

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647149号  
(P5647149)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int.Cl.

F 1

F 21 L 4/00 (2006.01)  
 F 21 V 23/00 (2006.01)  
 F 21 V 23/04 (2006.01)  
 F 21 Y 101/02 (2006.01)

F 21 L 4/00 410  
 F 21 V 23/00 140  
 F 21 V 23/04 100  
 F 21 Y 101:02

請求項の数 25 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-546260 (P2011-546260)  
 (86) (22) 出願日 平成22年1月14日 (2010.1.14)  
 (65) 公表番号 特表2012-517656 (P2012-517656A)  
 (43) 公表日 平成24年8月2日 (2012.8.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/000083  
 (87) 国際公開番号 WO2010/083037  
 (87) 国際公開日 平成22年7月22日 (2010.7.22)  
 審査請求日 平成25年1月15日 (2013.1.15)  
 (31) 優先権主張番号 12/353,396  
 (32) 優先日 平成21年1月14日 (2009.1.14)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500567863  
 マグ インスツルメント インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国 91761 カリフォルニア  
 州オンタリオ、サウス・ヘルマン・アベニューエー 2001 番  
 (74) 代理人 100084146  
 弁理士 山崎 宏  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100100170  
 弁理士 前田 厚司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチモード可搬照明装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

正極および負極を有する可搬電源を受け入れるハウジングと、  
 第1電極および第2電極を有する光源と、

前記光源の第1電極および第2電極をそれぞれ前記可搬電源の正極および負極に接続する主電力回路であって、前記光源と電気的に直列に接続された機械式電力スイッチおよび電子式電力スイッチを含む主電力回路と、

前記機械式電力スイッチが開かれたとき、前記可搬電源によって通電されないように、前記機械式電力スイッチと直列に接続されたコントローラであって、前記電子式電力スイッチの開閉を制御するための制御信号を提供するための出力を含み、少なくとも2つの動作モードを提供するような方法で前記電子式電力スイッチを制御するように構成されたコントローラと、

一時的に動作モードを記憶する記憶機構と、少なくとも1つの出力信号を前記コントローラに伝達するために前記コントローラに接続された少なくとも1つの出力とを有する状態装置とを含み、

前記コントローラは、前記状態装置からの少なくとも1つの出力信号に基づいて動作モードを決定するように構成され、前記コントローラは、通電後に前記状態装置に新しい動作モードを書き込むように構成されている、マルチモード可搬照明装置。

## 【請求項 2】

前記コントローラは、マイクロコントローラである請求項1に記載のマルチモード可搬

10

20

照明装置。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記状態装置からの出力信号の電圧を読み取り、当該電圧を不揮発性メモリに記憶した情報と比較することにより、前記状態装置からの少なくとも 1 つの出力信号に基づいて前記動作モードを決定するように構成されている請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 4】

前記状態装置は、ブリードオフ抵抗と並列な少なくとも 1 つのエネルギー蓄積装置を含む請求項 3 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 5】

前記エネルギー蓄積装置は、キャパシタである請求項 4 に記載のマルチモード可搬照明装置。

10

【請求項 6】

前記エネルギー蓄積装置は、インダクタである請求項 4 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 7】

前記不揮発性メモリは、EEPROMである請求項 3 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 8】

前記光源は、LED である請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

20

【請求項 9】

前記状態装置は、キャパシタおよび前記キャパシタと電気的に並列に接続されたブリードオフ抵抗を有する第 1 RC 回路を含む請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 10】

前記状態装置は、前記コントローラのデータ端子と前記第 1 RC 回路との間に電気的に直列に配設された充電抵抗をさらに含む請求項 9 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 11】

前記充電抵抗の抵抗値は、前記ブリードオフ抵抗の抵抗値よりも小さい請求項 10 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 12】

30

前記状態装置は、前記コントローラに接続された 2 つの状態出力を含み、前記コントローラは、4 つの動作モードを提供するように、前記電子式電力スイッチを制御するよう構成されている請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 13】

前記動作モードは、通常モードと省電力モードとを含む請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 14】

前記動作モードは、通常モードと SOS モードとを含む請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 15】

40

前記動作モードは、通常モードと点滅モードとを含む請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 16】

前記状態装置は、0 . 75 秒以上、3 秒未満の時間だけ、動作モードを記憶する請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 17】

前記状態装置は、1 . 0 秒以上、2 . 0 秒以下の時間だけ、動作モードを記憶する請求項 1 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 18】

前記状態装置は、約 1 . 5 秒間だけ動作モードを記憶する請求項 1 に記載のマルチモー

50

ド可搬照明装置。

【請求項 19】

光源を可搬電源に接続する主電力回路と、前記光源と電気的に直列に前記主電力回路に配設された電子式電力スイッチを制御するコントローラとを含み、前記コントローラが、前記主電力回路内に前記光源と直列に配設されて前記コントローラのユーザインターフェイスとして機能する機械式電力スイッチと電気的に直列に接続された、マルチモード可搬照明装置の操作方法であって、

通電時に、前記コントローラを使用して、状態装置からの少なくとも 1 つの出力信号を読み取り、前記少なくとも 1 つの出力信号に基づいて、第 1 の動作モードを定めるステップと、

通電後に、前記コントローラから前記状態装置に第 2 の動作モードを書き込むステップとを含み、

前記状態装置は、第 2 の動作モードを、前記機械式電力スイッチが開かれた後に短時間だけ記憶し、前記短時間が経過する前に前記機械式電力スイッチが閉じられたときに、前記コントローラが前記第 2 の動作モードで動作する方法。

【請求項 20】

前記短時間は、1.5 秒以下である請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

マルチモード可搬照明装置用の状態装置の 1 以上の記録キャパシタを較正する方法であって、前記記録キャパシタは、コントローラのデータ端子に、ブリードオフ抵抗と並列に接続されており、

前記状態装置に通電して前記 1 以上の記憶キャパシタをそれぞれ充電し、所定の時間だけ前記状態装置から電力を遮断し、前記所定の時間が経過したらスグに前記状態装置に通電し、前記 1 以上の記録キャパシタのそれぞれの電圧値を測定し、前記 1 以上の記録キャパシタのそれぞれについて測定した電圧を前記コントローラがアクセス可能な不揮発性メモリに記憶する方法。

【請求項 22】

可搬電源と、

光源と、

前記光源を前記可搬電源に接続し、前記光源と電気的に直列に配設された機械式電力スイッチおよび電子式電力スイッチを含む主電力回路と、

前記電子式電力スイッチを制御し、前記機械式電力スイッチと電気的に直列に接続されたコントローラとを含み、前記機械式電力スイッチは、前記コントローラに対するユーザインターフェイスとして機能し、

電力が印加されると、前記コントローラは、状態装置からの少なくとも 1 つの出力信号を読み取って、前記少なくとも 1 つの出力信号に基づく第 1 の動作モードを決定し、

前記コントローラは、電力印加後に前記状態装置に第 2 の動作モードを書き込み、

前記状態装置は、前記機械式電力スイッチが開放された後に短時間だけ前記第 2 の動作モードを記憶し、

前記短時間が経過する前に前記機械式電力スイッチが閉鎖されたときに、前記コントローラは前記第 2 の動作モードで動作するマルチモード可搬照明装置。

【請求項 23】

前記短時間は 1.5 秒以下である請求項 22 に記載のマルチモード可搬照明装置。

【請求項 24】

可搬電源と、

光源と、

前記光源を前記可搬電源に接続し、前記光源と電気的に直列に配設された機械式電力スイッチおよび電子式電力スイッチを含む主電力回路と、

前記電子式電力スイッチを制御するコントローラであって、前記機械式電力スイッチと

10

20

30

40

50

電気的に直列に接続され、前記機械式電力スイッチが当該コントローラに対するユーザインターフェイスとして機能するコントローラと、

一時的に動作モードを記憶する記憶機構、および、前記コントローラに接続された少なくとも1つの出力を有する状態装置とを含むマルチモード可搬照明装置であって、

前記コントローラは、前記状態装置からの少なくとも1つの出力信号に基づいて前記動作モードを決定し、

前記コントローラは、当該照明装置が消灯されたときに前記状態装置に新しい動作モードを書き込み、短時間だけ再点灯するマルチモード懐中電灯。

#### 【請求項25】

前記短時間は1.5秒以下である請求項24に記載のマルチモード懐中電灯。 10

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、例えば、懐中電灯、ランタンおよびヘッドライトを含む可搬照明装置、並びに、それらの回路に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

懐中電灯を含む多様な手持ちまたは可搬照明装置が公知である。そのような照明装置は、典型的には、正負の電極を有する1以上の乾電池を含む。電池は、バッテリ室またはハウジングの中に電気的に直列または並列に配置される。また、バッテリ室は、時には、特に懐中電灯の場合には、照明装置を保持するために使用される。電池の電極から電球または発光ダイオード(LED)のような光源の電極に接続された導電手段を通して、電気回路が形成される。電源を通った後、電気回路は、電池のもう一方の電極に電気的にさらに接触する導電手段と電気的に接触した光源の第2の電極を通って延伸する。回路は、回路を開閉するスイッチを含む。電気回路を閉鎖するスイッチの駆動は、電球、LEDまたは他の光源 そして、白熱電球の場合はフィラメント を通して電流が流れることを可能にし、それによって光を発生する。 20

##### 【0003】

懐中電灯および他の可搬照明装置は、従来、懐中電灯を点灯および懐中電灯を消灯するために、懐中電灯の主電力回路に機械式電力スイッチを使用してきた。ユーザが懐中電灯の点灯を望むとき、ユーザは、機械式電力スイッチを操作し、2つの接点を機械的に接続して、スイッチを閉じ、電力回路を完成させ、それによって、電流が、電池の正極から光源を通して流れ、電池の負極に戻ることを可能にする。ユーザが懐中電灯の消灯を望むとき、ユーザは、機械式電力スイッチを操作し、2つの接点を切り離し、それにより、スイッチを開き、電力回路を遮断する。そのような装置の機械式スイッチは、それ故、電力回路を完成させ、可搬照明装置の運転を通して電流を流す導電体として作用する。 30

