

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-505102

(P2017-505102A)

(43) 公表日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 302A	5G165
HO2M 3/155 (2006.01)	HO2M 3/155 Y	5G503
HO2J 1/00 (2006.01)	HO2J 1/00 304H	5H025
HO1M 10/48 (2006.01)	HO2J 1/00 306B	5H030
HO1M 2/20 (2006.01)	HO1M 10/48 P	5H040

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-552439 (P2016-552439)  
 (86) (22) 出願日 平成26年11月3日 (2014.11.3)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年6月13日 (2016.6.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/063715  
 (87) 国際公開番号 W02015/066626  
 (87) 国際公開日 平成27年5月7日 (2015.5.7)  
 (31) 優先権主張番号 61/962, 131  
 (32) 優先日 平成25年11月1日 (2013.11.1)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

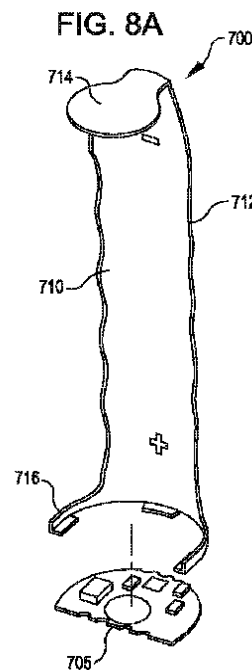
(71) 出願人 516131957  
 バッテリー、インコーポレイティド  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア 940  
 85, サニーベール, デギンドライブ  
 310  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100114018  
 弁理士 南山 知広  
 (74) 代理人 100141254  
 弁理士 榎原 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池の寿命を延長するための方法

(57) 【要約】

電池の寿命を延長するための方法は、電池給電式デバイスの入力端子と接触するように構成された出力端子から調整された電圧を出力する。方法は、電池から電池の電力出力を受けることを含む。電池による電圧出力は、電池の使用中に電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少する。電力出力は、電池の第2の出力電圧を超えるコンバータの出力電圧を有するコンバータ電力を出力するコンバータを駆動するために使用される。コンバータ電力は、電池給電式デバイスの入力端子と接触するように構成された出力端子から出力される。コンバータは、電池の1つ以上の出力端子と接触するように構成され、電池に対して支持される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電池の寿命を延長するための方法であって、

前記電池から電池の電力出力を受けることであって、前記電池の電力出力が、電池の第 1 の出力電圧から電池の第 2 の出力電圧まで減少する電池の出力電圧を有する、受けることと、

前記電池の電力出力を使用して、前記電池の第 2 の出力電圧を超えるコンバータの出力電圧を有するコンバータ電力を出力するコンバータを駆動することと、

電池給電式デバイスの 1 つ以上の入力端子と接触するように構成された 1 つ以上の出力端子から前記コンバータ電力を出力することであって、前記コンバータが、( a ) 前記電池の 1 つ以上の出力端子と接触するように構成され、前記電池に対して支持されるか、または ( b ) 前記電池内に埋め込まれ、前記コンバータの電力出力が、前記電池の端子を介して出力される、出力することと、

を含む、前記方法。

**【請求項 2】**

前記電池の出力電圧が前記電池の第 1 の出力電圧から前記電池の第 2 の出力電圧まで減少するとき、前記コンバータの出力電圧が、実質的に一定の振幅を有し、

前記電池の第 2 の出力電圧が、前記電池の第 1 の出力電圧の 70 パーセント未満である、

請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 3】**

前記電池の出力電圧が、前記電池の第 1 の出力電圧から、電池給電式デバイスが正常に動作するのに必要とする最小電圧レベル以上の電圧まで減少するとき、前記電池給電式デバイスの 1 つ以上の入力端子と接触するように構成された前記 1 つ以上の出力端子から、前記電池の電力出力を出力することをさらに含む、請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 4】**

前記電池の出力電圧が前記電池の第 1 の出力電圧から前記電池の第 2 の出力電圧まで前記減少することの少なくとも一部分の間に、前記コンバータの出力電圧を減少させることをさらに含む、請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 5】**

前記電池の出力電圧が前記電池の第 1 の出力電圧から前記電池の第 2 の出力電圧まで前記減少することの前記部分の間に、前記コンバータの出力電圧が、10 パーセント未満減少し、前記電池の出力電圧が、30 パーセント超減少する、請求項 4 に記載の前記方法。

**【請求項 6】**

前記電池の出力電圧が前記電池の第 1 の出力電圧から前記電池の第 2 の出力電圧まで前記減少することの初期部分の間に、前記コンバータの出力電圧が、前記電池の出力電圧未満である、請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 7】**

前記コンバータが、前記コンバータの出力電圧が、a) 前記第 1 の電圧未満となり、b) 前記第 2 の電圧を超え、かつ c) 前記電池の出力電圧が前記電池の第 1 の出力電圧から前記電池の第 2 の出力電圧まで減少するとき、10 パーセント未満変動するように制御された、昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータを備え、

前記電池の第 2 の出力電圧が、前記電池の第 1 の出力電圧の 70 パーセント未満である、

請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 8】**

前記電池が、直列に接続された複数の別々の電池を含む、請求項 1 に記載の前記方法。

**【請求項 9】**

前記電池が、標準化された隣接する出力端子を有する 9 ボルト電池である、請求項 1 に記載の前記方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記電池が外殻を有し、前記コンバータが前記外殻内に配設される、請求項 1 に記載の前記方法。

## 【請求項 11】

前記電池の負端子と前記コンバータの正入力電圧端子との間の嵌合を阻止することにより極性逆転を防止することをさらに含む、請求項 1 に記載の前記方法。

## 【請求項 12】

前記電池給電式デバイスが、前記コンバータを含む、請求項 1 に記載の前記方法。

## 【請求項 13】

1 つ以上の電池の動作寿命を延長するための電池スリーブであって、

10

導電性正電極と、

前記スリーブが前記 1 つ以上の電池に連結されるとき、前記導電性正電極が前記 1 つ以上の電池の正端子の上に位置し、絶縁層が前記導電性正電極を前記正端子から電気的に分離させるように、前記導電性電極の下に延在する前記絶縁層と、

前記 1 つ以上の電池の動作寿命の少なくとも一部分にわたって、前記 1 つ以上の電池により提供される電圧を受けるように、かつ前記導電性正電極上で前記提供される電圧に対して増加した出力電圧を発生させるように適応された電圧調整回路と、

を備える、前記電池スリーブ。

## 【請求項 14】

前記 1 つ以上の電池により提供される電圧が、前記 1 つ以上の電池の動作寿命にわたって、電池の第 1 の出力電圧から、前記電池の第 1 の出力電圧の 70 パーセント未満である電池の第 2 の出力電圧まで減少する、請求項 13 に記載の前記電池スリーブ。

20

## 【請求項 15】

前記 1 つ以上の電池により提供される前記電圧が、電池の第 1 の出力電圧から、前記電池給電式デバイスが正常に動作するのに必要とする最小電圧レベル以上の電圧まで減少するとき、前記電圧調整回路が、前記 1 つ以上の電池により提供される前記電圧を前記導電性正電極に出力する、請求項 13 に記載の前記電池スリーブ。

## 【請求項 16】

前記電圧調整回路が、前記 1 つ以上の電池により提供される前記電圧を超える出力電圧を発生させ、前記電圧調整回路により発生する前記出力電圧が、前記 1 つ以上の電池の動作寿命の一部分の間に減少する、請求項 13 に記載の前記電池スリーブ。

30

## 【請求項 17】

前記調整回路により発生する前記電圧が減少する前記 1 つ以上の電池の動作寿命の前記部分の間に、前記電圧調整回路により発生する前記電圧が、10 パーセント未満減少し、前記 1 つ以上の電池により提供される前記電圧が、30 パーセント超減少する、請求項 16 に記載の前記電池スリーブ。

## 【請求項 18】

前記電圧調整回路により発生する前記電圧が、前記 1 つ以上の電池の動作寿命の初期部分の間に、前記 1 つ以上の電池により提供される前記電圧未満である、請求項 13 に記載の前記電池スリーブ。

40

## 【請求項 19】

前記電圧調整回路が、前記電圧調整回路により発生する前記電圧が、a) 前記 1 つ以上の電池の動作寿命の間に前記 1 つ以上の電池により提供される初期電圧未満となり、b) 前記 1 つ以上の電池の動作寿命の最後に前記 1 つ以上の電池により提供される最終電圧を超え、かつ c) 前記 1 つ以上の電池の動作寿命の間に 10 パーセント未満変動するように制御された、昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータを備え、

前記 1 つ以上の電池により提供される前記最終電圧が、前記 1 つ以上の電池により提供される前記初期電圧の 70 パーセント未満である、

請求項 13 に記載の前記電池スリーブ。

## 【請求項 20】

50

前記 1 つ以上の電池が、直列に接続された複数の別々の電池を含む、請求項 1 3 に記載の前記電池スリーブ。

【請求項 2 1】

前記 1 つ以上の電池が、標準化された隣接する出力端子を有する 9 ボルト電池を含む、請求項 1 3 に記載の前記電池スリーブ。

【請求項 2 2】

前記電池スリーブが前記 1 つ以上の電池に連結されるとき、前記 1 つ以上の電池の前記正端子を受け入れるように、かつ、前記 1 つ以上の電池により前記電圧調整回路に提供される前記電圧の極性逆転を防止するために、前記電圧調整回路と前記 1 つ以上の電池の負端子との間の電気接続を阻止するように構成された U 型要素をさらに備える、請求項 1 3 に記載の前記電池スリーブ。

