

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5080026号  
(P5080026)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 N 1/378 (2006.01)	A 6 1 N 1/378
A 6 1 N 1/08 (2006.01)	A 6 1 N 1/08
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 2 C

請求項の数 18 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2006-144471 (P2006-144471)	(73) 特許権者	502188642
(22) 出願日	平成18年5月24日 (2006.5.24)		マーベル ワールド トレード リミテッ ド
(65) 公開番号	特開2006-334401 (P2006-334401A)		バルバドス国 ビービー 1 4 0 2 7, セン トマイケル、ブリトンズ ヒル、ガンサイ トロード、エル ホライズン
(43) 公開日	平成18年12月14日 (2006.12.14)		
審査請求日	平成21年5月14日 (2009.5.14)	(74) 代理人	100094318
(31) 優先権主張番号	60/685915		弁理士 山田 行一
(32) 優先日	平成17年5月31日 (2005.5.31)	(74) 代理人	100123995
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 野田 雅一
(31) 優先権主張番号	60/708903	(72) 発明者	セハット スタージャ
(32) 優先日	平成17年8月17日 (2005.8.17)		アメリカ合衆国, カリフォルニア州, ロス アルトス ヒルズ, エレナ ロード 2 7 3 3 0
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/216843		
(32) 優先日	平成17年8月31日 (2005.8.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者に送信するためのパルスを選択的に発生する P 個のパルス発生器と、  
N 個のバッテリーを備える電力供給システムと、  
前記パルスを選択的に制御する M 個の制御モジュールと、  
前記 P 個のパルス発生器のうち選択された 1 個と、前記 N 個のバッテリーのうち選択され  
た少なくとも 1 個と、前記 M 個の制御モジュールのうち選択された 1 個とを選択的に接続  
する L 個のスイッチモジュールと、  
を備え、

P、M、N、および L が 1 より大きい整数であり、  
前記パルスが心臓ペースングパルスを含む、ペースメーカー。

【請求項 2】

前記 M 個の制御モジュールが、前記 N 個のバッテリーにより供給される電流を監視し、そ  
れに基づいて前記 L 個のスイッチモジュールを選択的に制御する、請求項 1 に記載のペ  
ースメーカー。

【請求項 3】

前記 N 個のバッテリーのうち前記選択された少なくとも 1 個により与えられる電流を選択  
的に変更する N 個の保護モジュールをさらに備える、請求項 1 に記載のペースメーカー。

【請求項 4】

前記 N 個のバッテリーのうち前記選択された少なくとも 1 個により与えられる電流を選択

10

20

的に制限するN個の保護モジュールをさらに備える、請求項3に記載のペースメーカー。

【請求項5】

前記L個のスイッチモジュールが、前記N個のバッテリーを共通ノードに選択的に接続する第1のスイッチモジュールと、前記共通ノードを前記P個のパルス発生器および前記M個の制御モジュールに選択的に接続する第2のスイッチモジュールとを含む、請求項1に記載のペースメーカー。

【請求項6】

リード線と、

前記P個のパルス発生器のうち前記選択された1個を前記リード線に選択的に接続する第3のスイッチモジュールと、

をさらに備える、請求項1に記載のペースメーカー。

【請求項7】

前記N個の保護モジュールのそれぞれが電流制限モジュールを備える、請求項3に記載のペースメーカー。

【請求項8】

前記電流制限モジュールが、並列に接続されたX個のトランジスタを備え、Xが1より大きい整数であり、前記X個のトランジスタの制御端子が前記M個の制御モジュールの少なくとも1個と通信する、請求項7に記載のペースメーカー。

【請求項9】

前記電流制限モジュールが、

抵抗素子と、

前記抵抗素子と並列に接続されて前記M個の制御モジュールの前記1個により選択的に制御されるスイッチモジュールと、

を備える、請求項7に記載のペースメーカー。

【請求項10】

前記抵抗素子が可変抵抗素子を備え、前記M個の制御モジュールの前記1個が前記可変抵抗素子の抵抗を選択的に変更する、請求項9に記載のペースメーカー。

【請求項11】

前記電力供給システムが前記L個のスイッチモジュールに電力を供給し、

前記N個のバッテリーと、

共通ノードと、

前記M個の制御モジュールからの制御信号に基づいて前記N個のバッテリーのうちの第1のバッテリーを前記共通ノードから選択的に切断するとともに前記N個のバッテリーのうちの第2のバッテリーを前記共通ノードに選択的に接続し、前記N個のバッテリーの各々により与えられる電流を監視するN個の保護モジュールとを備え、

前記M個の制御モジュールが前記電流に基づいて前記制御信号を発生する、請求項1に記載のペースメーカー。

【請求項12】

前記L個のスイッチモジュールが前記共通ノードを前記パルス発生器および前記制御モジュールに選択的に接続する、請求項11に記載のペースメーカー。

【請求項13】

前記L個のスイッチモジュールは、前記M個の制御モジュールの前記1個をN個の保護モジュールの1個に選択的に接続する、請求項11に記載のペースメーカー。

【請求項14】

前記L個のスイッチモジュールが冗長性スイッチモジュールを備える、請求項12に記載のペースメーカー。

【請求項15】

前記N個の保護モジュールのそれぞれが電流制限モジュールを備える、請求項11に記載のペースメーカー。

【請求項16】

前記電流制限モジュールが、並列に接続されたX個のトランジスタを備え、Xが1より大きい整数であり、前記X個のトランジスタの制御端子が前記制御モジュールと通信する、請求項15に記載のペースメーカー。

【請求項17】

前記電流制限モジュールが、  
抵抗素子と、

前記抵抗素子と並列に接続されて前記M個の制御モジュールの前記1個により選択的に制御されるスイッチと、  
を備える、請求項15に記載のペースメーカー。

【請求項18】

前記抵抗素子が可変抵抗素子を備え、前記M個の制御モジュールの前記1個が前記可変抵抗素子の抵抗を選択的に変更する、請求項17に記載のペースメーカー。

【発明の詳細な説明】

【関連出願との相互参照】

【0001】

[0001]本願は、2005年8月31日に出願された米国特許出願第11/216,843号の一部継続出願であり、2005年5月31日に出願された米国仮出願第60/685,915号および2005年8月17日に出願された米国仮出願第60/708,903号の利益を主張するものである。上記出願の開示は、その全体を参照として本明細書に組み入れられる。

【発明の分野】

【0002】

[0002]本発明は、医療機器に関し、より詳細には、ペースメーカー等の医療機器用の電力供給システムに関する。

【発明の背景】

【0003】

[0003]ペースメーカーシステムは、通常、コントローラ、バッテリー、パルス発生器および1本以上のリード線を含む。パルス発生器は心臓のためのペーシングパルスを生成する。リード線が心臓に刺激を送り、心臓の収縮を検出する。ペースメーカーシステムとは別体のプログラミングモジュールを医師が用いて、患者内に設置された後でペースメーカーの動作を変更することが可能である。

【0004】

[0004]ペースメーカーシステムにはオンデマンドで動作するものがある。言い換えれば、ペースメーカーシステムは自然の上下心拍数が所定の数値を下回るまで待機している。この状況が発生すると、確実に心臓が収縮して血液を送り出すように、ペースメーカーシステムがペーシングパルスを送信する。

【0005】

[0005]密閉ハウジング内に、バッテリー、コントローラ、パルス発生器を実装することができる。リード線は、通常、密閉ハウジングから延び、患者の心臓の心腔内に接続される端部を有する。リード線は、通常、心臓からのフィードバック信号を伝送するのにも用いられる。フィードバック信号を使って、コントローラが心臓の活動を監視し、パルス発生器を適切に始動させることが可能である。バッテリーをペースメーカーシステムのハウジングまたは別のコンポーネントの内部で密閉することができる。バッテリー内に蓄積されたエネルギーがしきい値を下回ると、通常、ハウジングおよび/または他のコンポーネントが取り外されてバッテリーが交換される。分かるように、バッテリーの交換には患者が追加の外科手術を受ける必要がある。

【0006】

[0006]リード線は、通常、ハウジング内のパルス発生器から静脈を通して心腔へ延びる絶縁されたワイヤを含む。ペースメーカーシステムは、リード線を通してパルス発生器が受信した電気信号を検出することにより心臓を監視する。受信された信号は、心腔の収縮

10

20

30

40

50

に関する情報を提供する。通常、この情報は、パルスがいつ必要かをコントローラが決定するのに十分なものである。

【 0 0 0 7 】

[0007]ペースメーカーシステムには単腔および二腔用途がある。単腔ペースメーカーシステムは、通例、単一リード線を用いて心臓の一心腔と信号をやり取りする。通常、リード線は右心房または右心室に接続される。このタイプのペースメーカーは、信号の送出手が遅過ぎるものの下部心臓への電気経路が良好な状態にある、S A (洞房) 結節を有する患者用に選択されることが多い。

【 0 0 0 8 】

[0008]二腔ペースメーカーは、通例、2本のリード線を含む。一方のリード線が右心房に配置され、もう一方のリード線が右心室に配置される。このタイプのペースメーカーは、監視を行い、いずれか一方または両方の心腔に刺激を送ることが可能である。二腔ペースメーカーシステムは、通常、S A 結節信号が遅過ぎる上に電気経路が部分的または完全に遮断されている場合に選択される。

【 0 0 0 9 】

[0009]心拍感応型ペースメーカーも用いることができる。心拍感応型ペースメーカーは、通常、身体の流れの必要を監視する追加のセンサーを含む。この情報を監視することによって、自然な心拍数が活動のレベルの上昇に対して十分に上昇しない場合に、ペースメーカーがペースを上昇および/または下降させて補正する。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 0 】