##### 【0004】

例えば、押し釦スイッチ、スライドスイッチおよび回転ヘッドスイッチを含む、多様な機械式スイッチのデザインが公知である。そのようなスイッチは、かなり直感的でユーザが操作しやすい傾向にある。しかしながら、単に簡単な機械式電力スイッチを有する可搬照明装置は、例えば、点滅モード、節電モードまたはSOSモードのような、自動動作モードを含まない。そのような自動化された機能を可搬照明装置に含めるためには、可搬照明装置は、進歩した電子機器を有する必要がある。 40

##### 【0005】

例えば、マルチモード電子懐中電灯および他の可搬照明装置は、マイクロチップまたはマイクロコントローラのプロセッサにより制御される電子式電力スイッチを使用して設計されている。そのような照明装置では、マイクロチップにプログラムされた多様なモードが、瞬時スイッチのようなユーザインターフェイスの適当な操作を通して選択される。

##### 【0006】

1つの方法において、可搬照明装置の電子部品は、電源に常時接続されたままである。 50

その結果、電子部品は常時電力を消費し、それにより、電池の可用寿命を、または、充電池の場合には充電の間の稼働時間を短縮する。

#### 【0007】

他の方法において、光源およびコントローラと電気的に直列に配設した機械式電力スイッチが使用されて、同時に電子部品および光源に通電する回路を遮断する。結果として、可搬照明装置を消灯したとき、電子部品は電池からの電力を消費しない。しかしながら、機械式電力スイッチを、運転の異なるモードを選択するためのユーザインターフェイスとして使用、例えば、機械式電力スイッチを開放してから所定の時間後に閉鎖するために、代替仮電源を備えるマイクロチップが設けられる。

#### 【0008】

代替仮電源は、機械式電力スイッチが開放されたときに、可搬照明装置のスイッチが切られても、機械式電力スイッチが再度閉じられるまで、マイクロチップが仮に通電されたままにする。代替仮電源がない場合、機械式電力スイッチが開放されたときに、マイクロチップは電力を喪失し、コントローラをリセットし、次に機械式電力スイッチが閉鎖されたときの運転を、次の動作モードに切り換える代わりに、その初期設定モードに戻すことになる。

#### 【0009】

コントローラと並列に配設した1以上のキャパシタが代替仮電源として使用されている。キャパシタは、1から2秒のような好ましい時間だけ、機械式電力スイッチの開放に続いてコントローラのリセット電圧を下まわる前にコントローラに通電するために十分な容量を有するように選択される。したがって、割り当てた時間フレームの中で機械式電力スイッチを再度閉鎖する限り、照明装置は、次の動作モードで運転され始める。

#### 【0010】

この適用例の欠点は、適当な時間だけコントローラに通電可能するために、かなりの容量が必要とされ、結果としてコストが増大することである。加えて、いくつかの構成では、必要なキャパシタは、可搬照明装置に含まれる印刷回路基板上で利用可能なスペースよりも大きな物理的設置面積を有するかもしれない。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

本願の課題は、ユーザインターフェイスとして機械式電力スイッチを使用し、上述のマルチモード可搬照明装置に関する1以上の問題を解決または少なくとも改善する、マルチモード可搬照明装置を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

そこで、第1の局面では、複数の動作モードを備える懐中電灯のようなマルチモード可搬照明装置が提供される。可搬照明装置は、機械式電力スイッチにより操作される。このスイッチの駆動は、可搬照明装置の通電および電力遮断する。それは、動作モード選択にも使用される。1つの実施形態において、単一の機械式電力スイッチ以外には、他のスイッチ、入力、または、いかなるマンマシンインターフェイスも存在しない。機械式電力スイッチがオフ(開放)位置にあるとき、すべての回路は物理的に電池から切り離され、電池電流を消費しない。照明装置は、多数の動作モードを含んでもよく、動作モードは、例えば、通常モード、1以上の省電力モード、点滅モード、SOSモード等を含んでもよい。

#### 【0013】

1つの実施形態によれば、マルチモード可搬照明装置は、正極および負極を有する可搬電源を受け入れるハウジングと、第1の電極および第2の電極を有する光源と、光源の第1および第2の電極を可搬電源の正極および負極にそれぞれ接続する主電力回路とを含む。主電力回路は、光源と電気的に直列に配設された機械式電力スイッチおよび電子式電力スイッチを含む。可搬照明装置は、さらに、機械式電力スイッチに電気的に直列に接続さ

10

20

30

40

50

れたコントローラを含み、機械式電力スイッチが開かれたときにコントローラは可搬電源によって通電されない。コントローラは、電子式電力スイッチの開閉の制御のための制御信号を提供する出力を含み、コントローラは、少なくとも2つの動作モードを提供する方法で電子式電力スイッチを制御するように構成されている。一時的に動作モードを記憶するメモリ機構と、少なくとも1つの出力信号の通信のためのコントローラに接続された少なくとも1つの出力とを有する状態装置も、可搬照明装置に含まれている。さらに、コントローラは、通電時に状態装置からの少なくとも1つの出力信号に基づいて動作モードを決定し、状態装置に新しい動作モードを書き込むように構成されている。

#### 【0014】

他の局面によれば、マルチモード可搬照明装置の操作方法は、光源を可搬電源に接続するための主電力回路と、光源と電気的に直列に接続され、主電力回路に配設された電子式電力スイッチを制御するためのコントローラとを含み、コントローラは、主電力回路に光源と電気的に直列に接続された機械式電力スイッチと電気的に直列に接続され、機械式電力スイッチは、コントローラのユーザインターフェイスとして機能する。方法は、コントローラを使用して通電して少なくとも1つの状態装置からの出力信号を読み取り、少なくとも1つの出力信号に基づいて第1の動作モードを決定するステップと、通電後に状態装置にコントローラから第2の動作モードを書き込むステップとを含み、状態装置は、機械式電力スイッチが開かれた後に、第2の動作モードを短時間だけ記憶し、もしも前記短時間が経過する前に機械式電力スイッチが閉鎖されたなら、コントローラが第2の動作モードで運転する。好ましくは、前記短時間は、ユーザが過度に困難でなく機械式電力スイッチを確実に開閉するために十分に長い。典型的には、約1.5秒の時間が適当である。

10

#### 【0015】

他の局面によれば、マルチモード可搬照明装置用の状態装置の1以上の記憶キャパシタを較正する方法が提供される。そこでは、それぞれの記憶キャパシタは、ブリードオフ抵抗と並列なコントローラのデータ端子に接続されている。1つの実施形態に係る方法は、状態装置に通電して2以上の記憶キャパシタにそれぞれ充電し、所定の時間だけ状態装置の通電を停止し、前記所定の時間が経過してすぐに状態装置に通電し、1以上の記憶キャパシタのそれぞれの電圧値を測定し、測定した1以上の記憶キャパシタのそれぞれの電圧値をコントローラがアクセス可能な不揮発性メモリに記憶する。

20

#### 【0016】

本発明のさらなる局面、課題、好ましい特徴、および、利点は、開示した発明の様々な実施形態を例示の方法として図示した添付した図面に関して考察した以下の説明からよりよく理解されるであろう。しかしながら、図面は、説明の目的のみであり、本発明の限度を規定することを意図しないことがはっきりと理解されなければならない。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】本願発明の実施形態に係る懐中電灯の斜視図である。

【図2】図1の懐中電灯の2-2で示した平面で取った断面図である。

【図3】図1の懐中電灯の先端の2-2で示した平面で取った断面図であり、懐中電灯はオフ状態が示されている。

40

【図4】図1の懐中電灯のLEDモジュールの断面図である。

【図5A】保持カラーの側面図である。

【図5B】保持カラーを通る長手断面図である。

【図6】図1の懐中電灯のための回路図の実施形態である。

【図7】図1の懐中電灯のための状態装置の1つの実施形態に係る回路図である。

【図8】図1の懐中電灯のための回路図の他の実施形態である。

【図9】図8の回路に使用するための調節回路の1つの実施形態の回路図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0018】

50

実施形態に係るマルチモード懐中電灯 10 は、図 1 に斜視図が示されている。懐中電灯 10 は、多くの注目すべき特徴を包含する。これらの注目すべき特徴は、すべて懐中電灯 10 に包含されているが、本発明は、ここに説明する懐中電灯 10 に限定されないことが明確に理解されるべきである。懐中電灯 10 の独創的な特徴が以下に説明されるが、個別または組み合わせの両方がすべて本発明の一部を形成する。さらに、本開示を見た後に当業者にとって明らかとなるように、本発明の 1 以上の特徴は、例えば、ヘッドランプおよびランタンを含む他の可搬照明装置に組み込んでもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

図 1 を参照すると、懐中電灯 10 は、ヘッドアセンブリ 20 、胴 12 、および、後部キャップアセンブリ 30 を含む。ヘッドアセンブリ 20 は、胴 12 の先端に配設されている。後部キャップアセンブリ 30 は、胴 12 の後端を包み込む。

10

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 は、図 1 の懐中電灯の 2 - 2 によって示した平面を通して取った断面図である。図 3 は、図 1 の懐中電灯の先端の 2 - 2 によって示した平面を通して取った拡大側方断面図である。懐中電灯は、図 2 , 3 においてオフ状態で示されている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 2 および 3 を参照すると、光源 14 が胴 12 の先端に取り付けられている。本実施形態において、光源 14 は、反射板 106 の後端に配置されるように取り付けられている。他の実施形態では、反射板 106 は、省略または形状変更されてもよい。

#### 【 0 0 2 2 】

胴 12 は、例えば、1 以上の電池 16 のような可搬電源を収容するのに適した中空の、筒状構造である。したがって、胴 12 は、正極および負極を有する可搬電源を受け入れるハウジングの役目を果たす。

