

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5357327号
(P5357327)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.	F 1
HO2J 7/00	(2006.01) HO2J 7/00 301B
HO2J 7/10	(2006.01) HO2J 7/10 B
HO1M 10/44	(2006.01) HO2J 7/10 H
HO1M 10/46	(2006.01) HO1M 10/44 Q
HO1M 2/10	(2006.01) HO1M 10/46

請求項の数 18 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-507286 (P2012-507286)
(86) (22) 出願日	平成22年4月19日(2010.4.19)
(65) 公表番号	特表2012-525115 (P2012-525115A)
(43) 公表日	平成24年10月18日(2012.10.18)
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/031567
(87) 国際公開番号	W02010/123804
(87) 国際公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)
審査請求日	平成25年4月18日(2013.4.18)
(31) 優先権主張番号	12/761,728
(32) 優先日	平成22年4月16日(2010.4.16)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	61/171,596
(32) 優先日	平成21年4月22日(2009.4.22)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	504307353 ストリームライト、インク、 アメリカ合衆国、19403 ペンシルバ ニア州、イーグルビル、イーグルビル ロ ード 30
(74) 代理人	100104411 弁理士 矢口 太郎
(72) 発明者	メッシンガー、ノーマン、エー、 アメリカ合衆国、19422 ペンシルバ ニア州、センター スクエア、1669 ミラー サークル
(72) 発明者	ボリス、トーマス、ディー、 アメリカ合衆国、19426 ペンシルバ ニア州、カレッジビル、30 エヌ. グレ ーンジ アベニュー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】充電式懐中電灯、電池、および充電器アダプタ、ならびにそのプロテクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の電池タイプと異なる第2の電池タイプの電池用の充電装置を利用して前記第1の電池タイプの電池式装置を充電および/または再充電するアダプタであって、

前記第2の電池タイプの電池用の充電装置の充電端子に電気接続するように構成されている第1の端子対と、

前記第1の電池タイプの電池式装置に電気接続する第2の端子対と、

前記第1の端子対および前記第2の端子対を支持するハウジングと、

前記ハウジング内に配置され、前記第1の端子対と第2の端子対との間に接続された電子回路であって、前記電池式装置が前記第2の端子対に接続され、かつ、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合、前記第1の電池タイプの前記電池式装置の充電を制御する電子回路と

を有し、

前記電子回路は、前記第2の端子対に接続された前記第1の電池タイプの電池が前記第1の端子対に接続された負荷に給電する場合、高い導電率を有するものであり、前記第1の電池タイプの電池が前記第2の端子対に接続され、かつ、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合、導電率を低減して前記第1の電池タイプの電池の充電を制限するものである

アダプタ。

【請求項 2】

10

20

第1の電池タイプの電池により給電可能であり、前記第1の電池タイプの電池と異なる第2の電池タイプの電池用の充電装置を利用して充電可能および/または再充電可能なアダプタおよび照明器具であって、

光源を支持し、前記第1の電池タイプの電池を受容する空洞を有する照明器具ハウジングと、

照明器具ハウジング上にあり、前記第2の電池タイプの電池用の充電装置の充電端子に電気接続するように構成されている第1の端子対と、

前記照明器具ハウジングの前記空洞内にあり、前記第1の電池タイプの電池に電気接続する第2の端子対と、

前記照明器具ハウジング内に配置され、前記第1および第2の端子対に接続された電子回路であって、前記第1の電池タイプの電池が前記第2の端子対に接続され、かつ、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合、前記第1の電池タイプの電池の充電を制御するものである、前記電子回路と、

前記第1の電池タイプの電池が前記照明器具ハウジングの前記空洞内にある場合、前記第1の電池タイプの電池から前記光源に選択的に通電するスイッチと
を有するアダプタおよび照明器具。

【請求項3】

請求項1記載のアダプタにおいて、前記アダプタは前記第2の電池タイプの元の電池に対する代替物であり、

前記ハウジングは、前記第2の電池タイプの前記元の電池のハウジングと実質的に同様な構成を有し、かつ、前記第1の電池タイプの代替電池を受容する空洞を有する電池ハウジングであるアダプタ。

【請求項4】

請求項1または2記載のアダプタにおいて、前記ハウジングは前記第1の電池タイプの代替電池を受容する空洞を有する電池ハウジングであり、当該アダプタは、さらに、

前記ハウジングの前記空洞内の前記第1の電池タイプの代替電池、若しくは

前記ハウジングの前記空洞内に収容された前記第1の電池タイプの代替電池
を有するものであるアダプタ。

【請求項5】

請求項1記載のアダプタにおいて、前記電池式装置は前記第1の電池タイプの電池を使用する照明器具であり、

前記ハウジングは、前記第2の電池タイプの電池を使用する元の照明器具の端子対と実質的に同様な構成の前記第1の端子対を有し、かつ、前記第1の電池タイプの電池を受容する空洞を有する照明器具ハウジングであるアダプタ。

【請求項6】

請求項1記載のアダプタにおいて、前記ハウジングは前記第1の電池タイプの代替電池を受容する空洞を有する照明器具ハウジングであり、当該アダプタは、さらに、

前記照明器具ハウジングにより支持される光源と、

前記照明器具ハウジングの前記空洞内の前記第1の電池タイプの電池と、

前記光源を選択的に制御して光を選択的に生成するスイッチと
を有するものであるアダプタ。

【請求項7】

請求項6記載のアダプタにおいて、さらに、

前記光源と、前記第1の電池タイプの電池との間に接続され、前記スイッチに応答して前記光源に選択的に通電するコントローラを有するものであるアダプタ。

【請求項8】

請求項1または2記載のアダプタにおいて、前記電子回路は、前記第1の電池タイプの電池の電圧が所定の電位に達した場合、当該第1の電池タイプの電池に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減するものであるアダプタ。

【請求項9】

10

20

30

40

50

請求項 1 記載のアダプタにおいて、前記電子回路は、

前記第 1 の端子対のうちの一方と前記第 2 の端子対のうちの一方との間に連結された導電率が制御可能な装置であって、前記第 2 の端子対に接続された前記第 1 の電池タイプの電池が、前記第 1 の端子対に接続された負荷に給電する場合、高い導電率を有するものである、前記導電率が制御可能な装置と、

前記第 1 の端子対のうちのもう一方と前記第 2 の端子対のうちのもう一方との間の導電接続部と、

前記第 2 の端子対に連結され、当該端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置の導電性を制御する電池充電制御回路であって、前記第 1 の電池タイプの電池が前記第 2 の端子対に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第 1 の端子対に接続された場合、前記導電率が制御可能な装置の導電率を低減して前記第 1 の電池タイプの電池の充電を制限する電池充電制御回路と

を有するものであるアダプタ。

【請求項 1 0】

請求項 9 記載のアダプタにおいて、このアダプタはプロセッサを含み、

当該プロセッサは、前記電池充電制御回路を提供するものであるアダプタ。

【請求項 1 1】

請求項 2 記載のアダプタにおいて、前記電子回路は、

前記第 1 の端子対および前記第 2 の端子対に接続されたプロセッサと、

前記第 1 の端子対のうちの一方と前記第 2 の端子対のうちの一方との間に連結された導電率が制御可能な装置であって、前記第 1 の電池タイプの電池が前記第 2 の端子対に接続され、前記光源に給電する場合、高い導電率を有するものである、前記導電率が制御可能な装置と

を有するものであるアダプタ。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載のアダプタにおいて、前記プロセッサは、前記スイッチに応答して前記光源に選択的に通電するコントローラを有するものであるアダプタ。

【請求項 1 3】

請求項 2 または 9 記載のアダプタにおいて、前記電子回路は、さらに、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第 1 の端子対に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの電池の充電制限に応答して前記導電率が制御可能な装置の導電性をさらに制御し、導電率を低減するラッチ回路を有するものであるアダプタ。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載のアダプタにおいて、前記ラッチ回路は、前記第 1 の電池タイプの電池の電圧が所定の電位に達した場合、前記導電率が制御可能な装置の導電率を低減して、当該第 1 の電池タイプの電池に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減するものであるアダプタ。

【請求項 1 5】

請求項 1 または 2 記載のアダプタにおいて、前記電子回路は、さらに、前記第 1 の電池タイプの電池が前記第 2 の端子対に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第 1 の端子対に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの電池の充電制限に応答して前記第 1 の端子対間に繰り返しつ定期的に負荷を印加するパルス発生回路を有するものであるアダプタ。

【請求項 1 6】

請求項 1 または 2 記載のアダプタにおいて、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有し、当該アダプタは、さらに、

前記第 1 の電池タイプの電池の充電制限に応答して前記第 1 の端子対間に繰り返しつ定期的に負荷を印加することにより、前記充電装置に電池が接続されたことを前記インジケータに提示させるパルス発生回路を有するものであるアダプタ。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

請求項16記載のアダプタにおいて、前記電池充電装置は、前記第2の電池タイプの電池が充電されたとき、前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフランシヤーを含み、前記パルス発生回路は、前記所定のレートより高いレートで繰り返しつ定期的に負荷を印加するものであるアダプタ。

【請求項 18】

請求項1または2記載のアダプタにおいて、前第1の電池タイプの電池はリチウムイオン電池であり、前第2の電池タイプの電池はニッケルカドミウム電池であるアダプタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本願は、2009年4月22日付で出願された米国仮特許出願第61/171,596号「Battery Adapter and Protector」(電池アダプタおよびプロテクタ)の優先権を主張する2010年4月16日付で出願された米国特許出願第12/761,728号「Rechargeable Flashlight, Battery and Charger Adapter and Protector Therefor」(充電式懐中電灯、電池、および充電器アダプタ、ならびにそのプロテクタ) (これらは各々この参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) の優先権を主張するものである。

【0002】

20

本発明は、1つの電池タイプの電池式装置または電池の充電および/または再充電を、異なる電池タイプの電池式装置または電池用の充電装置を使って実現できるアダプタ回路に関する。

【背景技術】

【0003】

懐中電灯などの携帯用照明器具を含む多くの電気装置では、何度も使用および再使用できる充電池を使用することにより、即使用できる満充電装置の常備コストを軽減している。このような装置用の電池としては、性能がよくコストも妥当で数百回再充電できるニッケルカドミウム(Ni-Cd)電池が長年にわたり選ばれてきている。Ni-Cd電池セルが提供する電圧は比較的低く、例えば放電時0.9~1.2ボルトであるため、より高電圧を提供するよう複数のセルが直列接続されることが多く、また便宜的に複数のセルが一体的に複数セル電池としてパッケージ化されることが多い。Ni-Cdセルを完全に再充電するには、通常、約1.4~1.5ボルトで充電しなければならない。

30

【0004】

そのような懐中電灯の一例がSTINGER(登録商標)懐中電灯で、これはStreamlight, Inc. (米国ペンシルバニア州Eagleville) から10年以上にわたり市販されている。このSTINGER(登録商標)懐中電灯では、円柱形の電池アセンブリ内で直列接続された複数のNi-Cdセルを含むNi-Cd電池を使用しており、前記電池アセンブリはSTINGER(登録商標)懐中電灯のハウジングに嵌装され、このハウジング後端部内の定位置にテールキャップを螺着してこのハウジング内に前記電池アセンブリを保持する。このSTINGER(登録商標)懐中電灯の電池は、円柱形の外部シース内にパッケージ化された3つのNi-Cd電池セルを有し、当該STINGER(登録商標)懐中電灯ハウジング内の同心状および同軸状の2つのバネ接点に接触する中央接点および環状接点を、前記外部シースの一端に有する。

40

【0005】

Ni-Cd電池の一例は、1996年1月23日付でR.L.Sharraghに付与された米国特許第5,486,432号「Battery Assembly」(電池アセンブリ) (この参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) に示され、説明されている。

【0006】

50

Ni-Cd電池を使用する装置の一例は、1995年7月11日付でR. L. Sharraghらに付与された米国特許第5,432,689号「Flashlight and Recharging System Therefor」(懐中電灯およびそのための再充電システム) (本明細書におけるこの参照によりその全体が本明細書に組み込まれる)で示されたSTINGER(登録商標)懐中電灯および充電器システムである。

【0007】

有害なおそれのあるカドミウムを含むNi-Cd電池は、有害で環境上も望ましくないと見なすことができ、さらにそのような電池の廃棄は制限されている。そのため、Ni-Cd電池の使用は制限され法的に禁止される可能性がある。そうなった場合は交換用のNi-Cd電池が入手できなくなり、使用可能な装置の多くは使用不能になる可能性がある。

10

【0008】

しかしながら、近年は、性能が改善され、および/または潜在的な有害性および環境上の懸念が軽減された各種材料を使用した電池が利用可能になっている。そのような電池として知られているものの1つがリチウムイオン(Liイオン)電池であり、単位サイズおよび単位重量あたり、より大きな電気出力を有利に提供する。そのため、Liイオン電池は、同等の容量を有するNi-Cd電池より小さい。ただし、充電式Liイオン電池の場合は、Ni-Cd電池に必要な安全に充電を行うための保護回路が推奨される。また、Ni-CdおよびLiイオンセルおよび電池の標準セルサイズも通常互いに異なる。

【0009】

さらに、Ni-Cd電池とLiイオン電池とでは、電気化学的特性、例えば充電終了電圧、充電電流プロファイル、高速充電方法が異なるため、使用される充電装置も異なる。例えば、Liイオン電池は、通常、放電時に約3~4ボルトを提供し、再充電時の電圧は約4.2ボルトに達する。Ni-Cd電池用の充電器では、Liイオン電池に損傷および/または障害を生じるおそれがあるため、Liイオン電池を安全に充電できず、また一部のLiイオン電池に内蔵された保護回路は、危険な過充電への保護対策しか講じておらず、充電制限および/または充電カットオフは提供していないと考えられている。

20

【0010】

Liイオン電池式装置の一例は、2007年5月22日付でR. L. Sharraghらに付与された米国特許第7,220,013号「Rechargeable Flashlight and Battery Assembly For Single-Handed Intermittent and Continuous Operation」(断続的および連続的な片手操作用の充電式懐中電灯および電池アセンブリ) (本明細書におけるこの参照によりその全体が本明細書に組み込まれる)が示すSTRION(登録商標)懐中電灯および充電器システムである。

