

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6755245号
(P6755245)

(45) 発行日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月27日(2020.8.27)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 23/12 (2006.01)

G O 2 B 23/12

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-522449 (P2017-522449)	(73) 特許権者	317009891
(86) (22) 出願日	平成27年7月8日 (2015.7.8)		バール・テクノロジーズ・エルエルシー
(65) 公表番号	特表2017-528773 (P2017-528773A)		BURLE TECHNOLOGIES,
(43) 公表日	平成29年9月28日 (2017.9.28)		LLC
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/039588		アメリカ合衆国, デラウェア州 1989
(87) 国際公開番号	W02016/007655		9, ウィルミントン, ビーオー ボックス
(87) 国際公開日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		8985, ノース マーケット ストリ
審査請求日	平成30年7月5日 (2018.7.5)		ート 1105
(31) 優先権主張番号	62/021, 952	(74) 代理人	100087941
(32) 優先日	平成26年7月8日 (2014.7.8)		弁理士 杉本 修司
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100086793
(31) 優先権主張番号	62/097, 503		弁理士 野田 雅士
(32) 優先日	平成26年12月29日 (2014.12.29)	(74) 代理人	100112829
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 堤 健郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 暗視管マウントシステム及び暗視管搭載方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、
 入射光を増強する暗視管と、
 前記ハウジングと前記暗視管の間の弾性スリーブと、
 を備える暗視装置において、
前記弾性スリーブは P E T 樹脂製であり、前記暗視管の外周面を覆う円筒状の内面を有し、
前記暗視管は、前記弾性スリーブの円筒状の内面に沿って軸方向にスライドすることにより、前記弾性スリーブから取り出し可能である、暗視装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、
 前記弾性スリーブ及び前記暗視管の前部と、前記ハウジングとの間に、更に圧縮緩衝材を備える、
 暗視装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の暗視装置であって、
 前記圧縮緩衝材が前記弾性スリーブと一体である暗視装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、

前記弾性スリーブは前記暗視管の電気接触端子に接続されるポートを有する、暗視装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、

前記弾性スリーブを前記ハウジングに押し付ける保持リングを更に備える、暗視装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の暗視装置であって、

前記保持リングは前記ハウジングの後部においてねじ山と係合する、暗視装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、

前記暗視管及び前記弾性スリーブの背後に、後部緩衝材を更に備える、暗視装置。

10

【請求項 8】

請求項 7 に記載の暗視装置であって、

保持リングが前記後部緩衝材を前記暗視管の後肩部および前記弾性スリーブの裏面に押し付ける、暗視装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、

電池パックからの光をユーザーの観察眼の視野に伝送するための導光体を更に備える、暗視装置。

【請求項 10】

20

請求項 1 に記載の暗視装置であって、

前記ハウジングは、前記暗視管よりも大きな直径の暗視管を収納するように設計されたものである、暗視装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の暗視装置であって、前記入射光を増強する暗視管は、収納されるハウジングよりも小さな直径を有する、暗視装置。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の暗視管であって、

前記弾性スリーブは、前記暗視管と前記ハウジングの間において、前記暗視管の直径の小ささを補填するものである、暗視装置。

30

【請求項 13】

第一の直径を有する暗視管用に設計された暗視装置のハウジング内に、前記第一の直径よりも小さな第二の直径を有する暗視管を搭載する方法であって、

前記第二の直径を有する暗視管を前記ハウジング内に設置するステップと、

前記ハウジングと前記第二の直径を有する暗視管の間において、弾性スリーブにより、前記第二の直径の小ささを補填するステップと、

を備え、

前記弾性スリーブを、前記暗視管の外周面を覆う円筒状の内面を有する P E T 樹脂製のものとし、

前記暗視管を、前記弾性スリーブの円筒状の内面に沿って軸方向にスライドすることにより、前記弾性スリーブから取り出し可能なものとする

40

方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、2014年7月8日に提出された米国仮出願番号 62 / 021,952 と 2014年12月29日に提出された米国仮出願番号 62 / 097,503 の 35 U.S.C. 119(e) に基づく優先権を主張する。これらの双方は、参照することにより、その全体が、本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

50

【 0 0 0 2 】

本発明は、暗視装置に関し、特に暗視装置に暗視管を搭載する暗視管マウントシステム及び暗視管の搭載方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

暗視装置は通常、多数の部品を備えている。前部レンズ系は周囲からの赤外光を集光し、その光を暗視管に供給する。暗視管は供給されるフォトン数を増倍させる。典型的な暗視管では、入射光は光電陰極板に打ち当たって、マイクロチャンネルプレートを通じて電子を放出させ、この電子が光電陰極に像を形成する。次に、接眼部が観察者のために画像を調整する。暗視管は通常、前部レンズ系および接眼部と係合するように両端がねじ加工されたハウジング内に収納されている。

