

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年8月11日 (11.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/073781 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 26/10, B41J 2/44
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001142
- (22) 国際出願日: 2005年1月27日 (27.01.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-024336 2004年1月30日 (30.01.2004) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 広瀬 量哉 (HIROSE, Kazuya) [JP/JP]. 折井 文人 (ORII, Fumito) [JP/JP]. 芳賀 健二 (HAGA, Kenji) [JP/JP]. 坪内 功 (TSUBOUCHI, Isao) [JP/JP]. 高橋 徹 (TAKAHASHI, Toru) [JP/JP]. 館 克明 (YAKATA, Katsuaki) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

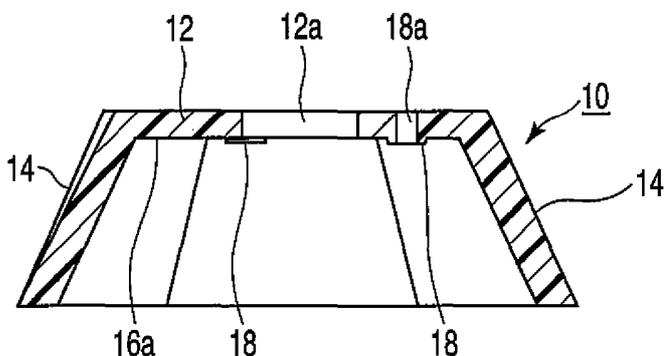
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POLYGON MIRROR AND POLYGON MIRROR DEVICE

(54) 発明の名称: ポリゴンミラーおよびポリゴンミラー装置



(57) Abstract: A polygon mirror (10), comprising a mounting part (12) and a plurality of reflecting surfaces (14). The mounting part (12) is installed on a rotating body (30) having a supporting surface (32b). The mounting part (12) is formed in a polygonal plate shape. The plurality of reflecting surfaces (14) are formed integrally with the mounting part (12), and disposed around the rotating body (30) so as to surround the rotating body (30). A plurality of projected parts (18) in contact with the supporting surface (32b) of the rotating body (30) are disposed on one surface of the mounting part (12).

(57) 要約: ポリゴンミラー10は、取付部12と、複数の反射面14とを備えている。

取付部12は、支持面32bを有する回転体30に取り付けられる。取付部12は、多角形で板状に形成されている。複数の反射面14は、前記取付部12に一体的に形成され、前記回転体30の周りに前記回転体30を囲むように配置される。取付部12の一方の面には、前記回転体30の支持面32bに当接される複数の凸部18が配設されている。

WO 2005/073781 A1

明 細 書

ポリゴンミラーおよびポリゴンミラー装置

技術分野

[0001] 本発明は、ポリゴンミラー、およびポリゴンミラーが組み込まれたポリゴンミラー装置に関する。

背景技術

[0002] ポリゴンミラーは、複数の反射面を備えている。ポリゴンミラーは、回転することにより反射面を移動させて反射面による反射光の光路切り換えや走査を行う。このような作用を行うため、ポリゴンミラーは回転体に対して高精度に取り付ける必要がある。回転体に高精度に取り付け可能なポリゴンミラーとしては、特開2000-292732号公報に開示されているものがある。

[0003] このポリゴンミラーは、光を反射させる光学面コアの中心部分に中心コアが設けられている。この中心コアは、回転体の回転軸が貫通する軸対称の貫通孔を有しており、全体的に剛性を有する樹脂材によって形成されている。この中心コアの貫通孔に回転体の回転軸を貫通させることにより、ポリゴンミラーを高精度な状態で回転体に取り付けることが可能である。

[0004] しかし、このポリゴンミラーでは、中心コアおよび光学面コアが別の樹脂材によって成形されている。例えば、まず中心コアを成形し、この中心コアを成形型内にインサートして光学面コアを成形したり、中心コアに接着剤を塗布して光学面コア内に挿入して接着する組み付けを行う必要がある。このため、ポリゴンミラーを製造するための工程数が多く、製造が面倒であるばかりでなく、時間を要し、コスト高となる問題がある。

発明の開示

[0005] 本発明は、回転体に高精度に取り付け可能であり、かつ、簡単に製造可能なポリゴンミラーを提供することを目的とする。

[0006] 本発明は、ポリゴンミラーを高精度に取り付け可能なポリゴンミラー装置を提供することを目的とする。

[0007] 本発明に係るポリゴンミラーの一態様は、
支持面を有する回転体に取り付けられる、多角形に形成された板状の取付部と、
前記取付部に一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置される複数の反射面と、
前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接される複数の凸部と
を備えている。

[0008] また、本発明に係るポリゴンミラー装置の一態様は、
支持面を有する回転体と、
前記回転体に取り付けられ、多角形に形成された板状の取付部と、前記取付部と一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置された複数の反射面と、前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接された複数の凸部とを有するポリゴンミラーと、
前記回転体に取り付けられ、前記ポリゴンミラーを前記回転体に対して押圧させるバネ部材と
を備えている。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な斜視図である。

