



電池 1 2、1 3、1 4 等を備えた装置の電源を無線信号により高信頼に制御する装置、システムを提供する。電池 1 2、1 3、1 4 と、電池 1 2、1 3、1 4 から電力を供給される電源制御装置 1 と、電源制御装置 1 と無線通信するコントローラ 1 5 とを備える。電源制御装置 1 は、コントローラ 1 5 が送信する無線起動信号を受信し電池から電源制御装置への電力供給を制御する起動部 3 7 と、コントローラとの間で無線通信する通信部 1 0 とを備える。そして、起動部 3 7 が無線起動信号を受信している間、通信部 1 0 の無線通信が実施される。

明 細 書

発明の名称：電源制御システム、電源制御装置及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、電源制御システム、電源制御装置及び方法に関し、特に、電池又は他の電源等を備える装置の無線信号による電源制御技術に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、上位コントローラから送信される無線信号を受信し、その無線信号による電力と復調信号を出力する受信部と、その電力によって動作し復調信号に基づいて起動信号とコマンドを出力するデコード回路と、その起動信号に基づいて起動する電源回路と、電源回路から電力供給を受けて動作し監視結果を無線送信する送信部とを備えた電池監視装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：WO2013/051156 A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1に記載された電池監視装置において、電源回路は、起動してから所定のタイムアウト時間を経過するまでの間にデコード回路から起動信号が再び出力されない場合、動作を停止することが好ましい旨、記載されている。しかし、起動信号を含む無線信号の受信タイミングは、電池監視のコマンドを含む無線信号の受信タイミング及び監視結果の無線信号の送信タイミングと無関係に任意に設定することができないため、動作を継続したい場合においても、タイムアウト時間を経過するまでの間にデコード回路が起動信号を出力できるとは限らない。特に、コマンドの内容によって監視結果の無線送信タイミングや無線送信時間の変動したり、複数の電池監視装置が

存在したりする場合などに柔軟に対応して、動作を継続させることが難しい。

[0005] 本発明の目的は、電池等を備えた装置の電源を無線信号により高信頼に制御する電源制御システム、電源制御装置及び方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の解決手段によると、
電源制御システムであって、
電池から電力を供給されるひとつ又は複数の電源制御装置と、
前記電源制御装置と信号を無線通信するコントローラと
を備え、
各前記電源制御装置は、
前記コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給する起動部と、
前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結果を前記コントローラに送信する通信部と
を備えた電源制御システムが提供される。

[0007] 本発明の第2の解決手段によると、
電源制御装置であって、
コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給する起動部と、
前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結果を前記コントローラに送信する通信部と
を備えた電源制御装置が提供される。

[0008] 本発明の第3の解決手段によると、

電源制御システムにおける電源制御方法であって、
前記電源制御システムは、
電池から電力を供給されるひとつ又は複数の電源制御装置と、
前記電源制御装置と信号を無線通信するコントローラと
を備え、
各前記電源制御装置は、
前記コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給し、
前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結果を前記コントローラに送信する
ことを特徴とする電源制御方法が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によると、電池等を備えた装置の電源を無線信号により高信頼に制御することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施例1による電源制御システムの構成例を示すブロック図である。
[図2]電源制御装置の動作例を説明するための信号波形例である。
[図3]マスタコントローラの動作例を説明するためのフローチャートである。
[図4]無線信号検出部の動作例を説明するためのフローチャートである。
[図5]起動信号判定部の動作例を説明するためのフローチャートである。
[図6]通信部の動作例を説明するためのフローチャートである。
[図7]無線信号検出部と起動信号判定部の回路構成例を示す回路図である。
[図8]マスタコントローラと電源制御装置のアンテナ及びその周辺部の構成例を示すブロック図である。
[図9]実施例2による電源制御システムの構成例を示すブロック図である。
[図10]無線信号検出部と起動信号判定部と電源部の回路構成例を示す回路図

である。

[図11]実施例3による電源制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図12]電源制御装置の動作例を説明するための信号波形例である。

[図13]通信部の動作例を説明するためのフローチャートである。

[図14]電源制御装置の動作例を説明するための信号波形例である。

[図15]マスタコントローラの動作例を説明するためのフローチャートである。

。

[図16]実施例4による電源制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図17]電源制御装置の動作例1を説明するための信号波形例である。

[図18]通信部の動作例1を説明するためのフローチャートである。

[図19]起動信号判定部の動作例1を説明するためのフローチャートである。

[図20]電源制御装置の動作例2を説明するための信号波形例である。

[図21]通信部の動作例2を説明するためのフローチャートである。

[図22]起動信号判定部の動作例2を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 本願において開示される実施例のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

代表的な実施例による電源制御システムは、電池と、電池から電力を供給される電源制御装置と、電源制御装置と無線通信するコントローラとを備え、電源制御装置は、コントローラが送信する無線起動信号を受信し電池から電源制御装置への電力供給を制御する起動部と、コントローラとの間で無線通信する通信部とを備え、起動部が無線起動信号を受信している間、通信部の無線通信が実施されることを特徴とする。

また、他の代表的な実施例による電源制御装置は、電池と、無線起動信号を受信する起動部と、無線通信信号を送受信する通信部とを備え、起動部は、無線起動信号の受信結果に応じて電池から通信部への電力供給を制御し、起動部が無線起動信号を受信している間、通信部による無線通信信号の送受信が実施されることを特徴とする。

なお、電池は、電源制御装置の外部に備えられるようにしてもよい。

実施例 1

[0012] 本実施例では、電池セルを備える装置の電源制御システムを、図面を参照しながら説明する。

[0013] 図 1 は、電池を備える装置の電源制御システムのブロック図である。電源制御システムは 1 つもしくは複数の電源制御装置 1 とマスタコントローラ 15 とを備える。マスタコントローラ 15 は無線起動信号 s 0 を用いて電源制御装置 1 の動作を制御し、無線通信信号 s 1 を用いて電源制御装置 1 に電池セル 12 (BC 1)、電池セル 13 (BC 2)、及び電池セル 14 (BC n) の監視制御指示を与え、監視制御結果を収集する。なお、電池セルの数は 3 つに限らず、1 つ以上であればいくつでも良い。また、電源制御装置 1 が複数ある場合、それらが備える電池セルは互いに直列接続されていても良いし、並列接続されていても良いし、接続されていなくても良い。

[0014] マスタコントローラ 15 は、無線起動信号 s 0 を送信するためのアンテナ 16 と、無線起動信号 s 0 を送信する起動信号送信部 18 と、無線通信信号 s 1 を送受信するためのアンテナ 17 と、無線通信信号 s 1 を送受信する通信部 20 と、起動信号送信部 18 と通信部 20 を制御する制御部 19 を備える。マスタコントローラ 15 は、図示しないがさらに上位のシステムから電力供給され動作する。そのため、マスタコントローラ 15 の動作制御は、上位のシステムが行う。また、マスタコントローラ 15 が収集した監視制御結果は、図示しないがさらに上位のシステムにそのまま転送したり、別の情報に加工して転送したりする。上位のシステムへのデータ転送は、有線通信でも良いし、無線通信でも良い。

[0015] 電源制御装置 1 は無線起動信号 s 0 を受信するためのアンテナ 2 と、無線起動信号 s 0 を受信する起動部 37 と、無線通信信号 s 1 を送受信するためのアンテナ 3 と、無線通信信号 s 1 を送受信する通信部 10 を備える。さらに、電源制御装置 1 は、電池セル 12 と、電池セル 13 と、電池セル 14 と、電池セル 12、電池セル 13、及び電池セル 14 を監視制御する電池セル

監視制御部 11 と、電池セルから電力を無線信号検出部 4、起動信号判定部 5、及び通信部 10 へ供給する電源部 6 を備える。起動部 37 は受信した無線信号の信号強度を検出するとともに無線信号を復調しベースバンド信号を出力する無線信号検出部 4 と、無線信号検出部 4 から出力されたベースバンド信号のデータパターンを判定する起動信号判定部 5 を備える。

電池セル 12、電池セル 13、及び電池セル 14 は、例えばリチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池、あるいは鉛電池などの二次電池等である。これらの二次電池を充放電する際、過大な電流を流したり、過剰に充電や放電をしたりすると、電池の特性が劣化してしまう場合が想定される。そのため、マスタコントローラ 15 が電池セルの状態を監視し、必要に応じて制御する必要がある。なお、電池セル 12、電池セル 13、及び電池セル 14 は、電源制御装置 1 の外部に備えられるようにしてもよい。

[0016] マスタコントローラ 15 は、電源制御装置 1 の監視制御結果に応じて、無線起動信号 s0 の送信や無線通信信号 s1 による監視制御指示の送信を停止したり、送信周期を変更したり、監視制御指示の内容を変更したりすることにより、電源制御装置 1 を好適な状態に制御する。また、電源制御装置 1 の送信する無線通信信号 s1 が、所定の期間に亘って受信できなかつたり、所定の割合で受信失敗したりするなど、十分な監視制御結果が得られない場合には、例えば、当該電源制御装置 1 の電池セル 12 の正側電極または電池セル 14 の負側電極と、他の電源制御装置 1 またはその他の装置との間に設けた接続スイッチ（図示しない）を切り離し、当該電源制御装置 1 の各電池セルが充放電されないように制御したりすると良い。

[0017] 電池セル監視制御部 11 は、電池セル 12、電池セル 13、及び電池セル 14 から電力を供給されて動作する。また、マスタコントローラ 15 の指示に基づいて、例えば、各電池セルの電圧を測定したり、電池セルの電圧をそろえるために電圧が高い電池セルを放電させたり、あるいは、電池セルの電圧測定機能や放電機能を診断したりする。そのため、電池セル監視制御部 11 は、電池セル 12、電池セル 13、及び電池セル 14 の正側電極と負側電

極と電氣的に接続され、その接続箇所には、電圧を測定するためのADコンバータや、放電するための抵抗、診断するためのリファレンス電圧などが備えられる。

[0018] 電源部6は、無線信号検出部4に電力を供給する電源回路7、起動信号判定部5に電力を供給する電源回路8、及び通信部10に電力を供給する電源回路9を備える。電池セル12、電池セル13、及び電池セル14が直列接続されている場合、一般に電池セル12の正側電圧は通信部10などの回路動作電圧よりも高い電圧となる。そのため、電源回路7、電源回路8、及び電源回路9は電圧を降圧するレギュレータで構成すると良い。例えば、リニアレギュレータやスイッチングレギュレータ、DC/DCコンバータなどである。

[0019] 無線信号検出部4は、マスタコントローラ15が送信した無線起動信号s0を受信すると、無線起動信号s0の信号電力を検出する。検出した信号電力が所定の電力よりも大きい場合、電源部制御信号s2を出力し電源回路8を動作させる。電源回路8は電源部制御信号s2が入力された場合のみ動作し起動信号判定部5に電力を供給するため、電源部制御信号s2が出力されていない状態では起動信号判定部5は動作せず、電池セルの電力を消費しない。

所定の電力よりも大きい無線起動信号s0を受信した無線信号検出部4は、電源部制御信号s2を出力するとともに、無線起動信号s0を復調して得たベースバンド信号を起動信号判定部5に出力する。無線起動信号s0は、例えば、振幅変調された信号であり所定のデータパターンを持つ。なお、受信した無線起動信号s0の電力が十分に大きい場合、電力無線信号検出部4は電源回路7から供給される電力ではなく、無線起動信号s0の電力を用いて動作しても良い。あるいは、電源回路7から供給される電力と、無線起動信号s0の電力の両方を用いて動作して良い。こうすることで、無線起動信号s0を受信待機中において、電池セルから消費する電力が低減できる。

[0020] 起動信号判定部5は、電源回路8が動作し電力供給を開始すると、動作を

開始する。無線信号検出部4から出力されたベースバンド信号を処理し、無線起動信号s0のデータパターンを復元する。このデータパターンが、所定のデータパターンと一致するかどうかを判定し、一致した場合、電源部制御信号s3を出力し電源回路9を動作させる。電源回路9は電源部制御信号s3が入力された場合のみ動作し通信部10に電力を供給するため、電源部制御信号s3が出力されていない状態では通信部10は動作せず、電池セルの電力を消費しない。

[0021] 所定のデータパターンと一致するベースバンド信号が入力された起動信号判定部5は、電源部制御信号s3を出力するとともに、電池セル監視制御部制御信号s4を電池セル監視制御部11に出力する。電池セル監視制御部11は電池セル監視制御部制御信号s4が入力された場合のみ動作するため、無線起動信号s0を受信せず起動信号判定部5が電池セル監視制御部制御信号s4を出力していない状態では、電池セルの電力を消費しない。

所定のデータパターンは、例えば、電源制御装置1のIDを含んでいたり、複数の電源制御装置1で構成されるグループのIDを含んでいたりする。こうすることで、特定の1つまたは複数の電源制御装置1や特定のグループの電源制御装置1のみを起動することができ、起動を望まない電源制御装置1の起動を避けることができる。なおIDの代わりにデータパターンを符号化し、その符号を電源制御装置1毎にあるいはグループ毎に固有にするなどしても良い。

[0022] 起動信号判定部5は、電源回路8から電力供給を受けると同時にリセットがかかって起動し、データパターンの判定論理が初期化されるようにすると良い。例えば、一般にマイクロコントロールユニットに搭載されるPOWER ON RESET機能のように、電力供給を受けると内部のレジスタが初期化され、所定の状態に移移するようにしておくなどである。または、電源回路8や無線信号検出部4が起動信号判定部5にリセット信号を出力するようにしても良い。

[0023] 通信部10は、電源回路9が動作し電力供給を開始すると、動作を開始す

る。アンテナ3を介して無線通信信号を受信し、マスタコントローラ15から監視制御指示を受け取る。この監視制御指示に従い、電池セル監視制御部11に各電池セルを監視制御させ、その結果を電池セル監視制御部11から受け取る。そして、アンテナ3を介して無線通信信号（監視制御結果）を送信し、電池セル監視制御部11から受け取った電池セルの監視制御結果をマスタコントローラ15に送信する。なお、受け取った監視制御結果をメモリに記録しておき、少ない無線通信信号数にまとめてマスタコントローラ15に対して伝送しても良い。あるいは、監視制御指示が複数の監視制御コマンドによって構成される場合、監視制御指示をメモリに記録しておき、監視制御コマンドを個別に電池セル監視制御部11に伝送しても良い。このように通信部10はマスタコントローラ15と無線通信するとともに、電池セル監視制御部11の制御も行うため、無線通信機能を搭載したマイクロコントロールユニットで構成することができる。

[0024] 通信部10は、電源回路9から電力供給を受けると同時にリセットがかかって起動し、所定の状態に遷移するようにしても良い。例えば、一般にマイクロコントロールユニットに搭載されるPOWER ON RESET機能のように、電力供給を受けると内部のレジスタが初期化され、受信待機の状態に遷移するようにしておくなどである。または、電源回路9や起動信号判定部5が通信部10にリセット信号を出力するようにしても良い。

通信部10が電池セル監視制御部制御信号s4を起動信号判定部5の代わりに出力する構成としても良い。こうすることで、監視制御指示の内容が通信のみの場合には、通信部10のみ動作していれば良いため、電池セル監視制御部11の動作を停止させることができる。

[0025] マスタコントローラ15から送信される監視制御指示は、電源制御装置1のIDを含んでいたり、複数の電源制御装置1で構成されるグループのIDを含んでいたりする。こうすることで、特定の1つまたは複数の電源制御装置1や特定のグループの電源制御装置1のみに監視制御させることができる。これにより、監視制御が不要な電源制御装置1に監視制御をさせて、不要

な電力の消費や通信を削減することができる。なおIDの代わりにデータパターンを符号化し、その符号を電源制御装置1毎にあるいはグループ毎に固有にするなどしても良い。符号化することで、複数の電源制御装置1やマスタコントローラ15が同時に通信しても、無線通信信号の干渉を低減することができる。

[0026] 監視制御指示の無線通信信号s1は、マスタコントローラ15から周期的に送信されたり、特定の条件を満たした時に不定期に送信されたりする。これに応じて、電源制御装置1も周期的に監視制御したり、不定期に監視制御したりする。また、マスタコントローラ15から送信される監視制御指示は、必ずしも監視制御結果をマスタコントローラ15に送信することを含まない。監視制御結果を通信部10や電池セル監視制御部11が持つメモリに記録しておき、複数回の監視制御指示に一度監視制御結果を送信するようにしても良い。こうすることで、電源制御装置1は無線通信信号s1の送信回数を低減でき、電力消費を低減できる。また、複数の電源制御装置1が存在する場合に、互いの無線通信信号s1が衝突することを避けやすくなる。このように無線通信信号s1の送信タイミングと監視制御内容は、電源制御装置1の設置環境や使用状況などに応じて柔軟に変更することができる。

監視制御結果の無線通信信号s1は、電源制御装置1から周期的に送信されたり、特定の条件を満たした時に不定期に送信されたりする。また、複数の電源制御装置1が存在する場合は、予めIDなどにより定められたタイミングで送信したり、監視制御指示で指示されたタイミングで送信したり、互いの送信信号が衝突しないように送信前に他の電源制御装置1が送信していないかどうかを確認してから送信したりする。

