

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4808753号
(P4808753)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 L 4/00	(2006.01)	F 2 1 L 4/00	4 1 O
F 2 1 V 7/04	(2006.01)	F 2 1 V 7/04	5 0 O
F 2 1 V 5/04	(2006.01)	F 2 1 V 5/04	4 0 O
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 V 5/04	4 5 O
		F 2 1 Y 101:02	

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-210966 (P2008-210966)
 (22) 出願日 平成20年8月19日 (2008.8.19)
 (62) 分割の表示 特願2000-528821 (P2000-528821)
 原出願日 平成11年1月26日 (1999.1.26)
 (65) 公開番号 特開2009-9946 (P2009-9946A)
 (43) 公開日 平成21年1月15日 (2009.1.15)
 審査請求日 平成20年8月19日 (2008.8.19)
 (31) 優先権主張番号 09/013,078
 (32) 優先日 平成10年1月26日 (1998.1.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 09/100,527
 (32) 優先日 平成10年6月18日 (1998.6.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505310127
 マグ インストゥルメント インコーポレイテッド
 MAG INSTRUMENT, INC.
 アメリカ合衆国 91761 カリフォルニア州 オンタリオ サウス サクラメント 1635
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (74) 代理人 100149641
 弁理士 池上 美穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良型懐中電灯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯用懐中電灯であって、(a) 電池を保持するためのチャンバと、(b) 光源と、(c) ヘッドの少なくとも一部が回転しているときに前記光源と前記電池とを選択的に電気接続するためのスイッチと、(d) ヘッドアセンブリとを有し、前記ヘッドアセンブリが、第1中心開口、前記第1中心開口と対向する第2中心開口、および前記第1中心開口と前記第2中心開口の間の空間によって形成された内部領域を有する反射板を有し、前記ヘッドアセンブリが、前記スイッチによって前記光源と前記電池とを選択的に電気接続されるべく、前記チャンバに対して回転可能なヘッドカバーを有し、前記ヘッドアセンブリが、前記光源からの光を焦点に集めたり焦点ぼけさせたりすべく前記反射板の前記内部領域内で前記光源の位置を変え得るように、前記ヘッドカバーに対して回転可能なベゼルを有する懐中電灯。

【請求項 2】

電池を保持するためのチャンバと、光源と、光源からの光を投射する反射板と、前記反射

10

20

板を収容しベゼルを備えたヘッドとを備えた携帯用懐中電灯の焦点を集める方法であって

前記光源を照射させるべく前記チャンバに対して半径方向に前記ヘッドを回転させるこ
と、および

前記反射板を前記チャンバに対して軸方向に移動させるべく前記ヘッドに対して半径方
向に前記ベゼルを回転させること、

からなる方法。

【請求項 3】

前記ヘッドは前記チャンバに取り付けられ、前記ベゼルは前記ヘッドに取り付けられてい
る請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記反射板が前記ベゼルと作動連結している請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記光源は前記チャンバにより保持された電池に選択的に電気接続する請求項 2 に記載の
方法。

【請求項 6】

前記チャンバに対する前記反射板の軸方向の移動は前記反射板と前記光源との相対位置を
変更可能である請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ベゼルは、前記反射板を前記チャンバから離れて移動させるよう前記チャンバに対し
て第 1 の方向に移動可能であると共に、前記反射板を前記チャンバに向かって移動させる
よう前記チャンバに対して第 2 の方向に移動可能である請求項 2 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、懐中電灯の分野、より特定的には、電池で作動する手持ちサイズの携帯用懐中電灯に関する。

【背景技術】

【0002】

懐中電灯は、一般に、1 個以上の電池を保持するための端キャップを備えた電池チャンバと、1 個以上の電池に電気接続される電球と、電球からの光を特定の方向に反射させるための反射板とを備える。電池と電球との電気接続には、通常、電池からの電気エネルギーを電球に選択的に供給するための、従って、懐中電灯の点灯および消灯を可能にするための、スイッチ機構を含まれる。懐中電灯の主要な機能は、光を特定の方向に投射し得る、便利で貯蔵可能な携帯用の光源を提供することである。

30

【0003】

懐中電灯には、反射板内で反射板の光軸に沿って電球を移動させることにより、懐中電灯によって投射された光を焦点に集めたり焦点ぼかしたりできるものがある。反射板は典型的には放物面反射板である。というのは、そのような形状の反射板は、電球が放物面反射板の焦点に位置するときに光の理論焦点を提供するからである。これに関連して、放物面反射板の焦点に位置する電球から発せられる光線は、放物面反射板の光軸に平行に反射する。図 1 A を参照すると、電球が放物面反射板の焦点に位置している、放物面反射板からの光ビームの分散が示されている。これに対し、図 1 B に示すように、電球が放物面反射板の焦点から離れる方向に移動される場合、放物面反射板によって反射された光線は、分散（すなわち、焦点ぼけ）し、反射した光線の中心の周りにまぶしい光空隙（lightvoid）が残ると共に、電球から集められる光が減少する。

40

【0004】

懐中電灯を作動させ得る電気エネルギーは、通常、懐中電灯の電池チャンバ内に保持されている 1 個の電池か、または直列配列された 2 個以上の電池によって供給される。電池の電荷が枯渇すると、使用者は、典型的には、端キャップを外し、電池チャンバから古い

50

電池を取り出し、電池チャンバに新しい電池を挿入し、端キャップを元に戻して電池交換を行う。しかし、懐中電灯内で複数の電池を交換する場合、使用者が間違って電池を非直列配列に配置する可能性が生じる。例えば、使用者は、新しい電池を電池の正極同士が向かい合うように間違って整列させたり、古い電池と新しい電池を混ぜてしまい、新しい電池と古い電池を誤整列させたりする可能性がある。電池の誤整列は、例えば爆発を起こして、懐中電灯の使用者に身体的損傷をもたらすというような、望ましくない結果につながる可能性がある。

【0005】

さらに、電池は、自然に水素ガスを発生することが多い。従って、電池が懐中電灯の電池チャンバ内に収容されている場合、電池から放出された水素ガスが懐中電灯内に閉じ込められた状態になっている可能性がある。欠陥電池が大量の水素ガスを放出する場合もある。その結果、水素ガスが懐中電灯内に蓄積することによって、懐中電灯の使用者に、例えば、爆発による身体的損傷のような、望ましくない結果が起こる可能性がある。

10

【0006】

最後に、懐中電灯の部品はときどき交換する必要がある。例えば、懐中電灯の電球は電球のフィラメントが焼き切れたときには交換が必要であるが、この状態は、懐中電灯が必要なとき（例えば、夜間の停電や戸外でキャンプしているときの暗闇などを含めた、他の光源がないとき）に遭遇することが多い。懐中電灯は、通常、端キャップ内部に配備されたスペア電球を備えている。焼き切れた電球と端キャップ内に配備された電球との交換は、特に、薄暗いかまたは真暗な条件下には困難である。例えば、停電している間に、典型的な懐中電灯の電球を交換するには、使用者が、端キャップを外し、端キャップ上の小さなスペア電球を見つけ、電池を懐中電灯から落とさないようにしながら電球をつかみ、端キャップを元に戻し、ヘッドアセンブリを外し、焼き切れた電球を取り替え、ヘッドアセンブリを元に戻すということを、すべて暗闇で行う必要がある。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、スイッチ能力および焦点調節能力が改良された改良型懐中電灯を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本発明の別の目的は、電球から集められる光を最大限にし、集まった光を最適に集束して投射光ビームとし、焦点範囲全体にわたる光ビーム内の光空隙を最小限にする改良型懐中電灯を提供することである。

【0009】

本発明の1つの実施態様により、端キャップと、チャンバと、ヘッドアセンブリと、電球ホルダアセンブリとを有する改良型懐中電灯が提供される。本発明の1つの実施態様において、ヘッドアセンブリは橜円反射板を有し、橜円反射板は、その内部に光源が位置しているときには、懐中電灯によって反射された光の量を増大させる。橜円反射板は、離心率が約0.80～約0.99であるのが好ましい。橜円反射板は、頂点曲率が約2.0～約5.2であるのが好ましい。1つの態様において、橜円反射板は離心率が約0.96、頂点曲率が約3.1である。

40

【0010】

本発明の別の実施態様によれば、橜円反射板を有する懐中電灯は、負レンズすなわち凹レンズ、または、フラットレンズすなわち平面レンズに適合させられる。これに関連して、懐中電灯の焦点調整特性および集光特性は、懐中電灯の橜円反射板と負レンズまたはフラットレンズに適合させたときに最適化される。懐中電灯の橜円反射板は、有効焦点距離が約-6.35cm（約-2.5インチ）以下のレンズと適合させるのが好ましい。1つの態様において、離心率が約0.96、頂点曲率が約3.1の橜円反射板は、有効焦点距離が約0cm（約0インチ）のレンズと適合させられる。

50

【0011】

本発明の別の実施態様によれば、ヘッドアセンブリは、双曲線反射板を有し、双曲線反射板は、その内部に光源が位置しているときには、懐中電灯によって反射される光の量を増大させる。双曲線反射板は、離心率が約1.01～約1.25である好ましい。双曲線反射板は、頂点曲率が約2.0～約7.0であるのが好ましい。1つの態様において、双曲線反射板は、離心率が約1.04、頂点曲率が約3.3である。

【0012】

本発明の別の実施態様によれば、双曲線反射板を有する懐中電灯は、正レンズすなわち凸レンズ、またはフラットレンズすなわち平面レンズに適合させられる。これに関連して、この懐中電灯の焦点調節特性および集光特性は、懐中電灯の双曲線反射板を正レンズまたはフラットレンズと適合させたときに増強される。双曲線反射板は、有効焦点距離が約6.35cm(約2.5インチ)以上のレンズと適合させるのが好ましい。1つの態様において、離心率が約1.04、頂点曲率が約3.3の双曲線反射板は、有効焦点距離が約0cm(約0インチ)のレンズと適合させられる。

10

【0013】

本発明の別の目的は、電池と光源との電気接続が改良された懐中電灯を提供することである。本発明の別の実施態様によれば、懐中電灯は、懐中電灯内で間違って整列している電池から電気エネルギーが伝導される可能性を実質的に減少させる電極接続部を備える。これに関連して、電池の負極に接触するように企図された電極接続部は、電極接続部の中心の非導電性部分と、電極接続部の周辺の導電性部分とを備える。従って、正極を電極接続部と対面させて電池を懐中電灯中に挿入した場合、正極は非導電性部分にだけ接触し、導電性部分には接触しない。さらに、電池の正極に接触するように企図された電極接続部は、非導電性コーティングを施した導電性ばねを備える。従って、負極を電極接続部と対面させて電池を懐中電灯中に挿入した場合、負極だけが非導電性コーティング部分に接触することになる。

20

【0014】

本発明の別の目的は、電球の交換を容易にする電球ホルダアセンブリを有する懐中電灯を提供することである。本発明の1つの実施態様において、電球ホルダアセンブリは、電球ガイドを有する電球ソケットを有し、電球ガイド部は、電球を電球ソケットに装着するためのガイドとなると共に、電球用の固定位置を提供する。本発明の1つの実施態様によれば、電球ガイド部は、好ましくない光条件下における電球の交換を容易にするだけなく、懐中電灯が激しい震動を受けたとき、衝撃を受けないように電球を保護する。

