

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-198322

(P2012-198322A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/04 (2006.01) G 0 2 B 5/04 F 2 H 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-61273 (P2011-61273)
(22) 出願日 平成23年3月18日 (2011. 3. 18)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100074099
弁理士 大菅 義之
(72) 発明者 米谷 敦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 2H042 CA06 CA14 CA17

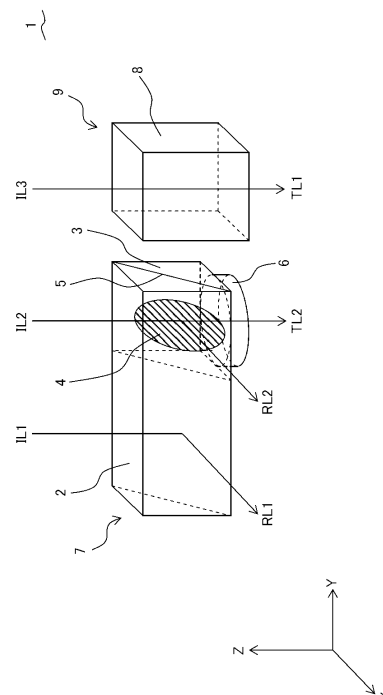
(54) 【発明の名称】 光路切換えプリズム

(57) 【要約】

【課題】光路切換えプリズムを含む光学機器における光軸調整作業の負担を軽減する技術を提供する。

【解決手段】長さの異なる直角三角柱プリズム2と直角三角柱プリズム3の斜面同士を接合して光路切換えプリズム1を構成する。さらに、接合面5を形成する直角三角柱プリズム2の斜面と直角三角柱プリズム3の斜面の少なくとも一方の斜面が、その斜面の接合面5を形成する領域に半透過膜4がコーティングされた領域を含むように、光路切換えプリズム1は構成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の直角三角柱プリズムと、
前記第 1 の直角三角柱プリズムと長さが異なる第 2 の直角三角柱プリズムと、を含み、
前記第 1 の直角三角柱プリズムの斜面と前記第 2 の直角三角柱プリズムの斜面が接合された接合面を形成する少なくとも一方の斜面は、前記少なくとも一方の斜面の前記接合面を形成する領域に、半透過膜がコーティングされた第 1 の領域を含む
ことを特徴とする光路切換えプリズム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光路切換えプリズムにおいて、
前記少なくとも一方の斜面は、前記少なくとも一方の斜面の前記接合面を形成する領域に、半透過膜がコーティングされていない第 2 の領域を含む
ことを特徴とする光路切換えプリズム。 10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の光路切換えプリズムにおいて、
前記第 2 の直角三角柱プリズムは、前記第 1 の直角三角柱プリズムの屈折率と同一の屈折率を有する
ことを特徴とする光路切換えプリズム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、光路切換えプリズムに関し、特に、顕微鏡の光路切換えプリズムに関する。

【背景技術】**【0002】**

複数の導出口を有し、試料からの光を任意の導出口から選択的に射出する顕微鏡鏡筒が知られている。このような顕微鏡鏡筒を備えた顕微鏡では、顕微鏡鏡筒内部に設けられた光路切換えプリズムを用いて試料からの光が射出される導出口を切換えることにより、カメラによる試料の撮像と、接眼部を用いた試料の目視観察と、を切換えることができる。さらに、試料からの光をいずれかの導出口から射出するだけではなく、試料からの光を顕微鏡鏡筒内で分割し、分割された光を複数の導出口から同時に射出することができる顕微鏡鏡筒も知られている。このような顕微鏡鏡筒は、例えば、特許文献 1 で開示されている。 30

【0003】

特許文献 1 に開示される顕微鏡鏡筒は、顕微鏡鏡筒内に、光路切換えプリズムとして、目視観察光路のみに光を導くプリズムと、撮像光路のみに光を導くプリズムと、目視観察光路と撮像光路の両方に光を導くプリズムと、を含んでいる。これらのプリズムを移動させていずれかのプリズムを択一的に入射光路上に配置することで、試料からの光が射出される導出口を切換えることができる。