10

【請求項 2 3】

延長された動作寿命を有する電池アセンブリであって、  
外殻と、

前記外殻内に配設され、出力電圧を提供する 1 つ以上の電圧発生セルと、  
正電圧端子と、  
負電圧端子と、

前記外殻内に配設された電圧調整回路であって、前記電圧調整回路が、前記 1 つ以上の電圧発生セルの動作寿命の少なくとも一部分にわたって、前記 1 つ以上の電圧発生セルにより提供される前記出力電圧を受け、かつ、前記 1 つ以上の電圧発生セルにより提供される前記電圧に対して増加した出力電圧を発生させ、前記電圧調整回路が、前記発生した増加した出力電圧を、前記正電圧端子及び前記負電圧端子を介して出力するように、前記正電圧端子及び前記負電圧端子に動作可能に接続される、前記電圧調整回路と、

20

を備える、前記電池アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2013年11月1日出願の米国仮出願第61/962,131号の利益を主張するものであり、かつ、2011年9月19日出願の米国出願第13/236,436号(この出願は2010年9月20日出願の米国仮出願第61/403,625号の利益を主張する)の一部継続出願であり、これらの全面的な開示内容は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【背景技術】

【0002】

本発明は、広義には電池技術に関し、より具体的には、使い捨て電池及び再充電可能電池などの電池の動作寿命を延長するための技術に関する。ほとんどの消費者電子機器は電池を使用する。電池は、乾電池の一次電池、二次電池、及び再充電可能電池の観点から分類される。電子機器の多くは繊細であり、適切に動作するのに非常に精確な電圧を必要とする。いくつかの場合では、電池が電子機器に供給する電圧が低下し過ぎると、機器が信頼性のない出力を提供するだけでなく、低い電圧が機器を損傷する場合もある。したがって、電子機器の製造業者の多くは、電池の電圧レベルを検出する回路網を含み、電圧レベルがある特定のレベル未満に低下した場合、回路が自動的に止まることになる。一例として、新しい未使用の単3電池は1.5Vを提供する。経時的に、電池を用いる機器によって電池の充電が消費されるにつれて、電池の電圧が低下し始める。

40

【0003】

単3電池などの使い捨て電池を使用するいくつかの電子機器は、電池の電圧が10%程度低下すると動作を停止するように設計されている。これは、単3電池の電圧が約1.4Vまたは1.35Vに低下すると、その電池はもはや機器により使用可能ではなくなり、新しい電池と交換される必要があることを意味する。したがって、0V~1.35Vの電

50

圧範囲の全体が無駄になり、著しい非効率性をもたらす。これは、当然のこととして炭酸飲料のボトルの10%しか消費されず、残りが廃棄される状況に似ている。これは明らかに非常に浪費的かつ非効率であろう。

【0004】

電池のコストに影響する別の要因は、電池の製造に使用される材料の一部は採掘が困難であり、いくつかの場合では希土類材料と見なされるということである。これらの材料の一部は中国などの国でしか発見されず、中国はこれらの材料の輸出を制限し始めているため、その価格は上昇中である。

【0005】

電池の非効率性の不都合な経済的影響に加えて、著しい環境的影響が存在する。毎年販売される電池は約30億個ある。電池は、地下水など天然資源に入り込み得る毒性物質を含有するため、特殊な環境的リスクを呈する。電池はまた、生分解性ではない。多くの国家ならびに地方自治体が、電池の再生利用に関する法律及び地方条例を有する。さらに、電池の製造及び流通に関連する二酸化炭素排出量が懸念を高める。これらの材料を採掘し、電池の中に入れ、電池を包装し、それらを世界中に出荷する過程は、多くのエネルギーを要し、多くの温室効果ガスを発生させる。したがって、電池の使用効率の改善は、著しい経済的利益ならびに環境的利益をもたらす。

10

【0006】

したがって、使い捨て電池及び再充電可能電池などの電池の効率を改善する技術が必要とされている。

20

【発明の概要】

【0007】

本発明の実施形態は、電池の寿命を著しく向上させるための技術を提供する。一実施形態によると、1つ以上の電池の動作寿命を延長するための電池スリーブは、導電性正電極と、スリーブが電池に連結されるとき、導電性正電極が電池の正端子の上に位置し、絶縁層が導電性正電極を電池の正端子から電気的に分離させるように、導電性電極の下に延在する絶縁層と、を含む。

【0008】

別の実施形態では、電池スリーブは、スリーブが電池に連結されるとき、導電性負電極が電池の負端子と電気接触するように構成された導電性負電極をさらに含む。

30

【0009】

別の実施形態では、電池スリーブは、電池の正端子及び負端子を受けるとともに、かつ導電性正電極に電気的に接続された出力端子に出力信号を提供するように適応された電圧調整器回路をさらに含む。

【0010】

別の実施形態では、電池スリーブは、電池の動作寿命の持続時間にわたって、電池により提供される正電圧及び負電圧を受けるとともに、かつ電池スリーブの導電性正電極上で実質的に一定の出力電圧を発生させるように適応された電圧調整器回路を含む。

【0011】

別の実施形態では、電圧調整器は、電池スリーブの上部で導電性正電極の近くに收容される。代替的な一実施形態では、電圧調整器は、電池スリーブの下部で導電性負電極の近くに收容される。

40

【0012】

別の実施形態では、電池スリーブが電池に連結されるとき、スリーブの導電性正電極が、電池の新たな正端子として働く。

【0013】

別の実施形態では、電池スリーブは、スリーブが電池に連結されるとき、電池の正端子が外部から電気的にアクセス可能でないように、正端子が絶縁層によって覆われるように構成される。

【0014】

50

さらに別の実施形態では、電池スリーブは、スリーブが電池に連結されるとき、電池の負端子が外部から電氣的にアクセス可能であるように構成される。

【0015】

本発明の別の実施形態によると、1つ以上の電池の動作寿命を延長するための電池スリーブは、電池スリーブが少なくとも1つの電池に連結されるとき、スリーブの導電性正電極が少なくとも1つの電池の新たな正端子として働くように構成された導電性正電極を含む。

【0016】

一実施形態では、電池スリーブは、少なくとも1つの電池の動作寿命の持続時間にわたって、少なくとも1つの電池により提供される電圧を受けるように、かつ実質的に一定の出力電圧を発生させるように適応された電圧調整器をさらに含む。

10

【0017】

別の実施形態では、電池スリーブは、導電性電極の下に延在する絶縁層をさらに含み、スリーブは、スリーブが電池に連結されるとき、導電性正電極が電池の正端子の上に位置し、絶縁層が導電性正電極を電池の正端子から絶縁するように構成される。

【0018】

別の実施形態では、電池スリーブは、スリーブが電池に連結されるとき、導電性負電極が電池の負端子と電気接触するように構成された導電性負電極をさらに含む。

【0019】

別の態様では、電池の寿命を延長するための方法が提供される。本方法は、電池から電池の電力出力を受けることを含む。電池の電力出力は、電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少する電池の出力電圧を有する。電池の電力出力は、電池の第2の出力電圧を超えるコンバータの出力電圧を有するコンバータ電力を出力するコンバータを駆動するために使用される。コンバータ電力は、電池給電式デバイスの1つ以上の入力端子と接触するように構成された1つ以上の出力端子から出力される。コンバータは、電池の1つ以上の出力端子と接触するように構成され、電池に対して支持され得る。コンバータは、電池内に埋め込まれ得、コンバータの電力出力は、電池の端子を介して出力され得る。

20

【0020】

本方法の多くの実施形態では、電池の出力電圧が電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少するとき、コンバータの出力電圧は、実質的に一定の振幅を有する。電池の第2の出力電圧は、電池の第1の出力電圧の70パーセント未満であり得る。

30

【0021】

本方法は、電池により給電されるデバイスによって必要とされる電圧を超える電圧を電池が生成しているとき、電池電力を直接出力することを含み得る。例えば、本方法は、電池の出力電圧が、電池の第1の出力電圧から、電池給電式デバイスが正常に動作するのに必要とする最小電圧レベル以上の電圧まで減少するとき、電池給電式デバイスの1つ以上の入力端子と接触するように構成された1つ以上の出力端子から、電池の電力出力を出力することを含み得る。

【0022】

電池の寿命をさらに延長するため、本方法は、公称電圧または電池により最初に生成される電圧に対して減少した電圧を出力することを含み得る。例えば、本方法は、電池の出力電圧が電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少することの少なくとも一部分の間に、コンバータの出力電圧を減少させることを含み得る。例えば、電池の出力電圧が電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少することの該部分の間に、コンバータの出力電圧は、10パーセント未満減少し得、電池の出力電圧は、30パーセント超減少する。別の例として、電池の出力電圧が電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少することの初期部分の間に、コンバータの出力電圧は、電池の出力電圧未満であってよい。

40

【0023】

50

本方法の多くの実施形態では、コンバータは、昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータを含む。昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータは、コンバータの出力電圧が、a) 第1の電圧未満となり、b) 第2の電圧を超え、かつc) 電池の出力電圧が電池の第1の出力電圧から電池の第2の出力電圧まで減少するとき、10パーセント未満変動するように制御され得る。電池の第2の出力電圧は、電池の第1の出力電圧の70パーセント未満であり得る。

【0024】

本方法は、任意の好適な電池及び/または好適な電池の組み合わせを使用して実施され得る。例えば、電池の電力出力を供給する電池は、直列に接続された別々の電池を含み得る。別の例として、電池は、標準化された隣接する出力端子を有する9ボルト電池であってもよい。さらに別の例として、電池は外殻を有し得、コンバータが外殻内に配設され得る。

10

【0025】

本方法は、極性逆転を防止することを含み得る。例えば、本方法は、電池の負端子とコンバータの正入力電圧端子との間の嵌合を阻止することにより極性逆転を防止することを含み得る。