10

【 0 0 0 4 】

一般に、暗視装置は小型で機械的に頑丈でなければならない。しばしば、暗視装置は手持ちされ、（武器等の）装置に搭載され、あるいはヘルメットに搭載される。これら用途のそれぞれに応じ、サイズ及び重量は最小化されるべきである。また、暗視装置は通常は野外で使用され、過酷な環境に曝される。

【 0 0 0 5 】

現行の暗視管マウントシステムでは、重く、サイズが大きく、かつ／または、余計な材料を用いて暗視装置に対する衝撃を緩和する必要性があり、結果として暗示装置は、必要以上に大きな物となっている。これは主として、暗視管の脆弱さと形状による。これらの従来のマウントシステムは金属部品の占める割合が大きく、さもなければ嵩張り、例えば、相似形で一回り大きい（クリップ式）暗視装置内に管位置を維持しながら、有感反動を緩和するために、非効率な機械設計を採用している。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 4 0 6 7 0 4 5 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本システムは様々な暗視設計に使用でき、改良されたハウジングマウント設計を備えている。このシステムは現行の前後の光学系、電源、モジュールおよび部品と適合するようにも出来る。

30

【 0 0 0 8 】

さらに、比較的大きな暗視管用に設計されたハウジングに、これよりも小さな暗視管を組み込み得る、暗視装置の暗視管マウントシステムが記載される。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

一つの態様によれば、一般に、本発明はハウジングと、入射光を増強（magnify）する暗視管と、前記ハウジングと、前記暗視管の間の弾性スリーブと、を備える暗視装置に関する。

40

【 0 0 1 0 】

実施形態において、弾性スリーブは、PET樹脂等のプラスチックから製造される。

【 0 0 1 1 】

前部圧縮緩衝材は前記スリーブ及び暗視管の前部と、ハウジングとの間でも使うことができる。この圧縮緩衝材は前記スリーブと一体化してもよい。

【 0 0 1 2 】

一実施形態では、前記スリーブは暗視管の電気接触端子に接続できるポートを有する。他の実施形態では、スリーブの長さは短縮されている。

【 0 0 1 3 】

50

保持リングを使用してスリーブをハウジングに押し付けてもよい。ここで、保持リングはハウジングの後部のねじ山と係合する。更に、後部緩衝材を、暗視管及びスリーブの背後で使用してもよい。

【 0 0 1 4 】

実施形態において、導光体が電池パックからの光をユーザーの観察眼の視野に伝送する。

【 0 0 1 5 】

前記スリーブは、電池パックからの電力を暗視管上の電気接触端子に接続する電子経路を備えてもよい。この電子経路は、スリーブに形成されている導通路用切欠きを通じて、電池パックと電気接触端子との間に伸びる導電体を備えるものであってもよい。

10

【 0 0 1 6 】

別の態様によれば、一般的に、本発明は、第一の直径を有する暗視管（比較的大径の暗視管）を収納するように設計されたハウジングを備える暗視装置に関する。ここで、該ハウジング内には、入射光を増強する暗視管が配置されるが、この暗視管（比較的小径の暗視管）は、上記第一の直径よりも小さな第二の直径を有する。ハウジングと、第二の直径を有する暗視管の間において、直径の小ささ（設計値に対する差）を補填するためにスリーブが用いられる。

【 0 0 1 7 】

更に別の態様によれば、一般的に、本発明は第一の直径を有する暗視管用に設計された暗視装置のハウジングに、前記第一の直径よりも小さな第二の直径を有する暗視管を搭載（マウント）する方法に関する。この方法では、第二の直径の暗視管をハウジング内に設置し、ハウジングと第二の直径の暗視管の間において、スリーブによってその直径の小ささ（ハウジングの内径と、暗視管の直径の差）を補填する。

20

【 0 0 1 8 】

各種新規の細部構造や部品の組み合わせやその他の利点を含む、本発明の、上記その他の特徴は、添付図を参照してより具体的に記述され、請求項によって示される。本発明を実施する特定の方法や装置は、本発明を限定するものではなく、例として示される物であることは理解されよう。本発明の原理および特徴は、本発明の範囲を逸脱することなく、各種の多様な実施形態において利用できる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 9 】