[図2A]図2Aは、第1の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な平面図である。

[図2B]図2Bは、第1の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な底面図である。

[図2C]図2Cは、第1の実施の形態に係るポリゴンミラーの図2A中の2C-2C線に沿う概略的な断面図である。

[図3]図3は、第1の実施の形態に係るポリゴンミラー装置の概略的な縦断面図である。

[図4A]図4Aは、第2の実施の形態に係るポリゴンミラー装置の概略的な斜視図である。

[図4B]図4Bは、第2の実施の形態に係るポリゴンミラー装置の概略的な縦断面図で

ある。

[図5]図5は、第2の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な斜視図である。

[図6]図6は、第3の実施の形態に係るポリゴンミラー装置の概略的な縦断面図である。

[図7]図7は、第4の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な底面図である。

[図8]図8は、第4の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な底面図である。

[図9]図9は、第4の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な底面図である。

[図10]図10は、第5の実施の形態に係るポリゴンミラーの上面側を示す概略的な斜視図である。

[図11A]図11Aは、第5の実施の形態に係るポリゴンミラーの概略的な底面図である。

[図11B]図11Bは、第5の実施の形態に係るポリゴンミラーの図11A中の11B-11B線に沿う概略的な縦断面図である。

[図12]図12は、第6の実施の形態に係るポリゴンミラー装置の概略的な縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、図面を参照しながらこの発明を実施するための最良の形態について説明する。

[0011] まず、第1の実施の形態について図1ないし図3を用いて説明する。

[0012] ポリゴンミラー10は、例えば、バーコードスキャナ、レーザビームプリンタ、車両用光学スキャナ等の回転軸に取り付けられて使用される。ポリゴンミラー10を所定の回転軸回りに回転させることにより、反射光の切り換えや走査を行うことが可能である。

[0013] 図1に示すように、ポリゴンミラー10は、上部に略平面状に形成され、後述する回転体30の回転軸32(図3参照)に取り付けられる取付部12と、この取付部12の外縁部(各辺)から斜め下方向に延びる複数の反射面14とを備えている。

[0014] 取付部12および複数の反射面14は、例えば熱可塑性樹脂材の射出成形により一体的に形成されている。すなわち、ポリゴンミラー10は、樹脂材により一体的に形成されている。熱可塑性樹脂材としては、例えば、ポリカーボネート、メタクリル樹脂、ポ

リアリレート、ポリスチレン、シクロオレフィンポリマー、その他適宜の樹脂材が用いられる。

- [0015] 取付部12は、多角形に形成されている。この実施の形態では、取付部12は六角形の平板状に形成されているものとして説明する。
- [0016] 反射面14は、取付部12の六角形の各辺(外縁部)から斜め下方に延出された状態に形成されている。これら反射面14は、それぞれ、または、全てが平面、球面、回転対称非球面、自由曲面等の適宜の面に形成されている。各反射面14の外表面には、アルミニウム、銀、または、金等の金属薄膜が蒸着やスパッタリング等により成膜されて鏡面状に形成されている。このため、反射面14に光が照射されると、その光は反射面14によって反射される。
- [0017] 図2Aに示すように、取付部12の中央部には、後述する回転体30(図3参照)の回転軸32が貫通される取付孔12aが形成されている。ポリゴンミラー10は、この取付孔12aに回転軸32が取り付けられる。このように、ポリゴンミラー10が回転軸32に取り付けられた取付状態においては、反射面14は回転軸32を囲んだ状態に配置されている。ポリゴンミラー10は、この状態で回転軸32とともに回転しながら各反射面14で光を反射する。
- [0018] 図2Bおよび図2Cに示すように、取付部12の一側面である下面16aには、所定高さの複数の凸部18が取付部12に一体的に形成されている。各凸部18は例えば円柱状に形成されている。これら凸部18は、取付孔12aの中心に対して等距離に120度の等間隔に配置されている。すなわち、凸部18は、取付部12の下面16aに3ヶ所配置されている。なお、凸部18は、取付部12の下面16aに複数形成されていれば良く、その形状、数および間隔は適宜に変更可能である。
- [0019] 各凸部18は、取付部12の肉厚の30%以下、さらに好ましくは、20%以下の高さに形成されている。各凸部18がこのような高さに形成されているので、射出成形時におけるヒケ(sink mark)等の成形不良が防止される。
- [0020] 図2Aないし図3に示すように、各凸部18には、その高さ方向に沿って貫通孔18aが貫通されている。図3に示すように、貫通孔18aには、ポリゴンミラー10を回転軸32に取り付ける締結部材としてネジ20が挿入される。これらネジ20は、後述する回転軸