【0026】

別の態様では、1つ以上の電池の動作寿命を延長するための電池スリーブが提供される。電池スリーブは、導電性正電極、絶縁層、及び電圧調整回路を含む。絶縁層は、スリーブが1つ以上の電池に連結されるとき、導電性正電極が1つ以上の電池の正端子の上に位置し、絶縁層が導電性正電極を正端子から電気的に分離させるように、導電性電極の下に延在する。電圧調整回路は、1つ以上の電池の動作寿命の少なくとも一部分にわたって、1つ以上の電池により提供される電圧を受けるように、かつ導電性正電極上で提供される電圧に対して増加した出力電圧を発生させるように適応される。多くの実施形態では、1つ以上の電池により提供される電圧は、1つ以上の電池の動作寿命にわたって、電池の第1の出力電圧から、電池の第1の出力電圧の70パーセント未満である電池の第2の出力電圧まで減少する。

20

【0027】

電池スリーブの多くの実施形態では、電池の寿命をさらに延長するため、電圧調整回路は、公称電圧または電池により最初に生成される電圧に対して減少した電圧を出力することができる。例えば、1つ以上の電池により提供される電圧が、電池の第1の出力電圧から、電池給電式デバイスが正常に動作するのに必要とする最小電圧レベル以上の電圧まで減少するとき、電圧調整回路は、1つ以上の電池により提供される電圧を導電性正電極に出力することができる。別の例として、電圧調整回路は、1つ以上の電池により提供される電圧を超える出力電圧を発生させることができ、電圧調整回路により発生する出力電圧は、1つ以上の電池の動作寿命の一部分の間に減少する。例えば、調整回路により発生する電圧が減少する1つ以上の電池の動作寿命の該部分の間に、電圧調整回路により発生する電圧は、10パーセント未満減少し得、1つ以上の電池により提供される電圧は、30パーセント超減少する。別の例として、電圧調整回路により発生する電圧は、1つ以上の電池の動作寿命の初期部分の間に、1つ以上の電池により提供される電圧未満であり得る。

30

40

【0028】

電池スリーブの多くの実施形態では、電圧調整回路は、昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータを含む。昇圧型コンバータ及び降圧型コンバータは、電圧調整回路により発生する電圧が、a) 1つ以上の電池の動作寿命の間に1つ以上の電池により提供される初期電圧未満となり、b) 1つ以上の電池の動作寿命の最後に1つ以上の電池により提供される最終電圧を超え、かつc) 1つ以上の電池の動作寿命の間に10パーセント未満変動するように制御される。1つ以上の電池により提供される最終電圧は、1つ以上の電池により提供される初期電圧の70パーセント未満であり得る。

【0029】

50

電池スリーブは、任意の好適な電池及び/または好適な電池の組み合わせとともに使用するために構成され得る。例えば、1つ以上の電池は、直列に接続された2つ以上の電池を含み得る。1つ以上の電池は、標準化された隣接する出力端子を有する9ボルト電池を含み得る。

【0030】

電池スリーブは、電池スリーブと1つ以上の電池との不正確な連結による偶発性の極性逆転を防止するように構成され得る。例えば、電池スリーブは、電池スリーブが1つ以上の電池に連結されるとき、1つ以上の電池の正端子を受け入れるように、かつ、1つ以上の電池により電圧調整回路に提供される電圧の極性逆転を防止するために、電圧調整回路と1つ以上の電池の負端子との間の電気接続を阻止するように構成されたU型要素を含み得る。

10

【0031】

別の態様では、延長された動作寿命を有する電池アセンブリが提供される。電池アセンブリは、外殻と、外殻内に配設され、出力電圧を提供する1つ以上の電圧発生セルと、正電圧端子と、負電圧端子と、外殻内に配設された電圧調整回路と、を含む。電圧調整回路は、1つ以上の電圧発生セルの動作寿命の少なくとも一部分にわたって、1つ以上の電圧発生セルにより提供される出力電圧を受け、1つ以上の電圧発生セルにより提供される電圧に対して増加した出力電圧を発生させる。電圧調整回路は、発生した増加した出力電圧を、正電圧端子及び負電圧端子を介して出力するように、正電圧端子及び負電圧端子に動作可能に接続される。

20

【0032】

別の実施形態では、電圧調整回路は、電池給電式デバイス内に組み込まれてよい。電圧調整回路は、1つ以上の電池が、電池給電式デバイスを正常に動作させるのに必要とされる最小電圧未満の電圧を出力するときでさえ、電池給電式デバイスを正常に動作させるのに必要とされる最小電圧以上の電圧を出力することによって、電池給電式デバイスに給電するのに使用される1つ以上の電池の寿命を延長するように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】一実施形態による、電池調整システム110を示す。

【図2】一実施形態による、電池スリーブの簡易図を示す。

30

【図3】一実施形態による、電池に連結された電池スリーブの側面図を示す。

【図4】一実施形態による、スリーブの底部に沿って配置された調整器回路を備える電池スリーブの簡易図を示す。

【図5】電池スリーブが2つの直列接続された電池に連結するよう適応されている一実施形態を示す簡易図である。

【図6A】スリーブが調整された出力電圧とともに外部デバイスに電池の正端子を提供するように、調整器及びスリーブが適応されている、さらに別の実施形態を示す。

【図6B】スリーブが調整された出力電圧とともに外部デバイスに電池の正端子を提供するように、調整器及びスリーブが適応されている、さらに別の実施形態を示す。

【図7】様々な実施形態の利点を例示する実際の測定値を示す。

40

【図8A】一実施形態による、電池の正端子と接触するように配置された調整器回路を備える電池スリーブの反転分解図を示す。

【図8B】電池、及び図8Aの電池スリーブと電池を連結するための関連する電池の挿入経路を示す。

【図8C】図8Aの電池スリーブと連結された図8Bの電池を示す。

【図8D】一実施形態による、極性逆転を防止するように構成された電池スリーブ構成を例示する。

【図8E】一実施形態による、極性逆転を防止するように構成された電池スリーブ構成を例示する。

【図8F】一実施形態による、極性逆転を防止するように構成された電池スリーブ構成を

50



例示する。

【図 9 A】一実施形態による、9 ボルト電池とともに使用するために構成された調整器アセンブリを示す。

【図 9 B】一実施形態による、9 ボルト電池とともに使用するために構成された調整器アセンブリを示す。

【図 10 A】一実施形態による、電池の外殻内に配設された調整器回路を含む電池を示す。

【図 10 B】一実施形態による、電池の外殻内に配設された調整器回路を含む電池を示す。

【図 11】一実施形態による、バイパス相を有する 2 相電圧調整手法を例示する。

【図 12】一実施形態による、電池の出力電圧に対する電圧の増加及び減少の両方を用いる電圧調整手法を例示する。

【図 13】一実施形態による、電圧変動相を含む 3 相電圧調整手法を例示する。

【図 14】一実施形態による、昇圧型コンバータ、バイパス回路、及びフィルター回路を含む電圧調整回路を示す簡易図である。

【図 15】一実施形態による、降圧型コンバータ回路を示す簡易図である。

【図 16】一実施形態による、昇圧型コンバータ、降圧型コンバータ、フィルター、及びバイパス回路を含む電圧調整回路を示す簡易図である。

【図 17】一実施形態による、昇圧電圧及び本来のバイパス電圧を提供するための電圧調整回路を示す回路図である。

【図 18】一実施形態による、電圧調整回路を組み込んだ電子デバイスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下の本実施形態の説明では、本明細書の一部を形成し、本実施形態が実践され得る具体的な実施形態が例として示される添付の図面を参照する。これらの実施形態は、当業者が本発明を実施することができるように十分に詳細に記載されており、他の実施形態が用いられてもよいこと、及び、本開示の範囲から逸脱することなく過程の変更、電気的変更、または機械的変更がなされ得ることを理解されたい。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではない。

【0035】

図 1 は、一実施形態による、電池調整システム 110 を示す。電池 103 の正端子 104 は、電圧調整器 105 の入力端子 101 に接続されている。電池 103 の接地端子 100 は、電圧調整器 105 の接地入力端子 106 に接続されている。一実施形態では、電池の負端子 100 は、電圧調整器 105 が物理的に位置する場所に引廻される必要がある。これは、さらに以下でより詳細に記載される電池スリーブの一部を形成するフレキシブル PCB によって達成することができる。電圧調整器 105 の出力端子 102 は、電池調整システム 110 の出力を提供する。電池 103 の正端子 104 と電圧調整器 105 の出力端 102 との間に絶縁体が配置されている。

【0036】

電池調整システム 110 の動作を次に記載する。システム 110 の例示的な一実施形態では、システム 110 の出力 102 は 1.5 V に調整されている。新しい単 3 電池は、1.5 V ~ 1.6 V の範囲内の電圧を調整器 105 に提供する。次いで調整器 105 の出力 102 が 1.5 V に調整され、したがって電池調整システム 110 の出力は 1.5 V に固定される。動作中、電池調整システム 110 を使用するデバイスが電池 103 からの電流を消費するにつれて、電池は、化学エネルギー貯蔵手段を通じて最初は電池内に配置されていた電荷を徐々に失う。これは、電池 103 による電圧出力を経時的に減退させる。しかしながら、調整器の入力電圧が 1.5 V 未満に低減しても、調整器 105 は、出力端子 102 において一定の 1.5 V を提供し続ける。これは、実質的に、電池 103 により提供される電圧が、電圧調整器 105 が動作し得る最小値に低減するまで、電池調整システム 110 を使用するデバイスに定電圧を提供する。この例では、それは約 0.7 V ~ 0.

