

明 細 書

発明の名称： 双眼拡大鏡、および双眼拡大鏡セット

技術分野

[0001] 本発明は、対象物を拡大視するための双眼拡大鏡等に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば脳外科手術や心臓血管手術等の微細な組織を処置する手術においては、医師は拡大鏡によって処置部を拡大して作業を行っている。

[0003] このような拡大鏡の一例が特許５０１６２５６号公報に記載されている。特許５０１６２５６号公報の拡大鏡は、フレームに左右の拡大光学系ユニットが設けられ、拡大光学系ユニットが左右の目によって覗かれるように構成された双眼拡大鏡となっている。

[0004] この種の拡大鏡を使用することにより、医師は手術中に前方視の姿勢を保ったまま手元の視野を確保できるため、非常に作業性がよい。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら上記の双眼拡大鏡においては拡大光学系ユニットが重く、また、前方に飛び出しているため、医師がフレームを頭部に装着した際には鼻とノーズパッドとの接触部を中心として双眼拡大鏡全体が下方にずれてしまうような回転モーメントが生じてしまい、使い勝手の点で改善の余地があった。

[0006] そこで本発明は、装着時のズレを抑え、使用性の向上を図った双眼拡大鏡等を提供する。

[0007] 本発明の一態様に係る双眼拡大鏡は、装用者の頭部に装着可能なフレームと、前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一対の拡大光学系ユニットと、を備え、一

対の前記拡大光学系ユニットの各々は、前記装用者の側に配置された接眼レンズと、前記視認対象の側に配置された対物レンズと、前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、を有し、前記ノーズパッドの中で、前記接眼レンズの光軸から下方に最も離れている場所を該ノーズパッドの下端基準位置と定義したとき、前記フレーム、前記ノーズパッド、および前記一对の拡大光学系ユニットの全体の重心位置と、前記下端基準位置との間の前記光軸の方向における距離が0 [mm] より大きく14.4 [mm] よりも小さい値となっている。

- [0008] 上記双眼拡大鏡では、前記光学素子の体積は、300 [mm³] 以上3700 [mm³] 以下であってもよい。
- [0009] 上記双眼拡大鏡では、前記光学素子の前記光軸の方向における最厚部分の寸法は7.0 [mm] 以上16.5 [mm] 以下であってもよい。
- [0010] 上記双眼拡大鏡では、前記光軸に直交するとともに前記装用者の上下方向に沿う前記光学素子の高さ方向において、前記光軸から前記光学素子の最上部までの距離が8.0 [mm] 以上18.5 [mm] 以下であってもよい。
- [0011] 上記双眼拡大鏡では、前記拡大光学系ユニットは、前記光学素子を収容するハウジングと、前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置され、前記光学素子よりも密度が小さい材料からなるスペーサと、を有していてもよい。
- [0012] 上記双眼拡大鏡では、前記光学素子は、前記対物レンズ側を向く第一面を有し、前記スペーサは、少なくとも前記第一面と前記ハウジングとの間に配置されていてもよい。
- [0013] 上記双眼拡大鏡では、前記スペーサは、前記光学素子を外側から覆うケース状をなしていてもよい。
- [0014] 上記双眼拡大鏡では、前記スペーサは、前記光学素子および前記ハウジングに対して着脱可能に設けられていてもよい。
- [0015] 上記双眼拡大鏡では、前記ハウジングの内面には、該内面から突出するとともに当接面を構成する支持突起が形成され、前記スペーサおよび前記光学

素子が前記ハウジングに收容された状態で、前記当接面には前記スペーサの外面が接触して支持されてもよい。

[0016] 本発明の他の態様に係る双眼拡大鏡は、装用者の頭部に装着可能なフレームと、前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一对の拡大光学系ユニットと、を備え、一对の前記拡大光学系ユニットの各々は、前記装用者の側に配置された接眼レンズと、前記視認対象の側に配置された対物レンズと、前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、前記光学素子との間に隙間が形成されるように配置され、前記光学素子を收容するハウジングと、前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置されるスペーサと、を有する。

[0017] 本発明の一態様に係る双眼拡大鏡セットは、上記の双眼拡大鏡を複数個備え、前記双眼拡大鏡の各々における前記スペーサおよび前記光学素子の体積は互いに異なり、前記双眼拡大鏡の各々における前記ハウジングは互いに同一である。