添付図において、参照符号は、異なる図面にわたって、同じ部分に言及する。図面は必ずしも寸法比を示すものではなく、本発明の原理を示す上で強調されている。

【図 1】本発明による暗視装置を示す模式分解図である。

【図 2】図 1 の暗視野装置を逆方向から見た、模式分解図である。

【図 3】図 1 の暗視野装置の模式断面図である。

【図 4】本発明の第二実施形態に係る暗視野装置を示す断面斜視図である。

【図 5】図 4 の暗視装置を示す底部斜視図である。

【図 6】標準の 1 8 m m 管と、圧縮スリーブを備えた 1 6 m m 管の対比を示す斜視図である。

40

【図 7】後部緩衝材と連結される環状導光体の設計の変形例を示す模式斜視図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る暗視装置を示す模式分解図である。

【図 9】暗視野装置の第 4 実施形態を示す断面斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

図 1 から図 3 は本発明の原理に従って構成される暗視装置 1 0 0 を示す。

【 0 0 2 1 】

通常、立方形の外郭体（hyper body）は、暗視装置 1 0 0 の外部ハウジング 1 0 2 として機能する。これは壁部 2 8 0 を備え、該壁部に電池パックが搭載される。ハウジング 1 0 2 は、その中心軸に沿って、入口開口部 1 1 0 を有し、これを通して光は装置 1 0 0 内

50

に入光する。通常この光は、前部レンズ系などの集光光学系により集光される。前部レンズ系は、ハウジングに形成された前部ネジ山 1 1 1 を介し、開口部 1 1 0 に取り付けられる。

【 0 0 2 2 】

光は、普通、接眼光学系が取り付けられている出口開口部 1 1 2 を通って、ユーザーの目に伝えられる。接眼レンズ系（後部レンズ系）はハウジング 1 0 2 に形成された後部ネジ山 1 1 3 を介し、ハウジング 1 0 2 に係合される。

【 0 0 2 3 】

ハウジング 1 0 2 内に暗視管 1 3 8 を搭載するために使用される一連の部品は、出口開口部を通して挿入される。

10

【 0 0 2 4 】

環状の前部圧縮緩衝材 1 3 0 は、ハウジング 1 0 2 の凹スラスト面 1 1 4 に据え付けられる。前部圧縮緩衝材 1 3 0 は係止部 1 3 2 を備える。係止部 1 3 2 は、前部緩衝材 1 3 0 の外壁の凹部であり、ハウジング 1 0 2 の側壁を通して挿通される位置決めピン 1 3 4 と係合する。位置決めピン 1 3 4 と緩衝材係止部 1 3 2 の係合により、圧縮緩衝材 1 3 0 はハウジング 1 0 2 に対する適切な回転位置に確実に配置される。この前部緩衝材 1 3 0 は変形可能であり、好ましくは、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂から構成される。

【 0 0 2 5 】

次に、略円筒形の暗視管 1 3 8 が出口開口部 1 1 2 を通って挿入され、前部圧縮緩衝材 1 3 0 に着座する（嵌合する）。暗視管 1 3 8 も同様に、暗視管 1 3 8 の外壁の凹部などの暗視管係合部 1 3 6 を備え、これが位置決めピン 1 3 4 及び／または前部圧縮緩衝材 1 3 0 の突起と係合することによって、暗視管はハウジング 1 0 2 に対し、適切な回転位置に確実に配置される。二つの電気接触端子又は電源タブ 1 4 0 は、暗視管 1 3 8 の外壁に位置している。

20

【 0 0 2 6 】

次いで中空の、円筒状圧縮スリーブ 1 4 2 が暗視管を覆って挿入され、前部圧縮緩衝材のスラスト面 1 1 6 に着座する。電気接続ポート 1 4 4 は、圧縮スリーブ 1 4 2 の裾の外壁を貫通して形成されており、暗視管 1 3 8 の電気接触端子 1 4 0 への電気接続が可能となる。

30

【 0 0 2 7 】

保持リング 1 4 0 の外周面 1 2 0 はネジ加工されており、ハウジングの出口開口部 1 1 2 に形成された後部内側ネジ山 1 1 3 と係合する。保持リング 1 4 6 により、圧縮スリーブ 1 4 2 は、暗視管 1 3 8 及び圧縮緩衝材 1 3 0 に対して押し付けられる。

【 0 0 2 8 】

圧縮緩衝材 1 3 0 と圧縮スリーブ 1 4 2 の組み合わせは、成形／変形可能なシースの中で、暗視管 1 3 8 を覆い、隔離し、圧迫する機能を有する。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、このスリーブ系 1 4 2 は、裾の長さが変わるか、かつ／または変形可能な後部緩衝材を含む。そのような後部緩衝材は前部圧縮緩衝材 1 3 0 同様に環状に形成されるのが好ましい。そのような後部緩衝材は、圧縮スリーブ 1 4 2 の後部スラスト面 1 1 8 または、暗視管 1 3 8 の後肩部と保持リング 1 4 6 の間に設置されることが好ましい。

