成されている。

【0029】

前記逆流防止スイッチ制御部 8 は、インバータ 19, 20 と、 $NAND$  ゲート 21 と、 $OR$  ゲート 22 とで構成されている。

動作に基づいて図 1 の構成を更に詳しく説明する。

【0030】

図 1 において、二次電池 103 に充電電圧がない低入力電圧の状態では起動した場合には、まず、プルダウン抵抗 11 で  $PchMOS$  トランジスタ 10 のゲートを“L”レベル状態を確保する。そして、次に、比較器 7 から所定の電流が出力されているのを、電流検出抵抗 12 で検出して信号を出力する。これにより、比較器 7 の動作確認を行う。つまり、比較器 7 の電源回路に所定の電流が流れて比較器 7 が正常に動作できる場合には、電流検出抵抗 12 の端子電圧  $V_7$  が“H”レベルになる。また、発振停止検出コンパレータ 4 は発振回路 3 から発振パルスが出力されていれば、“L”レベル信号を、発振パルスが出力されていなければ、“H”レベル信号を出力する。

【0031】

ここで、前記逆流防止スイッチ制御部 8 は、比較器 7、発振回路 3 からのパルス出力の両方、あるいは片方でも期待する正常動作がみられなければ、 $NAND$  ゲート 21 の出力の A 点が“H”レベルになり、 $PchMOS$  スイッチ 10 のゲートには“L”レベル信号が出され、 $PchMOS$  スイッチ 10 は強制オン状態になる。比較器 7 と発振回路 3 からのパルス出力の両方が正常動作し、電流検出抵抗 12 から“H”レベル信号が、発振停止検出コンパレータ 4 から“L”レベル信号がそれぞれ出力されれば、 $NAND$  ゲート 21 の出力の A 点が“L”レベルになり、比較器 7 の出力にて  $PchMOS$  スイッチ 10 のオン/オフが制御される。

【0032】

第 1 の実施形態によると、二次電池 103 に充電電圧がない低入力電圧の状態では起動した場合でも、強制的に逆流防止スイッチとしての  $PchMOS$  スイッチ 10 をオンさせることができ、システムの誤動作のない充電制御システムが可能となる。

【0033】

（第 2 の実施形態）

図 2 は本発明の（第 2 の実施形態）の充電制御装置を示す。

この図 2 は図 1 とは次の点が異なっている。近年、携帯電子機器の駆動時間を延ばすために、低消費電力化も求められている。そのため比較器 7 を間欠動作して消費電流の低減を図っている。14 は発振回路 3 の出力パルスから生成される間欠動作クロックである。

【0034】

起動時のスイッチングを制御する逆流防止スイッチ制御部 8 は、発振回路 3 の出力パル

10

20

30

40

50

スから生成されるタイマー 9 , N A N D ゲート 2 1 , インバータ 1 9 , O R ゲート 2 3 , インバータ 2 4 , A N D ゲート 2 5 , R - S フリップフロップ 2 6 , D 型 R - S フリップフロップ 2 7 , 比較器 7 の出力信号の取り込み用のクロック発生器としての C K 発生器 2 8 , インバータ 2 9 , O R ゲート 3 0 で構成されている。

#### 【 0 0 3 5 】

動作に基づいて図 2 の構成を詳しく説明する。

図 2 において、二次電池 1 0 3 に充電電圧がない低入力電圧の状態では起動した場合には、まず、プルダウン抵抗 1 1 で P c h M O S トランジスタ 1 0 のゲートの “ L ” レベル状態を確保する。比較器 7 から所定の電流が出力されているのを、電流検出抵抗 1 2 の端子電圧  $V_7$  で検出して信号を出力する。この比較器 7 が動作していると確認する電流は、間欠動作クロック 1 4 によってコンパレータが動作可能状態にあるともなかるうとも、常に流れている構成にしておく。これにより、比較器 7 の動作確認を行う。また、発振停止検出コンパレータ 4 は、発振回路 3 から発振パルスが出力されていれば、“ L ” レベル信号を、発振パルスが出力されていなければ、“ H ” レベル信号を出力する。この発振停止検出コンパレータにより発振回路の正常動作確認を行う。