10

20

30

40

50

8 Vである。これにより、端末デバイスは、より長い期間にわたって電池 103 を用いることができる。また、電池内の貯蔵電荷のより多くが、電池が廃棄される前に使用される。

#### 【0037】

図2は、1つの発明による電池スリーブ200の簡易図を示す。スリーブ200は、電池103に連結されると、電池の上部端子104を覆う。スリーブ200は、電池103の上部にぴったりと適合する上部を有する。スリーブ200は、概して、電池に連結されたときに電池の全体的な寸法の増加が最小になることを確実にするように設計される。スリーブ200は、電池スリーブ200の新たな正端子204から電池103の正端子104を電氣的に分離させる絶縁体(図示せず)を含む。スリーブ200は、電池103の負端子100に電氣的に接続する底部導体205を含む、底部も含む。1つ以上の導電性トレース202は、スリーブ200の上部に収容された調整器回路(図示せず)に底部導体205を引廻す。

10

#### 【0038】

図3は、一実施形態による、電池103に連結されたスリーブ300の側面図を示す。スリーブ300は、電池103の上部に巻き付き、絶縁体312によって電池103の正端子104から絶縁された上部導体電極304を有する。この実施形態では、調整器105は、スリーブ300の上部に収容される。スリーブ300内に延在する導電性トレース306が、調整器105の入力端子101を電池103の正端子104に接続する。スリーブ300内に延在する別の導電性トレース310が、電池103の負端子100を調整器105の入力端子106に接続する。スリーブ300内に延在するさらに第3の導電性トレースが、調整器105の出力端子102をスリーブの上部導体電極304に接続する。導電性トレース306、308、及び310は、互いから絶縁される。前述のように、動作中、上部の導電性電極304は、電池の「新たな」正端子として働く。

20

#### 【0039】

図4に示される代替的な一実施形態では、調整器405は、電池103がスリーブ400内に挿入されると電池103の負端子100が位置するであろう場所に近い、スリーブ400の底部内に配置される。この実施形態では、電池103の正端子104は、スリーブ400を通して延在する導電性トレース412によって、調整器405があるスリーブの底部に引廻される。底部に引廻された導電性トレース412は、調整器405の入力端子101に接続され、調整器405の他方の入力端106は、スリーブ400の底部に存在する電池103の負端子100を受ける。次いで、電圧調整器405の出力端子102が、導電性トレース414によって挽回され、400のスリーブの上部導体電極404に接続される。先の実施形態と同様に、スリーブの上部導体電極404は、絶縁層410によって電池103の正端子104から絶縁される。この実施形態では、2つの導電性トレース状態412、414が、スリーブ400の上部と下部との間に延在する。

30

#### 【0040】

図5は、スリーブ500が2つの直列接続された電池103A、103Bに連結するよう適応されている一実施形態を示す簡易図である。この例示的な実施形態では、電池103A、103Bは、3V出力を提供する単3電池である。調整器505は、図5中、乱雑さを最小限に抑えるためにスリーブ500の外側に示されている。実際には、調整器505は、スリーブ500内に収容される。調整器505は、上記の実施形態と同様の様式で使用される。以前の実施形態と同様に、2つの電池の電圧が使用により低下すると、調整器505は、新しい電池の2倍の電圧と等価の一定の調整電圧を提供する。

40

#### 【0041】

図6A及び6Bは、スリーブが調整された出力電圧とともに外部デバイスに電池の正端子を提供するように、調整器及びスリーブが適応されている、さらに別の実施形態を示す。図6Aは、電池103の正端子104及び負端子100が電圧調整器605とどのように相互接続されているかを示す。調整器は、明確さのためにスリーブから別々に示されているが、実際には、調整器は、スリーブ内に収容されることになる。図6Aは、スリーブ

50

の底部電極 612 を電池 103 の負端子 100 から絶縁する絶縁体 610 も示す。図 6 B は、スリーブの底部に沿った調整器 605 の物理的位置をより正確に反映する。この実施形態では、電圧調整器 605 の出力 102 は、電池の電圧に対して直流電圧として使用される。電池が新しい当初は、スリーブにより外部機器に提供される電圧が 1.5 V に留まることを確実にするために、電圧調整器 605 の出力 102 は、0 V、またはさらには負に設定される。電池の充電が経時的に低下すると、電圧調整器 605 は、1.5 V - V (電池) と実質的に等しいその出力 102 における電圧を維持する。言い換えると、調整器は、電池 103 により提供される電圧を監視し、それが調整電圧未満に低下すると、電圧を発生させて電池の電圧の低下を相殺する。一例として、電池が使用され、その電圧が 1.1 V に低下すると、電圧調整器 605 は、その出力 102 において 0.4 V の電圧を提供する。 10

#### 【0042】

本発明の実施形態によると、電池スリーブは、電池に連結されるとき、電池の正端子を外部デバイスから分離させ、動作中、電池の電圧を定電圧に調整し、この調整された定電圧を、本来の電池の電圧の代わりに外部デバイスに提供する。このような電池スリーブの利点は、電池の出力電圧が外部機器の許容可能な動作電圧未満に低下した後でも、外部機器が定電圧を受け続け、したがって動作し続け、電池から電荷を引き出し続けることである。機器は、電圧調整システムが動作し得る範囲未満に電池の出力電圧が低下するようなときまで、これを続けるであろう。単 3 電池の例では、電池スリーブがなければ、電池は、1.5 V から 1.4 V または 1.35 V まで低下すると捨てられる必要がある。しかしながら、スリーブがあれば、電池の電圧が 0.8 V または 0.7 V と同じ低さまで低下する一方で、外部機器は 1.5 V を読み取り続けることができる。電池スリーブの電流レベルは、終端システムの電流要求に即する必要があることに留意されたい。 20

#### 【0043】

電池の寿命の観点からこのようなデバイスの潜在的な見返りを考えると、著しい利益を見ることができる。例えば、上記の例の単 3 電池は、概略で、1.5 V ~ 1.4 V の範囲内の電池出力と等価の電荷を使用するであろう。これは、0.1 V 低下した後、電池の寿命が尽きることを意味する。電圧が 0.8 V に達するまで電池が使用されることができれば、0.7 V 低下した後、電池の寿命が尽きる。時間対電圧低下が線形関数であると想定した場合、電池の寿命は、この例では 7 の因数分改善され得る。しかしながら、有利なことに、時間対電圧低下は、それほど線形ではない。電池の電圧が 0.1 V 低下するのに要する時間は、高い電圧におけるものに対して、低い電圧においてより長い。これは、一定の電流が電池から引き出された場合、電池が 1.2 V から 1.1 V まで放電するには、電池が 1.5 V から 1.4 V まで放電するのに要するよりも大幅に長く時間を要することを意味する。これは、電池の寿命が向上される程度が、上記の例において 7 の因数よりもさらに高い場合があることを意味する。 30

#### 【0044】

調整回路は、電池寿命が延長される程度を短くするある特定の効率を有するが、寿命の低減はむしろ最小であることに留意されたい。動作中、調整器自体が、電池からある特定の量の電流を使用する。利用可能な DC / DC コンバータの多くは、約 95 % の高い効率を有する。すなわち、電池により供給される電力のうち、5 % がコンバータによって使用され、残りが末端使用者に利用可能である。しかしながら、コンバータの使用による 5 % の効率損失は、電池の効率の 700 % の向上と比較すると、無視できるものである。使用により電池の電圧が低下するにつれて、コンバータ効率が低下し得ることにさらに留意されたい。例えば、電池の電圧が 1.5 V から 1 V に低下すると、コンバータの効率は 50 % ~ 60 % まで低下し得る。しかしながら、50 % の効率は、動作可能な電圧範囲 (すなわち、1.4 ~ 1.5 V) 未満に電池の電圧が低下したために電池を廃棄する現行の手法と比べ、依然として著しい改善である。 40

#### 【0045】

本発明の経済性は魅力的である。本発明の実施に関連する何らかのコストが存在し得る 50

が、そのようなコストは、1つの電池の寿命を5～7つの電池と同等の長さに延長することで達成されるコスト削減によって相殺されて余りある。実装は、上記の様々な実施形態に記載されるように電池の外側であってもよく、あるいは、電池製造業者は、製造過程に、調整器回路及び関連する接続部を電池収容部の内部に組み込んでもよい。しかしながら、取り付け可能なスリーブの実装形態は、何度も使用され得るという追加の利点を有する。すなわち、スリーブ内部の電池が完全に使い切られると、使い切られた電池は捨てられ得、別の電池がスリーブ内部に配置され得る。そのようにして、スリーブのコストは多くの電池間に分散され、したがって電池1つ当たりの追加のコストが最小限に抑えられる。取り付け可能なスリーブは、既存の電池の製造過程、機器、及び工場を変更する必要がないという、（調整器が電池内部に組み込まれる実装形態に勝る）追加の利益を有する。

10

#### 【0046】

全てではないにしろほとんどの電子機器の電池収納部は、電池スリーブを受け入れるように改良される必要がない。スリーブは電池の高さをわずかに増加させるが、電池を定置に保持するために使用される電池収納部内のばねは、追加の高さを受け入れることができる。ばねの長さは、典型的に5mm～10mmの範囲内である。スリーブに起因する電池の高さの増加は約1mmである。この余分な高さは、スリーブを備えた電池が電池収納部に挿入されるとき、もう1ミリメートルを圧迫するばねによって容易に受け入れられる。スリーブの厚さは、当然ながら、技術が進歩するにつれて低減され得る。正端子及び負端子の両方が電池の同じ端部に沿って位置する9V電池などの電池では、スリーブは、電池の大きさに対してさらに少ない影響を有すであろう。これは、そのような電池では、スリーブが単純に、電池の正端子を電圧調整器の出力部から分離させる絶縁体を備えるオス-メスコンバータであることによる。