【0004】

このため、特許文献 1 に開示される光路切換えプリズムによれば、目視観察、撮像、目視観察と撮像との併用のいずれかの状態に、容易に切り換えることができる。 40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2008 - 191471 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、顕微鏡のような光学機器では、像の偏心を抑えるために、光学素子の光軸の傾きや光軸の位置を調整する作業（以降、光軸調整作業と記す。）が、目視観察光路や撮 50

像光路などの光路毎に行われる。

しかしながら、特許文献 1 に開示される光路切換えプリズムでは、目視観察光路（または撮像光路）のみに光を導く単一光路形成部材であるプリズムと、目視観察光路と撮像光路の両方に光を導く複数光路形成部材であるプリズムとが、個別に設けられている。このため、プリズムの個体差により、同一光路へ光を導くために択一的に用いられるプリズム間で、光軸の位置や傾きに関してズレが生じうる。

【0007】

従って、特許文献 1 に開示される光路切換えプリズムを含む顕微鏡では、光軸調整作業を、同一光路に対して光路切換え後の状態毎に行う必要があり、作業の負担が大きい。

以上のような実情を踏まえて、本発明では、光路切換えプリズムを含む光学機器における光軸調整作業の負担を軽減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第 1 の態様は、第 1 の直角三角柱プリズムと、第 1 の直角三角柱プリズムと長さが異なる第 2 の直角三角柱プリズムと、を含み、第 1 の直角三角柱プリズムの斜面と第 2 の直角三角柱プリズムの斜面が接合された接合面を形成する少なくとも一方の斜面は、少なくとも一方の斜面の接合面を形成する領域に、半透過膜がコーティングされた第 1 の領域を含む光路切換えプリズムを提供する。

【0009】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様に記載の光路切換えプリズムにおいて、その少なくとも一方の斜面は、その少なくとも一方の斜面の接合面を形成する領域に、半透過膜がコーティングされていない第 2 の領域を含む光路切換えプリズムを提供する。

【0010】

本発明の第 3 の態様は、第 1 の態様または第 2 の態様に記載の光路切換えプリズムにおいて、第 2 の直角三角柱プリズムは、第 1 の直角三角柱プリズムの屈折率と同一の屈折率を有する光路切換えプリズムを提供する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、光路切換えプリズムを含む光学機器における光軸調整作業の負担を軽減する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】実施例 1 に係る光路切換えプリズムの構成を例示した図である。

【図 2】実施例 2 に係る光路切換えプリズムの構成を例示した図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0013】

図 1 は、本実施例に係る光路切換えプリズムの構成を例示した図である。なお、図 1 の X Y Z 座標系は、方向参照の便宜のために設けた右手直交座標系である。

図 1 に例示される光路切換えプリズム 1 は、第 1 の光路切換えプリズム 7 と、直方体プリズム 8 からなる第 2 の光路切換えプリズム 9 とを含み、例えば、倒立顕微鏡の鏡筒内部で Y 方向に沿って移動可能に配置されている。

【0014】

第 1 の光路切換えプリズム 7 は、直角三角柱プリズム 2（第 1 の直角三角柱プリズム）と、直角三角柱プリズム 2 と屈折率が同一である直角三角柱プリズム 3（第 2 の直角三角柱プリズム）と、直角三角柱プリズム 2 と直角三角柱プリズム 3 との間に設けられた半透過膜 4 と、直角三角柱プリズム 2 の斜面と直角三角柱プリズム 3 の斜面が接合された接合面 5 と、直角三角柱プリズム 3 の底面に設けられた楔形プリズム 6 と、を含んでいる。

【0015】

直角三角柱プリズム 2 と直角三角柱プリズム 3 を比較すると、直角三角柱プリズム 2 の

10

20

30

40

50

長さは、直角三角柱プリズム 3 の長さとは異なっている。より具体的には、直角三角柱プリズム 2 の Y 方向の長さは、直角三角柱プリズム 3 の Y 方向の長さ比べて長い。このため、接合面 5 は、直角三角柱プリズム 2 の斜面の一部と直角三角柱プリズム 3 の斜面全体とが接合された接合面である。