[0027] 無線起動信号s0と無線通信信号s1の周波数が近い場合、アンテナ2はアンテナ3のヌル点方向に設置すると良い。あるいは、アンテナ2とアンテナ3の間に導体板を設置するなど、アンテナ3からアンテナ2への電波伝搬損失を大きくすると良い。アンテナ3から送信された無線通信信号s1が近距離に設置されたアンテナ2で受信されると、無線起動信号s0と干渉し、

無線起動信号 s 0 のデータパターンを誤判定する可能性がある。この可能性を低減するため、アンテナ 3 から送信される無線通信信号 s 1 が大きく減衰して伝搬する方向にアンテナ 2 を設置する。

無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 の周波数が近い場合、アンテナ 1 7 はアンテナ 1 6 のヌル点方向に設置すると良い。あるいは、アンテナ 1 7 とアンテナ 1 6 の間に導体板を設置するなど、アンテナ 1 6 からアンテナ 1 7 への電波伝搬損失を大きくすると良い。アンテナ 1 6 から送信された無線起動信号 s 0 が近距離に設置されたアンテナ 1 7 で受信されると、無線通信信号 s 1 と干渉し、無線通信信号 s 1 を受信失敗する可能性がある。この可能性を低減するため、アンテナ 1 6 から送信される無線起動信号 s 0 が大きく減衰して伝搬する方向にアンテナ 1 7 を設置する。

[0028] 図 2 は、電源制御装置 1 の動作例を説明するための信号波形例である。無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1、電源部制御信号 s 2、電源部制御信号 s 3、電池セル監視制御部制御信号 s 4 の時系列での様子を示している。無線起動信号 s 0 は、所定のデータパターンが、例えば、振幅変調された信号である。無線通信信号 s 1 は監視制御指示信号 s 5 と監視制御結果信号 s 6 とを含み、例えば、周波数変調された信号である。電源部制御信号 s 2 と電源部制御信号 s 3、電池セル監視制御部制御信号 s 4 はいずれもデジタル信号とすると良い。

無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 は同時に送受信できるように、異なる変調方式や周波数、符号などを用いると良い。また、無線通信信号 s 1 を無線起動信号 s 0 と間違えることが無いよう、無線通信信号 s 1 の信号波形が無線起動信号 s 0 と同じデータパターンと判定されないように、監視制御指示や監視制御結果のデータパターンや信号長、信号間隔などに制約を設けると良い。また、無線通信信号 s 1 を無線信号検出部 4 が検出し起動信号判定部 5 を動作させてしまう可能性を下げるため、無線通信信号 s 1 の送信電力を無線起動信号 s 0 よりも十分に小さくすると良い。

[0029] 無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 は、マスタコントローラ 1 5 と電源

制御装置 1 との間の電波伝搬環境、例えば、フェージングや妨害波の影響によって、受信電力が低下したりデータパターンを誤ったりする確率を低減するため、用いる変調方式や周波数、符号などを変更すると良い。これらの変更は、無線起動信号 s 0 または無線通信信号 s 1 によって、マスタコントローラ 15 から電源制御装置 1 に指示して実施したり、予め決められたシーケンスに従って実施したりする。

電源部制御信号 s 2 と電源部制御信号 s 3、電池セル監視制御部制御信号 s 4 は、例えば、Low レベルの場合は対象を停止させ、High レベルの場合は対象を動作させるというように使用すると良い。こうすると、電源部 6 から電力が供給されていない起動信号判定部 5 や通信部 10 は、High レベルの信号を出力することが無いため、無線起動信号 s 0 を受信していない状態で、起動信号判定部 5 や通信部 10、電池セル監視制御部 11 が誤って動作してしまうことを防ぐことができる。

[0030] 無線起動信号 s 0 が電源制御装置 1 に受信されると、無線信号検出部 4 は無線起動信号 s 0 を検出し High レベルの電源部制御信号 s 2 を出力する。High レベルの電源部制御信号 s 2 が出力されることにより、起動信号判定部 5 は動作を開始する。起動信号判定部 5 は無線起動信号 s 0 のデータパターンを判定し High レベルの電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を出力する。High レベルの電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 が出力されることにより、通信部 10 と電池セル監視制御部 11 は動作を開始する。その後、通信部 10 は監視制御指示信号 s 5 を受信し、電池セル監視制御部 11 により所定の監視制御を実施する。そして、通信部 10 は監視制御結果信号 s 6 を送信する。

マスタコントローラ 15 は監視制御が終了すると、無線起動信号 s 0 の送信を停止する。無線起動信号 s 0 が電源制御装置 1 に受信されなくなると、起動信号判定部 5 は無線起動信号 s 0 のデータパターンを判定できなくなり High レベルの電源部制御信号 s 3 と監視制御部制御信号 s 4 の出力を停止し、Low レベルにする。これにより、通信部 10 と電池セル監視制御部

11は動作を停止する。また、無線信号検出部4は無線起動信号s0を検出できなくなり、Highレベルの電源制御信号s2の出力を停止し、Lowレベルにする。これにより、起動信号判定部5は動作を停止する。このように、無線起動信号s0の送信が停止されると、電源制御装置1の起動信号判定部5と通信部10、電池セル監視制御部11は動作を停止する。

[0031] 電源制御装置1が複数存在する場合、無線起動信号s0は全ての電源制御装置1に対して共通としたり、一部の複数の電源制御装置1に対して共通としたり、個々の電源制御装置1に対して個別としたりできる。全ての電源制御装置1に対して無線起動信号s0を共通とすると、全ての電源制御装置1を1つの無線起動信号s0で起動することができる。このとき、全ての電源制御装置1が備える起動判定部5は、共通の所定のデータパターンを持つ。また、一部の複数の電源制御装置1に対して無線起動信号s0を共通とすると、用途や設置環境、使用環境などに応じたいくつかの電源制御装置1のグループ毎に選択的に起動することができる。このとき、全ての電源制御装置1が備える起動判定部5は、それぞれのグループで共通する所定のデータパターンを持つ。また、個々の電源制御装置1に対して無線起動信号s0を個別にすると、1つ1つの電源制御装置1を選択的に起動することができる。このとき、全ての電源制御装置1が備える起動判定部5は、個別の所定のデータパターンを持つ。これらの所定のデータパターンは1つのみを備えていても良いが、上記3通りを備えていると、状況に合わせた起動が可能になる。

[0032] 電源制御装置1が複数存在する場合、監視制御指示信号s5は無線起動信号s0と同様に、全ての電源制御装置1に対して共通としたり、一部の複数の電源制御装置1に対して共通としたり、個々の電源制御装置1に対して個別としたりできる。無線通信においては一般に、通信相手を特定するために、通信相手のIDを信号に含めて送信することがある。監視制御指示信号s5に含めるIDを全ての電源制御装置1に共通のIDとしたり、一部の複数の電源制御装置1に共通のIDとしたり、個々の電源制御装置1に個別のID

Dとしたりすることにより、通信相手となる電源制御装置1を様々に特定できる。

電源制御装置1が複数存在する場合、監視制御結果信号s6は一般的な多元接続技術であるTDMAやCSMA/CAなどを用いて送信すればよい。監視制御結果信号s6は同じマスタコントローラ15に受信されるものであるため、信号同士が衝突しないように制御される。

[0033] 無線信号検出部4は、所定の時間に亘って、検出した信号電力が所定の電力よりも大きい場合に、Highレベルの電源部制御信号s2を出力すると良い。こうすることで、インバータなどから瞬間的に大電力のノイズが発生しても誤検出することは無い。

また、所定の時間に亘って、検出した信号電力が所定の電力よりも小さい場合に、Highレベルの電源部制御信号s2の出力を停止し、Lowレベルにすると良い。こうすることで、意図せずに瞬時的に無線起動信号s0の受信電力が低下しても起動判定部5の動作を継続させることができる。あるいは、マスタコントローラ15の無線起動信号s0送信間隔を空けマスタコントローラ15を低電力化しても、起動判定部5の動作を継続させることができる。

無線信号検出部4に設定される所定の時間は、予め決められていても良いが、電源制御装置1の状況に応じて変更し、無線起動信号s0や無線通信信号s1によってマスタコントローラ15から電源制御装置1に指示して設定されても良い。電源制御装置1の状況とは、例えば、電源制御装置1の運転時と保管時、保守時など状況の違いや、マスタコントローラ15と電源制御装置1との間の電波伝搬環境の違い、監視制御する電源制御装置1の数の違いなどである。所定の時間は、起動信号判定部5または通信部10から無線信号検出部4に対して設定信号を出力し、無線信号検出部4の中で保持されるようにすると良い。

[0034] 起動信号判定部5は、所定の時間に亘って、無線信号検出部4から入力されたベースバンド信号が所定のデータパターンと一致すると判定した場合に

、Highレベルの電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4を出力すると良い。あるいは、無線起動信号s0のデータパターンが所定の回数以上、所定のデータパターンと一致すると判定した場合に、Highレベルの電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4を出力すると良い。こうすることで、ノイズを誤検出することは無い。

[0035] また、所定の時間に亘って、所定のデータパターンと一致しないと判定した場合に、Highレベルの電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4の出力を停止し、Lowレベルにすると良い。あるいは、無線起動信号s0のデータパターンが所定の回数以上、所定のデータパターンと一致しないと判定した場合に、Highレベルの電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4の出力を停止し、Lowレベルにすると良い。こうすることで、意図せずに瞬時的に無線起動信号s0の受信電力が低下したり、ノイズによってデータパターンが誤ったりしても、通信部10と電池セル監視制御部11の動作を継続させることができる。あるいは、マスタコントローラ15の無線起動信号s0送信間隔を空けマスタコントローラ15を低電力化しても、通信部10と電池セル監視制御部11の動作を継続させることができる。

起動信号判定部5に設定される所定の時間または所定の回数は、予め決められていても良いが、電源制御装置1の状況に応じて変更し、無線起動信号s0や無線通信信号s1によってマスタコントローラ15から電源制御装置1に指示して設定されても良い。電源制御装置1の状況とは、例えば、電源制御装置1の運転時と保管時、保守時など状況の違いや、マスタコントローラ15と電源制御装置1との間の電波伝搬環境の違い、監視制御する電源制御装置1の数の違いなどである。所定の時間または所定の回数は、通信部10から起動信号判定部5に対して設定信号を出力し、起動信号判定部5の中で保持されるようにすると良い。あるいは、無線起動信号s0に含まれるデータパターンから起動信号判定部5が設定を検知し、保持すると良い。

[0036] 図3は、マスタコントローラ15の動作例を説明するためのフローチャー

トである。マスタコントローラ15は、上位のシステムの指示や電源制御装置1の状況、マスタコントローラ15の状況に応じて、所定の監視制御を開始する。まず、マスタコントローラ15は、無線起動信号の送信を開始する(S101)。マスタコントローラ15は、電源制御装置1の通信部10が動作を開始していると期待される時間経過後、監視制御指示を電源制御装置1に送信する(S102)。そして、マスタコントローラ15は、電池セルの監視制御を実施した電源制御装置1から監視制御結果を受信する(S103)。監視制御結果を受信し所定の監視制御を完了したマスタコントローラ15は、起動信号の送信を停止する(S104)。こうして、監視制御を終了する。

監視制御指示送信S102と監視制御結果受信S103は複数回行っても良いし、電源制御装置1が監視制御内容を把握し電池セルの監視制御が可能な場合は、監視制御指示送信S102を省略することも可能である。また、必ずしも監視制御結果受信S103をしなければならないわけではなく、電源制御装置1は監視制御結果を通信部10が持つメモリに格納するだけでも良い。

監視制御開始と終了は、所定の条件を満足するなどマスタコントローラ15が判断しても良いし、図示しない別のシステムから制御部19に信号が入力されたことにより、監視制御が開始や終了されても良い。所定の条件とは、例えば、所定の期間が経過したことであったり、所定の監視制御結果が得られたことであったりする。

[0037] 図4は、無線信号検出部4の動作例を説明するためのフローチャートである。無線信号検出部4はいつでも無線起動信号s0を検出できるように、常に動作している(S105)。まず、無線信号検出部4は、無線信号が所定の信号電力以上で受信されたかを検出する(S106)。無線信号が検出された場合は、その無線信号は無線起動信号s0である可能性があるため、無線起動信号s0であるかどうかを起動信号判定部5に判定させる必要がある。そこで、無線信号検出部4は、電源部制御信号s2をHighレベルに出

力する（S107）。無線信号検出部4は、電源部制御信号s2を出力するとともに、再び無線信号検出S106を実施する。無線信号検出S106において無線信号が検出されない場合は、無線信号検出部4は、電源部制御信号s2をLowレベルにする（S108）。無線信号検出部4は、電源部制御信号s2をLowレベルにするとともに、再び無線信号検出部動作S105に戻り、無線信号検出S106へと進む。このように、無線信号検出部4は、無線信号の有無を検出し続け、その結果に応じて電源部制御信号s2をHighレベルまたはLowレベルに変更する。

信号電力が無線信号検出S106の閾値付近の無線信号を受信した場合や、電波伝搬環境が変化する場合は、無線信号検出S106の結果が頻繁に変化し、電源回路8の動作状態が頻繁に変化してしまう可能性がある。そこで、無線信号の電力を所定の時間で平準化したり、無線信号検出S106を所定の時間間隔で実施したり、無線信号検出S106の結果を所定の時間保持したりすると良い。例えば、無線信号電力を検出する回路の入力や出力の時定数を低く設定し、入力される無線信号の信号電力や検出結果の信号の変化を緩やかにするなどである。また、この時定数は固定の値でも良いが、電源制御装置1の状況に応じて設定変更が可能ないように構成しても良い。時定数の設定は、起動信号判定部5や通信部10が動作中に、マスタコントローラ15からの指示に従い、行うと良い。

[0038] 図5は、起動信号判定部5の動作例を説明するためのフローチャートである。起動信号判定部5は電源回路8から電力を供給されている間、動作している（S109）。まず、起動信号判定部5は、無線信号検出部4が検出した無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致するかどうかを判定する（S110）。データパターンが一致した場合は、その無線信号は起動信号である。そこで、起動信号判定部5は、通信部10と電池セル監視制御部11を起動するため電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をHighレベルに出力する（S111）。起動信号判定部5は、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4を出力するとともに、

再び起動信号判定S 1 1 0を実施する。起動信号判定S 1 1 0においてデータパターンが一致しない場合は、起動信号判定部5は、電源部制御信号s 3と電池セル監視制御部制御信号s 4をL o wレベルにする(S 1 1 2)。起動信号判定部5は、電源部制御信号s 3と電池セル監視制御部制御信号s 4をL o wレベルにするとともに、再び起動判定部動作S 1 0 9に戻り、起動信号判定S 1 1 0へと進む。このように、電力が供給されている間は、無線信号検出部4が検出した無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致するかどうかを判定し続け、その結果に応じて電源部制御信号s 3と電池セル監視制御部制御信号s 4をH i g hレベルまたはL o wレベルに変更する。

[0039] 無線起動信号の信号電力が小さかったり、妨害波が存在したりすると、起動信号判定S 1 1 0の結果が頻繁に変化し、電源回路9や電池セル監視制御部11の動作状態が頻繁に変化してしまう可能性がある。そこで、起動信号判定S 1 1 0の結果を1回の判定結果で決めるのではなく、所定の時間または回数の判定結果によって決めると良い。例えば、所定の時間または回数に亘って、連続してデータパターンが一致したら、データパターン一致と判定したり、連続して一致しなかったら、不一致と判定したり、または、所定の割合で一致したら一致したと判定したりなどである。また、この判定閾値は固定の値でも良いが、電源制御装置1の状況に応じて設定変更が可能なように構成しても良い。判定閾値の設定は、起動信号判定部5や通信部10が動作中に、マスタコントローラ15からの指示に従い、行うと良い。

[0040] 図6は、通信部10の動作例を説明するためのフローチャートである。通信部10は電源回路9から電力を供給されている間、動作する。まず、通信部10は、マスタコントローラ15から監視制御の指示を受信するため、受信待機の状態に遷移する(S 1 1 3)。そして、通信部10は、マスタコントローラ15から送信された監視制御指示を受信する(S 1 1 4)。通信部10は、監視制御指示を受信後、その指示に従い電池セル監視制御部11により電池セルの監視制御を行い(S 1 1 5)、その結果をマスタコントローラ

ラ 1 5 に送信する (1 1 6) 。その後、再び受信待機 S 1 1 3 に戻り、次の監視制御指示を待つ。このように、通信部 1 0 は、電力が供給されている間は、マスタコントローラ 1 5 からの監視制御指示の受信と監視制御の実施、監視制御結果の送信を行う。また、監視制御指示受信 S 1 1 4 により受信した監視制御指示はメモリに記録しておき、記録した指示に基づき監視制御を実施 S 1 1 5 してもよい。また、監視制御実施 S 1 1 5 の結果はメモリに記録しておき、予め定められたタイミングや監視制御指示によって指示されたタイミングに、監視制御結果を送信 S 1 1 6 してもよい。