20

#### 【0047】

別の実施形態では、図5に示されるもののように、複数の電池が直列に配置され得、1つのスリーブが一連の電池を取り巻いてよい。図5の実施形態で記載したように、直列接続された電池の出力電圧が、電圧調整器への入力として使用され、調整器により提供される一定の出力電圧が、外部デバイスに提供される。次に説明するように、このような直列接続された電池の寿命は、単一の電池の場合よりもさらに向上されることに留意されたい。単一の単3電池は、スリーブなしで使用されるとき、その電圧が1.5Vから1.35Vに低下すると捨てられるであろう。スリーブとともに使用されると、電池は0.8Vに至るまで使用され得る。電池の放電時間が電池の放電速度と線形に関連した場合、寿命延長時間は0.7V/0.15Vまたは4倍超となるであろう。対照的に、2つの単3電池が直列接続され、スリーブが使用されない場合では、直列接続された電池の電圧が3Vから2.7Vに低下すると、2つの電池は捨てられる必要があるだろう。スリーブとともに使用されると、直列接続された電池は、3Vから0.8Vに至るまで使用され得る。寿命延長時間は、 $(3 - 0.8) / (3 - 2.7) = 2.2 / 0.3$ に比例することとなり、これは、7倍を超える電池寿命延長をもたらす。これは、出力電圧と時間との間の線形関係を想定する。しかしながら、上で説明したように、電池が1.5Vから1.4Vに0.1V低下するのに要する時間が、1.3Vから1.2Vになるのに要する時間よりも大幅に短いという点で、電池は非線形に挙動する。これは、有利なことに、スリーブが使用されるときに電池寿命をさらに向上させる。

30

40

#### 【0048】

さらに別の実施形態では、本発明の装置は、再充電可能電池とあわせて使用される。再充電可能電池には、影効果と呼ばれる現象がある。電池が少量放電され、次いで完全に充電される場合、かつその過程が多数回繰り返される場合、電池は電荷を保持するその能力を失う。本実施形態により、再充電可能電池が大幅に長い時間にわたって動作し、したがって末端使用者による頻繁な充電の必要性を低減することが可能となる。

#### 【0049】

別の既知の現象は、再充電可能電池にある特定の限度を超えて放電させた場合、それが充電され得る回数が劇的に低減することである。本実施形態は、電池が下限に達するとき

50

を検出し出力電圧を止める電圧検出システムを含み、したがって電池が充電され得る回数を増加させる。

【0050】

一実施形態では、スリーブ、調整器回路網、及びその関連する接続部を実装するために、金属上にプリントされたシリコンの技術が使用され得る。回路網を加工するためにシリコン以外の材料を使用する新たな技術が存在する。いくつかの場合ではステンレス鋼上にプリントされる、これらの種類のプリントされたシリコンは、電池の周りを囲むスリーブを成形するために使用され得る。これはまた、良好な熱特性を可能にするであろう。

【0051】

さらに別の実施形態では、電池の一方の側面から他方の側面に端子を引廻すために、フレキシブルPCBが使用され得る。これらの可撓性の薄層により、スリーブが非常に薄いことが可能になる。

10

【0052】

さらに別の実施形態では、調整器システムの最大電流出力能力がかなり高いことをシステムが可能にする一方で、終端システムが通常動作する出力電流レベルで効率が最大となるように、調整器システムの効率が調節され得る。例えば、遠隔制御システムの平均電流消費量が50mAである遠隔制御システム内で電池が使用される場合、DC/DC変換システムであり得る電圧昇圧システムは、その出力電流レベルにおいて可能な限り高くなるように設定される。

【0053】

図7は、様々な実施形態の利点を例示する測定値を示す。3つの一般的な単3電池ブランドであるPanasonic、Duracell、及びSonyを測定のために選択した。固定の50mA電流を引き出す能動負荷回路網を、これらの電池の出力端に配置し、各電池の電圧を経時的に測定した。水平アクセスは時間を示し、垂直アクセスは電池の電圧を示す。これらの新しい電池の開始電圧は1.6Vであった。電池が1.39V（ここで多くの電子機器が動作停止する）に達するのに要する時間の量を列記する。そのレベルに達するのにPanasonic電池は6.3時間を要したが、Sony電池は4.5時間を要した。Panasonic電池は、調整器とあわせて使用されたとき、本発明の実施形態によると、それが1.5Vの提供を停止するまでに27.9時間を要し、Sony電池は、調整器とともに使用されたとき、それが1.5Vの提供を停止するまでに32時間を要した。したがって、調整器を用いると、電池の交換が必要とされるまでに4.5～7倍長くなる。したがって、製造され、後に廃棄される必要がある電池の総数が、4～7倍低減されるであろう。電池材料の全ての採取、それらの製造、小売店へのそれらの輸送、それらの包装、ならびに我々の埋立地に行き着く毒性物質の全てに関する二酸化炭素排出量を考慮すると、このことは、地球に著しい影響を有するであろう。

20

30

【0054】

図8Aは、一実施形態による、電池の正端子と接触するように配置された調整器回路705、及び電池スリーブ710を含む、電池スリーブアセンブリ700の反転分解図を示す。調整器回路705は、好適な基盤（例えば、有機系、セラミック系、フレキシブルプリント回路（FPC）、リジッドフレキシブルプリント回路（RFPC）上に形成されてよい。調整器回路705は、本明細書に記載される任意の好適な調整器回路に従って構成され、対応する調整を提供することができる。図8B及び8Cに例示されるように、スリーブ710は基盤を支持し、任意の好適な標準的な電池（例えば、単3、単4、単2、単1）の上に適合するように構成され得る。スリーブ710は、スリーブ710が調整器回路705に電氣的に接続される場所、及びスリーブ710が電池の負端子と接する場所を除いて非導電性材料でコーティングされている導電性材料から作製され得る。非導電性材料コーティングは、負端子と、懐中電灯などの電池動作式デバイスのいかなる金属円筒壁との間の電氣的短絡も防止する。スリーブ710は、側部712、底部714、及び上部716を含む。側部712は、電池スリーブアセンブリ700と電池との組み合わせが、電池を受け入れるように構成された電池動作式デバイス内に設置されることを可能にする

40

50

のに十分に薄いものでありながら、十分な強度及び剛性を提供するように選択される厚さ（例えば、1 mm未満）を隔てた、円筒形の内面及び外面を有する。

【0055】

調整器回路705の上部は、ばね接点718を有する。ばね接点718は、電池の全長に伸びるように、かつ、2つの電池を物理的に直列に接続するときに完全に平坦になるよう屈折可能であるようにも構成される。ばね接点718のこの構成により、電池スリーブアセンブリ700を追加しても、電池と電池スリーブアセンブリ700との組み合わせが、電池を収容するように構成された電池給電式デバイス内に適合することが可能となる。図8Cは、電池スリーブアセンブリ700内に設置された電池の組み合わせを示す。

【0056】

図8D、8E、及び8Fは、一実施形態による、極性逆転を防止するように構成された電池スリーブ構成を例示する。図8Dは、偶発性の極性逆転を防止するように構成された被包要素719を備える電池スリーブアセンブリ700を示す。被包要素719は、正電池端子と基盤705上の正入力接点との嵌合を受け入れながら、負電池端子と基盤705上の正入力接点との嵌合を阻止するように成形されたU型構成を有する。図8Eは、基盤705及び被包要素719の近接図を示す。図8Fは、基盤705及び被包要素719の近接分解図を示す。被包要素719は、好適な非導電性被包材料から形成されてよく、さらに、基盤705上に位置する調整器回路構成要素などの電池スリーブ構成要素を、接触到誘発される損傷から保護する働きをすることができる。

【0057】

図9Aは、一実施形態による、9ボルト電池721とともに使用するために構成された調整器アセンブリ720を示す。調整器アセンブリ720は、電池721のオス正端子723と連結するように構成されたメス入力電圧接続子722と、電池721のメス負端子725と連結するように構成されたオス入力電圧接続子724と、基盤アセンブリ726と、オス正電圧出力端子727と、メス負電圧出力端子728と、を含む。基盤アセンブリ726は、調整器回路729を含む。調整器回路729は、電池721から出力電圧及び電流を受けるために、メス入力電圧接続子722及びオス入力電圧接続子724に電気的に接続される。調整器回路729は、本明細書に記載されるものなどの任意の好適な手法を使用して、出力端子727、728に調整電圧を出力する。

【0058】

図9Bは、一実施形態による、9ボルト電池721とともに使用するために構成された別の調整器アセンブリ730を示す。調整器アセンブリ730は、上に記載される調整器アセンブリ720と同様であるが、下ベースプレート731及び上ベースプレート732を含む。下ベースプレート731は、入力電圧接続子722、724を支持する。上ベースプレート732は、出力端子727、728を支持する。調整器回路729は、上ベースプレート731と下ベースプレート732との間に挟まれ、それにより、偶然の接触による損傷から保護される。

【0059】

図10A及び10Bは、一実施形態による、電池740の外殻内に配設された調整器回路742を含む電池740を示す。調整器回路742は、本明細書に記載される他の調整器回路と同様に構成されてよい。調整器回路742は、調整器回路742を電池内の基盤から分離させるための任意の好適な手法を使用して、電池内に埋め込まれてよい。例えば、調整器回路742は、好適な樹脂、シリコン、紫外線光硬化性アクリル系ポッティング化合物、ポリエステル、ホットメルト材料などのポッティング材料内に埋め込まれてよい。調整器回路742は、好適な流延過程を介して、被包または浸漬コーティングを介して、かつプリント基板(PCB)コンフォーマルコーティングを介した被包を介して埋め込まれてもよい。

