

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949086号
(P4949086)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 R 31/36	(2006.01)	GO 1 R 31/36	A
HO 1 M 10/44	(2006.01)	HO 1 M 10/44	P
HO 1 M 10/48	(2006.01)	HO 1 M 10/48	P

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-63359 (P2007-63359)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成19年3月13日 (2007. 3. 13)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-116433 (P2008-116433A)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞 4 2 8
(43) 公開日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)		- 5
審査請求日	平成19年3月13日 (2007. 3. 13)	(74) 代理人	100089037
審査番号	不服2010-11205 (P2010-11205/J1)		弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成22年5月25日 (2010. 5. 25)	(74) 代理人	100064908
(31) 優先権主張番号	10-2006-0107224		弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成18年11月1日 (2006. 11. 1)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	林 啓鐘
			大韓民国京畿道水原市靈通区▲シン▼洞 5
			7 5 番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー管理システムおよびその作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリー電圧を測定するセンシング部；および

完全充電または完全放電後、所定量の放電又は充電を行ってバッテリーSOCを所定レベルにした後に、前記バッテリー電流によって充電および放電を制御して、バッテリー電圧の充放電パルスパターン波形を生成して、前記充放電パルスパターン波形の少なくともひとつのパルスパターンの電圧値を測定して、前記電圧値を平均した結果をOCVに設定するMCU

を含むことを特徴とする、バッテリー管理システム。

【請求項 2】

前記バッテリー充放電パルスパターン波形は、

バッテリーの充電および放電を一回ずつ繰り返して、生成される複数のパルスパターンで構成された波形であることを特徴とする、請求項1に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 3】

前記MCUは、

前記バッテリーパルスパターン波形をカウントして、前記カウントした複数のバッテリーパルスパターンのうちの少なくとも最後のパルスを含む検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧を貯蔵するパルスパターン制御部；および

前記検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧の平均値を算出して、算出された平均値をOCVに設定するOCV設定部

を含むことを特徴とする、請求項 2 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 4】

バッテリー管理システムの作動方法であって、

a) 完全充電または完全放電後、所定量の放電又は充電を行ってバッテリー SOC を所定レベルにする段階；

b) バッテリーの SOC を前記所定レベルにした後に、バッテリー電流によって充電および放電を制御して、複数のバッテリー電圧の充放電パルスパターン波形を生成してカウントする段階；および

c) 前記段階 b) での上記カウント結果に基づき、複数のバッテリー電圧の充放電パルスパターン波形のうち少なくとも最後のパルスを含む充放電パルスパターン波形の上限ピーク電圧と下限ピーク電圧の平均値を求めて、前記平均値を OCV に設定する段階を含むことを特徴とする、バッテリー管理システムの作動方法。

10

【請求項 5】

前記バッテリー電圧の充放電パルスパターン波形は、

バッテリーの充電および放電を一回ずつ繰り返して、生成される複数のパルスパターンで構成された波形であることを特徴とする、請求項 4 に記載のバッテリー管理システムの作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はバッテリー管理システムに係り、特に、電気エネルギーを用いる自動車に適用できるバッテリー管理システムに関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

ガソリンや重油を主燃料として使う内燃エンジンを用いる自動車は大気汚染など公害発生に深刻な影響を与えている。したがって最近では公害発生を減らすために、電気自動車またはハイブリッド自動車の開発に多くの努力をしている。

【0003】

電気自動車はバッテリーから出力される電気エネルギーによって、動作するバッテリーエンジンを用いる自動車である。このような電気自動車は充放電が可能な多数の 2 次電池が一つのパックに形成されたバッテリーを主動力源として用いるので排気ガスが全くなくて、騒音が非常に小さい長所がある。

30

【0004】

一方、ハイブリッド自動車ということは内燃エンジンを用いる自動車と電気自動車を合成した自動車として、2 種以上の動力源、例えば内燃エンジンおよびバッテリーエンジンを使う自動車である。現在は、内燃エンジンの他に、バッテリーや燃料電池を用いるバッテリーエンジンなどが混用された形態のハイブリッド自動車が開発されている。