30

【0011】

Ni-Cd電池用の充電器では、通常、当該電池を当該充電器内の直列抵抗と見なして、充電電流を制限する。充電器が印可する電圧とその等価抵抗との組み合わせにより、充電電流は制限され、またNi-Cd電池電圧が上昇して満充電に近づくに伴い充電電流が低減される。この充電方法は、充電電流が徐々に減るため、テーパー充電として知られている。Ni-Cd電池が満充電されると充電電流は低レベルに減少するが、その後も、Ni-Cd電池が充電期中にある間は、低電流レベルで充電が継続される。この低レベル過充電が継続しても、Ni-Cd電池は損傷を受けないが、Liイオン電池は損傷を受ける。さらに、Ni-Cd電池は、通常約1.5ボルト/セルで充電されるため、3つのセルを伴うNi-Cd電池の場合は約4.5ボルトで充電されるが、この電圧は約4.2ボルトで充電されるLiイオン電池には高過ぎる。

40

そのため、充電終了電圧と過充電許容範囲との差が問題となり、Liイオン電池を安全に充電する上で、Ni-Cd電池用の充電器は直接使用できない。また、これら電気的・機械的特性の違いから、Liイオン電池は、単純にNi-Cd電池と置き換えることができず、Ni-Cd電池用の電池充電器で安全に充電することもできない。

50

Liイオン電池は、代替電池として印加する場合でも、携帯装置内で使用する場合でも、Ni-Cd電池の代わりに使用できる。特にLiイオン電池を充電する際はLiイオン電池を保護する回路が所望され、これは、その保護回路が代替Liイオン電池用アダプタとして使用されるか、Ni-Cd電池または他種電池用の充電装置で再充電できるようにする代替携帯装置または元の携帯装置内で使用されるかにかかわらない。

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、以下のものがある（国際出願日以降国際段階で引用された文献及び他国に国内移行した際に引用された文献を含む）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

10

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0091852号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2007/0064354号明細書

【特許文献3】米国特許第3221245号明細書

【特許文献4】米国特許第5486432号明細書

【特許文献5】米国特許第5633574号明細書

【特許文献6】米国特許第5432689号明細書

【特許文献7】米国特許第6099147号明細書

【特許文献8】米国特許第6104162号明細書

【特許文献9】米国特許第6357534号明細書

【特許文献10】米国特許第6461764号明細書

20

【特許文献11】米国特許第6569555号明細書

【特許文献12】米国特許第6585391号明細書

【特許文献13】米国特許第6633152号明細書

【特許文献14】米国特許第7220013号明細書

【特許文献15】米国特許第7393120号明細書

【特許文献16】米国特許第7466082号明細書

【特許文献17】米国特許第7674003号明細書

【特許文献18】米国特許第6046572号明細書

【特許文献19】米国特許第7579782号明細書

【特許文献20】米国特許第7609005号明細書

30

【特許文献21】米国特許第7723921号明細書

【特許文献22】米国特許第3969148号明細書

【特許文献23】米国特許第7891833号明細書

【特許文献24】米国特許第4092580号明細書

【特許文献25】米国特許第4282562号明細書

【特許文献26】米国特許第6762584号明細書

【特許文献27】米国再発行特許発明第31458号明細書

【特許文献28】米国特許出願公開第2005/0128741号明細書

【特許文献29】米国特許出願公開第2005/0280393号明細書

40

【特許文献30】米国特許出願公開第2007/0253194号明細書

【特許文献31】米国特許出願公開第2003/0137894号明細書

【特許文献32】米国特許出願公開第2006/0039139号明細書

【特許文献33】米国特許出願公開第2009/0284170号明細書

【特許文献34】米国特許出願公開第2010/0013394号明細書

【特許文献35】米国特許出願公開第2010/0177507号明細書

【特許文献36】米国特許出願公開第2010/0219775号明細書

【特許文献37】米国特許出願公開第2011/0228521号明細書

【特許文献38】米国特許出願公開第2007/0182368号明細書

【非特許文献】

【0013】

50

【非特許文献 1】 "International Search Report and Written Opinion of International Application", PCT/US10/31567, dated 06-28-2010

【非特許文献 2】 Pelican Products, "7060 LED Light-on Rechargeable Battery", photographs, 1 sheet, prior to 04/22/2009

【非特許文献 3】 US Patent & Trademark Office, "Office Action", US Patent Application No. 11/751,606, March 17, 2010, 15 pages

【非特許文献 4】 Streamlight, Inc., "Response to Office Action", US Patent Application No. 11/751,606, July 19, 2010, 9 pages

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

上記を鑑み、1つの電池タイプの電池式装置または電池、例えばLiイオン電池の充電および/または再充電を、他の電池タイプの電池式装置または電池、例えばNi-Cd電池または鉛蓄電池用の充電装置を使って実現できるアダプタ回路および/またはアダプタが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

この目的を達成するため、第1の電池タイプと異なる第2の電池タイプの電池用の充電装置を利用して前記第1の電池タイプの電池式装置を充電および/または再充電するアダプタが提供され、このアダプタは、前記第2の電池タイプの電池用の充電装置の充電端子に電気接続するように構成されている第1の端子対と、前記第1の電池タイプの電池式装置に電気接続する第2の端子対と、前記第1の端子対および前記第2の端子対を支持するハウジングと、前記第1の端子対と第2の端子対との間に接続された電子回路であって、前記電池式装置が前記第2の端子対に接続され、かつ、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合、前記第1の電池タイプの前記電池式装置の充電を制御する電子回路とを有する。

【0016】

別の態様によれば、元の電池をそれと異なるタイプの代替電池で置き換えるアダプタは、元の電池の端子と同様に構成された第1の端子対と、代替電池に接続する第2の端子対と、前記代替電池が前記第2の端子対に接続され、かつ、電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合に当該代替電池の充電を制御する電子回路とを有することができる。

【0017】

さらに別の態様において、第1の電池タイプの電池により給電可能であり、前記第1の電池タイプの電池と異なる第2の電池タイプの電池用の充電装置を利用して充電可能および/または再充電可能なアダプタおよび照明器具は、光源を支持し、前記第1の電池タイプの電池を受容する空洞を有する照明器具ハウジングと、照明器具ハウジング上にあり、前記第2の電池タイプの電池用の充電装置の充電端子に電気接続するように構成されている第1の端子と、前記照明器具ハウジングの前記空洞内にあり、前記第1の電池タイプの電池に電気接続する第2の端子と、前記照明器具ハウジング内に配置され前記第1および第2の端子に接続された電子回路であって、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置が前記第1の端子対に接続された場合、前記第2の端子に接続された前記第1の電池タイプの電池の充電を制御するものである、前記電子回路と、前記照明器具ハウジングの前記空洞内にある前記第1の電池タイプの電池から前記光源に選択的に通電するスイッチとを有する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0018】

好適な実施形態に関する詳細な説明は、以下の図面を参照して読むことにより、より容易に理解を深めることができるであろう。

【図1A】図1は、アダプタ構成例を含んだ懐中電灯の実施形態例の破断図である図1Aおよび1Bを含む。

【図1B】図1は、アダプタ構成例を含んだ懐中電灯の実施形態例の破断図である図1Aおよび1Bを含む。

【図2】図2は、電池アダプタアセンブリに内設された図1のアダプタ構成例の分解図である。

【図3】図3は、図1および2の電池アダプタ構成の詳細を例示したものである。 10

【図4】図4は、前記アダプタ回路構成の一実施形態例の電気的概略図である。

【図5】図5は、前記アダプタ回路構成の別の実施形態例の電気的概略図である。

【図6】図6は、図5に示した前記アダプタ回路構成の実施形態例により実行される工程のフローチャートブロック図である。

【0019】

以上の図面では、同一の要素または特徴が複数の図に示されている場合、それらの要素に同じ参照符号を使用しており、関連性の高い若しくは修正された要素または特徴が複数の図に示されている場合は、それらの要素に同じ参照符号を使用し、あるいは「a」または「b」などを附加している場合がある。同様に、互いに同様な要素または特徴は、異なる図中で同様な参照符号で示し、本明細書中で同様な用語で示している場合がある。なお、一般的な慣行に基づき、図面における種々の特徴は縮尺どおりではなく、種々の特徴の寸法は明瞭性のため適宜拡大または縮小されており、いずれの図で記載しているいずれの値も例示目的でのみ示している。 20

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1は、アダプタ構成100、100の例を含む懐中電灯10、10の実施形態例の破断図である図1Aおよび図1Bを含み、図2は、電池アダプタアセンブリに内設された図1の例示的なアダプタ構成 (adap ter arrangement) 100の分解図である。懐中電灯10、10などの携帯用照明器具10、10は、ヘッドまたは前端12と、後部または後端14とを有し、円柱形の外筒22およびヘッド24を有するハウジング20を含み、前記外筒22および前記ヘッド24の直径は異なっても、そうでなくともよい。また、照明器具10、10には、ハウジング20のヘッド24に螺入され若しくは嵌合するヘッドアセンブリ30と、当該ハウジング20の後端14に螺入され若しくは嵌合するテールキャップまたはテールアセンブリ40とが含まれる。一時的、連続的、または定期的に照明を生じさせ、および/または照明のレベルまたは強度を制御するなど、照明器具10、10の動作を制御するには、1若しくはそれ以上のスイッチ42、44、55、56が設けられる。 30

【0021】

ヘッド24に通常収容されるヘッドアセンブリ30は、光源60および反射体34を含み、多くの場合、懐中電灯10、10の動作を制御する電子プロセッサ56またはスイッチモジュール56を含む。ヘッドアセンブリ30に通常含まれる本体32は、ハウジング20のヘッド24に螺入され、反射体36に対して定位置にレンズ36を保持する。スイッチモジュールまたはプロセッサ56は、スイッチ55に応答し、また充電接点58を含むことができ、スイッチ55は、ハウジング20の開口部25に延入し若しくはこれを貫通し、作動時には照明器具10、10の動作を制御するもので、充電接点58は、それぞれ対応するハウジング20の穴28を貫通し、電池150を再充電する充電装置(図示せず)へと接続するものである。照明器具10の前記スイッチモジュールまたはプロセッサ56は、電気接点52、54、例えば接点バネ52、54に接続することが好ましく、その場合、元の電池の接点および代替電池アダプタ110の接点、例えばアダプタ100の中央接点122とその周囲の環状接点124(図3参照)に接触する同心状のバネ接 40

点 5 2、5 4との間で電気接続を生じる構成が好ましい。

【 0 0 2 2 】

テールキャップ 4 0 は、通常ハウジング 2 0 の後部または後端 1 4 に螺入され、懐中電灯 1 0、1 0 の動作を制御する押しボタンなどのアクチュエータ 4 2 で操作される任意選択のスイッチ 4 4 を含んでよい。アダプタ 1 0 0 で電池 1 5 0 の後端 1 3 6 に電気接点を設ける場合は、テールキャップ 4 0 に電気接点バネ 4 6 を含めることができる。懐中電灯 1 0、1 0 は、ハウジング 2 0 の側部 2 5 に位置する 1 つのスイッチ 5 5 により、または前記テールキャップ 4 0 内に位置する 1 つのスイッチ 4 4 により制御可能であり、あるいは前記側部 2 5 および前記テールキャップ 4 0 内にそれぞれ位置する 2 つのスイッチ 5 5、4 4 により制御可能である。

10

【 0 0 2 3 】

例示した照明器具 1 0 は、S t r e a m l i g h t , I n c . から市販されている S T I N G E R (登録商標) 懐中電灯と同様なものである。この S T I N G E R (登録商標) 懐中電灯には、側部スイッチのみのモデル、テールスイッチを有する S T I N G E R X T (登録商標) 懐中電灯などのモデル、および側部スイッチおよびテールスイッチの双方を有する S T I N G E R D S (登録商標) 懐中電灯などのモデルがある。図では、スイッチを含めることができる前記テールキャップと、光源、反射体、およびレンズなどの前記ヘッドアセンブリとの断面を示している。

【 0 0 2 4 】

懐中電灯 1 0、1 0 は、充電式懐中電灯 1 0、1 0 であることが好ましく、またハウジング 2 0 上、例えば照明器具 1 0 のハウジング 2 0 のヘッド 3 0 上に、前記外部充電接点 5 8 を含む物理的な充電器インターフェースを有することが好ましい。充電接点 5 8 を 2 つ含む充電器インターフェースの一例は、S T I N G E R (登録商標) 懐中電灯に見られ、上記の米国特許第 5,432,689 号が説明するように、この懐中電灯は、2 つの充電接点が設けられた三角形のガイドプレートをヘッド上に有する。この三角形のガイドプレートは、前記充電器の三角形の位置合わせ用凹部により当該充電器に受容され、前記凹部により当該充電器の 2 つの充電接点と位置合わせされ、前記照明器具は、一対のバネ式ジョー部材などであることが好ましい一対のジョー部材により、前記充電器内で把持および保持される。照明器具 1 0 の前記充電器インターフェースは、照明器具 1 0 が元の N i - C d 電池を含むか、アダプタ 1 0 0 および代替 L i イオン電池 1 5 0 を含むかにかかわらず同じであるため、どちらのタイプの電池であっても、当該照明器具 1 0 および / または当該照明器具 1 0 の元の N i - C d 電池の充電用に提供される前記充電装置で、安全に充電および / または再充電できる。

20

【 0 0 2 5 】

図 1 A は、懐中電灯 1 0 の例を示したもので、この場合、上述の電池アダプタ構成 1 0 0 は、元の電池、例えば別タイプの元の電池に代えて当該照明器具 1 0 に挿入可能な代替電池パッケージとして構成されている。図 1 B は、懐中電灯 1 0 の例を示したもので、この場合、上述の電池アダプタ構成 1 0 0 は、懐中電灯 1 0 の一部として構成されており、前記異なるタイプの代替電池は、元の電池、例えば同じタイプの元の電池に代えて当該照明器具 1 0 に直接挿入できる。どちらの例でも、前記代替電池は、異なるタイプの電池および / または異なるタイプの電池を含む懐中電灯で動作するよう設計された充電装置により再充電可能である。その一般的な一例において、前記元の電池は、ほとんどの場合ニッケルカドミウム (N i - C d) 電池であり、また前記代替電池は、リチウムイオン (L i イオン) 電池であり、前記電池充電装置は、N i - C d 電池および / または N i - C d 電池を含む懐中電灯を充電することを目的とする。