[0010]医療機器がパルスを選択的に発生するパルス発生器を備える。制御モジュールがパルスを選択的に制御する。電力供給システムが医療機器に電力を供給する。電力供給システムは、Nが1より大きい整数であるN個のバッテリーと、共通ノードと、制御モジュールと通信するN個の保護モジュールとを含む。N個の保護モジュールは、制御モジュールからの制御信号に基づいて、N個のバッテリーのそれぞれ1個を共通ノードに選択的に接続し、N個のバッテリーのそれぞれ1個により与えられる電流を監視する。制御モジュールが電流に基づいてそれぞれの制御信号を発生する。

【 0 0 1 1 】

[0011]他の特徴では、医療機器が、共通ノードをパルス発生器および制御モジュールに選択的に接続する第1のスイッチモジュールをさらに備える。医療機器はペースメーカーシステムを備え、パルスが心臓ペースングパルスを含む。制御モジュールがM個の制御モジュールを備え、医療機器がM個の制御モジュールの1個をパルス発生器に選択的に接続する第1のスイッチモジュールをさらに備え、Mが1より大きい整数である。第1のスイッチモジュールも、M個の制御モジュールの1個をN個の保護モジュールの1個に選択的に接続する。パルス発生器がP個のパルス発生器を備え、医療機器がP個のパルス発生器の1個をM個の制御モジュールの1個に選択的に接続する第2のスイッチモジュールをさらに備え、Pが1より大きい整数である。医療機器が、リード線と、P個のパルス発生器の1個をリード線に選択的に接続する第3のスイッチモジュールとをさらに備える。

【 0 0 1 2 】

[0012]他の特徴では、第1のスイッチモジュールが冗長性スイッチモジュールを備える。N個の保護モジュールのそれぞれが電流制限モジュールを備える。電流制限モジュールが、並列に接続されたX個のトランジスタを備え、Xが1より大きい整数であり、X個のトランジスタの制御端子が制御モジュールと通信する。電流制限モジュールが、抵抗素子と、抵抗素子と並列に接続されて制御モジュールにより選択的に制御されるスイッチモジュールとを備える。抵抗素子が可変抵抗素子を備え、制御モジュールが可変抵抗素子の抵抗を選択的に変更する。

【 0 0 1 3 】

[0013]医療機器がパルスを選択的に発生するためのパルス発生手段を備える。この医療機器は、パルスと電力供給手段を選択的に制御するための制御手段を備える。電力供給手

10

20

30

40

50

段が、 $N$ が1より大きい整数である、電流を送るための $N$ 個の電荷蓄積手段と、共通ノードと、制御モジュールからのそれぞれの制御信号に基づいて、 $N$ 個の電荷蓄積手段のそれぞれ1個を共通ノードに選択的に接続し、 $N$ 個の電荷蓄積手段のそれぞれ1個を流れる電流を監視するための $N$ 個の保護手段とを備える。制御手段が、 $N$ 個の電荷蓄積手段を流れる電流に基づいてそれぞれの制御信号を選択的に発生する。

【0014】

[0014]他の特徴では、医療機器が、共通ノードをパルス発生器および制御モジュールに選択的に接続する第1のスイッチ手段をさらに備える。医療機器はペースメーカーシステムを備え、パルスが心臓ペースングパルスを含む。制御手段がパルスを調整するための $M$ 個の制御手段を備え、医療機器が $M$ 個の制御手段の1個をパルス発生手段に選択的に接続する第1のスイッチ手段をさらに備え、 $M$ が1より大きい整数である。第1のスイッチ手段も、 $M$ 個の制御手段の1個を $N$ 個の保護手段の1個に選択的に接続する。パルス発生手段が $P$ 個のパルス発生手段を備え、医療機器が $P$ 個のパルス発生手段の1個を $M$ 個の制御手段の1個に選択的に接続する第2のスイッチ手段をさらに備え、 $P$ が1より大きい整数である。医療機器が、リード線と、 $P$ 個のパルス発生手段の1個をリード線に選択的に接続する第3のスイッチ手段とをさらに備える。

10

【0015】

[0015]他の特徴では、 $N$ 個の保護手段のそれぞれが電流を制限するための電流制限手段を備える。電流制限手段のそれぞれが、並列に接続された $X$ 個のトランジスタを備え、 $X$ が1より大きい整数であり、 $X$ 個のトランジスタの制御端子が制御手段と通信する。電流制限手段が、抵抗を与える抵抗手段と、抵抗手段と並列に接続されて制御手段により選択的に制御されるスイッチ手段とを備える。抵抗手段が可変抵抗を与える可変抵抗手段を備え、制御手段が可変抵抗手段の抵抗を選択的に変更する。

20

【0016】

[0016]医療機器を動作する方法が、パルス発生器を用いてパルスを選択的に発生するステップと、制御モジュールを用いてパルスを制御するステップと、共通ノードに複数のバッテリーのうち少なくとも1個を選択的に接続するステップと、複数のバッテリーのそれぞれを流れる電流を監視するステップと、複数のバッテリーを流れる電流に基づいて複数のバッテリーのうち少なくとも1個を選択するステップとを備える。

【0017】

30

[0017]他の特徴では、医療機器がペースメーカーシステムを備え、パルスが心臓ペースングパルスを含む。制御モジュールが $M$ 個の制御モジュールを含み、この方法が $M$ 個の制御モジュールの1個をパルス発生器に選択的に接続するステップをさらに備え、 $M$ が1より大きい整数である。パルス発生器が $P$ 個のパルス発生器を含み、この方法が $P$ 個のパルス発生器の1個を $M$ 個の制御モジュールの1個に選択的に接続するステップをさらに備え、 $P$ が1より大きい整数である。 $P$ 個のパルス発生器の1個がリード線に選択的に接続される。複数のバッテリーの1個に接続される抵抗素子の抵抗値が、それから与えられる電流を調整するために選択的に調整される。

【0018】

[0018]医療機器が、患者に送信するためのパルスを選択的に発生する $P$ 個のパルス発生器を備える。電力供給システムが $N$ 個のバッテリーを備える。 $M$ 個の制御モジュールがパルスを選択的に制御する。 $L$ 個のスイッチモジュールが、 $P$ 個のパルス発生器のうち選択された1個と、 $N$ 個のバッテリーのうち少なくとも選択された1個と、 $M$ 個の制御モジュールのうち選択された1個とを選択的に接続し、 $P$ 、 $M$ 、 $N$ 、および $L$ が1より大きい整数である。

40

【0019】

[0019]他の特徴では、制御モジュールが、 $N$ 個のバッテリーにより供給される電流を監視し、それに基づいて $L$ 個のスイッチモジュールを選択的に制御する。 $N$ 個の保護モジュールが、 $N$ 個のバッテリーのうち少なくとも選択された1個により与えられる電流を選択的に変更する。 $N$ 個の保護モジュールが、 $N$ 個のバッテリーのうち少なくとも選択された1個に

50

より与えられる電流を選択的に制限する。L個のスイッチモジュールが、N個のバッテリーを共通ノードに選択的に接続する第1のスイッチモジュールと、共通ノードをP個のパルス発生器およびM個の制御モジュールに選択的に接続する第2のスイッチモジュールとを含む。

【0020】

[0020]他の特徴では、医療機器がペースメーカーシステムを備え、パルスが心臓ペーシングパルスを含む。医療機器は、リード線と、P個のパルス発生器のうち選択された1個をリード線に選択的に接続する第3のスイッチモジュールとをさらに備える。N個の保護モジュールのそれぞれが電流制限モジュールを備える。電流制限モジュールが、並列に接続されたX個のトランジスタを備え、Xが1より大きい整数であり、X個のトランジスタの制御端子がM個の制御モジュールのうちの少なくとも1個と通信する。電流制限モジュールが、抵抗素子と、抵抗素子と並列に接続されて制御モジュールにより選択的に制御されるスイッチモジュールとを備える。抵抗素子が可変抵抗素子を備え、制御モジュールが可変抵抗素子の抵抗を選択的に変更する。

10

【0021】

[0021]医療機器が、患者に送信するためのパルスを選択的に発生するためのP個のパルス発生手段と、電流を蓄積するためのN個の電流蓄積手段を備える電力供給システムと、パルスを選択的に制御するM個の制御手段と、P個のパルス発生手段のうち選択された1個と、N個の電流蓄積手段のうち少なくとも選択された1個と、M個の制御手段のうち選択された1個とを選択的に接続するL個のスイッチ手段とを備えており、P、M、N、およびLが1より大きい整数である。

20

【0022】

[0022]他の特徴では、制御手段が、N個の電流蓄積手段により供給される電流を監視し、それに基づいてL個のスイッチ手段を選択的に制御する。医療機器が、N個の電流蓄積手段のうち少なくとも選択された1個により与えられる電流を選択的に変更するためのN個の保護手段をさらに備える。医療機器が、N個の電流蓄積手段のうち少なくとも選択された1個により与えられる電流を選択的に制限するN個の保護手段をさらに備える。L個のスイッチ手段が、N個の電流蓄積手段を共通ノードに選択的に接続する第1のスイッチ手段と、共通ノードをP個のパルス発生手段およびM個の制御手段に選択的に接続する第2のスイッチ手段とを含む。医療機器がペースメーカーシステムを備え、パルスが心臓ペーシングパルスを含む。医療機器は、リード線と、P個のパルス発生手段のうち選択された1個をリード線に選択的に接続する第3のスイッチ手段とをさらに備える。