30

【0015】

本発明の別の目的は、懐中電灯の電球に近接してスペア電球を維持することにより、必要時に電球を効率的かつ容易に交換し得る懐中電灯を提供することである。本発明の1つの実施態様によれば、懐中電灯は、スペア電球を受容かつ保持するためのノッチを有する電球ホルダアセンブリを備える。従って、スペア電球にはただヘッドアセンブリをチャンバから取り外すだけで容易にアクセスすることができ、電球を交換するには、ただ電球ソケットから電球を外し、スペア電球を取り出し、スペア電球を電球ソケットに挿入するだけでよい。電球ホルダアセンブリは、暗闇条件下で光を照射し、それによって好ましくない光条件下における電球の交換を容易にする蛍光コーティングまたは添加剤をさらに有するのが好ましい。

40

【0016】

別の実施態様において、懐中電灯は、1個以上の電池を保持するためのチャンバと、電球と、電球を保持しかつ電球と1個以上の電池とを選択的に電気接続するための電気接続部と、チャンバに取り付けられており、かつ電気接続部に電球とチャンバに保持されている1個以上の電池とを選択的に電気接続させるべくチャンバに対して回転可能であるヘッドアセンブリとを有する。これに関連して、電球ホルダアセンブリは、懐中電灯を「オフ」または「オン」にするとき、チャンバ内を移動する。電球ホルダアセンブリは、電球ホルダ、導電性ばね、スイッチプレート、戻り止めレバー、戻り止めボール、スイッチ接点

50

、ばね接点、導電性ストリップ、およびストリップ支持体を有する。組み立てられると、電球ホルダーアセンブリはチャンバに対して軸方向にかつ回転可能に固定される。電球が反射板の第1中央開口内に位置するように、組み立てられたヘッドアセンブリをチャンバに取り付けて、懐中電灯のヘッド部分をチャンバに装着する。その結果、ヘッドアセンブリはチャンバに着脱可能に装着される。完全に所定の位置に設置されると、ヘッドアセンブリは、スイッチプレートに係合し、ヘッドアセンブリを回転させると、電球ホルダーアセンブリも回転する。電球ホルダーアセンブリは3つの戻り止めの間で回転可能である。最初の戻り止めは、ヘッドアセンブリをチャンバに取り付けたり、チャンバから取り外したりするときに生じる。2番目は、ヘッドアセンブリを「オフ」位置にしたときに生じる。3番目は、ヘッドアセンブリを「オン」位置にしたときに生じる。戻り止めは、チャンバの外縁に形成された3つのスロットのうちの1つに位置する戻り止めボールによって生じる。その結果、懐中電灯は、ヘッドアセンブリの半径方向の移動により「オン」と「オフ」の戻り止め位置の間で移動可能になる。スイッチ接点は、「オフ」位置では導電性ストリップと接触しない。スイッチ接点は、「オン」位置で導電性ストリップと接触する。「オン」戻り止めは、戻り止めボールがチャンバの外縁の第2スロットまで回転したときに生じる。戻り止め機構はスイッチ機構とは物理的に分離していることに留意されたい。10

【0017】

懐中電灯の別の実施態様において、スペア電球は、懐中電灯の使用者が電球ホルダーアセンブリを回転させてスペア電球開口とスペア電球を整列させるまで電球ホルダーアセンブリによって固定保持される。20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図2から図5を参照すると、本発明の1つの実施態様による懐中電灯10が示されており、懐中電灯10は、チャンバ20と、端キャップ30と、ヘッドアセンブリ40と、電球ホルダーアセンブリ50とを有する。チャンバ20は、2個の電池60、62を直列配列に保持するための内部部分と、第1端210および第2端220における開口と、第1端210に配置された第10字形リング230と、第2端220に配置された第20字形リング240とを備える。図6Aおよび図6Bを参照すると、端キャップ30は、平坦な表面に懐中電灯10を立たせ易くする湾曲した三脚部分310と、内ねじ山320と、導電性ディスク330とを備える。さらに、図7Aおよび図7Bを参照すると、ヘッドアセンブリ40は、ヘッドカバー410と、第10字形リング420と、ベゼル430と、反射板440と、第20字形リング450と、レンズ460とを備える。ヘッドカバー410は、第1端411と、第1端411でヘッドカバー410内に設置されている環状タブ412と、ガイド部413と、第2端414と、第2端414のーでヘッドカバー410内に設置されている突起415とを備える。反射板440は、反射板440の内部の反射面と、第1中心開口442と、第1中心開口442と実質的に対向する第2中心開口444と、翼部446と、外ねじ山448とを備える。反射板440は、ゼネラルエレクトリック社(General Electric Company)から商品名ULTEMとして販売されているものなどの耐久合成材からなるのが好ましい。ベゼル430は、第1端431と、反射板440の外ねじ山448にねじ込まれる第1端431の位置にある内ねじ山432と、第1端431に位置する凹み環状タブ433と、第2端434と、第2端434に位置する環状タブ435とを備える。レンズ460は、ベゼル430の第1端431の周辺に配置される。懐中電灯10の外部は、金属または耐久合成材からなっている。例えば、懐中電灯10の外部は、ポリカーボナイト(polycarbonate)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン、またはゼネラルエレクトリック社から商品名CYCLODYとして販売されているポリカーボナイトから形成されてもよい。30

【0019】

図5に2個の電池60、62を保持した状態で示されているチャンバ20は、第1端210では端キャップ30で封じられ、第2端220ではヘッドアセンブリ40で封じられている。図4～図8を参照すると、端キャップ30は、第1端210の位置でチャンバ240

0に着脱可能に取り付けられ、電池60、62を挿入または取り出すためにチャンバ20の内部部分を選択的に露出するようになっている。これに関連して、チャンバ20は、端キャップ30の内ねじ山320に係合するための、チャンバ20の第1端210の位置における外表面にねじ切り250を備える。第10字形リング230は、端キャップ30をチャンバ20にねじ込むときに滑り止めを提供する。

【0020】

電球ホルダーアセンブリ50には2つの実施態様が含まれる。いずれの実施態様においても、電球ホルダーアセンブリ50は、チャンバ20の第2端220に配置される。第1実施態様において、電球ホルダーアセンブリ50は、懐中電灯10が「オフ」または「オン」のときにはチャンバ20の第2端220内に移動しない。これに関連してかつ図8Aおよび図8Bを参照すると、電球ホルダーアセンブリ50は、電球ホルダ510と、導電性ばね520と、スイッチレバー530と、第2レバー540と、スイッチばね550と、スイッチ接点560と、第2ばね570と、ばねホルダ580と、導電性ストリップ590と、ストリップ支持体592とを備える。ばねホルダ580は、ばねタブ582と、第1タブ584と、第2タブ586と、第1導電性接点588とを備える。ばねホルダ580は、電池60、62が放出する水素ガスを吸収するために水素触媒を置くことができるノッチ589を備えるのが好ましい。図10に示されているように、チャンバ20に取り付けられると、電球ホルダーアセンブリ50は、チャンバ20の第2端220を越えて伸張することはない。図3、図4、図8A、図8Bおよび図10を参照すると、電球ホルダーアセンブリ50は、先ず、導電性ばね520をばねホルダ580に装着することによりチャンバ20に対して組立てられる。ばねホルダ580は、導電性ばね520の一部に係合保持するばねタブ582を備える。次いで、ばねホルダ580と導電性ばね520をチャンバ20の第2端220に装着する。これに関連して、ばねホルダ580は、チャンバ20の第2端220に係合するための第1タブ584と第2タブ586を備える。チャンバ20は、端ガイド部260を有し、端ガイド部260は、第1タブ584に係合するための第1凹みタブ262と、第2タブ586に係合するための第2凹みタブ263とを備える。図10を参照すると、ばねホルダ580と取り付けられたばね520をチャンバ20の第1端220に挿入し、第1凹みタブ262が第1タブ584に係合し、第2凹みタブ263が第2タブ586に係合するまで、ばねホルダ580をチャンバ20の第2端に向かって移動させることにより、ばねホルダ580と導電性ばね520がチャンバ20の第2端220に取り付けられる。

【0021】

次いで、スイッチレバー530と第2レバー540が上部に取り付けられた電球ホルダ510をチャンバ20の第2端220中に挿入する。電球ホルダ510は、タブ511と、スイッチスロット512と、第2スロット513とを備える。スイッチレバー530はタブ532とスロット534を有し、第2レバー540はタブ542とスロット544を備える。スイッチレバー530のスロット534がスイッチスロット512とかみ合うと、スイッチレバー530がスイッチスロット512に沿って摺動し得る。第2レバー540のスロット544が第2スロット513とかみ合うと、第2レバー540が第2スロット513に沿って摺動し得る。図3、図5、図8A、図8Bおよび図10を参照すると、スイッチスロット512を端ガイド部260の第1スロット付き開口264と整列させ、第2スロット513を端ガイド部260の第2スロット付き開口266と整列させることにより、電球ホルダ510がチャンバ20の第2端220に部分挿入される。部分挿入されたら、スイッチばね550と第2ばね570を挿入し、スイッチレバー530のスロット534をスイッチスロット512と整列係合させ、第2レバー540のスロット544を第2スロット513と整列係合させることにより、スイッチレバー530と第2レバー540が電球ホルダ510上にばね付勢される。スイッチレバー540と第2レバー550を押し下げると、電球ホルダ510はチャンバ20の第2端220内に完全に装着される。その結果、図10に示されているように、スイッチレバー530のタブ532と第2レバー540のタブ542は、位置514でチャンバ20に係合する。図5に示すように

10

20

30

40

50

、電球ホルダ510のタブ511は、チャンバ20の内部に係合している。図3、図8Aおよび図10を参照すると、スイッチスロット512は、端ガイド部260の凹みタブ265に係合し、第2スロット513は端ガイド部260の凹みタブ267に係合している。電球ホルダアセンブリ510はチャンバ20にスナップ嵌めするのが好ましい。図11を参照すると、電球ホルダ510はばねタブ582を包囲し、さらに、導電性ばね520をばねホルダ580に固定している。図11を参照すると、ばねホルダ580は、チャンバ20の内部には接触しない。図10を参照すると、電球70が電球ホルダアセンブリ50中に装着されると、電球70はチャンバ20の第2端220から伸張する。

【0022】

図7Aおよび図7Bを参照すると、先ず、反射板440をベゼル430の第1端431に挿入し、反射板440のねじ山448をベゼル430の内ねじ山432にねじ込むことによりヘッドアセンブリ40が組み立てられる。次いで、第2O字形リング450を凹み環状タブ433に挿入し、レンズ460を凹み環状タブ433に押し込んでレンズ460をベゼル430に固定装着する。O字形リング450により、レンズ460とベゼル430を固定装着することができる。レンズ460はベゼル430にスナップ嵌めするのが好ましい。次いで、第1O字形リング420をベゼル430の第2端434の位置で環状タブ435の上に置き、反射板440の翼部446をヘッドカバー410のガイド部413と整列させて、ベゼル430の第2端434をヘッドカバー410の第1端411に挿入する。ベゼル430の第2端434がヘッドカバー410の第1端411に完全に挿入されると、ベゼル430の環状タブ434はヘッドカバー410の環状タブ412に係合し、反射板440の翼部446はヘッドカバー410のガイド413に係合する。その結果、ベゼル430は、ヘッドカバー410に対して（すなわち、半径方向に）のみ回転でき、ヘッドカバー410から離れる方向（すなわち、軸方向）には移動できない。ベゼル430はヘッドカバー410にスナップ嵌めするのが好ましい。反射板440の翼部446がヘッドカバー410のガイド413に係合している結果として、反射板440は、ベゼル430が半径方向に移動するとベゼル430内に移動する。