30

【 0 0 2 6 】

本明細書で説明する電池アダプタ構成は、元来 N i - C d 電池を使用する懐中電灯のハウジング 2 0 に挿入される電池アダプタ 1 0 0 で使用される場合、通常、前記ハウジング 2 0 の後端 1 4 から挿通され、その後端 1 4 に前記テールキャップを螺入することで、元の N i - C d 電池と同様に前記ハウジング 2 0 内部に保持される。電池アダプタ 1 0 0 は

40

50

、その前端 120 上に同心状の電気接点、例えば元の電池のように環状電気接点に囲まれた中央電気接点を有する。STINGER (登録商標) 懐中電灯に係る電池アダプタ 100 の例は、一般に、現在 STINGER (登録商標) 懐中電灯に使用されているニッケルカドミウム (Ni-Cd) 電池と同じサイズおよび形状で、接点 (端子) 構成も同じであるが、アダプタ 100 は、別の懐中電灯にも使用できるより小型のリチウムイオン (Li イオン) 電池 150 を使用する。

【0027】

アダプタアセンブリ 100 は、中央の空洞を画成する円柱形のハウジング 110 を有し、その内部には、懐中電灯 100 および Li イオン電池 150 の間のインターフェースを実装した電子回路 220 を含む回路基板アセンブリ 200 が設けられている。通常、回路基板アセンブリ 200 は、前記ハウジング 110 の前端 112 内で、段部またはリッジ部 116、あるいはディスク 210 が隣接または当接する他の突出形状の付近に位置する。回路基板 220 は、電池 150 の接点に接続する接点を支持するエンドキャップ 120 と絶縁ディスク 210 との間で支持される。エンドキャップ 120 は、その一端に、環状 (リング) 接点 124 に囲まれた中央接点 122 を含む同心状の端子 (接点) を有することができ、例えばアダプタ 100 で置き換えるようとしている Ni-Cd 電池の同心状の端子構成に対応するよう、前記中央接点 122 の電位は比較的正で、前記リング接点 124 の電位は比較的負である。絶縁ディスク 210 は、Li イオン電池 150 の同心状端子 152、154 に接触する軸方向に延出した同心状および同軸状の 2 つのバネ接点 202、204 を支持する (図 3 参照)。

10

20

【0028】

例えば、Streamlight, Inc. が市販する STRION (登録商標) 懐中電灯では、3 セルの Ni-Cd STINGER (登録商標) 懐中電灯電池より長さも直径も小さい単一セル Li イオン電池を使用しているが、機械的な違いおよび電気的な違いの双方により、前記単一セル Li イオン電池を単純に STINGER (登録商標) 懐中電灯に入れて動作させることはできない。電池 150 の例は、その一端に同心状の接点 152、154 を有することができ、中央接点 152 は環状 (リング) 接点 154 に囲まれ、例えば前記中央接点 152 の電位は比較的正で、前記リング接点 154 の電位は比較的負である。これにより、電池 150 の前記中央端子 152 は、中央の同心状および同軸状の接点バネ 202 に接続し、電池 150 の前記リング端子 154 は、外側の同心状および同軸状の接点バネ 204 に接続する。

30

【0029】

Li イオン電池の一例は、2007 年 5 月 22 日付で R. L. Sharrah に付与された米国特許第 7,220,013 号「Rechargeable Flashlight and Battery Assembly For Single-Handed Intermittent and Continuous Operations」(断続的および連続的な片手操作用の充電式懐中電灯および電池アセンブリ) (この参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) に説明されている。

30

【0030】

図示したように、ハウジング 110 が Li イオン電池 150 を完全に収容するよう最大長になっている場合は、ハウジング 110 内で Li イオン電池 150 を保持するための後部エンドキャップ 130 が設けられる。ハウジング 110 の壁に十分な厚さがある場合は、エンドキャップ 120 および 130 に螺合するハウジング 110 両端にネジ山が切られるが、エンドキャップ 120、130 は、溶接、超音波溶接、化学溶接、熱溶融、接着剤、または他の任意の適切な方法でハウジング 110 に取り付けることができる。Li イオン電池がその後端に露出した端子 156 を有する場合、エンドキャップ 130 は、そのような後部端子へのアクセスを可能にする中央開口部 136 か、Li イオン電池 150 の前記後部端子 156 への電気接点となる導電性の中央端子 136 かを有することができる。

40

【0031】

アダプタ 100 で置き換える予定の Ni-Cd 電池の直径より Li イオン電池 150 の

50

外径が実質的に小さい場合など、便宜的に全長より短くしたハウジング110は、エンドキャップ120から段部116まで、または段部116を超えて短距離のみ、延在させることができる。照明器具10のハウジング20内においてLiイオン電池150の嵌装が緩すぎないようにする上で有用な場合は、電池150の長さの半分未満など短距離だけ段部116を超えてハウジング110を延長させることができ、またはプラスチックまたは段ボールその他の適切なスリーブを使って間隙を埋めることができる。

【0032】

いずれの場合も、回路基板200およびディスク210は、移動を制限する形状、例えばハウジング110の段部116、またハウジング110の端部112に固定されたエンドキャップ120などにより、ハウジング110内の望ましい位置に保持されることが好み。あるいは、接着剤、溶接、または他の適切な手段により、ハウジング110内にディスク210を配置してもよい。

10

【0033】

このように、アダプタ100は、自らで置き換えるNi-Cd電池の端子構成を実質的に再現するエンドキャップ120の端子構成を有することにより、また電池150の使用が意図された当該照明器具10の接点構成を実質的に再現する同心状および同軸状のバネ202、204などの接点構成を有することにより、前記Ni-Cd電池を「模倣」する。また後述するように、アダプタ100は、前記Ni-Cd電池の充電に利用される充電器に適合するよう、そのようなNi-Cd電池の特定の電気的特性を「模倣」することが好み。さらに、多くのLiイオン電池には安全回路も含まれ、この安全回路は、当該Liイオン電池セルの電圧が過度に上昇または低下し、あるいは電流が過度に上昇した場合、前記安全回路の内部の前記Liイオンセルを電池出力端子から接続解除できる。アダプタ100が提供するインターフェースは、これらの安全回路特性の適切な作用を妨げてはならない。

20

【0034】

図1Bの携帯用照明器具10におけるアダプタ100の例は、照明器具10で使用されるアダプタ100の例と比べて機能的に同一であるが、構成的には異なってもよい。例えば、アダプタ100の回路基板アセンブリ200の回路基板220は、プロセッサおよび/またはスイッチモジュール56に直接接続してもよいため、照明器具10のモジュール56から延出する接点52、54のようなバネ接点が不要で、またはこれを有さない。回路基板200はハウジング110内に収容され、このハウジング110は、回路基板200と同様な長さを有することができるため、上述のハウジング110より短い。ディスク210と、そこから延出する接点バネ202、204は、上記のとおり、Liイオン電池150の前端において同心状の接点152、154と電気的に接触する。通常、照明器具10のハウジング22は、例えば回路基板200を短くでき、直径を若干小さくできることにより、またLiイオン電池150の直径が比較的小さいことにより、照明器具10のハウジング22より短くできる、あるいは、Ni-Cd電池を内部に受容するよう構成されたハウジングを照明器具10に使用する場合は、アダプタハウジング100をハウジング110同様に長くでき、またはスリーブを設けて電池150がハウジング22に適切に嵌合するようにできる。また、電池端部のエンドキャップ130が不要になり、これを排除できる。

30

【0035】

モジュール56および回路基板200の回路機能を共通の回路基板または回路アセンブリで組み合わせることのできるアダプタ100および照明器具10では、アセンブリを単純化でき、信頼性を高め、および/またはコストを削減できるという付加的な利点が得られる。さらに、このような回路機能の組み合わせにより、組み合わせた回路をより小型なパッケージで提供することも実現でき、望ましい場合により小型の照明器具10を提供できる。

40

【0036】

有利なことに、照明器具10は、異なるタイプの電池を使用する照明器具10用の電

50

池充電装置と機械的な互換性を維持するよう提供できる。そのため、Liイオン電池式照明器具10の充電器インターフェースは、Ni-Cd電池式照明器具10と同じ機械的構成を有し、同じ充電器で充電および／または再充電できることが好ましい。例えば、前記照明器具10の充電接点58およびヘッド30は、照明器具10の充電接点58およびヘッド30と実質的に同様な構成をなし、照明器具10も照明器具10も照明器具10用の充電装置内に配置して充電できる。これは、元の電池と実質的に同様な接点構成がアダプタ100に設けられて電池アダプタ100の代替電池150に、照明器具10ハウジング22およびその充電装置との機械的互換性が保たれることと同様である。

【0037】

以上のアダプタ100、100の利点の1つは、代替電池タイプまたは代替エネルギー貯蔵装置を用いることで環境への有害性を緩和でき、および／または元の電池と比べて性能を改善できるということである。 10

【0038】

懐中電灯10は、充電式懐中電灯10であることが好ましく、またハウジング20上、例えば照明器具10のハウジング20のヘッド30上に、前記外部充電接点58を含む物理的な充電器インターフェースを有することが好ましい。2つの充電接点58を含む照明器具10の前記充電器インターフェースは、照明器具10の前記充電器インターフェースと物理的に同じであることが好ましく、したがって照明器具10は、照明器具10を充電および／または再充電する同じ充電器内に配置および受容されることが好ましい。このように、照明器具10は、元の照明器具10の便利な代替品となることができ、照明器具10が備える充電装置で充電および／または再充電できる。 20

【0039】

照明器具10に適した充電器インターフェースは、STINGER(登録商標)懐中電灯用のものであってよく、そのヘッドに、2つの充電接点が設けられた三角形のガイドプレートを有する。照明器具10の三角形ガイドプレートは、照明器具10の充電装置の三角形の位置合わせ用凹部により受容され、2つの充電接点が設けられた前記凹部により前記充電器の接点と位置合わせされてよく、前記照明器具10は、一対のバネ式ジョー部材などであることが好ましい一対のジョー部材により、前記充電器内で把持および保持される。前記照明器具10はLiイオン電池150を含むが、アダプタ100により、照明器具10とそれ本来のNi-Cd電池用に提供された充電装置でもLiイオン電池150を安全に充電および／または再充電できるため、当該照明器具10の充電器インターフェースは照明器具10用のものと同じである。 30

【0040】

いずれの場合も、利用者は、充電装置を取り替える必要はなく、照明器具10を照明器具10で置き換える、または照明器具10用の元の電池を代替アダプタ電池100、150で置き換えるだけでよい。多くの場合、前記充電装置は建築物または車両の内部に取り付けられ、そのような充電装置と電源との間の電気配線は、比較的永続して設置される。そのような設備の一例は、数十、場合により数百の照明器具用の充電装置が壁、車両その他の構造に永続的に取り付けられた警察または消防署の環境であり、その場合、前記充電装置への電気配線は、例えば導管またはワイヤートレイで、AC電源および／または車両電源に配線接続されているため、それらを変更および／または交換するには不便および／または高価である。本明細書で説明するアダプタ構成を使うと、照明器具10を照明器具10と取り替えることにより、または元の電池を電池アダプタ100および交換電池150と取り替えることにより、上記の費用および不便を回避できる。また、元の電池は経時に電力を失い、および／または障害が起こる場合もあるため、定期的な交換が必要であり、本アダプタ構成を使用すると、寿命が長く、および／または充放電回数が多いなど有利に動作し、環境負荷もより少ない新式電池タイプへの取り替えが可能になる。 40

【0041】

図3は、図1および2の電池アダプタ構成の詳細を例示したものである。その内部には、前記照明器具10とLiイオン電池150との間、ならびにアダプタ100で置き換える 50

ることが意図された Ni - Cd 電池用充電器と Li イオン電池 150 との間に、適切な電子インターフェースを提供する種々の電子部品を有した回路基板 220 が見られる。同心状および同軸状のバネ 202、204 は、それぞれ軸方向に突出した端部を有し、各端部は、絶縁ディスク 210 に設けられた各々の穴を貫通して延出し、回路基板 220 にはんだ付けなどで接続されている。エンドキャップ 120 は、一般に、閉じた端部を有する短い円筒形の絶縁体 126 であり、その上に中央端子 122 および外側の環状端子 124 が同心円状に固定される。端子 122、124 は、ワイヤーをはんだ付けして回路基板 220 に接続できる。

【 0042 】

Li イオン電池 150 の例は、正の中央端子 152 および負の環状端子 154 を有しており、これらは、例えばハウジング 110 内で、またはハウジング 110 が全長より短い場合は照明器具 10 内で、アダプタ 100 および電池 150 が組み立てられると、同心状および同軸状の接点バネ 202、204 にそれぞれ接続する。

10

【 0043 】

例示したように、ハウジング 110 は、アダプタ 100 およびそれで置き換える予定の Ni - Cd 電池の長さが実質的に同じ場合、アダプタ 100 の全長と同じ長さのプラスチック製スリーブである。ハウジング 110 は、その後端 114 と前端 112 との間の導電経路提供に利用されない部分では非導電性であるが、説明する実施形態例のように、端部 112、114 間に導電経路を提供するハウジング 110 を使用することが望ましい場合は、アルミニウムまたは銅などの金属、あるいは別の導電材料で作製できる。その場合は、端部 114 と、前端、例えば端部 112 若しくはその付近との間に別個の導電体を提供できる。

20

【 0044 】

図 4 および 5 は、電子回路 300、300 を含むアダプタ 100、100 の回路構成例の電気的概略図であり、これら電子回路 300、300 は、Ni - Cd 電池に代えて Li イオン電池 150 の使用が意図された照明器具 10、10 または充電器 400 その他の装置と、Li イオン電池 150 との間で特定の電気的特性を示す適切なインターフェースを提供する回路基板 220 上に位置してよい。アダプタ 100、100 は、灯部または光源 L およびスイッチ SW と組み合わされて、照明器具 10、10 を構成する。