10

#### 【 0 0 3 6 】

ここで、比較器 7、発振回路 3 からのパルス出力の両方、あるいは片方でも期待する正常動作がみられなければ、逆流防止スイッチ制御部 8 内の N A N D ゲート 2 1 の出力の A 点が “ H ” レベルになり、R - S フリップフロップを介した B 点は “ L ” レベル信号を出力し、P c h M O S スイッチ 1 0 のゲートには “ L ” レベル信号が出力されて P c h M O S トランジスタ 1 0 が強制オン状態になる。比較器 7 と発振回路 3 からのパルス出力の両方が正常動作し、電流検出抵抗 1 2 から “ H ” レベル信号が、発振停止検出コンパレータ 4 から “ L ” レベル信号がそれぞれ出力されれば、逆流防止スイッチ制御部 8 内の A 点が “ L ” レベルになり、比較器 7 で逆流防止スイッチ 1 0 のオン・オフ制御を行う。

20

#### 【 0 0 3 7 】

先にも述べたが、比較器 7 は消費電流削減のために、間欠動作クロック 1 4 で制御されている。例を挙げると 1 秒間に 7 . 8 m 秒動作可能といった具合である。つまり、7 . 8 m 秒間動作し、その時の状態でスイッチのオン / オフ状態を制御し、その状態を、次の動作可能パルスが来るまで保持する。しかし、図 3 ( a ) に示すように、常に間欠動作していると、P c h M O S トランジスタ 1 0 がオンして導通状態を保持した状態で、充電電圧がバックアップレギュレータ 1 の出力を超えてしまうと、次の動作可能パルスが来るまで逆流してしまう。

30

#### 【 0 0 3 8 】

また、同様に、P c h M O S トランジスタ 1 0 がオンして導通状態を保持した状態で、入力電圧がなくなって、バックアップレギュレータ 1 の出力がでなくなると、次の動作可能パルスが来るまで、二次電池 1 0 3 から電流が逆転してしまう。

#### 【 0 0 3 9 】

そのため、図 3 ( b ) に示すように、バックアップレギュレータ 1 の出力電圧  $V_{in}$  が充電電圧  $V_{bu}$  より高く、P c h M O S トランジスタ 1 0 がオンして充電状態にあるときは、比較器 7 は常に動作するようにし、逆にバックアップレギュレータ 1 の出力電圧  $V_{in}$  が充電電圧  $V_{bu}$  より低く、P c h M O S トランジスタ 1 0 がオフして逆流防止状態にあるときは、比較器 7 は間欠動作クロック 1 4 によって、間欠動作するようにしなければならない。そうすれば逆流は防げ、消費電力も削減できる。

40

#### 【 0 0 4 0 】

しかしながら、起動後、比較器 7 と発振回路 3 からのパルス出力の両方が正常動作し、電流検出抵抗 1 2 から “ H ” レベル信号が、発振停止検出コンパレータ 4 から “ L ” レベル信号がそれぞれ出力され、逆流防止スイッチ制御部 8 内の A 点が “ L ” レベルになり、比較器 7 で P c h M O S トランジスタ 1 0 のオン・オフ制御を行える状態になっても、肝心の比較器 7 が間欠動作クロック 1 4 の状態で動かない可能性がある。間欠動作クロックは発振回路 3 の出力パルスからつくられるが、いつ発振が始まるかは完全に予測できない

50

## 【 0 0 4 1 】

つまり、間欠動作クロック 1 4 で確実に比較器 7 が動作できる状態がくるまで、P c h M O S トランジスタ 1 0 を強制オンする必要がある。例えば、間欠動作パルスが 1 秒周期で 7 . 8 m 秒間だけ動作可能な信号を出力するとすれば、1 秒間逆流防止スイッチをオンしておけば、最低でも比較器 7 は動作可能状態になれる。そして、動作可能となったときのコンパレータ出力を状態保持しておくことで、以降の充電制御は可能となる。