【0005】

このように電気エネルギーを用いる自動車では、バッテリーの性能が自動車の性能に直接的な影響を及ぼすので、各電池セルの性能に優れるだけでなく、各電池セルの電圧、バッテリー全体としての電圧および電流などを測定して、各電池セルの充放電を効率的に管理できるバッテリー管理システムが必要である。

40

【0006】

一般に、バッテリー管理システムは正確な SOC (充電状態の指標) を算出するためには OCV (無負荷電圧) を正確に測定できるべきである。バッテリーに充電あるいは放電が持続した後、無負荷状態になった場合、短時間には内部抵抗およびバッテリーの分極現象によって、正確な OCV を測定できない。正確な OCV を測定するためには内部抵抗およびバッテリーの分極現象が全て解消される時間が必要である。しかしながら、ハイブリッド自動車運行において、このような時間をいつも保障するのは不可能である。したがって、短時間内に測定された OCV に含まれている誤差は SOC の誤差を発生させる原因に

50

なる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、従来より正確で誤差が少ないOCVを推定して、正確にSOCを設定できるバッテリー管理システムおよびその作動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一特徴によるバッテリー管理システムは、使用するバッテリーのOCVを測定するシステムであって、バッテリー電圧を測定するセンシング部；および前記バッテリー電圧の充電および放電を制御して、バッテリーの電圧の充放電パルスパターン波形を生成して、前記パルスパターン波形で少なくともひとつのパルスパターンの電圧値を測定して、前記電圧値を平均した結果をOCVとして設定するMCU；を含む。そして前記MCUは、完全充電又は完全放電後、バッテリーのSOCが所定レベルになれば、前記バッテリー電圧の充電および放電を制御して、バッテリー充放電パルスパターン波形を生成する機能を含む。ここで前記バッテリー充放電パルスパターン波形は、バッテリーの充電および放電を一回ずつ繰り返して、生成される複数のパルスパターンで構成された波形であることを特徴とする。そして前記MCUは、前記複数のバッテリーパルスパターンをカウントして、前記カウントした複数のパルスパターンのうちの少なくとも最後のパルスを含む検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧を貯蔵するパルスパターン制御部、および前記検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧の平均値を算出して、算出された平均値をOCVとして設定するOCV設定部を含む。

10

20

【0009】

本発明の他の特徴によるバッテリー管理システムで使用されるバッテリーのOCVを設定する作動方法であって、a)完全放電および完全充電を判断して、バッテリーのSOCが一定したレベルになる段階、b)バッテリーの充放電を制御して、複数のバッテリー充放電パルスパターンを生成してカウントする段階、およびc)前記段階b)で複数のパルスパターンのうちの少なくとも最後のパルスを含む検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧の平均値を求めて、前記平均値をOCVに設定する段階を含む。そして前記バッテリー充放電パルスパターン波形は、バッテリーの充電および放電を一回ずつ繰り返して、生成される複数のパルスパターンで構成された波形であることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の特徴によれば、走行中に正確なOCVを設定できて、これにより正確にSOCを推定できる。

【0011】

そしてOCV設定時発生する誤差を減少させて、SOC推定の時にも誤差を防止することによって、バッテリーの過充電および過放電を防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付した図面を参照して、本発明の好ましい実施形態について当業者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかしながら、本発明は多様に異なる形態で実現できるので、ここで説明する実施形態に限定されるものではない。図面で本発明を明確に説明するために説明と関係ない部分は省略した。明細書全体を通じて類似した部分については同一図面符号で示すものとする。

40

【0013】

明細書全体で、どのような部分が他の部分と“連結”されているという時、これは“直接的に連結”されている場合だけでなく、その中間に他の素子を間において“電氣的に連結”されている場合も含む。また、どんな部分がどんな構成要素を“含む”とする時、これは特に反対になる記載がない限り他の構成要素を除くものではなく、他の構成要素を

50

さらに含むことができることを意味する。

【0014】

図1は本発明の実施形態によるハイブリッド自動車システムの構成を簡略に示す図面である。

図1に示すように、自動車システムは、バッテリー管理システム1、バッテリー2、電流センサー3、冷却ファン4、ヒューズ5、メインスイッチ6、MTCU(Motor Control Unit)7、インバータ8およびモータジェネレーター9を含む。