[0041] 図 7 は、無線信号検出部 4 と起動信号判定部 5 の回路構成例を示す回路図である。無線信号検出部 4 は整流回路 3 2 とコンパレータ 2 1 とを備える。整流回路 3 2 はダイオード D 1、D 2、容量 C 1、C 2、抵抗 R 1 を有する。無線起動信号 s 0 はダイオード D 1、D 2 により整流され、容量 C 1 と C 2 に電荷が蓄えられる。ここで容量 C 1 は容量 C 2 よりも小さく、また、抵抗 R 1 を介して接続することにより、容量 C 1 の端子では無線起動信号 s 0 の搬送波成分は整流されているものの、搬送波成分よりもかなり低周波成分であるベースバンド成分が多少残存するように構成する。そして、容量 C 2 の端子ではベースバンド成分を含めて全てが整流されて無線起動信号 s 0 の信号電力に応じた D C 電圧が生成される。このようにすることで、無線起動信号 s 0 の信号電力とベースバンド信号が得られる。ベースバンド信号は起動信号判定部 5 に出力される。

[0042] 容量 C 2 の端子に発生した無線起動信号 s 0 の信号電力に応じた D C 電圧は、コンパレータ 2 1 により所定の閾値電圧と比較される。D C 電圧が閾値電圧よりも高い場合、つまり、無線起動信号 s 0 の信号電力が所定の電力よりも大きい場合は、コンパレータ 2 1 は H i g h レベルの電源部制御信号 s 2 を出力し、D C 電圧が閾値電圧よりも低い場合、つまり、無線起動信号 s 0 の信号電力が所定の電力よりも小さい場合は、コンパレータ 2 1 は L o w レベルの電源部制御信号 s 2 を出力する。

D C 電圧と閾値電圧が近い場合、ノイズの影響でコンパレータ 2 1 の出力

が頻繁に反転してしまう可能性があるため、コンパレータ 21 の閾値にはヒステリシス特性を持たせると良い。また、抵抗 R 1 と容量 C 2 を十分に大きくすることによりノイズの影響を平準化し、コンパレータ 21 の出力が頻繁に反転してしまう可能性を低減することもできる。ヒステリシス特性や抵抗 R 1、容量 C 2 は、アレイ状に素子を並べスイッチで接続するなどして、変更可能にしても良い。

電源回路 7 はコンパレータ 21 に電力を供給するとともに、ダイオード D 1 にバイアス電圧を印加する。こうすることで、無線起動信号 s 0 の検出感度を高めることができる。無線信号検出部 4 の消費電力を低減したい場合には、コンパレータ 21 の電源電圧を容量 C 2 の端子に発生する DC 電圧としたり、ダイオード D 1 へのバイアス電圧の印加を停止したりすると良い。

[0043] 起動信号判定部 5 は増幅器 22 と論理回路 23 を備える。整流回路 32 から出力されたベースバンド信号は、増幅器 22 によって論理回路 23 で処理できる信号レベルまで増幅される。論理回路 23 には、予め所定のデータパターンが記録されており、そのデータパターンと一致するかどうかで判定する。なお、データパターンを複数記録しておき、そのどれと一致するかを判定しても良い。例えば、自己の ID の他に、自己を含むグループの ID や、監視制御の優先度に応じた ID などである。

ベースバンド信号は無線起動信号 s 0 の信号電力により振幅は変化する。そのため、増幅器 22 は増幅率を可変としても良い。また、ベースバンド信号のデータパターンを誤って判定してしまう場合に備え、論理回路 23 は複数回のデータパターンの判定を通じて、電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 のレベルを決定するようにすると良い。

[0044] 図 8 は、マスタコントローラ 15 と電源制御装置 1 のアンテナ及びその周辺部の構成例を示すブロック図である。無線信号検出部 4 と通信部 10 は信号分離部 34 を介してアンテナ 33 と接続している。起動信号送信部 18 と通信部 20 は信号分離部 36 を介してアンテナ 35 と接続している。アンテナ 33 とアンテナ 35 は無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 を送受信可能

なアンテナである。無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 の周波数が異なる場合、アンテナ 3 3 とアンテナ 3 5 はこれらの周波数における伝搬特性が良好なアンテナである。

信号分離部 3 4 はアンテナ 3 3 で受信した無線起動信号 s 0 を無線信号検出部 4 へ通過させ、アンテナ 3 3 で受信した無線通信信号 s 1 を通信部 1 0 へ通過させ、通信部 1 0 から送信される監視制御結果信号 s 6 をアンテナ 3 3 へ通過させ、通信部 1 0 から送信される監視制御結果信号 s 6 を無線信号検出部 4 へあまり通過させない機能を有する。信号分離部 3 4 は、例えば、サーキュレータやデュプレクタ、フィルタ等で構成される。あるいは、部品として構成するのではなく、変調方式や符号化などの手段によって同様の機能を実現することもできる。これらの機能は、無線信号検出部 4 や通信部 1 0 の機能の一部として実現されても良い。

信号分離部 3 6 も信号分離部 3 4 と同様に、無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1 を分離する。起動信号送信部 1 8 から送信される起動信号をアンテナ 3 5 へ通過させ、起動信号送信部 1 8 から送信される起動信号を通信部 2 0 にあまり通過させず、アンテナ 3 5 で受信した無線通信信号 s 1 を通信部 2 0 へ通過させ、通信部 2 0 から送信される監視制御指示信号 s 5 をアンテナ 3 5 へ通過させる機能を有する。信号分離部 3 6 は、例えば、サーキュレータやデュプレクタ、フィルタ等で構成される。あるいは、部品として構成するのではなく、変調方式や符号化などの手段によって同様の機能を実現することもできる。これらの機能は、起動信号送信部 1 8 や通信部 2 0 の機能の一部として実現されても良い。

[0045] 本実施例の電源制御装置 1 は、無線起動信号 s 0 を受信中は動作し、非受信中は停止する構成としたが、論理を反転し、無線起動信号 s 0 を受信中は停止し、非受信中は動作する構成とすることも可能である。電源部制御信号 s 2 と電源部制御信号 s 3、電池セル監視制御部制御信号 s 4 の論理を反転すれば良い。

[0046] 以上、本実施例に係る電源制御システムの構成を適用すれば、無線信号に

よる起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、起動・停止の制御を、電池セルの監視制御内容や実施時間、実施周期などに依存せず、安定して実施することが可能になる。

また、起動信号の受信中以外の時間は、起動判定回路と通信部、電池セル監視制御部を停止することができ、電池セルから消費される電力を低減することが可能になる。

また、無線起動信号や無線通信信号が電源制御装置のID等を含むことにより、任意の電源制御装置に対して起動・停止の制御と電池セルの監視制御が可能になる。

また、起動信号の判定閾値を、所定回数での受信数や所定期間内での受信数にすることで、誤起動や誤停止を防ぐことが可能になる。

また、無線起動信号と無線通信信号をサーキュレータや変調方式などによって分離することで、1つのアンテナを共用しても、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

実施例 2

[0047] 本実施例でも、電池セルを備える装置の電源制御システムを、図面を参照しながら説明する。なお、実施例1と同様の構成や機能については説明を省略する。

[0048] 図9は、電池を備える装置の電源制御システムの構成例を示すブロック図である。電源制御装置38は、電源部24と電源回路25と電源部26を備える。無線信号検出部4は電源部26から電力を供給されて動作し、電池セル監視制御部11は電源回路25から電力を供給されて動作する。起動信号判定部5は、無線起動信号s0のデータパターンが、所定のデータパターンと一致した場合、電源部制御信号s3と電源部制御信号s13を出力し電源回路9と電源回路25を動作させる。電源回路25は電源部制御信号s13が入力された場合のみ動作し電池セル監視制御部11に電力を供給するため、電源部制御信号s13が出力されていない状態では電池セル監視制御部1

1は動作せず、電池セルの電力を消費しない。

電源部26は電池セル12、13、14とは異なる電力源から電力を供給する。例えば、コイン型一次電池や小型の二次電池などを電力源とする。あるいは、太陽光発電素子や振動発電素子、熱電変換素子などの発電素子を電力源としても良い。また、電源部26は無線信号検出部4のみならず、起動信号判定部5や通信部10などへ電力を供給する構成としても良い。さらに、起動部37や通信部10、電池セル監視制御部11などは電源部26と電源部24からの電力供給を併用する構成としても良い。例えば、電池セル監視制御部11の高電圧で動作する部分は電池セル12、13、14から供給される電力で動作し、電池セル監視制御部11や通信部10の低電圧で動作する部分は電源部26から供給される電力で動作するなどである。こうすることにより、電池セル12、13、14から供給する電力を低減することができる。

[0049] 図10は、無線信号検出部4と起動信号判定部5、電源部24、電源部26の回路構成例を示す回路図である。電源部26はコイン型一次電池を備え、ダイオードD1にバイアス電圧を印加し、コンパレータ21に電源電圧を印加する。なお、コイン型一次電池とダイオードD1またはコンパレータ21との間に電圧を調整するレギュレータを備えても良い。レギュレータを備えることで、一次電池の電圧が残電荷量に応じて変化しても、バイアス電圧や電源電圧を一定に保つことが可能である。電源回路8はスイッチ27とレギュレータ28で構成され、電源回路9はスイッチ29とレギュレータ30で構成され、電源回路25はスイッチである。

[0050] 無線信号検出部4が出力する電源部制御信号s2はスイッチ27のオンオフを制御する。無線信号の信号電力が所定の電力よりも大きい場合、Highレベルの電源部制御信号s2が出力されスイッチ27はオンする。一方、無線信号の信号電力が所定の電力よりも小さい場合、Lowレベルの電源部制御信号s2によりスイッチ27はオフする。スイッチ27がオンすると、レギュレータ28に電力が供給され、レギュレータ28が動作を開始する。

動作を開始したレギュレータ 28 は、起動信号判定部 5 に電力供給を開始し、起動信号判定部 5 が動作を開始する。

スイッチ 27 はレギュレータ 28 と電池セル 12 との間に設置されると良い。スイッチ 27 がオフしていると、レギュレータ 28 に電力が供給されないため、レギュレータ 28 がスタンバイ電流などを消費することも無く、無線起動信号 s0 の受信待機中の消費電流を低く抑えることができる。

[0051] 起動信号判定部 5 が出力する電源部制御信号 s3 はスイッチ 29 のオンオフを制御する。無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致する場合、High レベルの電源部制御信号 s3 が出力されスイッチ 29 はオンする。一方、無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致しない場合、Low レベルの電源部制御信号 s3 によりスイッチ 29 はオフする。スイッチ 29 がオンすると、レギュレータ 30 に電力が供給され、レギュレータ 30 が動作を開始する。動作を開始したレギュレータ 30 は、通信部 10 に電力供給を開始し、通信部 10 が動作を開始する。

スイッチ 29 はレギュレータ 30 と電池セル 12 との間に設置されると良い。スイッチ 29 がオフしていると、レギュレータ 30 に電力が供給されないため、レギュレータ 30 がスタンバイ電流などを消費することも無く、無線起動信号 s0 の受信待機中の消費電流を低く抑えることができる。

[0052] 起動信号判定部 5 が出力する電源部制御信号 s13 は電源回路（スイッチ）25 のオンオフを制御する。無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致する場合、High レベルの電源部制御信号 s13 が出力され電源回路 25 はオンする。一方、無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致しない場合、Low レベルの電源部制御信号 s13 により電源回路 25 はオフする。電源回路 25 がオンすると、電池セル監視制御部 11 に電力が供給され、電池セル監視制御部 11 が動作を開始する。電源回路 25 を電池セル監視制御部 11 と電池セル 12 との間に設置すると、電源回路 25 がオフしている状態では電池セル監視制御部 11 に電力が供給されないため、電池セル監視制御部 11 がスタンバイ電流などを消費することも無

く、無線起動信号 s 0 の受信待機中の消費電流を低く抑えることができる。なお、電源回路 2 5 も電源回路 8、9 と同様に、スイッチとレギュレータで構成しても良い。

[0053] なお、無線信号検出部 4 は電源部 2 6 の電力によって動作する以外に、受信した無線信号を整流回路 3 2 で整流して得た電力によって動作しても良い。この場合、電源部 2 6 は不要となり、ダイオード D 1 に印加されるバイアス電圧は、容量 C 1、C 2 の負側端子（抵抗 R 1 と接続していない方の端子）と同じ電位とすると良い。また、コンパレータ 2 1 は整流回路 3 2 によって生成された DC 電圧を電源電圧として動作しても良い。また、コンパレータ 2 1 は、整流回路 3 2 で得た電力と電源部 2 6 の電力を併用して動作しても良い。また、ダイオード D 1 のバイアス電圧を電源部 2 6 から印加し、コンパレータ 2 1 の電源電圧は整流回路 3 2 から印加しても良い。これらのことにより、電源部 2 6 が供給する電力を低減することができ、電源部 2 6 の備えるコイン型一次電池を小型にすることができる。

[0054] 以上、本実施例に係る電源制御システムの構成を適用すれば、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、起動・停止の制御を、電池セルの監視制御内容や実施時間、実施周期などに依存せず、安定して実施することが可能になる。

また、起動信号の受信中外の時間は、起動判定回路と通信部、電池セル監視制御部を停止することができ、電池セルから消費される電力を低減することが可能になる。

また、無線信号検出部の消費電力を電池セルとは異なる電力源から供給することができ、さらに電池セルから消費される電力を低減することが可能になる。特に起動信号の受信中外の時間に電池セルから消費される電力を無くすことが可能になる。

また、無線起動信号や無線通信信号が電源制御装置の ID 等を含むことにより、任意の電源制御装置に対して起動・停止の制御と電池セルの監視制御

が可能になる。

また、起動信号の判定閾値を、所定回数での受信数や所定期間内での受信数にすることで、誤起動や誤停止を防ぐことが可能になる。

また、無線起動信号と無線通信信号をサーキュレータや変調方式などによって分離することで、1つのアンテナを共用しても、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、実施例1と組み合わせて実施することも可能である。

実施例 3

[0055] 本実施例でも、電池セルを備える装置の電源制御システムを、図面を参照しながら説明する。なお、実施例1または実施例2と同様の構成や機能については説明を省略する。

[0056] 図11は、電池を備える装置の電源制御システムの構成例を示すブロック図である。電源制御装置39は、制御信号合成部31を備える。制御信号合成部31は、例えば、OR論理で構成され、電源部制御信号s3と電源部制御信号s7のいずれかがHighレベルであるときにHighレベルの電源部制御信号s8を出力し、電源回路9を動作させる。電源回路9はHighレベルの電源部制御信号s8が入力された場合のみ動作し通信部10に電力を供給するため、Highレベルの電源部制御信号s8が出力されていない状態では通信部10は動作せず、電池セルの電力を消費しない。なお、制御信号合成部31は電源回路7または電源回路8から電力を供給されると良い。あるいは、電源回路8と電源回路9を併用して電力を供給されると良い。あるいは、電源部制御信号s3と電源部制御信号s7の双方から電力を供給されると良い。

起動信号判定部5は無線起動信号s0のデータパターンが、所定のデータパターンと一致した場合、Highレベルの電源部制御信号s3を出力する。通信部10は電源回路9を停止させたくない所定の期間、Highレベルの電源部制御信号s7を出力する。電源回路9を停止させたくない所定の期間とは、例えば、マスタコントローラ15と通信中であつたり、電池セル監

視制御部 11 が電池セルを監視制御中であつたり、マスタコントローラ 15 により指示された他の動作中であつたりする。起動信号判定部 5 と通信部 10 に電力が供給されていない状態では、電源部制御信号 s 3、s 7 は Low レベルである。

[0057] 図 12 は、電源制御装置 39 の動作例を説明するための信号波形例である。無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1、電源部制御信号 s 2、s 3、s 7、s 8、電池セル監視制御部制御信号 s 9 の時系列での様子を示している。無線通信信号 s 1 は監視制御指示信号 s 5 と監視制御結果信号 s 6 とを含む。電源部制御信号 s 2、s 3、s 7、s 8 と電池セル監視制御部制御信号 s 9 はいずれもデジタル信号である。

[0058] 無線起動信号 s 0 が電源制御装置 39 に受信されると、無線信号検出部 4 は無線起動信号 s 0 を検出し High レベルの電源部制御信号 s 2 を出力する。High レベルの電源部制御信号 s 2 が出力されると、起動信号判定部 5 は動作を開始する。起動信号判定部 5 は無線起動信号 s 0 のデータパターンを判定し High レベルの電源部制御信号 s 3 を出力する。制御信号合成部 31 は High レベルの電源部制御信号 s 3 と Low レベルの電源部制御信号 s 7 の OR 論理を取り、High レベルの電源部制御信号 s 8 を出力する。High レベルの電源部制御信号 s 8 が出力されると、通信部 10 は動作を開始する。通信部 10 は High レベルの電池セル監視制御部制御信号 s 9 を出力する。High レベルの電池セル監視制御部制御信号 s 9 が出力されると電池セル監視制御部 11 は動作を開始する。その後、通信部 10 は監視制御指示信号 s 5 を受信する。ここで、通信部 10 は High レベルの電源部制御信号 s 7 を出力する。電源部制御信号 s 7 は、電池セル監視制御部 11 による電池セルの監視制御と、通信部 10 による監視制御結果信号 s 6 の送信が完了するまで High レベルとする。こうすることにより、例えば、通信部 10 による監視制御結果信号 s 6 の送信中に、無線起動信号 s 0 のデータパターンがノイズ等による誤って判定され、電源部制御信号 s 3 が Low レベルに変化したとしても、制御信号合成部 31 は電源部制御信号 s