【0023】

懐中電灯10のヘッド部分は、電球70が反射板440の第1中心開口442内に位置するように、組み立てられたヘッドアセンブリ40を電球ホルダアセンブリ50が装着されたチャンバ20に取り付けることにより、組み立てられる。これに関連して、ヘッドアセンブリ40は、第2端220の位置でチャンバ20に着脱可能に取り付けられる。図10および図15Aは、ヘッドアセンブリ40をチャンバ20から取り外したときの、チャンバ20内に取り付けられた電球ホルダアセンブリ50を示している。チャンバ20は、チャンバ20の第2端220の外表面に形成された端ガイド部260を備える。図3および図10を参照すると、端ガイド部260は、ヘッドカバー410上の突起415に係合する通路261を備える。突起415は通路261と整列しており、ヘッドアセンブリ40は、チャンバ20の第2端220上に完全に装着されるまで、方向287に向かってガイドされる。次いで、ヘッドアセンブリ40は第1戻り止めまで方向288に回転される。これは、スイッチレバー530を2つのガイド413の間に配置することによって生じる。懐中電灯10はこの位置では「オフ」位置にある。この位置では、ヘッドアセンブリ40はチャンバ20に関して（すなわち、半径方向に）のみ回転可能であり、チャンバ20から離れる方向（すなわち、軸方向）には移動できない。第2O字形リング240により、ヘッドアセンブリ40とチャンバ20が固定装着される。

【0024】

完全に組み立てられかつ電池60、62が正しい配列で保持されると、懐中電灯10は、電球70を電池60、62に選択的に電気接続することが可能となる。チャンバ20は、その長さに沿って第1端210と第2端220の間に導電性ストリップ590を備える。導電性ストリップ590は、チャンバ20の第1端210でストリップ支持体592により支持されている。図6Aおよび図6Bを参照すると、端キャップ30は非導電性領域340を備える。図8を参照すると、端キャップ30がチャンバ20に取り付けられると

10

20

30

40

50

、導電性ディスク330が位置593で導電性ストリップ590に電気接続される。導電性ディスク330は、図9Aに示されているように、電池60がチャンバ20内で正しく整列しているときには、電池60の負接点を導電性ストリップ590に電気接続する。非導電性領域340は、図9Bに示されているように、電池60がチャンバ20内で間違った整列をしているときには電気接続を阻止する。これに関連して、間違った整列をしている電池60の正接点は、非導電性領域340に接触するだけで、図6Aに示されているように、開口331が存在するため、導電性ディスク330には接触しない。

【0025】

電球ホルダアセンブリ50は、ヘッドアセンブリ40の半径方向の移動に応じて、電球70と正しく配列されている電池60、62とを選択的に電気接続する。図11を参照すると、懐中電灯10は「オフ」位置で示されている。図3、図10および図12を参照すると、懐中電灯10は、ヘッドアセンブリ40を方向288に回転させることにより「オン」位置に移動する。懐中電灯10のヘッド部分は、ヘッドアセンブリ40を「オフ」位置から方向288と反対の方向に回転させ、ヘッドアセンブリ40を通路261に沿ってチャンバ20から外すことにより、分解することができる。

【0026】

図8～図12、図14A、図14B、図14Cおよび図15を参照すると、電球ホルダ510は、第1ピン72および第2ピン74を有する電球70を保持するための電球ソケット515と、電球ガイド部516を備える。懐中電灯10のヘッド部分が取り付けられているときには、電球ガイド516は反射板440に接触しない。これに関連して、反射板440は、図11に示されているようにつめ436により電球ガイド部516との接触が阻止されている。電球ガイド516は、電球70が装着されているときに、電球70の第1ピン72および第2ピン74と電球ソケット515とを整列し易くするガイドである。また、電球ガイド516はさらに、電球70を装着するときに電球70の外側部分の一部を支持することにより、電球70用の固定位置を提供する。従って、電球ガイド516は、好ましくない光条件下での電球70の交換を容易にするだけでなく、懐中電灯10が激しい震動を受けたときに反射板440から衝撃を受けないように電球70を保護する。さらに、電球ホルダ510は、スペア電球71を受容かつ保持することができる。これに関連して、電球ホルダ510は、スペア電球71を受容し得るノッチ517を備える。

【0027】

図15Bに示されているように、ノッチ517中のスペア電球71は、懐中電灯10のヘッド部分が取り付けられているときには、スイッチレバー530のタブ532で覆われている。図15Aに示されているように、ノッチ517中のスペア電球71は、ヘッドアセンブリ40がチャンバ20から取り外されているときには、スイッチレバー530のタブ532で覆われなくなる。従って、図10、図14A、図14B、図14C、図15Aおよび図15Bに示されているように、スペア電球71は、ヘッドアセンブリ40をチャンバ20から取り外し、それによって、電球ホルダ510で保持されているスペア電球71にアクセスできるようにすることにより、容易にアクセス可能である。これに関連して、電球70を交換するには、ただ電球70を電球ソケット515から外し、スペア電球71をノッチ517から取り出し、スペア電球71を電球ソケット52に装着するだけでよい。絶縁電球ホルダ510は、暗闇条件下に光を照射し、それによって好ましくない光条件下での電球の交換を容易にする発光コーティングまたは添加剤を備えるのが好ましい。

【0028】

図8A、図8B、図9Aおよび図9Bを参照すると、電球70が電球ホルダアセンブリ50内に配置されているとき、第1ピン72は、導電性接点551を介してスイッチばね550に電気接続され、第2ピン74は、第1導電性接点588を介してばね520に電気接続されている。導電性ばね520は、非導電性コーティングを有する部分521および尾部522を備える。図9Aに示されているように、尾部522は、電池62がチャンバ20内に正しく整列しているときには、電池62の正極に接触している。図9Bに示されているように、非導電性コーティングを有する部分521は、間違って整列された電池

10

20

30

40

50

6 2との電気接触を阻止する。これに関連して、間違って整列している電池 6 2の負極は、導電性ばね 5 2 0の非導電性部分にのみ接触し、導電性部分には接触せず、それによって、電気接続が阻止されると共に、逆分極に由来する突発的事象が起こる可能性がなくなる。

【0029】

図 5、図 8 A、図 8 B、図 11 および図 12 を参照すると、スイッチレバー 5 3 0 は、懷中電灯 1 0 のヘッド部分が取り付けられているときには、「オン」と「オフ」の位置の間で移動可能である。スイッチレバー 5 3 0 は、エッジ 5 6 1 を有するスイッチ接点 5 6 0 を備える。スイッチ接点 5 6 0 はスイッチばね 5 5 0 に電気接続される。図 11 を参照すると、懷中電灯 1 0 は「オフ」位置で示されている。この位置では、スイッチレバー 5 3 0 がヘッドカバー 4 1 0 内の 2 つのガイド 4 1 3 の間に配置されているために完全に伸張している。その結果、スイッチレバー 5 3 0 は、位置 5 9 4 でエッジ 5 6 1 と導電性ストリップ 5 9 0 とを電気接続させない。さらに、完全伸張位置にあるスイッチレバー 5 2 0 は、懷中電灯 1 0 が「オン」位置に移動するまで懷中電灯 1 0 を「オフ」位置に維持する戻り止めとなる。図 12 を参照すると、懷中電灯 1 0 は「オン」位置にある。この位置では、スイッチレバー 5 3 0 は、ヘッドカバー 4 1 0 内のガイド 4 1 3 の 1 つと接触しているために圧縮されている。その結果、スイッチレバー 5 3 0 は、ポイント 5 9 4 で、エッジ 5 6 1 と導電性ストリップ 5 9 0 とを電気接続している。「オン」位置では、第 2 レバー 5 4 0 は、ヘッドカバー 4 1 0 内の 2 つのガイド 4 1 3 の間に位置している。これに関連して、ヘッドアセンブリが「オフ」位置から方向 2 8 8 のに回転すると、第 2 レバー 5 4 0 は、もはやガイド 4 1 3 の 1 つに接触しなくなり、第 2 レバー 5 4 0 がヘッドカバー 4 1 0 内の 2 つのガイド 4 1 3 の間に位置するために完全伸張状態になる。第 2 レバー 5 4 0 が完全伸張状態になると、第 2 レバー 5 4 0 は懷中電灯 1 0 が「オフ」位置に移動するまで懷中電灯 1 0 を「オン」位置に維持する戻り止めとなる。ヘッドアセンブリ 4 0 は、「オフ」位置と「オン」位置の間で約 3 0 ° 回転可能であるのが好ましい。

【0030】

反射板 4 4 0 内で電球 7 0 を移動させて電球 7 0 が発する光を焦点に集めたり焦点ぼけさせたりする操作は、ヘッドアセンブリを半径方向に移動させて懷中電灯 1 0 を「オン」または「オフ」にする操作とは無関係である。図 11 および図 12 に示されているように、取り付けられたとき、電球 7 0 は、反射板 4 4 0 の第 1 中心開口 4 4 2 を介して反射板 4 4 0 の内部に位置している。従って、ベゼル 4 3 0 をヘッドカバー 4 1 0 に対して回転させると、反射板 4 4 0 は、ヘッドカバー 4 1 0 に対して軸方向にベゼル 4 3 0 内で移動する。その結果、反射板 4 4 0 は、電球 7 0 に対して移動し、そのように移動することによって、電球 7 0 が発する光は、電球 7 0 を反射板 4 4 0 の焦点に配置して焦点に集めるか、または、電球 7 0 を反射板 4 4 0 の焦点から離れた位置に配置して焦点ぼけさせることが可能である。

【0031】

上記説明および図 16 ~ 図 27 を参照すると、電球ホルダアセンブリ 5 0 は、第 2 の実施態様、すなわち、懷中電灯 1 0 を「オフ」または「オン」にしたときにチャンバ 2 0 の第 2 端 2 2 0 内に移動する電球ホルダアセンブリ 5 0 0 を有する。図 2 0 を参照すると、電球ホルダアセンブリ 5 0 0 は、電球ホルダ 6 1 0 と、導電性ばね 6 2 0 と、スイッチブレート 6 3 0 と、戻り止めレバー 6 4 0 と、戻り止めボール 6 5 0 と、スイッチ接点 6 6 0 と、ばね接点 6 7 0 と、導電性ストリップ 6 9 0 と、ストリップ支持体 6 9 2 とを備える。先ず、導電性ばね 6 2 0 を電球ホルダ 6 1 0 に装着して電球ホルダアセンブリ 5 0 0 をチャンバ 2 0 に取り付ける。電球ホルダ 6 1 0 は、図 2 1 に示されているように、導電性ばね 6 9 0 の一部に係合保持すると共に、導電性ばね 6 9 0 をばね接点 6 7 0 と接触保持するばねタブ(図示せず)を備える。次いで、電球ホルダ 6 1 0 および電球ホルダ 6 1 0 に取り付けられた導電性ばね 6 2 0 を、チャンバ 2 0 の第 2 端 2 2 0 に配置する。図 18 を参照すると、電球ホルダ 6 1 0 は、チャンバ 2 0 内部の一部を第 2 端 2 2 0 近くで領域 6 1 4 に接触させるためのタブ 6 1 2 を備える。電球ホルダ 6 1 0 および電球ホルダ 6