32に螺合される。なお、貫通孔18aはいずれかの凸部18に形成されていれば良く、全ての凸部18に形成されている必要はない。

- [0021] 図3に示すように、回転体30は、回転軸32を備えている。この回転軸32には、モータ等の回転手段(図示せず)が組み込まれている。このため、この回転手段を駆動させることによって、回転軸32が回転される。
- [0022] 回転軸32は、中心軸上に配設され、ポリゴンミラー10の取付孔12aに装着される突出部32aと、この突出部32aの周縁に形成され、取付部12の凸部18を支持する支持面32bとを備えている。この支持面32bには、上述したネジ20が螺合されるネジ孔33が形成されている。
- [0023] 凸部18は、ポリゴンミラー10を回転体30に取り付ける際に、回転軸32の支持面32bに当接される。ポリゴンミラー10は、このような当接により、不必要に取付部12に歪を与えることが防止された状態で取り付けられる。このため、取付部12に一体的に形成された反射面14に歪を与えることも防止される。
- [0024] ポリゴンミラー10の取付孔12aの中心軸を回転軸32の中心軸に一致させた状態で取り付け、すなわち、取付部12を回転軸32に対して傾けることなく取り付けるため、凸部18の高さ(取付部12の下面16aからの突出量)は全ての凸部18において同一に形成されている。このような凸部18の高さの調整は、ポリゴンミラー10の射出成形に用いられる金型のうち、凸部18を成形する成形用孔の深さを調整することにより可能である。また、この調整に際しては、凸部18が例えば3箇所と少ないため、調整が容易である。
- [0025] 図2B中に示す符号34はポリゴンミラー10を射出成形する際に形成される突き出しピン跡である。これら突き出しピン跡34は、取付部12の下面16aに、上述した凸部18よりも低く形成されている。
- [0026] このため、これら突き出しピン跡34が取付部12の下面16aから突出されていても、凸部18が突き出しピン跡34よりも高く形成されているので、凸部18が回転軸32の支持面32bに優先的に当接される。そうすると、回転軸32へのポリゴンミラー10の取り付け精度が低下することが防止される。
- [0027] したがって、ポリゴンミラー10は、凸部18と回転軸32の支持面32bとの当接により、

不必要に取付部12および反射面14に歪を与えることが防止された状態で回転軸32に取り付けられる。しかも、ポリゴンミラー10の取付孔12aの中心軸を回転軸32の中心軸に一致させる、すなわち、取付部12が回転軸32に対して傾けられることなく高精度に取り付けられる。

[0028] 次に、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に取り付けてポリゴンミラー装置40を組み立てる作用について説明する。

[0029] 図3に示すように、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に被せて、取付孔12aに回転軸32の突出部32aを挿入する。取付部12の下面16aから突出された凸部18を回転軸32の支持面32bに当接させる。このとき、凸部18は互いに同じ高さに形成されているので、取付部12が回転軸32に対して傾けられることなく配設される。

[0030] その後、取付部12の凸部18に形成された貫通孔18aにネジ20を貫通させてネジ20を締め付ける。そうすると、ネジ20の先端が回転軸32の支持面32bのネジ孔33に螺合される。

[0031] このとき、凸部18の高さは全ての凸部18において同一に形成されている。このため、取付部12は、凸部18と回転体30の支持面32bとの当接により、不必要に取付部12に歪を与えることが防止され、しかも、取付部12の中心軸を回転軸32の中心軸に一致させた状態で高精度に取り付けられる。このため、取付部12に一体的に形成された反射面14にも同様に、不必要に歪を与えることが防止された状態で、高精度に取り付けられる。

[0032] このように、ポリゴンミラー10が回転体30に取り付けられてポリゴンミラー装置40が形成される。

[0033] この状態で回転体30の回転手段が駆動されると、回転体30の回転軸32を含むポリゴンミラー装置40全体が回転して反射光の切り換えや走査が行われる。

[0034] 以上説明したように、この実施の形態によれば、以下のことがいえる。

[0035] ポリゴンミラー10は、取付部12の下面16aに形成された複数の凸部18が回転軸32の支持面32bに当接された状態で回転体30に取り付けられる。このとき、凸部18の高さが一致した状態で、支持面32bに当接されるので、ポリゴンミラー10の取付孔12aの中心軸を、回転体30の回転軸32の中心軸に一致させた状態で傾けることなく、

高精度に取り付けることができる。

- [0036] ポリゴンミラー10は、ネジ20による締結により回転軸32に固定されるため、取付部12および反射面14、すなわち、ポリゴンミラー10の変形を防止することができる。
- [0037] ポリゴンミラー10は、その構成要素である取付部12および反射面14が例えば樹脂材により一体的に成形可能であるため、簡単かつ安価に製造することができる。
- [0038] なお、この実施の形態に係るポリゴンミラー10の反射面14は、取付孔12aの中心軸に対する互いの傾斜角が同じであっても、僅かずつ異なっても良い。すなわち、取付部12は、正六角形に形成されていても、そうでなくても良い。
- [0039] 次に、第2の実施の形態について図4Aないし図5を用いて説明する。この実施の形態は、第1の実施の形態の変形例であって、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。
- [0040] 図4Bに示すこの実施の形態に係るポリゴンミラー10は、六角形の取付部12の下面16aに複数の第1の凸部52を備えている。これら第1の凸部52は、等間隔で3箇所、互いに同じ高さに形成されている。これら第1の凸部52は、第1の実施の形態で説明した凸部18とそれぞれ同じ位置に配置されている。このため、取付部12に回転軸32を取り付ける場合、第1の凸部52は、回転軸32の支持面32bに当接される。
- [0041] 図5に示すように、取付部12の一側面である下面16aに対する他側面である上面16bには、第2の凸部54が形成されている。図4Bに示すように、第2の凸部54は、下面16aの第1の凸部52の裏面に形成されている。すなわち、第1の凸部52および第2の凸部54は、取付部12を挟んだ対向する位置に形成されている。これら第2の凸部54は、互いに同じ高さに形成されている。これら第2の凸部54には、後述するバネ部材60が当接される。
- [0042] 図4Bに示すように、回転軸32の突出部32aの中心軸には、ネジ孔56が形成されている。このネジ孔56には、バネ部材60を回転軸32に締結する締結部材として取付用ネジ58が螺合される。
- [0043] バネ部材60は、金属材料製の薄板で形成されている。図4Aに示すように、このバネ部材60は、平面から見て円板状に形成されている。このバネ部材60は、中心部である頂部が最も高く、周縁部に向かうにつれて低くなる略傘状に形成されている。この