20

#### 【 0 0 2 3 】

図示した実施形態において、胴 12 は、直列に配置された 2 つの電池 16 を収容する大きさである。電池は、好ましくは、本実施形態においては、単三型 ( A A ) のアルカリ乾電池である。しかしながら、充電池を乾電池の代わりに使用してもよい。さらに、単三型以外の大きさの電池を使用してもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

胴 12 は、1 つの電池、3 つの電池、または、4 つ以上の複数の電池の直列または並列に配置したもののはずれかを含むように構成されてもよい。例えば大容量蓄電キャパシタを含む他の好ましい可搬電源もまた使用してもよい。

30

#### 【 0 0 2 5 】

図示した実施形態において、胴 12 は、その先端の外径に形成された前部ねじ 18 と、その後端の内径に形成された後部ねじ 22 とを含む。本実施形態の胴 12 は、また、前端における胴の内径から突出する縮径した環状リップ 24 を含む。環状リップ 24 の後側の面は、後述する機械式電力スイッチの接点 21 を形成する。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 を参照すると、後部キャップアセンブリ 30 は、後部キャップ 28 と導電性ばね部材 32 とを含む。後部キャップ 28 は、好ましくは、胴 12 の内部に形成した適合する後部ねじ 22 に係合する外ねじ 34 の部分を含む。他の好ましい手段を、後部キャップ 28 を胴 12 に取り付けるために適用してもよい。後部キャップ 28 は、図 1 , 2 に示したものとは異なる外部構造を有してもよい。例えば、後部キャップ 28 の外面は、ギザギザを有してもよい。また、後部キャップ 28 を構成する材料の一部が除去されて、紐を付けるための穴を備えるリブを形成してもよい。

40

#### 【 0 0 2 7 】

シール部材 36 が、後部キャップ 28 と胴 12 との間の界面に防水シールを提供するために設けられてもよい。シール部材 36 は、O リングまたは他の適当なシール装置であってもよい。図示した実施形態では、シール部材 36 は、懐中電灯 10 の内部への外側からの流れを防止するが、同時に、懐中電灯内の過剰な圧力を雰囲気に逃がすリップシールに

50

よって形成された逆止弁である。径方向突起が後部キャップ28と胴12との間に界面に配設され、胴12の端部が後部キャップ28の隣接するフランジに対して気密なシールを提供せず、それにより、懐中電灯の内部からの過剰な圧力の気体の流れを妨げないことを確実にしてもよい。

#### 【0028】

懐中電灯における逆止弁の設計および使用は、アンソニー・マグリカに付与され、ここに参照して組み入れる米国特許第5003440号にさらに完全に記載されている。

#### 【0029】

本実施形態において、胴12および後部キャップ28は、金属、好ましくは航空機用アルミニウムで形成されている。さらに、胴12、後部キャップ28および導電性ばね部材32は、光源14の負極からの接地戻り流路を形成する。導電性ばね部材32は、電池16のケース電極（負極）および後部キャップ28に電気的に接続されている。後部キャップ28は、そして、界面35を通して胴12に電気的に接続されている。これにより、後部キャップアセンブリ30が胴12に取り付けられたとき、導電性ばね部材32は、バッテリ16のケース電極と後部キャップ28との間の電路を形成し、後部キャップ28は、例えば、界面25および/または螺合するねじ22, 34を通して、導電性ばね部材32と胴12との間の電路を形成する。

10

#### 【0030】

電気の流れを促進するために、キャップ/胴接触部および導電性ばね部材32と後部キャップ28との間の界面に施した、陽極処理のような、いかなる表面処理の存在も除去されるべきである。

20

#### 【0031】

主電力回路における導電部材として機能することに加えて、導電性ばね部材32は、また、電池16を懐中電灯10の前方に向かって付勢する。結果として、後側の電池の中心電極（正極）は前側の次の電池のケース電極と接触する。このようにして、胴12に収容された電池16は、電気的に接続される。最前の電池16の中心電極は、発光モジュール40の圧縮可能な正接点54と接触するように付勢される。

#### 【0032】

図3を参照すると、発光モジュール40は、胴12の前端に配設され、本実施形態では、他の部材の中でも、光源14をヘッドアセンブリ20の反射板16に対して保持する。光源14は、第1に、第2回路基板58を介して正接点54と電気的に導通する正極と、第2に、ヒートシンクハウジング44と電気的に導通する負極とを含む。光源14は、光を発生するいかなる適当な装置であってもよい。例えば、光源14は、LED電球、白熱電球またはアーク電球であり得る。図示した実施形態では、光源14は、LED電球であり、発光モジュール40は、LEDモジュールである。発光モジュール40のLED37は、好ましくは、実質的に180°よりも小さい球面角で光を放出する。他の実施形態では、180°より大きい角度で放出するLEDを含む、他の放射角度を有するLEDを使用してもよい。

30

#### 【0033】

発光モジュール40に使用してもよいLEDモジュールの構造は、参考してここに組み入れる出願中の米国特許出願第12/188201号に詳細に説明されている。

40

#### 【0034】

発光モジュール40は、保持カラー42、胴12およびヘッドアセンブリ20と共に、図6の回路図に示した機械式電力スイッチ41に相当する機械式電力スイッチを形成する。機械式電力スイッチ41の接点は、環状部24の接点21と発光モジュール40のヒートシンクハウジング44とからなる。図3において、懐中電灯10は、オフ状態（つまり、スイッチ41が開）が示されている。スイッチ41を閉じて懐中電灯10をオンするために、ヘッドアセンブリは、胴に対して反時計回りに回転させられる。ヘッドアセンブリ20が軸方向に胴から遠ざけられ、ヒートシンクハウジング44が接点21と当接するようになり、それによって、懐中電灯10の回路が閉じて懐中電灯10がオンする。懐中電

50

灯 10 をオフするために、ヘッドアセンブリは、逆方向、時計回りに回転させられ、ヘッドアセンブリが軸方向に胴に向かって移動させられ、発光モジュール 40 のヒートシンクハウジング 44 を押して胴 12 の接点と非接触にする。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 は、分離された照明または LED モジュール 40 の断面図である。光源 14 として LED 37 を含む本実施形態の LED モジュール 40 は、第 1 回路基板 38 と、圧縮可能な正接点 54 および下側絶縁体 56 により形成された下側アセンブリ 45 と、第 1 回路基板 58 と、上側絶縁体 72 、上側正接点 74 および上側負接点（不図示）により形成された上側アセンブリ 70 と、好ましくは金属からなる外側ヒートシンクハウジング 44 および接触リング 81 により形成されたヒートシンク 80 とを含む。10

#### 【 0 0 3 6 】

冗長性のために、圧縮可能な正接点 54 は、好ましくは、第 1 回路基板 58 を有する電気的に接触する 2 つのクリップ 55 を含み、クリップ 55 の一方は、図 4 に提供した断面図の紙面前方に配置されている。第 2 回路基板 58 は、好ましくは第 1 回路基板 38 の底面にはんだ付けされている上側正接点 74 および上側負接点または接地接点に電気的に接触する。冗長性のために、上側正接点 74 は、好ましくは 2 つのクリップ 76 を含み、その一方は、図 4 に提供された図の紙面前方に配置されている。上側接地接点も、第 2 回路基板 58 と電気的に接触する 2 つのクリップを含み、その一方は、図 4 に示した上側正接点のクリップ 76 の後方に配置され、もう一方は、図 4 に提供された図の紙面前方に配置されている。上側正接点 74 は、第 1 回路基板 38 を介して LED 37 の正極と電気的に導通し、上側接地接点は、第 1 回路基板 38 を介してヒートシンク 80 と電気的に導通する。20

#### 【 0 0 3 7 】

LED 37 とヒートシンク 80 とは、第 1 回路基板 38 に、好ましくははんだ付けにより取り付けられている。好ましくは、熱ビア（スルーホール）で接続された複数の熱伝導層を有する金属被覆回路基板である第 1 回路基板 38 は、迅速で効果的な熱伝達を促進する。

#### 【 0 0 3 8 】

LED 37 は、印刷回路基板にはんだ付けできるいかなる発光ダイオードでもあり得る。好ましくは、LED 37 は、第 1 回路基板 38 に、スクリーン塗布したはんだペーストおよびリフローオープンを用いてはんだ付けできる。より好ましくは、LED 37 は、フィリップス・ルミレッズ社から発売されている製品、登録商標ルクシオン（ LUXEON ）レベル（ Rebel ）である。30

#### 【 0 0 3 9 】

第 2 回路基板 58 は、懐中電灯 10 を操作し、マルチモード懐中電灯として機能させるための回路を含む。

#### 【 0 0 4 0 】

下側アセンブリ 45 は、好ましくは、圧縮可能な正接点 54 と下側絶縁体 56 と一緒にモールド成形して形成される。同様に、上側アセンブリ 70 は、好ましくは、上側絶縁体 72 と上側正接点 74 と上側負接点と一緒にモールド成型して形成される。これにより、上側および下側絶縁体は、好ましくは、適用例に好ましい構造的および熱的品質を備える射出成形可能なプラスチックで形成される。40

#### 【 0 0 4 1 】

上側アセンブリ 70 の上側正接点および負接点は、第 1 回路基板 38 の底にはんだ付けされており、第 1 回路基板 38 の前側が接触リング 81 にはんだ付けされており、接触リング 81 がヒートシンクハウジング 44 に締まり嵌めおよび / またははんだ付けされ得る。これにより、上側アセンブリ 70 は、本実施形態のヒートシンクハウジング 44 の中にしっかりと保持される。さらに、ヒートシンクハウジング 44 の外周は、下側絶縁体 56 の環状凹部 83 の中に圧着されている。ヒートシンクハウジング 44 の環状凹部への圧着は、下側絶縁体 56 、ひいては、下側アセンブリ 45 をヒートシンクハウジング 44 の中50