【0060】

図11は、一実施形態による、バイパス相752及び昇圧相754を有する2相調整手法750を例示する。バイパス相752では、電池の出力電圧756は、選択電圧レベル

10

20

30

40

50

757 (例えば、例示される1.5ボルト)以上である。任意の好適な電圧(例えば、1.55ボルト、1.50ボルト、1.45ボルトなど)が、選択電圧レベル757として使用され得る。多くの場合、完全に充電された電池は、その公称電圧定格を超える電圧を出力する。図示される例では、電池の出力電圧756は、0時間で1.60ボルトであり、約5分間の使用で1.50ボルトに、約46分間の使用でさらに0.80ボルトに、経時的に減少する。電池の出力電圧756は選択電圧レベル757以上であるが、調整器回路は、本明細書に記載される好適なバイパス回路を直接介して電池の出力電圧756を出力する。電池の出力電圧756が選択電圧レベル757未満に低下した後、電池の出力電圧756を使用して調整器回路を駆動し、これが昇圧相754の間に選択電圧レベル757を出力する。電池の出力電圧が選択電圧レベル757以上である間にバイパス相752を用いることにより、バイパス相752の間に、電池の出力電圧の昇圧に関連する電力損失は回避される。

10

**【0061】**

図12は、一実施形態による、電池の出力電圧に対する電圧の増加及び減少の両方を用いる調整手法760を例示する。示される例では、電池の出力電圧762は、例示的な使用の間、0時間で1.60ボルトから、約12分間の使用で選択電圧レベル764(例えば、図示される例では1.40ボルト)に、約48分間の使用で0.80ボルトに、経時的に減少する。第1の相766の間、調整器回路により電池給電式デバイスに出力される選択電圧764は、調整器回路を駆動するために使用される電池の出力電圧762に対して減少する。例えば、調整器回路は、第1の相766の間、電池の出力電圧762に対して減少した出力電圧を出力するように、本明細書に記載される降圧型コンバータ回路を含むことができる。第2の相768の間、調整器回路により電池給電式デバイスに出力される選択電圧764は、調整器回路を駆動するために使用される電池の出力電圧762に対して増加する。例えば、調整器回路は、第2の相768の間、電池の出力電圧762に対して増加した出力電圧を出力するように、本明細書に記載される昇圧型コンバータ回路をさらに含むことができる。

20

**【0062】**

図13は、バイパス相772、電圧変動相774、及び定電圧相776を含む3相調整手法770を例示する。バイパス相772の間、電池の出力電圧778は、本明細書に記載されるように、調整器回路により電池給電式デバイスに直接出力される。バイパス相は、電池の出力電圧778が第1の選択電圧レベル(例えば、図示される例では1.45ボルト)を超える場合に使用される。任意の好適な電圧レベルが、第1の選択電圧レベルとして使用され得る。電池の出力電圧778が、第1の選択電圧レベル未満かつ第2の選択電圧レベル超(例えば、図示される例では1.00ボルト)であるとき、変動する出力電圧780を出力するように制御される調整器回路を駆動するために、電池の出力電圧778が使用される。図示される例では、変動する出力電圧780は、電池の出力電圧778が1.45ボルトであるときの1.50ボルトから、電池の出力電圧778が1.0ボルトであるときの1.35ボルトに至るまで減少する。定電圧相776の間、一定の出力電圧782(例えば、図示される例では1.35ボルト)を出力するように制御される調整器回路を駆動するために、電池の出力電圧778が使用される。調整器回路によって供給される電圧昇圧の量を減少させることにより、調整器回路の効率が改善され、それにより、有効電池寿命の向上がもたらされる。

30

40

**【0063】**

図14は、一実施形態による、昇圧型コンバータ802、バイパス回路804、及びフィルター回路806を含む電圧調整回路800を示す簡易図である。電圧調整回路800を使用して、電池の寿命の延長に関して本明細書に記載される機能性を提供することができる。昇圧型コンバータ802は、電池808から出力を受け、調整電圧をフィルター回路806に出力し、これが次いで平滑化された電圧出力を電池給電式デバイス810に送達する。フィルター回路806は、昇圧型コンバータ802による電圧出力の電圧変動を平滑化するために、1つ以上の誘導子及び/またはキャパシタの任意の好適な組み合わせ

50

を含むことができる。

【0064】

昇圧型コンバータ802は、誘導子812、ダイオード814、キャパシタ816、制御スイッチ818（例えば、MOSFET）、及びスイッチ制御器820を含む。スイッチ制御器820は、スイッチ818の制御された開放及び閉鎖を介して、昇圧型コンバータ802による電圧出力と、電池808により供給される電圧との間の、得られる比を調整する。スイッチ818が閉鎖されると、誘導子812を流れる電流が増加する。スイッチ818が開放されると、誘導子812が減少する電流量をダイオード814を通して流し、これがキャパシタ816の充電をもたらす、これが、フィルター回路806ひいては電池給電式デバイス810に供給される電圧を、電池808による電圧出力に対して昇圧させる。ダイオード814は、スイッチ818が閉鎖されるとスイッチ818を通る電流の逆流によるキャパシタ816の放電を防止する働きをする。所望の電荷レベルをキャパシタ816に提供するように選択された速度で、スイッチ818の開放と閉鎖とを循環させることにより、電池808による電圧出力に対して、電池給電式デバイス810に供給される電圧の制御された増加が生成される。

10

【0065】

スイッチ制御器820は、スイッチ818に接続された制御線822を介してスイッチ818の開放及び閉鎖を制御する。スイッチ制御器820は、電池808からの電圧入力824、824、及び電圧調整回路800による電池給電式デバイス810への電圧出力からの電圧入力828、830に従って、スイッチ818を制御する。例えば、スイッチ制御器820は、電池の寿命中に電池808により出力される変動する電圧に対して所望の電圧レベルを本明細書に記載される電池給電式デバイス810に出力するように、スイッチ818のオフ-オンデューティサイクルを変更するための好適な手法（例えば、早見表を介するもの）を用いる、任意の好適な制御電子装置（例えば、マイクロプロセッサ、マイクロ制御器など）を含むことができる。

20

【0066】

バイパス回路804は、制御線834を介してスイッチ制御器820によって制御されるバイパススイッチ832を含む。バイパススイッチ832を閉鎖し、昇圧型コンバータスイッチ818を開放することによって、本明細書に記載されるバイパス相に従って、電池給電式デバイス810に電池の出力電圧を直接供給することができる。

30

【0067】

図15は、一実施形態による、降圧型コンバータ回路850を示す簡易図である。降圧型コンバータ回路850は、例えば、図12に例示される電圧調整手法を参照して記載された第1の相766の間、電池の寿命を延長するために、電池808から電池給電式デバイス810に供給される電圧を低減させるように動作可能である。

【0068】

降圧型コンバータ回路850は、誘導子852、キャパシタ854、ダイオード856、制御スイッチ858、及びスイッチ制御器860を含む。スイッチ制御器860は、制御線862を介してスイッチ858の開放及び閉鎖を制御する。スイッチが閉鎖されると、上昇する速度で電流が誘導子852を流れる。スイッチが閉鎖位置に留まる場合、電池給電式デバイス810に供給される電圧が増加して、電池808による電圧出力に達する。スイッチ858が開放していると、電池給電式デバイス810に供給される電圧は、キャパシタ854の放電を介して提供される。スイッチが開放位置に留まる場合、電池給電式デバイス810に供給される電圧は、経時的に0に低減する。所望の電荷レベルをキャパシタ854に提供するように選択された速度で、スイッチ858の開放と閉鎖とを循環させることにより、電池808による電圧出力に対して、電池給電式デバイス810に供給される電圧の所望の減少が生成される。

40

【0069】

スイッチ制御器860は、スイッチ858に接続された制御線862を介してスイッチ858の開放及び閉鎖を制御する。スイッチ制御器860は、電池808からの電圧入力

50



864、866、及び電圧調整回路850による電池給電式デバイス810への電圧出力からの電圧入力868、870に従って、スイッチ858を制御する。例えば、スイッチ制御器860は、電池の寿命中に電池808により出力される変動する電圧に対して所望の電圧レベルを本明細書に記載される電池給電式デバイス810に出力するように、スイッチ858のオフ-オンデューティサイクルを変更するための好適な手法(例えば、早見表を介するもの)を用いる、任意の好適な制御電子装置(例えば、マイクロプロセッサ、マイクロ制御器など)を含むことができる。

#### 【0070】

図16は、一実施形態による、昇圧型コンバータ902、降圧型コンバータ回路904、フィルター906、及びバイパス回路908を含む電圧調整回路900を示す簡易図である。昇圧型コンバータ902は、電池808による電圧出力を受け、調整電圧を降圧型コンバータ904に出力する。昇圧型コンバータ902は、電池808により供給される電圧に対して、昇圧型コンバータからの電圧出力を制御可能に増加させるように構成される。例示される実施形態では、降圧型コンバータ904は、昇圧型コンバータ902による電圧出力を受け、調整電圧をフィルター906に出力する。あるいは、コンバータ902、904の位置が逆転し、降圧型コンバータ904が電池808から電圧を受け、調整電圧を昇圧型コンバータ902に出力してもよい。フィルター906は、フィルターに供給される調整電圧を平滑化し、平滑化された調整電圧を電池給電式デバイス810に出力するように構成される。本明細書に記載される昇圧型コンバータ802などの、任意の好適に構成された昇圧型コンバータ902が用いられてよい。本明細書に記載される降圧型コンバータ850などの、任意の好適に構成する降圧型コンバータ904が用いられてよい。バイパス回路908は、本明細書に記載されるバイパス回路804と同様に構成され、機能する。

10

20

#### 【0071】

図17は、一実施形態による、昇圧電圧及び本来のバイパス電圧を提供するための電圧調整回路950を示す回路図である。電圧調整回路950は、本明細書に記載される任意の好適な方法またはデバイスにおいて使用されてよい。電圧調整回路950は、入力電圧接続部952を介して入力電圧を受け、出力電圧接続部954を介して出力電圧を出力する。電圧調整回路950は、接地956(例えば、入力電圧接続部952が接続される電池の負端子)に接続される。