発明の効果

[0018] 上記の双眼拡大鏡等によれば、装用時のズレを抑え、使用性の向上を図ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態に係る双眼拡大鏡の全体上面図である。

[図2]上記双眼拡大鏡の断面図であって、図1のA-A断面を示す。

[図3]上記双眼拡大鏡における拡大光学系ユニットの断面図であって、図1のB-B断面を示す。

[図4]上記拡大光学系ユニットを分解して示す斜視図である。

[図5]上記拡大光学系ユニットの上部ケースを内側から見た斜視図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

(全体構成)

図 1 および図 2 に示すように本実施形態の双眼拡大鏡 100 は、装用者の頭部に装着可能なフレーム 1 と、フレーム 1 に支持されたノーズパッド 2 および拡大光学系ユニット 3 と、を備えている。

以下、装用者の顔面を基準として顔面から前方に離れる方向を単に前方とし、前方と逆方向を後方とし、装用者の左右を単に左右とし、装用者の上下を単に上下とする。また以下の説明では、双眼拡大鏡 100 は装用者に装着された状態を基準として方向を説明する。

[0021] (フレーム)

フレーム 1 は、装着時に装用者の額の前方に位置するとともに左右に延びる前部 10 と、この前部 10 における左右両端から後方に延びるとともに装用者の側頭部を挟み込む一対の側部 11 と、前部 10 の左右の中心から下方に延びるとともに逆 T 字状をなす接続部 12 とを有している。

[0022] (ノーズパッド)

ノーズパッド 2 は接続部 12 の後方、すなわち接続部 12 よりも装用者の顔面に近い側に配置され、フレーム 1 の前部 10 に支持されている。ノーズパッド 2 は装用者の鼻への接触部 20 を有している。接触部 20 は、装用者の頭部にフレーム 1 が装着された際に、装用者の鼻に対向し、接触する部分である。ノーズパッド 2 は装着時のフレームのズレを防止する機能を有する。

[0023] (拡大光学系ユニット)

拡大光学系ユニット 3 は、フレーム 1 の接続部 12 の前方に配置されて接続部 12 によって支持されている。拡大光学系ユニット 3 は、装用者の左右の眼に対応した位置に一つずつ配置されるとともに、装用者が前方を向いた状態のまま下方の視認対象を拡大して視認可能とする装置である。拡大光学系ユニット 3 の下端はノーズパッド 2 の下端よりも下方に配置されている。

[0024] 図 3 に示すように、各々の拡大光学系ユニット 3 は、装用者の側に配置さ

れてレンズ面が装用者の眼に対向する接眼レンズ30と、接眼レンズ30よりも前方に配置されてレンズ面が視認対象に対向する対物レンズ31と、接眼レンズ30および対物レンズ31の間に配置された光学素子32と、光学素子32を収容するとともに接眼レンズ30および対物レンズ31を支持するハウジング33と、ハウジング33内に設けられたスペーサ34と、を有している。

[0025] 接眼レンズ30は、光軸X1が前後方向に延びた状態で配置されている。接眼レンズ30は正のパワーを有する。接眼レンズ30は接眼レンズ鏡筒38に収容されている。以下、光軸X1の延びる方向を第一光軸方向とする。

対物レンズ31は、光軸X2を上下方向に対して前後方向傾斜するようにして、前方に向かうにしたがって斜め下方に向かうように配置されている。対物レンズ31は正のパワーを有する。対物レンズ31は後述する光学素子32を挟んで接眼レンズ30とは反対側に配置され、レンズ面が視認対象に対向する。すなわち対物レンズ31における視認対象側のレンズ面は、前方かつ下方を向いている。対物レンズ31は対物レンズ鏡筒39に収容されている。

[0026] 光学素子32は光路を偏向するとともに像を正立させるプリズムであって、本実施形態ではダハプリズムとなっている。光学素子32は、接眼レンズ30のレンズ面に対向する接眼レンズ側面40と、対物レンズ31のレンズ面に対向する対物レンズ側面（第一面）41と、接眼レンズ側面40と対物レンズ側面41との間に配置されたダハ面42とを有している。接眼レンズ側面40は接眼レンズ30の光軸X1に直交する面に沿って広がり、対物レンズ側面41は対物レンズ31の光軸X2に直交する面に沿って広がっている。