## 【 0 0 4 2 】

そのため、タイマー 9 が必要になる。図 4 ( a ) にタイマー 9 の回路図、図 4 ( b ) にその入出力のタイムチャートを示す。

比較器 7 と発振回路 3 からのパルス出力の両方が正常動作し、電流検出抵抗 1 2 から “ H ” レベル信号が、発振停止検出コンパレータ 4 から “ L ” レベル信号がそれぞれ出力され、逆流防止スイッチ制御部 8 内の C 点が “ H ” レベルになり、フリップフロップを動作可能にする。その後、発振回路 3 からのパルス出力でタイムカウントし、1 秒間は出力に “ H ” レベルを出し続け、逆流防止スイッチを強制オンする。その後タイマー 9 はずっと “ L ” レベル信号を出し、比較器 7 で、逆流防止スイッチ 1 0 は制御される。このタイマー 9 で起動時に “ H ” レベル信号を出し続ける時間は、間欠動作パルスの周期と同等以上であればよい。

## 【 0 0 4 3 】

比較器 7 から出力された信号はラッチ回路にて保持されるが、保持されるために取り込み用クロック発生器 1 5 が必要となる。これも発振回路 3 の出力パルスから生成してもよい。この取り込みクロックは、間欠動作クロック 1 4 が “ H ” レベル信号を出し、比較器 7 が動作し、出力信号を出した後で、間欠動作クロック 1 4 が “ L ” レベル信号を出し、比較器 7 が動作不可能となる間に入れることができれば、どんな信号でもよい。

## 【 0 0 4 4 】

第 2 の実施形態によると、二次電池 1 0 3 に充電電圧がない低入力電圧の状態でも、強制的に逆流防止スイッチをオンでき、かつ、比較器の間欠動作により消費電流を低減したうえで、システムの誤動作のない充電制御システムが可能となる。

## 【 0 0 4 5 】

( 第 3 の実施形態 )

図 5 は本発明の ( 第 3 の実施形態 ) の充電制御装置を示す。

この図 5 は図 2 とは次の点が異なっている。これは ( 第 2 の実施形態 ) の電流検出抵抗 1 2 を削除して、発振停止検出コンパレータ 4 だけで、逆流防止スイッチ制御部 8 を制御するよう構成されている点だけが異なっている。

## 【 0 0 4 6 】

つまり、図 2 の電流検出抵抗 1 2 を削除して、発振停止検出コンパレータ 4 だけで、逆流防止スイッチ制御部 8 を制御するために、発振停止検出コンパレータ 4 によって発振クロックが出力されているのを確認してから、逆流防止スイッチ 1 0 が強制オンされている時間に、比較器 7 が十分動作できる状態になれるタイマー時間にタイマー 9 がセットされている。

## 【 0 0 4 7 】

第 3 の実施形態によると、二次電池 1 0 3 に充電電圧がない低入力電圧の状態でも、逆流防止スイッチ 1 0 を強制的にオンでき、かつ、比較器 7 の間欠動作により消費電流を低減したうえで、システムの誤動作のない充電制御システムが可能となる。

## 【 0 0 4 8 】

( 第 4 の実施形態 )