30

【0023】

[0023]他の特徴では、N個の保護手段のそれぞれが電流を制限するための電流制限手段を備える。電流制限手段が、並列に接続されたX個のトランジスタを備え、Xが1より大きい整数であり、X個のトランジスタの制御端子がM個の制御手段のうちの少なくとも1個と通信する。電流制限手段が、抵抗を与える抵抗手段と、抵抗手段と並列に接続されて制御手段により選択的に制御されるスイッチ手段とを備える。抵抗手段が可変抵抗素子を含み、制御手段が可変抵抗素子の抵抗を選択的に変更する。

【0024】

[0024]医療機器を動作する方法が、P個のパルス発生器を用いて患者に送信するためのパルスを選択的に発生するステップと、N個のバッテリーを用いて電力を供給するステップと、M個の制御モジュールを用いてパルスを選択的に制御するステップと、P個のパルス発生器のうち選択された1個と、N個のバッテリーのうち少なくとも選択された1個と、M個の制御モジュールのうち選択された1個とを選択的に接続するステップとを備え、P、M、N、およびLが1より大きい整数である。

40

【0025】

[0025]他の特徴では、N個のバッテリーにより供給される電流が監視され、それに基づいてL個のスイッチモジュールが選択的に制御される。N個のバッテリーのうち少なくとも選択された1個により与えられる電流が選択的に変更される。N個のバッテリーのうち少なく

50

とも選択された１個により与えられる電流が選択的に制限される。N個のバッテリーが共通ノードに選択的に接続され、共通ノードがP個のパルス発生器およびM個の制御モジュールに選択的に接続される。医療機器がペースメーカーシステムを含み、パルスが心臓ペーシングパルスを含む。P個のパルス発生器のうち選択された１個がリード線に選択的に接続される。

【 0 0 2 6 】

[0026]本発明の利用可能性のさらなる領域が以下の詳細な説明から明らかになる。詳細な説明および特定の例は、本発明の好ましい実施形態を示すものであるが、単なる例示目的であり、本発明の範囲を限定する意図はないことを理解されたい。

【 0 0 2 7 】

[0027]本発明は、詳細な説明および添付の図面からより十分に理解される。

【 好ましい実施形態の詳細な説明 】

【 0 0 2 8 】

[0059]以下の好ましい実施形態の説明は本質的に単なる例示であり、本発明、その出願、利用を限定する意図は全く無い。明確化のために、図面中で類似の要素を識別するために同一の参照番号が用いられる。本明細書で、モジュールおよび/またはデバイスの用語は、特定用途向け集積回路 (ASIC)、電子回路、１つ以上のソフトウェアまたはファームウェアプログラムを実行するプロセッサ (共有、専用、またはグループ) およびメモリ、組み合わせ論理回路、および/または他の記載された機能性を提供する適当なコンポーネントを指す。本発明をラップトップコンピュータおよび/またはラップトップ負荷に関連して説明するが、本発明は任意のモバイルデジタルコンピューティング機器および/またはモバイルコンピューティング機器負荷に適用する。本明細書で、モバイルコンピューティング機器の用語は、少なくとも１個の集積回路を含み、且つバッテリーまたは他の携帯電力貯蔵デバイス等のモバイル電源により電流を供給されるデジタル機器を指す。モバイルコンピューティング機器の例には、ラップトップコンピュータ、MP3プレイヤー、携帯情報端末 (PDA) 等が含まれるがこれに限定されない。

【 0 0 2 9 】

[0060]図 1 A、1 B および 1 C を参照すると、従来技術によるラップトップコンピュータ 1 0 等のモバイルコンピューティング機器が、ラップトップ負荷等の１個以上の負荷 1 2 と、負荷 1 2 に電力を供給するバッテリーパック 1 4 とを含む。バッテリーパック 1 4 は直列に接続されたバッテリーを含む。バッテリーパック 1 4 は、ラップトップ負荷 1 2 用の集中エネルギー源として機能する。言い換えれば、バッテリーパック 1 4 は導体 1 6 および/または 1 8 を通じてラップトップ負荷 1 2 に電流および電圧を与える。導体 1 6 および/または 1 8 の一方をアース等の基準電位に接続することができる。図 1 B で、バッテリーパック 1 4 は直列に接続されたバッテリー 2 0 - 1、2 0 - 2、... および 2 0 - X (総称してバッテリー 2 0) を含み、X は 1 よりも大である。従来のバッテリーパック設計において、バッテリー 2 0 は電圧を増加し電流を減少させるように直列に接続される。

【 0 0 3 0 】

[0061]ラップトップ 1 0 は図 1 C に示すように DC / DC コンバータ 2 2 を含んでもよい。DC / DC コンバータ 2 2 は導体 2 4 および/または 2 6 を介してバッテリーパック 1 4 と通信する。ラップトップ負荷 1 2 は導体 2 8 および/または 3 0 を介して DC / DC コンバータ 2 2 と通信する。１又は複数の導体をアース等の基準電位に接続することができる。このように、DC / DC コンバータ 2 2 は第 1 の電圧レベルをバッテリーパック 1 4 から受信し、第 2 の電圧レベルをラップトップ負荷 1 2 に出力する。例えば、バッテリーパック 1 4 は 1 2 V 等のバッテリーパック電圧を出力することができる。DC / DC コンバータ 2 2 はバッテリーパック電圧をラップトップ負荷 1 2 で使用するための 1 V 供給電圧等の低い電圧レベルに変換する。言い換えれば、本例の DC / DC コンバータ 2 2 は 1 2 : 1 の変換比をもった降圧コンバータである。上述のように、高い変換比は比較的高い変換損失を有する傾向がある。バッテリーパック電圧を増加させることにより、同時に変換非効率による損失を増加させつつ、寄生分配抵抗に関連するエネルギー損失を減少させる。

## 【 0 0 3 1 】

[0062]図 2 A を参照すると、本発明によるモバイルコンピューティング機器用の電力供給システム 4 0 が 1 個以上の分散負荷センター 4 2 - 1、4 2 - 2、...、4 2 - M ( 総称して負荷センターまたは負荷 4 2 と呼ぶ ) を含む。分散負荷センター 4 2 のそれぞれが 1 個以上の負荷を含む。バッテリー 4 4 - 1、4 4 - 2、...、4 4 - M ( 総称してバッテリー 4 4 と呼ぶ ) 等の 1 個以上の分散電源が負荷 4 2 に並列に接続される。言い換えれば、バッテリー 4 4 - 1 が負荷センター 4 2 - 1 に直接接続されて電力を与える。バッテリー 4 4 - 2 は負荷センター 4 2 - 2 に直接接続されて電力を与える。バッテリー 4 4 - M は負荷センター 4 2 - M に直接接続されて電力を与える。負荷センター 4 2 は複数の負荷を含んでもよい。言い換えれば、バッテリー 4 4 および負荷 4 2 の数は等しくなくてもよい。

10

## 【 0 0 3 2 】

[0063]バッテリー 4 4 の並列分散配列により、最適な方法で電力が負荷に供給される。例えば、典型的なラップトップコンピュータサブシステムは、半導体負荷等の負荷と、ラップトップコンピュータ全域にわたって物理的に分散された他のタイプの負荷を含む。本発明において、各負荷 4 2 は最適配置されたバッテリー 4 4 から電力を受け取ることが可能である。対照的に、負荷 1 2 は ( 図 1 A および 1 C に示したように ) 単一の集中配置されたバッテリーパック 1 4 から電力を受け取る。

## 【 0 0 3 3 】

[0064]負荷 4 2 の電力要件が不均衡となる可能性がある。例えば、負荷 4 2 - 1 は負荷 4 2 - 2 よりも多くの電流を必要とすることもある。不均一な電力消費を防止するために、電力供給システム 4 0 は 1 個以上の端子接続部 4 6 および 4 8 を含む。端子接続部 4 6 および 4 8 は、それぞれ負荷センター 4 2 および / またはバッテリー 4 4 の第 1 の端子および第 2 の端子を短絡する任意の適当な導電性材料としてよい。言い換えれば、第 1 のバッテリーの第 1 の端子がバッテリーパックの他のバッテリーの第 1 の端子に接続される。同様のアプローチが第 2 の端子についても用いられる。例えば、端子接続部 4 6 および 4 8 は、プリント配線板 ( P C B ) 電力配線 / 平面 ( P T / P ) および / またはアース配線 / 平面 ( G T / P ) に接続された導線および / または金属補剛材を含むこともできるがこれに限定されない。

20

## 【 0 0 3 4 】

[0065]図 2 B を参照すると、例示的な電力供給システム 5 0 が、中央演算処理装置 ( C P U ) 負荷 5 2、メモリ負荷 5 4、およびグラフィックスプロセッシングユニット ( G P U ) 負荷 5 6 を含む。C P U 負荷 5 2、メモリ負荷 5 4、および G P U 負荷 5 6 は異なる電流要件を有する可能性がある。端子接続部 4 6 および 4 8 により、異なる負荷が 1 又は複数のバッテリー 4 4 から電力を受け取ることができる。

30

## 【 0 0 3 5 】

[0066]図 3 A を参照すると、本発明の第 1 の例示的な実施によるラップトップコンピュータ 6 0 が示されている。ラップトップコンピュータ 6 0 は、並列分散配列で接続された負荷 6 2 およびバッテリー 6 4 を含む。各バッテリー 6 4 はバッテリーパック 6 6 に組み込まれている。各バッテリー 6 4 は、バッテリーパック 6 6 および負荷 6 2 間の複数の対応する接続部を介して負荷 6 2 に電力を与える。各バッテリー 6 4 はバッテリーパック 6 6 内で ( 図 2 A および 2 B で説明したように ) 接続されている。