に保持する。

**【0042】**

製造過程において、下側絶縁体56をヒートシンクハウジング44にその間に位置する第2回路基板58と共に結合する前に、埋込材料が下側絶縁体56の中に設けられてもよい。したがって、第2回路基板58は、下側絶縁体56がヒートシンクハウジング44に結合されるように、埋込材料の中に挿入されてもよい。この埋込材料は、懐中電灯10が後の使用に際して落下しても、第2回路基板を保護する役目を果たすかもしれない。埋込材料は、エポキシ樹脂または他の適当な材質を含んでもよい。下側絶縁体56は、埋込材料で半ばまで充填されてもよいが、埋込材の他に容積が使用されてもよい。

**【0043】**

懐中電灯10がオン状態のとき、ヒートシンクハウジング44は、光源14と胴12とを、熱的および電気的に接続する。加えて、ヒートシンクハウジング44は、第2回路基板58の接地路を胴12に接続する。ヒートシンクハウジング44は、それ故、発光モジュール40の負または接地接点としての役目を果たす。さらに、図2に示すように、ヒートシンクハウジング44を懐中電灯10がオンのときに胴12に熱的によく接触するように配置することで、光源14で発生した熱が、リング81、ヒートシンクハウジング44そして最終的に胴12に接触する第1回路基板によって、効率よく発散および/または消散する。これにより、懐中電灯10は、効果的に光源14が熱により損傷しないように保護できる。好ましくは、ヒートシンクハウジング44は、アルミニウムのような電気的および熱的な伝導体からなる。

**【0044】**

ヒートシンクハウジング44は、部分78において、LEDモジュール40の後背または底に向かって、第1の径を有する第1の部分77から、より大きな第2の径を有する第2の部分79まで広がる。第1の部分77の径は、環状リップ24と接触することなく、環状リップ24の中に挿入できるような大きさである。下側絶縁体56の外径は、胴の内壁と下側絶縁体56との間の径方向の遊びが小さいか皆無であるような大きさである。このように、ヒートシンクハウジング44は、ヒートシンクハウジング44の拡大部78が胴12の環状リップ24の接点21と接触するようにLEDモジュール40が胴12の中で前向きに十分に押されたときを除いて、胴12と接触しないように保持される。

**【0045】**

ヒートシンクハウジング44の外面もまた、第1の径の部分77に環状凹部82を含む。環状凹部82は、ヒートシンクおよび胴12に対して略直角である。加えて、環状凹部82は、LEDモジュール40が胴12の中に取り付けられたときに、保持カラー42の固定タブ85(図5参照)を受け入れるように配置されている。

**【0046】**

ヒートシンクハウジング44の拡大部分78は、好ましくは、LEDモジュール40と胴12との間の電気的および熱的伝導を促進するために表面積を大きくするように接点21と嵌合する形状である。ヒートシンクハウジング44の拡大部分78は、また、胴12内に配設されたなら、ヒートシンクハウジング44、そして結果として、LEDモジュール40の軸方向の移動が、前方向において胴12の環状リップ24により制限されるような大きさである。

**【0047】**

下側絶縁体56は、その背面88に、凹部が中心に位置するように環状肩90によって取り囲まれた凹部89を含む。凹部89は、電池16の中心電極の高さよりも深い寸法である。しかしながら、図2および3に示すように、最前の電池16が下側絶縁体56の背面に向かって前方に付勢されたとき、電池16の中心電極が圧縮可能な正接点54と係合する。このように、LEDモジュール40は、1または複数の電池16を胴12の中で軸方向に急に移動させる懐中電灯の振動または落下のときでも構成要素の間の電気的接続を促進する簡単な構造を提供する。さらに、圧縮可能な正接点54は、例えば、誤った取り扱いによる衝撃応力を吸収するかもしれない、そして、凹部89は、最前の電池16の中

10

20

30

40

50

心電極よりも深いので、電池の中心電極および第2回路基板58に設けられた懐中電灯の電子部品は、懐中電灯10の使用の間の物理的損傷から保護される。

#### 【0048】

また、圧縮可能な正接点54は、背面88の肩90の前方に配設されているので、もしも電池16がケース電極が前を向くように胴12の中に逆向きに挿入されたとしても、圧縮可能な正接点54と電気的接触が形成されない。したがって、LEDモジュール40の構造と、その胴12内への配置は、懐中電灯の電子部品を逆方向電流による悪影響または損傷から保護することを助ける。他の実施形態において、懐中電灯10の電子部品は、懐中電灯の電気回路に含まれるダイオードの使用によって逆方向電流から保護される。

#### 【0049】

図2および3を参照すると、発光モジュール40は、胴12の略先端に配置されている。さらなるアセンブリがないときは、発光モジュール40は、電池16上の導電性ばね部材32の作用によって、ヒートシンクハウジング44の拡大部分78が胴12の環状リップ24に接触するまで、前方に付勢される。保持カラー42は、発光モジュール40のヒートシンクハウジング44に付着し、他の部材の中での発光モジュール40の所定距離を超える後方への軸方向の移動を制限する。保持カラー42は、ヒートシンクハウジング44の環状凹部82において、発光モジュール40に付着する。

#### 【0050】

図3、5Aおよび5Bを参照すると、保持カラー42は、保持カラー42の背面から内側に突出した外周固定タブ85、および、保持カラー42の外面から外側に突出したリブ86を含む。図3を参照すると、固定タブ85は、それぞれ、ヒートシンクハウジング44の外側の環状凹部82の中に嵌合する。複数のリブ86は、概略保持カラー43の軸方向に延伸するように、保持カラー42の外周に好ましい等しい間隔を空けられている。リブ86は、好ましくは保持カラーの前部から保持カラー42の軸方向の長さの半分よりも僅かに長く延伸する。リブ86は、発光モジュールの先端と胴12の内径との間の径方向の遊びの量を所望の量に制限するような寸法である。リブ86は、固定タブ85が内側に突出する以上の距離だけ保持カラー42から外側に突出する寸法であることが好ましい。保持カラー42の半ばあたりまで延伸するリブを有することだけで、保持カラー42の後端は、固定タブ85の外周が環状凹部82の中に嵌合するまで、胴12の中でヒートシンクハウジング44の外面を超えて十分に拡大できる(図3参照)。一度、外周固定タブ85が環状凹部82に嵌合したなら、発光モジュール40の後方への移動が環状リップ24によって制限される。よって、保持カラー42の胴12の中に配置された発光モジュール40への固定により、保持カラー42は、発光モジュール40が胴12の後部から外れないように、そして、懐中電灯10に電池16が挿入されていないときに懐中電灯10の後端から外れることがないように維持する。好ましい実施形態において、保持カラー42は、例えばプラスチックのような絶縁体からなる。

#### 【0051】

図3を参照すると、ヘッドアセンブリ20は、胴12の先端に配設されている。ヘッドアセンブリ20は、前面キャップ102、レンズ104、反射板106およびヘッド108を含む。反射板106およびレンズ104は、前面キャップ102によって定位置に堅固に保持され、それによりヘッド108に接続される。ヘッド108は、胴12の前部ねじ18に係合するその内径に形成されたねじ112を含む。このように構成され、反射板106は、ヘッドアセンブリ20の胴12に対する回転により、懐中電灯10の軸方向に移動させられてもよい。

#### 【0052】

図示した実施形態の好ましい実施において、全体として懐中電灯10の外表面を形成する後部キャップ28、胴12、前面キャップ102およびヘッド108は、選択的に陽極酸化されてもよい、航空機品質の熱処理したアルミニウムで製造される。非導電性構成要素は、好ましくは、ポリエスチル樹脂、或いは、絶縁および耐熱のために適当な他の材料からなる。

**【0053】**

図3に戻ると、反射板106の反射形状118は、好ましくは、高精度の光学性を保証するために金属化された、コンピュータで最適化された放物面の一部である。選択的に、反射形状118は、耐熱のために電鋳ニッケル基板を含んでもよい。

**【0054】**

形状118は、好ましくは0.080インチ以下、より好ましくは0.020-0.050インチの焦点距離を有する放物面により画定される。さらに、形状118を画定する放物面の頂点と反射板118の後部開口との間の距離は、好ましくは0.080-0.130インチ、より好ましくは0.105-0.115インチである。反射板106の前端の開口は、好ましくは0.7-0.8インチ、より好ましくは0.741-0.743インチの径を有し、反射板106の後端の開口は、好ましくは0.2-0.3インチ、より好ましくは0.240から0.250インチの径を有する。さらに、頂点から反射板106の後端の開口までの距離と焦点距離との間の比は、好ましくは1.5:1から6.5:1の範囲であり、より好ましくは3.0:から3.4:1の範囲である。さらに、頂点から反射板の前端の開口までの距離と焦点距離との間の比は、好ましくは20:1から40:1の範囲、より好ましくは26:1から31:1の範囲である。  
10

**【0055】**

図示した懐中電灯10において、反射板106は、選択的に、光源に対して軸方向に移動させられてもよい。ヘッドアセンブリ20を胴12に対して回転することにより、ヘッドアセンブリ20は、胴12の前部ねじ18に沿って移動し、反射板106の光源14に対する軸方向の変位を生じる。反射板106の光源14に対する光軸方向に位置を変化させることにより、懐中電灯10は、光源14により発生された光の広がりを変化させる。このようにして、懐中電灯10は、スポット照明と全体照明との間で調節され得る。  
20

**【0056】**

図示した実施形態は、反射板106の光源14に対する軸方向の移動を可能にするために螺合するねじを採用するが、他の実施形態では、合焦機能の調整を達成するために他の機構を採用してもよい。

**【0057】**

さらに、図示した実施形態のヘッドアセンブリ20は、電気回路の一部を構成しないので、懐中電灯10の胴12から完全に取り外されてもよい。懐中電灯10の後端の後部キャップ28がヘッドアセンブリ20の中に挿入されて、懐中電灯を「キャンドルモード」で使用してもよい。  
30