ため、頂部から周縁部に向かって斜め方向に低くなる錐体面60aが形成されている。したがって、バネ部材60は、この錐体面60aによって、バネ力を備えている。

[0044] このバネ部材60の頂部には、回転軸32の突出部32aへの取り付け部であるネジ孔が形成されている。このため、バネ部材60は、ネジ58によって、回転軸32の突出部32aとネジ58の頭部との間に挟持される。さらに、バネ部材60の周縁部は、その下面が取付部12の上面16bの第2の凸部54と当接されるようにその径が設定されている。

[0045] 次に、ポリゴンミラー10を回転体30に取り付けてポリゴンミラー装置40を組み立てる作用について説明する。

[0046] 図4Bに示すように、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に被せて、取付孔12aに回転軸32の突出部32aを挿入する。取付部12の下面16aから突出された第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに当接させる。このとき、第1の凸部52は互いに同じ高さに形成されているので、取付部12が回転軸32に対して傾けられることなく配設される。

[0047] その後、取付部12の上面16bおよび回転軸32の突出部32aにバネ部材60を被せる。取付用ネジ58をバネ部材60のネジ孔を通して回転軸32の突出部32aのネジ孔56に螺合させる。このとき、バネ部材60の周縁部の下面が取付部12の上面16bの第2の凸部54に当接される。このため、バネ部材60は、ネジ58によって、回転軸32の突出部32aとネジ58の頭部との間に挟持される。そうすると、ポリゴンミラー10がバネ部材60の押圧力によって回転軸32の支持面32bに弾性的に押圧される。

[0048] このように、ポリゴンミラー10が回転体30に取り付けられてポリゴンミラー装置40が形成される。

[0049] 以上説明したように、この実施の形態によれば、以下のことがいえる。

[0050] ポリゴンミラー装置40は、取付部12の第1の凸部52が回転軸32の支持面32bに当接されている。さらに、バネ部材60は第2の凸部54に押圧力を作用させている。このため、取付部12の第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに確実かつ強固に当接させることができる。このとき、取付部12を歪ませることなく、しかも回転軸32に対して中心軸を一致させた状態で傾けることなく高精度に回転軸32に取り付けることがで

きる。

- [0051] バネ部材60の弾性力によってポリゴンミラー10を押え付けているため、ポリゴンミラー10の変形を極力防止することができる。このとき、バネ部材60の弾性力によって、取付部12の第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに確実に当接させることができるため、ポリゴンミラー10を安定して回転させることができる。また、バネ部材60に傘状の錐体面60aが形成されているため、ポリゴンミラー10の回転体30に対する押圧を単一のバネ部材60によって行うことができる。このため、ポリゴンミラー10の回転体30に対する押圧を簡単な構造で行うことができる。
- [0052] 次に、第3の実施の形態について図6を用いて説明する。この実施の形態は、第2の実施の形態の変形例であって、第2の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。
- [0053] 図6には、第3の実施の形態に係るポリゴンミラー装置40を示す。この実施の形態では、第2の実施の形態で使用したポリゴンミラー10と同様のポリゴンミラー10が使用されている。このため、取付部12の下面16aには、第1の凸部52が等間隔で3箇所形成されている。取付部12の第1の凸部52に対向する上面16bには、第2の凸部54が形成されている。
- [0054] ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に取り付ける場合、押え板64、弾性部材66および締結部材としての取付用ネジ68が用いられる。
- [0055] 押え板64は、鋼、SUS、黄銅等の剛性金属材料、または、ポリカーボネート、PPS樹脂等の剛性の高いプラスチック材等により成形されている。この押え板64は、取付用ネジ68の後述する段付部68aが配設される孔64aを備えている。この押え板64は、取付部12の上面16b側に配置されることにより、上面16bにおける第2の凸部54に当接される。
- [0056] 弾性部材66は、ゴム材製のリングやバネ等により形成されている。この弾性部材66は、取付用ネジ68の後述する段付部68aに配設され、押え板64を取付部12の上面16bに対して押圧する。
- [0057] 取付用ネジ68は、ネジ68の頭部である段付部68aと、軸部であり、回転軸32のネジ孔56に螺合されるネジ部68bとを備えている。