40

【 0 0 3 0 】

圧縮スリーブ 1 4 2 は単一または複数の部品からなる。しかし、重要な点は、暗視管 1 3 8 が保持リング 1 4 6 で圧縮されている圧縮スリーブ 1 4 2 によって前面、側面および後面で覆われていることである。この保持リング 1 4 6 は、後部スラスト面 1 1 8 と係合してこれを圧迫し、スリーブ 1 4 2 の前端 1 4 8 を圧縮緩衝材 1 3 0 に押し付ける

【 0 0 3 1 】

各種の設計において、前部と後部の圧縮体（前部圧縮緩衝材 1 3 0 と後部スラスト面 1

50

18を参照)の間で暗視管138を支持し、16mm管の収納を可能とするため、中間スリーブが備えられていてもよい。16mm暗視管では、標準の18mm管の領域の中央後部から16mm管の表面領域の前面中央領域までの電気配線が必要となる。

【0032】

圧縮スリーブ142は好ましくはPET樹脂から製造される。この樹脂は弾力があって、衝撃を緩和する際は僅かにしか変形せず、破断しにくく脆弱ではない。この樹脂は圧縮下で適度な量の変形を示し、反発下で過度の変形と崩壊を示さずに、型とフィットできる。

【0033】

弾性圧縮スリーブ142のサイズ決めは、特に暗視管138の最大外径(OD)と圧縮スリーブ142の内径(ID)との間において、重要である。暗視管周囲にわずかな凹凸があれば、手の圧力で暗視管138がスリーブ142内へ押し込まれるため、サイズはぴったりと合う必要がある。

【0034】

いくつかの実施形態では、非常にわずかな角度を持ったリング状突部124(図3を参照)が設けられ、樹脂製の圧縮スリーブ142内側の角に沿って延在している。これは、暗視管138の外径(OD)の定心斜面として働く。これは、保持リング146(好ましくは、真鍮)が締結される際、若干の圧縮を更に加える。

【0035】

ハウジングは金属製であり、本実施形態では、アルミニウム製である。他の実施形態では、ハウジング102はチタンおよび他の貴材料、即ち、化学反応に耐性があり、腐食されず、酸に容易に犯されない材料から製造される。ハウジング102の内部で、スリーブが停止する部位114は、半径約0.09インチの凹面で、半円形の断面を有する。圧縮スリーブ142も同じ曲率半径を有するが、雄型、つまり凸型の外形を有する。

【0036】

圧力を加えられると、暗視管138の外骨格はPET圧縮スリーブ142がハウジング102の、前記半径の位置で停止するまで、圧縮スリーブ142を前方に押し潰す。ここで、幾つかのことが起こる。PET製の前部圧縮緩衝材130は、ごく僅かに変形してハウジング102の前部に入りこむ。PET形状はハウジング内の工具痕の微細な擦り傷にフィットし、僅かに外側へ膨らんで金属ハウジングの内面と、圧縮/摩擦フィット(回り止め)を生じ、(設計によっては)僅かに内側に変形して、光路及び光学軌道の直径に適合する。

【0037】

上記の真鍮保持リング124と圧縮スリーブ後部は、後部の中心軸合わせを行う役割を持つ。後部保持リング124が締められるにつれ、圧縮運動で、斜端部が僅かに変形し、この斜端部によって、暗視管の後部がセンタリングされる。前部及び後部のPET部品は真鍮製の後部保持リング124が締めつけられるにつれて変形する。これによって暗視管138が自ずと配列し、ハウジング102の中心に収まる。

【0038】

全圧縮量は真鍮保持リングの後端からPET前部圧縮緩衝材130の前部までおよそ0.005インチである。

【0039】

いくつかの実施形態において、前端部では、圧縮緩衝材130の前縁に形成されている凹部152に、Oリング状の封止具150が収まる。これによって、前部ネジ山111を介して入口開口部110に取り付けられた前部レンズ系を取り外す際に、内部の暗視管と電子装置との気圧の整合性を保つことができる。典型的には、装置はネジ穴ポストアセンブリを介して通気される。更に、ユーザーはこのモジュールを完全に分解せずに、より大きな光学系を追加することができる。