40

## 【 0 0 3 6 】

[0067]バッテリーパック 6 6 はラップトップコンピュータ 6 0 内に配置して示してあるが、バッテリーパック 6 6 をラップトップコンピュータ 6 0 外部に配置できることを当業者は理解できる。さらに、ラップトップコンピュータ 6 0 は、上述のように並列に接続された複数のバッテリーをそれぞれ含む複数のバッテリーパック 6 6 を含んでもよい。例えば、ラップトップコンピュータ 6 0 は、ラップトップコンピュータ 6 0 の両側面上に物理的に配置されたバッテリーパック 6 6 を含んでもよい。

## 【 0 0 3 7 】

[0068]負荷 6 2 およびバッテリー 6 4 の並列分散配列は、バッテリーパック 6 6 の製造に有

50



利である。負荷と直列に接続されたバッテリーパックは、通常直列に接続された複数のバッテリーを含む。1又は複数のバッテリーがバッテリーパック中の他のバッテリーよりも小さい容量を有してもよい。このような配列では、大容量（すなわち強い）バッテリーが放電中に、小容量（すなわち弱い）バッテリーが自己逆充電することがある。結果として、小容量バッテリーが損傷を受け、それによってバッテリーパックの全容量が低下する。各バッテリーは、実際の蓄積容量を決定し、バッテリーパック内に不等価容量をもったバッテリーを含まないように、充電および放電しなくてはならない。

【0038】

[0069]本発明の並列分散配列は、平衡バッテリー容量に関連する製造時間およびコストをなくすものである。並列バッテリーパック配列において、電流は必然的にバッテリーパック66から負荷62へと供給される。強いバッテリーは、同じバッテリーパック内で弱いバッテリーよりもより多くの電流を与え、弱いバッテリーの逆充電の可能性をなくす。結果として、バッテリーパック全体の寿命が延び、バッテリーパック66の最大容量がより効果的に使用される。例えば、1個以上のバッテリー64が最低電圧仕様まで放電してバッテリーパックのエネルギーを完全に利用すると、逆充電は起きない。同様に、並列分散配列はより高い信頼性を提供する。バッテリー64のいずれかが時間とともに衰弱すると、強いバッテリーが弱いバッテリーのエネルギー出力の一部または全てを補充することが可能である。したがって、バッテリーパック66の全容量が著しく低下することはない。

【0039】

[0070]図3Bを参照すると、バッテリーパック66は、短絡回路条件があるときにバッテリー64を絶縁する短絡回路検出モジュール67を組み込むことができる。言い換えれば、短絡回路検出モジュール67はバッテリーパックを監視して、あるバッテリーの端子が短絡する時および/またはあるバッテリーの第1の端子が他のバッテリーの第2の端子に短絡する時を決定する。短絡回路検出モジュール67は、あるバッテリーを絶縁するためにスイッチまたは接触器69の位置を選択的に変更することができる。

【0040】

[0071]ラップトップコンピュータ60は、図3Cに示すように1個以上のDC/DCコンバータ70を含んでもよい。図1Cについて上述したように、DC/DCコンバータ70はバッテリー64の高い電圧を負荷62に適した低い電圧に変換する。しかしながら、ラップトップコンピュータ60の並列分散配列により、DC/DCコンバータ70の変換比が低下する。例えば、DC/DCコンバータ70は、4:1未満の変換比を有することもある。他の実施では、変換比が3:1、2:1および/または1:1以下である。さらに、DC/DCコンバータのそれぞれが異なる変換比を有してもよい。そのように、ラップトップコンピュータ60の全体的な効率が改善される。

【0041】

[0072]ラップトップコンピュータ60の特定の半導体負荷が高い動作周波数を要することもある。例えば、約1MHzの動作周波数では、外部の受動コンポーネントを低周波数DC/DCコンバータに匹敵するコンポーネントよりも小型で且つ安価にできる。並列分散配列では、DC/DCコンバータ70が異なる周波数で動作することができる。結果として、DC/DCコンバータ70のいずれかを高い周波数（すなわち1kHz~4kHzの間）で動作することができる。

【0042】

[0073]図3Dを参照すると、ラップトップコンピュータ60は、さらにこの特徴を生かすために、並列配列した異なるサイズのバッテリーを含んでもよい。例えば、小型のフォームファクターラップトップコンピュータは、バッテリーおよび/またはバッテリーパック66のそれぞれを1個以上のバッテリーに適合させるために利用可能な領域を最大化することができる。一実施では、ラップトップコンピュータ60が、第1の寸法および/または形状の組を有する第1のバッテリーパック66-1と、第2の寸法および/または形状の組を有する第2のバッテリーパック66-2と、第nの寸法および/または形状の組を有する第nのバッテリーパック66-nとを含むこともできる。バッテリーパックはそれらの一次負荷6

10

20

30

40

50

2に隣接して配列される。バッテリーパック66の各々が1個以上のバッテリーを含む。バッテリーパック66は互いにおよび/またはアースに接続され、上述のように負荷を共有できる。

【0043】

[0074]別の実施では、ラップトップコンピュータ60が不揃いのサイズおよび/または形状を有するバッテリーおよび/またはバッテリーパックを含むこともできる。また別の実施では、ラップトップコンピュータ60が、柔軟なバッテリーパック配置を可能とするために、バッテリーおよび/またはバッテリーパックのための複数の取り付け位置を含むことができる。例えば、第1のバッテリーパックをラップトップコンピュータ60の上面に、第2のバッテリーパックをラップトップコンピュータ60の底面に取り付けてもよい。あるいは、複数のバッテリーパックをラップトップコンピュータ60のエッジに沿って、またはラップトップコンピュータ60のコーナーに取り付けてもよい。

10

【0044】

[0075]図4Aおよび5Aを参照すると、ラップトップコンピュータ80がマザーボード82を含んでいる。この実施では、(上述したような)バッテリー間の並列接続はマザーボード82上に組み込まれている。例えば、図4Aに示すように、端子短絡接続部が接続導体84および86を含んでもよい。あるいは、端子短絡接続部が、マザーボード82のPT/Pおよび/またはGT/Pに接続された金属補剛材88を含んでもよい。図4Bおよび5Bを参照すると、先の実施で説明したように、ラップトップコンピュータ80は1個又は複数のDC/DCコンバータ70を含むことができる。

20

【0045】

[0076]図6、7および8を参照すると、ラップトップコンピュータ90も降圧DC/DCコンバータ92と昇圧DC/DCコンバータ94を含むことができる。ラップトップコンピュータ中の半導体素子は、比較的低い電圧要件を有することがある。しかしながら、特定の半導体素子は高い電圧を必要とすることもある。例えば、ラップトップコンピュータ90は第1の負荷96と第2の負荷98を含んでもよい。第1の負荷96は、例えば1Vの第1の電圧を要する。第2の負荷98は、第1の電圧よりも高い、例えば5Vの第2の電圧を要する。バッテリーが5Vより低く1Vより高いバッテリー電圧出力を与える場合には、昇圧および降圧コンバータを用いてもよい。本実施では、昇圧DC/DCコンバータ94がバッテリーパック66の電圧を負荷98に適した電圧まで上げる。

30

【0046】

[0077]別の実施では、ラップトップコンピュータ100が、図9に示すように、複数の電圧要件を有する1個以上の周辺装置102(すなわち、ハードディスクドライブ(HDD)またはDVDドライブ)を含むことができる。例えば、周辺装置102は、モータ104等の機械的要素用に5Vの第1の電圧を要することがある。周辺装置102は、別の電子的要素106用に第2の低い電圧を要することもある。本発明では、この電子的要素106を供給電圧の範囲で動作可能とすることができる。例えば、電子的要素106は単一LiOnバッテリー電源または5Vの供給電圧からの電力で動作することができる。直列配列の5Vで動作する従来のシステムでは、電子的要素106は機械的要素104と同様に5Vで動作する。

40

【0047】

[0078]しかしながら、周辺装置102はラップトップコンピュータ100の並列分散配列でも動作することができる。このように、ラップトップコンピュータ100は、機械的要素104に5Vを与える昇圧DC/DCコンバータ108を含む。電子的要素106用の第2の昇圧DC/DCコンバータは必要ない。言い換えれば、電子的要素106は、5Vで動作するだけでなくより低い供給電圧で動作するように構成されており、これによって追加の昇圧DC/DCコンバータの必要性をなくしている。

【0048】

[0079]図10~12を参照すると、ラップトップコンピュータ110が、2段階DC/DC変換プロセスに従ってバッテリー電圧を5Vの供給電圧に変換する。他のタイプのバッ

50

テリも使用できるが、バッテリーがリチウムイオンバッテリーの実施もある。ラップトップコンピュータ 110 は、DC/DC コンバータ 112、降圧 DC/DC コンバータ 114、および 1:n 昇圧 DC/DC コンバータ 116 を含む。DC/DC コンバータ 112 は、負荷 118 の電圧要件に応じて降圧または昇圧コンバータとしてよい。DC/DC コンバータ 112 は、先の実施で説明したように、バッテリー 120 の電圧を変換する。