7がHighレベルのため、Highレベルの電源部制御信号s8を出力し続ける。その結果、通信部10への電力供給は継続され、監視制御結果信号s6を送信することができる。

[0059] マスタコントローラ15は監視制御が終了すると、無線起動信号s0の送信を停止する。無線起動信号s0が電源制御装置1に受信されなくなると、起動信号判定部5は無線起動信号s0のデータパターンを判定できなくなりHighレベルの電源部制御信号s3の出力を停止し、Lowレベルにする。このとき、電源部制御信号s7もLowレベルであるため、制御信号合成部31もHighレベルの電源部制御信号s8の出力を停止し、Lowレベルにする。すると、通信部10の動作は停止し、電池セル監視制御部制御信号s9はLowレベルになる。電池セル監視制御部制御信号s9がLowレベルになったことで、電池セル監視制御部11の動作も停止する。また、無線信号検出部4は無線起動信号s0を検出できなくなり、Highレベルの電源部制御信号s2の出力を停止し、Lowレベルにする。これにより、起動信号判定部5の動作は停止する。このように、無線起動信号s0の送信が停止されると、電源制御装置39の起動信号判定部5と通信部10、電池セル監視制御部11は動作を停止する。

[0060] 図13は、通信部10の動作例を説明するためのフローチャートである。通信部10は、電源回路9から電力を供給されている間、動作する。まず、通信部10は、マスタコントローラ15から監視制御の指示を受信するため、受信待機の状態に遷移する(S113)。そして、通信部10は、マスタコントローラ15から送信された監視制御指示を受信する(S114)。通信部10は、監視制御指示を受信後、Highレベルの電源部制御信号s7を出力し、起動信号判定部5の判定結果に依らず電源回路9を動作させる(S117)。なお、電源部制御信号s7の電位レベルは、マスタコントローラ15からの監視制御指示に従って決定しても良い。通信部10は、受信した監視制御指示に従い電池セルの監視制御を行い(S115)、その結果をマスタコントローラ15に送信する(S116)。その後、通信部10は、電

源部制御信号 s 7 を L o w レベルに戻し、電源回路 9 の動作制御を起動信号判定部 5 に任せる (S 1 1 8)。そして、再び受信待機 S 1 1 3 に戻り、通信部 1 0 は、次の監視制御指示を待つ。このように、電力が供給されている間は、マスタコントローラ 1 5 からの監視制御指示の受信と電源部制御信号 s 7 の出力、監視制御の実施、監視制御結果の送信を行う。

[0061] 図 1 4 は、電源制御装置 3 9 の動作例を説明するための信号波形例である。無線起動信号 s 0 と無線通信信号 s 1、電源部制御信号 s 2、s 3、s 7、s 8、電池セル監視制御部制御信号 s 9 の時系列での様子を示している。無線通信信号 s 1 は監視制御指示信号 s 5 と監視制御結果信号 s 6、無線停止信号 s 1 0、送達確認信号 s 1 1 とを含む。電源部制御信号 s 2、s 3、s 7、s 8 と電池セル監視制御部制御信号 s 9 は、この例では、いずれもデジタル信号である。

[0062] 無線起動信号 s 0 が電源制御装置 3 9 に受信されると、無線信号検出部 4 は無線起動信号 s 0 を検出し H i g h レベルの電源部制御信号 s 2 を出力する。動作を開始した起動信号判定部 5 は無線起動信号 s 0 のデータパターンを判定し H i g h レベルの電源部制御信号 s 3 を出力する。制御信号合成部 3 1 は H i g h レベルの電源部制御信号 s 3 と L o w レベルの電源部制御信号 s 7 の O R 論理を取り、H i g h レベルの電源部制御信号 s 8 を出力する。動作を開始した通信部 1 0 は H i g h レベルの電池セル監視制御部制御信号 s 9 を出力する。その後、通信部 1 0 は監視制御指示信号 s 5 を受信する。ここで、通信部 1 0 は H i g h レベルの電源部制御信号 s 7 を出力する。電源部制御信号 s 7 は、マスタコントローラ 1 5 から無線停止信号 s 1 0 を受信し、送達確認信号 s 1 1 をマスタコントローラ 1 5 に送信するまで H i g h レベルとする。すると、マスタコントローラ 1 5 が無線起動信号 s 0 の送信を停止し電源部制御信号 s 2、s 3 が L o w レベルになっても、制御信号合成部 3 1 は電源部制御信号 s 7 が H i g h レベルのため、H i g h レベルの電源部制御信号 s 8 を出力し続ける。その結果、通信部 1 0 への電力供給は継続され、監視制御信号 s 5 の受信と監視制御の実施、監視制御結果信

号 s 6 の送信が可能となる。これによりマスタコントローラ 15 は無線起動信号 s 0 の送信を停止することができ、消費電力を低減したり、無線通信信号 s 1 が使用可能な周波数を増やしたりすることが可能となる。

マスタコントローラ 15 は監視制御が終了すると、無線停止信号 s 10 を送信する。無線停止信号 s 10 を受信した電源制御装置 39 は送達確認信号 s 11 を送信し、電源部制御信号 s 7 と電池監視制御部制御信号 s 9 を Low レベルにする。すると、制御信号合成部 31 の出力する電源部制御信号 s 8 も Low レベルになる。これにより、通信部 10 と電池セル監視制御部 11 も動作を停止する。このように、無線起動信号 s 0 による動作停止モードから、無線停止信号 s 10 による動作停止モードに切り替えることができる。

[0063] 動作停止モードの切替は、無線通信信号 s 1 の通信失敗確率や電源制御装置 39 の状況に応じて行うと良い。電源制御装置 39 の状況とは、例えば、電源制御装置 39 の運転時と保管時、保守時など状況の違いや、マスタコントローラ 15 と電源制御装置 39 との間の電波伝搬環境の違い、監視制御する電源制御装置 39 の数の違いなどである。また、動作停止モードは上記に限らず、無線通信信号 s 1 が所定の時間に亘って受信できない場合に停止するモード、無線通信信号 s 1 の通信失敗確率が所定の確率を超えた場合に停止するモードなど、様々な条件が考えられる。また、無線起動信号 s 0 の送信間隔を変更するなども考えられる。これらにより、マスタコントローラ 15 と電源制御装置 39 の状況に応じて、最適な動作管理と電池セルの監視制御が可能になる。

[0064] 図 15 は、マスタコントローラ 15 の動作例を説明するためのフローチャートである。マスタコントローラ 15 は上位のシステムの指示や電源制御装置 39 の状況、マスタコントローラ 15 の状況に応じて、所定の監視制御を開始する。まず、マスタコントローラ 15 は、無線起動信号の送信を開始する (S 101)。マスタコントローラ 15 は、電源制御装置 39 の通信部 10 が動作を開始していると期待される時間経過後、監視制御指示を電源制御

装置 39 に送信する (S 102)。そして、マスタコントローラ 15 は、電池セルの監視制御を実施した電源制御装置 39 から監視制御結果を受信する (S 103)。そして、マスタコントローラ 15 は、全ての電源制御装置 39 から監視制御結果を受信したかどうかを判定する (S 119)。マスタコントローラ 15 は、全電源制御装置 39 から監視制御結果を受信した場合は、無線起動信号の送信を停止する (S 104)。一部の電源制御装置 39 から監視制御結果を受信できなかった場合は、マスタコントローラ 15 は、無線起動信号の送信を継続し、再び監視制御指示の送信 S 102 を行う。マスタコントローラ 15 は、無線起動信号の送信停止 S 104 の後、所定の監視制御が終了したかどうかを判定する (S 120)。所定の監視制御が終了したかどうかは、予め定められた所定の条件を満足するなどマスタコントローラ 15 が判断しても良いし、図示しない別のシステムから制御部 19 に信号が入力されたことにより、制御されても良い。所定の条件とは、例えば、所定の期間が経過したことであったり、所定の監視制御結果が得られたことであったりする。

[0065] 所定の監視制御が終了していない場合は、マスタコントローラ 15 は、監視制御指示の送信 S 102' と監視制御結果の受信 S 103' を継続する。マスタコントローラ 15 は、所定の監視制御が終了した場合、無線停止信号を送信する (S 121)。そして、マスタコントローラ 15 は、電源制御装置 39 に無線停止信号が受信されたかどうかの確認のため、全電源制御装置 39 から送達確認を受信したかどうかを判定する (S 122)。マスタコントローラ 15 は、全電源制御装置 39 から送達確認を受信した場合は、監視制御を終了する。一部の電源制御装置 39 から送達確認を受信できなかった場合は、マスタコントローラ 15 は、無線停止信号の送信 S 121 を行う。こうして、マスタコントローラ 15 は、全ての電源制御装置 39 の送達確認を受信するまで無線停止信号の送信 S 121 を繰り返す。これにより、全電源制御装置 39 を確実に停止することができる。また、全電源制御装置 39 の送達確認 S 122 は、所定の時間を経過した後、中止し、そのまま監視制

御を終了しても良い。その場合、電源制御装置 39 は、所定の時間に亘って無線通信信号 s 1 を受信できない場合や無線通信信号 s 1 の通信失敗確率が所定の確率以上の場合に、動作を停止するようにしておく。こうすることで、マスタコントローラ 15 と電源制御装置 39 の間の電波伝搬環境が悪い状態でも互いに動作を停止することができる。

[0066] 以上、本実施例に係る電源制御システムの構成を適用すれば、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、起動・停止の制御を、電池セルの監視制御内容や実施時間、実施周期などに依存せず、安定して実施することが可能になる。

また、通信部が電源回路を制御することにより、通信中や電池セルの監視制御中の電力供給をさらに安定させることが可能になる。

また、通信部が電源回路を制御することにより、マスタコントローラは無線起動信号の送信を停止したり、送信間隔を広げたりすることが可能になる。

また、無線起動信号や無線通信信号が電源制御装置の ID 等を含むことにより、任意の電源制御装置に対して起動・停止の制御と電池セルの監視制御が可能になる。

また、起動信号の判定閾値を、所定回数での受信数や所定期間内での受信数にすることで、誤起動や誤停止を防ぐことが可能になる。

また、無線起動信号と無線通信信号をサーキュレータや変調方式などによって分離することで、1つのアンテナを共用しても、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、実施例 1 や実施例 2 と組み合わせて実施することも可能である。

実施例 4

[0067] 本実施例でも、電池セルを備える装置の電源制御システムを、図面を参照しながら説明する。なお、実施例 1 または実施例 2、実施例 3 と同様の構成や機能については説明を省略する。

[0068] 図16は、電池を備える装置の電源制御システムの構成例を示すブロック図である。電源制御装置40では、通信部10から起動信号判定部5に電源制御指示信号s12を出力する。起動信号判定部5は入力された電源制御指示信号s12に応じて、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4の電位レベルを所定の条件が成立するまで変更する。例えば、無線起動信号s0のデータパターンが所定のデータパターンと一致していても、所定の時間が経過するまで電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をLowレベルに変更したり、一致しているかどうかを判定する所定のデータパターンを別のデータパターンに変更したり、これらを組み合わせたりする。あるいは、無線起動信号s0のデータパターンが所定のデータパターンと一致していなくても、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をHighレベルに変更したりする。なお、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4は常に同じ電位レベルに制御されなくても良い。例えば、マスタコントローラ15と通信のみする必要があるときは、電源部制御信号s3はHighレベルで、電池セル監視制御部制御信号s4はLowレベルとする。また、電池セル12、13、14の監視制御のみする必要があるときは、電源部制御信号s3はLowレベルで、電池セル監視制御部制御信号s4はHighレベルとする。

[0069] (動作例1)

図17は、電源制御装置40の動作例1を説明するための信号波形例である。無線起動信号s0と無線通信信号s1、電源部制御信号s2、s3、電池セル監視制御部制御信号s4、電源制御指示信号s12の時系列での様子を示している。無線通信信号s1は監視制御指示信号s5と監視制御結果信号s6とを含む。電源部制御信号s2、s3と電池セル監視制御部制御信号s4、電源制御指示信号s12は、この例では、いずれもデジタル信号である。

[0070] 無線起動信号s0が電源制御装置40に受信されると、無線信号検出部4

は無線起動信号 s_0 を検出し $H i g h$ レベルの電源部制御信号 s_2 を出力する。動作を開始した起動信号判定部 5 は無線起動信号 s_0 のデータパターンを判定し $H i g h$ レベルの電源部制御信号 s_3 と電池セル監視制御部制御信号 s_4 を出力する。動作を開始した通信部 10 は監視制御指示信号 s_5 を受信し、電池セル監視制御部 11 は電池セルの監視制御を行う。そして、通信部 10 は監視制御結果信号 s_6 を送信後、再び監視制御指示信号 s_5 の受信待機となる。しかし、監視制御指示信号 s_5 を（例えば、監視制御指示信号 s_5 の受信時、又は、データパターンの検出時、又は、受信終了時等から）所定の時間 T_1 に亘って受信できなくなると、通信部 10 は $H i g h$ レベルの電源制御指示信号 s_{12} を出力し、起動信号判定部 5 は電源部制御信号 s_3 と電池セル監視制御部制御信号 s_4 を $L o w$ レベルに変更する。すると、通信部 10 と電池セル監視制御部 11 は動作を停止し、電源制御指示信号 s_{12} も $L o w$ レベルになる。起動信号判定部 5 は $H i g h$ レベルの電源制御指示信号 s_{12} が出力されてから所定の時間 T_2 に亘って、電源部制御信号 s_3 と電池セル監視制御部制御信号 s_4 を $L o w$ レベルに維持し、その後、元の判定動作に戻る。すなわち、所定の時間 T_2 経過後、無線起動信号 s_0 のデータパターンが所定のデータパターンと一致すると、 $H i g h$ レベルの電源部制御信号 s_3 と電池セル監視制御部制御信号 s_4 を出力する。

[0071] このようにすることで、マスタコントローラ 15 と電源制御装置 40 との間の通信環境が悪く電池セルの監視制御が困難な場合は、通信部 10 と電池セル監視制御部 11 の動作を停止し、電力消費を抑えることができる。なお、 $H i g h$ レベルの電源制御指示信号 s_{12} が出力された後、起動信号判定部 5 が元の判定動作に戻るための条件は所定の時間 T_2 に限らない。例えば、時間ではなく無線起動信号 s_0 の判定用データパターンを条件としても良いし、無線起動信号 s_0 の受信成功確率を条件としても良い。

[0072] 図 18 は、通信部 10 の動作例 1 を説明するためのフローチャートである。通信部 10 は電源回路 9 から電力を供給されている間、動作する。まず、通信部 10 は、マスタコントローラ 15 から監視制御の指示を受信するため

、受信待機の状態に遷移する（S 1 1 3）。そして、通信部 1 0 は、マスタコントローラ 1 5 から送信された監視制御指示を受信できたかどうかを判定する（S 1 2 3）。監視制御指示を受信できた場合、通信部 1 0 は、受信した監視制御指示に従い電池セルの監視制御を行い（S 1 1 5）、その結果をマスタコントローラ 1 5 に送信し（S 1 1 6）、再び受信待機 S 1 1 3 に遷移する。通信部 1 0 は、監視制御指示を受信できない間は、上述の所定の時間 T 1 が経過したかどうかを判定する（S 1 2 4）。通信部 1 0 は、所定の時間 T 1 が経過するまでは受信待機 S 1 1 3 となり、所定の時間 T 1 が経過した場合は、H i g h レベルの電源制御指示信号 s 1 2 を出力する。そして、通信部 1 0 は動作を停止する。このように、無線通信信号 s 1 を受信できない状態では、所望の電池セル監視制御ができないため、通信部 1 0 と電池セル監視制御部 1 1 を停止し、電力の消費を抑えることができる。

[0073] 図 1 9 は、起動信号判定部 5 の動作例 1 を説明するためのフローチャートである。起動信号判定部 5 は電源回路 8 から電力を供給されている間、動作している（S 1 0 9）。まず、起動信号判定部 5 は、無線信号検出部 4 が検出した無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致するかどうかを判定する（S 1 1 0）。データパターンが一致しない場合は、起動信号判定部 5 は、電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を L o w レベルにする（S 1 1 2）。そして、起動信号判定部 5 は、再び起動信号判定 S 1 1 0 へと進む。データパターンが一致した場合は、起動信号判定部 5 は、通信部 1 0 から出力される電源制御指示信号 s 1 2 を判定する（S 1 3 0）。起動信号判定部 5 は、電源制御指示信号 s 1 2 が L o w レベルの場合は、通信部 1 0 と電池セル監視制御部 1 1 を起動するため電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を H i g h レベルに出力し（S 1 1 1）、再び起動信号判定 S 1 1 0 へと進む。電源制御指示信号 s 1 2 が H i g h レベルの場合は、起動信号判定部 5 は、電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を L o w レベルにする（S 1 2 6）。これにより通信部 1 0 と電池セル監視制御部 1 1 は停止する。起動信号判定部 5 は、所定