【0015】

まず、バッテリー2は複数の電池セルが互いに直列に連結された複数のサブパック(2a~2h)、出力端子(2__OUT1)、出力端子(2__OUT2)およびサブパック(2d)とサブパック(2e)との間に備えられる安全スイッチ(2__SW)を含む。ここでサブパック(2a~2h)は例示的に8個で表示されてサブパックは複数の電池セルを一つのグループで表示したことに過ぎなく、これに限定されるものではない。また安全スイッチ(2__SW)はサブパック(2d)とサブパック(2e)との間に備えられるスイッチとしてバッテリーを交替したり、バッテリーに対する作業を遂行する時作業者の安全のために受動的にオン・オフできるスイッチである。本発明による実施形態ではサブパック(2d)とサブパック(2e)との間に安全スイッチ(2__SW)が備えられるが、本発明はこれに限定されるものではない。出力端子(2__OUT1)および出力端子(2__OUT2)はインバータ8と連結される。

【0016】

電流センサー3は、バッテリー2に流れる電流量を測定してバッテリー管理システム1のセンシング部10に出力する。具体的には、電流センサー3はホール素子を用いて、電流を測定し、測定された電流に対応するアナログ電流信号として出力するホールCT(電流トランス)であるか、或いはバッテリーと負荷の間の電線に位置したシャント抵抗を通じて、電流を数式によって変換した電圧信号である。

【0017】

冷却ファン4は、バッテリー管理システム1の制御信号に基づいて、バッテリー2の充放電によって、発生する熱を排出冷却して、温度上昇によるバッテリー2の劣化および充放電効率の低下を防止する。

【0018】

ヒューズ5は、バッテリー2の断線または短絡によって、過電流がバッテリー2に伝えられることを防止する。つまり、過電流が発生すればヒューズ5は断線されて、過電流がバッテリー2に伝えられることを防止する。

【0019】

メインスイッチ6は過電圧、過電流、高温など異常現象が発生すればバッテリー管理システム1または自動車のMTCU7の制御信号に基づいて、バッテリー2をオン/オフする。

【0020】

バッテリー管理システム1はセンシング部10、MCU(Micro Control Unit)20、内部電源供給部30、セルバランシング部40、貯蔵部50、通信部60、保護回路部70、パワーオンリセット部80および外部インターフェース90を含む。

【0021】

センシング部10は、バッテリー電圧を測定してMCU20に伝達する。以下、バッテリーの出力端子の電圧をバッテリー電圧という。

【0022】

MCU20は、センシング部10から伝達されたバッテリー電圧に基づいて、バッテリー2のOCVを設定して、バッテリー2の状態を知らせる情報を生成する。そしてMCU20は、バッテリー2の状態を知らせる情報を自動車のMTCU7に伝達する。またMCU20は、正確なOCVを測定するためにバッテリーの充電および放電を制御して、バッ

10

20

30

40

50

テリー 2 の電圧が所定回数のバッテリー充放電パルスパターン波形を有するようにする。バッテリー 2 が充電および放電を繰り返して、生成された所定回数のパルスパターン波形は内部抵抗およびバッテリー 2 の分極現象が全て解消し、バッテリー充放電パルスパターン波形のバッテリー電圧値に対応する正確な O C V を設定する。したがって、M C U 2 0 は自動車走行中に生成された所定回数のバッテリー充放電パルスパターン波形のバッテリー電圧値を測定して、演算することによって O C V を設定する。

【 0 0 2 3 】

内部電源供給部 3 0 は、一般に補助バッテリーを用いてバッテリー管理システム 1 に電源を供給する装置である。セルバランシング部 4 0 は各セルの充電状態の均衡を合わせる。つまり、充電状態が比較的高いセルは放電させて、充電状態が比較的低いセルは充電させることができる。貯蔵部 5 0 はバッテリー管理システム 1 の電源がオフされる時、現在の S O C、S O H などのデータを貯蔵する。