【0040】

図4および図5は暗視装置100の第2の実施形態を示す。この暗視装置は圧縮スリー

10

20

30

40

50

ブ 1 4 2 を備えており、これによって、1 8 m m 暗視管用に設計されたハウジング 1 0 2 に、（所望に応じて）既存のレンズ系を保持しながら、1 6 ミリメートル（m m）暗視管を組み込むことが可能となる。

【 0 0 4 1 】

1 6 m m 暗視管は標準的な暗視管ではないが、1 8 m m 暗視管と比べて、質量が小さいことが、この組み込みの利点となる。さらに、飛躍的な分解能の向上により、1 6 m m 管でも 1 8 m m 管と同様の分解能が得られており、他の性能基準も満たすことができる。この組み込みは、現在普及している旧式装置に対しても、1 8 m m を標準装備とする、新規の筐体に対しても意味がある。

【 0 0 4 2 】

より詳細には、図 4 を参照すると、圧縮スリーブ 1 4 2 は、図 3 の実施形態よりも、半径方向により大きな厚み（A）を有する、外裾壁（側壁）2 5 0 を備えている。この余分の厚みにより、比較的小さな 1 6 m m 管の使用により生じる余分の空間が充填される。更に、前部圧縮緩衝材 1 3 0 は長手方向の高さ B がより大きい形状を有し、この例では、圧縮スリーブ 1 4 2 と一体となって単一体を構成している。

【 0 0 4 3 】

環状、つまりワッシャー型の後部緩衝材 1 5 4 が圧縮スリーブ 1 4 2 と暗視管の後肩部 2 5 2 と保持リング 1 4 6 の間に追加される。後部緩衝材 1 5 4 の機能も、比較的小さな 1 6 m m 管を搭載する際に作られる余分な空間を埋めることにある。図示された実施形態では、後部緩衝材 1 5 4 の前面 2 5 4 は暗視管 1 3 8 の後肩部 2 5 2 及び圧縮スリーブ 1 4 2 の後面 2 5 6 の双方と会合する。圧縮スリーブ 1 4 2 と後部緩衝材 1 5 4 は、変形性により、暗視管 1 3 8 にぴったり／しっかりと、フィットする。

【 0 0 4 4 】

図示された実施形態では、環状導光体 2 5 8 も設けられている。図示された実施形態では、暗視管を取り巻くリング形状の透明樹脂が用いられている。低電圧 L E D が点滅するか、赤外 L E D が点灯されると、これらの L E D 発光は、ハウジング 1 0 2 の壁部 2 8 0 に搭載される電池パックから、導光体入口開口部タブ 1 9 0 に入り、環状導光体 2 5 8 を通って、視野（F O V）に伸びるタブ 2 6 0 に入り、接眼レンズに当てた観察眼に対し表示される。

【 0 0 4 5 】

現在、1 8 m m 管の電気接触端子は製造者間で高度に標準化されている。サイズが小型化されていることから、1 6 m m 管の接触端子は、標準的な、1 8 m m 管の電池ハウジング接触端子と適合するように定寸されてはいない。標準規格の接触端子から 1 6 m m 管に電力を供給するため、一組の導線（リード）が、通常の接触端子からスリーブを通して 1 6 m m の接触端子まで引かれている。

【 0 0 4 6 】

図 5 には、1 6 m m / 1 8 m m スリーブ 1 4 2 内において、暗視管 1 3 8 と 1 6 m m 接触端子の接続を可能とする導線を示している。

【 0 0 4 7 】

圧縮スリーブ 1 4 2 には、電気経路が設けられており、この経路には、バッテリーコネクタ / 電源タブ 2 7 0、2 7 2 が設けられ、1 8 m m 管用の電池ハウジングから電力供給を受けるように配置されている。電池ハウジングは図では除かれているが、通常は、四角形の周壁 2 8 0 を封止している。

【 0 0 4 8 】

二つの導線（電力配線）2 7 8、2 7 9 が、各バッテリーコネクタ / 電源タブ 2 7 0、2 7 2 から、1 6 m m 管の接触タブ 2 7 4、2 7 6 と接続し、導通するために伸びている。これらの管接触タブ 2 7 4、2 7 6 は、1 6 m m 管の外側の前記の二つの電気接触端子又は電源タブ 1 4 0 と電氣的に接続し、1 6 m m 管に電力を供給する。

【 0 0 4 9 】

図示された実施形態において、管接触タブ 2 7 4、2 7 6 は、圧縮スリーブの外壁 2 5

10

20

30

40

50

0における長円形の切り欠き281内に位置している。バッテリーコネクタ/電源タブ270、272は第2の切り欠き282に位置している。導通路用切欠き290、292は導線278、279を収容している。