30

【 0045 】

電子回路 300、300 には、3 つの主な機能的部分 - 電池電圧検出器 320 と、直列保護要素 Q8 を含む電池プロテクタ 340 と、パルス発生回路 360 と - が含まれてあり、通常これらはすべて回路基板 220 に設けられるものである。中央端子 122 および中央接点バネ 202 が正の + バス 302 を通じて接続される一方、外側のリング端子 124 は負のバス 304a に接続され、外側のバネ接点 204 は、双方向に導電率が制御可能な保護要素 Q8 を介してバス 304a に接続された電池の負のバス 304b に接続される。

【 0046 】

電子回路 300、300 は、図 4 に示すように本質的にアナログ式の回路を使って、あるいは図 5 に示すように例えばマイクロプロセッサまたは他のデジタルプロセッサ 356 を含んだ本質的にデジタル式の回路を使って実装でき、電圧検出機能 320 を実行し、双方向に導電率が制御可能な保護要素 Q8 を制御し、パルス発生機能を実行する。いずれの場合も、電子回路 300、300 は、充電器 400 に接続されていない場合、例えば 1 か月あたり電池 150 の容量の約 5 パーセント未満、好ましくは 3 パーセント未満しか流出させない電流ドレインのように、ほとんど電流を消費しないよう構成されることがほしい。

40

【 0047 】

以降では、電子回路 300、300 のうち本質的にアナログ式の回路実施形態 300 を図 4 に関連付けて説明したのち、本質的にデジタル式の実施形態 300 を図 5 および 6 に関連付けて説明する。どちらの実施形態でも、照明器具 10、10 には、光源 L、

50

例えば灯部 L または発光ダイオード (LED) などの固体光源と、光源 L を選択的にオンおよびオフにするスイッチ SW とを含めることができる。いずれかの実施形態でも、追加態様または代替態様として、懐中電灯の技術分野で公知のように、LED 60 に選択的に通電するコントローラ 56 を懐中電灯 10、10 に含めることができる。コントローラ 56 は、例えばスイッチ 55 の動作に応答して OFF、瞬間的な ON、および連続的な ON を LED 60 に提供する比較的単純な回路であってよく、または LED 60 を流れる電流も制御または調節するものであってよく、または懐中電灯の技術分野で公知のように、スイッチ 55 に応答して LED 60 の光量を落とし点滅させるなど複雑な制御機能も提供して、LED 60 に選択的に通電するデジタル式のコントローラまたはプロセッサ 56 であってもよい。照明器具 10、10 は、種々のレベルの光および / または種々の動作時間を提供するよう、白熱灯などの灯部 L および LED 60 の双方を含んでよい。10

【0048】

LED 用などのコントローラ構成の一例は、2008年12月16日付で Mark W. Snyder に付与された米国特許第 7,466,082 号「Electronic Circuit Reducing and Boosting Voltage for Controlling LED Current」(LED 電流を制御する電圧を増減させる電子回路) (本明細書におけるこの参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) に示され、説明されている。コントローラ構成の別の例は、2010年3月9日付で Raymond L. Sharragh に付与された米国特許第 7,674,003 号「Flashlight Having Plural Switches and a Controller」(複数のスイッチおよびコントローラを有する懐中電灯) (本明細書におけるこの参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) に示され、説明されている。20

【0049】

電池 150 は、上述のように端子 152、154 を含み、端子 152、154 の一方と同電位の端子 156、例えば負のリング端子 154 を後端に含むこともできるが、この端子 156 は、電子回路 300 の本構成では利用されない。

【0050】

等価に表された充電器 400 は電源 410 を含み、この電源 410 が提供する AC 電圧または DC 電圧は、照明器具 10、10 への印可用に整流され、ダイオード 412 を通過し、灯部 L およびスイッチ SW として等価に示された光源とその制御部を含む懐中電灯 10、10 内の接点 402、404 で提供される。照明器具 10、10 の接点 402、404 は、アダプタ 100、100 の回路基板 220 および回路 300、300 の接点または端子 122、124 にそれぞれ接続する。充電器 400 は、充電器 400 が充電中の電池などに供電しているかどうかを示す表示灯 (図示せず) を含むことができ、またこれを含むことが好ましい。照明器具 10、10 が充電器 400 内に配置されており、および / または充電中であると、スイッチ SW は開いた状態になるため、照明器具 10 の灯部 L は、通常、オフになる。30

【0051】

公知のように、充電器 400 は、充電器 400 が充電電流を供給中かどうか決定し、それに応答して充電表示灯の点灯を制御する電子回路を含むことができる。充電器 400 の充電表示灯は、通常、充電器 400 が電池または照明器具を充電中でない場合オフになり、通常、充電器 400 が充電中の場合はオンになるか点滅し、通常、電池または照明器具が満充電されると (異なるレートで) 点滅する。充電器 400 は、充電器と呼べるものである AC または DC 充電電源 410 を含み、その他、充電器について公知のように、インジケータ、照明器具 10、10 を受容するレセプタクル、電池 150 を内部に伴う電池アダプタ 100、および / または電流および / または電圧を制限する回路などを設けてよい。

【0052】

10

20

30

40

50

Ni-Cd電池用の充電器410は、通常、充電電流を制限し、これは充電器410内の抵抗で概略的に表される。充電器410が印可する電圧とその等価抵抗との組み合わせにより、充電電流は制限され、またNi-Cd電池電圧が上昇して満充電に近づくに伴い、充電にテーオーがかかるなど充電電流が低減される。充電終了電圧が約4.5ボルトであるNi-Cd電池に比べて充電電圧が約4.2ボルトであるLiイオン電池150にとって、上記のように充電電流が低減後も継続されることは望ましくない。

【0053】

アダプタ100、100の回路300、300は、Ni-Cd電池用の各種充電器をLiイオン電池の安全な充電に使用可能にすることで、この問題を克服する。

【0054】

Streamlight STINGER（登録商標）懐中電灯の例では4タイプの充電器が利用でき、当該懐中電灯の製造期間中にわたり供給され、使用が継続される。そのうち1タイプの充電器は、Ni-Cd電池を安全に連続充電できるよう、十分低い一定のDC充電電流を提供し、約10時間以上で再充電を完了する。その他の充電器では、通常、異なる様相および異なるレートで充電電流にパルスを印加し、充電電流および電池電圧を測定することにより、通常約2時間で高速充電が行える。パルス発生タイプの充電器は、通常、所定の反復時間とそれより短時間の電池放電が交互配置され、また任意選択で電池電圧の測定中に電流をゼロにする様相で、充電電流のパルスを電池に印加する。異なるパルス発生タイプの充電器は、通常、異なる電流レベルで電流パルスを印加する。パルス発生タイプの充電器では電池電圧にAC成分が導入され、パルス発生レート、パルス電流、および製造公差の設計上の相違により、各種充電器のパルス発生レートは互いに異なる。他の装置用の充電器では、電池が所定の電圧に達するまで一定のDC充電電流を提供し、それ以降は前記所定電圧に等しい一定DC電圧で充電を継続し、それとともに充電電流が経時的に減少する。

【0055】

また、これらの異なる充電器は、AC入力が117ボルトで出力電流が最大500ミリアンペアの変圧器、最大出力800ミリアンペアの別の変圧器、および直流電圧が約11~17ボルトで通常約12~14ボルトの自動車用DC電源への直接接続により動作可能である。このそれぞれの場合において、Ni-Cd電池とのインターフェースにおける前記充電器の電気的特性は、電力のタイプ、動作、および電源に応じて異なるアダプタ100、100の回路300、300は、これら種々の充電器のいずれでも、利用される電源と無関係に動作可能である。

【0056】

充電すべき電池150がアダプタ100、100の電子回路300、300経由で充電器400に接続されている場合、直列要素Q8は、充電電流が充電器400から正のバス302を通じて電池150へ流れ、負のバス304a、304b、および要素Q8を通じて戻るよう、少なくとも初期、導電性を有する。回路300、300および電池150を含むアダプタ100、100が懐中電灯10、10などの利用装置に接続されている場合、電池150の放電中、電流は逆方向に流れる。直列要素Q8には、当該直列要素Q8が導電性のとき、電池150を充電する際は一方向に電流を流し、電池150を放電させる際は逆方向に電流を流す双方向FETトランジスタが含まれる。双方向トランジスタQ8は、導電率が制御可能な装置であり、その導電率は、ゲート電極に印加される電位で制御される。要素Q8のゲートに正の電位が印加されると要素Q8はオンになり（導電性になり）、その正の電位は、例えば回路300の抵抗R12、または回路300のプロセッサ356を通じて提供される。

【0057】

電圧検出器機能320および電池プロテクタ機能340は、次のように連動する。Liイオン電池150の充電中、その充電状態が100%すなわち満充電に近づくに伴い、当該電池の端子電圧は満充電電圧へと上昇し、本明細書の電池150の例の満充電電圧は、単一セルLiイオン電池で約4.2ボルトである。電池150の電圧が4.2ボルトに達

10

20

30

40

50

すると、電圧検出器回路320が双方向要素Q8を非導電性にして充電を停止する。このように充電電流は徐々に減少せず、本質的にゼロに低減され、それ以降の充電は行われない。この時点で通常のLiイオン電池150は満充電の約95%であり、この充電体系では、電池150の耐用期間中に可能な充放電サイクル数が増えると考えられている。電圧検出器320もLiイオン電池150の充電電流におけるリップルの影響を除去するフィルターとして機能する。

【0058】

パルス発生回路機能360は、次のように動作する。前記充電器400は、電池が充電中かどうか、また電池が満充電状態に達したかどうかを示すことが望ましく、これは通常、表示灯が充電中に点滅または点灯し、照明器具または電池が充電器400に接続されていないときオフになることで示される。任意選択のパルス発生回路360では、充電器410の端子402、404間に、標準化されたパルスレートで抵抗R1などの負荷を導入することにより、無負荷（充電していない）状態から負荷がかかった（充電している）状態に切り替えて、充電表示灯をオン・オフに点滅させる。

10

【0059】

図4に示したように、アダプタ100、100の回路300の実施形態例は本質的にアナログ式で、次のように動作する。Liイオン電池150の充電中、その充電状態が100%すなわち満充電に近づくに伴い、当該電池の端子電圧は満充電電圧へと上昇し、例えば単一セルLiイオン電池の満充電電圧は約4.2ボルトである。電池150の電圧が4.2ボルトに達すると、電圧検出器回路320は次の態様で充電を停止する。電池電圧は、分圧器R19、R22、R23により分圧され、コンデンサ（キャパシタ）C5によりフィルタリングされる。分圧された電池電圧は、電圧調整集積回路であるIC2により内部生成された基準電圧と比較される。Liイオン電池150の電圧が4.2ボルトに達すると、IC2の矢印入力での電圧が2.5ボルトに達してIC2がトランジスタQ10をオンにし、トランジスタQ10がトランジスタQ9をオンにして、トランジスタQ9が電池プロテクタ240のトランジスタQ8のゲートを比較的負にするため、トランジスタQ8がオフになり、内部を通る充電電流が止まって電池150の充電が制限される。単一セルLiイオン電池をその充電終了電圧4.2ボルトで満充電の約95%まで再充電すると、Liイオン電池の信頼性および耐用期間が高まると考えられており、これと対照的に、過充電は耐用期間を短くする作用があり、上記でさらに充電を続けて100%の充電状態に近づくことを許すと過充電が生じるおそれがある。

20

【0060】

Liイオン電池は、過充電されると損傷を受けやすく、耐用期間が短くなりやすい。従来の充電方法では、通常、一定の電流で、または少なくとも制限された電流で、所定の電圧に達するまでLiイオン電池を充電した後、充電電流が低い値に徐減するまで一定の電圧で充電を続ける。前記制限電圧は、通常、満充電の約95%など満充電に近いことを表しており、電池を充電するテーパー電流により、電池は最大100%に充電される。ただし、これは過充電という望ましくない結果を招く。そのため、アダプタ100、100の回路300の電池プロテクタ340は、過充電の危険性を避けるよう動作することが好ましい。

30

【0061】

さらに、電池プロテクタ340は、Liイオン電池150を保護するよう次のように動作することが好ましい。電池の端子電圧が所定の値に達してトランジスタQ8が非導電性になると、電池150にほとんど若しくはまったく電流が流れなくなり、バス302aの電位は傾向として負の方向に増加し、例えば通常、-8~-10ボルトになって、電池プロテクタ340のトランジスタQ7がオンになり、コンデンサC3の充電が開始される。コンデンサC3が充電されるに伴ってトランジスタQ6がオンになると、さらに、ダイオードD4を介してトランジスタQ9がオンになり、トランジスタQ8がオフになるため、電池150が放電しない限り、付加的な充電は確実に停止される。このように、電池プロテクタ340は、充電電流が止まって電池電圧が若干低下しても、充電をさらに確実に終

40

50

了させる。端子 122、124 間に接続された負荷などにより電池 150 の放電が必要になった場合は、バス 304a における電圧をより低い値（より低い負値の電位）に低減して、トランジスタ Q7 および Q9 がトランジスタ Q8 を解放してこれを導電性にするようになり、またバス 304b での電圧を低減して、電圧検出器 320 もトランジスタ Q8 を解放してこれを導電性にし、これにより電池 150 からの放電電流、例えばトランジスタ Q8 およびバス 304a、304b、およびバス 302 を通じた放電電流を可能にする。これにより電池 150 は放電し、前記負荷、例えば照明器具 10 の灯部 L または別の装置への電流を提供する。

【0062】

電圧検出器 320 には、L_i イオン電池 150 の充電電流におけるリップルの影響を除去する回路も含まれる。リップル、例えば DC 充電電圧および電流の AC 変動は、パルスタイプの高速充電器 400、または AC 電源を利用した充電器 400 により導入される。電圧検出器 320 のトランジスタ Q11 は通常オンで、トランジスタ Q12 をオフに保つが、コンデンサ C6 経由でトランジスタ Q11 に連結されたバス 302 に存在するリップルによりトランジスタ Q11 の導電性が変化し、トランジスタ Q12 が導電性になって、抵抗 R24、ひいては抵抗 R19、R22、R23 の分圧器に接続され、それらの分圧比が変化する。この分圧比変化により電池電圧がわずかに変化し、リップルが存在しても、充電のカットオフを望ましい所定の電圧、例えば約 4.2 ボルトで効果的に行う。