**【0058】**

図3に戻ると、ここに開示した実施形態は、実質的に平坦なレンズ104を図示するが、懐中電灯10は、代わりに、懐中電灯10の光学性能をさらに向上させるために、湾曲した表面を有するレンズを含んでもよい。例えば、レンズは、レンズ表面の全体または一部において両凸形状または平凸形状を含んでもよい。

**【0059】**

Oリング75のようなシール部材が、前面キャップ102とレンズ104との間、前面キャップ102とヘッド108との間、および、ヘッド108と胴12との間に、水封シールを提供するために組み込まれてもよい。  
40

**【0060】**

懐中電灯10の電気回路をこれより説明する。図2-4を参照すると、懐中電灯10の電気回路は、開またはオフ状態として示されている。ヒートシンクハウジング44の拡大部分78が胴12の接点21に電気的に接続されるように、発光モジュール40を前方に十分に移動させるためにヘッドアセンブリ20が回転されたとき、電気回路は、閉またはオン状態になる。一度、回路が閉じられると、電気エネルギーが、後側の電池16から、その前側に配置された電池16のケース電極に接続されている後側の電池16の中心電極を通して流れる。そして、電気エネルギーは、最前の電池16から、発光モジュール40の圧縮可能な正接点54に流れる。そして、電気エネルギーは、第2回路基板58の電子  
50

部品を通して、上側正接点 74 を通して、第1回路基板 38 を介して光源 14 の正極に流れる。光源 14 を通過した後、電気エネルギーは、第1回路基板 38 を介してヒートシンク 80 に電気的に接続された光源 14 の負極を通して現れる。ヒートシンク 80 のヒートシンクハウジング 44 は、胴 12 の接点 21 に電気的に接続されている。胴 12 は、導電性ばね部材 32 と電気的に接続された後部キャップ 28 に接続されている。最終的に、後部キャップアセンブリ 30 の導電性ばね部材 32 は、最後尾の電池のケース電極に電気的に接続されることによって回路を完成させる。このようにして、主電力回路が形成されて、光源 14 を発光させるための電気エネルギーを提供する。

#### 【0061】

本実施形態では、また、並列接地路が、第2回路基板 58 および第1印刷回路基板 38 の上端に取り付けられ、そして、ヒートシンク 80 に電気的に接触する上側接地接点を通して、第2回路基板 58 からヒートシンクハウジング 44 まで形成されている。したがって、第2回路基板 58 に設けられたコントローラは、機械式電力スイッチ 41 が閉じられたとき、第2回路基板 58 上の電子部品が光源 14 のオン／オフを変化させたとしても、常に通電されたままになってもよい。

#### 【0062】

図 3 を参照すると、懐中電灯 10 の電気回路を開くために、ユーザは、ヘッドアセンブリ 20 を捻るか回転させて、発光モジュール 40 をヒートシンクハウジング 44 の拡大部分 78 が胴 12 の接点から隔離するまで後方に移動させる。

#### 【0063】

懐中電灯 10 の図示した実施形態は、ヘッドアセンブリ 20 を胴から離れるように移動させることで点灯し、ヘッドアセンブリ 20 を胴 12 に向かって軸方向に移動させることによって消灯するが、発光モジュール 40 , 保持カラー 52 および環状リップ 21 の簡素な再構成を通して、懐中電灯 10 は逆動作するように、換言すると、ヘッドアセンブリ 20 の胴 12 から遠ざかる軸方向の移動は、懐中電灯を消灯させ、ヘッドアセンブリ 20 の胴 12 に向かう軸方向の移動は、懐中電灯を点灯させるように構成できる。

#### 【0064】

さらに、胴／ヒートシンクハウジングにおいて電気回路を開閉する回転型の機械式電力スイッチを説明したが、電気回路は、他の場所で開閉されてもよい。さらに、回転型の機械式電力スイッチを説明したが、ここに説明するように、本発明の多様な局面は、回転型の機械式電力スイッチを採用したものに限定されない。例えば、押し釦およびスライド型機械式電力スイッチを含む他の適切な機械式電力スイッチを採用してもよい。

#### 【0065】

懐中電灯 10 のマルチモード動作をこれより説明する。懐中電灯 10 は、好ましくは、多数の動作モードを提供する。以下に説明する実施形態では、懐中電灯 10 は、4つの動作モードを備える。各動作モードは、懐中電灯 10 が、例えば、通常動作、節電、点滅またはSOS のような懐中電灯 10 の4つの具体的機能の1つを実行することを可能にする。懐中電灯 10 が最初に点灯したとき、または、懐中電灯が所定の時間より長く消灯されたときは、懐中電灯 10 は、自動的に第1の、デフォルト動作モードで動作する。懐中電灯 10 が第1動作モードである間に、所定時間以下の時間だけ消灯されて再点灯されたなら、懐中電灯 10 は、第2動作モードに変わる。懐中電灯 10 が第2動作モードである間に、所定時間以下の時間だけ消灯されて再点灯されたなら、懐中電灯 10 は、第3動作モードに変わる。同様に、懐中電灯 10 が第3動作モードである間に、所定時間以下の時間だけ消灯されて再点灯されたなら、懐中電灯 10 は、第4動作モードに変わる。

#### 【0066】

本実施形態において、所定時間は、比較的短時間ではあるが、ヘッドアセンブリ 20 を操作して、懐中電灯 10 を消灯し、懐中電灯 10 を再点灯させるのに十分な時間より長い1.5秒に設定されている。他の実施形態では、より長い時間またはより短い時間が望ましいかもしれない。しかしながら、所定時間は、好ましくは3秒未満であり、そうでなければ、懐中電灯 10 は、すべての動作モードを一巡することなくデフォルトの動作モード

10

20

30

40

50

に戻し得るまでに要する無駄時間が平均的ユーザにとって長すぎる。

#### 【0067】

上述の実施形態において、懐中電灯10が第4動作モードである間に、短時間だけ消灯されてから再点灯されると、懐中電灯10は、第1動作モードに戻る。さらに、4つより多い動作モードを有する実施形態では、懐中電灯10が所定時間以下の時間だけオフされてから再度オンされたなら、懐中電灯10は、第5動作モード等に変化する。含まれる動作モードの数、例えば2からNに拘わらず、懐中電灯は、好ましくは、懐中電灯の電子部品にプログラムされた最後のモードに到達した後に、最初の動作モードに循環して戻る。

#### 【0068】

好ましくは、第1動作モードは、機械式電力スイッチ41が閉鎖されている限り懐中電灯10の光源14が最大電力を提供する通常モードである。本実施形態の第2動作モードは、懐中電灯10の光源14が電池の寿命を延長するために低減された電力（例えば50%電力）で動作する省電力モードである。本実施形態の第3動作モードは、光源14が人間の知覚できる所定の頻度またはプログラムされた周期パターンで点灯および消灯する点滅モードである。第4動作モードは、光源14が自動的にモールス信号のSOS信号を発光するSOSモードである。

10

#### 【0069】

図6は、図1の懐中電灯10のための回路図の1つの実施形態である。図6の実施形態において、懐中電灯10のための回路は、電池16、電子式スイッチ117、光源14、機械式電力スイッチ41、コントローラ140および状態装置150を含む。図示した実施形態において、光源14は、LEDである。他の実施形態では、光源14は、白熱電球またはアーク電球であってもよい。

20

#### 【0070】

機械式電力スイッチ41は、本実施形態において発光モジュール40、保持カラー42、胴12およびヘッドアセンブリ20によって形成される機械式電力スイッチに相当する。図示するように、本実施形態における機械式電力スイッチ41の接点は、ヒートシンクハウジング44および胴12の接点21を含む。

#### 【0071】

コントローラ140は、好ましくは、カリフォルニア州サンホセのアトメル社製の8ビットマイクロコントローラであるATTinyのようなマイクロコントローラである。他の実施形態では、コントローラ140は、マイクロプロセッサ、ASIC（特定用途用IC）または単機能部品である。

30

#### 【0072】

本実施形態において、電池16は、最前の電池の正極に相当する正極122と末尾の電池の負極に相当する負極124とを有する正極122および負極124が存在するように、電気的に直列に配置される。他の実施形態では、電池は、電気的に並列に配置されてもよい。

#### 【0073】

電子式スイッチ117は、電圧入力126、電圧出力128およびデューティサイクル入力131を有する。光源14は、第1に正極58および第2に負極59を有する。機械式電力スイッチ41は、第1の接点としてヒートシンクハウジング44と、第2の接点として胴12の接点21とを有する。コントローラ140は、電力入力146、接地148、複数のデータ端子142, 144およびデューティサイクル出力130を有する。状態装置150は、複数の状態端子182, 184および接地接続部156を有する。

40

#### 【0074】

本実施形態において、電池16の正極112は、電子式スイッチ117の電圧入力126およびコントローラ140の電力供給入力146に電気的に接続されている。電子式スイッチ117の電圧出力128は、最初に光源14の正極58に電気的に接続されている。続いて、光源14の負極59は、機械式電力スイッチ41の第1の接点（本実施形態ではヒートシンクハウジング44）に電気的に接続されている。このため、機械式スイッチ

50

42が閉じるように、機械式電力スイッチ41の第2の接点(胴12の接点21)が第1の電極に接触すると、第1の閉回路(懐中電灯10の主電力回路に相当)が形成され、電池16から電子式スイッチ117、光源14および機械式電力スイッチ41を通して電流が流れる。

#### 【0075】

電子式スイッチ117および光源14は、第1の閉回路の負荷と考えられる。スイッチ41を開いたとき、負荷は電池16から電気的に切り離される。

#### 【0076】

1つの実施形態において、電子式スイッチ117は、パワートランジスタ、本実施形態においてスイッチングが高圧側でなされるので、好ましくはpチャネルMOSFETである。回路の低圧側でスイッチングを行う実施形態では、nチャネルMOSFETが好ましいであろう。さらに他の実施形態では、電子式スイッチ117は、フェアチャイルド・セミコンダクター社製FPF2165のような、電流制限pチャネルMOSFETを含む負荷スイッチであってもよい。電流制限負荷スイッチは、下流の大電流が流れるかもしれないシステムおよび負荷を保護するかもしれない。例えば、懐中電灯の実施形態が3つ以上の直列の電池を含む場合には、負荷スイッチの使用が望ましいかもしれない。