#### 【0049】

[0080] 昇圧ブーストコンバータの使用は、特定の高い電流印加には望ましくないこともある。例えば、バッテリー 124 の電圧は 2.7V ~ 4.2V の間としてよい。まず、降圧 DC/DC コンバータ 114 がバッテリー 124 の電圧をより低い電圧に変換する。例えば、降圧 DC/DC コンバータ 114 はバッテリー 124 の電圧を 2.5V に変換する。続いて、昇圧 DC/DC コンバータ 116 は、この低い電圧を負荷 122 に適したより高い電圧に変換する。例えば、昇圧 DC/DC コンバータ 116 が 1:2 の変換比を有し、降圧 DC/DC コンバータ 114 の出力を 5V に変換する。より高い電圧要件に対しては、昇圧 DC/DC コンバータ 116 が必要に応じて 1:n の変換比を有することができる。

#### 【0050】

[0081] 当業者には、以上の説明から本発明の広範な教示が様々な形で実施されうることが理解される。本発明は、並列バッテリー配置に他の既知のバッテリーバックおよび/または電力供給構成を組み込むことができる。例えば、電源またはバッテリーバックが、本明細書に説明された実施のいずれかによって、ユニバーサルシリアルバス (USB) 技術を用いて並列バッテリー配置を実施することもできる。

#### 【0051】

[0082] 図 13 を参照すると、負荷を備えた例示的なモバイルコンピューティング機器 200 が示されている。モバイルコンピューティング機器 200 は、中央演算処理装置 (CPU) 204 と、メモリ 206 (ランダムアクセスメモリ、リードオンリーメモリ、および/または他の適当な電子記憶装置) と、入出力 (I/O) インターフェース 210 とを含む。機器 200 は、グラフィックスプロセッシングユニット (GPU) 212 をさらに含んでもよい。モバイルコンピューティング機器 200 は、DVD ドライブ 214 等の 1 個以上の周辺装置を含んでもよく、これには 1 個以上のモータ 218 および制御部 220 が含まれる。追加の周辺装置には、ハードディスクドライブ (HDD) 224 が含まれるが、それには 1 個以上のモータ 228 および制御モジュール 230 が含まれる。機器 200 は、音声出力ジャックまたはスピーカー等の音声出力部 232 を含んでもよい。機器は、ディスプレイ 234、入力部 236、ディスクドライブ 240 および/または無線ローカルエリアネットワークインターフェース 242 を含んでもよい。入力部 236 には、音声入力部、マイクロフォン、キーパッド、ボタン、タッチパッドおよび/または他の入力部が含まれる。機器 200 のコンポーネントは 1 個以上の分散負荷センターにグループ化され、前述の方法で供給を受けることができる。

#### 【0052】

[0083] 図 14 を参照すると、従来の技術による不適合バッテリー内の過電流が示されている。回路 240 は第 1 のバッテリー 244 および第 2 のバッテリー 248 を含む。バッテリー 244 および 248 は並列に接続され、1 個又は複数の負荷 250 に供給している。分かるように、第 1 のバッテリー 244 が新しい、および/または完全に充電されたバッテリーで、第 2 のバッテリー 248 が古い、不良の、および/または完全に放電されたバッテリーである場合には、第 2 のバッテリー 248 に流れる電流が大きすぎて損傷および/または他の障害を引き起こす可能性がある。

#### 【0053】

[0084] 図 15 を参照すると、モバイルコンピューティング機器 300 が、本発明による分散電源 302 と電流検出保護モジュールとを含んでいる。機器 300 は、それぞれ負荷 306 - 1、306 - 2、306 - 3、および 306 - 4 (総称して負荷 306) に主に供給するバッテリー 304 - 1、304 - 2、304 - 3、および 304 - 4 (総称してバッテリー 304) を含む。検出保護モジュール 310 - 1、310 - 2、310 - 3、およ

び 310-4 (総称して検出保護モジュール 310) がそれぞれバッテリー 304-1、304-2、304-3、および 304-4 に接続されている。検出保護モジュール 310-1、310-2、310-3、および 310-4 は、任意の適切な方法でバッテリー 304-1、304-2、304-3、および 304-4 を流れる電流を検出し、以下に説明するように電流を制限する。制御モジュール 320 は、検出保護モジュール 310 と通信し、検出された電流信号を受信し、1 又は複数の制御信号を発生してバッテリー 304 を流れる電流を制御する。4 個のバッテリー / 負荷 / 検出保護モジュール対が示されているが、特定の実施においては追加の、および / またはより少ない数の対を用いることができる。

#### 【0054】

[0085] 図 16A を参照すると、電流保護モジュール 330 が示されている。電流保護モジュール 330 は、複数のトランジスタ 330-1、330-2、330-3、...、および 330-N を含んでいる。それぞれのバッテリーを流れる電流が十分に低いときは、トランジスタ 330 が ON される。電流がしきい値を超えると、トランジスタ 330 が変調および / または OFF されて各トランジスタ 330 により提供される抵抗  $R_{DS}$  を調整する。他が OFF の間に選択的に ON 可能なトランジスタもある。並列配列が示されているが、直列配列も用いることが可能である。

#### 【0055】

[0086] 図 16B を参照すると、別の電流保護回路 340 が、抵抗 342 と、並列接続されたスイッチ 344 とを含んでいる。このスイッチ 344 は通常閉じられている。それぞれのバッテリーを流れる電流がしきい値を上回ると、スイッチ 344 が開かれ、抵抗 342 を追加することにより直列抵抗を大きくする。結果として、バッテリーを流れる電流は減少する。

#### 【0056】

[0087] 図 16C を参照すると、別の電流保護回路 350 が、可変抵抗 352 と、並列接続されたスイッチ 354 とを含んで示されている。このスイッチ 354 は通常閉じられている。それぞれのバッテリーを流れる電流がしきい値を上回ると、スイッチが開かれ、可変抵抗 352 を追加することにより直列抵抗を大きくする。この与えられる抵抗は、制御モジュール 320 により調整することができる。結果として、バッテリーを流れる電流は減少する。

#### 【0057】

[0088] バッテリーを単一セルバッテリーとする実施もある。抵抗は抵抗器、トランジスタまたは他の適当なコンポーネントを用いて実施可能である。スイッチは、トランジスタまたは他の適当なコンポーネントを用いて実施可能である。

#### 【0058】

[0089] 図 17 を参照すると、ペースメーカーシステム 400 等の医療機器が示されている。ペースメーカーシステム 400 は、完全に冗長化されている。言い換えれば、不良または未充電バッテリーを良好または充電済みバッテリーから確実に分離することができる。制御モジュールまたはパルス発生器等の不良または動作不能回路を、良好または動作可能回路から確実に分離することができる。選択された制御モジュールおよび / またはパルス発生器の出力を、冗長化のために確実に組み合わせることができる。結果として、ペースメーカーシステム 400 の信頼性を改善することが可能である。

#### 【0059】

[0090] ペースメーカーシステム 400 は、パルス発生器 404A および 404B (総称してパルス発生器 404) と、スイッチモジュール 405-1、405-2、...、405-6 (総称してスイッチモジュール 405) と制御モジュール 408A および 408B (総称して制御モジュール 404A および 404B) とを含む。1 本以上のリード線 412 が選択されたパルス発生器 404 を患者の心臓 414 に接続している。密閉ハウジング 424 を医療機器のハウスコネンメントに用いることができる。パルス発生器 404 および制御モジュール 408 を 1 個以上の組み合わせモジュールに統合することができる。さらに、スイッチモジュール 405 と、制御モジュール 408、および / またはパルス発生

10

20

30

40

50

器 4 0 4 を 1 個以上の集積回路内に組み込むことが可能である。

【 0 0 6 0 】

[0091]制御モジュール 4 0 8 のうちの選択された 1 個が第 1 のスイッチモジュール 4 0 5 - 1 を制御し、それがパルス発生器 4 0 4 の 1 個の出力を選択する。次に、選択されたパルス発生器 4 0 4 がスイッチモジュール 4 0 5 - 1 によりリード線 4 1 2 に接続される。パルス発生器 4 0 4 は患者の心臓 4 1 4 が発生した信号を受信して処理し、制御モジュール 4 0 8 の選択された 1 個により指示された通りに、心臓 4 1 4 に選択的に心臓ペースングパルスを送る。

【 0 0 6 1 】

[0092]第 2 のスイッチモジュール 4 0 5 - 2 が、スイッチ保護モジュール 4 3 0 - 1、  
4 3 0 - 2、...、4 3 0 - K（総称してスイッチ保護モジュール 4 3 0）を 1 個以上の制  
御モジュール 4 0 8 に接続している。問題が制御モジュール 4 0 8 の 1 個またはパルス発  
生器 4 0 4 の 1 個で検出された場合、スイッチモジュール 4 0 5 - 2 および 4 0 5 - 1 を  
、それぞれ他のパルス発生器 4 0 4 または制御モジュール 4 0 8 を選択するために作動す  
ることができる。

10

【 0 0 6 2 】

[0093]電力供給システム 4 2 0 が、並列に接続可能なバッテリー 4 5 0 - 1、4 5 0 - 2  
、...、4 5 0 - K（総称してバッテリー 4 5 0）を含む。電力供給システム 4 2 0 は、ス  
イッチ保護モジュール 4 3 0 も含む。各スイッチ保護モジュール 4 3 0 が第 2 のス  
イッチモジュール 4 0 5 - 2 を介して 1 個以上の制御モジュール 4 0 8 と通信し、1 個以上のバ  
ッテリー 4 5 0 を共通電圧レールまたはノード 4 5 6 に選択的に接続している。共通電圧レ  
ール 4 5 6 がスイッチモジュール 4 0 5 - 3、4 0 5 - 4、4 0 5 - 5 および 4 0 5 - 6 に  
電力を与え、それが電力をそれぞれペースメーカーシステム 4 0 0 のパルス発生器 4 0 4  
A および 4 0 4 B ならびに制御モジュール 4 0 8 A および 4 0 8 B に選択的に与える。