[0027] また光学素子32の体積は、300〔mm³〕以上、3700〔mm³〕以下となっている。さらに光学素子32における第一光軸方向の最大幅寸法W（最厚部分の寸法）は7.0〔mm〕以上、16.5〔mm〕以下となっている。さらには、接眼レンズ30の光軸X1に直交するとともに上下方向に

沿う光学素子 3 2 の高さ方向に、光軸 X 1 から光学素子 3 2 の最上部までの距離 L 1 は 8. 0 [mm] 以上、1 8. 5 [mm] 以下である。

[0028] 図 4 に示すように、ハウジング 3 3 は上下に二分割の構造を有している。すなわちハウジング 3 3 は上部ケース 5 0 と下部ケース 5 1 とを有している。上部ケース 5 0 の内面の形状は、光学素子 3 2 および後述するスペーサ 3 4 の上部外面の形状に対応している。また図 5 に示すように上部ケース 5 0 の内面には、該内面から突出する支持突起 5 3 が形成されている。支持突起 5 3 は、後述するスペーサ 3 4 の外面に接触可能な当接面 5 3 a を有している。支持突起 5 3 は、上部ケース 5 0 の内面において前後左右の端の四箇所に配置されている。

[0029] ここで上部ケース 5 0 の内面における前後左右の端の四箇所それぞれでは、支持突起 5 3 は前後に間隔を空けて対をなして（二つずつ）設けられている。上記四箇所のそれぞれにおいて支持突起 5 3 を前後に間隔を空けて対をなして設けることにより、各支持突起 5 3 のサイズを小さく抑え、例えばハウジング 3 3 が樹脂成型される場合には外観不良（シンクマーク）の発生を抑制するようにしている。

[0030] 図 4 に戻って、ハウジング 3 3 の下部ケース 5 1 の内面の形状は、光学素子 3 2 および後述するスペーサ 3 4 の下部外面の形状に対応している。下部ケース 5 1 には、斜め下前方への第一開口 5 1 a、および後方への第二開口 5 1 b が形成されている（図 3 参照）。第一開口 5 1 a には対物レンズ鏡筒 3 9 が螺合し、第二開口 5 1 b には接眼レンズ鏡筒 3 8 が螺合するようになっている。上部ケース 5 0 と下部ケース 5 1 とは、分離可能に嵌合して固定され、かつ、後述するスペーサ 3 4 を内側に支持するようになっている。

[0031] スペーサ 3 4 は、上下に二分割の構造を有しているとともに光学素子 3 2 を収容するケース状をなしている。具体的にはスペーサ 3 4 は、上部ケース 5 0 と光学素子 3 2 との間に配置される上部スペーサ片 6 0 と、下部ケース 5 1 と光学素子 3 2 との間に配置される下部スペーサ片 6 1 とを有している。上部スペーサ片 6 0 と下部スペーサ片 6 1 とは分離可能に嵌合して固定さ

れ、かつ、光学素子 3 2 の相対移動を規制しつつ光学素子 3 2 を内側に収容可能になっている。スペーサ 3 4 は光学素子 3 2 およびハウジング 3 3 に対して着脱可能となっている。スペーサ 3 4 を設けることで光学素子 3 2 はハウジング 3 3 に対して非接触状態で配置されている。換言すると光学素子 3 2 とハウジング 3 3 との間には隙間が形成され、この隙間にスペーサ 3 4 が配置されている。スペーサ 3 4 の外形は光学素子 3 2 の外形に対応した形状をなしており、スペーサ 3 4 は光学素子 3 2 の外形寸法を拡大するように設けられている。またスペーサ 3 4 は光学素子 3 2 よりも密度の低い材料、例えば樹脂によって形成されている。上記の隙間が設けられると、双眼拡大鏡 1 0 0 は軽量になる。さらに外側からの衝撃が光学素子 3 2 に伝わりにくく、光学素子 3 2 がずれたり破損したりするのを防ぐことが可能である。また上記の隙間が設けられることにより、光学素子 3 2 の面のうち、光を反射する面に部材が接触することを防ぎ、その光を反射する面から光が漏れることを防ぐことができる。したがって上記の隙間が設けられることにより、光学素子 3 2 において墨塗する場所を減らすことができる。

[0032] 光学素子 3 2 の光軸 X 1 に垂直な方向において、光学素子 3 2 と、ハウジング 3 3 の内面との間の距離（隙間）は 0.5 [mm] 以上、12.0 [mm] 以下となっている。この距離（隙間）は 1.0 [mm] 以上であることが好ましく、1.3 [mm] 以上であることがより好ましい。またこの距離（隙間）は 11.0 [mm] 以下であることが好ましい。