10

#### 【0077】

本実施形態において、電池16の正極は、コントローラ140の電力入力146にも接続されている。コントローラ140の接地部148は、機械式電力スイッチ41の第1の接点に接続されている。このため、機械式電力スイッチが閉じられたとき、電池16からコントローラ14および機械式電力スイッチ41を通して電流が流れる第2の閉回路も形成される。コントローラ140は、第2の閉回路の負荷と考えられる。機械式電力スイッチ41が開かれたとき、第2の回路の負荷、つまり、コントローラは、電池16から電気的に切り離される。

20

#### 【0078】

したがって、図6に示すように、主電力回路は、光源14と電気的に直列に配置された機械式電力スイッチ41および電子式スイッチ117を含む。さらに、コントローラ140は、機械式電力スイッチ41が開かれたときにコントローラ140が電池16によって通電されないように、機械式電力スイッチ41と電気的に直列に接続されている。コントローラ140は、電子式スイッチ117の開閉を制御するための制御信号を提供するための出力130を含む。コントローラは、以下に説明する少なくとも2つの動作モードを提供する方法で、電子式スイッチ117を制御するように構成されている。

30

#### 【0079】

状態装置150は、動作モードを一時的に記憶するためのメモリ機構を含む。状態装置150は、コントローラ140への少なくとも1つの出力信号を通信するために、コントローラ140に接続された少なくとも1つの出力(例えば出力182および184)を含む。以下により詳細に説明するように、コントローラ140は、状態装置150からの少なくとも1つの出力信号に基づいて、動作モードを決定するように構成されている。コントローラ140は、また、通電された後に状態装置150に新しい動作モードを書き込む。

40

#### 【0080】

本実施形態において、電子式スイッチ117、コントローラ140および状態装置150は、すべて、発光モジュール40の第2回路基板58上に存在する。他の実施形態では、それらは、別の回路基板上に存在してもよく、発光モジュール40以外の位置に存在してもよい。

#### 【0081】

本実施形態において、機械式電力スイッチ41は、主電力スイッチとして機能するのに加えて、マルチモード懐中電灯10のユーザインターフェイスとして使用される。したがって、コントローラ140は、ユーザからの入力、ひいては、懐中電灯10の動作モードの変化として、機械式電力スイッチ41の動作を読み取る必要がある。

50

## 【0082】

負荷 117, 14, 140、特にコントローラ 140 は、スイッチ 41 がオフ位置になる度に電源遮断され、スイッチ 41 がもう一度閉じられると、懐中電灯 10 を点灯する。コントローラ 140 は、本来的に、機械式電力スイッチ 41 が全開閉じられたときに懐中電灯 10 のモードがどの状態であったかを知る術がない。したがって、状態装置 150 は、機械式電力スイッチ 41 によって懐中電灯 10 が点灯される度に、懐中電灯 10 の状態の情報をコントローラ 140 に提供するために使用される。

## 【0083】

図 7 は、図 1 の懐中電灯 10 のための状態装置の 1 つの実施形態を示す回路図である。  
図 7 の実施形態においては、2 つの R C タイミング回路が使用されている。一方は、状態装置 150 の左側に示され、他方は、状態装置 150 の右側に示されている。左の R C 回路は、ブリードオフ抵抗 162 と電気的に並列に接続されたキャパシタ 152 を含む。充電抵抗 172 が、R C 回路 152, 162 と状態装置 150 の状態端子 182 との間に介設されている。抵抗 172 は、また、並列な R C 回路 152, 162 と直列に接続されている。状態端子 182 は、コントローラ 14 のデータ端子 142 に電気的に接続されている。

10

## 【0084】

右の R C 回路の構成は、左の R C 回路と同様である。キャパシタ 154 は、ブリードオフ抵抗 164 と電気的に並列に接続されている。充電抵抗 174 は、並列な R C 回路 154, 164 と直列に電気的に介設されている。状態端子 184 は、さらに、コントローラ 140 のデータ端子 144 に接続されている。R C 回路 152, 162 および 154, 164 の両方は、機械式電力スイッチの第 1 の接点（ヒートシンクハウジング 44）にさらに接続された接地接続部 156 に接続されている。

20

## 【0085】

キャパシタ 152, 154 の容量および抵抗 162, 164 は、好ましくは、約 3 秒超、約 4 秒未満の時定数を提供するように選択される。例えば、1 つの実施形態において、キャパシタ 152, 154 の容量は、 $2.2 \mu F$  に設定され、ブリードオフ抵抗 162, 164 の抵抗は、 $1.5 M\Omega$  に設定される。結果として、計算上の時定数（）は、 $3.3$  秒 ( $2.2 \mu F \times 1.5 M\Omega$ ) である。この時定数は、キャパシタ 152, 154 のそれぞれの充電電圧の値が 37% に減衰するための時間を示す。このため、懐中電灯 10 を消灯する前にキャパシタ 152, 154 のそれぞれの完全に充電した電圧が 3 ボルトであれば、キャパシタ 152, 154 のそれぞれの電圧は、時定数の 3.3 秒が経過した後に 1.1 ボルトになる。一方、充電抵抗 172, 174 は、好ましくは、R C 回路 172, 152 および 174, 154 の時定数（）が非常に短く（例えば  $2.2 ms$ ）なり、キャパシタ 152 および 154 がコントローラによって略一瞬（例えば本実施形態では  $1.10 ms$ ）で完全に充電され得るように、非常に低く（例えば  $10 k\Omega$ ）設定される。通常、充電抵抗 172, 174 の抵抗値は、キャパシタ 152, 154 が通常の操作の間にユーザが懐中電灯 10 を点灯および消灯するのに要するであろうよりも実質的に短い時間に受電されるように設定されねばならない。通常、ブリードオフ抵抗は、充電抵抗よりも少なくとも 2 衍大きい抵抗を有することが好ましい。

30

## 【0086】

機械式電力スイッチ 41 が開かれ、または、オフ位置にあるとき、キャパシタ 152, 154 に蓄えられた電圧は、それぞれキャパシタ 152, 154 およびブリードオフ抵抗 162, 164 の値に依存する所定の比率で減衰する。懐中電灯を再点灯するように機械式電力スイッチ 41 が閉じられたとき、各キャパシタ 152, 154 に残留電圧が存在する。各キャパシタ 152, 154 の残留電圧は、機械式電力スイッチ 41 が閉じられたときの通電により、コントローラ 140 によって測定される。コントローラ 140 は、各キャパシタ 152, 154 に残存する残留電圧を、各キャパシタについて測定した電圧にしたがってオンまたはオフ（つまり 1 または 0）として読み取る。読み取った各キャパシタ

40

50

の状態に基づいて、コントローラ 140 は、懐中電灯 10 の適切な動作モードを決定して事項する。下の表に、コントローラ 140 に通電したときに各キャパシタ 152, 154 の状態に基づいて行われるように構成されている本実施形態のコントローラ 140 それぞれの動作モードをまとめた。他の実施形態では、他のモードが含まれてもよく、モードがキャパシタ 152, 154 の異なる状態と関連してもよい。

## 【0087】

【表1】

	通電時の電圧値 (現在のモード)		通電後に設定する電圧値 (次のモード)	
モード	C1 (152)	C2 (154)	C1 (152)	C2 (154)
通常	0	0	0	1
省電力	0	1	1	0
点滅	1	0	1	1
SOS	1	1	0	0

動作モードとキャパシタ C 1 および C 2 の電圧値とのまとめ

## 【0088】

先に示したように、コントローラ 140 は、コントローラ 140 が通電される度に懐中電灯 10 の動作モードを決定するのに、キャパシタ 152, 154 に記憶された残留電圧を容易に使用できる。さらに、表 1 に示すように、2つの並列 R C 回路 (152, 162 および) 154, および 164 ) は、4つの動作モードを可能にする。より多くの並列 R C 回路を使用することにより、より多くのモードを実行できる。各キャパシタは、2つの論理値を表すのに使用できるため、n を R C 回路の数とすると、 $2^n$  の動作モードが使用されてもよい。例えば、1つの R C 回路は最大 2つの動作モードを生じさせ、2つの R C 回路は最大 4つの動作モードを生じさせ、3つの R C 回路は、最大 8つの動作モードを生じさせる等である。

## 【0089】

都合よく、機械的電力スイッチ 41 が十分な時間だけ開いたまま、または、オフ位置のままであれば、キャパシタ 152, 154 の残留電圧は、その初期状態に拘わらず、ゼロ (0) ボルトに減衰する。結果的に、コントローラ 140 が再度オンしたとき、コントローラ 140 は、いずれもキャパシタ 152, 154 においても電圧を検出せず、そして、表 1 に示すように、懐中電灯 10 を、最初のまたは「通常」動作モードにする。

## 【0090】

コントローラ 14 がどのように各キャパシタ 152, 154 に残る残留電圧を読み取っても、オンまたはオフ状態 (つまり、1 または 0) であると説明される。1つの実施形態において、通電時に各キャパシタ 152 および 154 に残る残留電圧は、コントローラ 140 に組み込まれたアナログ - ディジタル変換器 (ADC) によって測定される。測定された電圧は、不揮発性メモリに記憶された電圧と比較される。測定された電圧がそのキャパシタについてメモリに記憶した電圧以上であれば、キャパシタは、オン状態であるものとして取り扱われるが、そのキャパシタについて測定された電圧がそのキャパシタについて記憶された電圧よりも小さければ、それはオフ状態であるものとして取り扱われる。各キャパシタ 152, 154 についてメモリに記憶された電圧は、例えば、機械式電力スイッチ 41 が開かれてからの所定時間閾値、例えば 1.5 秒が経過した後に各キャパシタにあるべき残留電圧に相当してもよい。これは、ユーザが通常モードから省電力モードに切り換えるのであれば、彼 / 彼女は、懐中電灯 10 を再点灯する前に最大 1.5 秒間消灯でき、懐中電灯は省電力モードに変わる。それ以上の時間は、懐中電灯を通常モードに戻す。