図 6 は本発明の ( 第 4 の実施形態 ) の充電制御装置を示す。

この図 6 は図 5 とは次の点が異なっている。

## 【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

これは（第2の実施形態）の発信停止検出コンパレータ4を削除して、電流検出抵抗12bだけで、逆流防止スイッチ制御部8を制御する。この時、比較器7の動作電流を発振回路用定電圧レギュレータ2からとる。そうすることで、発振回路用定電圧レギュレータ2が動作し、電流を流すと発振回路3、比較器7が動作可能になるので、電流検出抵抗12で、発振回路用定電圧レギュレータ2、発振回路3、比較器7の動作状態を判別できる。しかし、発振回路用定電圧レギュレータ2から電流が流れ出して、発振回路3が動作するまで時間がある程度かかる。このため、発振回路3から出力クロックがでていないのに、電流検出抵抗12bからの信号ですべて動作可能とシステムが判断しないように、発振回路3が動作するまでより長い遅延時間のディレー回路16が、第3の動作検出手段として定電圧レギュレータ2の電源回路に介装した定電流源18bと電流検出抵抗12bの、

10

【0050】

第4の実施形態によると、二次電池103に充電電圧がない低入力電圧の状態でも、強制的に逆流防止スイッチをオンでき、かつ、比較器の間欠動作により消費電流を低減したうえで、システムの誤動作のない充電制御システムが可能となる。

【0051】

（第5の実施形態）

図7は本発明の（第5の実施形態）の充電制御装置を示す。

この図7は図2とは次の点が異なっている。

20

【0052】

この図7では、バックアップレギュレータ1の前段に昇圧回路17が設けられており、入力電圧Vdcの昇圧してバックアップレギュレータ1の入力に給電している。この昇圧回路17には前記発振回路3で生成された発振クロックが制御に用いられている。

【0053】

このように、（第2の実施形態）に昇圧回路17を設け、昇圧回路17は外部から昇圧開始の信号が入るまでは入力電圧をそのまま出力する。昇圧回路17は発振回路3からの出力クロックによって起動制御されている。

【0054】

動作に基づいて構成をより詳しく説明する。

30

図7において、二次電池103に充電電圧がない低入力電圧の状態でも、まず、プルダウン抵抗11でPchMOSトランジスタ10のゲートの“L”レベル状態を確保する。次に比較器7と発振回路3からのクロック出力の両方が正常動作し、電流検出抵抗12から“H”レベル信号が、発信停止検出コンパレータ4から“L”レベル信号がそれぞれ出力されれば、逆流防止スイッチ制御部8内のA点が“L”レベルになり、タイマー9の時間だけ逆流防止スイッチ10をオンさせた後、比較器7で逆流防止スイッチ10のオン・オフ制御を行う。

【0055】

これで、起動時に確実に発振回路3、比較器7が動作するので、逆流の恐れもなく、昇圧回路17が動作しないということも防げる。

40

この（第5の実施形態）によると、二次電池103に充電電圧がない低入力電圧の状態でも、強制的に逆流防止スイッチをオンでき、確実に発振パルスが出力しているのを確認できるので、確実に昇圧回路を起動制御することができ、システムの誤動作のない充電制御システムが可能となる。

【0056】

なお、この（第5の実施形態）では（第2の実施形態）の場合を例に挙げて説明したが、図1，図5，図6に示したその他の実施形態においても同様に実施できる。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明は、二次電池を有する半導体集積回路の充電回路システムにおいて、電源起動時

50

に確実に充電し、システムの誤動作を防止することが可能な充電制御システムを形成するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の（第1の実施形態）に係る充電制御装置の構成図

【図2】本発明の（第2の実施形態）に係る充電制御装置の構成図

【図3】間欠動作する比較器を使用した場合に発生する逆流の不具合のタイミングチャートと間欠動作する同実施形態の比較器を使用した場合の正常な充電動作のタイミングチャート