- [0058] 次に、ポリゴンミラー10を回転体30に取り付けてポリゴンミラー装置40を組み立てる作用について説明する。
- [0059] 図6に示すように、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に被せて、取付孔12aに回転軸32の突出部32aを挿入する。取付部12の下面16aから突出された第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに当接させる。このとき、第1の凸部52は互いに同じ高さに形成されているので、取付部12が回転軸32に対して傾けられることなく配設される。
- [0060] その後、取付用ネジ68の段付部68aに弾性部材66を配設した状態で、押え板64の孔64aにネジ部68bを貫通させて、ネジ部68bを回転軸32の突出部32aのネジ孔56に螺合させる。この螺合によって、押え板64が弾性部材66を介して第2の凸部54に当接される。
- [0061] このように、ポリゴンミラー10が回転体30に取り付けられてポリゴンミラー装置40が形成される。
- [0062] 以上説明したように、この実施の形態によれば、以下のことがいえる。
- [0063] ポリゴンミラー装置40は、取付部12の第1の凸部52が回転軸32の支持面32bに当接されている。さらに、押え板64が第2の凸部54に押圧力を作用させている。このため、取付部12の第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに確実に強固に当接させることができる。このとき、取付部12を歪ませることなく、しかも回転軸32に対して中心軸を一致させた状態で傾けることなく高精度に回転軸32に取り付けることができる。
- [0064] 押え板64によってポリゴンミラー10を押え付けているため、ポリゴンミラー10の変形を極力防止することができる。このとき、弾性部材66の弾性力によって、取付部12の第1の凸部52を回転軸32の支持面32bに確実に当接させることができるため、ポリゴンミラー10を安定して回転させることができる。
- [0065] 弾性部材66が取付用ネジ68と取付部12との間に介挿されており、弾性部材66が、回転時の振動や変位を吸収あるいは減衰させるため、ポリゴンミラー10を安定して回転させることができる。
- [0066] 次に、第4の実施の形態について、図7ないし図9を用いて説明する。この実施の形

態は第1および第2の実施の形態の変形例であって、第1および第2の実施の形態で説明した部材と同一の部材および同一の作用を有する部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

[0067] この実施の形態では、ポリゴンミラー10の取付部12に形成される、第2の実施の形態で説明した第1の凸部52(第1の実施の形態で説明した凸部18を含む)の変形例について説明する。

[0068] 図7および図8に示すように、取付孔12aを中心として第1の凸部52が6箇所に等間隔に形成されている。

[0069] 図7に示すように、第1の凸部52は、反射面14同士境界線である稜線近傍に対応する位置に形成されている。各第1の凸部52間には、突き出しピン跡34がそれぞれ形成されている。

[0070] 図8に示すように、第1の凸部52は、各反射面14と取付部12との交線近傍に対応する位置に形成されている。このように、第1の凸部52は、反射面14や反射面14の稜線に対応した位置に形成されている。各第1の凸部52間には、突き出しピン跡34がそれぞれ形成されている。

[0071] 図9に示すように、第1の凸部52は、取付部12の下面16aに対し、2箇所に形成されている。第1の凸部52は、横長に形成されている。これら第1の凸部52は、取付孔12aを挟んだ対称位置に配置されている。すなわち、これら第1の凸部52は、平行に配置されている。

[0072] 以上説明したように、この実施の形態によれば、以下のことがいえる。

[0073] 図7ないし図9に示す、第1の凸部52は、回転軸32の支持面32bに当接されるので、互いの中心軸を一致させた状態でポリゴンミラー10を傾けることなく、回転軸32に取り付けることができる。すなわち、ポリゴンミラー10をガタつけることなく回転体30に取り付けることができる。

[0074] これら第1の凸部52によって、ポリゴンミラー10を回転軸32に取り付ける際の押圧力や固定力を分散させることができる。したがって、ポリゴンミラー10を安定して回転軸32に取り付けることができるとともに、ポリゴンミラー10の変形を極力抑えることができる。

- [0075] 次に、第5の実施の形態について、図10ないし図11Bを用いて説明する。この実施の形態は第1の実施の形態の変形例であって、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材および同一の作用を有する部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。
- [0076] 図10ないし図11Bには、第5の実施の形態に係るポリゴンミラー10を示す。このポリゴンミラー10は、取付部12と、この取付部12の取付孔12a回転軸と平行な複数(5つ)の反射面14とを備えている。このポリゴンミラー10は、平面から見て五角形に成形されている。
- [0077] 図10ないし図11Bに示すように、回転軸32への取り付けを行う取付部12の中央部には、取付孔12aが貫通されている。図11Bに示すように、取付部12は、反射面14の高さ方向の中間部に形成されている。すなわち、取付部12の縁部には、取付孔12aの中心軸に平行な方向に延びた反射面14が一体的に形成されている。
- [0078] 図11Aに示すように、取付部12の一側面である下面16aには、複数の凸部18が形成されている。これら凸部18は、取付孔12aを中心として5箇所に等間隔に形成されている。これら凸部18は、反射面14の境界線である稜線近傍に対応する位置に配置されている。図11Bに示すように、これら凸部18は、取付部12の下面16aを略球面状に盛り上げることにより成形されている。これら凸部18は、互いに同じ高さに形成されている。
- [0079] この実施の形態によれば、以下のことがいえる。
- [0080] ポリゴンミラー10を回転体30に取り付ける場合には、回転軸32の支持面32bに取付部12の、略球面状に盛り上げられた凸部18が当接されるので、互いの中心軸を一致させた状態でポリゴンミラー10を傾けることなく、回転軸32に取り付けることができる。したがって、ポリゴンミラー10を高精度に取り付けることができる。
- [0081] 次に、第6の実施の形態について、図12を用いて説明する。この実施の形態は第1の実施の形態の変形例であって、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材および同一の作用を有する部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。
- [0082] 図12には、第6の実施の形態に係るポリゴンミラー装置40を示す。このポリゴンミラー装置40は、ポリゴンミラー10と、このポリゴンミラー10を取り付ける回転軸32を有