10

20

30

40

50

10に取り付けられた導電性ばね620の位置は、電球ホルダ610および取り付けられたばね620をチャンバ20の第1端210に挿入し、タブ612が領域614でチャンバ20の内部に係合するまで、電球ホルダ610をチャンバ20の第2端220に向かって移動させることにより決定される。電球ホルダ610はさらに、チャンバ20の内部で対応スロット(図示せず)と整列して、電球ホルダ610および電球ホルダ610に取り付けられたばね620がチャンバ20の第2端220で正しく配置されることを確実にするタブ(図示せず)を備える。図22Aおよび図27には、電球ホルダ610がチャンバ20の第2端220に位置する状態で示されている。

【0032】

図22A、図22B、図22Cおよび図27を参照すると、電球ホルダ610がチャンバ20の第2端220から露出した状態で、電球ホルダアセンブリ500が組み立てられる。これに関連して、戻り止めボール650を電球ホルダ610のガイド611の位置に配置し、次いで、戻り止めプレート640のボール開口642を戻り止めボール650上に配置し、スロット644を電球ホルダ610上のねじ切り開口612と整列させることにより、戻り止めプレート640を電球ホルダ610上に配置する。次いで、開口631をねじ付き開口612と整列させてスイッチプレート630を配置する。開口631を介してスクリュー(図示せず)を挿入し、スクリューをねじ付き開口612にねじ込み、スイッチプレート630を電球ホルダ610に固定することにより、電球ホルダアセンブリ500が完全に組み立てられる。その結果、電球ホルダアセンブリ500は、軸方向に固定され、チャンバ20の第2端220の位置で回転可能になる。

【0033】

上記説明および図18を参照すると、電球70が反射板440の第1中心開口442内に配置されるように、組み立てられたヘッドアセンブリ40を、電球ホルダアセンブリ500が取り付けられたチャンバ20に取り付けることにより、懐中電灯10のヘッド部分が組み立てられる。これに関連して、ヘッドアセンブリ40はチャンバ20の第2端220の位置でチャンバ20に着脱可能に取り付けられる。図22Bは、ヘッドアセンブリ40がチャンバ20から取り外されているときの、チャンバ20内に装着された電球ホルダアセンブリ500を示している。チャンバ20は、その第2端220の外表面に形成された端ガイド部260を備える。端ガイド部260は、ヘッドアセンブリ40がチャンバ20に着脱されるときに、ヘッドカバー410上の突起415を受容かつガイドする通路261を備える。突起415は通路261と整列しており、ヘッドアセンブリ40は、チャンバ20の第2端220上に完全に装着されるまで方向287にガイドされる。ヘッドアセンブリ40の脱離は、ヘッドアセンブリ40が取り外されるまでヘッドアセンブリ40を方向287と反対の方向に移動させることにより生ずる。図23は、ヘッドアセンブリ40をチャンバ20から着脱し得るときの、(スイッチプレートを除く)電球ホルダアセンブリ500の位置を示している。図23および図27を参照すると、電球ホルダアセンブリ500が第1戻り止めに配置されているが、これは、戻り止めボール650をチャンバ20の第2端220の外縁上にある第1スロット652に配置することにより生じる。

【0034】

ヘッドアセンブリ40のガイド413は、完全に装着されると、スイッチプレート630上のスロット634に係合し、ヘッドアセンブリ40を回転させると、電球ホルダアセンブリ500も回転する。そのとき、ヘッドアセンブリ40は方向288に第2戻り止めまで回転するが、これは、戻り止めボール650をチャンバ20の第2端220の外縁上にある第2スロット652に配置することにより生じる。懐中電灯10はこの位置では「オフ」位置にある。図24は、ヘッドアセンブリ40が「オフ」位置にあるときの、(スイッチプレートを除く)電球ホルダアセンブリ500の位置を示している。この位置では、ヘッドアセンブリ40は、チャンバ20に関して(すなわち、半径方向に)回転できるだけで、チャンバ20から離れる方向(すなわち、軸方向)には移動できない。懐中電灯10のヘッド部分は、ヘッドアセンブリ40を「オフ」位置から方向288と反対の方向に第1戻り止めまで回転させ、ヘッドアセンブリ40を通路261に沿ってチャンバ20

10

20

30

40

50

から外すことにより分解することができる。

【0035】

完全に組み立てられ、電池60、62が正しい配列で保持されると、懐中電灯10は、電球70を電池60、62に選択的に電気接続することができる。図20を参照すると、チャンバ20は、その長さに沿って、第1端210と第2端220の間に導電性ストリップ690を備える。導電性ストリップ690は、チャンバ20の第1端210でストリップ支持体692によって支持される。電球ホルダーセンブリ500は、ヘッドアセンブリ40の半径方向の移動に応じて、電球70を正しく配置された電池60、62と選択的に電気接続させる。図21を参照すると、電球70が電球ホルダーセンブリ500内に配置されているとき、第1ピン72はばね接点670を介してスイッチばね620に電気接続され、第2ピン74はスイッチ接点660に電気接続されている。図16～図22を参照すると、懐中電灯10は、ヘッドアセンブリを方向288に半径方向移動させることにより「オン」位置と「オフ」位置の間で移動可能である。図24に示すように、スイッチ接点660は、「オフ」位置では導電性ストリップ690に接触していない。図25に示すように、スイッチ接点660は、導電性ストリップ690と接触している。これに関連して、ヘッドアセンブリ40が方向288に回転されると、電球ホルダーセンブリ500も回転する。「オン」戻り止めは、戻り止めボールがチャンバ20の第2端220の外縁にある第3スロット652まで回転したときに生じる。戻り止め機構はスイッチ機構とは物理的に分離されていることに留意されたい。ヘッドアセンブリ40は「オフ」位置と「オン」位置の間で約30°回転可能であるのが好ましい。先に述べたように、反射板440内で電球70を移動させて電球70が発する光を焦点に集めたり焦点ぼけさせたりする操作は、ヘッドアセンブリ40を半径方向に移動させて懐中電灯10を「オン」にしたり「オフ」にしたりする操作とは無関係である。

【0036】

スペア電球71は、懐中電灯10の使用者が電球ホルダーセンブリ500を回転させてスペア電球開口632をスペア電球71と整列させるまで、スイッチプレート630によって固定保持される。図23を参照すると、(スイッチプレートを除く)電球ホルダーセンブリ500は、ヘッドアセンブリ40をチャンバ20から取り外したときの位置で示されている。この位置から、スペア電球開口632は、電球ホルダーセンブリを288とは反対の方向に回転させることによりスペア電球71と整列する。図26は、スペア電球開口632がスペア電球71と整列しているときの(スイッチレバーを除く)電球ホルダーセンブリの位置を示している。一旦整列すると、スペア電球71は電球ホルダーセンブリ500から取り出し可能である。

【0037】

反射板440とレンズ460の組み合わせにより、本発明の目的の1つ、すなわち、電球70からの集光を増大させ、最適な焦点を得、かつ反射板440内部の電球70の移動範囲全体にわたって反射板440により投射された光内での光空隙を最小限にすることが達成される。これに関連して、本発明の1つの実施態様は、放物面反射板とは異なる円錐反射板440を用いる。

【0038】

この反射板440の頂点曲率(すなわち、実際の形状)は、頂点デカルト座標系を得るために以下の方程式を用いて決定する。

【0039】

【数1】

$$f(r) = Cr^2 / \left(1 + \sqrt{1 - SC^2 r^2}\right) \quad (1.1)$$

【0040】

(式中、Cは頂点曲率、rはレンズの円柱中心からの半径距離、Sは1-離心率の2乗に

10

20

30

40

50

等しい）。これに関連して、非放物面反射板を用いると、図1Bに示されているように放物面反射板を使用したときに明らかである光空隙が最小限になることが見出された。さらに、非放物面反射板を適切なレンズ曲率と適合させると、非放物面反射板から発せられる光線の方向が最適化されることも見出された。橢円反射板（すなわち、 $0 < \text{離心率} < 1$ ）の場合、光源を最適な光学的焦点に置いたとき、負レンズまたはフラットレンズを用いると、より均一で強い光線パターンが得られることが確認された。双曲線反射板（すなわち、離心率 > 1 ）の場合、光源を最適な光学的焦点に置いたとき、正レンズまたはフラットレンズを用いると、より均一で強い光線パターンが得されることも確認された。

【0041】

図13Aおよび図13Bに示されている表を参照する。方程式1.1を用いて一連のシミュレーションを行った（離心率は0.8～1.25の範囲であった）。図13Aおよび図13Bに示されている結果の判断規準は以下の通りであった：(i) 3.65125 cm (1.4375インチ) の反射板開口（すなわち、反射板44の第2中心開口49のサイズ）；(ii) 0.4826 cm (0.19インチ) の反射板開口（すなわち、反射板44の第1中心開口48のサイズ）；(iii) 304.8 cm (120インチ) の距離から懐中電灯10で照射される最大照明スポットサイズは73.66 cm (29インチ)；(iv) 焦点範囲全体（すなわち、反射板440の焦点の周りから、橢円反射板の場合には第1中心開口442、双曲線反射板の場合には第2中心開口444で電球70が反射板440を出る地点までの反射板440の焦点周囲から光軸に沿った電球70の移動）にわたる最小光空隙；(v) 約0.635 cm (約0.25インチ) 以下の焦点範囲全体にわたる電球70の最大移動範囲；(vi) 反射板によって集められた光の最小角=約100°；および(vii) 有効焦点距離が約-6.54 cm (約-2.5インチ) 以上のレンズ。

10

20

30

【0042】

それぞれの任意の離心率とレンズの組み合わせに対して、焦点範囲全体にわたって最小の集束スポットサイズと空隙、および反射板440によって集められた光の最大角が得られるように頂点曲率を調整した。これは、各離心率について、有効焦点距離が約6.35 cm (約2.5インチ) 以上の絶対値を有するレンズを試料とし、電球70を完全に焦点から離した（すなわち、電球70が橢円反射板の場合には第1中心開口442で、また双曲線反射板の場合には第2中心開口444で反射板440を出る）ときに空隙が全く現れなくなるまで頂点曲率を増大させるシミュレーションを行って実施した。頂点曲率の値は、空隙を除去するために当然必要とされる値以上には増大させなかった。何故なら、それ以上に頂点曲率を増大させると、電球70を反射板440の焦点から離れた所に移動させるにつれ電球70の光ビームのポテンシャル倍率がさらに減少するからである。

【0043】

具体的に述べたシミュレーションおよび判断規準に鑑みると、橢円反射板は、離心率が約0.80～約0.99であるのが好ましい。橢円反射板は、頂点曲率が約2.0～約5.2であるのが好ましい。1つの態様において、橢円反射板は、離心率が約0.96で、頂点曲率が約3.1である。本発明の1つの実施態様において、橢円反射板を有する懐中電灯10は、負レンズまたはフラットレンズと適合させられる。橢円反射板は、有効焦点距離が約-6.35 cm (約-2.5インチ) ～約0 cm (約0インチ) のレンズと適合させられるのが好ましい。1つの態様において、離心率が約0.96で、頂点曲率が約3.1の橢円反射板44は有効焦点距離が約0 cm (約0インチ) のレンズ45と適合させられる。

40

【0044】

本発明の別の実施態様によれば、ヘッドアセンブリ40は双曲線反射板を有する。双曲線反射板は、離心率が約1.01～約1.25であるのが好ましい。双曲線反射板は、頂点曲率が約2.0～約7.2であるのが好ましい。1つの態様において、双曲線反射板は、離心率が約1.04であり、頂点曲率は約3.3である。別の実施態様において、双曲線反射板を有する懐中電灯10は正レンズまたはフラットレンズと適合させられる。双曲