の時間T2が経過したかどうかを判定する(S127)。起動信号判定部5は、所定の時間T2が経過するまではS126の状態を継続し、所定の時間T2が経過した場合は、再び起動信号判定S110へと進む。このように、通信部10からHighレベルの電源制御指示信号s12が入力されると、通信部10と電池セル監視制御部11を停止する。

[0074] (動作例2)

図20は、電源制御装置40の動作例2を説明するための信号波形例である。無線起動信号s0と無線通信信号s1、電源部制御信号s2、s3、電池セル監視制御部制御信号s4、電源制御指示信号s12の時系列での様子を示している。無線通信信号s1は監視制御指示信号s5と監視制御結果信号s6とを含む。電源部制御信号s2、s3と電池セル監視制御部制御信号s4、電源制御指示信号s12はいずれも、この例では、デジタル信号である。なお、無線通信信号s1の通信品質についても示している。

無線起動信号s0が電源制御装置40に受信されると、無線信号検出部4は無線起動信号s0を検出しHighレベルの電源部制御信号s2を出力する。動作を開始した起動信号判定部5は無線起動信号s0のデータパターンが所定のデータパターン(パターン1)と一致することを判定しHighレベルの電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4を出力する。動作を開始した通信部10は監視制御指示信号s5を受信し、電池セル監視制御部11は電池セルの監視制御を行う。そして、通信部10は監視制御結果信号s6を送信後、再び監視制御指示信号s5の受信を行う。

[0075] ここで、監視制御指示信号s5の受信と監視制御結果信号s6の送信を繰り返していくと、マスタコントローラ15と電源制御装置40との間の電波伝搬環境や妨害波などに応じて、ある確率で監視制御指示信号s5の受信を失敗してしまう場合を考える。通信品質は、監視制御指示信号s5の受信を失敗すると低下し、監視制御指示信号s5の受信を成功すると上昇するパラメータであり、例えば、パケットエラーレートである。あるいは、監視制御

指示信号の受信信号強度を通信品質として用いても良い。受信信号強度が小さいと受信を失敗する確率が高まる。これらの監視制御指示信号 s 5 に基づく通信品質に関する情報は、電源制御装置 4 0 が監視制御指示信号 s 5 を受信することによって得られるものである。受信失敗したことも、前後の監視制御指示信号 s 5 の受信により分かる。例えば、監視制御指示信号 s 5 に 1 ずつ増加するパケット ID を付与しておく、受信した監視制御指示信号 s 5 のパケット ID をチェックすることにより、2 つの受信成功した監視制御指示信号 s 5 の間にいくつ受信失敗した監視制御指示信号 s 5 が存在していたかを把握することができる。なお、マスタコントローラ 1 5 の監視制御結果信号 s 6 受信成否や受信信号強度についても、監視制御指示信号 s 5 によって電源制御装置 4 0 に知らせることで、通信品質に考慮しても良い。あるいは、マスタコントローラ 1 5 から通信品質を監視制御指示信号 s 5 によって電源制御装置 4 0 に知らせても良い。

[0076] 通信品質が所定の閾値よりも低下すると、通信部 1 0 は H i g h レベルの電源制御指示信号 s 1 2 を出力し、起動信号判定部 5 は電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を L o w レベルに変更する。すると、通信部 1 0 と電池セル監視制御部 1 1 は動作を停止し、電源制御指示信号 s 1 2 も L o w レベルになる。起動信号判定部 5 は H i g h レベルの電源制御指示信号 s 1 2 が出力された後、起動判定に用いる所定のデータパターンを別のデータパターン（パターン 2）に変更する。その後、マスタコントローラ 1 5 が別のパターン 2 のデータパターンを持つ無線起動信号 s 0 を送信し始めると、起動信号判定部 5 は無線起動信号 s 0 のデータパターンがパターン 2 のデータパターンと一致することを判定し、H i g h レベルの電源部制御信号 s 3 と電池セル監視制御部制御信号 s 4 を出力する。このようにすることで、マスタコントローラ 1 5 と電源制御装置 4 0 との間の通信環境が悪く電池セルの監視制御が困難な場合は、通信部 1 0 と電池セル監視制御部 1 1 の動作を停止し、電力消費を抑えることができる。さらに、通信環境が改善した場合や監視制御の成功確率が低くても監視制御を試みる必要がある場合

などには、パターン2のデータパターンを持つ無線起動信号s0をマスタコントローラ15が送信することによって、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4を再びHighレベルとし、電池セルの監視制御を行うことができる。なお、Highレベルの電源制御指示信号s12が出力された後、起動信号判定部5が判定動作を行う条件は判定用データパターンの変更に限らない。例えば、所定の時間が経過するまで判定動作を停止するのでも良いし、無線起動信号s0の受信成功確率を条件としても良い。

[0077] なお、マスタコントローラ15は、監視制御指示の後、予め定められた時間内に監視制御結果を受信できないと判定した場合や、他の装置からの指示を受けた場合等に、データパターンを変更するように構成することができる。

[0078] 図21は、通信部10の動作例2を説明するためのフローチャートである。通信部10は、電源回路9から電力を供給されている間、動作する。まず、通信部10は、マスタコントローラ15から監視制御の指示を受信するため、受信待機の状態に遷移する(S113)。そして、通信部10は、マスタコントローラ15から送信された監視制御指示を受信する(S114)。通信部10は、監視制御指示を受信した場合、受信した監視制御指示に従い電池セルの監視制御を行い(S115)、その結果をマスタコントローラ15に送信する(S116)。その後、通信部10は、通信品質が所定の値以下に低下したかどうかを判定する(S128)。通信品質が所定の値以下に低下していない場合、通信部10は、再び受信待機状態S113となる。通信品質が所定の値以下に低下した場合、通信部10は、Highレベルの電源制御指示信号s12を出力する。そして、通信部10は動作を停止する。このように、無線通信信号s1による通信を十分な品質で実施できない状態では、所望の電池セル監視制御は難しいため、通信部10と電池セル監視制御部11を停止し、電力の消費を抑える。

[0079] 図22は、起動信号判定部5の動作例2を説明するためのフローチャートである。起動信号判定部5は、電源回路8から電力を供給されている間、動

作している（S109）。まず、起動信号判定部5は、無線信号検出部4が検出した無線信号のデータパターンが所定のデータパターンと一致するかどうかを判定する（S110）。データパターンが一致しない場合は、起動信号判定部5は、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をLowレベルにする（S112）。そして、起動信号判定部5は、再び起動信号判定S110へと進む。データパターンが一致した場合は、起動信号判定部5は、通信部10から出力される電源制御指示信号s12を判定する（S123）。電源制御指示信号s12がLowレベルの場合は、起動信号判定部5は、通信部10と電池セル監視制御部11を起動するため電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をHighレベルに出力し（S111）、再び起動信号判定S110へと進む。電源制御指示信号s12がHighレベルの場合は、起動信号判定部5は、電源部制御信号s3と電池セル監視制御部制御信号s4をLowレベルにする（S126）。これにより通信部10と電池セル監視制御部11は停止する。その後、起動信号判定部5は、起動判定用のデータパターンを変更し（S129）、再び起動信号判定S110へと進む。なお、起動信号判定部5は、例えば、複数のデータパターンを予め記憶し、予め定められた順に変更することができる。このように、通信部10からHighレベルの電源制御指示信号s12が入力されると、通信部10と電池セル監視制御部11を停止する。

[0080] なお、Highレベルの電源制御指示信号s12を出力する条件は、時間や通信品質に限らず、電池セル12、13、14の充電状態や電源制御装置40の状況に依っても良い。また、Highレベルの電源制御指示信号s12を出力する条件は、無線起動信号s0や無線通信信号s1のデータパターンによって、マスタコントローラ15から電源制御装置40に指示するようにしても良い。

[0081] 以上、本実施例に係る電源制御システムの構成を適用すれば、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、起動・停止の制御を、電池セルの監視制御内容や実施時間、実施周期などに依存せず、安定して実施することが可能になる。

また、通信部が起動信号判定部を制御することにより、通信環境や電池セルの状況、電源制御装置の状況に応じて、電源制御装置の電力消費を効率的にすることが可能になる。

また、無線起動信号や無線通信信号が電源制御装置のID等を含むことにより、任意の電源制御装置に対して起動・停止の制御と電池セルの監視制御が可能になる。

また、起動信号の判定閾値を、所定回数での受信数や所定期間内での受信数にすることで、誤起動や誤停止を防ぐことが可能になる。

また、無線起動信号と無線通信信号をサーキュレータや変調方式などによって分離することで、1つのアンテナを共用しても、無線信号による起動・停止の制御と電池セルの監視制御を同時に行うことが可能になる。

また、実施例1や実施例2、実施例3と組み合わせて実施することも可能である。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明は、電池等を備えた装置を用いた電源制御システムに適用することができる。

[0083] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれている。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプ

プログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

- [0084] 1, 38, 39, 40 電源制御装置
2, 3, 16, 17, 33, 35 アンテナ
4 無線信号検出部
5 起動信号判定部
6, 24, 26 電源部
7, 8, 9, 25 電源回路
10, 20 通信部
11 電池セル監視制御部
12, 13, 14 電池セル
15 マスタコントローラ
18 起動信号送信部
19 制御部
21 コンパレータ
22 増幅器
23 論理回路
27, 29 スイッチ
28, 30 レギュレータ
31 制御信号合成部
32 整流回路

3 4, 3 6 信号分離部
3 7 起動部
s 0 無線起動信号
s 1 無線通信信号
s 2, s 3, s 7, s 8, s 1 3 電源部制御信号
s 4, s 9 電池セル監視制御部制御信号
s 5 監視制御指示信号
s 6 監視制御結果信号
s 1 0 無線停止信号
s 1 1 送達確認信号
s 1 2 電源制御指示信号
D 1, D 2 ダイオード
C 1, C 2 容量
R 1 抵抗

請求の範囲

[請求項1]

電源制御システムであって、
電池から電力を供給されるひとつ又は複数の電源制御装置と、
前記電源制御装置と信号を無線通信するコントローラと
を備え、
各前記電源制御装置は、
前記コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動
信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給する起
動部と、
前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視
制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制
御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結
果を前記コントローラに送信する通信部と
を備えた電源制御システム。

[請求項2]

請求項1に記載された電源制御システムであって、
前記無線起動信号を受信している間、又は、前記通信部が動作して
いる間、前記電池から電力を供給され、前記通信部が前記コントロー
ラから監視制御指示を受信し、監視制御指示に従い前記電池を監視及
び／又は制御し、監視制御結果を前記通信部に出力する監視制御部を
さらに備えたことを特徴とする電源制御システム。

[請求項3]

請求項1に記載された電源制御システムであって、
前記起動部は、
受信した無線信号の信号強度を検出する無線信号検出部と、
受信した無線信号のデータパターンを判定する起動信号判定部と
を備え、
前記無線信号検出部は、所定の信号強度以上の無線起動信号を検出
している間、前記起動信号判定部に前記電池から電力を供給し、
前記起動信号判定部は、無線信号のデータパターンと予め定められ

たデータパターンとが一致したと判定している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給する

ことを特徴とする電源制御システム。

[請求項4]

請求項3に記載された電源制御システムであって、

前記無線信号検出部は、前記電池セルとは異なる電力源から電力が供給されること、

又は、

前記無線信号検出部は、前記無線起動信号を整流して得た電力が供給されること

を特徴とする電源制御システム。

[請求項5]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、前記コントローラから監視制御指示によって指示された動作をしている間、前記電池から電力供給が維持されるように制御することを特徴とする電源制御システム。

[請求項6]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記コントローラは、前記電源制御装置から監視制御結果を受信した後、無線停止信号を送信し、

前記通信部は、前記コントローラから無線停止信号を受信すると、送達確認信号を前記コントローラに送信し、前記電池からの電力供給を停止する

ことを特徴とする電源制御システム。

[請求項7]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、前記コントローラとの無線通信が予め定められた時間遮断されると、前記電池から前記通信部への電力供給を停止するように制御することを特徴とする電源制御システム。

[請求項8]

請求項7に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、前記起動部が無線起動信号の検出中に動作を開始して、前記コントローラから監視制御指示信号を受信し、監視制御結果

信号を前記コントローラに送信後、再び監視制御指示信号を予め定められた時間内に受信できない場合、前記通信部は、電源制御指示信号を出力し、前記起動部により前記通信部への電力供給及び前記電池の監視制御を停止させ、

前記起動部は、電源制御指示信号の受信から予め定められた時間経過後、無線起動信号の判定動作に戻ることを特徴とする電源制御システム。

[請求項9]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、前記コントローラとの無線通信が予め定められた通信品質以下又は失敗確率以上になると、前記電池から前記通信部への電力供給を停止するように制御することを特徴とする電源制御システム。

[請求項10]

請求項9に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、通信品質が所定の閾値よりも低下すると、電源制御指示信号を出力し、前記起動部により前記通信部への電力供給及び前記電池の監視制御を停止させ、

前記起動部は、電源制御指示信号の受信から予め定められた時間経過後、起動判定に用いるデータパターンを別のデータパターンに変更することを特徴とする電源制御システム。

[請求項11]

請求項10に記載された電源制御システムであって、

前記コントローラは、監視制御結果が予め定められた時間受信できない場合、又は、他の装置からのデータパターンの変更指示を受信した場合、別のデータパターンを含む無線起動信号を送信することを特徴とする電源制御システム。

[請求項12]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記通信部は、

受信した監視制御指示をメモリに記録しておき、予め定められたタ

イミング又は監視制御指示によって指示されたタイミングで、記録した監視制御指示に基づき監視制御を実施させること、及び／又は、

監視制御結果をメモリに記録しておき、予め定められたタイミング又は監視制御指示によって指示されたタイミングで、監視制御結果を前記コントローラに送信すること
を特徴とする電源制御システム。

[請求項13]

請求項1に記載された電源制御システムであって、

前記電源制御装置が複数存在する場合、

無線起動信号及び監視制御指示及び監視制御結果のいずれかひとつ又は複数は、全ての前記電源制御装置に対して共通とすること、又は、一部の複数の前記電源制御装置に対して共通の予め定められたデータパターンとすること、又は、個々の前記電源制御装置に対して個別の予め定められたデータパターンとすることを特徴とする電源制御システム。

[請求項14]

電源制御装置であって、

コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給する起動部と、

前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結果を前記コントローラに送信する通信部と
を備えた電源制御装置。

[請求項15]

電源制御システムにおける電源制御方法であって、

前記電源制御システムは、

電池から電力を供給されるひとつ又は複数の電源制御装置と、

前記電源制御装置と信号を無線通信するコントローラと

を備え、

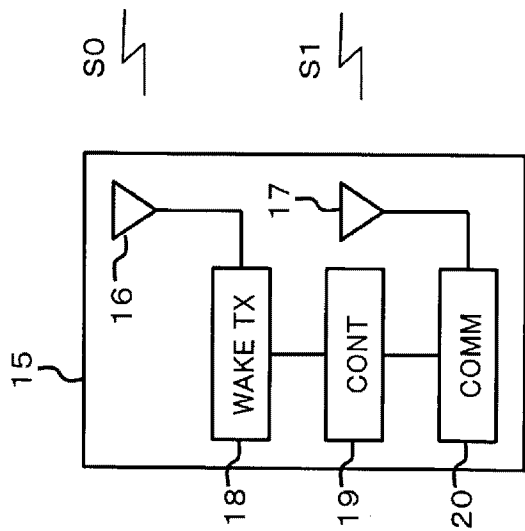
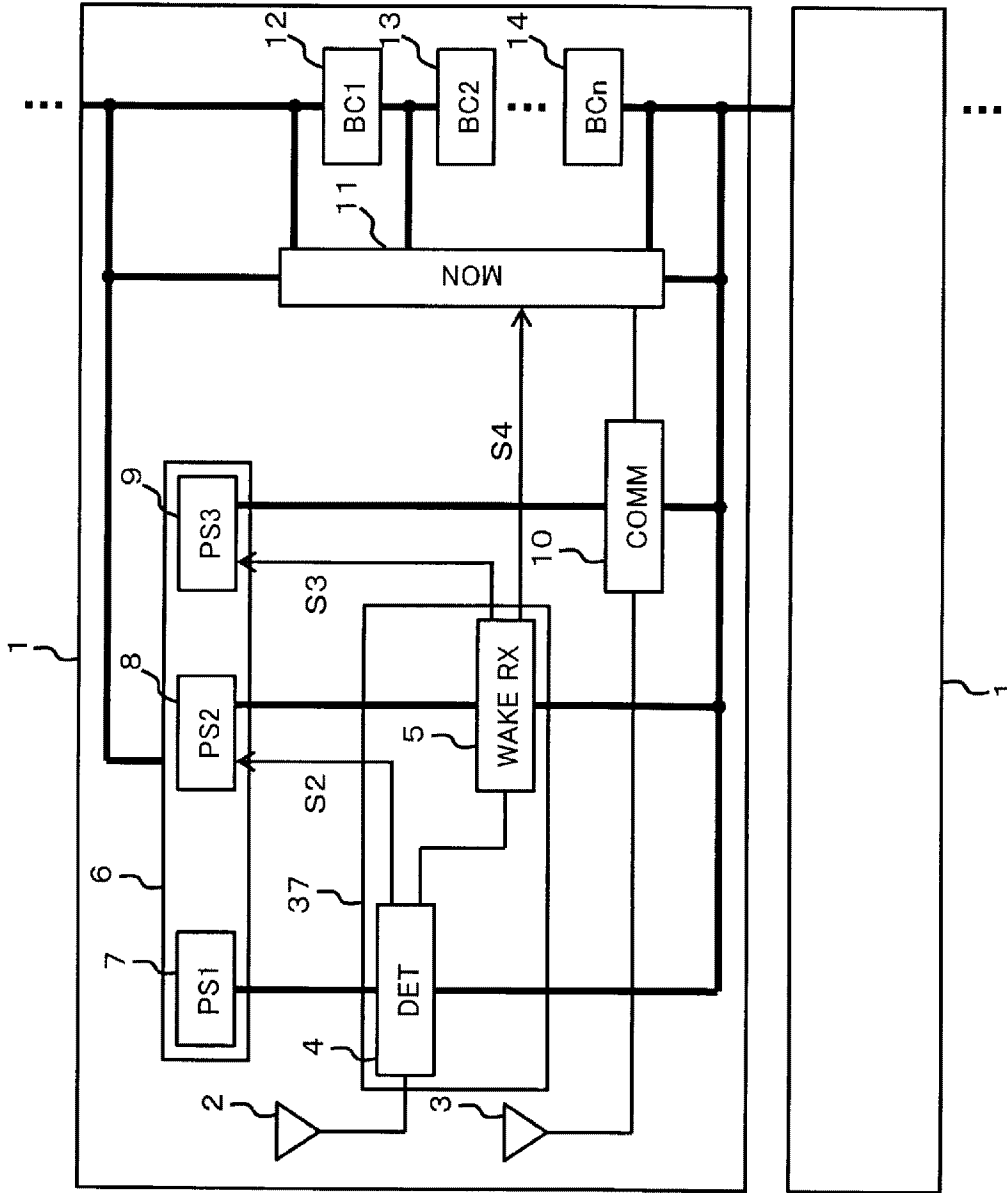
各前記電源制御装置は、

