

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4669350号  
(P4669350)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G03B</b>	<b>13/18</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>GO 3 B</b>	<b>13/18</b>
<b>B23C</b>	<b>1/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 23 C</b>	<b>1/12</b>
<b>B23C</b>	<b>3/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 23 C</b>	<b>3/16</b>

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-251653 (P2005-251653)  
 (22) 出願日 平成17年8月31日 (2005.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2006-99089 (P2006-99089A)  
 (43) 公開日 平成18年4月13日 (2006.4.13)  
 審査請求日 平成20年8月29日 (2008.8.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-252318 (P2004-252318)  
 (32) 優先日 平成16年8月31日 (2004.8.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-252319 (P2004-252319)  
 (32) 優先日 平成16年8月31日 (2004.8.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 三好 裕一  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内  
 審査官 菊岡 智代

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学部品および金型の加工方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学面上に形成され、少なくとも二つの斜面を有するプリズムが多数個集合して成る指標を有する光学部品であって、前記プリズムは、前記二つの斜面が接して形成される稜線の両端部にそれぞれ少なくとも2つの円錐形状の一部分を合わせた形状を有することを特徴とする光学部品。

## 【請求項 2】

前記多数個のプリズムのうち少なくとも1つは、前記二つの斜面の前記光学面とのなす角がそれぞれ異なることを特徴とする請求項1に記載の光学部品。

## 【請求項 3】

前記光学部品は、カメラのファインダー系の反射部材であることを特徴とする請求項1または2記載の光学部品。

## 【請求項 4】

成形面に、第1の斜面と第2の斜面を有する溝をバイトによって切削加工して光学部品成形用金型を加工する金型の加工方法であって、

前記バイトは、前記第1の斜面と第2の斜面とのなす角度よりも加工角度が小さな角度を持つ角錐バイトであって、前記バイトをバイト軸回りに回転させながら第1の斜面を切削した後、前記バイトをバイト軸回りに回転させながら第2の斜面を切削することによって、V字状断面の溝の両端部にそれぞれ少なくとも2つの円錐形状の一部分を合わせた形状の溝を切削加工することを特徴とする金型の加工方法。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学的結像装置の結像位置か、この結像位置に近接して配される光学部品およびその成形用金型の加工方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、一眼レフカメラ等においては撮影レンズによって形成された焦点板上の物体像と共に該焦点板上若しくは該焦点板と光学的に等価の位置に配置した測距範囲や測光範囲等を示す指標を同時にファインダー系を介して観察している。

10

**【0003】**

ファインダー系を介して撮影レンズによって形成された物体像と共に測距視野等の指標を観察する際、例えば指標を複数のプリズムの集合体として構成した光学部品を用いる場合がある。

**【0004】**

プリズム105に入射する光束の進行状態を図9に模式的に示す。これによると、プリズム105に入射する光束Lは、その斜面104で全反射して進行方向が大きく横方向に曲げられて観察者の瞳に到達しないため、観察者は指標102を暗線として視認することができる。

**【0005】**

また、特許文献2に記載されている指標は、プリズム形状の1斜面を反射面とし、成形後反射蒸着処理を行い明線として認識することができる。

20

**【0006】**

このような指標が形成された光学部品を射出成形や圧縮成形によって生産する場合、金型の成形面にプリズム105の断面形状を反転させたV字状断面の溝を刻設しておく必要がある。従来、このようなV字状断面の溝を刻設する場合、まずプリズムに対応した形状のダイヤモンドチップを固定したポンチを製造する。このポンチを金型の成形面に所定の荷重で押し付け、金型の成形面を塑性変形することによって溝を形成する方法がある。また特許文献1に記載されているように、プリズムに対応した形状のダイヤモンドチップを有する角錐状の回転切削工具を高速回転させて金型の成形面に切り込み溝を形成する方法などが知られている。