10

【 0 0 2 4 】

通信部 6 0 は、自動車の M T C U 7 と通信を行う。保護回路部 7 0 はファームウェアを用いて、外部の衝撃、過電流、低電圧などからバッテリー 2 を保護するための回路である。パワーオンリセット部 8 0 はバッテリー管理システム 1 の電源が点灯されれば全体システムをリセットする。外部インターフェース 9 0 は冷却ファン 4、メインスイッチ 6 等バッテリー管理システムの補助装置を M C U 2 0 に連結するための装置である。本実施形態では冷却ファン 4 およびメインスイッチ 6 だけが示されたが、これに限定されるものではない。

20

【 0 0 2 5 】

M T C U 7 は、車両のアクセルレーター、ブレーキ、車両速度などの情報に基づいて、トルク程度を決めて、モータジェネレーター 9 の出力がトルク情報に合うように制御する。つまり、M T C U 7 はインバータ 8 のスイッチングを制御して、モータジェネレーター 9 の出力がトルク情報に合うように制御する。また M T C U 7 は、バッテリー管理システム 1 の通信部 6 0 によって M C U 2 0 から伝えられるバッテリー 2 の S O C を伝達されて、バッテリー 2 の S O C が目標値（例えば 5 5 %）になるように制御する。例えば、M C U 2 0 から伝えられた S O C が 5 5 % 以下であれば、インバータ 8 のスイッチを制御して、電力がバッテリー 1 0 方向に入力されるようにしてバッテリー 2 を充電させて、この時バッテリー電流は ' - ' 値で設定する。一方、S O C が 5 5 % 以上であれば、インバータ

30

【 0 0 2 6 】

インバータ 8 は、M T C U 7 の制御信号に基づいて、バッテリー 2 が充電および放電されるようにする。モータジェネレーター 9 は、バッテリー 2 の電気エネルギーを用いて M T C U 7 から伝えられるトルク情報に基づいて自動車を作動する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、本発明の実施形態によるバッテリー管理システムの M C U 2 0 を概略的に示す図面である。

図 2 に示すように M C U 2 0 はパルスパターン制御部 2 1 0 および O C V 設定部 2 2 0 を含む。

40

【 0 0 2 8 】

パルスパターン制御部 2 1 0 は、完全充電および完全放電を判断して、完全充電であれば 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで放電させて、完全放電であれば 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで充電させる。ここで、1 C R a t e は単位時間当りバッテリー容量全体を充電または放電できる電流の大きさである。パルスパターン制御部 2 1 0 は 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで充電または放電を行い、バッテリー 2 の充電および放電を制御して、バッテリー 2 の電圧が複数のパルスパターン波形を有するように制御する。この時、複数のパルスパターン波形はバッテリーの充電および放電を一回ずつ繰り返して、生成される複数のパルスパターンで構成されている。そしてパルスパターン制御部 2 1 0 でパッ

50

テリ-充放電パルスパターン波形はバッテリー 2 に関係している内部抵抗およびバッテリー 2 の分極現象を除去する。

【 0 0 2 9 】

パルスパターン制御部 2 1 0 は、完全充電および完全放電時バッテリーの S O C を一定したレベルで制御した後、複数のバッテリーパルスパターンが生成されるようにバッテリーの充放電を制御する。具体的には、パルスパターン制御部 2 1 0 は完全充電および完全放電を判断して、完全充電であれば 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで放電して、完全放電であれば 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで充電する。そして、パルスパターン制御部 2 1 0 は充電または放電後に、バッテリー充放電パルスパターン波形を制御する。この時、本発明の実施形態による複数のバッテリー充放電パルスパターン波形は充電および放電を一回ずつ繰り返す 1 0 個のパルスパターンに形成された波形である。パルスパターン制御部 2 1 0 は 1 番目パルスから 1 0 番目パルスまで 1 0 個のパルスで形成された波形をカウントして、1 0 番目カウントした後はカウンターを中止する。この時、パルス波形が 8 番以上になれば、パルスパターン制御部 2 1 0 は検出パルスパターンのバッテリー電圧のうち上限ピーク電圧および下限ピーク電圧を貯蔵する。ここで、検出パルスパターンは複数のパルスパターンのうちの少なくとも最後のパルスを含む。