【 0 0 1 6 】

接合面 5 を形成する少なくとも一方の斜面は、その斜面のうちの接合面 5 を形成する領域に、半透過膜 4 がコーティングされた領域（第 1 の領域）を含んでいる。即ち、直角三角柱プリズム 2 の斜面と直角三角柱プリズム 3 の斜面の少なくとも一方に、半透過膜 4 がコーティングされた領域が含まれている。半透過膜 4 は、例えば、入射光の 50 % を反射し、残りの 50 % を透過する特性を有している。なお、半透過膜 4 がコーティングされた領域は、接合面 5 に入射する光束の径よりも大きな領域であればよい。

10

【 0 0 1 7 】

楔形プリズム 6 は、Z 方向の厚さが X 方向に沿って異なる楔形状を有し、Z 軸と平行な回転軸周りに回転可能に設けられている。なお、楔形プリズム 6 の Z 軸に垂直な断面形状は円形である。

図 1 に例示される光路切換えプリズム 1 は、顕微鏡の鏡筒内部で Y 方向に沿って移動することで、入射光が入射する位置を異ならせることができる。以降、異なる位置に入射した入射光 I L 1、入射光 I L 2、入射光 I L 3 のそれぞれに対する作用について説明する。

【 0 0 1 8 】

20

入射光 I L 1 は、Z 軸と平行な光として直角三角柱プリズム 2 に入射する。そして、入射光 I L 1 は、空気と接している直角三角柱プリズム 2 の斜面で全反射されて、直角三角柱プリズム 2 から反射光 R L 1 として射出される。

【 0 0 1 9 】

入射光 I L 2 は、Z 軸と平行な光として直角三角柱プリズム 2 に入射する。そして、入射光 I L 2 は、半透過膜 4 がコーティングされた斜面（接合面 5）のうちの半透過膜 4 がコーティングされた領域に入射する。入射光 I L 2 の一部は、接合面 5 で反射されて、直角三角柱プリズム 2 から反射光 R L 2 として射出される。接合面 5 で反射されなかった入射光 I L 2 は、接合面 5 を通過して、直角三角柱プリズム 3 へ入射する。さらに、直角三角柱プリズム 3 の底面に配置された楔形プリズム 6 へ入射する。そして、楔形プリズム 6 でわずかに進行方向が調整されて、楔形プリズム 6 から透過光 T L 2 として射出される。

30

【 0 0 2 0 】

入射光 I L 3 は、Z 軸と平行な光として直方体プリズム 8 に入射する。そして、入射光 I L 3 は、直方体プリズム 8 内を直進して、直方体プリズム 8 から透過光 T L 1 として射出される。

【 0 0 2 1 】

光路切換えプリズム 1 では、入射光 I L 1 と入射光 I L 2（より厳密には、入射光 I L 2 の一部）は、いずれも直角三角柱プリズム 2 の斜面で反射される。つまり、入射光 I L 1 の反射面と入射光 I L 2 の反射面は、同一平面である。また、入射光 I L 1 と入射光 I L 2 では、入射面と射出面も、それぞれ同一平面である。このため、直角三角柱プリズム 2 から射出される反射光 R L 1 と反射光 R L 2 は、同じ位置から同じ方向へ進行することになる。

40

【 0 0 2 2 】

従って、光路切換えプリズム 1 では、光路切換えによる反射光の光路（以降、反射光路と記す。）に対する光軸の傾き及び位置の変化を防止することができる。このため、反射光路に対して、光軸調整作業を光路切換え後の状態毎に行う必要がない。光軸調整作業を光路切換えプリズム 1 よりも像側の任意の一箇所で行うことが可能であり、作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 2 3 】

また、光路切換えプリズム 1 では、透過光 T L 1 と透過光 T L 2 では、通過するプリズ

50

ムが異なるため、プリズムの個体差により、進行方向に変化が生じうる。しかしながら、光路切換えプリズム 1 では、楔形プリズム 6 を回転軸周りに回転させることで、透過光 T L 2 の射出角度を調整することができる。このため、透過光 T L 1 と透過光 T L 2 の進行方向を一致させることができる。

【 0 0 2 4 】

従って、光路切換えプリズム 1 では、透過光の光路（以降、透過光路と記す。）に対して、光軸調整作業を光路切換えプリズム 1 よりも像側の任意の一箇所で行うことが可能であり、作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 2 5 】