30

【特許文献1】特開2001-162429号公報

【特許文献2】特開2004-102318号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

特許文献1に記載の従来の方法で光学部品を作成する場合においては、プリズムに対応した形状のダイヤモンドチップを有する角錐状の回転切削工具を高速回転させつつ金型の成形面に切り込みV溝を形成している。そのためV溝の両端にダイヤバイトの回転によってできるそれぞれ1つづつ半円錐形状が形成される。指標となるプリズムに入射する光束の進行状態を図9、図10に示す。図9には透過式の光学系を示す。これによると、プリズム105に入射する光束Lは、その斜面104で全反射して進行方向が大きく横方向に曲げられて観察者の瞳に到達しないため、観察者は指標を暗線として視認することができる。これに対して、図10にはプリズムに光を反射させて指標として視認させるような光学系を示す。これによると、プリズム205に入射した光束Lは、その斜面204で全反射して進行方向と反対方向に戻り、この光束を指標として視認させている。V溝の両端にダイヤバイトの回転によってできるそれぞれ1つづつ半円錐形状が形成された光学部品においては、図9に示したような透過式の構成の光学系では問題はない。しかし図10に示す反射式の光学系においては、V溝の両端部の半円錐形状が凹面鏡の作用をしてフレアーア光が発生してしまう。

40

50

**【0008】**

本発明は、上記従来の技術の未解決の課題に鑑みてなされたものであり、フレアー光の発生を抑え、指標の観察品位を向上させることができる光学部品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】****【0009】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる光学部品は、光学面上に形成され、少なくとも二つの斜面を有するプリズムが多数個集合して成る指標を有する光学部品であって、前記プリズムは、前記二つの斜面が接して形成される稜線の両端部にそれぞれ少なくとも2つの円錐形状の一部分を合わせた形状を有することを特徴とする。

10

**【0010】**

本発明に係わる金型の加工方法は、成形面に、第1の斜面と第2の斜面を有する溝をバイトによって切削加工して光学部品成形用金型を加工する金型の加工方法であって、前記バイトは、前記第1の斜面と第2の斜面とのなす角度よりも加工角度が小さな角度を持つ角錐バイトであって、前記バイトをバイト軸回りに回転させながら第1の斜面を切削した後、前記バイトをバイト軸回りに回転させながら第2の斜面を切削することによって、V字状断面の溝の両端部にそれぞれ少なくとも2つの円錐形状の一部分を合わせた形状の溝を切削加工することを特徴とする。

**【発明の効果】****【0011】**

20

本発明の光学部品におけるプリズムは、稜線の両端部にそれぞれ少なくとも2つ以上の略円錐形状の一部分を合わせた形状を有している。これによりフレアー光が分散し、フレアー光による指標の観察品位を低下させることなく観察者は指標を視認することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0012】**

本発明による光学部品を図を参照しながら詳細に説明する。

**【0013】**

図7は本発明の一実施形態であるファインダー系の反射部材を備えた一眼レフカメラの光学系の構成を示す図である。

30

**【0014】**

図中、71は撮影光学系(対物光学系)72を含むレンズ鏡筒、73はカメラボディである。ここで、前記レンズ鏡筒72とカメラボディは着脱が可能となっている。74は前記撮影光学系72を透過してくる被写体からの光をファインダー光学系に導くためのクイッククリターンミラーである。クイッククリターンミラー74の後方(撮影光学系71からの光の直進する方向)には、不図示であるが銀塩フィルムや固体撮像素子(CCDやCMOSセンサ)が配置されている。クイッククリターンミラー74は、カメラのレリーズに連動して回動することにより、撮影光路とファインダー光路を切り替えている。該クイッククリターンミラー74で上方に反射された光は焦点板75の上面に結像する。ここで、焦点板75の下面是フレネル面が形成されている。

40

**【0015】**

前記焦点板75の上方には、ファインダー画面内表示を行うための光学部品1及び焦点板75上に形成された被写体像を正立正像として撮影者(観察者)の瞳に導くためのペントダハプリズム77が設けられている。ペントダハプリズム77は、入射面77cと射出面77a、そして複数の反射面を備えている。また、該ペントダハプリズム77の射出面77a上方には前記ファインダー画面内表示を行うための光学部品1に照明光を導くための光学面77bが形成されており、該光学面77bと77aはの角度をなしている。撮影光学系72により焦点板75上に形成された被写体像は、ペントダハプリズム77で正立像に反転され、接眼レンズ80により撮影者に導かれる。焦点板75、光学部品1、ペントダハプリズム77、接眼レンズ80によって構成されるファインダー光学系は、撮影