50

線反射板は、有効焦点距離が約 6 . 3 5 c m (約 2 . 5 インチ) 以上のレンズと適合させられるのが好ましい。1 つの態様において、離心率が約 1 . 0 4 で、頂点曲率が約 3 . 3 の双曲線反射板 4 4 0 は、有効焦点距離が約 0 c m (約 0 インチ) のレンズ 4 6 0 と適合させられる。

【 0 0 4 5 】

本発明の上記説明は、例示および説明のために提供されている。上記説明は、本発明を本明細書に開示されている形態に限定しようとするものではない。従って、本発明ならびに上記教示や技術および関連技術の知識に対応する変更は本発明の範囲内にある。添付の特許請求の範囲は、従来技術によって許可されるすべての代替実施態様を有するものとする。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 A 】光源が反射板の焦点に配置されている放物面反射板からの光ビームの分散を示す図。

【 図 1 B 】光源が反射板の曲率頂点に対して焦点から 1 / 3 の距離だけ離れている、放物面反射板からの光ビームの分散を示す図。

【 図 2 】本発明による懐中電灯の斜視図。

【 図 3 】図 2 の懐中電灯の組み立てを示す分解斜視図。

【 図 4 】端キャップ、チャンバ、電球ホルダーセンブリおよびヘッドアセンブリの分解側面図。

20

【 図 5 】2 - 2 線で示した平面で切り取った、図 2 の懐中電灯の中心に沿った懐中電灯の断面図。

【 図 6 A 】端キャップ内部の分解斜視図。

【 図 6 B 】2 - 2 線で示した平面で切り取った、端キャップの断面図。

【 図 7 A 】ヘッドアセンブリの分解斜視図。

【 図 7 B 】7 - 7 線で示した平面で切り取った、図 7 A のヘッドアセンブリの部分断面図。

【 図 8 A 】電球ホルダーセンブリの分解図。

【 図 8 B 】8 - 8 線で示した平面で切り取った、図 8 A の電球ホルダーセンブリの部分断面図。

30

【 図 9 A 】整列された電池を示す、2 - 2 線で示した平面で切り取った、図 2 の懐中電灯の断面図。

【 図 9 B 】誤整列された電池を示す、2 - 2 線で示した平面で切り取った、図 2 の懐中電灯の断面図。

【 図 1 0 】チャンバ内に配置された電球ホルダーセンブリの斜視図。

【 図 1 1 】「オフ」位置の懐中電灯を示す、2 - 2 線で示した平面で切り取った、図 2 の懐中電灯のヘッド部分の部分断面図。

【 図 1 2 】「オン」位置の懐中電灯を示す、2 - 2 線で示した平面で切り取った、図 2 の懐中電灯のヘッド部分の部分断面図。

【 図 1 3 A 】種々の離心率に対するシミュレーションの結果を示す斜視図。

40

【 図 1 3 B 】種々の離心率に対するシミュレーションの結果を示す斜視図。

【 図 1 4 A 】電球ソケットに挿入される前の電球を示す斜視図。

【 図 1 4 B 】電球ソケットに挿入された電球を示す斜視図。

【 図 1 4 C 】スペア電球を固定するノッチから取り出されたスペア電球を示す斜視図。

【 図 1 5 A 】ヘッドアセンブリをチャンバから取り外したときの電球ホルダーセンブリの正面図。

【 図 1 5 B 】ヘッドアセンブリをチャンバに取り付けたときの電球ホルダーセンブリの正面図。

【 図 1 6 】代替電球ホルダーセンブリを有する、図 2 の懐中電灯の組み立てを示す分解斜視図。

50

【図17】端キャップ、チャンバ、代替電球ホルダーセンブリおよびヘッドアセンブリの分解側面図。

【図18】2-2線で示した平面で切り取った、図2の懐中電灯の中心に沿った代替電球ホルダーセンブリを有する懐中電灯の断面図。

【図19】代替電球ホルダーセンブリを収容する異なる形状のガイドを示す、7-7線で示した平面で切り取った、図7Aのヘッドアセンブリの部分断面図。

【図20】代替電球ホルダーセンブリの分解図。

【図21】20-20線で示した平面で切り取った、図20の電球ホルダーセンブリの部分断面図。

【図22A】戻り止めレバーとスイッチプレートとを電球ホルダーセンブリから離して示している、チャンバ内に配置された代替電球ホルダーセンブリの斜視図。 10

【図22B】チャンバ内に完全に取り付けられた代替電球ホルダーセンブリの斜視図。

【図22C】図22Aに示した斜視図の側面図。

【図23】ヘッドアセンブリがチャンバの第2端から着脱可能であるときの代替電球ホルダーセンブリの位置を示す、チャンバの第2端における（スイッチプレートを除く）代替電球ホルダーセンブリの正面図。

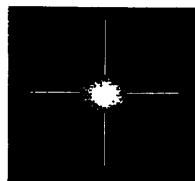
【図24】懐中電灯が「オフ」位置にあるときの代替電球ホルダーセンブリの位置を示す、チャンバの第2端における（スイッチレバーを除く）代替電球ホルダーセンブリの正面図。 20

【図25】懐中電灯が「オン」位置にあるときの代替電球ホルダーセンブリの位置を示す、チャンバの第2端における（スイッチレバーを除く）代替電球ホルダーセンブリの正面図。

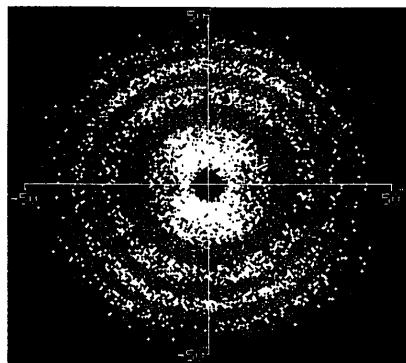
【図26】スペア電球が露出している代替電球ホルダーセンブリの位置を示す、チャンバの第2端における（スイッチレバーを除く）代替電球ホルダーセンブリの正面図。