30

#### 【0072】

電圧調整回路950は、図14に例示され上に記載される電圧調整回路800と同様に機能する。電圧調整回路は、誘導子958、入力側キャパシタ960、制御ユニット962、出力側キャパシタ964、966、及び出力側抵抗器968、970を含む。入力電圧接続部952を介して受けられる入力電圧は、出力電圧接続部954を介して電池給電式デバイスに供給される目標出力電圧以上である間、制御ユニット962は、(Vout)端子を(Vin)端子と電氣的に接続し、それにより、電池から受けられる入力電圧を出力電圧接続部954に出力することができる。入力電圧接続部952を介して受けられる入力電圧が目標出力電圧未満であるとき、制御ユニット962は、(SW)入力端子を(GND)出力端子及び(Vout)出力端子と交互に接続し、それにより、誘導子958を通る好適な電流を引き起こし、これが次いで(Vout)端子を通して電流を流出させ、それにより、出力側キャパシタ964、966上の電荷の蓄積を引き起こし、それにより、電圧調整回路800に関して本明細書に記載されるものと同様の様式で、出力電圧接続部954に供給される電圧を昇圧させる。入力側キャパシタ960は、誘導子958及び制御ユニット962に供給される入力電圧の変動を低減させる働きをする。

40

#### 【0073】

電圧調整回路は、電池給電式デバイスに給電するために使用される1つ以上の電池の寿命を延長するために、電池給電式デバイス内に含まれてもよい。例えば、図18は、中に含まれた電圧調整回路1002を含む電池給電式デバイス1000を示す。電圧調整回路1002は、本明細書に記載される他の調整器回路と同様に構成されてよい。電池給電式

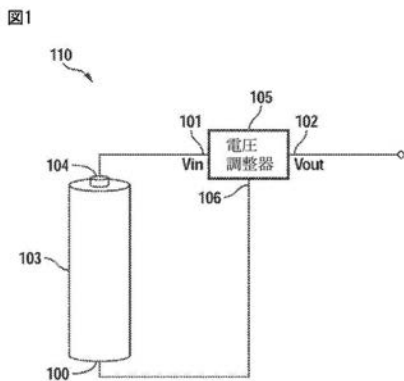
50

デバイス 1000 は、取り外し可能、交換可能、かつ/または再充電可能であり得る 1 つ以上の電池 1004 によって給電される回路及び/または要素 1004 を含む。本明細書に記載される他の調整回路と同様に、電圧調整回路 1002 は、1 つ以上の電池 1004 による電圧出力が回路及び/または要素 1004 の正常な動作に必要とされる最小電圧未満に低下したときでも、回路及び/または要素 1004 に給電するのに使用するための調整電圧を出力することによって、1 つ以上の電池 1004 の寿命を延長するように構成される。

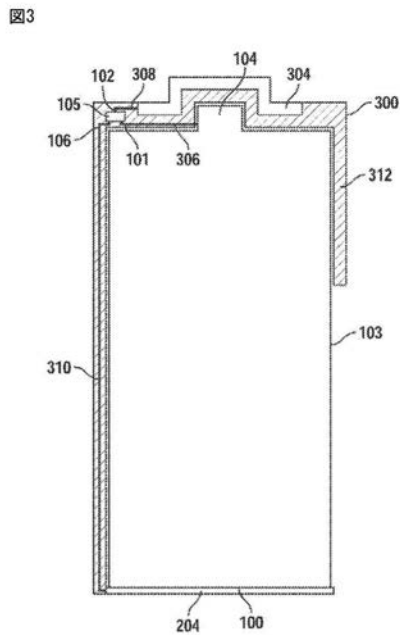
【0074】

本明細書において具体的な実施形態を例示及び記載してきたが、同じ目的を達成するように計算または設計される任意の配列で示された具体的な実施形態を置き換えてもよいことが当業者には理解されるであろう。本開示の多くの適応例が当業者には明らかとなるであろう。例えば、電圧調整器 105、調整器 405、調整器 505、電圧調整器 605、調整器回路 705、調整器回路 729、調整器回路 742、電圧調整回路 800、降圧型コンバータ回路 850、電圧調整回路 900、電圧調整回路 950 のうちのいずれかに関して本明細書に記載される構成及び/または機能性、ならびに図 11 ~ 図 13 に関して本明細書に記載される機能性などの機能性は、電池の寿命を延長するための方法及び/またはデバイス装置において、単独で、または任意の好適な組み合わせで用いられてよい。したがって、本出願は、本開示のいかなる適応例または変形例をも対象とするよう意図される。