前記コントローラが送信する無線起動信号を受信し、前記無線起動信号を受信している間、前記電池から前記通信部へ電力を供給し、

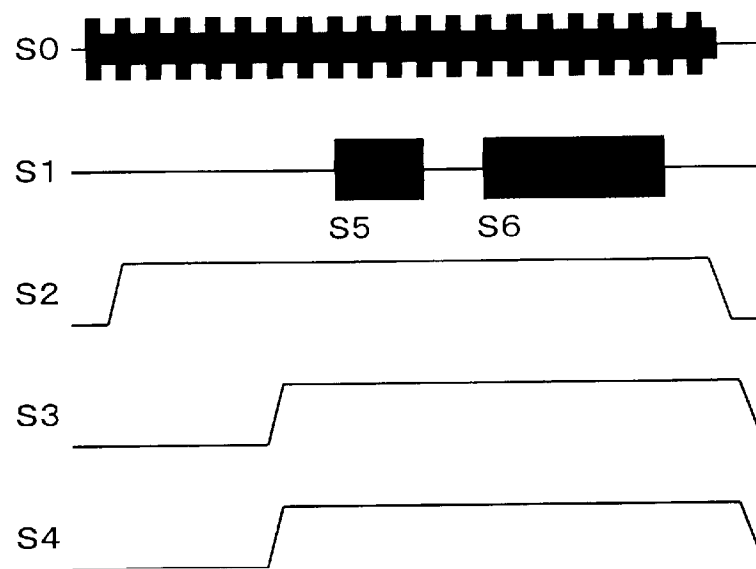
前記電池から電力が供給されている間、前記コントローラから監視制御指示を受信し、及び、前記電池を監視及び／又は制御した監視制御結果を取得し、及び、監視制御指示による必要に応じて監視制御結果を前記コントローラに送信する

ことを特徴とする電源制御方法。

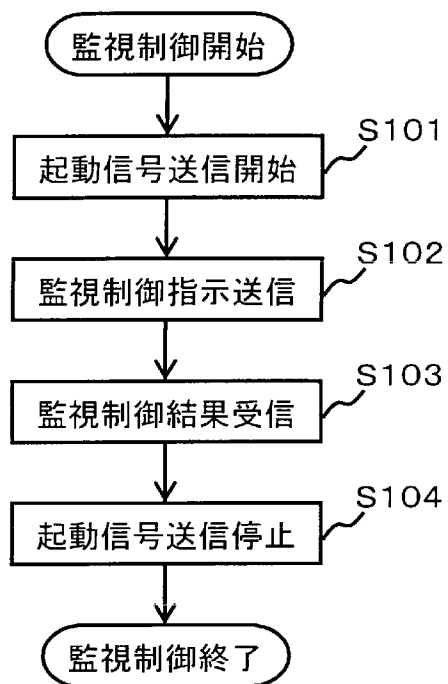
[図1]



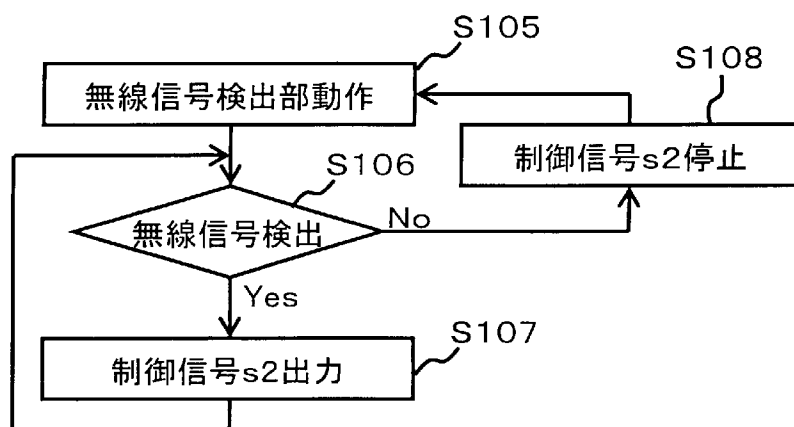
[図2]



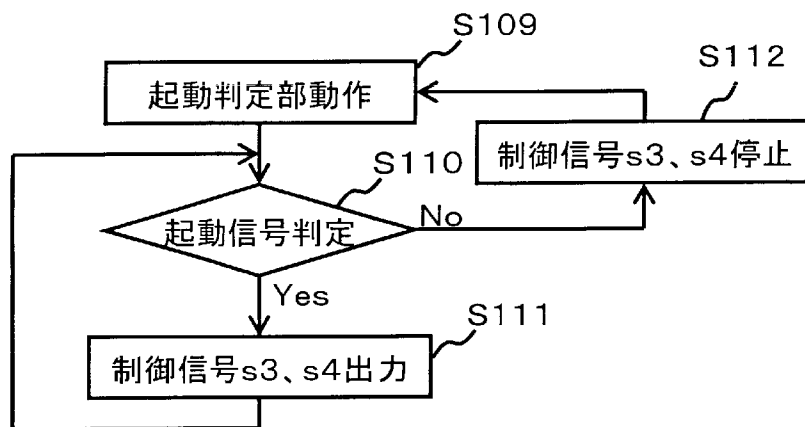
[図3]



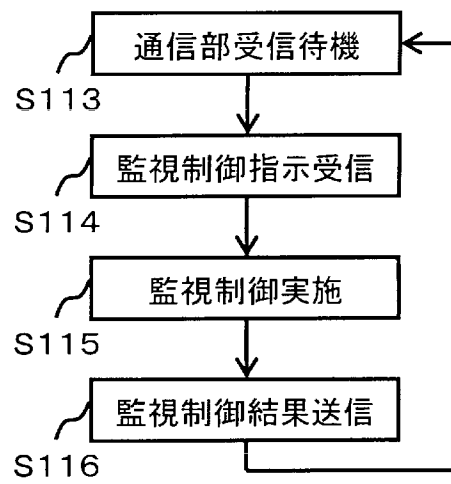
[図4]



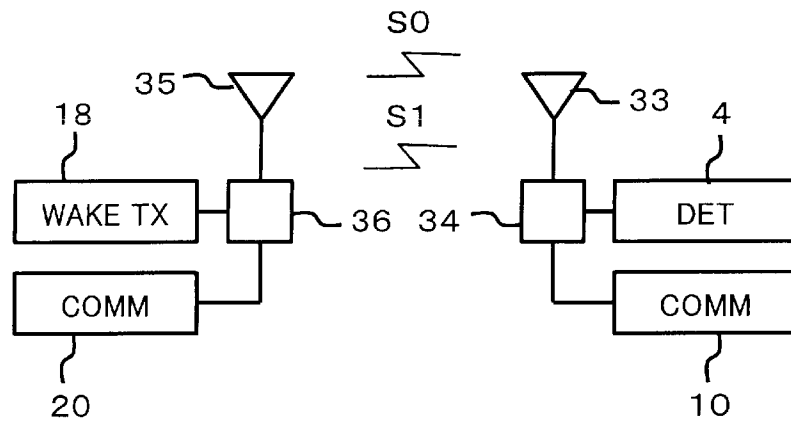
[図5]



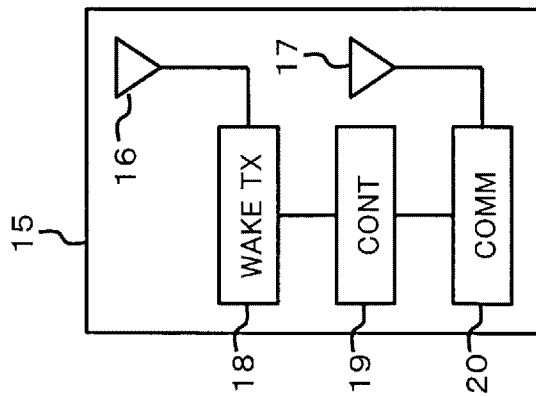
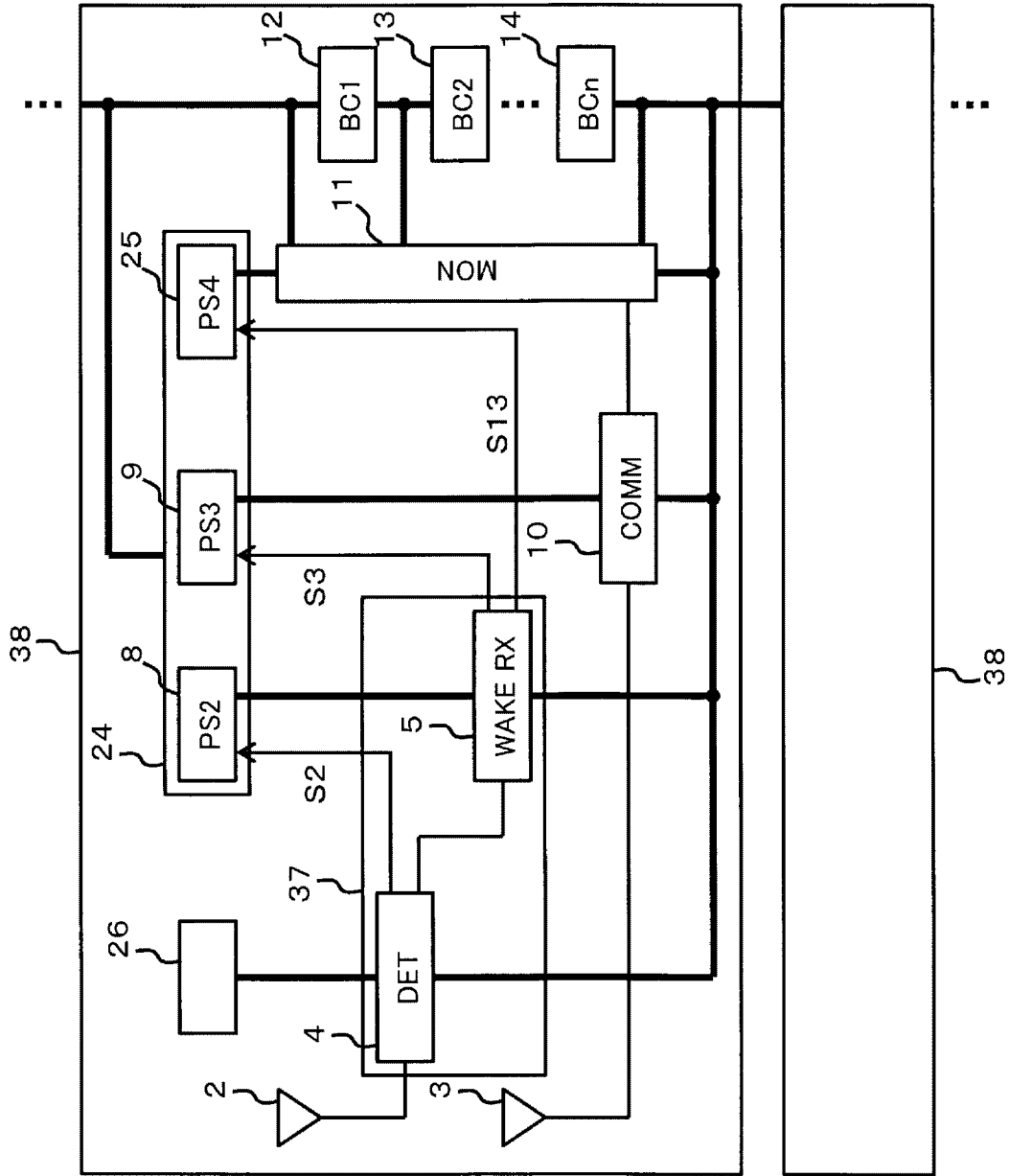
[図6]



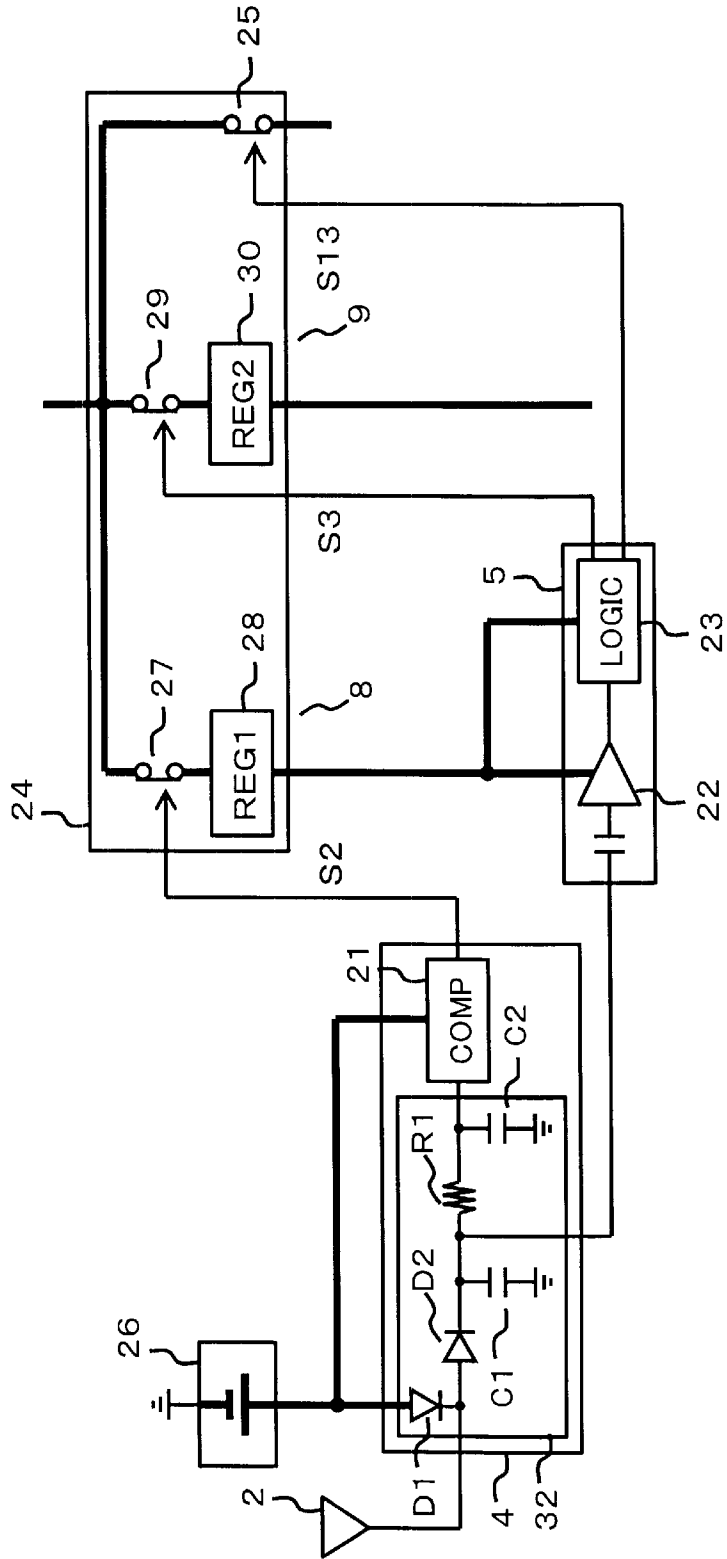
[図8]