[0033] 上部スペーサ片 6 0 の内面の形状は光学素子 3 2 の上部外面（ダハ面 4 2 を含む面）の形状に対応している。すなわち上部スペーサ片 6 0 は、ダハ面 4 2 に対向するダハ面对向面 7 0 を有している。さらに上部スペーサ片 6 0 の外面の形状は、上部ケース 5 0 の内面の形状に対応している。

[0034] 下部スペーサ片 6 1 の内面の形状は光学素子 3 2 の下部外面の形状に対応している。すなわち下部スペーサ片 6 1 は、接眼レンズ側面 4 0 に対向する後方対向面 7 1 と、対物レンズ側面 4 1 に対向する前方対向面 7 2 とを有している。また下部スペーサ片 6 1 の外面の形状は、下部ケース 5 1 の内面の

形状に対応している。下部スペーサ片 6 1 の後方対向面 7 1 には後方開口 7 1 a が形成され、下部スペーサ片 6 1 の前方対向面 7 2 には前方開口 7 2 a が形成されている。後方開口 7 1 a は、光学素子 3 2 の接眼レンズ側面 4 0 を接眼レンズ 3 0 のレンズ面に向けて露出させる開口であって、ハウジング 3 3 の第二開口 5 1 b の位置に対応するように形成されている。前方開口 7 2 a は、光学素子 3 2 の対物レンズ側面 4 1 を対物レンズ 3 1 に向けて露出させる開口であって、ハウジング 3 3 の第一開口 5 1 a の位置に対応するように形成されている。

[0035] そして上部スペーサ片 6 0 の外面は、上部ケース 5 0 の支持突起 5 3 における当接面 5 3 a に接触して支持され、スペーサ 3 4 に收容された光学素子 3 2 をハウジング 3 3 内に收容した際には、ハウジング 3 3 に対してスペーサ 3 4 の相対移動が規制されるとともに、上部スペーサ片 6 0 の外面とハウジング 3 3 の内面との間には隙間が形成される。

[0036] (光路)

視認対象からの光は、対物レンズ 3 1 を介して光学素子 3 2 に入射して対物レンズ側面 4 1 を透過し、接眼レンズ側面 4 0 で反射された後にダハ面 4 2 で反射される。ダハ面 4 2 による反射光は、対物レンズ側面 4 1 で反射されて接眼レンズ側面 4 0 を透過し、接眼レンズ 3 0 を介して装用者の眼に届くようになっている。この結果、装用者は正面を向いた状態で手元（下方）の対象物を拡大して視認することが可能となっている。

[0037] (重心位置)

ここで図 2 に戻って、接眼レンズ 3 0 の光軸 X 1 が延びる第一光軸方向が水平方向に一致している状態において、ノーズパッド 2 の下端を下端基準位置 P とする。すなわち下端基準位置 P は、ノーズパッド 2 の中で光軸 X 1 から第一光軸方向に直交する高さ方向の下方に最も離れている場所となる。このとき、フレーム 1、ノーズパッド 2、および一対の拡大光学系ユニット 3 の全体の重心位置 G と下端基準位置 P との間の第一光軸方向の距離 L 2 が 0 [mm] より大きく、14.4 [mm] よりも小さい値となっている。この

距離 L_2 は0 [mm] より大きく、14.2 [mm] 以下の値であるとさらによい。換言すると、下端基準位置Pと重心位置Gとの間の第一光軸方向の距離が0 [mm] より大きく14.4 [mm] よりも小さい値（より好ましくは14.2 [mm] 以下の値）となるように、光学素子32およびスペーサの体積および重量が決定されている。ここで、接眼レンズ30の光軸 X_1 に直交するとともに上下方向に沿う双眼拡大鏡100の高さ方向に、下端基準位置Pから重心位置Gまでの距離 L_3 は、10.0 [mm] 以上13.0 [mm] 以下の値となっている。

[0038] （作用効果）

以上説明した本実施形態の双眼拡大鏡100によれば、下端基準位置Pと重心位置Gとの第一光軸方向の距離が0 [mm] より大きく14.4 [mm] よりも小さい値となっているため、鼻とノーズパッド2との接触部20を中心として双眼拡大鏡100全体を下方にずらしてしまう方向に生じる回転モーメントを小さく抑えることができる。したがって装用者が双眼拡大鏡100を装用して作業を行った際の双眼拡大鏡100のずれを抑制でき、使用性を向上できる。