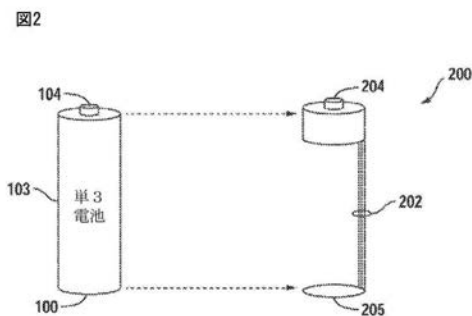
【図 1】



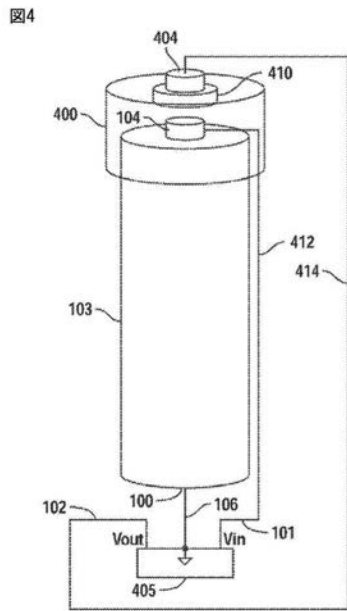
【図 3】



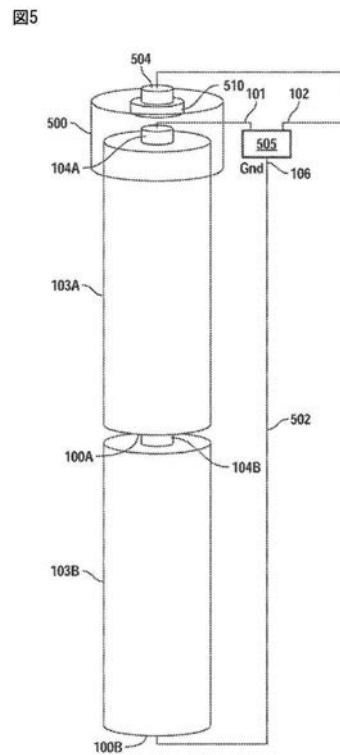
【図 2】



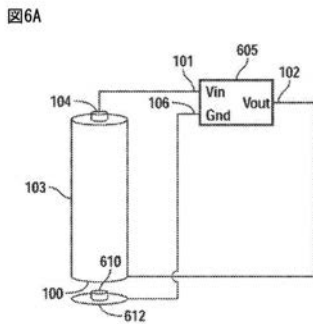
【 図 4 】



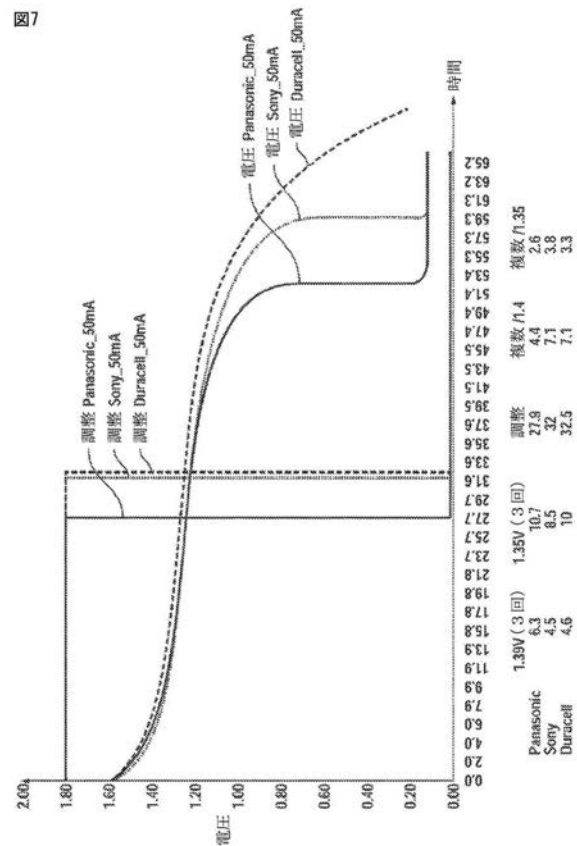
【 図 5 】



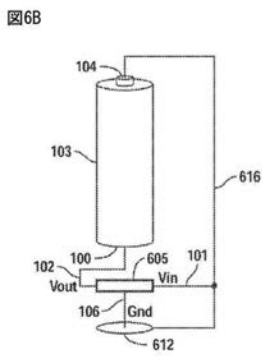
【 図 6 A 】



【 図 7 】

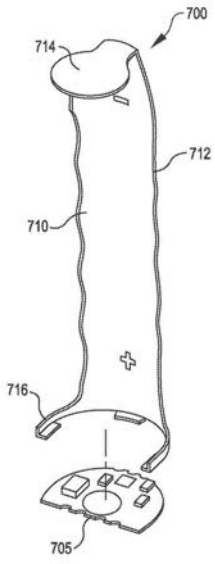


【 図 6 B 】



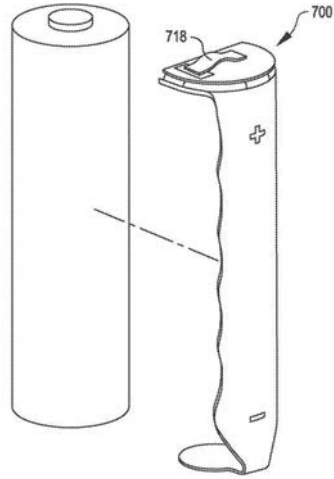
【 図 8 A 】

図8A



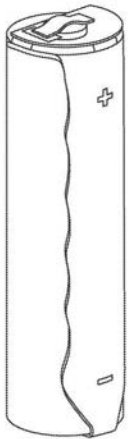
【 図 8 B 】

図8B



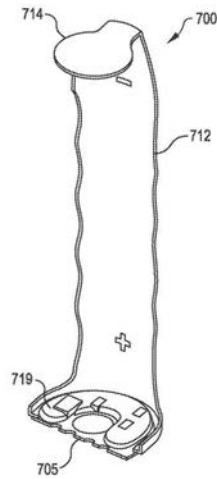
【 図 8 C 】

図8C



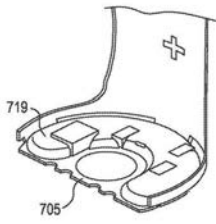
【 図 8 D 】

図8D



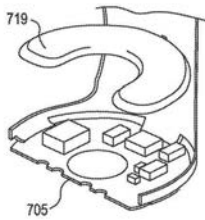
【 図 8 E 】

図8E



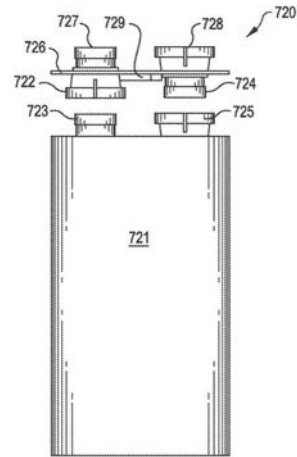
【 図 8 F 】

図8F



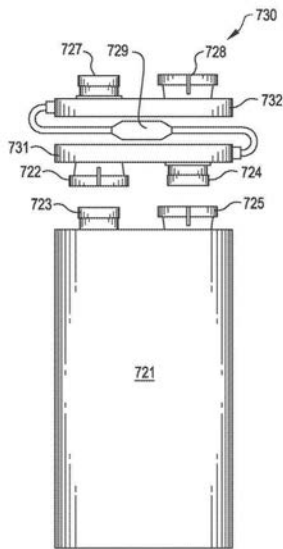
【 図 9 A 】

図9A



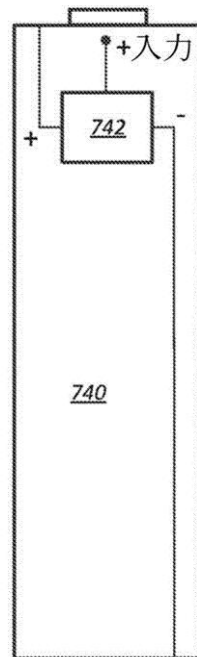
【 図 9 B 】

図9B



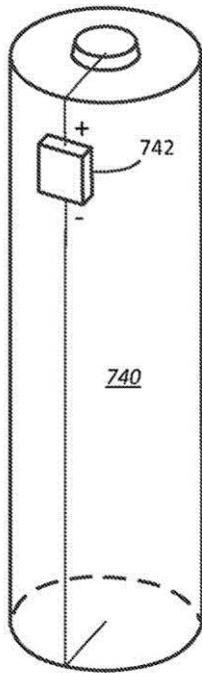
【 図 1 0 A 】

図10A



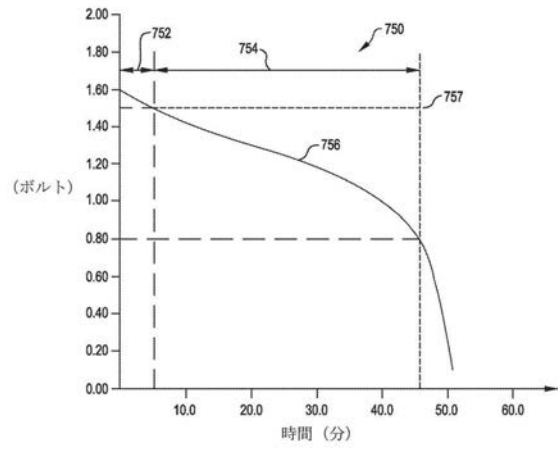
【 図 1 0 B 】

図10B



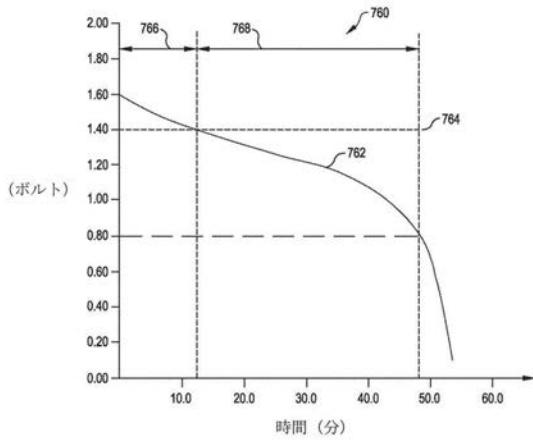
【 図 1 1 】

図11



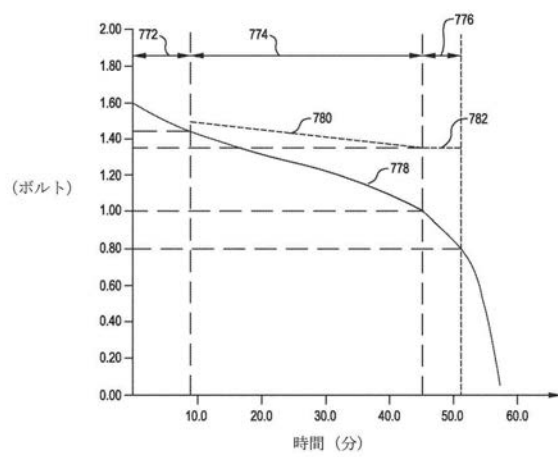
【 図 1 2 】

図12



【 図 1 3 】

図13





## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

014/063715-29 01.2015

International application No.

PCT/US14/63715

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H01M 2/02, 2/30; H01R 9/00 (2015.01) CPC - H01M 2/02, 2/30; H01R 9/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8): H01M 2/02, 2/10, 2/20, 2/30; H01R 9/00 (2015.01) CPC: H01M 2/02, 2/10, 2/20, 2/30; H01R 9/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSeer (US Granted, US Applications, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA); Google; Google Scholar; ProQuest; IEEE.com; Keywords Used: voltage regulator, battery, lifetime, boost, buck, converter, polarity protection, socket		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/0121943 A1 (ROOHPARVAR, F) May 17, 2012; figures 3, 5; paragraphs [0007, 0028-0030, 0032-0034, 0038]; claims 1, 4-5, 7, 10	13-14, 18, 20-21, 23
Y		1-4, 6-12, 15, 19, 22
Y	JOHNS, B, "Fully integrated TPS6300x buck-boost converter extends Li-ion battery life", (application note), Texas Instruments Incorporated, Analog Applications Journal, 4Q October 21, 2006, pages 15-18, [online], [retrieved on 2014-1-6]. Retrieved from the Internet: <URL: <a href="http://www.ti.com/lit/an/slyt256/slyt256.pdf">http://www.ti.com/lit/an/slyt256/slyt256.pdf</a> >; title; page 15, paragraph 2; page 16, paragraph 3; figure 4	1-4, 6-12, 19
Y	CONSTANTIN, V, "AN1337: Optimizing Battery Life in DC Boost Converters Using MCP1640", (application note), August 4, 2010, Microchip Technology Inc., [online], [retrieved on 2014-1-6]. Retrieved from the Internet: <URL: <a href="http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01337A.pdf">http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01337A.pdf</a> >; page 3, paragraphs 1, 3, 4; page 8, paragraph 4	3-4, 15
Y	US 5,229,220 A (STANTON, S et al.) July 20, 1993; abstract; figures 1-2; column 2, lines 24-34	11, 22
A	Digi-Key, "Buck-Boost Converters Help Extend Battery Life for Motion Detection", (tutorial), April 9, 2013, [online], [retrieved on 2014-1-5]. Retrieved from the Internet: <URL: <a href="http://www.digikey.com/en/articles/techzone/2013/apr/buck-boost-converters-help-extend-battery-life-for-motion-detection">http://www.digikey.com/en/articles/techzone/2013/apr/buck-boost-converters-help-extend-battery-life-for-motion-detection</a> >; entire document	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 January 2015 (14.01.2015)		Date of mailing of the international search report 29 JAN 2015
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
H 0 1 M 6/50 (2006.01)	H 0 1 M	2/20	A	5 H 0 4 3
H 0 1 M 10/42 (2006.01)	H 0 1 M	6/50		5 H 7 3 0
H 0 1 M 2/10 (2006.01)	H 0 1 M	10/42	P	
	H 0 1 M	2/10	E	
	H 0 1 M	2/10	F	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 ファリボルツ フランキー ルーフパーパー  
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 5 0 3 0, モンティ セレーノ, リッジクレスト アベニュー  
 , 1 6 2 5 5

(72) 発明者 ファーザン ボブ ルーフパーパー  
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 5 1 3 1, サンノゼ, オートメーション パークウェイ 1  
 7 0 4

F ターム(参考) 5G165 EA02 HA04 LA01  
 5G503 BA01 BB01 BB04 DA02 DA16 FA03 GB03  
 5H025 AA02 MM09  
 5H030 AS06 BB21 FF44 FF52  
 5H040 AA36 AT01 AY04 AY08 CC34 DD08 FF01 FF02 GG03 GG04  
 GG09 NN05  
 5H043 AA02 AA17 BA01 BA11 CA03 CA21 JA01 JA13D LA21D  
 5H730 AS04 AS05 BB13 BB14 BB57 DD04 EE59 FD01 ZZ01 ZZ05  
 ZZ11