20

【 0 0 6 3 】

[0094]スイッチ保護モジュール 4 3 0 は、それぞれのバッテリー 4 5 0 から流れる電流お  
よび / またはそれぞれのバッテリー 4 5 0 間の電圧を検出することができる。この電流お  
よび / または電圧情報が制御モジュール 4 0 8 に伝達される。制御モジュール 4 0 8 は、ス  
イッチ保護モジュール 4 3 0 が必要に応じてそれぞれのバッテリー 4 5 0 を接続および / ま  
たは切断するように命令する。制御モジュール 4 0 8 は、スイッチ保護モジュール 4 3 0  
が、図 1 6 A ~ 1 6 C に関連して上述されたアプローチを用いて、バッテリー 4 5 0 からの  
電流を積極的に調整するように指示することもできる。

30

【 0 0 6 4 】

[0095]制御モジュール 4 0 8 は、十分な充電を確保するために、共通電圧レール 4 5 6  
上にスイッチする前にバッテリー 4 5 0 の 1 個をテストすることができる。制御モジュール  
4 0 8 は、各バッテリーの充電状態を測定し、計算し、記憶することができる。この充電状  
態は、開路電圧、負荷テスト（例えば、高抵抗および低抵抗のダミー負荷を順次接続し測  
定する）、および / または適当なアプローチに基づくものとしてよい。

【 0 0 6 5 】

[0096]制御モジュール 4 0 8 は、必要に応じてそれぞれのバッテリー 4 5 0 を共通電圧レ  
ール 4 5 6 に選択的に接続する。単一のバッテリー 4 5 0 をその蓄積電力がしきい値を下回  
るまで接続する実施もある。選択されたバッテリー 4 5 0 が十分な電力を与えられないと、  
制御モジュール 4 0 8 がバッテリー 4 5 0 の接続を切断し、同時に別のバッテリーに接続する  
。別のバッテリーにスイッチする間に一次的にデバイスに電力を供給するために、容量性回  
路および / または誘導性回路および / またはフィルタを設けることができる。他の実施で  
は、2 個以上のバッテリー 4 5 0 を同時にアクティブとすることが可能であり、制御モジ  
ュール 4 0 8 が全電力および / または全電流を所定のレベルに調整および / または制限する  
ことができる。

40

【 0 0 6 6 】

[0097]ペースメーカーシステム 4 0 0 にバッテリー 4 5 0 を追加できることにより、ペー

50

スメーカーシステム 400 の寿命を延ばせる。冗長性は、信頼性を改善し、バッテリー寿命を延ばすことにもなる。結果として、ペースメーカーシステム 400 はより長期間にわたって患者内で機能することができる。スイッチ保護モジュール 430 は、過度の電流を制限することにより、複数のバッテリー 450 を用いる場合にさらなる安全性をもたらす。制御モジュール 408 A および 408 B を互いに接続して情報を交換することもできる。例えば、両方を常にアクティブにすることが可能である。一方はアクティブプロセッサとして動作し、他方は監視プロセッサとして動作することが可能である。監視プロセッサは、所定のデータをアクティブプロセッサに送り、送り返されたデータをチェックしてアクティブプロセッサの動作可能性を診断することができる。アクティブプロセッサが正確に回答しなかった場合、監視プロセッサおよび / または別の制御モジュールをアクティブプロセッサとすることができる。

10

#### 【0067】

[0098] 図 18 を参照すると、代替のペースメーカーシステム 500 が示されており、代替構成に配列されたパルス発生器モジュール 404 と、スイッチモジュール 405 と、制御モジュール 408 と、リード線 412 と、電力供給システム 504 と、密閉ハウジング 424 とを含む。第 1 のスイッチモジュール 405 - 3 がパルス発生器 404 の 1 個を選択する。選択されたパルス発生器 404 がリード線 412 に接続される。このパルス発生器 404 が患者の心臓 414 が発生した信号を受信し、処理して、制御モジュール 408 により指示された通りに、心臓 414 に選択的に刺激を送る。

#### 【0068】

20

[0099] 制御モジュール 408 A および 408 B は、概して図 18 に「S」、「P」および「PG」で示されるように、スイッチモジュール 405、保護モジュール 520 A および 520 B (総称して保護モジュール 520) および / またはパルス発生器 404 に接続される。保護モジュール 520 A および 520 B は、スイッチモジュール 405 - 1、405 - 2、405 - 4 および 405 - 5 により、パルス発生器 404 A および 404 B ならびに制御モジュール 408 A および 408 B に接続される。問題が制御モジュール 408 の 1 個またはパルス発生器 404 の 1 個で検出された場合、スイッチモジュール 405 を調整して他のパルス発生器 404 または制御モジュール 408 を選択することができる。

#### 【0069】

30

[00100] 電力供給システム 504 は、複数のバッテリー 450 およびスイッチモジュール 510 を含む。バッテリー 450 は、各々が、それぞれのスイッチモジュール 510 - 1 A、510 - 2 A、...、510 - K A によって第 1 の保護モジュール 520 A に選択的に接続される。加えて、バッテリー 450 は、各々が、それぞれのスイッチモジュール 510 - 1 B、510 - 2 B、...、510 - K B によって第 2 の保護モジュール 520 B に選択的に接続される。

#### 【0070】

[00101] 保護モジュール 520 がペースメーカーシステム 500 に電力を与える。いずれの保護モジュール 520 も選択された制御モジュール 408 に接続されているので、一方の保護モジュール 520 が故障した場合に他方を使用可能である。スイッチモジュール 510 の一方が故障した場合に他方の保護モジュール 520 を使用可能である。さらに、スイッチモジュール 510 - 1 A および 510 - 2 B が両方とも故障した場合には、両方のバッテリー 450 - 1 および 450 - 2 にアクセス可能とするために両方の保護モジュール 520 を使用可能である。

40

#### 【0071】

[00102] 制御モジュール 408 は、スイッチモジュール 510 および / または保護モジュール 520 を流れる電流を選択的に監視して、バッテリー 450 を選択的に接続および / または切断する時を決定することができる。制御モジュール 408 は、場合により図 16 A ~ 16 C に関連して上述したのと同様の方法で、保護モジュール 520 を用いてバッテリー 450 から流れる電流を選択的に制限することもできる。

50

## 【 0 0 7 2 】

[00103]別の実施では、各バッテリー 4 5 0 がそれぞれのバッテリー 4 5 0 の電流および / または電圧を測定する測定モジュール ( 図示せず ) を有してもよい。この情報は制御モジュール 4 0 8 に送信することができる。各バッテリー 4 5 0 は、その電流を独立に制限する関連保護モジュール ( 保護モジュール 5 2 0 の独立したもの ) を追加で有してもよい。図 1 8 の制御モジュール 4 0 8 は、上述のような監視処理モードで動作することも可能である。

## 【 0 0 7 3 】

[00104]図 1 9 A ~ 1 9 C を参照すると、例示的な冗長性スイッチモジュール 5 1 0 、 5 1 0 ' および 5 1 0 ' ' が示されている。図 1 9 A では、冗長性スイッチモジュール 5 1 0 が、直列に接続された第 1 および第 2 のスイッチモジュール 5 1 1 - 1 および 5 1 1 - 2 を含む。図 1 9 B では、冗長性スイッチモジュール 5 1 0 ' が、F × G 列のスイッチモジュール 5 6 0 を含んでおり、ここで F および G は 1 より大きい整数である。例えば、F および G はともに 2 に等しい。F 個のスイッチモジュール 5 6 0 - 1 - x、5 6 0 - 2 - x、...、および 5 6 0 - F - x が互いに直列に接続されている。このことは 1 から G の各 x について当てはまる。G 個の組の F 個のスイッチモジュールが互いに並列に接続されている。この組み込まれた冗長性が信頼性を高めている。図 1 9 C では、N 個のスイッチモジュール 5 1 0 が組み合わせられて複数のラインスイッチモジュール 5 1 0 ' ' を提供する。スイッチモジュールの特定の例が示されているが、スイッチモジュールは任意の適当な構成で接続された 1 個以上のスイッチを含むことができる。

## 【 0 0 7 4 】

[00105]図 2 0 および 2 1 を参照すると、ペースメーカーシステム 6 0 0 等の医療機器が示されている。ペースメーカーシステム 6 0 0 は、完全に冗長化されており、バッテリー 6 0 2 - 1、6 0 2 - 2、...、および 6 0 2 - C ( 総称してバッテリー 6 0 2 ) と、パルス発生器 6 0 4 - 1、6 0 4 - 2、...、および 6 0 4 - D ( 総称してパルス発生器 6 0 4 ) と、制御モジュール 6 0 8 - 1、6 0 8 - 2、...、および 6 0 8 - E ( 総称して制御モジュール 6 0 8 ) と、スイッチモジュール 6 1 0 - 1、6 1 0 - 2、...、および 6 1 0 - F と、患者の心臓 6 1 4 に接続された 1 本以上のリード線 6 1 2 とを含む。