以上、本実施例に係る光路切換えプリズム 1 によれば、光路切換えプリズムを含む光学機器における光軸調整作業の負担を軽減することができる。特に、光路切換えによる反射光路に対する光軸の傾き及び位置の変化を防止することができるため、反射光路の光軸調整作業の負担を大幅に軽減することができる。また、光路毎に個別のプリズムに設けた光路切換えプリズムに比べて、部品点数を減らすことができる。

10

【 0 0 2 6 】

なお、光路切換えプリズム 1 を含む顕微鏡では、反射光路上にカメラを、透過光路上に接眼レンズを配置して、反射光路を撮像光路として、透過光路を目視観察光路として用いてもよい。反対に、反射光路を目視観察光路として、透過光路を撮像光路として用いてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

また、図 1 では、Y 方向に沿って光路切換えプリズム 1 を移動させた場合に、入射光が導かれる光路が、反射光路のみ、反射光路と透過光路の両方、透過光路のみ、の順に、切換わる構成が例示されているが、特にこれに限られない。光路切換えプリズム 1 は、入射光が導かれる光路が上述した順番とは異なる順番で切り換わるように構成されてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、光路切換えプリズム 1 に含まれる半透過膜 4 の光学特性として、入射光の 50 % を反射し、残りの 50 % を透過する特性を例示したが、半透過膜 4 の光学特性は特にこれに限られない。半透過膜 4 は、入射光を異なる比率で反射光と透過光に分割しても良い。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 では、光路切換えプリズム 1 が倒立顕微鏡の鏡筒内部に配置されている場合を想定して、入射光が光路切換えプリズム 1 の上方から入射する場合を例示したが、光路切換えプリズム 1 が用いられる顕微鏡は倒立顕微鏡に限られない。光路切換えプリズム 1 は、正立顕微鏡に含まれても良く、また、顕微鏡以外の光学機器に含まれても良い。

30

【 0 0 3 0 】

また、図 1 では、屈折率が同一の直角三角柱プリズム 2 と直角三角柱プリズム 3 を例示したが、特にこれに限られない。ただし、屈折率が同一の直角三角柱プリズム 2 と直角三角柱プリズム 3 が接合された光路切換えプリズム 1 は、接合面での屈折や反射を抑制することができる点で好ましい。

また、光路切り替えプリズム 1 を精度よく納められる枠構造を採用できる場合や光路切換え時の光軸ズレが問題とならない場合には、楔形プリズム 6 は省略することができる。その際、照明光 I L 3 が第 2 の光路切換えプリズム 9 を通過する場合の光路長と、照明光 I L 2 が直角三角柱プリズム 2 及び直角三角柱プリズム 3 を通過する場合の光路長とが、同じになるように、第 2 の光路切換えプリズム 9 の光軸方向の長さを変更する必要がある。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 3 1 】

図 2 は、本実施例に係る光路切換えプリズムの構成を例示した図である。なお、図 2 の X Y Z 座標系は、方向参照の便宜のために設けた右手直交座標系である。

まず、図 2 に例示される光路切換えプリズム 1 1 の構成について説明する。

【 0 0 3 2 】

50

光路切換えプリズム 11 は、実施例 1 に係る光路切換えプリズム 1 と同様に、例えば、倒立顕微鏡の鏡筒内部で Y 方向に沿って移動可能に配置されている。

光路切換えプリズム 11 は、直角三角柱プリズム 12（第 1 の直角三角柱プリズム）と、直角三角柱プリズム 12 と屈折率が同一である直角三角柱プリズム 13（第 2 の直角三角柱プリズム）と、直角三角柱プリズム 12 と直角三角柱プリズム 13 との間に設けられた半透過膜 14 と、直角三角柱プリズム 12 の斜面と直角三角柱プリズム 13 の斜面が接合された接合面 15 と、を含んでいる。