【0050】

このスリーブ142と後部緩衝材を、非常設的、着脱自在な構成として使用することにより、ユーザーまたは製造者は、必要に応じ、16/18mm管を交互に切り替えることが可能となる。標準の電池室/パックは変える必要はなく、主ハウジング/筐体も変える必要はない。また、前部光学系も変更を要しない。後部レンズのみは、焦点合わせのために、少し暗視管の近くに移動できるよう、改造を要する場合がある。

【0051】

新たに16mm管の利用が可能となり、重量が大きく低減されることに加え、機能が向上したことにより、装置製造業者にとって、価値のある選択肢が提供される。特にヘルメット/ヘッドボーンの重量に関し、二重管装置においては、70グラムの軽量化が可能である。

【0052】

図6は標準的な18mm管138と、16mm/18mm圧縮スリーブを備えた16mm管の比較対照図である。

【0053】

図7は後部緩衝材254と連結する環状導光体258の変形例の設計を示す図である。

【0054】

本実施形態のスリーブ142は、また環状の薄肉部180を備えている。結果としてスリーブ142に薄肉化された領域が存在することにより、長手方向に同レベルの応力がかかった場合に、スリーブ142の長さ方向の変形量が増加する。

【0055】

図8は第3の実施形態による暗視装置100を示す。

【0056】

図1から図3の実施形態と同様に、暗視装置100用の一般的な立方形の外部ハウジング102は電池パックを搭載する壁部280を有する。

【0057】

本実施形態において、前部圧縮緩衝材130は中空の円筒型圧縮スリーブ142と一体である。更に、スリーブ130の裾の長手方向長さは短縮されて、暗視管138の電気接触端子140を露出させているため、電気接続ポートの必要性はない。

【0058】

ここで、後部緩衝材154が使用され、環状導光体258は暗視管138の後部と後部緩衝材154の間に挟まれている。保持リング146はハウジング102の出口開口部112に形成された内側後部ネジ山113と係合する。保持リング146は後部緩衝材154を暗視管138に押し付け、暗視管を前部圧縮緩衝材130に押し付ける。

【0059】

図示された圧縮スリーブ142は、長手方向の圧縮をコントロールするために環状の薄肉部180を備えている。圧縮スリーブ142は、暗視管138の周囲、およびハウジング102内での円周の締めばめを調整するために軸方向の薄肉部182を更に備えている。

【0060】

図9は暗視装置100の第4の実施形態を示す。この暗視装置100は圧縮スリーブ142と後部緩衝材154を備え、これらによって、16ミリメートル(mm)暗視管を18mmの暗視管用に設計されたハウジング102に組み込むことができる。

【0061】

この例において、後部緩衝材154は波型の形状の内縁186を備える。この形状によって暗視管138の後側肩部252にかかる応力が均一化される。

【0062】

10

20

30

40

50

応力を分散させ、後部緩衝材 154 の圧縮性を制御するために、軸方向の孔 188 が、後部緩衝材 154 を貫通して、緩衝材 154 の中心開口の周りに設けられている。

【0063】

以上、本発明の具体例を示し、好ましい実施形態を参照して記述したが、当業者であれば、添付の請求項の範囲を外れない形で、形状および細部の構成について、種々の変更を加え得ることは理解されるであろう。

なお、本発明は、実施の態様として以下の内容を含む。

〔態様 1〕

ハウジングと、

入射光を増強する暗視管と、

前記ハウジングと前記暗視管の間の弾性スリーブと、

を備える暗視装置。

10

〔態様 2〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記弾性スリーブは樹脂製である暗視装置。

〔態様 3〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記弾性スリーブは P E T 樹脂製である暗視装置。

〔態様 4〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記スリーブ及び前記暗視管の前部と、前記ハウジングとの間に、更に圧縮緩衝材を備える、

20

暗視装置。

〔態様 5〕

態様 4 に記載の暗視装置であって、

前記圧縮緩衝材が前記スリーブと一体である暗視装置。

〔態様 6〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記スリーブは前記暗視管の電気接触端子に接続されるポートを有する、暗視装置。

〔態様 7〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記スリーブを前記ハウジングに押し付ける保持リングを更に備える、暗視装置。

30

〔態様 8〕

態様 7 に記載の暗視装置であって、

前記保持リングは前記ハウジングの後部においてねじ山と係合する、暗視装置。

〔態様 9〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記暗視管及び前記スリーブの背後に、後部緩衝材を更に備える、暗視装置。