## 【 0 0 7 5 】

[00106]バッテリー 6 0 2 の 1 個が故障すると、スイッチモジュール 6 1 0 を用いてバッテリー 6 0 2 の別の 1 個を接続することが可能である。パルス発生器 6 0 4 または制御モジュール 6 0 8 の 1 個が故障すると、スイッチモジュール 6 1 0 を用いて制御モジュール 6 0 8 および / またはパルス発生器 6 0 4 の別の 1 個を接続することが可能である。図 2 1 に示したように、追加のスイッチモジュール 6 1 0 - 1、6 1 0 - 2、...、および 6 1 0 - G を用いてさらなる冗長性レベルを追加することができる。

## 【 0 0 7 6 】

[00107]制御モジュール、パルス発生器、バッテリーおよびスイッチモジュールの数は特定の用途に応じて変更できることが分かる。

## 【 0 0 7 7 】

[00108]本発明はその特定の例に関連して説明されてきたが、本発明の真の範囲はどのように限定されるべきではない。図面、明細書、および特許請求の範囲の検討により、当業者には他の変形が明らかとなるからである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 8 】

【 図 1 A 】従来技術による直列に接続されたバッテリーを備えるバッテリーパックを含むラップトップコンピュータの機能ブロック図である。

【 図 1 B 】従来技術による直列に接続された複数のバッテリーの機能ブロック図である。

【 図 1 C 】従来技術による DC / DC コンバータおよびバッテリーパックを含むラップトップコンピュータの機能ブロック図である。

【 図 2 A 】本発明によるバッテリーパックおよびラップトップコンピュータ負荷のための並

10

20

30

40

50

列バッテリー配列の概略図である。

【図 2 B】本発明の一実施による中央演算処理装置（CPU）、メモリおよびグラフィックスプロセッシングユニット（GPU）負荷のための並列バッテリー配列の概略図である。

【図 3 A】本発明による並列に接続されたバッテリー端子を含む並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 3 B】図 3 A のバッテリーを短絡回路検出モジュールとともに示す図である。

【図 3 C】本発明による並列に接続されたバッテリー端子を含む並列バッテリー配列と DC / DC コンバータの機能ブロック図である。

【図 3 D】モバイルコンピューティング機器内の異なる寸法を有するバッテリーパックの配列を示す図である。

10

【図 4 A】本発明によるマザーボード上に端子接続導体を組み込んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 4 B】本発明によるマザーボード上に端子接続導体を組み込んだ並列バッテリー配列と DC / DC コンバータの機能ブロック図である。

【図 5 A】本発明によるマザーボード上にアースおよび電源平面への短絡金属補剛材を組み込んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 5 B】本発明によるマザーボード上にアースおよび電源平面への短絡金属補剛材を組み込んだ並列バッテリー配列と DC / DC コンバータの機能ブロック図である。

【図 6】本発明による DC / DC コンバータと昇圧コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

20

【図 7】本発明による DC / DC コンバータと昇圧コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 8】本発明による DC / DC コンバータと昇圧コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 9】本発明による周辺装置と昇圧コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 10】本発明による単一および 2 段階コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 11】本発明による単一および 2 段階コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

30

【図 12】本発明による単一および 2 段階コンバータを含んだ並列バッテリー配列の機能ブロック図である。

【図 13】負荷を備えた例示的なモバイルコンピューティング機器の機能ブロック図である。

【図 14】従来技術の不整合バッテリーにおける過電流を示す図である。

【図 15】本発明による分散電源および電流検出保護モジュールを含んだモバイルコンピューティング機器の機能ブロック図である。

【図 16 A】電流保護モジュールの例示的な電気回路図である。

【図 16 B】別の電流保護モジュールの例示的な電気回路図である。

【図 16 C】アクティブな電流保護モジュールの例示的な電気回路図である。

40

【図 17】ペースメーカーシステム等の医療機器用の電力供給システムの機能ブロック図である。

【図 18】ペースメーカーシステム等の医療機器用の代替の電力供給システムの機能ブロック図である。

【図 19 A】例示的なスイッチモジュールの機能ブロック図である。

【図 19 B】例示的なスイッチモジュールの機能ブロック図である。

【図 19 C】例示的なスイッチモジュールの機能ブロック図である。

【図 20】医療機器用の代替の電力供給システムの機能ブロック図である。

【図 21】医療機器用の代替の電力供給システムの機能ブロック図である。

【符号の説明】

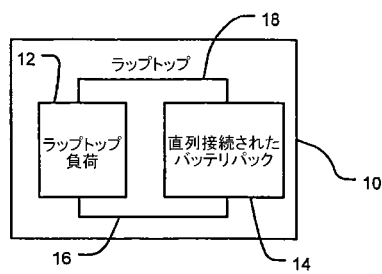
50



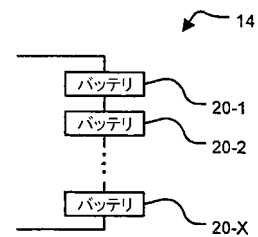
## 【 0 0 7 9 】

4 0 0、5 0 0 ... ペースメーカー、4 0 4、6 0 4 ... パルス発生器、4 0 5、5 1 0、5 1 0 '、5 1 0 ' '、6 1 0 ... スイッチモジュール、4 0 8、6 0 8 ... 制御モジュール、4 3 0 ... スイッチ保護モジュール、5 2 0 ... 保護モジュール。