【0033】

直角三角柱プリズム 12 と直角三角柱プリズム 13 を比較すると、直角三角柱プリズム 12 の長さは、直角三角柱プリズム 13 の長さとは異なっている。より具体的には、直角三角柱プリズム 12 の Y 方向の長さは、直角三角柱プリズム 13 の Y 方向の長さ比べて長い。このため、接合面 15 は、直角三角柱プリズム 12 の斜面の一部と直角三角柱プリズム 13 の斜面全体とが接合された接合面である。

【0034】

接合面 15 を形成する少なくとも一方の斜面は、その斜面のうちの接合面 15 を形成する領域に、半透過膜 14 がコーティングされている領域（第 1 の領域）と、半透過膜 14 がコーティングされていない領域（第 2 の領域）と、を含んでいる。半透過膜 14 は、例えば、入射光の 50% を反射し、残りの 50% を透過する特性を有している。なお、半透過膜 14 がコーティングされた領域と半透過膜 14 がコーティングされていない領域は、それぞれ接合面 15 に入射する光束の径よりも大きい領域であればよい。

【0035】

図 2 に例示される光路切換えプリズム 11 は、顕微鏡の鏡筒内部で Y 方向に沿って移動することで、入射光が入射する位置を異ならせることができる。以降、異なる位置に入射した入射光 IL1、入射光 IL2、入射光 IL3 のそれぞれに対する作用について説明する。

【0036】

入射光 IL1 は、Z 軸と平行な光として直角三角柱プリズム 12 に入射する。そして、入射光 IL1 は、空気と接している直角三角柱プリズム 12 の斜面で全反射されて、直角三角柱プリズム 12 から反射光 RL1 として射出される。

【0037】

入射光 IL2 は、Z 軸と平行な光として直角三角柱プリズム 12 に入射する。そして、入射光 IL2 は、半透過膜 14 がコーティングされた斜面（接合面 15）のうちの半透過膜 14 がコーティングされた領域に入射する。入射光 IL2 の一部は、接合面 15 で反射されて、直角三角柱プリズム 12 から反射光 RL2 として射出される。接合面 15 で反射されなかった入射光 IL2 は、接合面 15 を通過して、直角三角柱プリズム 13 へ入射する。そして、直角三角柱プリズム 13 内を直進して、直角三角柱プリズム 13 から透過光 TL2 として射出される。

【0038】

入射光 IL3 は、Z 軸と平行な光として直角三角柱プリズム 12 に入射する。そして、入射光 IL3 は、半透過膜 14 がコーティングされた斜面（接合面 15）のうちの半透過膜 14 がコーティングされていない領域に入射する。入射光 IL3 は、接合面 15 を通過して、直角三角柱プリズム 13 へ入射する。そして、直角三角柱プリズム 13 内を直進して、直角三角柱プリズム 13 から透過光 TL1 として射出される。

【0039】

光路切換えプリズム 11 では、入射光 IL1 と入射光 IL2（より厳密には、入射光 IL2 の一部）は、いずれも直角三角柱プリズム 12 の斜面（接合面 15）で反射される。つまり、入射光 IL1 の反射面と入射光 IL2 の反射面は、同一平面である。また、入射光 IL1 と入射光 IL2 では、入射面と射出面も、それぞれ同一平面である。このため、直角三角柱プリズム 12 から射出される反射光 RL1 と反射光 RL2 は、同じ位置から同じ方向へ進行することになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

従って、光路切換えプリズム 1 1 では、実施例 1 に係る光路切換えプリズム 1 と同様に、光路切換えによる反射光路に対する光軸の傾き及び位置の変化を防止することができる。このため、反射光路に対して、光軸調整作業を光路切換え後の状態毎に行う必要がない。光軸調整作業を光路切換えプリズム 1 1 よりも像側の任意の一箇所で行うことが可能であり、作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 4 1 】

また、光路切換えプリズム 1 1 では、実施例 1 に係る光路切換えプリズム 1 と異なり、入射光 I L 2 (より厳密には、入射光 I L 2 の一部)と入射光 I L 3 は、いずれも接合面 1 5 を通過する。また、入射光 I L 2 と入射光 I L 3 では、入射面と射出面も、それぞれ同一平面である。このため、直角三角柱プリズム 1 3 から射出される透過光 T L 1 と透過光 T L 2 は、光量は異なるが、同じ位置から同じ方向へ進行することになる。