10

20

30

40

50

す。

#### 【0091】

各キャパシタ152, 154について不揮発性メモリに記憶した減衰電圧値は、減衰式  $V_c = E e^{-t/\tau}$  に基づいて計算してもよいが、より好ましいアプローチは、所定時間が経過した後の各キャパシタ152, 154により記憶される電圧を経験的に決定し、コントローラ140の将来の参照のためにそのキャパシタについて不揮発性メモリに残留値を記憶することである。

#### 【0092】

キャパシタの製造誤差は比較的大きいので、キャパシタの実際の容量は、公称値および同じ公称容量を有する他のキャパシタの実際の容量とは大きく異なり得る。結果として、同じ公称容量を有するキャパシタは、ブリードオフの間、実質的に異なる比率で、大きな容量のキャパシタは、小さい容量のキャパシタよりも長い時間をかけて流出させるように放電し得る。そのようなバラツキをシステムから除外するために、好ましい実施形態では、各キャパシタ152, 154の放電率の標準化または調整のために、製造中に較正が行われる。較正の実施形態の詳細な説明は以下に説明する。

10

#### 【0093】

一度、第2回路基板58が製造されたなら、基板は、コントローラの関連するピンが、コントローラに較正信号を提供するために駆動される間、LEDに接続されて懐中電灯10の負荷を擬態する。そして、コントローラおよび負荷は通電され、キャパシタ152, 154の両方は完全に充電される。コントローラ140およびLEDへの電力は、正確な間隔、例えば1.5秒で遮断される。設定時間が経過した後、回路は通電され、各キャパシタ152, 154の電圧値がコントローラ140によって正確に測定され、そして、コントローラ140は、コントローラ140に組み込まれたEEPROMのような不揮発性メモリに各キャパシタの測定された電圧値を記憶する。各キャパシタ152, 154のために不揮発性メモリに記憶された電圧値は、所定時間（例えば1.5秒）が経過した後の各キャパシタの減衰電圧閾値を正確に反映する。このため、この手順は、懐中電灯の複数のモードのオン／オフのタイミングに影響し得るキャパシタの誤差の作用を除去する。

20

#### 【0094】

予め設定される時間は、好ましくは0.75秒以上、3秒以下である。より好ましくは、予め設定される時間は、1秒以上、2秒以下である。さらにより好ましくは、予め設定される時間は、1.5秒である。

30

#### 【0095】

異なるモードの間の懐中電灯10の動作は、表1および図7と関連して説明される。懐中電灯10が最初に点灯または1.5秒以上経過した後に点灯されたとき、懐中電灯10は通常モードで動作する。そして、コントローラ140は、データ端子144の情報を引き出すことによって、充電抵抗174を通してキャパシタC2, 154を充電する。例えば、懐中電灯が直列な3つの電池を含む場合、キャパシタ152の電圧は、およそ4.5ボルトであるが、懐中電灯10が2つのバッテリを含むだけであれば、キャパシタ154の電圧はおよそ3.0ボルトである。同時に、コントローラ140は、データ端子142の情報を引き出すことによってキャパシタC1, 152を放電し、結果として、キャパシタC1, 152の電圧を0ボルトに近づける。表1の最も右側の2列に示すように、キャパシタC1, 152の論理値は0に設定され、キャパシタC2, 154の論理値は1に設定される。図示した実施形態において、充電抵抗172, 174の値は、キャパシタ152, 154を約50ms以下で完全に充填できるように、好ましくは10kΩに設定される。

40

#### 【0096】

懐中電灯10が通常モードである間に、例えば1.5秒未満だけ消灯されて再点灯されたなら、データ端子142で測定される電圧値は、0ボルトに近く、データ端子144で測定される電圧値は、不揮発性メモリに記憶した1.5秒電圧閾値よりも高くなる。コントローラ140は、データ端子142, 144に存在する電圧値をメモリの対応する値と

50

比較し、正しい動作モードが、現在、省電力モードである第2の動作モードであると決定する。そして、コントローラ140は、通常モードにおいて説明した方法を使用して、キャパシタC1, 152を充電し、キャパシタC2, 154を放電する。表1に示すように、キャパシタC1, 152の論理値は1に設定され、キャパシタC2, 154の論理値は0に設定される。

#### 【0097】

懐中電灯10が省電力モードである間に、例えば1.5秒未満だけ消灯されて再点灯されたなら、データ端子144で測定される電圧値は、0ボルトに近く、データ端子142で測定される電圧値は、不揮発性メモリに記憶した1.5秒電圧閾値よりも高くなる。コントローラ140は、データ端子142, 144に存在する電圧値をメモリの対応する値と比較し、正しい動作モードが、現在、点滅モードである第3の動作モードであると決定する。そして、コントローラ140は、キャパシタC1, 152およびC2, 154を充電する。表1に示すように、キャパシタC1, 152およびC2, 154の論理値は、いずれも1に設定される。懐中電灯10が点滅モードであるとき、光源はコントローラ140に記憶した周波数でオンとオフを視認可能に点滅する。

#### 【0098】

懐中電灯10が点滅モードである間に、例えば1.5秒未満だけ消灯されて再点灯されたなら、データ端子142および144で測定される電圧値は、不揮発性メモリに記憶したそれぞれの1.5秒電圧閾値よりも高くなる。コントローラ140は、データ端子142, 144に存在する電圧値をメモリの対応する値と比較し、正しい動作モードが、現在、SOSモードである第4の動作モードであると決定する。そして、コントローラ140は、キャパシタC1, 152およびC2, 154を放電する。表1に示すように、キャパシタC1, 152およびC2, 154の論理値は、いずれも0に設定される。

#### 【0099】

表1を反映して、ユーザがコントローラ140にプログラムされた多様な動作モードを順送りする間、上述のプロセスはいつまでも続く。

#### 【0100】

図7に図示した実施形態において、RC回路152, 162および154, 164は、通電時にコントローラ140が実行すべき次の動作モードを記憶するための状態装置150の一時記憶手段または装置として使用される。他の実施形態では、キャパシタ以外のエネルギー蓄積装置を使用してもよい。例えば、キャパシタ152, 154の代わりに、ブリードオフ抵抗162, 164と並列なインダクタが使用されて、一時エネルギー蓄積装置であるRL回路を形成してもよい。この場合、LCタイミング回路がデータ端子142, 144に接続される。

#### 【0101】

懐中電灯10が直列に3つの電池を保持するのであれば、電子式スイッチ117は、好みしくは、特に光源14がLEDを含むときは、光源14に供給される電流を望ましいレベルに調節するために電流制限負荷スイッチを含む。好みしくは、電子式スイッチ117は、電池16からの直流電流をパルス電流に変換する。電流制限スイッチは、フェアチャイルド・セミコンダクター・製FPF2163のような市販素子であり得る。光源14に供給される出力電流は、電流制限スイッチのISETピンに接続された抵抗によって設定され得る。しかしながら、このタイプの電流制限負荷スイッチは、望ましい誤差(例えば±25%)よりも大きな誤差を有するので、スイッチへの出力電流が設計要求により500mAに設定され、例えばスイッチが±25%の誤差を有するのであれば、負荷スイッチへの出力電流のあり得る実際の範囲は、375mAから625mAの間になる。このため、電流制限負荷スイッチの製造誤差は、懐中電灯間の発光強度の望まざる差を生じる。

#### 【0102】

照明間のバラツキを最小化するために、以下の手順が採用され、電子式スイッチ117の出力を較正または標準化する。先ず、電流制限負荷スイッチのためのISET抵抗は、電子式スイッチ117から出力されて光源14に供給されるのに望ましい最小の出力電流

10

20

30

40

50

に基づいて選択されてもよい。電流制限装置の大きな製造誤差のために、すべての装置の殆どは、変換しなくとも望ましい出力電流の限度以上を実際に出力する。したがって、コントローラ 140 は、パルス幅変調（P W M）信号を使用して、端子 130、ひいては、電子式スイッチ 117 のデューティサイクル入力 131 を制御するように構成される。この P W M 信号のデューティサイクルを調節することにより、電子式スイッチ 117 からの平均出力電流は、望ましいレベルに制御され得る。

#### 【0103】

コントローラが電流制限電子式スイッチ 117 の平均出力電流を望ましいレベルに制御するために使用するデューティサイクルは、コントローラに組み込まれた E E P R O M のような不揮発性メモリに記憶される。較正手順の間、メモリに記憶された初期デューティサイクル値は、100% に設定されており、電子式スイッチ 117 からの望ましい平均出力電流が生成される適切なデューティサイクルに達するまで機能テストの間に減少させられる。1つの実施形態において、電流制限電子式スイッチ 117 のデューティサイクルは、電子式スイッチが光源 14 に 525 mA の出力電流を供給するまで減じられる。一度、望ましい平均電流が達成されると、望ましい平均電流を生じさせるデューティサイクルは、コントローラ 114 の不揮発性メモリに書き戻され、光源 14 が、省電力モードを除く異なる動作モードの間にも常に最大のデューティサイクルで動作させられる。省電力モードでは、デューティサイクルは、さらに減じられて「通常」モードからの所望の省電力（例えば 25% または 50%）を生じさせる。

#### 【0104】

先の検討において、電流制限負荷スイッチは、電子式スイッチ 117 として採用されて、光源 14 に供給される電流を制限する。電池 16 または他の可搬電源によって光源 14 に提供される電流を増大または減少させることが望まれる他の実施形態では、図 8 に示すように、調圧回路 160 が電気的に電子式スイッチ 117 の出力と光源 14 との間に配設されてもよい。設計上の要求に応じて、調圧回路 160 は、従来のブーストコンバータ、高圧コンバータまたは昇圧 / 高圧コンバータであってもよい。