[0039] 特に本実施形態では、光学素子32の体積は300 [mm³] 以上、3700 [mm³] 以下であり、光学素子32の幅寸法Wは7.0 [mm] 以上、16.5 [mm] 以下となっている。さらには光軸 X_1 から光学素子32の最上部までの距離 L_1 は8.0 [mm] 以上、18.5 [mm] 以下である。よって、光学素子32が小型化されて重量を抑えるとともに重心位置Gを装用者の側に近接させることができ、上記回転モーメントを小さく抑えることが可能となる。

[0040] ここで仮にスペーサ34を設けない場合、同一のハウジング33に光学素子を固定するためには光学素子の体積を本実施形態の光学素子32よりも大きくし、ハウジング33の内面に光学素子を近接させなければならない。ここで本実施形態のスペーサ34は光学素子32よりも密度の小さい材料からなるため、仮にスペーサ34を設けない場合の光学素子は、本実施形態の光

学素子 32 よりも重量が大きくなってしまい、かつ体積が大きくなってしまい重心位置 G が装用者から離れる側に移動してしまう。すなわち本実施形態ではスペーサ 34 を設けたことで、スペーサ 34 および光学素子 32 を合わせた重量を抑え、かつ重心位置 G を装用者に近づけ、上記回転モーメントを小さく抑えることが可能となる。

[0041] またスペーサ 34 がケース状をなし、スペーサ 34 の外形が光学素子 32 の外形に対応した形状をなしている。このため光学素子 32 の大きさ（体積）を変更しても、スペーサ 34 の外形寸法を変更するのみによって同一のハウジングに様々なサイズの光学素子 32 を収容して固定できる。よってハウジング 33 の共通化が可能となり、コストダウンにつながる。

[0042] この場合、複数の双眼拡大鏡 100 の各々におけるスペーサ 34 および光学素子 32 の体積を互いに異なるようにし、かつこれらの双眼拡大鏡 100 の各々におけるハウジング 33 を互いに同一として共通化した双眼拡大鏡セットを準備することもできる。

[0043] さらにハウジング 33 の内面に支持突起 53 を設けてスペーサ 34 を支持するため、接着材等を用いずにスペーサ 34 のハウジング 33 内での相対移動を抑制できる。またスペーサ 34 が光学素子 32 およびハウジング 33 に対して着脱可能に設けられているため、光学素子 32 の交換が容易である。

[0044] ここで本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

例えば、スペーサ 34 はケース状をなしていなくともよく、少なくとも光学素子 32 の対物レンズ側面 41 とハウジング 33 との間に配置されるような形状をなしていればよい。すなわちスペーサ 34 は例えば板状をなしていてもよい。この場合には少なくともハウジング 33 に対して光学素子 32 を装用者の側に寄せることができ、上記回転モーメントを小さく抑えることができる。

産業上の利用可能性

[0045] 本発明の双眼拡大鏡等によれば、装用時のズレを抑え、使用性の向上を図

ることができる。

符号の説明

- [0046] 1 フレーム
2 ノーズパッド
3 拡大光学系ユニット
20 接触部
30 接眼レンズ
31 対物レンズ
32 光学素子
33ハウジング
34 スペーサ
53 支持突起
53a 当接面
100 双眼拡大鏡
X1 光軸
X2 光軸

請求の範囲

[請求項1]

装用者の頭部に装着可能なフレームと、
前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、
前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一对の拡大光学系ユニットと、
を備え、
一对の前記拡大光学系ユニットの各々は、
前記装用者の側に配置された接眼レンズと、
前記視認対象の側に配置された対物レンズと、
前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、
を有し、
前記ノーズパッドの中で、前記接眼レンズの光軸から下方に最も離れている場所を該ノーズパッドの下端基準位置と定義したとき、
前記フレーム、前記ノーズパッド、および前記一对の拡大光学系ユニットの全体の重心位置と、前記下端基準位置との間の前記光軸の方向における距離が0 [mm] より大きく14.4 [mm] よりも小さい値となっており、
前記拡大光学系ユニットは、
前記光学素子を収容するハウジングと、
前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置されるスペーサと、
を有し、
前記光学素子は、前記対物レンズ側を向く第一面を有し、
前記スペーサは、少なくとも前記第一面と前記ハウジングとの間に配置され、
前記スペーサは、前記光学素子を外側から覆うケース状をなしてい