50

者がフィルム面や固体撮像素子の撮像面に対応した矩形の視野を観察できるように構成されている。図7において、左右方向が観察視野の短辺方向（視野の上下方向）に対応し、紙面垂直な方向が観察視野の長辺方向（視野の水平方向）に対応する。

#### 【0016】

さらに、該光学面77b上方には照明光学系78、LEDユニット79が設けられている。該LEDユニット79は、図8に示すように、1チップ上に複数のLEDアレイ81が配列された構成となっており、1つ1つのLEDアレイが、図示しない焦点検出装置の焦点検出点と対になっている。

#### 【0017】

ここで、前記光学面77bと77aのなす角は110度<<165度の範囲内に設定されることが望ましい。前記範囲の下限を超えると、前記照明光学系78からの光束を透過させるための充分な範囲を得るために前記ペンタダハプリズム77のダハ部分に設けた反射領域を小さくしなくてはならない。そのため被写体像もしくは、被写体像の下側に表示される撮影時のシャッタースピード等の情報がケラレやすくなる。また、上限を超えると、前記光学面77bの有効領域を充分に取ることができなくなる。

#### 【0018】

LEDユニット79から発せられた光は、前記照明光学系78及びペンタプリズム77の光学面77b、77cを透過し、撮影光学系71の光軸を含む平面内で観察視野の短辺方向から、光学部品1を斜めに照明する。光学部品1の下面に設けられた焦点検出枠に相当するプリズム部で反射した光は、被写体像と共に前記ペンタプリズム77及び接眼レンズ80を介して撮影者の瞳へと導かれる。

#### 【0019】

ここで、前記光学部品1には、図1に示すように、LEDユニット79のLEDアレイ81の配列と対応した位置に、指標2が微細なプリズムによって形成されている。図2(a)は、図1中の画面（視野）中心に位置する指標2Aの拡大図であり、図2(b)は画面の水平方向に関して周辺に位置する指標2Bの拡大図である。ここで、指標を構成する微細なプリズム部は図2(c)の側面図、上面図のようにダハプリズムとなっており、それぞれのプリズム部5の稜線3は、視野の短辺方向の断面（撮影光学系71の光軸を含む平面、図7における紙面）に投影した場合に傾いており、光学部品1の形成する面（光軸に対して垂直な平面）に対して非平行となっている。また、プリズム部5は、稜線3を有すると共に斜面4a、4bを有する。略円錐形状の一部分7a、7b、8a、8bのうち、稜線3の両端部のそれぞれに、7a、7bを合わせた形状および8a、8bを合わせた形状を有する。

#### 【0020】

このように略円錐形状の部分を分割することによりフレアー光が分散し、フレアー光による指標の観察品位を低下させることなく観察者は指標2を視認することができる。

#### 【0021】

各プリズムは3方向に傾きを有している。図3はプリズムの傾き方向を示した図である。図3(a)は、深さ方向の傾きを示したプリズムの上面図と断面図。図3(b)は、回転方向の傾きを示したプリズムの上面図。図3(c)は、図3(b)のA-A断面図であり、プリズムの斜面4aと4bとの成す角の中心線Tが、光学面1の垂線である状態を基準にした時の中心線Tの傾きを示した断面図である。

#### 【0022】

このように指標を構成するプリズム部の稜線を、照明光が斜入射する方向に対応させて、光軸に対して垂直な平面に対して傾かせることにより、従来のように複雑な照明光学系を採用せずとも、プリズム部からの反射光を撮影者に導くことが可能になる。このため、スーパーインポーズ表示のための照明光学系78を本実施例のごとく単レンズで構成しても良く、簡易な構成でスーパーインポーズ表示を行なうことが可能となる。

#### 【0023】

また、画面中心の指標及び、その真上と真下の指標では図2(a)に示しているように

10

20

30

40

50

、前記ダハプリズムの稜線がファインダー視野の上下方向に対して平行である。それに対し、周辺の指標では、図2(b)に示しているように、前記ダハプリズムの稜線がファインダー視野の上下方向及び左右方向に対し、ある一定の角度 $\alpha$ をなして配置されている。角度 $\alpha$ は、前記照明光学系78の射出瞳中心、画面周辺の各指標の中心、接眼レンズ80の入射瞳中心の3点から定義される平面と、前記光学部品1との交線の向きにより決定される角度となっている。