〔態様 10〕

態様 9 に記載の暗視装置であって、

保持リングが前記後部緩衝材を前記暗視管の後肩部および前記スリーブの裏面に押し付ける、暗視装置。

40

〔態様 11〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

電池パックからの光をユーザーの観察眼の視野に伝送するための導光体を更に備える、暗視装置。

〔態様 12〕

態様 1 に記載の暗視装置であって、

前記スリーブは電池パックから前記暗視管上の電気接触端子に電力を接続させる電子経路を有する、暗視装置。

50

〔 態 様 １ ３ 〕

態 様 １ ２ に記載の暗視装置であって、

前記電子経路は、前記スリーブに形成された導電経路用切欠きを通り、前記電池パックと前記電気接触端子との間に伸びる導電体を備える、暗視装置。

〔 態 様 １ ４ 〕

ハウジングと、

前記ハウジング内に設置され、入射光を増強する、暗視管と、

スリーブとを備え、

前記ハウジングは、前記暗視管よりも大きな直径の暗視管を収納するように設計されたものであり、

前記スリーブは、前記暗視管と前記ハウジングの間において、前記暗視管の直径の小ささを補填するものである、暗視装置。

〔 態 様 １ ５ 〕

態 様 １ ４ に記載の暗視装置であって、

前記スリーブは樹脂製である暗視装置。

〔 態 様 １ ６ 〕

態 様 １ ４ に記載の暗視装置であって、

前記スリーブ及び前記暗視管の前部と、前記ハウジングの間に圧縮緩衝材を更に備える、暗視装置。

〔 態 様 １ ７ 〕

態 様 １ ４ に記載の暗視装置であって、

前記ハウジングに前記スリーブを押し付ける保持リングを更に備える、暗視装置。

〔 態 様 １ ８ 〕

態 様 １ ４ に記載の暗視装置であって、

前記暗視管と前記スリーブの背後に後部緩衝材を更に備える、暗視装置。

〔 態 様 １ ９ 〕

態 様 １ ４ に記載の暗視装置であって、

前記スリーブは電池パックからの電力を前記暗視管上の電気接触端子に接続する電子経路を有する、暗視装置。

〔 態 様 ２ ０ 〕

態 様 １ ９ の暗視装置であって、

前記電子経路は、前記スリーブに形成された導電経路用切欠きを通り、前記電池パックと前記電気接触端子との間に伸びる導電体を備える、暗視装置。

〔 態 様 ２ １ 〕

第一の直径を有する暗視管用に設計された暗視装置のハウジング内に、前記第一の直径よりも小さな第二の直径を有する暗視管を搭載する方法であって、

前記第二の直径を有する暗視管を前記ハウジング内に設置するステップと、

前記ハウジングと前記第二の直径を有する暗視管の間において、スリーブにより、前記第二の直径の小ささを補填するステップと、

を備える方法。

【 符号の説明 】**【 ０ ０ ６ ４ 】**

- １ ０ ０ 暗視装置
- １ ０ ２ ハウジング
- １ １ ０ 入口開口部
- １ １ ２ 出口開口部
- １ ３ ８ 暗視管
- １ ４ ２ 圧縮スリーブ
- １ ３ ３ 前部緩衝材