【図4】同実施形態のタイマーの構成図と入出力の波形図

10

【図5】本発明の（第3の実施形態）に係る充電制御装置の構成図

【図6】本発明の（第4の実施形態）に係る充電制御装置の構成図

【図7】本発明の（第5の実施形態）に係る充電制御装置構成図

【図8】従来の充電制御装置の構成図

【図9】逆流防止ダイオードを使用した従来の充電制御装置の構成図

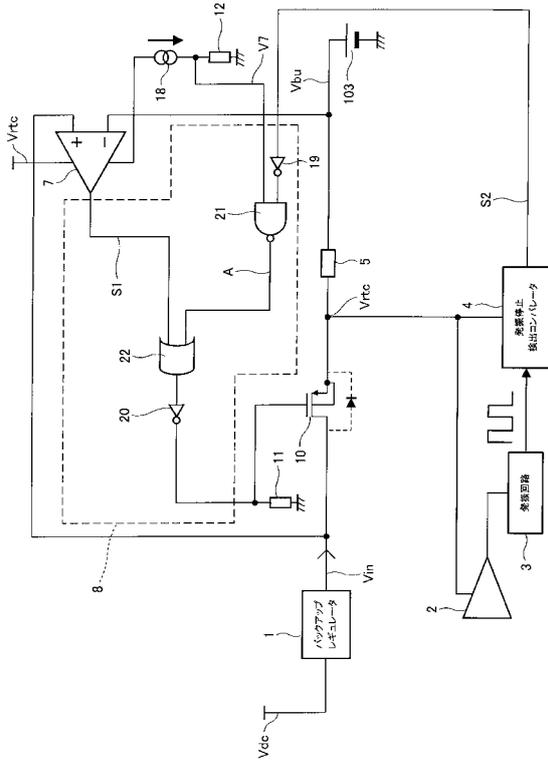
【図10】比較器を使用した従来の充電制御装置の構成図

【符号の説明】

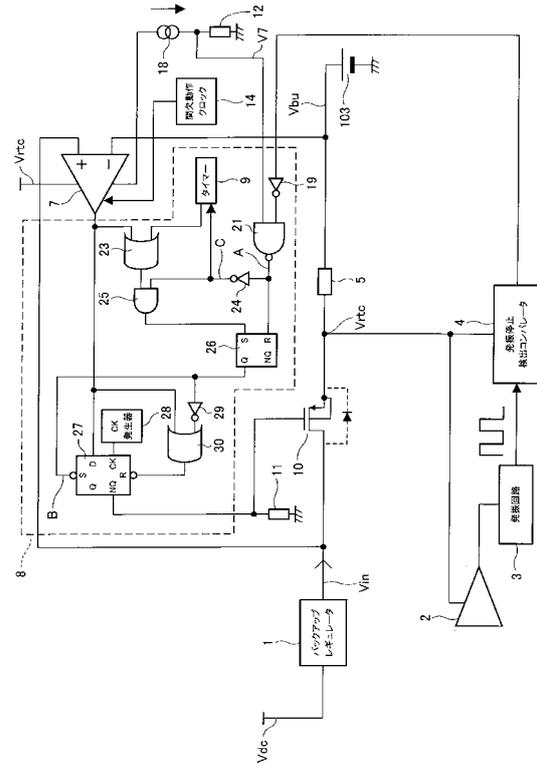
【0059】

103	二次電池	
Vin	2次電池103を充電する電圧	20
Vbu	2次電池103の充電電圧	
1	バックアプレギュレータ	
2	定電圧レギュレータ	
3	発振回路	
4	発振停止検出コンパレータ（第2の動作検出手段）	
5	充電電流制限抵抗	
7	比較器	
8, 8A	逆流防止スイッチ制御部	
9	タイマー	
10	PchMOSトランジスタ（逆流防止スイッチ）	30
11	ブルダウン抵抗	
12, 18	電流検出抵抗と定電流源（第1の動作検出手段）	
12b, 18b	電流検出抵抗と定電流源（第3の動作検出手段）	
14	間欠動作用クロック	
16	ディレー回路	
17	昇圧回路	