【図27】戻り止めレバーとスイッチプレートとを電球ホルダーセンブリから離して示している、チャンバ内に配置された代替電球ホルダーセンブリの斜視図。

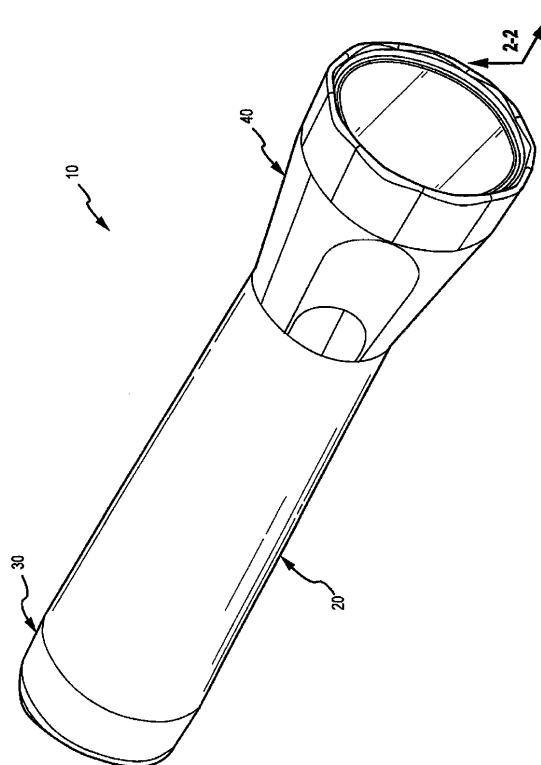
【図1A】



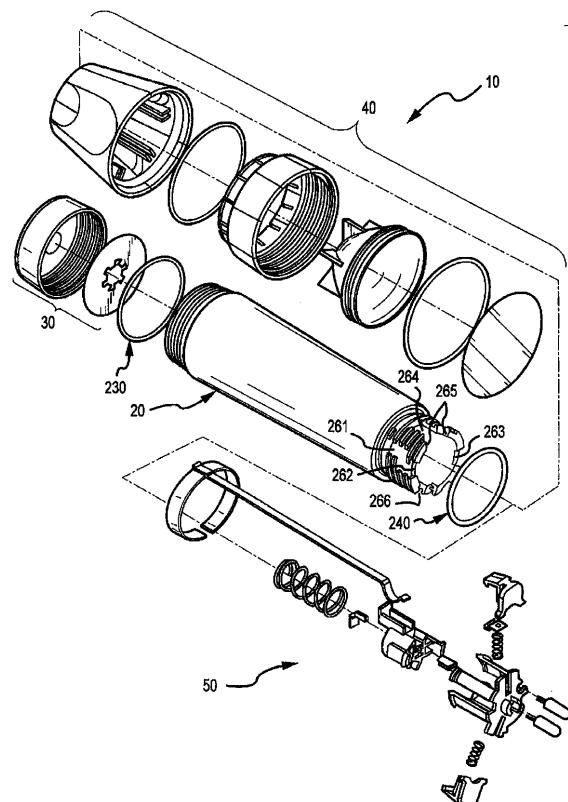
【図1B】



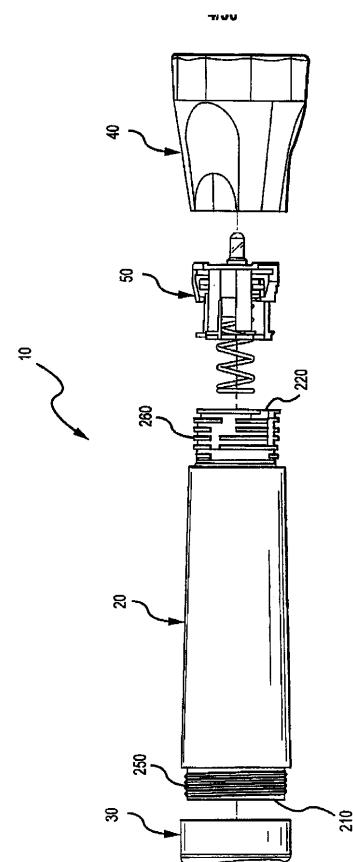
【図2】



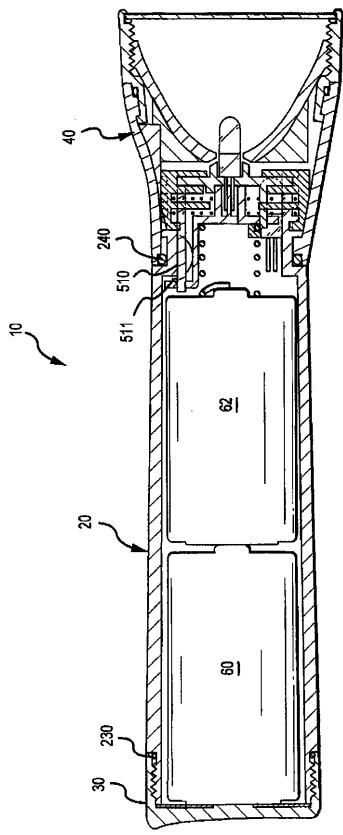
【図3】



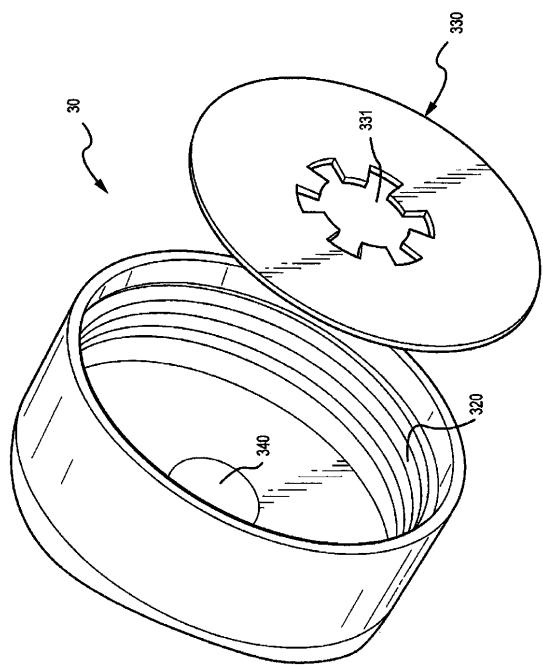
【図4】



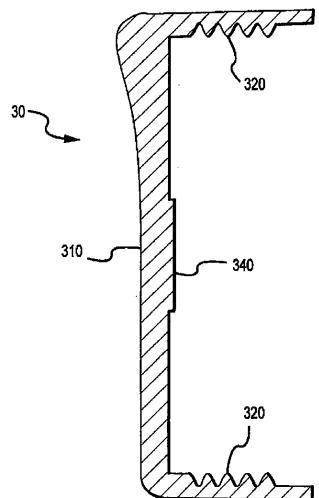
【図5】



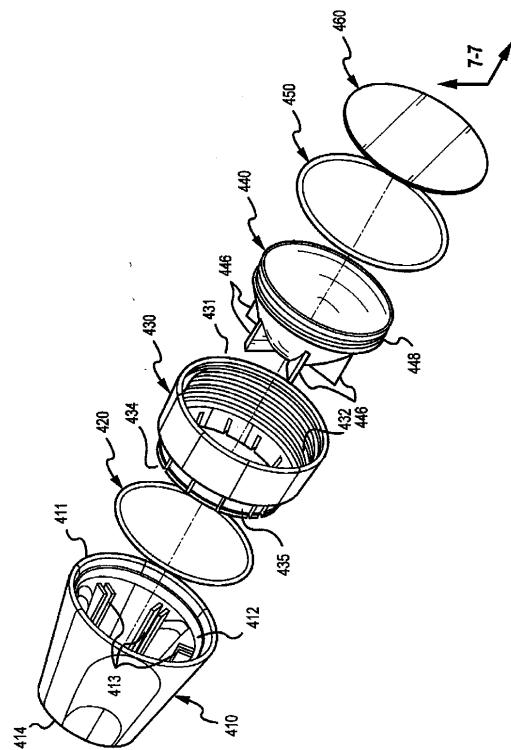
【図6 A】



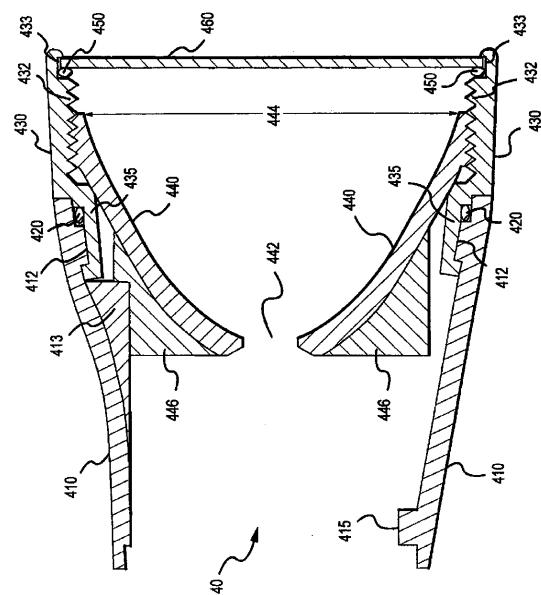
【図6 B】



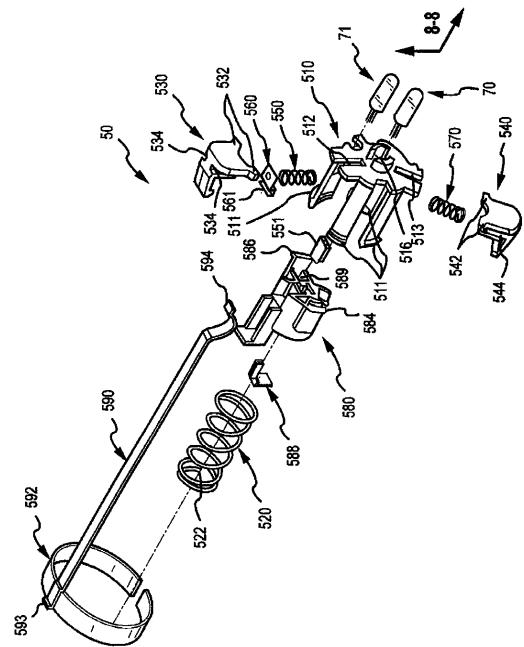
【図7 A】



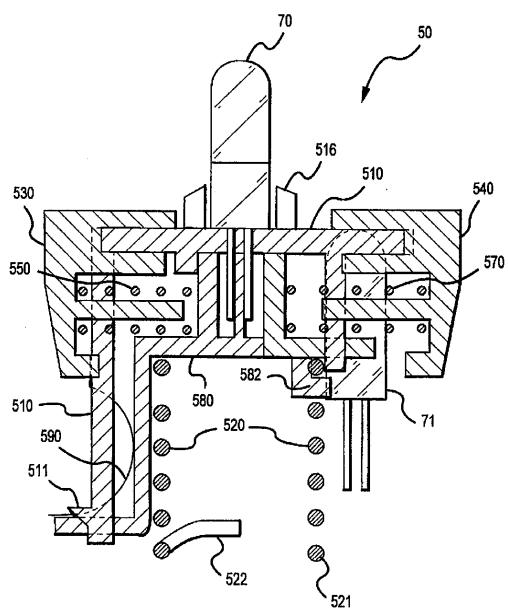
【図7B】



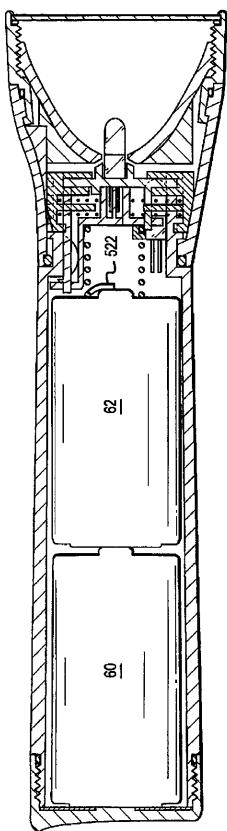
【図 8 A】



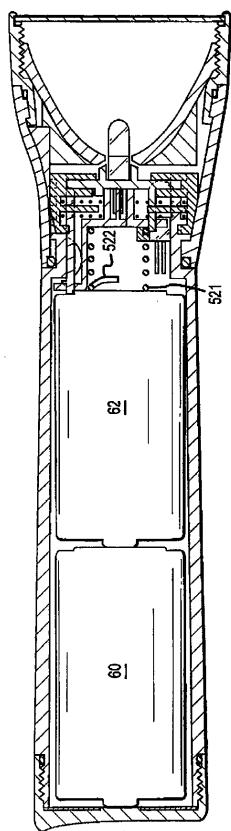
【図 8 B】



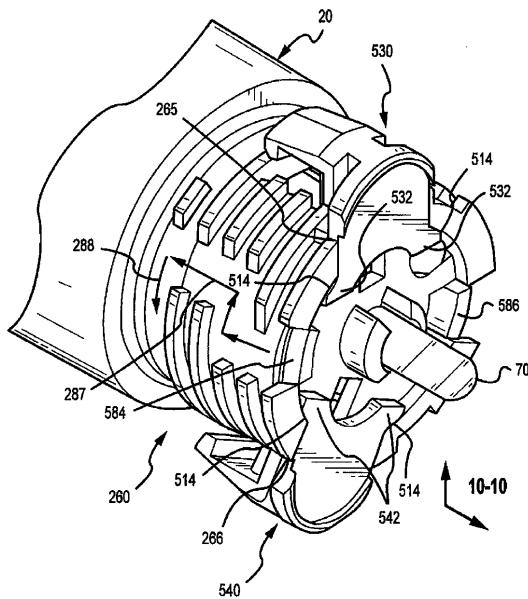
【図9A】



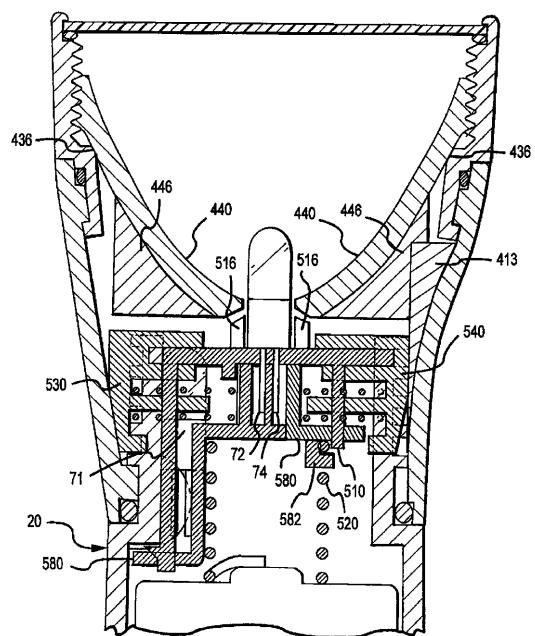
【図 9 B】



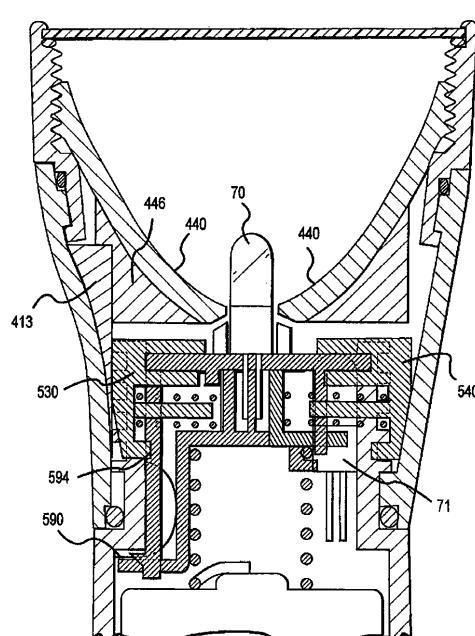
【図10】



【図 1 1】



【図12】



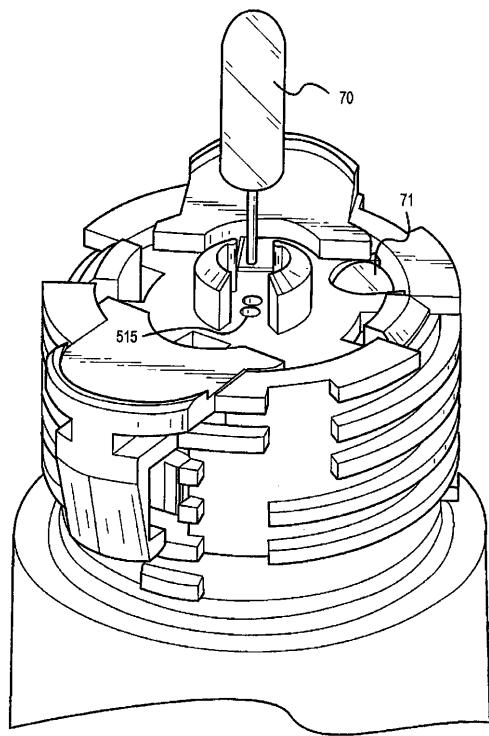
【図13A】

離心率	頂点曲率	有効焦点距離	光に対する角度	最小スポット直径
0.800	2.26	-2.00	112	33
0.800	2.00	-4.01	104	33
0.802	2.30	-2.50	114	31
0.802	2.17	-4.01	105	31
0.803	2.44	-2.50	115	30
0.803	2.22	-4.01	105	30
0.804	2.51	-2.50	115	29
0.804	2.29	-4.01	106	29
0.805	2.59	-2.50	116	28
0.805	2.36	-4.01	107	28
0.805	2.17	-8.83	103	28
0.806	2.59	-2.50	119	25
0.806	2.36	-4.01	103	25
0.806	2.17	-8.83	101	25
0.807	2.59	-2.50	119	24
0.807	2.36	-4.01	103	24
0.807	2.17	-8.83	101	24
0.808	2.59	-2.50	119	23
0.808	2.36	-4.01	103	23
0.808	2.17	-8.83	101	23
0.809	2.59	-2.50	119	22
0.809	2.36	-4.01	103	22
0.809	2.17	-8.83	101	22
0.810	2.59	-2.50	119	21
0.810	2.36	-4.01	103	21