10

20

30

40

50

- 1 4 0 電源タブ（電気接触端子）
 1 4 6 保持リング
 1 5 4 後部緩衝材

【図 1】

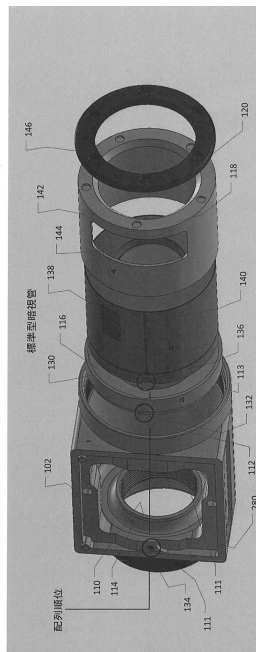


Fig. 1

【図 2】

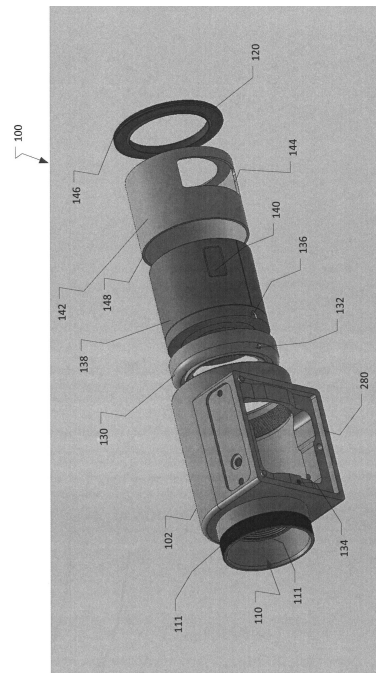


Fig. 2

【図 7】

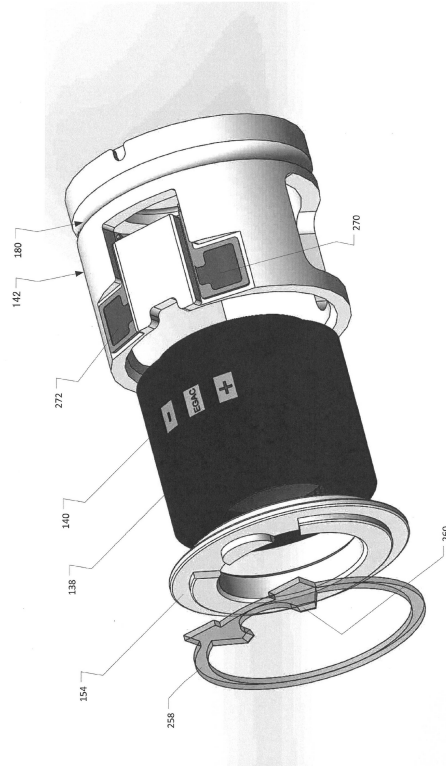


Fig. 7

【図 8】

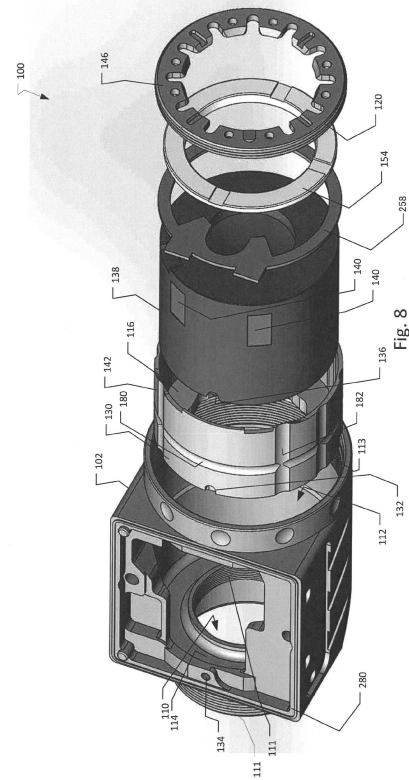


Fig. 8

【図 9】

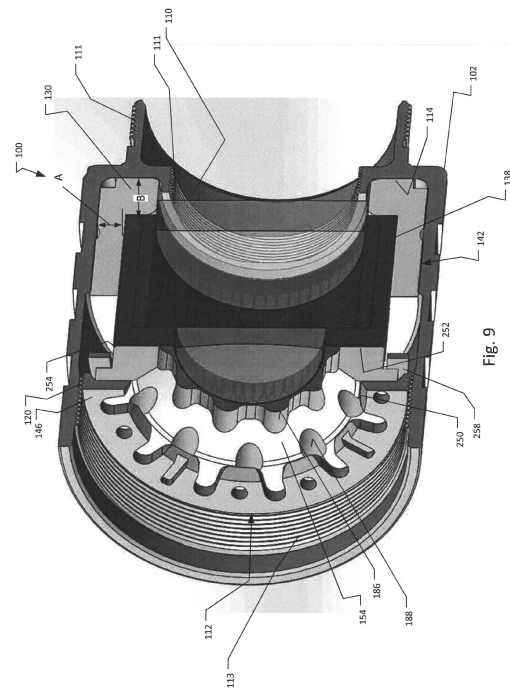


Fig. 9

フロントページの続き

(74)代理人 100142608

弁理士 小林 由佳

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100155963

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(72)発明者 マクレイト・ジュニア・ロバート・ジョセフ

アメリカ合衆国, テキサス州 78240, サン アントニオ, ナンバー 2501, ヒューブナ
ー ロード 10422

審査官 殿岡 雅仁

(56)参考文献 米国特許第04067045 (US, A)

米国特許出願公開第2008/0297885 (US, A1)

特表平09-502278 (JP, A)

特開2010-245677 (JP, A)

米国特許出願公開第2001/0022685 (US, A1)

特開平06-068824 (JP, A)

中国特許出願公開第101943546 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 23/00 - 23/22

F41G 1/00 - 11/00

H04N 5/222 - 5/257

G02B 7/00 - 7/24