る双眼拡大鏡。

[請求項2]

装用者の頭部に装着可能なフレームと、

前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、

前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一对の拡大光学系ユニットと、
を備え、

一对の前記拡大光学系ユニットの各々は、

前記装用者の側に配置された接眼レンズと、

前記視認対象の側に配置された対物レンズと、

前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、

を有し、

前記ノーズパッドの中で、前記接眼レンズの光軸から下方に最も離れている場所を該ノーズパッドの下端基準位置と定義したとき、

前記フレーム、前記ノーズパッド、および前記一对の拡大光学系ユニットの全体の重心位置と、前記下端基準位置との間の前記光軸の方向における距離が0 [mm] より大きく14.4 [mm] よりも小さい値となっており、

前記拡大光学系ユニットは、

前記光学素子を収容するハウジングと、

前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置されるスペーサと、

を有し、

前記光学素子は、前記対物レンズ側を向く第一面を有し、

前記スペーサは、少なくとも前記第一面と前記ハウジングとの間に配置され、

前記スペーサは、前記光学素子および前記ハウジングに対して着脱

可能に設けられている双眼拡大鏡。

- [請求項3] 前記光学素子の体積は、 $300\text{ [mm}^3\text{]}$ 以上 $3700\text{ [mm}^3\text{]}$ 以下である請求の範囲 1 又は 2 に記載の双眼拡大鏡。
- [請求項4] 前記光学素子の前記光軸の方向における最厚部分の寸法は 7.0 [mm] 以上 16.5 [mm] 以下である請求の範囲 1 又は 2 に記載の双眼拡大鏡。
- [請求項5] 前記光軸に直交するとともに前記装用者の上下方向に沿う前記光学素子の高さ方向において、前記光軸から前記光学素子の最上部までの距離が 8.0 [mm] 以上 18.5 [mm] 以下である請求の範囲 1 又は 2 に記載の双眼拡大鏡。
- [請求項6] 前記ハウジングの内面には、該内面から突出するとともに当接面を構成する支持突起が形成され、
前記スペーサおよび前記光学素子が前記ハウジングに収容された状態で、前記当接面には前記スペーサの外表面が接触して支持される請求の範囲 1 又は 2 に記載の双眼拡大鏡。
- [請求項7] 装用者の頭部に装着可能なフレームと、
前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、
前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一対の拡大光学系ユニットと、
を備え、
一対の前記拡大光学系ユニットの各々は、
前記装用者の側に配置された接眼レンズと、
前記視認対象の側に配置された対物レンズと、
前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、
前記光学素子との間に隙間が形成されるように配置され、前記光学

素子を収容するハウジングと、

前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置されるスペーサと、
を有し、

前記スペーサは、前記光学素子を外側から覆うケース状をなしている双眼拡大鏡。

[請求項8]

装用者の頭部に装着可能なフレームと、

前記フレームに支持されて前記装用者の鼻への接触部を構成するノーズパッドと、

前記フレームに支持されて前記装用者の左右の眼に対応した位置にそれぞれ配置されるとともに、前記装用者が前方を向いた状態で下方の視認対象を拡大して視認可能とする一对の拡大光学系ユニットと、
を備え、

一对の前記拡大光学系ユニットの各々は、

前記装用者の側に配置された接眼レンズと、

前記視認対象の側に配置された対物レンズと、

前記接眼レンズと前記対物レンズとの間に配置されて前記接眼レンズに前記視認対象からの光を導く光学素子と、

前記光学素子との間に隙間が形成されるように配置され、前記光学素子を収容するハウジングと、

前記光学素子と前記ハウジングとの間に配置されるスペーサと、
を有し、

前記スペーサは、前記光学素子および前記ハウジングに対して着脱可能に設けられている双眼拡大鏡。

[請求項9]

請求の範囲 1 から 8 のいずれか一項に記載の双眼拡大鏡を複数個備え、

前記双眼拡大鏡の各々における前記スペーサおよび前記光学素子の体積は互いに異なり、

前記双眼拡大鏡の各々における前記ハウジングは互いに同一である

双眼拡大鏡セット。