【0063】

付加的に、また任意選択で、回路 300 に、種々の充電器に関連付けて標準化されたパルスレートを導入するパルス発生回路 360 を含めることができる。前記充電器 400 は、電池が充電中かどうか、また当該電池が満充電状態に達したかどうかを示すことが望ましい。そのような指標を提供する方法の 1 つは、電池の充電中に点灯し、当該電池が満充電になったとき点滅する照明器具を提供することである。STINGER（登録商標）懐中電灯に利用される充電器には、上記の特徴を備えたものと、備えていないものがある。前者では、種々の充電器およびアダプタ 100、100 のパルスレート競合により、種々のレートで表示灯が点滅して、利用者を混乱させる可能性および / または不明瞭な指標を生成する可能性があるが、パルス発生回路 360 はこれを克服する。

【0064】

通常、Ni-Cd 電池充電器 400 は、負荷のない状態を電池に接続されていない状態と解釈して充電表示灯をオフにし、充電電流が存在する状態を電池が充電中であるか充電された状態と解釈する。一方、L_i イオン電池では、満充電に達して充電電流が停止されると充電電流ゼロの状態が生じ、これが Ni-Cd 電池充電器により負荷または電池がない状態と解釈されて、充電表示灯がオフになり、または少なくとも不明瞭な態様で動作し、Ni-Cd 充電器は、充電表示灯を点滅させるなどで L_i イオン電池の充電が完了した旨を示す代わりに、誤って電池が存在しない旨を示してしまう。

【0065】

パルス発生回路 360 はこれらの違いを解消するものであり、電池が満充電された旨の点滅光を充電器が提供しない場合でも、充電器 400 がそのような点滅光を以下のとおり示すようとする。パルス発生回路は、電池 150 が満充電に達し、電圧検出器 320 が電池プロテクタ 340 のトランジスタ Q6 をオンにした場合のみ動作する。トランジスタ Q6 がオンになると、ダイオード D5 経由でトランジスタ Q5 がオンになって、発振器 IC1 の入力 1 がバス 304a の電位に等しくなり、発振器 IC1 が振動できるようになる。

【0066】

パルス発生回路 360 に含まれる発振器集積回路 IC1 は、種々の抵抗 R4～R8、R25 およびコンデンサ C1 と連動して周期的なパルスを確立する、例えばパルス出力を提供するよう構成された「555」タイプのタイマー集積回路である。回路 360 の一例は、約 1 ヘルツのレートでパルスを提供し、その出力は約 10% の場合低く、約 90% の場合高く、例えば約 130 ミリ秒の間は低く、約 900 ミリ秒の間は高い。前記低出力は同期トランジスタ Q3 をオンにし、これによりトランジスタ Q2 がオンになり、これにより

10

20

30

40

50

さらにトランジスタQ1がオンになって充電器400にかかる負荷としての抵抗R1に接続する一方、前記高出力は、トランジスタQ1～Q3をオフにして充電器400の負荷を取り除く。

【0067】

すべての充電器400は何らかのソース抵抗を有するため、抵抗R1の負荷が充電器400の出力にかかると、Ni-Cd電池の充電器410は、大量の電流を引き込む電池が存在すると解釈して、充電表示灯を点灯させる。抵抗R1の負荷が取り除かれると充電電流もなくなり、Ni-Cd電池の充電器410は、電池が存在しないと解釈して、その充電表示灯をオフにする。そのため、Liイオンイオン電池150が満充電に達した時点でパルス発生回路360が負荷R1をパルス態様で印加すると、前記充電器は、充電器410への照明器具挿脱がR1負荷のパルスレートで起こっていると解釈するため、Ni-Cd電池充電器410を「だまし」て、その充電表示灯を点滅させることになり、Liイオン電池の満充電が適切に示される。

【0068】

種々の充電器400は異なる内部レート、例えばパルス充電レートおよび/または満充電表示灯点滅レートで動作するため、パルス発生回路360は、充電器410の最速内部レートより若干高い周波数で動作することが好ましい。結果として、抵抗R1のパルス負荷は充電器410の内部レートに先手を打つことになり、それらの充電表示灯を、パルス発生回路360が確立するレートに同期させるよう作用して、満充電表示灯の点滅レートを約1ヘルツなど比較的均一にする傾向がある。この点滅は、電池150を含むアダプタ100、100が前記充電器410から取り外されるまで続き、取り外し後は、トランジスタQ5およびQ6がオフになって、パルス発生回路360のIC1の動作を妨げる。

【0069】

ツエナーダイオードD1、トランジスタQ4、抵抗R9、ダイオードD2、およびコンデンサC2を含む電圧調整器は、制御された動作電圧をパルス発生回路360に提供する。6.8ボルトで動作するツエナーダイオードD1の場合は、パルス発生回路360でトランジスタQ4のエミッタに約6.1ボルトが印可され、これによりバス302および304a間の電圧変動が実質的に低減される。

【0070】

アダプタ100、100の本質的にデジタル式のアダプタ回路300 実施形態例の動作は、図5と、図6の工程400のフローチャートブロック図を併せて示すように、次のとおりである。

【0071】

電子回路300の本質的にデジタル式の実施形態では、マイクロプロセッサまたは他のデジタルプロセッサ356が、その内部メモリMまたは外部電子メモリMに格納されたプログラム命令の制御下で、少なくとも回路部320、340、および360の機能、例えば前記アナログ回路実施形態で電圧調整装置IC2が実行する電圧検出機能、前記アナログ回路実施形態でトランジスタQ6およびQ9が双方向トランジスタQ8制御時に実行する電池保護機能、および前記アナログ回路実施形態でタイミング装置IC1が実行するパルス発生機能を実行する。

【0072】

例示した回路300において、プロセッサ356はスイッチ55の動作に応答したコントローラ56によるLED60への選択的通電と関連して上述した機能も実行するが、コントローラ56は、必要に応じてプロセッサ356と別個に提供してもよい。スイッチ55については、プロセッサ356からの共通のスイッチ入力SWCに接続された2つの接点を有する例をとって図示しており、その各スイッチ接点は、プロセッサ356からの別個のスイッチ入力SW1、SW2にも接続されている。

【0073】

さらに、スイッチ55は2つの接点を有するとして例示しているが、1つのスイッチの2つの接点であっても、2つの別個のスイッチであってもよく、および/または追加スイ

10

20

30

40

50

ツチを設けてもよく、またスイッチ接続部を異なる形態、例えばスイッチ 55 のように開閉を切り換える代わりに、選択的に抵抗に接続して異なる電圧をプロセッサに印可するようにしてよい。

【0074】

さらに、照明器具 10、10 には望ましい任意数の光源しおよび／または 60 を含めることができ、前記光源は、灯部 L をスイッチ SW で切り換えるなど、スイッチで直接切り換えてよく、またはスイッチ 55 などの 1 若しくはそれ以上のスイッチでプロセッサ 356 に前記光源 L、60 を制御させるなど、スイッチで間接的に切り換えてよい。

【0075】

前記 LED 光源 60、60 はプロセッサ 356 の出力 L0、L0 の電流で直接制御できるが、より一般的な例として、LED 60 が照明用であり光度を上げる目的でより大量の電流を必要とする場合、出力 L0、L0 は、LED 60、60 への電流を伝送および制御するトランジスタ Q20、Q20 を制御するよう接続される。図 1B の照明器具 10 のようにアダプタ 100、100 が照明器具 10、10 内に一体化される場合は、必要に応じ、前記 LED 点灯回路 60、Q20 をバス 302 と 304a との間に接続でき、または前記 LED 点灯回路 60、Q20 をバス 302 と 304b との間に接続できる。

【0076】

さらに、電池 150 の電圧を直接印可せず LED 60、60 への電圧を制御することが望ましいこともあり、その場合は、例えば LED 60 に関して図示したようにプロセッサ 356 の機能に含まれた変換回路 358 として、または例えば LED 60 に関して図示したように別個の電圧変換回路 358 として、任意選択の電圧変換回路を設けることができる。

【0077】

アナログ式の実施形態同様、デジタル式の実施形態でも双方向トランジスタ Q8 は導電性（すなわちオン）であり、これは、各々のゲート電極 G が、プロセッサ 356 内の抵抗（回路 300 の抵抗 R12 と機能的に同様）を経由して、正のバス 302 など正の電位に接続されているためであり、一方、それらのソース電極はバス 304a および 304b の比較的負の電圧で変動し、双方向トランジスタ Q8 は、各々のゲート電極 G がプロセッサ 356 内の各ソース電極 S に接続された場合（回路 300 のトランジスタ Q9 が導電性すなわちオンになると機能的に同様）、非導電性（オフ）になる。変換回路 358 は、公知のように、電池 150 からの電圧を減少または増加させることができる。

【0078】

前記デジタルプロセッサ 356 が電池電圧を検出する際に使用する分圧器 R19、R22 は、通常、フィルターコンデンサ C5 を含むが、これを含まなくともよい。回路 300 の分圧器は、回路 300 のトランジスタ Q12、抵抗 R24、およびコンデンサ C6、C7 により提供されるリップル補正機能を含んでも、含まなくともよい。フィルタリングは、プロセッサ 356 が公知の態様でデジタルフィルタリングを適用することにより行われる。プロセッサ 356 は、通常、充電が終了された所定の電池電圧、例えば Li イオン電池 150 では約 4.2 ボルトを検出する目的で電圧を比較するための内部電圧基準を含み、プロセッサ出力 S、G は、各々のゲートおよびソースを駆動するなどにより直接的に、または回路 300 のようにトランジスタ Q9 および抵抗 R16 を介して、またはトランジスタ Q9 間それに代わる駆動回路、例えばプロセッサ 356 とトランジスタ Q8 との間に接続されたレベルシフタ回路 354 として上述した回路のいずれかを駆動するなどにより 1 若しくはそれ以上の中間トランジスタを介して間接的に、双方向に導電率が制御可能な保護要素 Q8 を制御できる。

【0079】

また、前記デジタルプロセッサ 356 は電池 150 充電の終了に応答して、パルス発生ソフトウェア機能 360 を有効にし、またはそのパルス発生機能が実行中の場合は、直接的に、または回路 300 などのトランジスタ Q2 および／または Q3 など 1 若しくはそれ

10

20

30

40

50

以上の中間トランジスタを介して間接的に、トランジスタQ1および負荷抵抗R1へのパルスの印加を制御するプロセッサ出力Pを有効にする。

【0080】

前記デジタルプロセッサ356は、通常、調整された電圧源ではなく、妥当に制御された電源（電圧）を必要とする。前記デジタルプロセッサ356にV+およびV-を入力した場合の動作電圧は、電池150から、またはアダプタ400が充電器400に接続されている場合は充電器410から、またはこれら双方からOR機能を提供する一対のダイオードを介して提供され、これにより電圧の高い方が前記デジタルプロセッサに供電する（ダイオードのOR機能は、例えばトランジスタQ5およびQ9をトランジスタQ6とカッティングする回路300のダイオードD4、D5により提供される）。充電器400および電池150から利用可能な電圧V+、V-の変動が望ましい値より大きい場合は、例えば回路300のツェナーダイオードD1およびトランジスタQ4により提供される電圧調整器と同様の電圧調整器を設けることができる。10

【0081】

図6は、図5に示した前記アダプタ回路構成300の実施形態例により実行される例示的な工程600のフローチャートブロック図である。工程600の例は、602から開始し、前記照明器具10、10が充電装置に接続されているかどうかを決定する工程610へと進む。照明器具10、10が充電装置内にある場合（610-Y）、灯部Lおよび/またはLED60などの光源はオフにされ（622）、その電池150の充電へと進む。照明器具10、10が充電装置内にない場合（610-N）、工程600は照明器具10、10の動作へと進む。20

【0082】

照明器具10、10が充電装置内にあり（610-Y）、灯部Lおよび/またはLED60などの前記光源がオフにされると（622）、前記電池150の充電は、次のように進められる。上記の電池電圧検出320のように、電池電圧検出工程620は、電池または他のエネルギー貯蔵装置（energy storage device：ESD）の電圧をサンプリングする工程624と、望ましくないノイズおよび/またはリップル電圧成分を除去するため、サンプリングされたESD電圧をフィルタリングする工程626と、結果的に得られたサンプリングおよびフィルタリング済みESD電圧を測定する工程628とを含む。30

【0083】

次に、620で測定された前記ESD電圧を利用して、上記の電池保護340と同様、充電中の電池150の保護640にアクションが必要かどうかを決定する。前記620で測定されたESD電圧が642で所定のカットオフ電圧値未満と決定された場合（642-Y）、電池150の充電は安全であり、644で充電電流が印加されて、例えば回路300の前記双方向スイッチQ8をオンにして電池150が充電され、前記ESDの充電646が適切に行われる。このように充電電流が印加されると、工程600はループして、前記照明器具10、10が充電装置に接続されているかどうかを決定する工程610へと戻る。この前記充電ループ610、620、640、646は、前記電池または他のESD150の電圧が所定のカットオフ値未満である限り続けられ、照明器具10、10は、610で継続して前記充電装置接続されたままとなる。40

【0084】

電池またはESD150は、充電（再充電）され続けるに伴い、内部に電荷が蓄積されて電圧が上昇する。内部に蓄積された電荷が満充電（100%）レベルに近づいてくると、その電池の電圧は、所定の電圧、例えば通常のLiイオン電池150の例では約4.2ボルトに達する。そのレベルにESD電圧が達すると、前記所定のカットオフ電圧未満ではなくなり（すなわち、それ以上になり）642-Nへ進み、工程600の前記電池保護640機能は、648で、例えば回路300の前記双方向スイッチQ8をオフにして前記ESDの前記充電646を適切に終了することにより、電池またはESD150の充電を終了する。この「満充電」状態は、Liイオン電池では通常、満充電の約95%であ50

り、通常、工程 600 がループ 610、620、640、648 を実行する間、継続され、610 で照明器具 10、10 が前記充電装置に接続され続いている限り、付加的な充電電流は ESD 150 に適用されない。