#### 【0024】

以上のように、指標2を構成するプリズムの稜線部3を前記光学部品1の形成する面に対して傾かせることにより、前記照明光学系78を単レンズで構成しても、前記LEDユニット79からの光を撮影者の瞳へと導くことが可能となる。また、前記指標12を構成しているプリズムをダハプリズムで構成し、その両端部に形成される円錐形状の部分を分割することによりフレアーア光が分散する。それによりフレアーア光による指標の観察品位を低下させることなく、前記LEDユニット79からの光を撮影者の瞳へと導くことが可能となる。10

#### 【0025】

なお、ここでは焦点板75と光学部品1とを別部材で構成したが、焦点板75と光学部品1とを1つの部材で構成しても良い。すなわち、撮影光学系の結像位置に配置される焦点板そのものに、本実施例で説明したプリズム部を形成した指標を設けても良い。

#### 【0026】

次に、本発明の光学部品成形用金型の加工方法の一例を説明する。金型の成形面にプリズム5の形状を反転させたV字状断面の溝を刻設し、その金型を用いて射出成形や圧縮成形によって指標が形成された光学部品を加工する。図4は、金型を加工するための加工装置の一例を示した概略図であり、NC加工機である。図4(a)は上面概略図、図4(b)は側面概略図を示す。図4において、10は床面等に固定されたベースガイドである。11は床面等に立設された一対のZガイドである。12は両Zガイド11に沿ってZ軸方向に往復移動自在であるZスライダであり、13はZスライダ12に保持された第一の回転装置であるB軸回りに回転自在なB軸回転装置である。14はベースガイド10に保持されてX軸およびY軸方向に往復移動自在であるXYスライダである。15はXYスライダ14に保持された第二の回転装置であるC軸回りに回転自在なC軸回転装置。17はC軸回転装置15上に取付け部材16を介して取付けられたスピンドル軸であるS軸回りに回転するスピンドルである。19はスピンドル17にバイトホルダー18を介して取付けられたダイヤバイトであり、B軸回転装置13上に設けられた保持手段(不図示)により被加工物Wを取付けるように構成されている。2030

#### 【0027】

以上のように構成され6軸(X軸、Y軸、Z軸、B軸、C軸、S軸)の制御が可能なNC加工機を用いて、本発明の光学部品を成形する金型の加工方法の一例について図4~図6を参照して説明する。まずテストピースをB軸回転装置13上に設けられた保持手段(不図示)にB軸の回転中心に合わせて取付ける。B軸回転装置に向かい合って配置されているスピンドル17のバイトホルダー18にダイヤバイトを取付ける。ダイヤバイトの形状の例を図5に示す。図5(a)は四角錐バイトの一例を示したものであり、図5(b)は三角錐バイトの一例を示したものである。四角錐バイトを使用する場合は、プリズムの斜面4aと4bとの成す角 $\alpha$ と四角錐形状の稜線と中心軸線とのなす角 $b$ の関係が以下の式を満たすようなダイヤバイトを選択する。(図5(a)参照)40

$$\alpha > 2b \quad (\text{式1})$$

三角錐バイトを使用する場合は、プリズムの斜面4aと4bとの成す角 $\alpha$ と三角錐形状の稜線と中心軸線とのなす角 $c$ の関係が以下の式を満たすようなダイヤバイトを選択する。(図5(b)参照)

$$\alpha > 2c \quad (\text{式2})$$

ダイヤバイトを取付ける際ににおいてもダイヤバイトの回転中心がスピンドルの軸S軸の回転中心と合致するように取付け、さらにB軸の回転中心とも合致するように取付ける。50

次にS軸と直行するC軸の中心軸にダイヤバイトの先端を合わせた後、バイトの先端とC軸とのずれ量およびずれ方向を確認し合致するように補正する。また、金型とダイヤバイトの位置関係をテスト加工で把握し不図示の制御装置に記憶させる。