【図1】

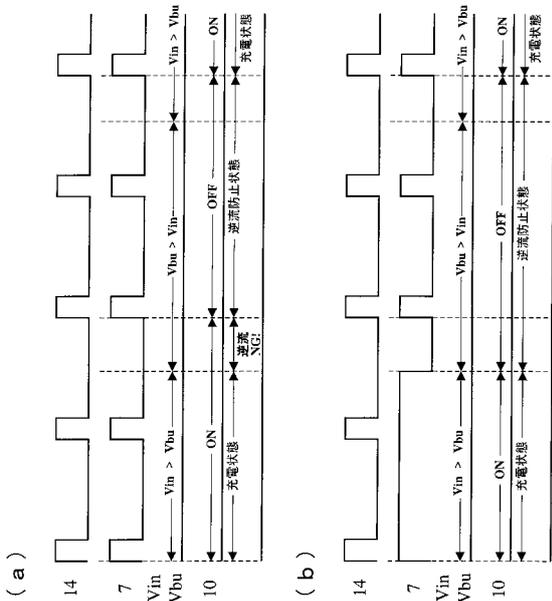


【図2】

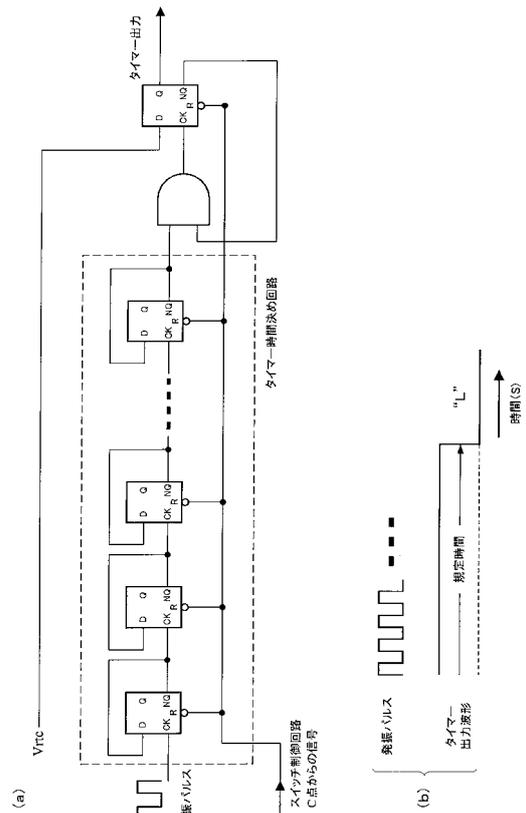


【図3】

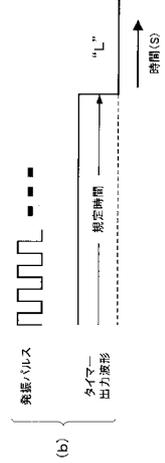
- 開交動作クロック
- 逆流防止コンパレータ状態 (H区間は動作可能)
- バックアップレギュレーターと充電電圧 (Vbu) の関係
- 逆流防止スイッチの状態
- 充電システムの状態
- 開交動作クロック
- 逆流防止コンパレータ状態 (H区間は動作可能)
- バックアップレギュレーターと充電電圧 (Vbu) の関係
- 逆流防止スイッチの状態
- 充電システムの状態