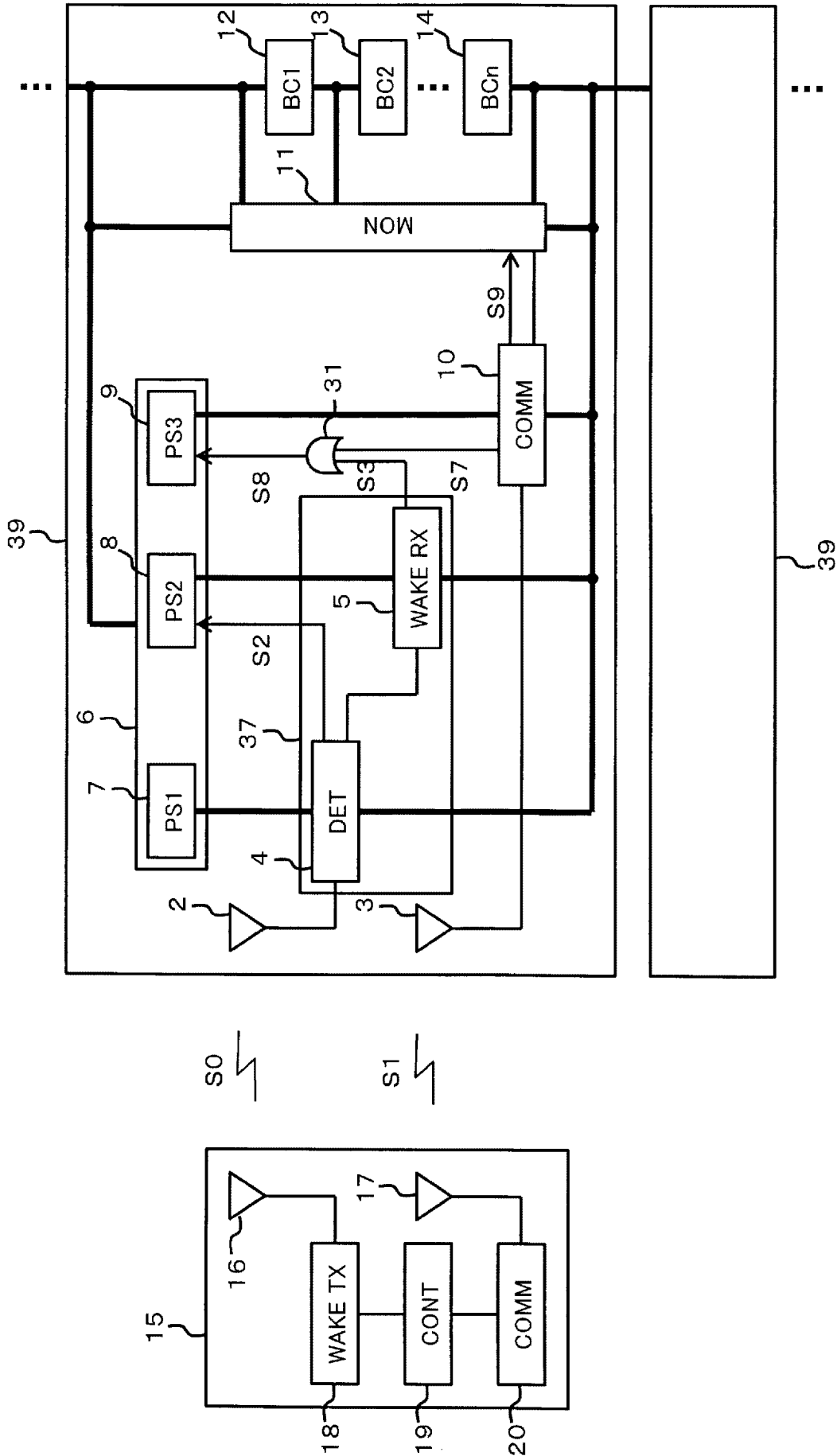
[図9]



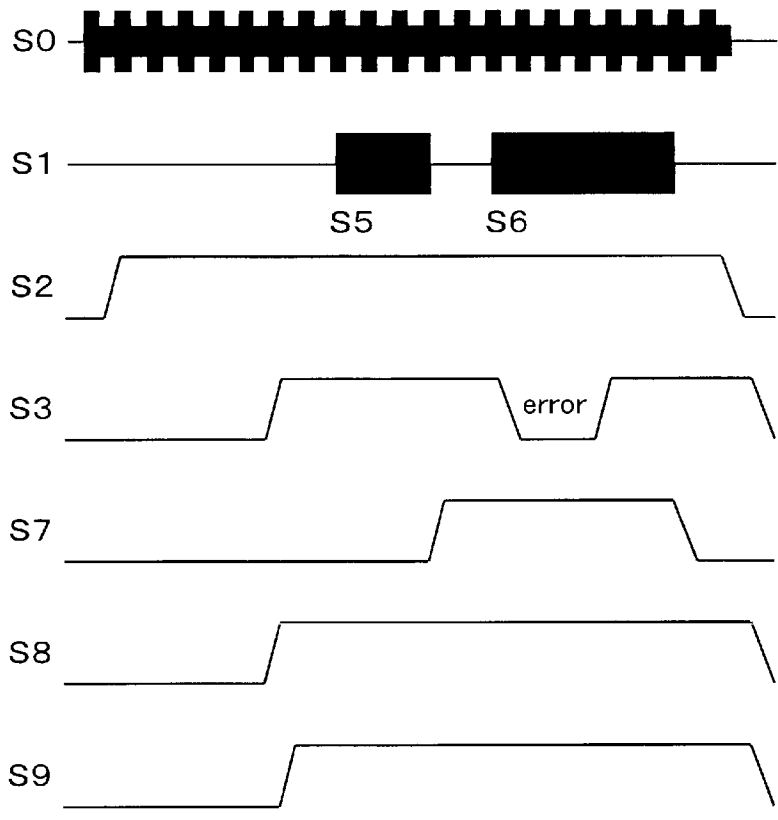
[図10]



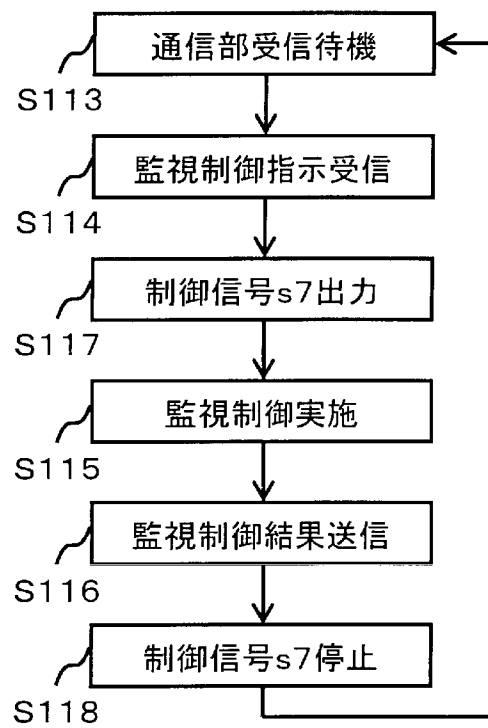
[図11]



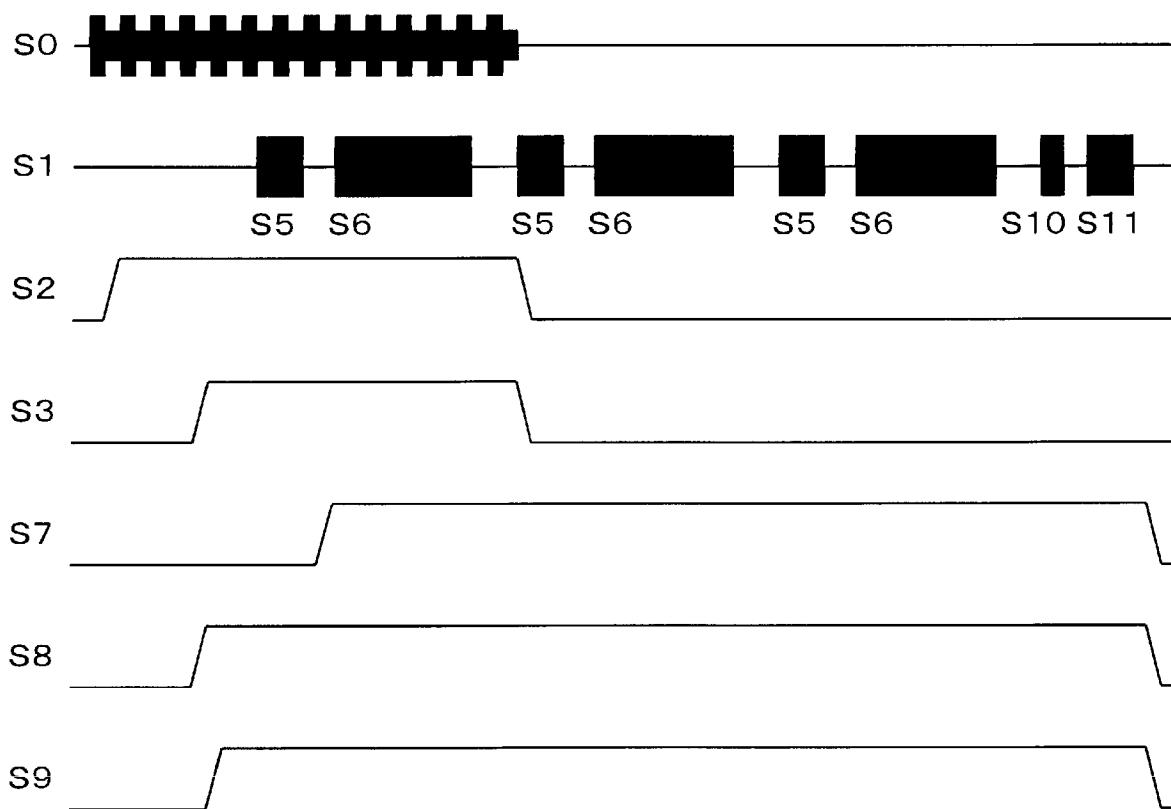
[図12]



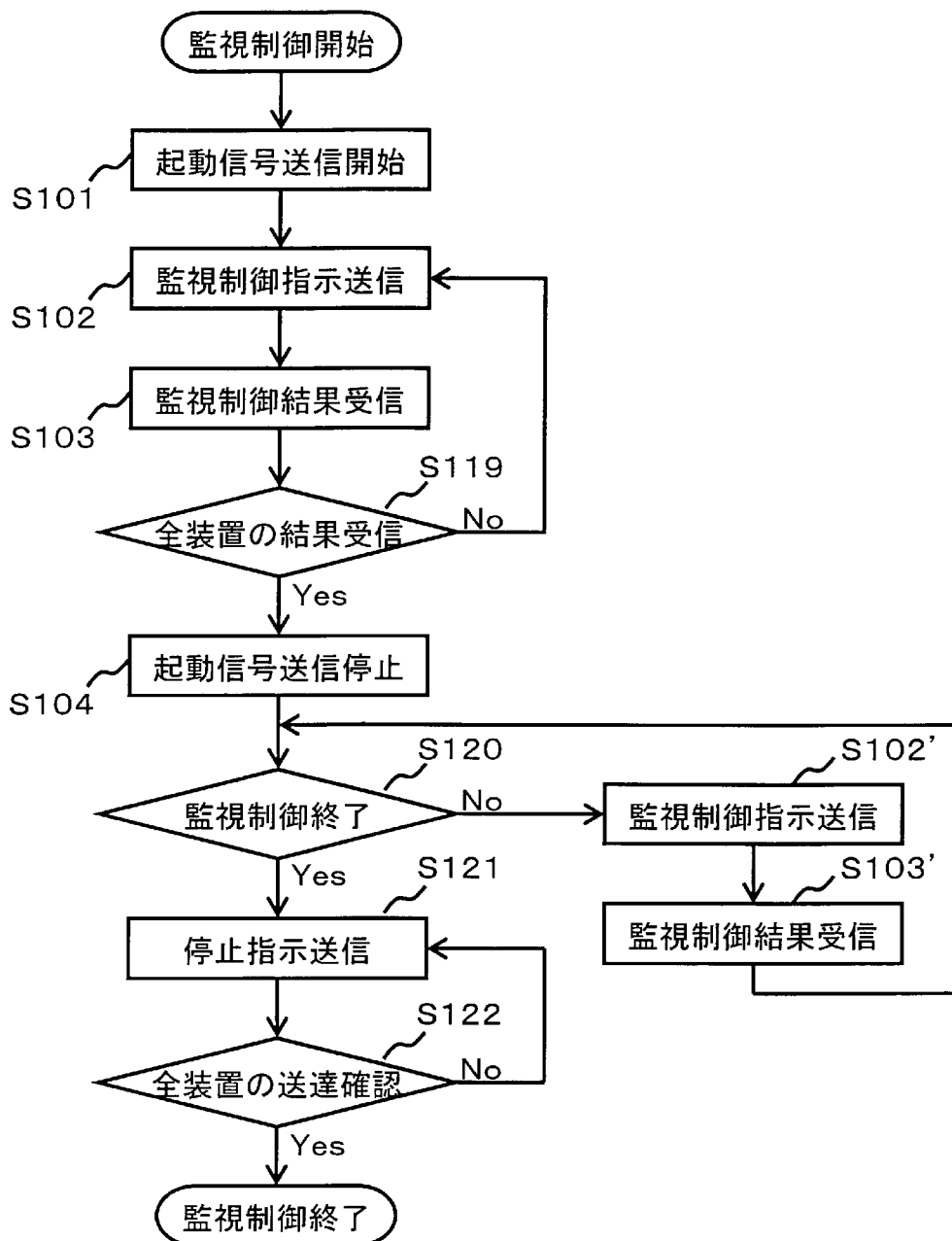
[図13]



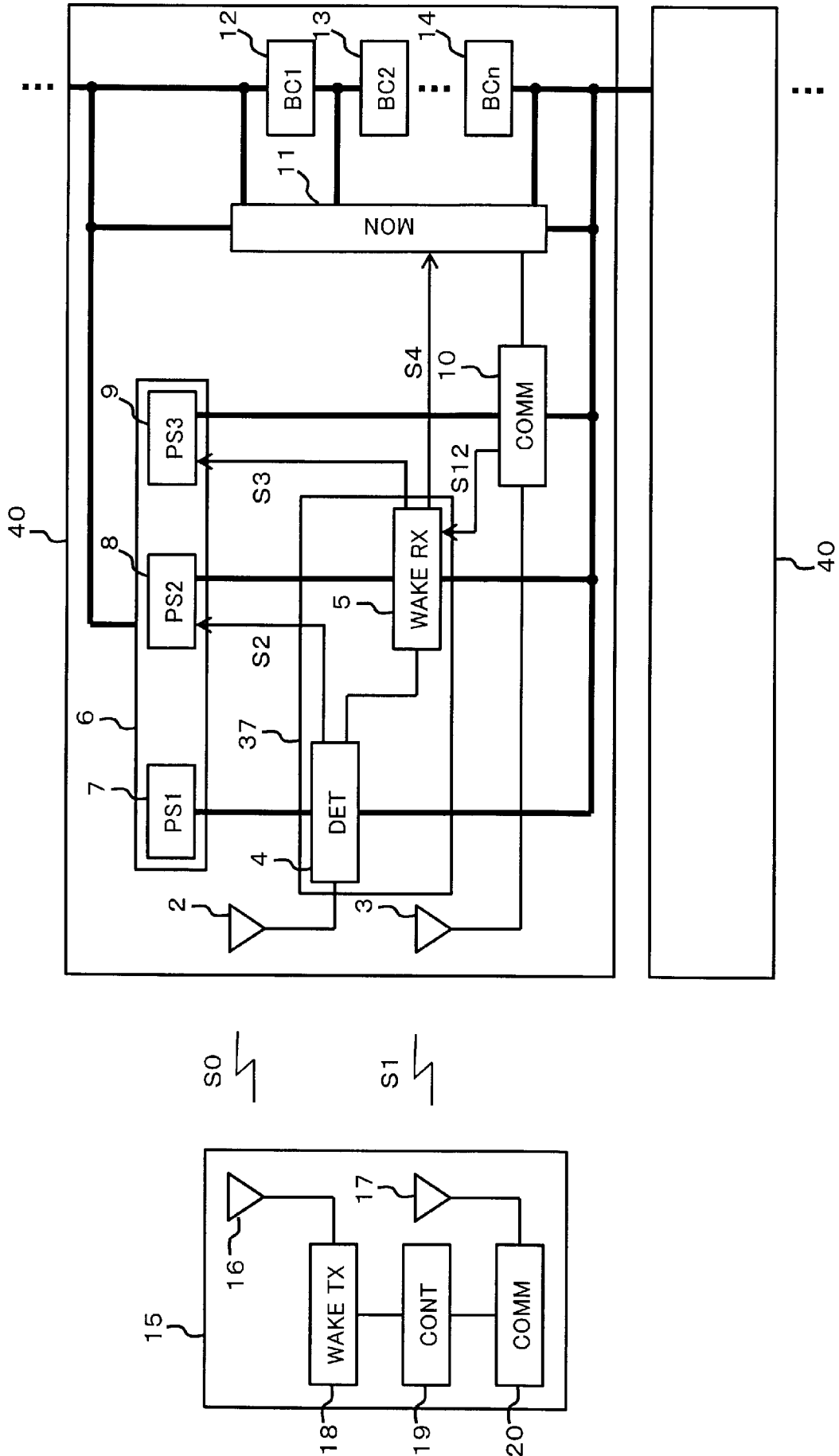
[図14]