【0085】

任意選択で、648 の充電終了に続き、660 でパルス負荷、例えばトランジスタ Q1 および抵抗 R1 が前記充電装置 400 の端子間に印加され、上述のようにパルス負荷の印加および除去により前記充電インジケータをオンおよびオフにする。660 での前記パルス負荷の印加には 2 若しくはそれ以上の工程を含めることができ、これらは例えば 662 での望ましいパルスオン、パルスオフ信号の生成、および 664 でのトランジスタ Q1 などへの前記信号の印加により抵抗 R1 の負荷を印加および除去するなどである。

10

【0086】

上述した工程 600 の充電部分 610、620、640 は、610 で照明器具 10、10 が前記充電装置に接続されている限り続く。照明器具 10、10 が前記充電装置からはずされ若しくは前記充電装置に接続されていない場合 (610 - N)、あるいは例えば電源がはずされ若しくは故障し、または停電により、前記充電装置が照明器具 10、10 に電力を提供していない場合、工程 600 は、610 - N から、照明器具 10、10 の動作を制御する部分へと進む。なお、工程 600 のこの動作部分は、上述のように、本質的にコントローラ 56 が実行する機能である。

【0087】

そのため、コントローラ 56 は、前記電池または他の ESD 150 の充電を制御するプロセッサ 356 とは別途に、およびこれと連動して照明器具 10、10 の動作を制御するよう設けられる。あるいは、プロセッサ 356 は、照明器具 10、10 の動作およびその電池または他の ESD の充電の双方を制御するよう設けてもよい。

20

【0088】

照明器具 10、10 の操作 650 は、操作者によるスイッチ 55 などのスイッチの作動で始まる。スイッチの作動は、652 で検出され、654 でデコードされて、スイッチ 55 の作動態様により操作者が発信したモードが決定される。例えば、不完全な作動は瞬間的な動作の信号であってよく、完全な作動は継続的な動作の信号であってよく、異なるタイミングでの複数回の作動は点滅するモードの信号であってよく、延長された作動は光量を落とし若しくは落とした光量を戻すモードの信号であってよいなどである。前記発信されたモードが 654 でデコードされると、プロセッサ 356 は、656 でデコードされたモードを設定して、そのモードで動作するよう照明器具 10、10 を制御する。

30

【0089】

652 ~ 656 で選択されたモードでは前記光源 L、60 をオンにすべきでない場合 (658 - N)、659 で当該光源 L、60 がオフにされ、工程 600 は、照明器具 10、10 が充電電力を受け取らない (610 - N) 限り、かつ、オンになる信号を受け取らない限り、動作制御ループ 610、650 で決定 610 に戻る。電力消費量を削減するため、前記ループ 610 ~ 650 は、スイッチ作動が検出されるまで検出工程 652 で一時停止または停止される。

【0090】

652 ~ 656 で選択されたモードで前記光源 L、60 をオンにすべき場合 (658 - Y) は、680 で当該光源がオンにされ操作され、例えば前記選択されたモードに対応する LED 電流レベルが 682 で設定される。その電流レベルの制御 680 には、LED などの前記光源における電流を測定する工程 684 と、その電流を望ましいレベルに制御する工程 680 とが含まれる。

40

【0091】

例えば、前記測定された電流が高過ぎると 686 で決定された場合 (686 - Y)、例えば 650 で選択されたモード用に 682 で設定されたレベルを前記測定された電流が超えると、688 で所定の量だけ電流レベルが低下され、ループ 610 ~ 650 ~ 680 が継続される。前記測定された電流が高過ぎないことが 686 で決定された場合 (686 -

50

N)、例えば650で選択されたモード用に682で設定されたレベルを前記測定された電流が超えていないと、前記測定された電流が低すぎないか決定するため、690で電流レベルがテストされる。前記測定された電流が低過ぎると690で決定された場合(690-Y)は、692で所定の量だけ電流レベルが上昇され、ループ610～650～680が継続される。前記測定された電流が低過ぎないことが690で決定された場合(690-N)、電流は変更されず、ループ610～650～680が継続される。電流制御ループ610～650～680は、モードを変更するスイッチ作動が652で検出されるまで、または照明器具10、10への充電電力印加が610-Yで検出されるまで、650で選択されたモードに対応するレベルへ電流を調整するループとして引き続き実行される。

10

【0092】

このように、照明器具10、10の動作制御と、その電池150または他のE S Dの充電とを組み合わせた機能は、すべて、特定の照明器具の便宜に合わせて、デジタルプロセッサ356を備えた本質的にデジタル式の回路300により、または電池の充電を制御するデジタルプロセッサ356および動作を制御するコントローラ56を備えた回路300により実行され、または本質的にアナログ式の回路300により実行される。

【0093】

元の電池を、それと異なるタイプの代替電池150で置き換えるアダプタ100、100は、元の電池の端子と実質的に同様な構成の第1の端子対122、124と、代替電池150に電気接続する第2の端子対202、204と、第1の端子対の一方124と第2の端子対の一方204との間に連結された、導電率が可変制御可能な装置Q8であって、第2の端子対202、204に接続された代替電池150が、第1の端子対122、124に接続された負荷60に供電する場合、高い導電率を有する、導電率が可変制御可能な装置Q8と、第1の端子対の他方122と第2の端子対の他方202との間の導電接続部302と、第2の端子対202、204に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記可変導電率装置Q8の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路300、300であって、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、代替電池150の充電を制限する電池充電制御回路300、300とを有することができる。アダプタ100、100は、さらに、前記電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、代替電池150の充電制限に応答して可変導電率装置Q8の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路340、Q6、Q7を有することができる。アダプタ100、100は、さらに、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電制限に応答して第1の端子対122、124間に繰り返し定期的に負荷R1を印加するパルス発生回路360を有することができる。前記元の電池はニッケルカドミウム電池であってよく、前記代替電池150はリチウムイオン電池150であってよい。

20

【0094】

元の電池を、それと異なるタイプの代替電池150で置き換えるアダプタ100、100は、元の電池の端子と実質的に同様な構成の第1の端子対122、124と、代替電池150に電気接続する第2の端子対202、204と、第1の端子対122、124および前記第2の端子対202、204を支持するハウジング110、120、210と、前記ハウジング110、120、210に内設された電子回路300であって、前記代替電池150が前記第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が前記第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電を制御する電子回路300とを有することができる。前記第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子124を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、または、第2の端子対202、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよく、または、第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子122を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、かつ、第2の端子対2

30

40

50

02、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよい。

【0095】

元の電池を、それと異なるタイプの代替電池150で置き換えるアダプタ100、100は、元の電池の端子と実質的に同様な構成の第1の端子対122、124と、代替電池150に電気接続する第2の端子対202、204と、前記第1の端子対122、124の一方と前記第2の端子対202、204の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置Q8であって、第2の端子対202、204に接続された代替電池が、第1の端子対122、124に接続された負荷Q1、R1に供電する場合、高い導電率を有する、導電率が制御可能な装置Q8と、第1の端子対122、124の他方と第2の端子対202、204の他方との間の導電接続部と、第2の端子対202、204に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置Q8の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路300、340であって、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、代替電池150の充電を制限する電池充電制御回路300、340とを有する。電池充電制御回路320、340は、代替電池150の電圧が所定の電位に達した場合、当該代替電池150に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。アダプタ100、100は、さらに、前記電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電制限に応答して導電率が制御可能な装置Q8の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路340とを有することができる。ラッチ回路340は、前記代替電池150の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置Q8の導電率を低減して、前記代替電池150に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。アダプタ100、100は、さらに、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電制限に応答して第1の端子対122、124間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加するパルス発生回路360とを有することができる。電池充電制御回路320、340は、元の電池用の電池充電装置400を異なるタイプの代替電池150に連結して、この異なるタイプの代替電池150を充電することができる。電池充電装置400は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有することができ、アダプタ100、100は、さらに、前記代替電池150の充電制限に応答して第1の端子対122、124間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加することにより、前記充電装置に電池が接続されたことを当該充電装置の前記インジケータが示すようにするパルス発生回路360とを有することができる。電池充電装置400は、元の電池が充電されると前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフラッシャー、例えば点滅回路を含んでよく、その場合、パルス発生回路360は、前記所定のレートより高いレートで繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加する。前記アダプタ100、100は、さらに、元の電池と実質的に同様な構成のハウジング110を有することができ、ハウジング110は、前記代替電池150を受容する空洞を有し、第1の端子対122、124および第2の端子対202、204を含む。ハウジング110は、ハウジング110の前記空洞に受容された代替電池150を収容でき、またはハウジング110は、導電率が制御可能な装置Q8と、導電接続部と、電池充電制御回路300、300とを収容でき、あるいは、ハウジング110は、ハウジング110の前記空洞に受容された代替電池150を収容でき、かつ、導電率が制御可能な装置Q8と、導電接続部と、電池充電制御回路300、300とを収容できる。第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子122を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、または、第2の端子対202、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよく、または、第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子122を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、かつ、第2の端子対202、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよい。前記元の電池はニッケルカドミ

10

20

30

40

50

ウム電池であってよく、前記代替電池150はリチウムイオン電池であってよい。

【0096】

元の電池を、それと異なるタイプの代替電池150で置き換えるアダプタ100、100は、元の電池の端子と実質的に同様な構成の第1の端子対122、124と、代替電池150に電気接続する第2の端子対202、204と、第1の端子対122、124および前記第2の端子対202、204を支持するハウジング110と、前記ハウジング110に内設された電子回路300、300であって、代替電池150が前記第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が前記第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電を制御する電子回路300、300とを有することができる。ハウジング110は、前記元の電池と実質的に同様な構成を有することができ、代替電池150を受容する空洞を有する。ハウジング110は、代替電池150を受容する空洞を有することができ、アダプタ100、100は、さらに、ハウジング110の前記空洞内の代替電池150か、ハウジング110の前記空洞内に収容された代替電池150かを有することができる。電子回路300は、前記代替電池150の電圧が所定の電位に達した場合、当該代替電池150に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、または、第2の端子対202、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよく、または、第1の端子対122、124は、中央端子122と、中央端子122を取り囲む環状リング端子124とを含んでよく、かつ、第2の端子対202、204は、同心状および同軸状の内部バネ端子202と外部バネ端子204とを含んでよい。電子回路300、300は、前記第1の端子対122、124の一方と前記第2の端子対202、204の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置Q8であって、第2の端子対202、204に接続された代替電池150が、第1の端子対122、124に接続された負荷Q1、R1に供電する場合、高い導電率を有する、導電率が制御可能な装置Q8と、第1の端子対122、124の他方と第2の端子対202、204の他方との間の導電接続部302と、第2の端子対202、204に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置Q8の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路300、300であって、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、代替電池150の充電を制限する電池充電制御回路300、300とを有することができる。電子回路300、300は、前記電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電制限に応答して導電率が制御可能な装置Q8の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路340をさらに有することができる。ラッチ回路340は、前記代替電池150の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置Q8の導電率を低減して、前記代替電池150に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。電子回路300、300は、代替電池150が第2の端子対202、204に接続され、かつ、電池充電装置400が第1の端子対122、124に接続された場合、前記代替電池150の充電制限に応答して第1の端子対122、124間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加するパルス発生回路360をさらに有することができる。電子回路300、300は、元の電池用の電池充電装置400を異なるタイプの代替電池150に連結して当該異なるタイプの代替電池150を充電する電池充電制御回路300、300をさらに有することができる。電池充電装置400は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有することができ、アダプタ100、100は、さらに、前記代替電池150の充電制限に応答して第1の端子対122、124間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加することにより、前記充電装置に電池が接続されたことを当該充電装置の前記インジケータが示すようとするパルス発生回路360を有することができる。電池充電装置400は、元の電池が充電されると前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフラッシャー、例えば点滅回路を含んでよく、その場合、パルス発生回路360は、前記所定のレートより高

いレートで繰り返し定期的に負荷 Q 1、R 1 を印加する。前記元の電池はニッケルカドミウム電池であってよく、前記代替電池 150 はリチウムイオン電池であってよい。

【 0 0 9 7 】

第 1 の電池タイプと異なる第 2 の電池タイプの電池用の充電装置 400 を利用する、第 1 の電池タイプの電池式装置 10、10、100、100 を充電および／または再充電するアダプタ 100、100 は、前記第 2 の電池タイプの電池用の充電装置 400 の充電端子に電気接続する構成の第 1 の端子対 58、122、124 と、前記第 1 の電池タイプの電池式装置に電気接続する第 2 の端子対 202、204 と、前記第 1 の端子対 58、122、124 および前記第 2 の端子対 202、204 を支持するハウジング 20、110、110 と、ハウジング 20、110、110 に内接され、前記第 1 および第 2 の端子対 58、122、124、202、204 間に接続された電子回路 300、300 10