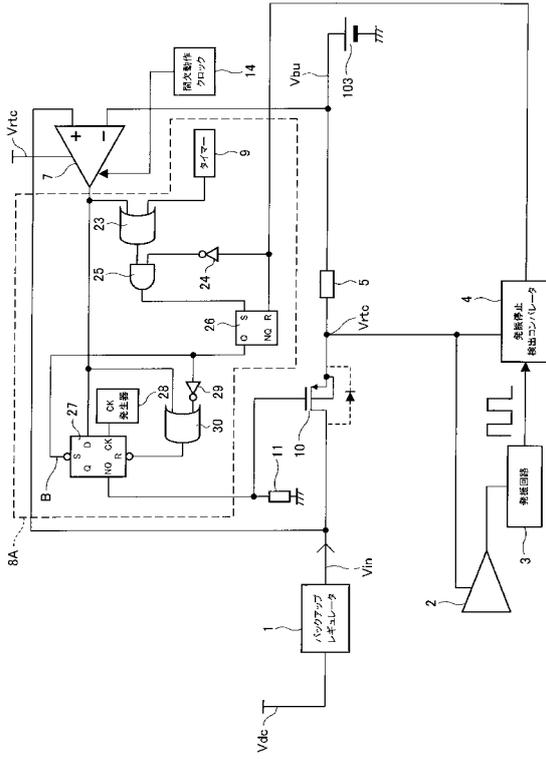
【図4】



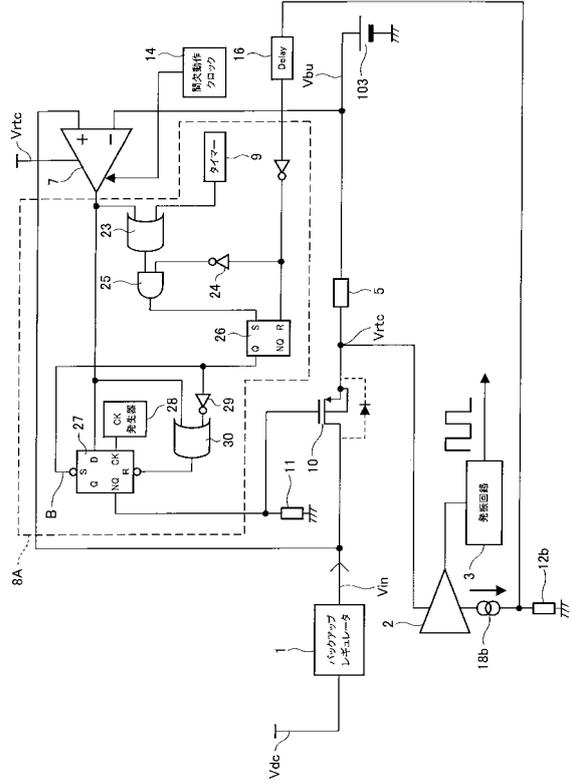
(a) タイマー出力



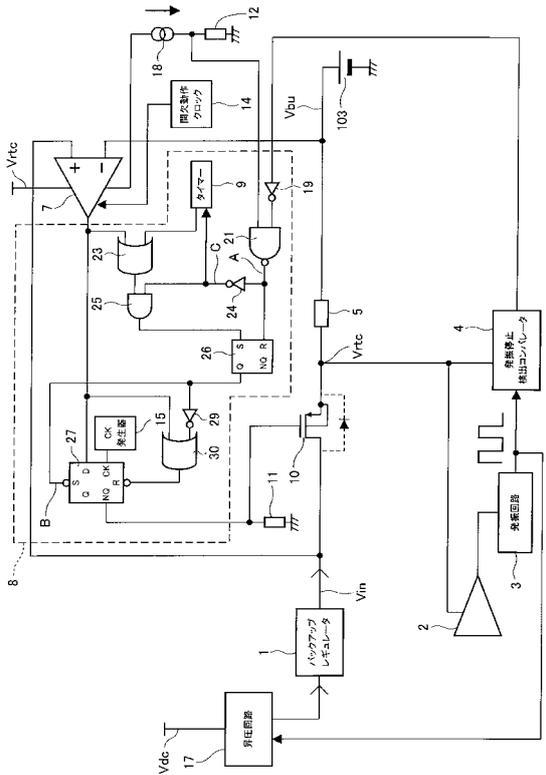
【図5】



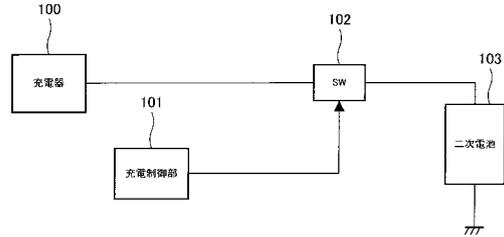
【図6】



【図7】



【図8】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 265639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00 - 7/36

H01M 10/44