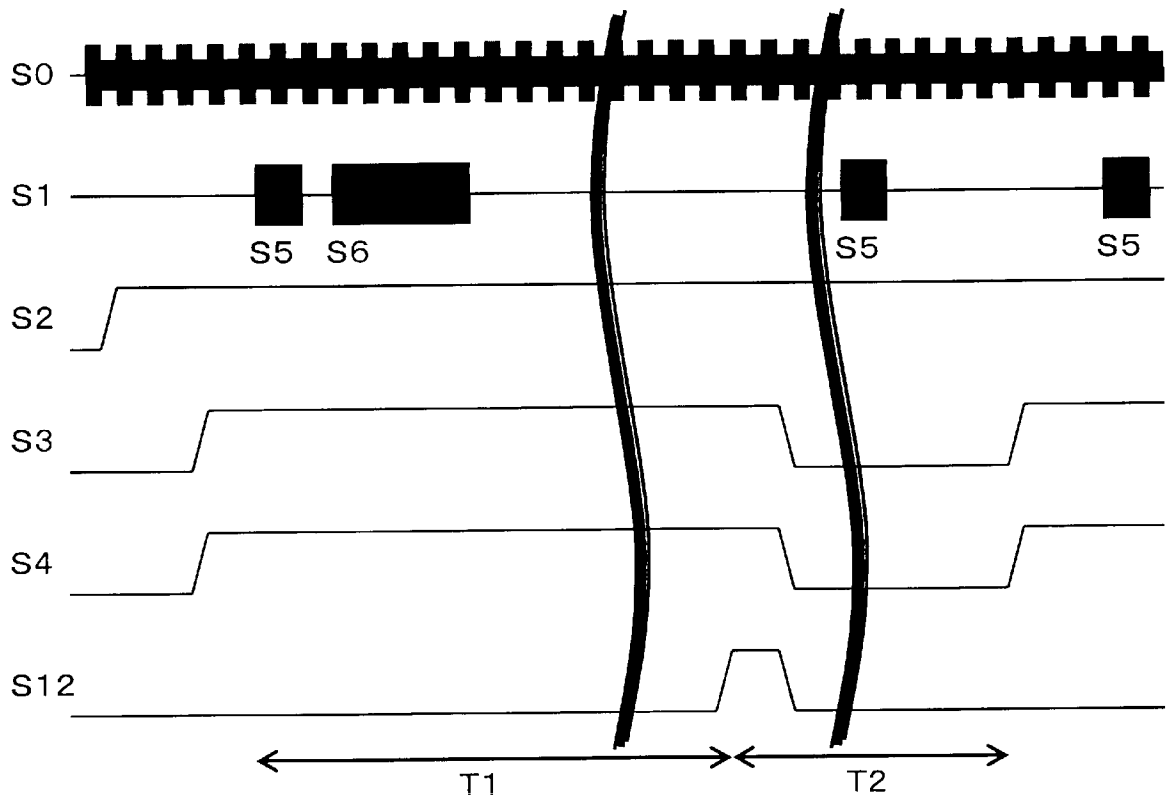
[図15]



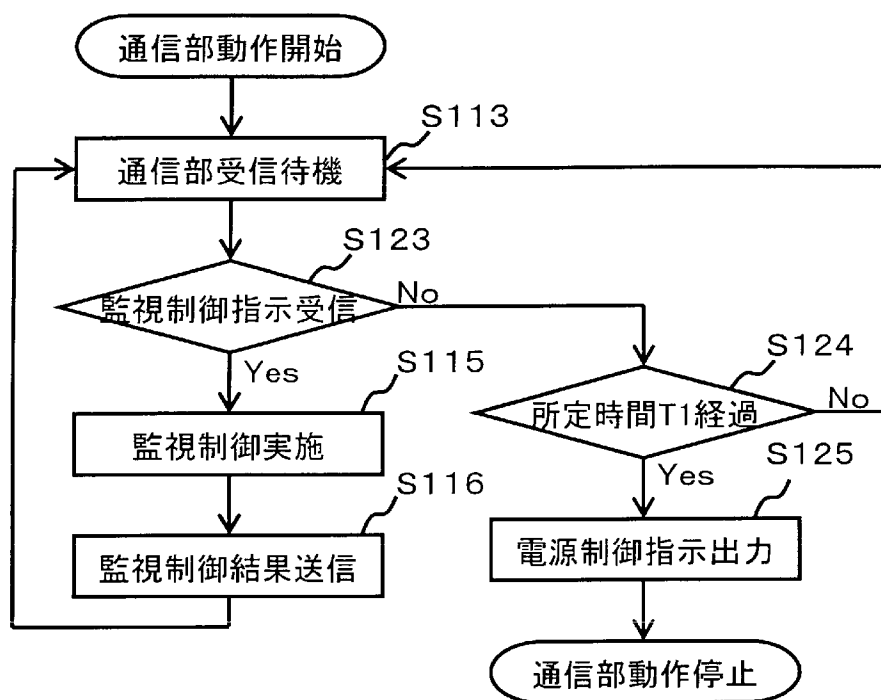
[図16]



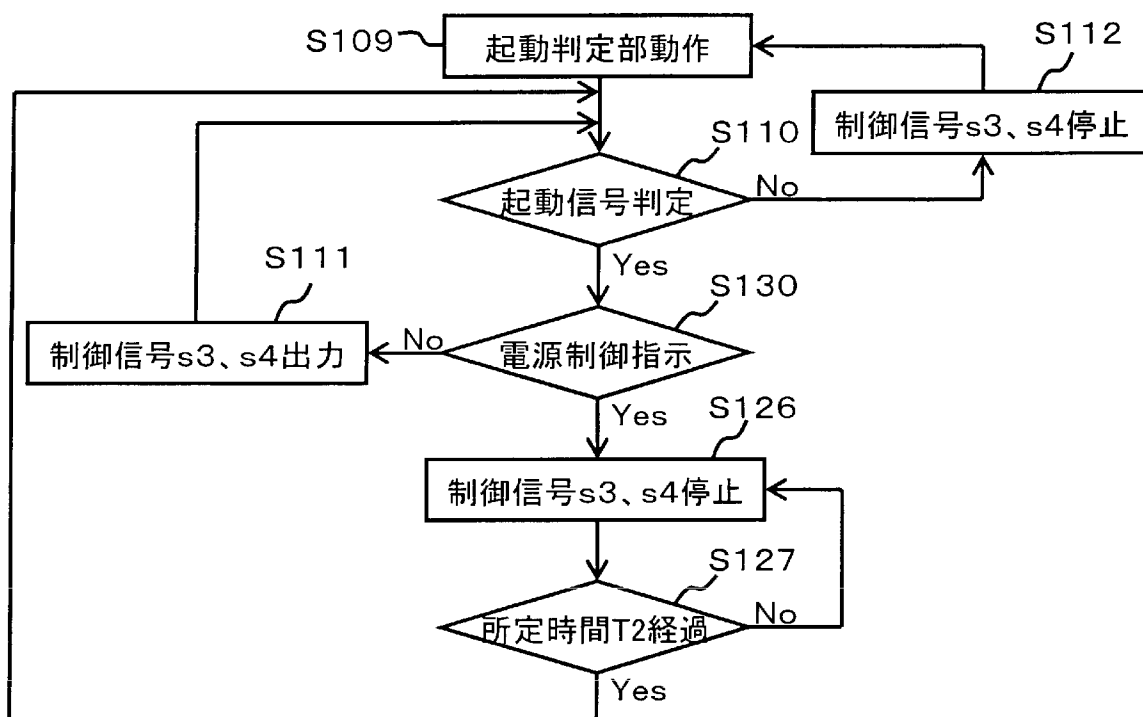
[図17]



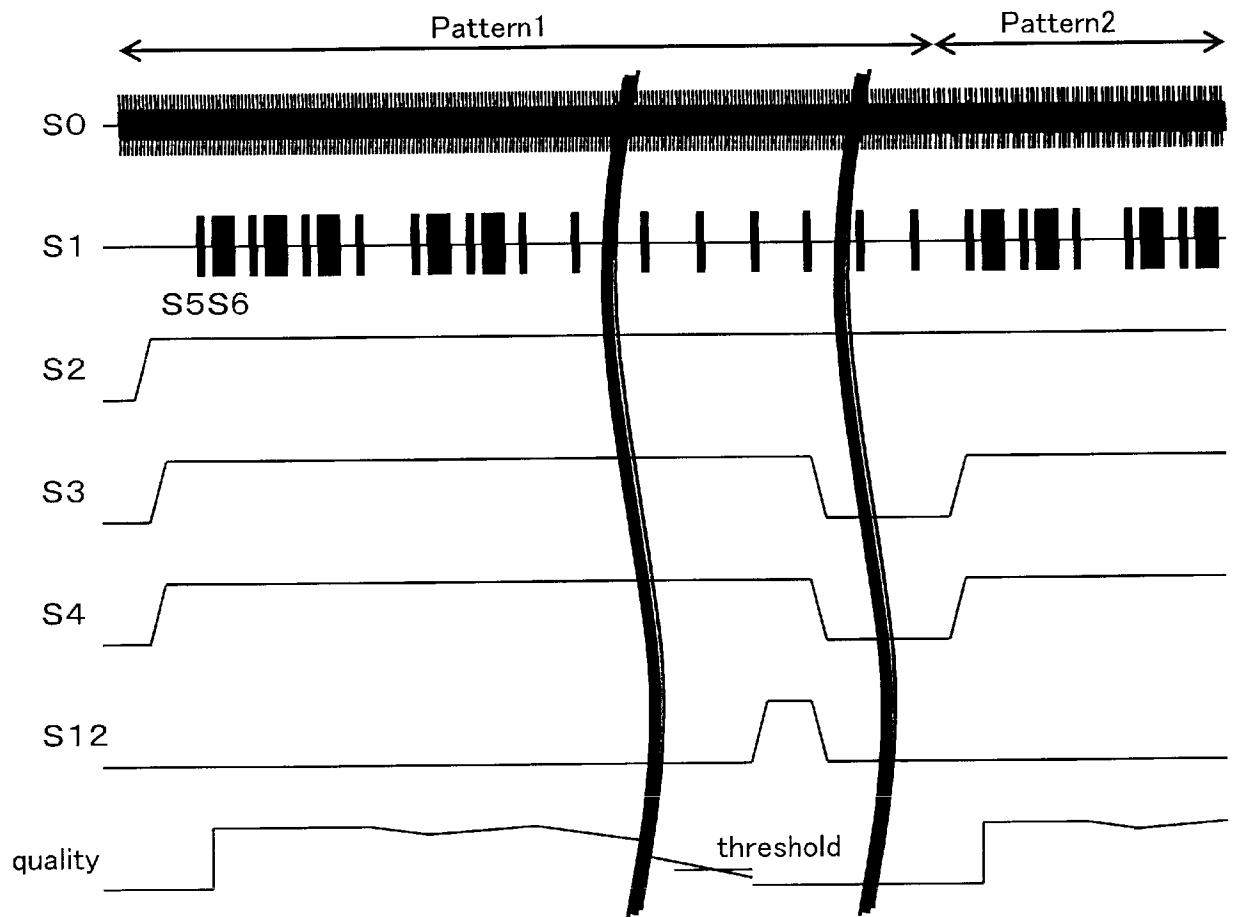
[図18]



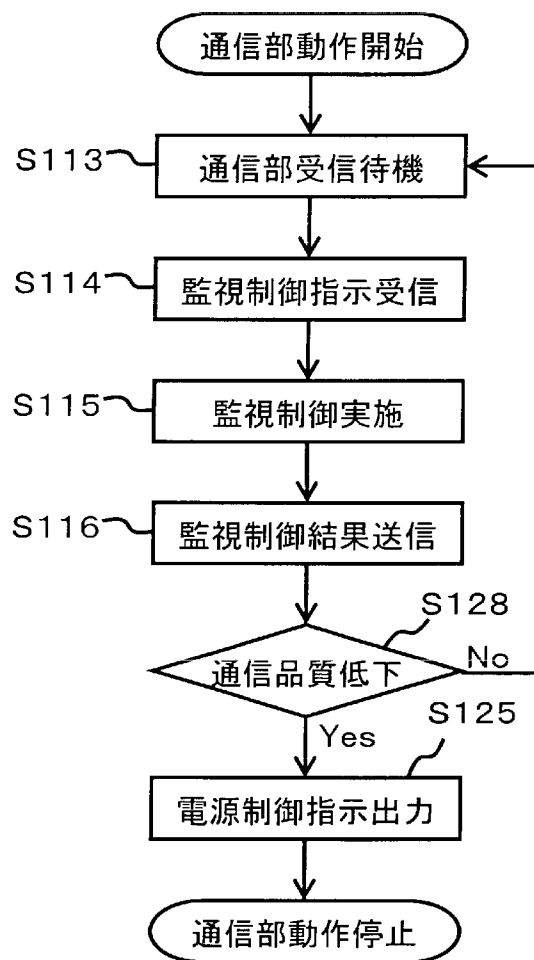
[図19]



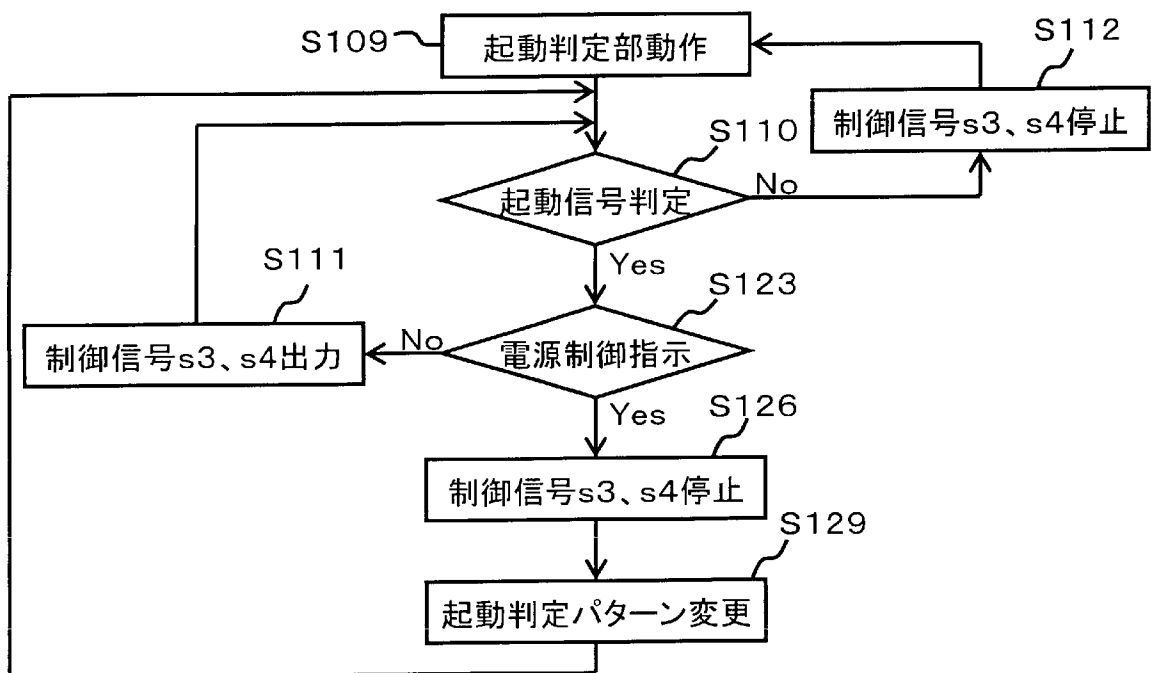
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/050919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M10/48(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M10/48, G01R31/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/051156 A1 (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0017] to [0031], [0046] to [0076] (Family: none)	1-15
Y	JP 2002-324687 A (Director General of Infrastructure, Transport and Tourism, Kinki Regional Development Bureau, Ministry of Land), 08 November 2002 (08.11.2002), paragraphs [0035] to [0053] (Family: none)	1-15
Y	JP 2010-81716 A (Toshiba Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraph [0030] & US 2010/0073003 A1	6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 April, 2014 (07.04.14)	Date of mailing of the international search report 15 April, 2014 (15.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M10/48(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M10/48, G01R31/36		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2013/051156 A1 (日立ビークルエナジー株式会社) 2013.04.11, 段落 0017-0031, 0046-0076 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2002-324687 A (国土交通省近畿地方整備局長) 2002.11.08, 段落 0035-0053 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2010-81716 A (株式会社東芝) 2010.04.08, 段落 0030 & US 2010/0073003 A1	6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 07.04.2014	国際調査報告の発送日 15.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 田中 慎太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 3 2 4 4