0.810	2.17	-8.83	101	21
0.811	2.59	-2.50	122	20
0.811	2.36	-4.01	106	20
0.811	2.17	-8.83	101	20
0.812	2.44	-2.50	118	19
0.812	2.36	-4.01	106	19
0.812	2.17	-8.83	101	19
0.813	2.42	-4.01	114	18
0.813	2.35	-4.01	108	18
0.813	2.17	-8.83	102	18
0.814	2.73	-4.01	115	17
0.814	2.00	-4.01	103	17
0.814	1.91	-8.83	103	17
0.815	2.70	-4.01	112	16
0.815	2.00	-8.83	103	16
0.815	1.91	-8.83	104	16

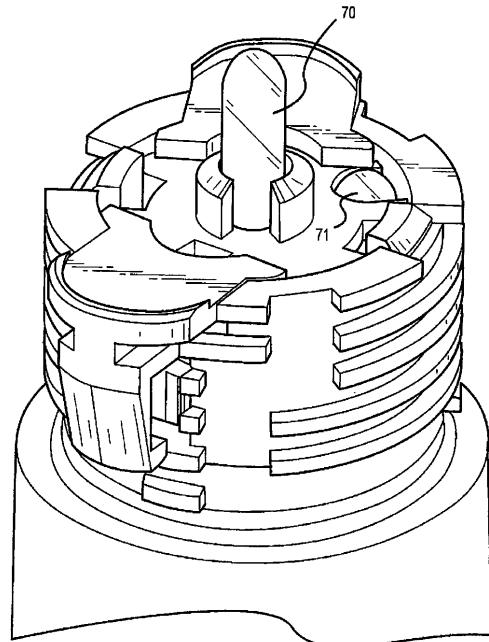
【図13B】

離心率	頂点曲率	有効焦点距離	光に対する角度	最小スポット直径
0.96	4.16	-5.83	117	35
0.96	4.00	-1.00	117	35
0.96	3.97	-2E+99	107	35
0.97	4.19	-1.923	110	30
0.97	4.00	-2E+99	107	30
0.97	3.97	-2E+99	106	30
0.98	5.20	-1.923	112	37
0.98	4.00	-2E+99	107	37
0.98	3.97	-2E+99	106	37
0.99	4.58	-2E+99	107	30
1.00	4.10	-2E+99	105	26
1.00	3.00	-2E+99	105	26
1.00	10.00	-2E+99	108	45
1.01	4.70	2E+99	105	29
1.02	4.00	2E+99	103	26
1.03	3.60	2E+99	101	23
1.04	3.30	2E+99	100	23
1.05	3.15	2E+99	98	24
1.06	2.95	2E+99	97	27
1.07	2.80	2E+99	95	29
1.10	2.45	2E+99	92	33
1.10	2.40	2E+99	90	33
1.10	2.35	2E+99	93	33
1.15	2.15	2E+99	87	35
1.20	2.00	2E+99	82	32
1.20	1.97	2E+99	82	32
1.20	1.95	2E+99	82	32
1.20	1.90	2E+99	82	32
1.20	1.80	2E+99	82	32
1.20	1.70	2E+99	82	32
1.20	1.60	2E+99	82	32
1.20	1.50	2E+99	82	32
1.20	1.40	2E+99	82	32
1.20	1.30	2E+99	82	32
1.20	1.20	2E+99	82	32
1.20	1.10	2E+99	82	32
1.20	1.00	2E+99	82	32
1.20	0.90	2E+99	82	32
1.20	0.80	2E+99	82	32
1.20	0.70	2E+99	82	32
1.20	0.60	2E+99	82	32
1.20	0.50	2E+99	82	32
1.20	0.40	2E+99	82	32
1.20	0.30	2E+99	82	32
1.20	0.20	2E+99	82	32
1.20	0.10	2E+99	82	32
1.20	0.00	2E+99	82	32