【 0 0 4 2 】

従って、光路切換えプリズム 1 1 では、実施例 1 に係る光路切換えプリズム 1 と異なり、光路切換えによる透過光路に対する光軸の傾き及び位置の変化を防止することができる。このため、透過光路に対しても、光軸調整作業を光路切換え後の状態毎に行う必要がない。光軸調整作業を光路切換えプリズム 1 1 よりも像側の任意の一箇所で行うことが可能であり、作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 4 3 】

以上、本実施例に係る光路切換えプリズム 1 1 によれば、光路切換えプリズムを含む光学機器における光軸調整作業の負担を軽減することができる。特に、光路切換えによる透過光路と反射光路の両方に対する光軸の傾き及び位置の変化を防止することができるため、実施例 1 と比較して、さらに光軸調整作業の負担を軽減することができる。また、実施例 1 と比較して、さらに部品点数を減らすことができる。

【 0 0 4 4 】

なお、光路切換えプリズム 1 1 を含む顕微鏡では、反射光路と透過光路のいずれを撮像光路としてもよく、また、反射光路と透過光路のいずれを目視観察光路として用いてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、光路切換えプリズム 1 1 は、入射光が導かれる光路が、反射光路のみ、反射光路と透過光路の両方、透過光路のみ、の順番とは異なる順番で切り換わるように構成されてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、光路切換えプリズム 1 1 に含まれる半透過膜 1 4 は、入射光を任意の比率で反射光と透過光に分割しても良い。

また、光路切換えプリズム 1 1 が用いられる顕微鏡は倒立顕微鏡に限られない。光路切換えプリズム 1 1 は、正立顕微鏡に含まれても良く、また、顕微鏡以外の光学機器に含まれても良い。

【 0 0 4 7 】

また、直角三角柱プリズム 1 2 と直角三角柱プリズム 1 3 の屈折率は、必ずしも同一である必要はない。ただし、屈折率が同一の直角三角柱プリズム 1 2 と直角三角柱プリズム 1 3 が接合された光路切換えプリズム 1 1 は、接合面での屈折や反射を抑制することができる点で好ましい。

また、照明光 I L 1 と照明光 I L 2 の間の位置で、直角三角柱プリズム 1 2 を分割してもよい。これにより、直角三角柱プリズム 1 3 と分割後の直角三角柱プリズム 1 2 について部品を共通化することができるため、製造コストを抑制することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1、1 1 ・ ・ ・ 光路切換えプリズム
- 2、3、1 2、1 3 ・ ・ ・ 直角三角柱プリズム

10

20

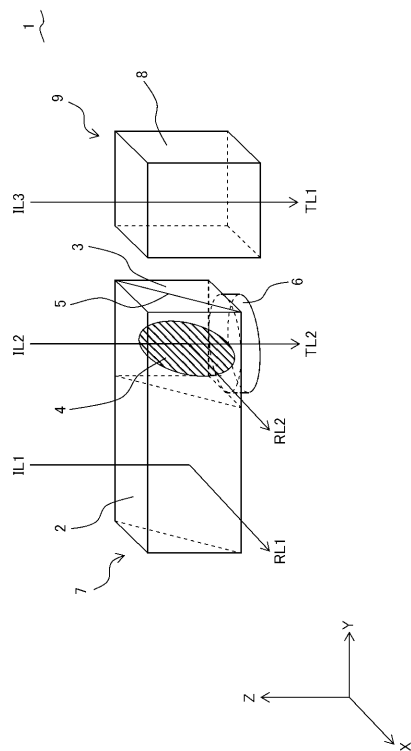
30

40

50

- 4、14 ・ ・ ・ 半透過膜
 5、15 ・ ・ ・ 接合面
 6 ・ ・ ・ 楔形プリズム
 7 ・ ・ ・ 第 1 の光路切換えプリズム
 8 ・ ・ ・ 直方体プリズム
 9 ・ ・ ・ 第 2 の光路切換えプリズム
 I L 1、I L 2、I L 3 ・ ・ ・ 入射光
 R L 1、R L 2 ・ ・ ・ 反射光
 T L 1、T L 2 ・ ・ ・ 透過光

【 図 1 】



【 図 2 】