であって、前記電池式装置が前記第 2 の端子対 202、204 に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が前記第 1 の端子対 58、122、124 に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの前記電池式装置 10、10、100、100 の充電を制御する電子回路 300、300 とを有することができる。アダプタ 100、100 は、前記第 2 の電池タイプの元の電池を置き換える代替品であってよく、ハウジング 110、110 は、前記第 2 の電池タイプの元の電池と実質的に同様な構成を有し、前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 を受容する空洞を有した電池ハウジング 110、110 であってよい。ハウジング 110、110 は、前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 を受容する空洞を有する電池ハウジング 110、110 であり、アダプタ 100、100 は、さらに、ハウジング 110、110 の前記空洞内の前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 か、ハウジング 110、110 の前記空洞内に収容された前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 かを有することができる。前記電池式装置 10、10、100、100 は、前記第 1 の電池タイプの電池を使用する照明器具 10、10 であってよく、ハウジング 20 は、第 2 の電池タイプの電池を使用する元の照明器具と実質的に同様な構成の第 1 の端子対 58 を有し、前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 を受容する空洞を有した照明器具ハウジング 20 であってよい。ハウジング 20 は、前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 を受容する空洞を有する照明器具ハウジング 20 であるよう、アダプタ 100、100 は、さらに、照明器具ハウジング 20 により支持される光源 L、60 と、照明器具ハウジング 20 の前記空洞内の前記第 1 の電池タイプの代替電池 150 と、光源 L、60 を選択的に制御して光を選択的に生成するスイッチ SW、55 とを有することができる。アダプタ 100、100 は、さらに、前記光源 L、60 と、前記第 1 の電池タイプの電池 150 との間に接続された、前記スイッチ SW、55 に応答して前記光源 L、60 に選択的に通電するコントローラ 56、356 を有することができる。電子回路 300、300 は、前記電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、当該電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。第 1 の端子対 58、122、124 は、中央端子 122 と、中央端子を取り囲む環状リング端子 124 とを含んでよく、または、第 2 の端子対 202、204、402、404 は、同心状および同軸状の内部バネ端子と外部バネ端子とを含んでよく、または、第 1 の端子対は、中央端子と、中央端子を取り囲む環状リング端子とを含んでよく、かつ、第 2 の端子対は、同心状および同軸状の内部バネ端子と外部バネ端子とを含んでよい。電子回路 300、300 は、前記第 1 の端子対の一方と前記第 2 の端子対の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置 Q8 であって、第 2 の端子対に接続された第 1 の電池タイプの電池が、第 1 の端子対に接続された負荷 Q1、R1 に供電する場合、高い導電率を有する、導電率が制御可能な装置 Q8 と、第 1 の端子対の他方と第 2 の端子対の他方との間の導電接続部 302 と、第 2 の端子対に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置 Q8 の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路 300、300 であって、前記第 1 の電池タイプの電池が第 2 の端子対に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、電池 150 の充電を制限する電池充電制御回路 300、300 とを有することができる。アダ 40

10 プタ 100、100 はプロセッサ 356 を含んでよく、プロセッサ 356 は、電池充電制御回路 300、300 を提供する。前記電子回路 300、300 は、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの前記電池 150 の充電制限に応答して前記導電率が制御可能な装置 Q8 の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路 340 をさらに有することができる。ラッチ回路 340 は、前記第 1 の電池タイプの前記電池の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置 Q8 の導電率を低減して、前記第 1 の電池タイプの前記電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。電子回路 300、300 は、前記第 1 の電池タイプの電池が第 2 の端子対に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの前記電池 150 の充電制限に応答して前記第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加するパルス発生回路 360 をさらに有することができる。前記第 2 の電池タイプの電池用の前記電池充電装置 400 は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有することができ、アダプタ 100、100 は、さらに、前記第 1 の電池タイプの前記電池 150 の充電制限に応答して第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加することにより、前記充電装置 400 に電池が接続されたことを当該充電装置 400 の前記インジケータが示すようにするパルス発生回路 360 を有することができる。電池充電装置 400 は、前記第 2 の電池タイプの電池が充電されると前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフラッシュマー、例えば点滅回路を含んでよく、その場合、パルス発生回路 360 は、前記所定のレートより高いレートで繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加する。前第 1 の電池タイプの電池はリチウムイオン電池であってよく、前第 2 の電池タイプの電池はニッケルカドミウム電池であってよい。

20

【0098】

30 第 1 の電池タイプの電池 150 により給電可能で、前記第 1 の電池タイプの電池と異なる第 2 の電池タイプの電池用の充電装置 400 を利用して充電可能および / または再充電可能なアダプタ 100、100 および照明器具 10、10 は、光源 L、60 を支持し、前記第 1 の電池タイプの電池 150 を受容する空洞を有する照明器具ハウジング 20 と、照明器具ハウジング 20 上にあり、前記第 2 の電池タイプの電池用の充電装置 400 の充電端子に電気接続する構成の第 1 の端子対 58 と、前記第 1 の電池タイプの電池 150 に電気接続する、前記照明器具ハウジング 20 の前記空洞内の第 2 の端子対 202、204 と、前記照明器具ハウジング 20 に内設され前記第 1 および第 2 の端子対に接続された電子回路 300、300 であって、前記第 1 の電池タイプの電池が前記第 2 の端子対 202、204 に接続され、かつ、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が前記第 1 の端子対 58 に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの電池 150 の充電を制御する電子回路 300、300 と、前記第 1 の電池タイプの電池が前記照明器具ハウジング 20 の前記空洞内にある場合、前記第 1 の電池タイプの電池 150 から前記光源 L、60 に選択的に通電するスイッチ SW、55 とを有することができる。電子回路 300、300 は、前記第 1 および第 2 の端子対 58、202、204 に接続されたプロセッサ 356 と、前記第 1 の端子対 58 の一方と前記第 2 の端子対の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置 Q8 であって、前記第 1 の電池タイプの電池 150 が前記第 2 の端子対 202、204 に接続されて光源 L、60 に供電する場合、高い導電率を有する導電率が制御可能な装置 Q8 とを含んでよい。プロセッサ 356 には、前記スイッチ SW、55 に応答して光源 L、60 に選択的に通電するコントローラ 56 を含めることができる。前記電子回路 300、300 は、前記第 1 の電池タイプの電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、当該第 1 の電池タイプの電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。前記電子回路 300、300 は、前記第 2 の電池タイプの電池用の電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、前記第 1 の電池タイプの前記電池 150 の充電制限に応答して前記導電率が制御可能な装置 Q8 の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路 340 をさらに有することができる。ラッチ回路

40

50

340は、前記第1の電池タイプの前記電池の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置Q8の導電率を低減して、前記第1の電池タイプの前記電池150に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。電子回路300、300は、前記第1の電池タイプの電池が第2の端子対に接続され、かつ、前記第2の電池タイプの電池用の電池充電装置400が第1の端子対に接続された場合、前記第1の電池タイプの前記電池150の充電制限に応答して前記第1の端子対間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加するパルス発生回路360をさらに有することができる。前第1の電池タイプの電池はリチウムイオン電池であってよく、前第2の電池タイプの電池はニッケルカドミウム電池であってよい。

【0099】

10

リチウムイオン電池により給電可能で、ニッケルカドミウム電池用の充電装置を利用して充電可能および／または再充電可能なアダプタ100、100および照明器具10、10は、光源L、60を支持し、リチウムイオン電池150を受容する空洞を有する照明器具ハウジング20と、照明器具ハウジング20上にあり、ニッケルカドミウム電池用の充電装置400の充電端子に電気接続する構成の第1の端子対58と、リチウムイオン電池150に電気接続する、前記照明器具ハウジング20の前記空洞内の第2の端子対202、204と、照明器具ハウジング20に内設され第1および第2の端子対に接続された電子回路300、300であって、前記リチウムイオン電池が前記第2の端子対202、204に接続され、かつ、ニッケルカドミウム電池用の電池充電装置400が第1の端子対58に接続された場合、前記リチウムイオン電池150の充電を制御する電子回路300、300と、前記リチウムイオン電池が前記照明器具ハウジング20の前記空洞内にある場合、前記リチウムイオン電池150から前記光源L、60に選択的に通電するスイッチSW、55とを有することができる。電子回路300、300は、第1および第2の端子対58、202、204に接続されたプロセッサ356と、前記第1の端子対58の一方と前記第2の端子対202、204の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置Q8であって、リチウムイオン電池150が第2の端子対202、204に接続されて光源L、60に供電する場合、高い導電率を有する導電率が制御可能な装置Q8とを含んでよい。プロセッサ356には、前記スイッチSW、55に応答して光源L、60に選択的に通電するコントローラ56を含めることができる。電子回路300、300は、前記リチウムイオン電池150の電圧が所定の電位に達した場合、当該リチウムイオン電池に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。電子回路300、300は、ニッケルカドミウム電池用の前記電池充電装置400が第1の端子対58に接続された場合、前記リチウムイオン電池150の充電制限に応答して導電率が制御可能な装置Q8の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路340をさらに有することができる。ラッチ回路340は、前記リチウムイオン電池150の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置Q8の導電率を低減して、前記リチウムイオン電池に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。電子回路300、300は、リチウムイオン電池が第2の端子対202、204に接続され、かつ、ニッケルカドミウム電池用の電池充電装置400が第1の端子対58、124に接続された場合、前記リチウムイオン電池150の充電制限に応答して第1の端子対58、124間に繰り返し定期的に負荷Q1、R1を印加するパルス発生回路360をさらに有することができる。

【0100】

40

元のニッケルカドミウム電池を、代替リチウムイオン電池150で置き換えるアダプタ100、100は、元のニッケルカドミウム電池と実質的に同様な構成のハウジング110、110であって、リチウムイオン代替電池150を受容する空洞を有し、その空洞内にリチウムイオン代替電池150を有し、元のニッケルカドミウム電池と実質的に同様な構成の第1の端子対122、124を含み、リチウムイオン代替電池150に電気接続する第2の端子対202、204を含む、ハウジング110、110と、前記第1の端子対122、124の一方と前記第2の端子対202、204の一方との間に連結され

50

た導電率が制御可能な装置 Q 8 であって、リチウムイオン代替電池 150 が前記第 2 の端子対 202、204 に接続されて光源 L、60 に供電する場合、高い導電率を有する導電率が制御可能な装置 Q 8 と、前記第 1 の端子対の他方と前記第 2 の端子対の他方との間の導電接続部 302 と、第 2 の端子対 202、204 に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路 300、300 であって、電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、第 2 の端子対 202、204 に接続されたリチウムイオン代替電池 150 の充電を制限する電池充電制御回路 300、300 とを有することができる。電池充電制御回路 300、300 は、リチウムイオン代替電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、リチウムイオン代替電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。前記アダプタ 100、100 は、さらに、電池充電装置 400 が第 1 の端子対 122、124 に接続された場合、リチウムイオン代替電池 150 の充電制限に応答して導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路 340 を有することができる。ラッチ回路 340 は、リチウムイオン代替電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電率を低減して、前記リチウムイオン代替電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。前記アダプタ 100、100 は、さらに、電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、リチウムイオン代替電池 150 の充電制限に応答して第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加するラッチ回路 360 を有することができる。電池充電制御回路 300、300 は、元のニッケルカドミウム電池用の電池充電装置 400 をリチウムイオン代替電池 150 に連結して、リチウムイオン代替電池 150 を充電することができる。電池充電装置 400 は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有することができ、アダプタ 100、100 は、さらに、リチウムイオン代替電池 150 の充電制限に応答して第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加することにより、前記充電装置に電池が接続されたことを当該充電装置の前記インジケータが示すようにするパルス発生回路 360 を有することができる。電池充電装置 400 は、元の電池が充電されると前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフラッシャー、例えば点滅回路を含んでよく、パルス発生回路 360 は、前記所定のレートより高いレートで繰り返し定期的に負荷 Q1、R1 を印加できる。

【0101】

元の電池を、それと異なるタイプの代替電池 150 で置き換えるアダプタ 100、100 は、元の電池とサイズおよび形状が実質的に同様な構成のハウジング 110、110 であって、代替電池 150 を受容する空洞を有し、元の電池の端子と実質的に同様な構成の第 1 の端子対 122、124 を含み、ハウジング 110、110 内の前記空洞内に代替電池 150 がある場合、代替電池 150 に電気接続する第 2 の端子対 202、204 を含む、ハウジング 110、110 と、前記第 1 の端子対の一方と前記第 2 の端子対の一方との間に連結された導電率が制御可能な装置 Q 8 であって、代替電池 150 が第 2 の端子対 202、204 に接続されて光源 L、60 に供電する場合、高い導電率を有する導電率が制御可能な装置 Q 8 と、前記第 1 の端子対の他方と前記第 2 の端子対の他方との間の導電接続部 302 と、第 2 の端子対 202、204 に連結され、その端子対間の電圧を検出して前記導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電性を制御し導電率を低減する電池充電制御回路 300、300 であって、代替電池 150 が第 2 の端子対 202、204 に接続され、かつ、電池充電装置 400 が第 1 の端子対 122、124 に接続された場合、代替電池 150 の充電を制限する電池充電制御回路 300、300 とを有することができる。アダプタ 100、100 は、さらに、前記ハウジング 20 の前記空洞内の代替電池 150 か、前記ハウジング 20 の前記空洞内に完全に収容された代替電池 150 かを有することができる。電池充電制御回路 300、300 は、代替電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、当該代替電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。前記アダプタ 100、100 は、さらに、前記電池充電装置 400 が第 1 の端子対 122、124 に接続された場合、前記代替電池 150 の充電制限に応答し

10

20

30

40

50

て導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電性をさらに制御し導電率を低減するラッチ回路 340 を有することができる。ラッチ回路 340 は、前記代替電池 150 の電圧が所定の電位に達した場合、導電率が制御可能な装置 Q 8 の導電率を低減して、前記代替電池 150 に印加される充電電流を実質的にゼロ電流に低減することができる。前記アダプタ 100、100 は、さらに、代替電池 150 が第 2 の端子対に接続され、かつ、電池充電装置 400 が第 1 の端子対に接続された場合、前記代替電池 150 の充電制限に応答して第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q 1、R 1 を印加するパルス発生回路 360 を有することができる。電池充電制御回路 300、300 は、元の電池用の電池充電装置 400 を異なるタイプの代替電池 150 に連結して、この異なるタイプの代替電池 150 を充電することができる。電池充電装置 400 は、当該電池充電装置に電池が接続された場合その旨を示すインジケータを有することができ、アダプタ 100、100 は、さらに、前記代替電池 150 の充電制限に応答して第 1 の端子対間に繰り返し定期的に負荷 Q 1、R 1 を印加することにより、前記充電装置に電池が接続されたことを当該充電装置の前記インジケータが示すようするパルス発生回路 360 を有することができる。電池充電装置 400 は、元の電池が充電されると前記インジケータを所定のレートでオンおよびオフにするフラッシャー、例えば点滅回路を含んでよく、パルス発生回路 360 は、前記所定のレートより高いレートで繰り返し定期的に負荷 Q 1、R 1 を印加できる。ハウジング 110、110 は、ハウジング 20 の前記空洞に受容された代替電池 150 を収容でき、または、ハウジング 110、110 は、導電率が制御可能な装置 Q 8 と、導電接続部 302 と、電池充電制御回路 300、300 とを収容でき、または、ハウジング 110、11 0 は、ハウジング 110、110 の前記空洞に受容された代替電池 150 を収容でき、かつ、導電率が制御可能な装置 Q 8 と、導電接続部 302 と、電池充電制御回路 300、300 とを収容できる。第 1 の端子対 122、124 は、中央端子 122 と、中央端子を取り囲む環状リング端子 124 とを含んでよく、または、第 2 の端子対 202、204 は、同心状および同軸状の内部バネ端子と外部バネ端子とを含んでよく、または、第 1 の端子対 122、124 は、中央端子と、中央端子を取り囲む環状リング端子とを含んでよく、かつ、第 2 の端子対 202、204 は、同心状および同軸状の内部バネ端子と外部バネ端子とを含んでよい。前記元の電池はニッケルカドミウム電池であってよく、前記代替電池 150 はリチウムイオン電池であってよい。