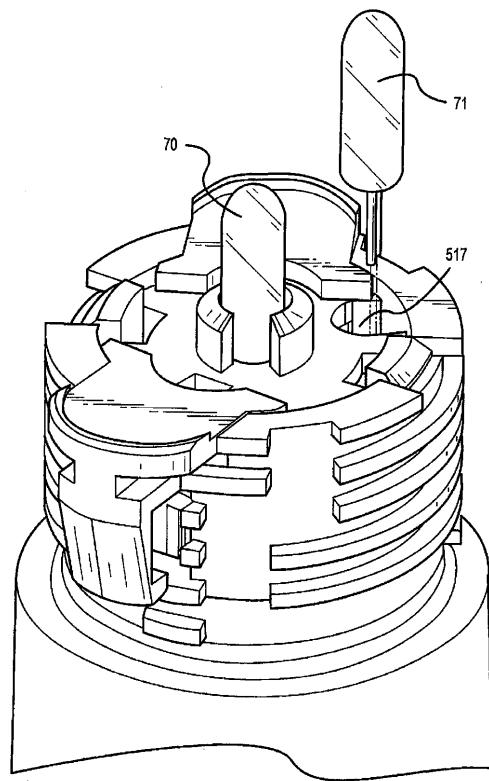
【図14A】



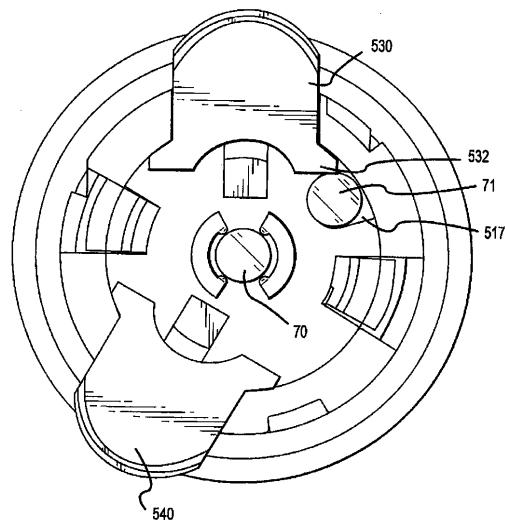
【図14B】



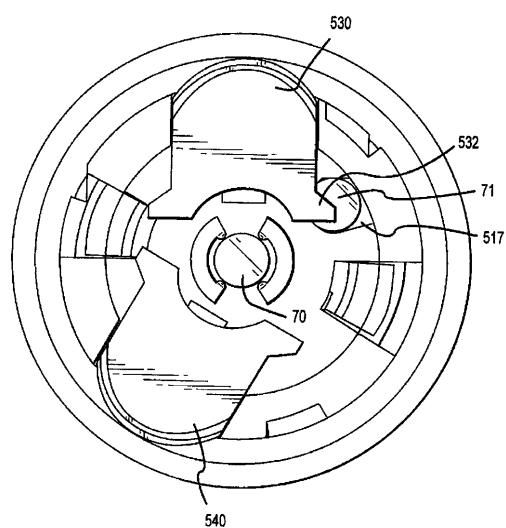
【図14C】



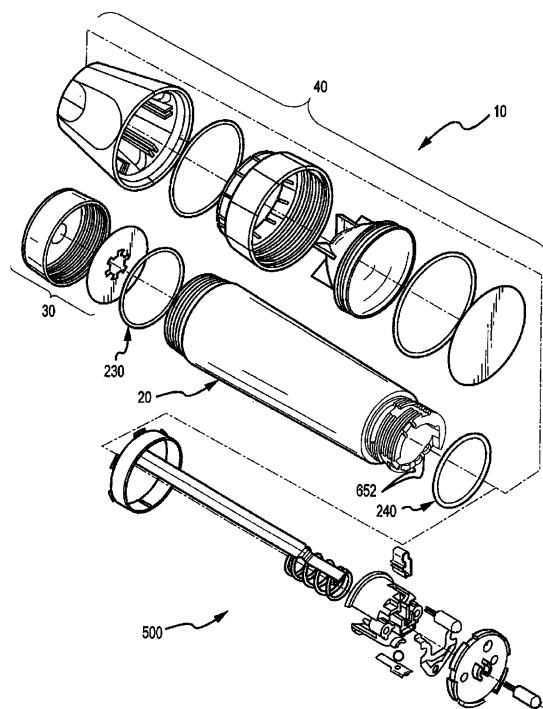
【図15A】



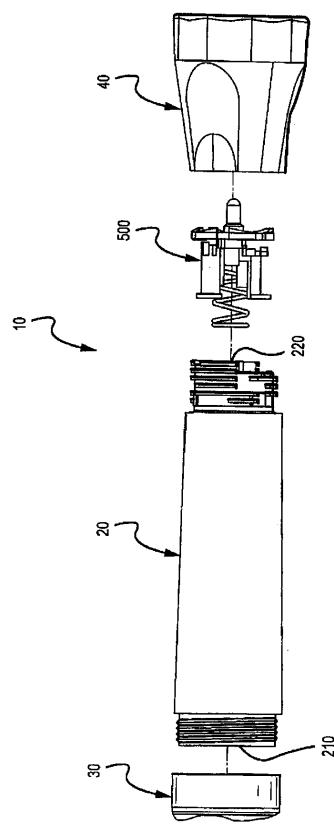
【図15B】



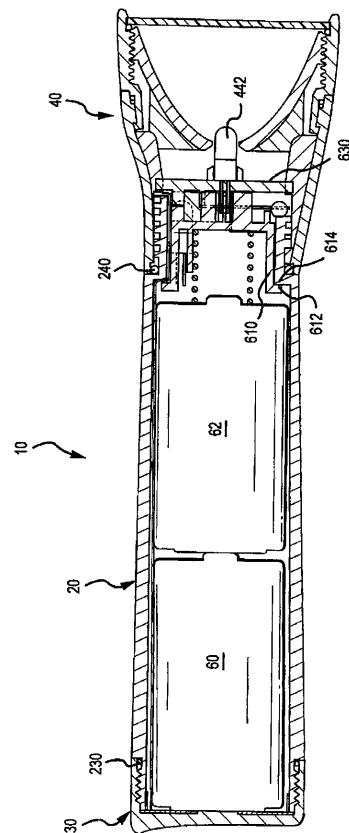
【図16】



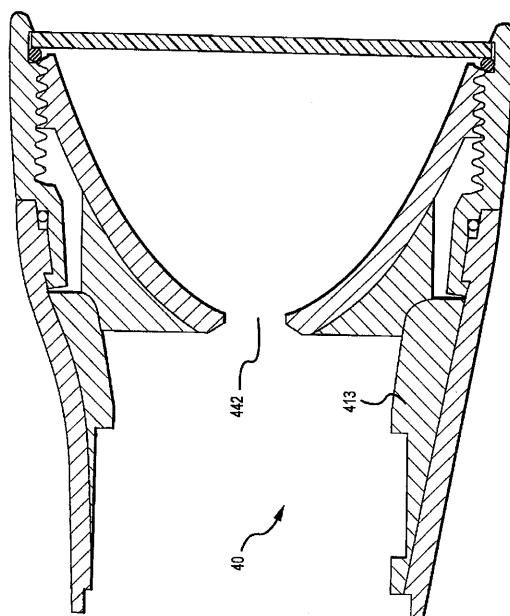
【図17】



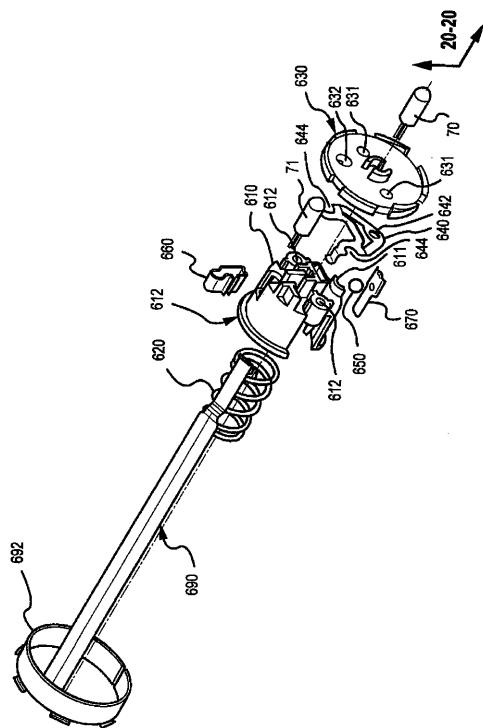
【図18】



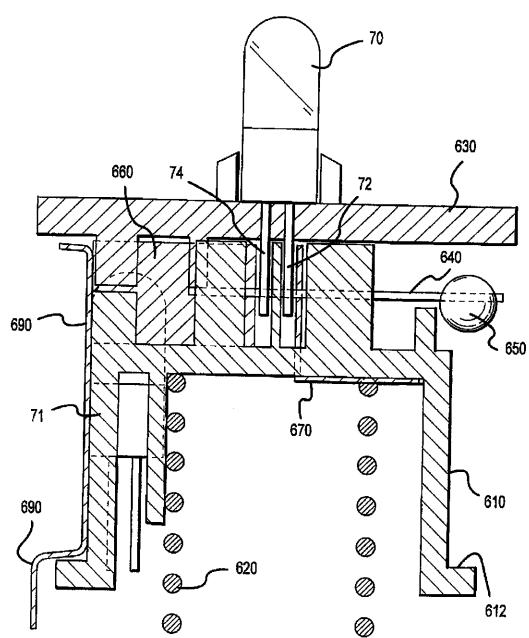
【図19】



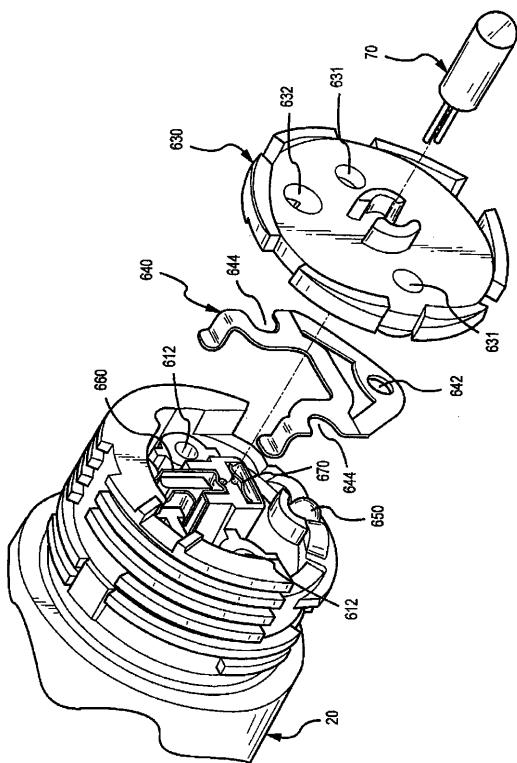
【図20】



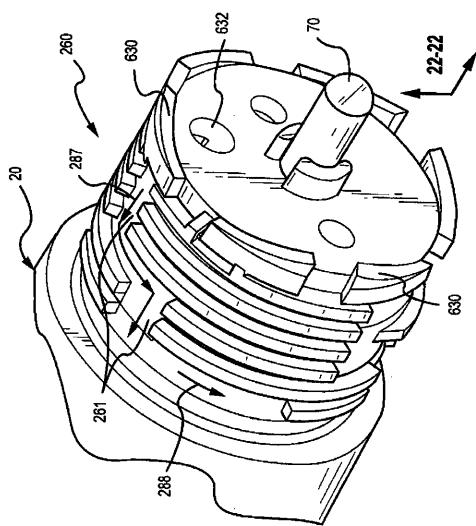
【図21】



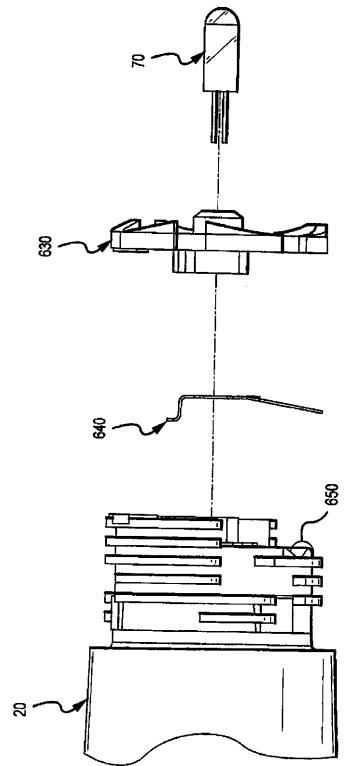
【図22A】



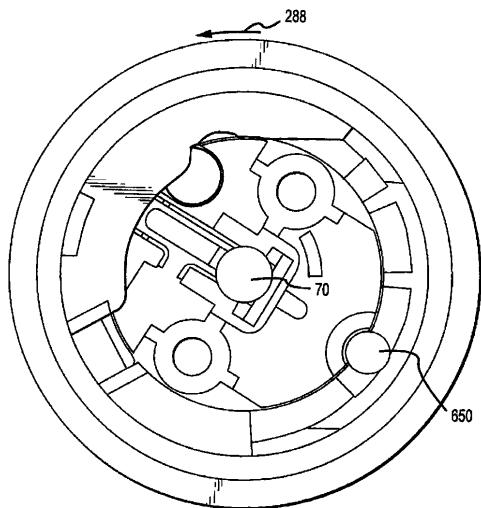
【図22B】



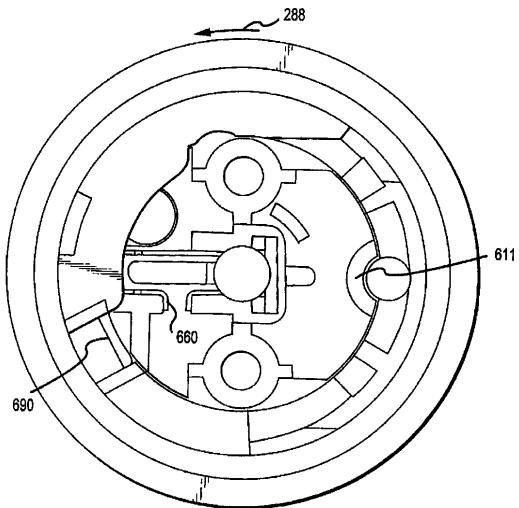
【図22C】



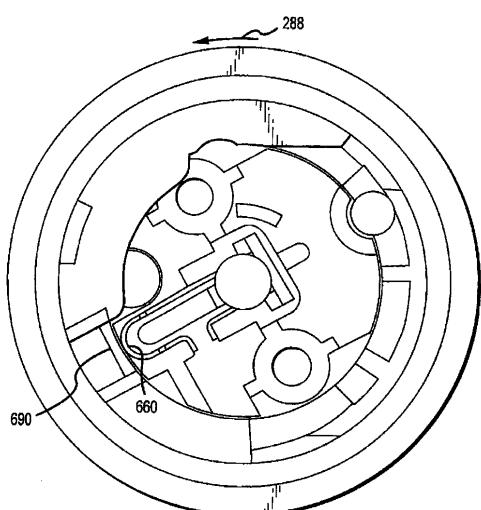
【図23】



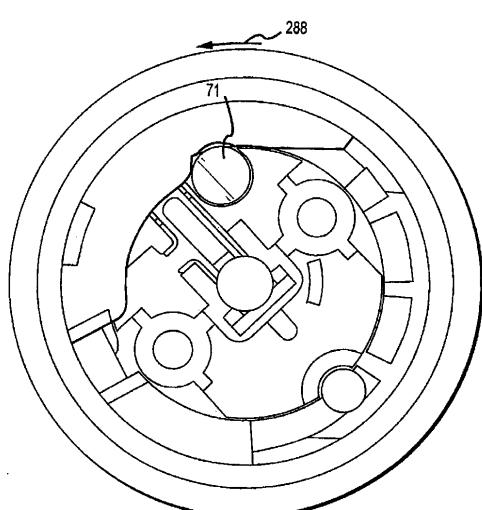
【図24】



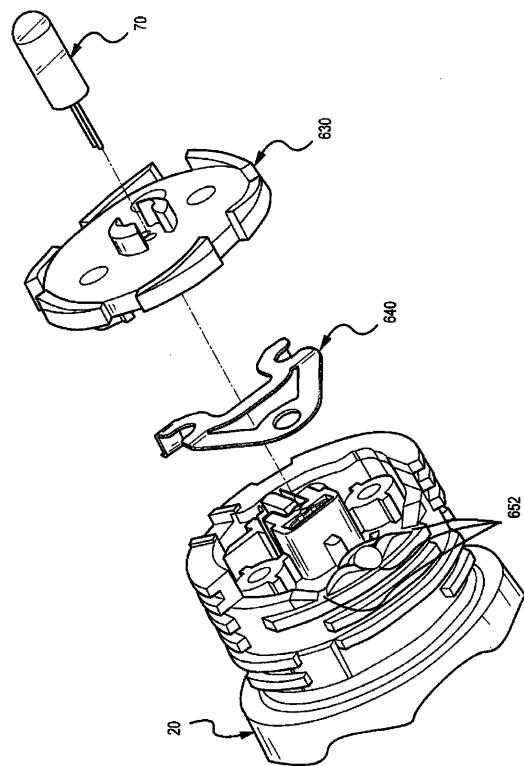
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(72)発明者 ハーラース、スティーブン サンドー

アメリカ合衆国 80138 コロラド州 パーカー デルパート ロード 12181

(72)発明者 ハーラース、クリストファー リー

アメリカ合衆国 80138 コロラド州 パーカー パイン グローブ レーン 11530

(72)発明者 ハーラース、スティーブン ジョゼフ

アメリカ合衆国 92440 カリフォルニア州 デザート ホット スプリングス サン カルロス ロード 66887

審査官 島田 信一

(56)参考文献 米国特許第05345370(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 L 4 / 00

F 21 V 5 / 04

F 21 V 7 / 04

F 21 Y 101 / 02