する回転体30とを備えている。

[0083] この実施の形態では、取付部12には、取付孔12aが形成されていない。回転軸32からは、突出部32aが除去されている。回転軸32の先端には、支持面32bが形成されている。さらに、この支持面32bには、凸部18に対応する凹部76が形成されている。凹部76は、対応した凸部18が嵌り込むことが可能な形状、深さおよび大きさに形成されている。さらに、この凹部76には、ネジ孔33が形成されている。なお、凸部18が凹部76に嵌められた場合、回転軸32の中心軸と、取付部12の中心とが一致する。

[0084] ポリゴンミラー10の取付部12の下面16aには、凸部18が3箇所形成されている。それぞれの凸部18には、締結部材としてのネジ20が貫通する貫通孔18aが形成されている。

[0085] 次に、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に取り付けてポリゴンミラー装置40を組み立てる作用について説明する。

[0086] 図12に示すように、ポリゴンミラー10を回転体30の回転軸32に被せて、取付部12の下面16aから突出された凸部18を回転軸32の支持面32bの凹部76に当接させる。

[0087] その後、取付部12の凸部18に形成された貫通孔18aにネジ20を貫通させてネジ20を締め付ける。そうすると、ネジ20の先端が回転軸32の支持面32bの凹部76に形成されたネジ孔33に螺合される。

[0088] このとき、凸部18の高さは全ての凸部18において同一に形成されている。このため、取付部12は、凸部18と回転体30の支持面32bとの当接により、不必要に取付部12に歪を与えることが防止され、しかも、取付部12の中心軸を回転軸32の中心軸に一致させた状態で高精度に取り付けられる。このため、取付部12に一体的に形成された反射面14にも同様に、不必要に歪を与えることが防止された状態で、高精度に取り付けられる。

[0089] このように、ポリゴンミラー10が回転体30に取り付けられてポリゴンミラー装置40が形成される。

[0090] 以上説明したように、この実施の形態によれば、以下のことがいえる。

- [0091] このポリゴンミラー装置40では、凸部18の先端面が凹部76の底面に当接され、かつ凸部18の外周が凹部76の内周に嵌め込まれるため、互いの中心軸を一致させた状態で傾けることなく、ポリゴンミラー10を回転軸32に高精度に位置決めした状態で取り付けることができる。
- [0092] 取付部12に取付孔12aを形成しないため、ポリゴンミラー10の成形時にウェルドラインが発生することがない。さらには、射出成形によるゲート位置や突き出しピン位置の配置自由度が増大するため、金型の設計を容易に行うことが可能となる。
- [0093] これまで、いくつかの実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明したが、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で行なわれるすべての実施を含む。

産業上の利用可能性

- [0094] 本発明のポリゴンミラーによれば、回転体の回転軸に対して中心軸を一致させた状態で傾けることなく、高精度に取り付けることができる。また、ポリゴンミラーの取付部と反射面とを一体的に成形することが可能であるため、ポリゴンミラーを簡単に製造することができ、かつ、安価に製造することができる。
- [0095] 本発明のポリゴンミラー装置によれば、回転体の回転軸に対して中心軸を一致させた状態でポリゴンミラーを傾けることなく高精度に取り付けた状態とすることができるため、ポリゴンミラーが安定して回転し、反射光の切り換えや走査を良好に行うことができる。

請求の範囲

- [1] 支持面(32b)を有する回転体(30)に取り付けられる、多角形に形成された板状の取付部(12)と、
前記取付部に一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置される複数の反射面(14)と、
前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接される複数の凸部(18;52)と
を備えていることを特徴とするポリゴンミラー(10)。
- [2] 前記取付部(12)は、平面に形成され、
前記凸部(18;52)は、前記取付部の平面から互いに同じ高さに突出されていることを特徴とする請求項1に記載のポリゴンミラー(10)。
- [3] 前記取付部(12)は、前記回転体(30)が配設される取付孔(12a)を備え、
前記複数の凸部(18)の少なくとも1つには、前記回転体(30)への取り付けを行うための締結部材(20)を貫通させる貫通孔(18a)が形成されていることを特徴とする請求項1もしくは請求項2に記載のポリゴンミラー(10)。
- [4] 支持面(32b)を有する回転体(30)に取り付けられる、多角形に形成された板状の取付部(12)と、
前記取付部と一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置される複数の反射面(14)と、
前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接される複数の第1の凸部(52)と、
前記取付部の他方の面で、各第1の凸部の裏側となる位置に設けられた複数の第2の凸部(54)と
を備えていることを特徴とするポリゴンミラー(10)。
- [5] 前記取付部(12)は、平面に形成され、
前記第1の凸部(52)は、前記取付部の平面の一方の面から互いに同じ高さに突出され、
前記第2の凸部(54)は、前記取付部の平面の他方の面から互いに同じ高さに突