#### 【0028】

被加工物である金型WをB軸回転装置13上に設けられた保持手段(不図示)にB軸の回転中心に合わせて取付ける。金型に形成するV字状断面の溝の稜線とZ軸が合致するようB軸を回転させ、被加工物Wの位置合わせを行なう。次にバイト先端部の位置合わせを行なうが、この工程については、図6も参照しながら説明する。図6は加工時の金型およびバイト先端部の概略図を示したものである。V字状断面の溝20の左斜面21bとダイヤモンドバイト22の稜線が合致する角度C1になるようにC軸回転装置15を回転させる。そしてスピンドルを回転させてバイトを回転し、X軸、Y軸、Z軸を制御しV溝の左斜面21bを加工する。次に右斜面21aとダイヤモンドバイト22の稜線が合致する角度C2となるようにC軸回転装置15を回転させる。そしてスピンドルを回転させてバイトを回転し、X軸、Y軸、Z軸を制御しV溝の左斜面21aを加工する。図6において、左斜面21bの加工においてはバイトを左に回転させながら上から下へバイトを移動させる加工(アップカット)を行なう。右斜面21aの加工においてもバイトを左に回転させながら下から上へバイトを移動させてアップカットを行なう。もちろん左斜面においてバイトを左に回転させながらバイトを下から上に移動させてダウンカットし、右斜面においてはバイトを左に回転させながらバイトを上から下に移動させてダウンカットしてもよい。どちらの加工方法でも加工は可能である。金型の材質と加工速度を考慮してどちらかのカット方法で加工を行なうが、本発明の加工方法においては、バイトの送り方向を反対にすることによって、左斜面右斜面ともにアップカットまたはダウンカットすることができる。それにより左斜面右斜面の加工特性が均一になり、指標の視認性が向上した。

10

#### 【0029】

金型の材質は、ダイヤバイトで加工可能な材料であれば何でもよいが、KNメッキ、銅系メッキ層を持った金型か銅系の材質のもの例えば無酸素銅やリン青銅またはアルミ系の材質が適している。

20

#### 【0030】

本実施例では、3方向の傾きの加工において深さ方向の傾きはバイトの切り込み深さを制御するX軸と高さ方向を制御するZ軸で行なったが、X軸と床面と平行な横方向を制御するY軸で行なってもよい。回転方向の傾きは、B軸を使用したが、横方向を制御するY軸と高さ方向を制御するZ軸によって行なうこと也可能である。Y軸およびZ軸で制御すればB軸回転装置は不要になり、5軸制御の加工機でも対応可能である。

30

#### 【0031】

以上のように加工した金型を用い、射出成形または圧縮成形を行なって光学部品を成形した。

#### 【0032】

以上述べてきたように、本発明によれば、V溝の角度よりも加工角度が小さな角度を持つダイヤバイトでV溝の片面づつを削ることにより、V溝両端の円錐形状を2つ以上に分けることができた。そのため円錐形状によって発生するフレアーカットを分散させることができた。また、同様にV溝形状の両端にできる円錐形状の総面積を減らすことでさらにフレアーカットを減らせるとともに刻線を重ね合わせたときの有効部を増やすことが可能である。これにより指標の視認性が向上した。

40

#### 【0033】

各種3方向の傾きを持ったV溝形状の集合体を加工するためには、従来の四角錐または三角錐ダイヤバイト1種類の加工では、7軸制御または6軸制御の加工機が必要である。しかしV溝形状よりも小さな加工角度を持つ四角錐/三角錐ダイヤバイトの加工で1面づつ加工を行うことにより、6軸制御または5軸制御の加工機で加工が可能となる。また、V溝形状の角度を角度補正する場合も、C軸の回転角度のプログラムを変更するだけで、簡単に角度補正が行なえ、加工が簡略化できた。

50

**【図面の簡単な説明】****【0034】****【図1】本発明の光学部品の一例を示す概略図****【図2】図1の一部拡大図****【図3】プリズムの傾き方向を示した図****【図4】金型を加工するための加工装置の一例を示した概略図****【図5】バイトの一例を示した図****【図6】加工時の金型およびバイト先端部の概略図****【図7】ファインダー系の反射部材を備えた一眼レフカメラの光学系の構成を示す図****【図8】LEDユニットの概略図**