#### 【0105】

図 9 は、例えば直列に接続された 2 つの電池から光源 14 に供給される平均電流を昇圧するためのブーストコンバータ 162 を含む調節回路 160 の回路図を示す。ブーストコンバタ回路は、マイクロチップ 163、スイッチングトランジスタ 164、電子式スイッチ 117 および光源 14 と直列に配設されたインダクタ 165、並びに、スイッチングトランジスタ 164 のエミッタと直列に接続された検流抵抗 166 を含む。本実施形態には、キャパシタ 167, 168 もまた、マイクロチップ 163 の V c c ピンおよび S T D N ピンと接地との間に設けられている。これは、インダクタ 165 が充填されたときに、過渡的突入電流により生じた入力の電圧低下を制限するためになされている。図 9 に示したブーストコンバタ回路 162において、光源 14 は、電池寿命を最長化するためにパルス電流が供給される。他の実施形態において、ブーストコンバタは、光源 14 の光を最大化するために定電流が供給される。1つの実施形態において、マイクロチップ 163 は、好ましくは、ゼテックス・セミコンダクタ社 (Zetex Semiconductor) 製 Z X S C 310 E 5 からなる。スイッチングトランジスタ 163 は、好ましくは、バイポーラトランジスタであるが、他のスイッチングトランジスタを含んでもよい。光源 14 に連続直流電流出力を提供するブースト回路を含む他のブーストコンバタ回路も採用できる。

#### 【0106】

改良された懐中電灯の多様な実施形態およびそれぞれの構成要素は、上記開示に示されているが、多くの改良、変更、変形実施形態および代替材料が当業者によって予期され、本発明の多様な局面を達成するのに利用されてもよい。したがって、この説明は、例示の方法としてのみなされ、以下に記載した本発明の特許請求の範囲を制限するものではないことが明確に理解されるべきである。

【図1】

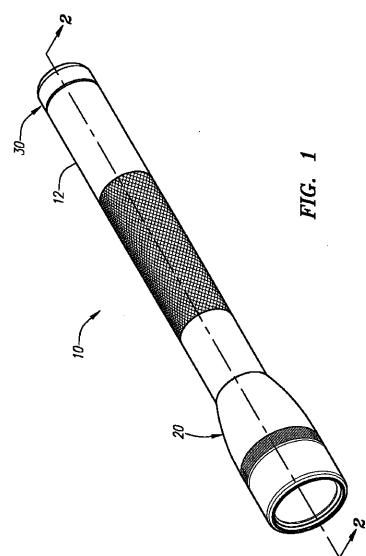


FIG. 1

【 四 2 】

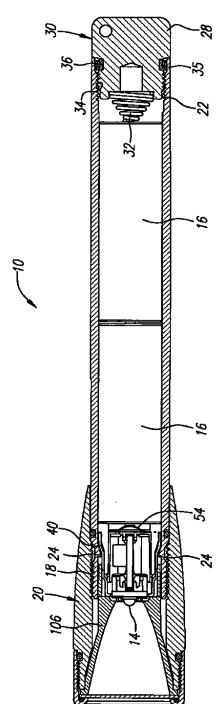


FIG. 2

【図3】

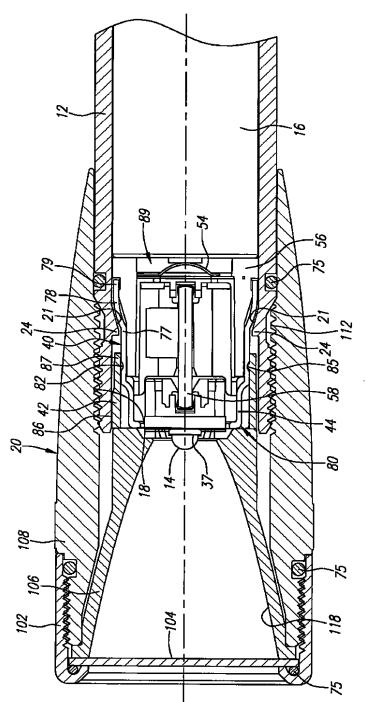


FIG. 3

【図4】

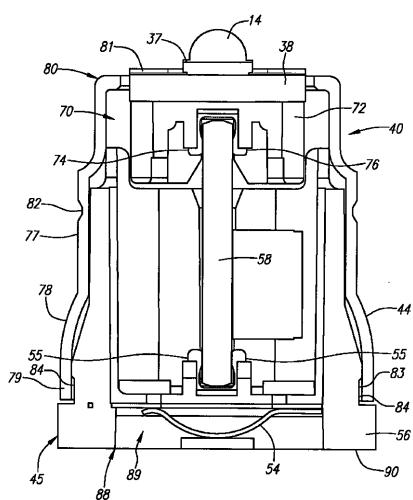
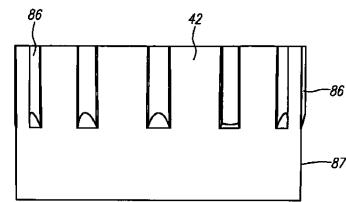


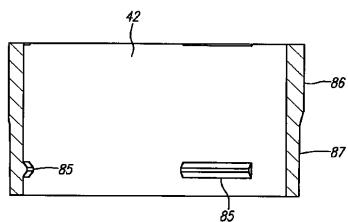
FIG. 4

【図 5 A】



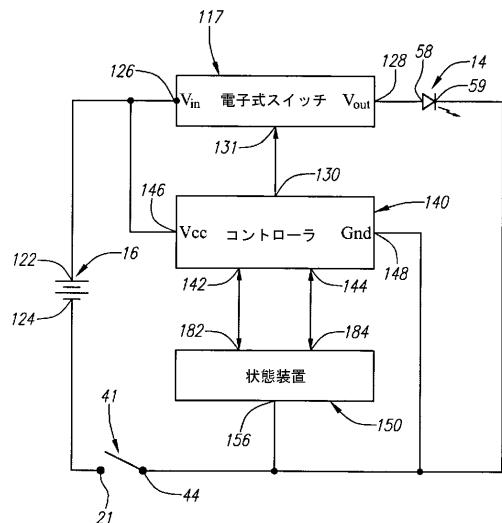
*FIG. 5A*

【図 5 B】

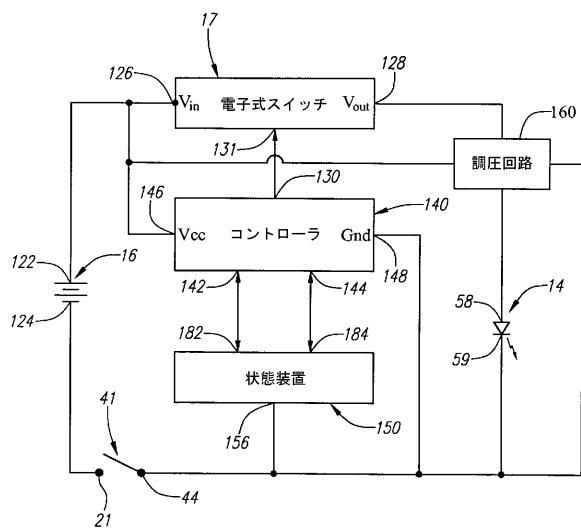


*FIG. 5B*

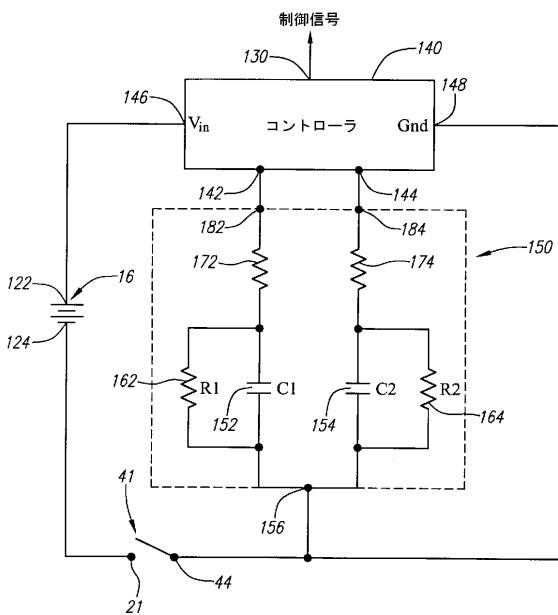
【図6】



【図8】



【 四 7 】



【図9】

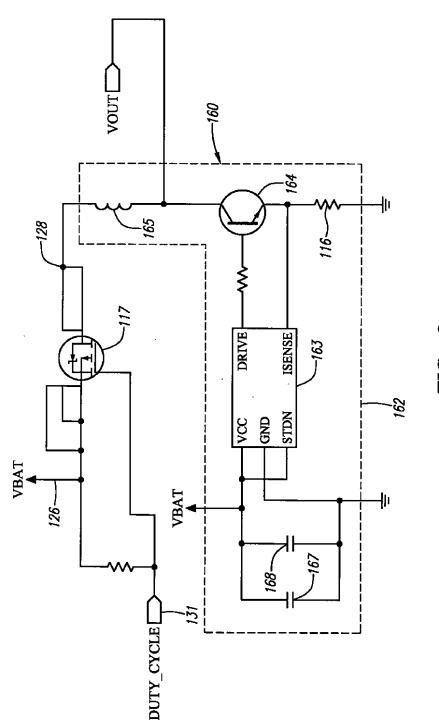


FIG. 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 ステイシー・エイチ・ウエスト

アメリカ合衆国 92591 カリフォルニア州 テメリカ、エイムズベリー・レイン 40419 番

審査官 桑原 恭雄

(56)参考文献 特表 2008-523780 (JP, A)

特表 2004-500681 (JP, A)

特開 2008-103199 (JP, A)

特開 2008-153027 (JP, A)

特開 2007-250323 (JP, A)

特開平 11-087071 (JP, A)

特開 2002-252091 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21L 4/00

F21V 23/00

F21V 23/04

F21Y 101/02