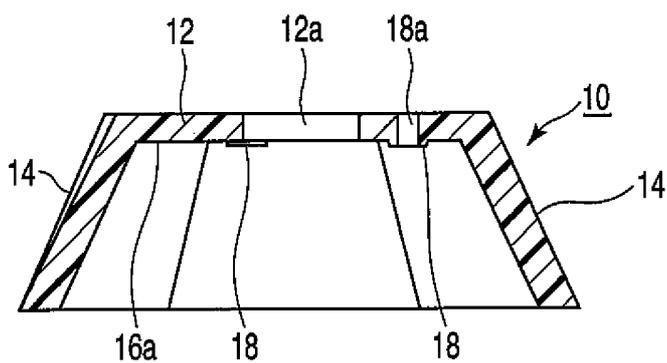
出されていることを特徴とする請求項4に記載のポリゴンミラー(10)。

- [6] 支持面(32b)を有する回転体(30)と、
前記回転体に取り付けられ、多角形に形成された板状の取付部(12)と、前記取付部と一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置された複数の反射面(14)と、前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接された複数の凸部(18;52)とを有するポリゴンミラー(10)と、
前記回転体に取り付けられ、前記ポリゴンミラーを前記回転体に対して押圧させるバネ部材(60;64)と
を備えていることを特徴とするポリゴンミラー装置(40)。
- [7] 支持面(32b)を有する回転体(30)と、
前記回転体に取り付けられ、多角形に形成された板状の取付部(12)と、前記取付部と一体的に形成され、前記回転体の周りに前記回転体を囲むように配置された複数の反射面(14)と、前記取付部の一方の面に設けられ、前記回転体の支持面に当接された複数の第1の凸部(52)と、前記取付部の他方の面で、各第1の凸部の裏側となる位置に設けられた複数の第2の凸部(54)とを有するポリゴンミラー(10)と、
前記回転体に取り付けられ、前記ポリゴンミラーを前記回転体に対して前記第2の凸部で押圧させるバネ部材(60;64)と
を備えていることを特徴とするポリゴンミラー装置(40)。
- [8] 前記支持面(32b)は、前記凸部(18;52)に対応する位置に凹部(76)を備え、
前記凸部(18;52)の少なくとも2つには、前記回転体(30)への取り付けを行うための締結部材(20)を貫通させる貫通孔(18a)が形成されていることを特徴とする請求項6もしくは請求項7に記載のポリゴンミラー装置(40)。
- [9] 前記バネ部材(60;64)は、前記ポリゴンミラー(10)を前記回転体(30)に取り付けるための締結部材(58;68)によって前記回転体に取り付けられていることを特徴とする請求項6ないし請求項8のいずれか1に記載のポリゴンミラー装置(40)。
- [10] 前記バネ部材(64)と前記締結部材(68)との間には、弾性体(66)が介挿されていることを特徴とする請求項9に記載のポリゴンミラー装置(40)。
- [11] 前記回転体(30)は、前記支持面(32b)にさらに突出部(32a)を備え、

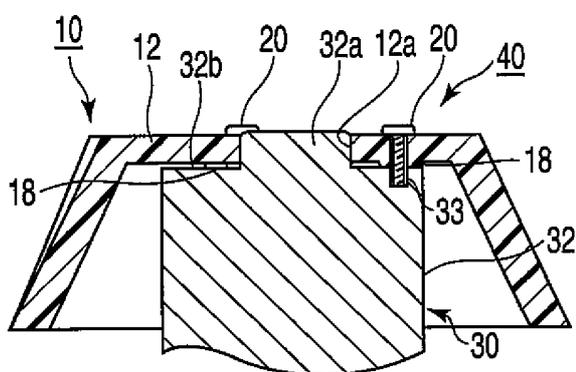
前記取付部(12)は、前記突出部が配設される取付孔(12a)を備え、
前記締結部材(58;68)は、前記突出部で締結されていることを特徴とする請求項
9もしくは請求項10に記載のポリゴンミラー装置(40)。

- [12] 前記バネ部材(60)は、錐体面(60a)を有する傘状に形成されていることを特徴と
する請求項6ないし請求項11のいずれか1に記載のポリゴンミラー装置(40)。

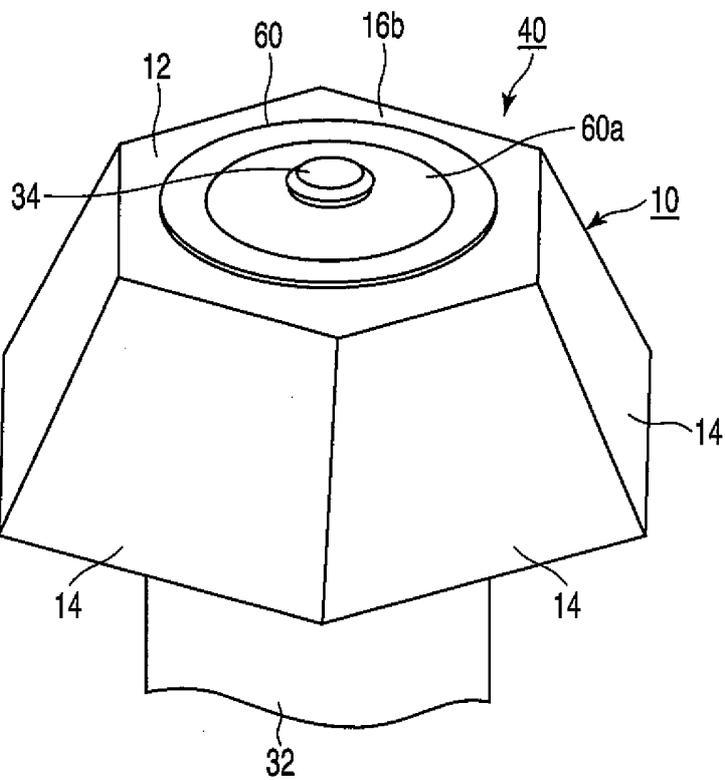
[図2C]