10

**【図9】プリズムに入射する光束の進行状態を示す図****【図10】プリズムに入射する光束の進行状態を示す図****【符号の説明】****【0035】**

1 光学部品

2 指標

3 棱線

4 斜面

5 光学要素（プリズム）

7a、7b、8a、8b 略円錐形状の一部分

20

10 ベースガイド

11 Zガイド

12 Zスライダ

13 B軸回転装置

14 XYスライダ

15 C軸回転装置

16 取付け部材

17 スピンドル

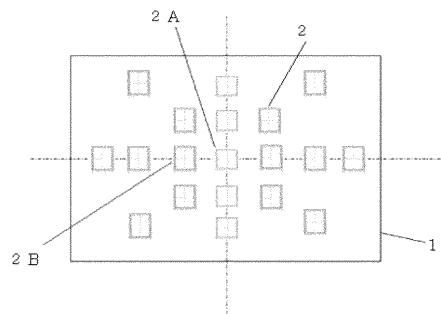
18 バイトホルダー

19 ダイヤバイト

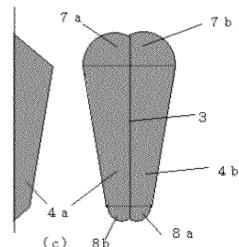
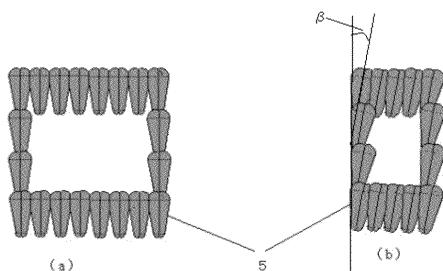
30