10

【 0 0 3 0 】

O C V 設定部 2 2 0 は、パルスパターン制御部 2 1 0 から伝達された 8 番カウンターから 1 0 番カウンター値まで検出パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧を加えて平均値を算出し、算出された平均値を O C V に設定する。

20

【 0 0 3 1 】

本発明の O C V 設定方法に関するバッテリー管理システムで、O C V 設定部 2 2 0 は少なくとも最後のパルスを含む検出パルスパターンの電圧を積算して、時間に分けて O C V を設定できる。つまり、本発明による O C V 設定部 2 2 0 は複数のパルスパターンのうち検出パルスパターンで 3 個のパルスの上限ピーク電圧および下限ピーク電圧値の平均を O C V に設定する方式に限定されなくて、複数のパルスパターンのうち最後のパルスまたは最後のパルスとその直前パルスなどを使って O C V を設定できる。また本発明は多様な形態で実現され、ここで説明する実施形態に限定されない。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明の実施形態によりバッテリー管理システムの作動方法を示すフローチャートである。

30

まず、バッテリー管理システム 1 の M C U 2 0 は完全放電および完全充電を判断する (S 1 0 0) 。段階 (S 1 0 0) でバッテリー 2 が完全充電であれば、完全充電状態の 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで放電させる (S 2 0 0) 。一方、段階 (S 1 0 0) でバッテリー 2 が完全放電であれば、完全放電状態の 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで充電させる (S 3 0 0) 。ここで、1 C R a t e は単位時間当たりバッテリー容量全体を充電または放電できる電流の大きさである。

【 0 0 3 3 】

S O C 6 0 % に設定した後に、M C U 2 0 はバッテリー電圧を複数のバッテリー充放電パルスパターン波形で制御する (S 4 0 0) 。この時、本発明の実施形態によるバッテリー充放電パルスパターン波形はバッテリー 2 が充電および放電をそれぞれ一回ずつ繰り返して、生成された 1 0 個のパルスパターンで構成された波形である。M C U 2 0 は、バッテリー充放電パルスパターンをカウントする (S 5 0 0) 。段階 (S 5 0 0) で M C U 2 0 はカウントされたパルスパターンが 8 回以上であるかを判断する (S 6 0 0) 。段階 (S 6 0 0) で判断結果、カウント値が 8 番未満であれば、パルスパターンをカウントする (S 7 0 0) 。そして再び段階 (S 4 0 0) から開始する。

40

【 0 0 3 4 】

一方、段階 (S 6 0 0) で判断結果、カウントされたパルスパターンが 8 番以上であれば、8 番目パルスパターンから 1 0 番目パルスパターンを検出パルスパターンに設定して、検出パルスパターンの各パルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧を貯蔵する

50

(S 8 0 0)。そしてカウントしたパルスパターンが 1 0 番になったかを判断する (S 9 0 0)。段階 (S 9 0 0) 判断結果、カウントしたパルスパターンが 1 0 番未満であれば、パルスパターンカウンターをもう一度実行する (S 7 0 0)。そして再び段階 (S 4 0 0) から開始する。

【 0 0 3 5 】

段階 (S 9 0 0) 判断結果、パルスパターンカウンターが 1 0 番であれば貯蔵された検出パルスパターンのバッテリー電圧のうち上限ピーク電圧と下限ピーク電圧の平均値を求めて O C V に設定する (S 1 0 0 0)。

【 0 0 3 6 】

このように、本発明の実施形態による検出パルスパターンを用いた O C V 設定方法に関するバッテリー管理システムおよびその作動方法によれば、完全放電および完全充電を判断して、判断結果それぞれ 1 C R a t e で S O C 6 0 % まで充電および放電を行わせる。そしてバッテリーの充放電パルスパターン波形を制御して、パルスパターンをカウントし始める。カウントされたパルスパターンの上限ピーク電圧と下限ピーク電圧を貯蔵し、貯蔵された上限ピーク電圧と下限ピーク電圧のうちの 8 番カウンターから 1 0 度カウンターまで検出パルスパターンに相当する上限ピーク電圧値と下限ピーク電圧値の平均値を求める。そして算出された平均値を O C V に設定する。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明及び添付した図面の範囲内で多様に变形して実施するのが可能であり、これもまた本発明の範囲に属することは当然である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】本発明の実施形態によるバッテリー、バッテリー管理システムおよびバッテリー管理システムの周辺装置を概略的に示す図面である。