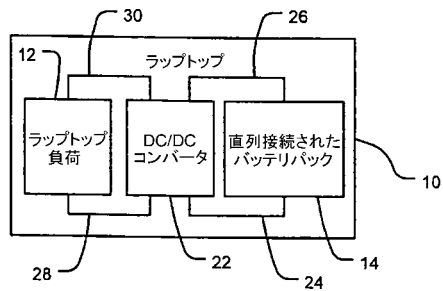
【 図 1 A 】



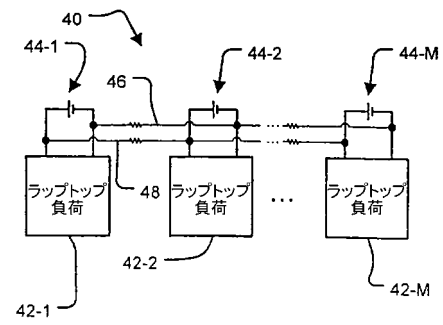
【 図 1 B 】



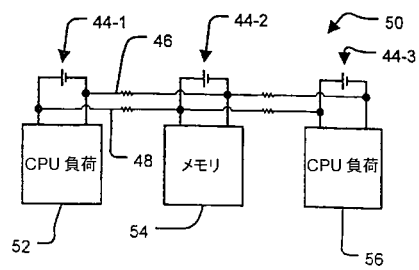
【図 1 C】



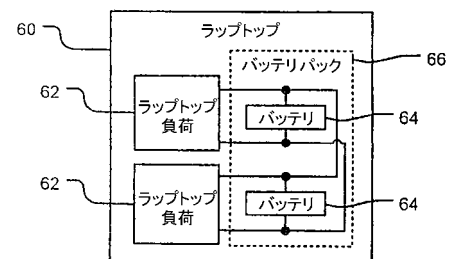
【図 2 A】



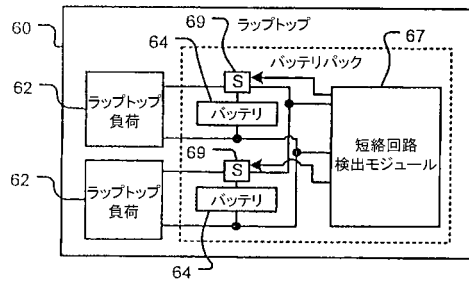
【図 2 B】



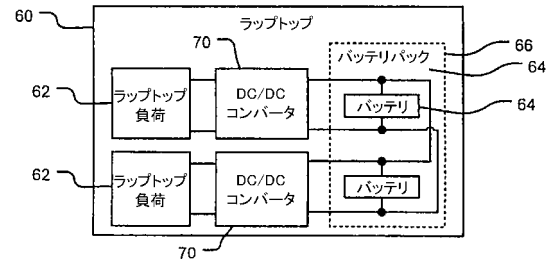
【図 3 A】



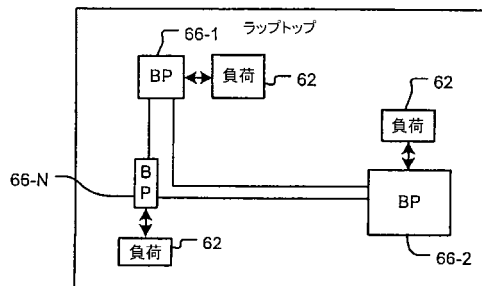
【図 3 B】



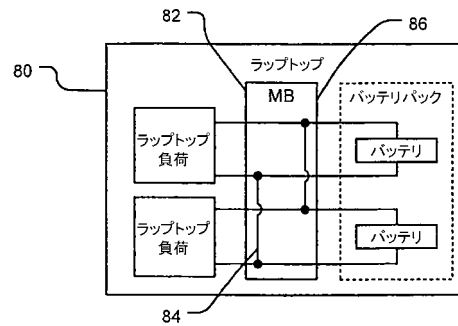
【図 3 C】



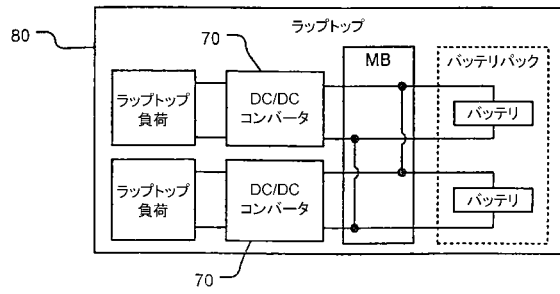
【図 3 D】



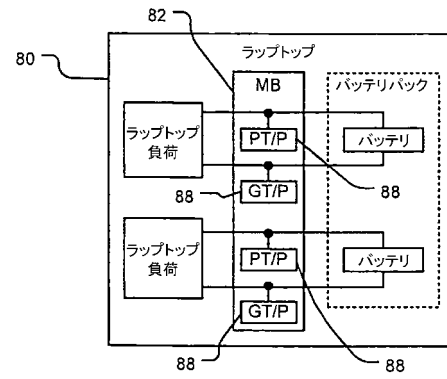
【図 4 A】



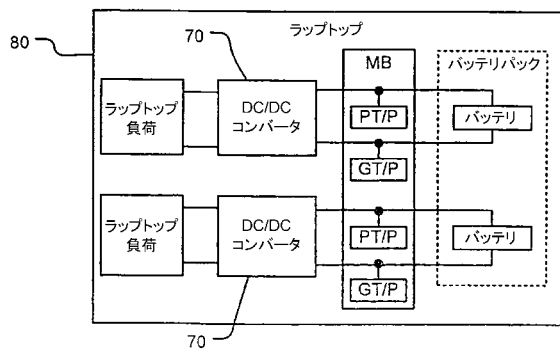
【図 4 B】



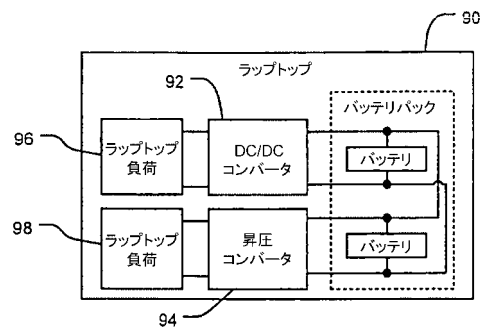
【図 5 A】



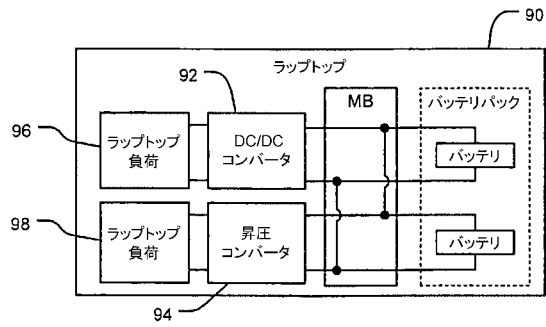
【図 5 B】



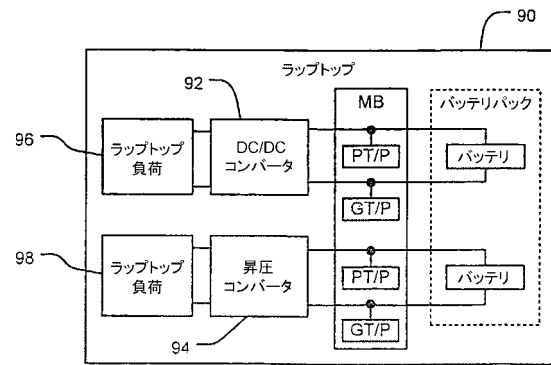
【図 6】



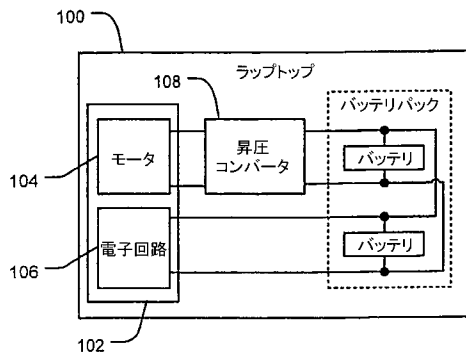
【図 7】



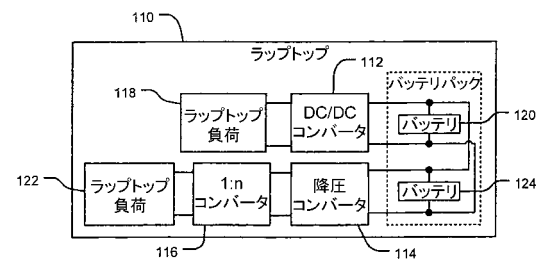
【図 8】



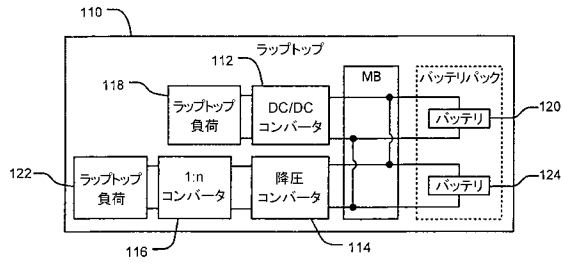
【図 9】



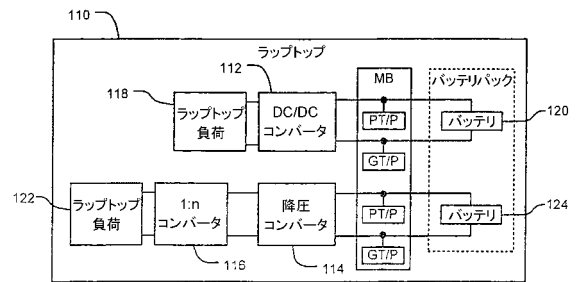
【図 10】



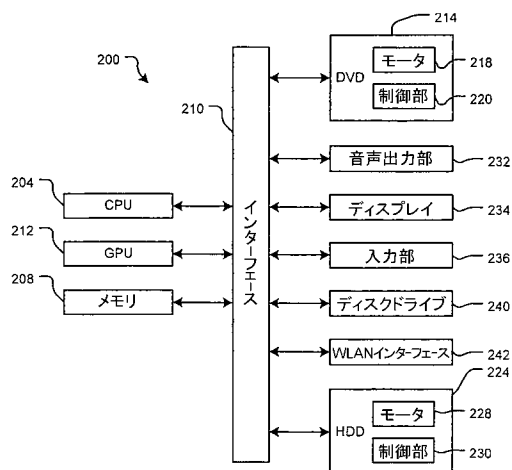
【図 1 1】



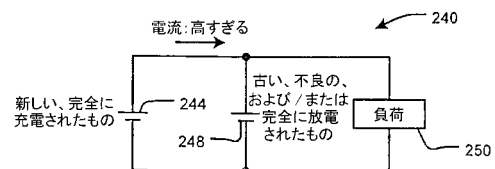
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

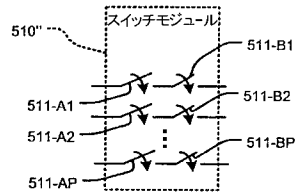




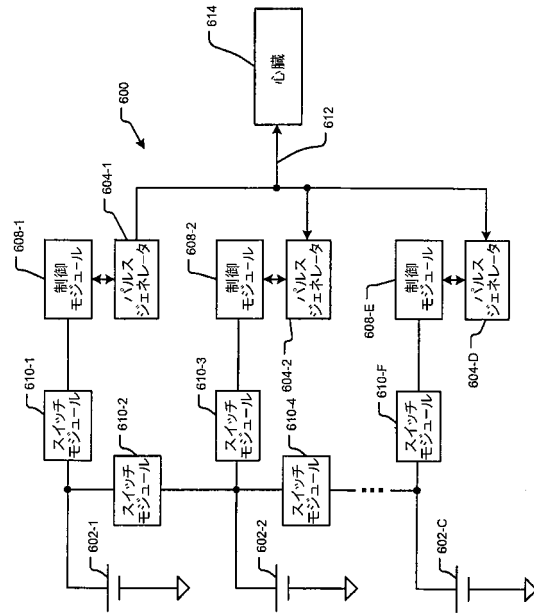




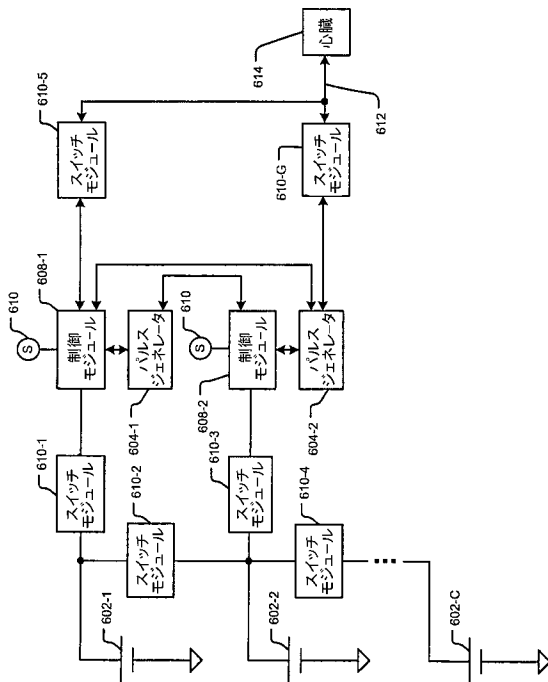
【図 19 C】



【図 20】



【図 21】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/324450

(32)優先日 平成18年1月3日(2006.1.3)

(33)優先権主張国 米国(US)

審査官 見目 省二

(56)参考文献 国際公開第2004/091021(WO, A1)

特表2006-523134(JP, A)

特開昭49-092884(JP, A)

特開昭52-151835(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 1/378

A61N 1/08

H02J 7/00