【 0102 】

本明細書における用語「約」は、寸法、サイズ、配合、パラメータ、形状その他の数量および特徴が厳密なものでもそうである必要もなく、必要に応じ、許容誤差、換算係数、丸め、測定誤差など、および当業者に知られている他の要因を反映したおおよそのもの、および／または比較的大きく若しくは小さいものであってよいことを意味する。一般に、寸法、サイズ、配合、パラメータ、形状その他の数量または特徴は、それらを明示的に記載しているかどうかにかかわらず、「約」または「おおよそ」のものである。なお、サイズ、形状、および寸法が非常に異なる実施形態の場合は、説明された構成を使用している場合がある。

【 0103 】

例えば、用語「上」、「下」、「左」、「右」、「前部」、「後部」、「側部」、「頂部」、「底部」、「前方」、「後方」、「下方」、および／または「上方」は、本明細書において本構成の 1 若しくはそれ以上の実施形態および／または使用を説明する上で便宜的に使用される可能性があるが、説明された物品は、望ましい任意の配向で配置でき、および／または望ましい任意の位置および／または配向で利用できる。位置および／または配向に関するこのような用語は、単に便宜的なものであり、特許請求の範囲に記載された本発明を限定するものではないと理解すべきである。

【 0104 】

用語「電池」は、本明細書において、1 若しくはそれ以上の電気化学セルを有する電気化学的装置を指すため、電池は、個々のユニットであるか、パッケージ化したユニットであるかにかかわらず、単一のセルまたは複数のセルを含んでよい。電池は、充電すると電

10

20

30

40

50

気エネルギーを貯蔵でき、放電すると蓄電エネルギーの少なくとも一部が回収できる他のエネルギー貯蔵装置（E S D）、例えばコンデンサ型貯蔵装置を含んでもよい。

【0105】

元の電池の端子と実質的に同様な構成の端子対は、通常であれば元の電池の端子が接触する接点および／または端子、例えば照明器具または他の電池式装置のハウジング内部に電気接触できる。元の照明器具または他の電池式装置の端子と実質的に同様な構成の端子対は、通常であれば元の照明器具または他の電池式装置の端子が接触する接点および／または端子、例えば照明器具または他の電池式装置のハウジング外部に電気接触できる。用語「電池式」（battery powered）および「電池式」（battery operated）は均等と見なされ、本明細書で同義的に使用できる。

10

【0106】

以上、前述の諸実施形態を例にとり本発明を説明したが、当業者であれば、以下の請求項により定義される本発明の要旨を逸脱しない範囲で、変形形態が明確に理解されるであろう。例えば、説明したタイプのアダプタ100、100は、Ni-Cd電池に代えてニッケル金属水素化物（NiMH）電池を利用する用途、またはNiMH電池に代えてLiイオン電池を利用する用途、または鉛酸電池に代えてLiイオン電池を利用する用途、またはアルカリ電池に代えてLiイオン電池を利用する用途、またはNi-Cd電池またはNiMH電池に代えてリチウムポリマー電池を利用する用途、あるいは別の望ましい代替品または種々の電池タイプの組み合わせに使用できる。

【0107】

20

本構成のアダプタは、任意の電池式電気および／または電子装置と併用でき、これは、前記装置がもともと使い捨て電池を利用するものであったか、再充電可能な電池を利用するものであったかにかかわらず、また元の電池を置き換えるか、異なる電池タイプを利用していた装置を置き換えるかにかかわらない。このような装置の例としては、携帯用照明器具、懐中電灯、携帯用電気製品、携帯用電池式掃除機、携帯電話、携帯情報端末、携帯用CDおよびDVDプレーヤー、携帯用音楽装置（例えばMP3プレーヤーおよびiPod（登録商標）装置）、ポータブルコンピュータなどがある。また、本構成のアダプタは、前記装置用とその元の電池用に提供される各種の充電装置および充電器で使用できる。

【0108】

30

双方向トランジスタQ8は、本構成において本質的にアナログ態様で操作して高導電率（例えば、オン）および低導電率（例えば、オフ）の状態間で変化する可変被制御導電率を提供できる導電率が制御可能な装置であり、または高導電率（例えば、オン）および低導電率（例えば、オフ）の状態間でより迅速に変化する（例えば、スイッチ）本質的にデジタル態様の導電率が制御可能な装置である。本構成では、双方向トランジスタQ8が高導電率（例えば、オン）および低導電率（例えば、オフ）の状態間で比較的急速に変更されるラッチ回路340が提供されることが好ましい。

【0109】

照明器具10、10については、例えば図1および4で、電源100、100、150と、光源L、60、例えば灯部または発光ダイオード（LED）と、電池150からの電力を光源L、60に選択的に印加するスイッチ55、SWとを有する照明器具として図示しているが、当技術分野で周知のように、コントローラ、マイクロプロセッサ、および他のデジタル式およびアナログ式コントローラを有する照明器具を備えたより複雑な照明器具構成も提供可能である。例えば、本明細書で説明したアダプタ100、100は、種々の照明器具、例えば2010年3月9日付けでRaymond L. Sharraghらに付与された米国特許第7,674,003号「Flashlight Having Plural Switches and a Controller」（複数のスイッチおよびコントローラを有する懐中電灯）で説明されている制御可能な照明器具および2008年12月16日付けでMark W. Snyderらに付与された米国特許第7,466,082号「Electronic Circuit Reducing and Boosting Voltage for Controlling LED」

40

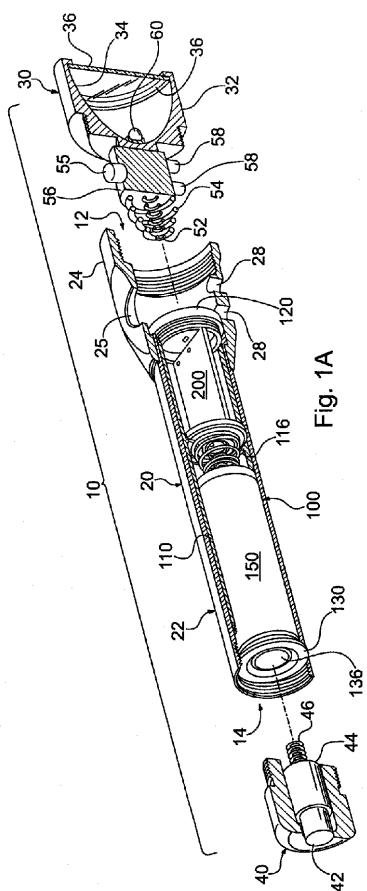
50

Current」(LED電流を制御する電圧を減少および増加させる電子回路)（これらは各々この参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）で説明されている照明器具とも併用できる。

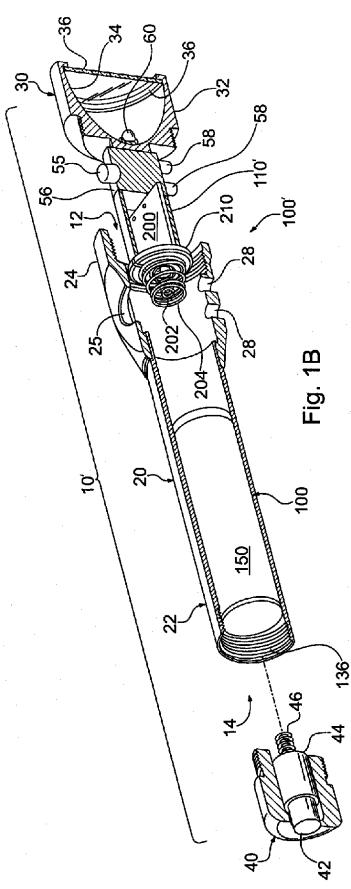
【0110】

最後に、記載した数値は一般的または例示的な値であって限定を意図した値ではなく、これらより実質的に大きく、および／または実質的に小さい値を除外するものではない。所与の全実施形態における値は、記載した例示的または一般的な値より実質的に大きく、および／または実質的に小さくてもよい。例えば、電池セルの数、充電電圧、灯部点滅レートなどは、本明細書に記載したものと異なってもよい。

【図1A】



【図1B】



【 図 2 】

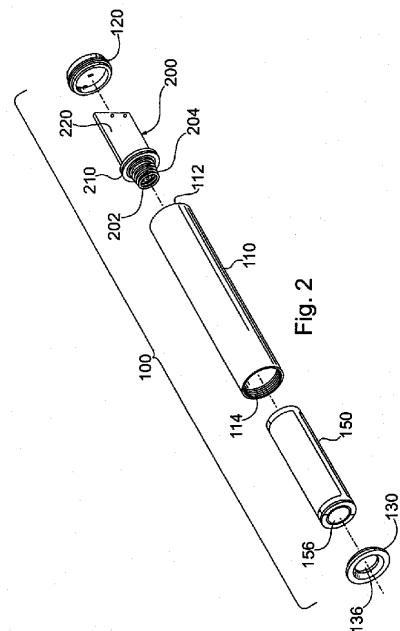
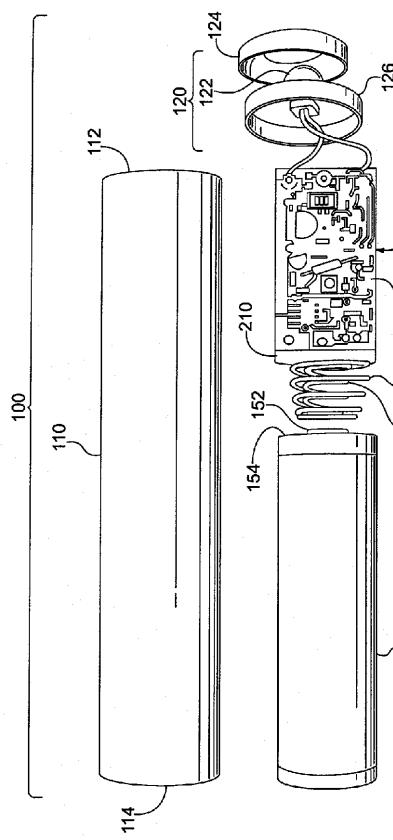


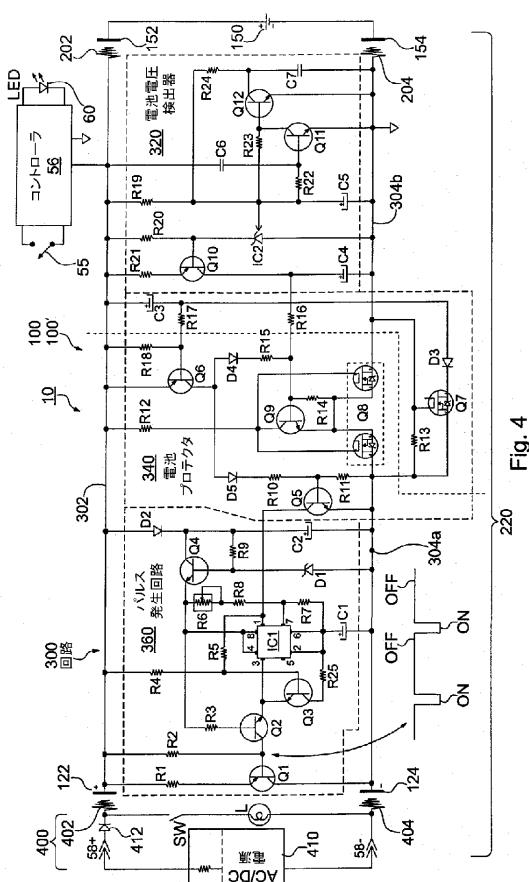
Fig. 2

【図3】



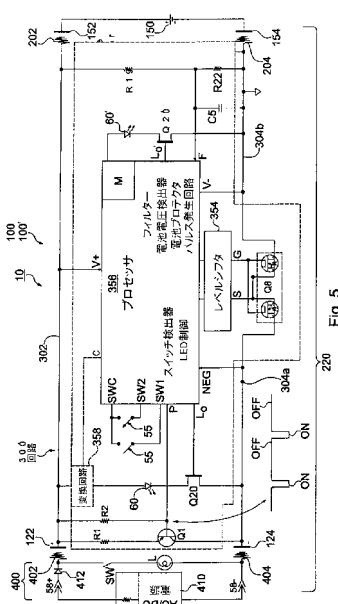
3
Fig.

【 义 4 】

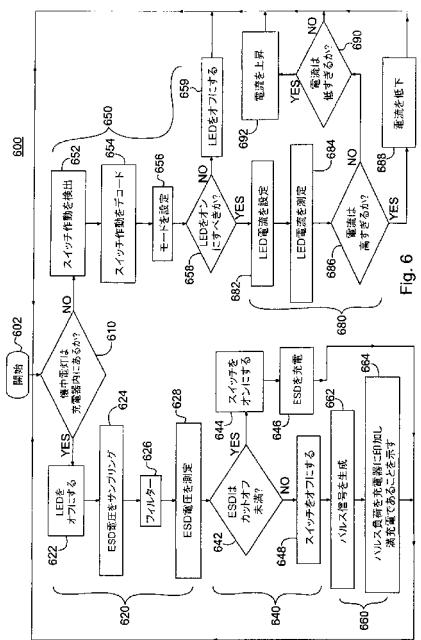


220 Fig. 4

【 図 5 】



【 四 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 01M 2/10

C

(72)発明者 ベネット、ローレンス、エイチ。

アメリカ合衆国、19401 ペンシルバニア州、ノリストウン、1424 ジュニパー ストリート

審査官 相澤 祐介

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0182368 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02J 7/00

H 01M 2/10

H 01M 10/44

H 01M 10/46

H 02J 7/10