【 図 2 】本発明の実施形態によるバッテリー管理システムの M C U を概略的に示す図面である。

【 図 3 】本発明の実施形態によりバッテリー管理システムの作動方法を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

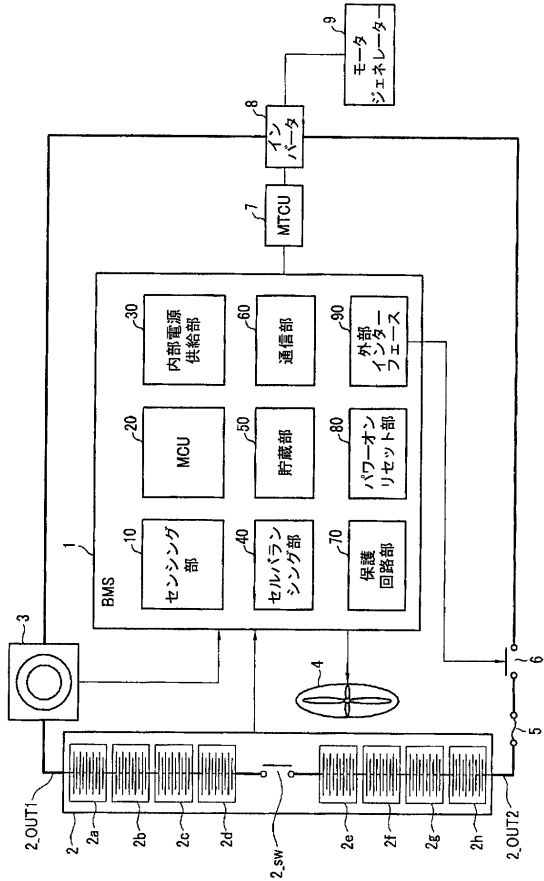
- 1 バッテリー管理システム
- 2 バッテリー
- 2 0 M C U

10

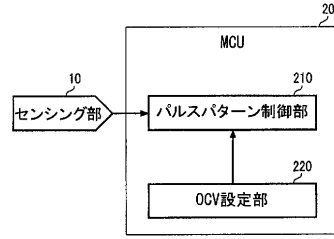
20

30

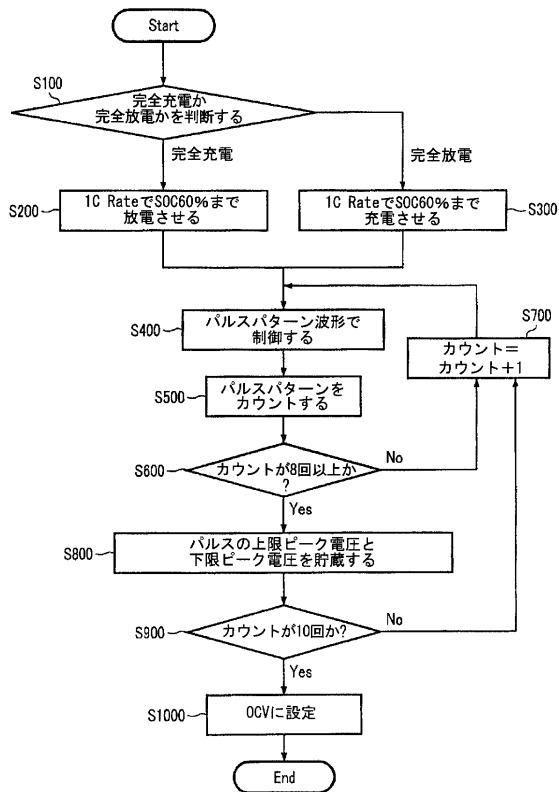
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 崔 水石
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 李 永兆
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 太 龍準
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 金 範奎
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 朴 呼泳
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 尹 韓碩
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地

合議体

審判長 下中 義之

審判官 越川 康弘

審判官 小松 徹三

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 3 6 3 8 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01R 31/36

H01M 10/44

H01M 10/48