W 金型

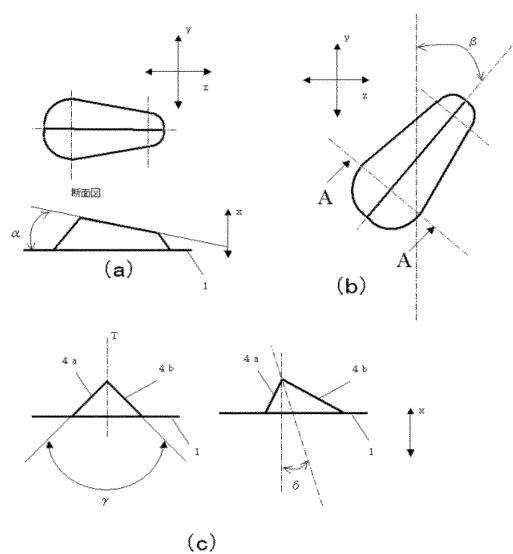
【図1】



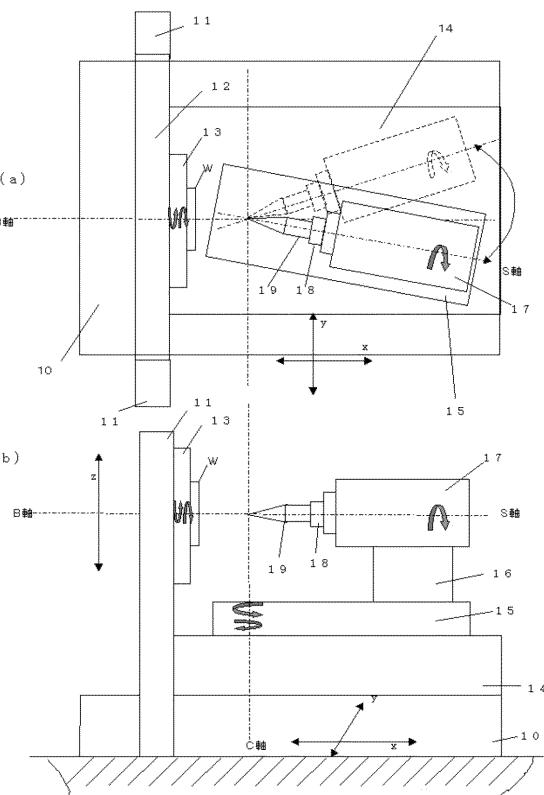
【図2】



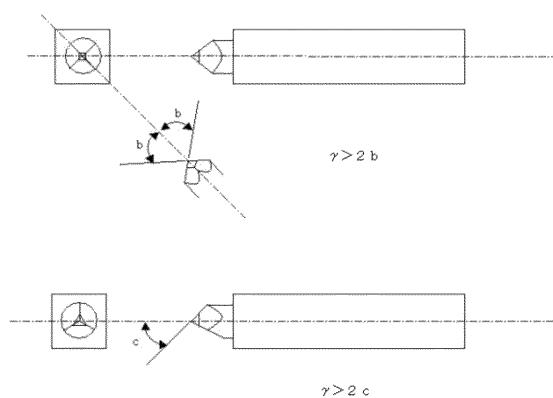
【図3】



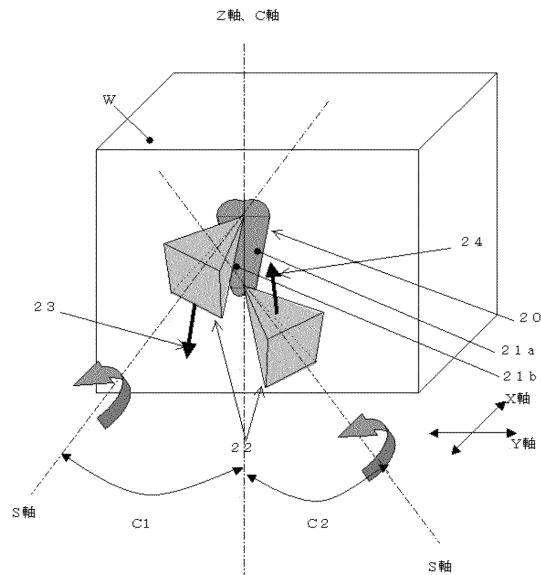
【図4】



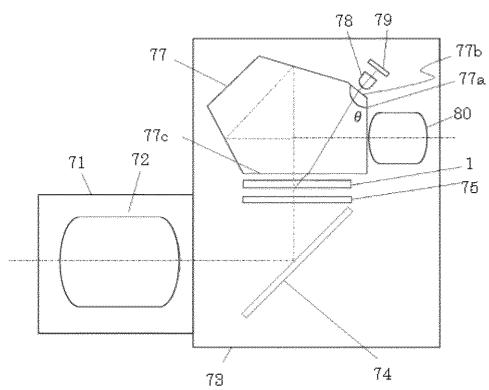
【図 5】



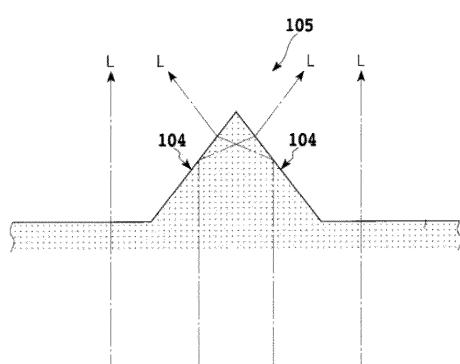
【図 6】



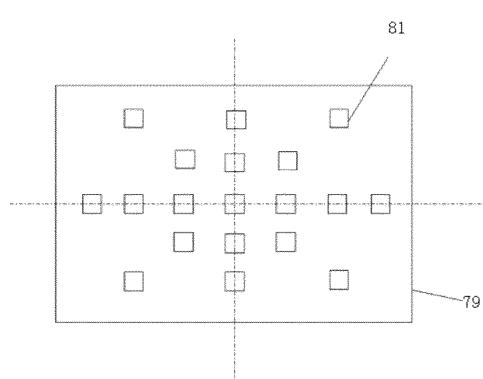
【図 7】



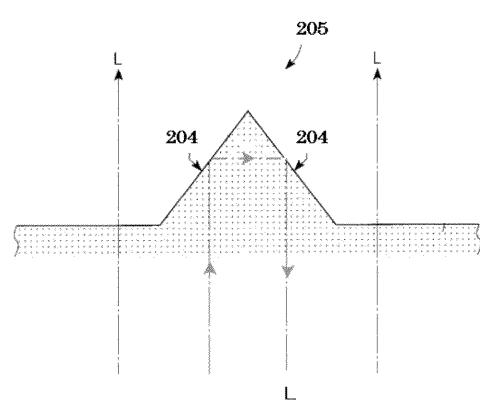
【図 9】



【図 8】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-162429(JP,A)  
特開昭63-34009(JP,A)  
特開2004-102318(JP,A)  
特開2000-314882(JP,A)  
特開2004-218517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 13 / 18  
B 23 C 1 / 12  
B 23 C 3 / 16