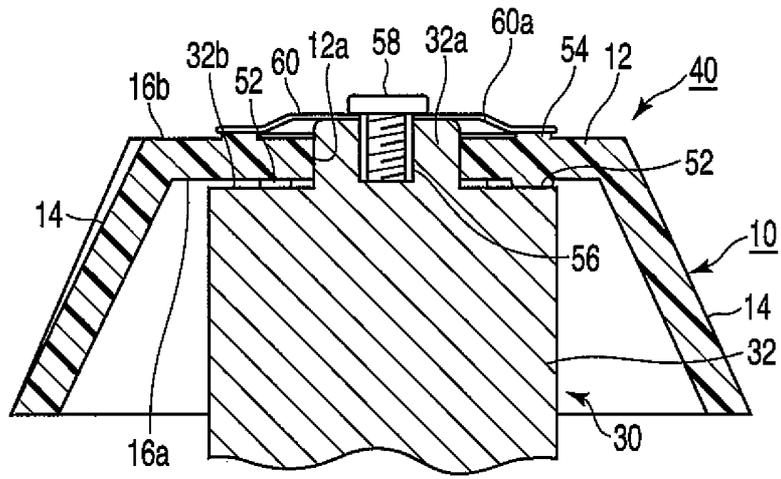
[図3]



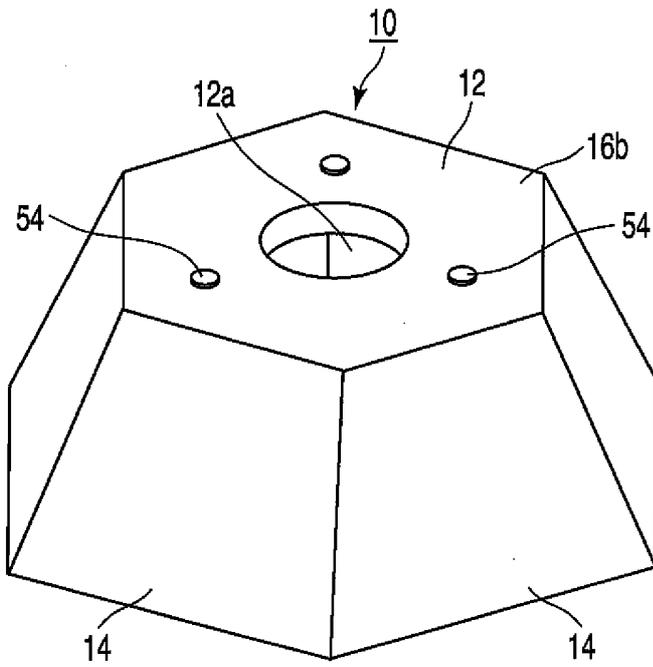
[図4A]



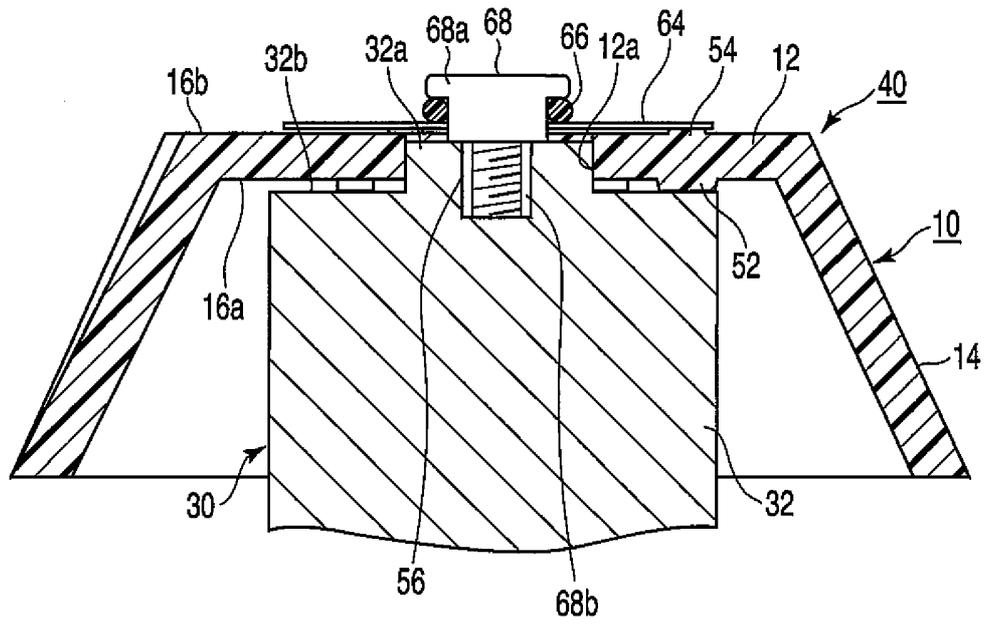
[図4B]



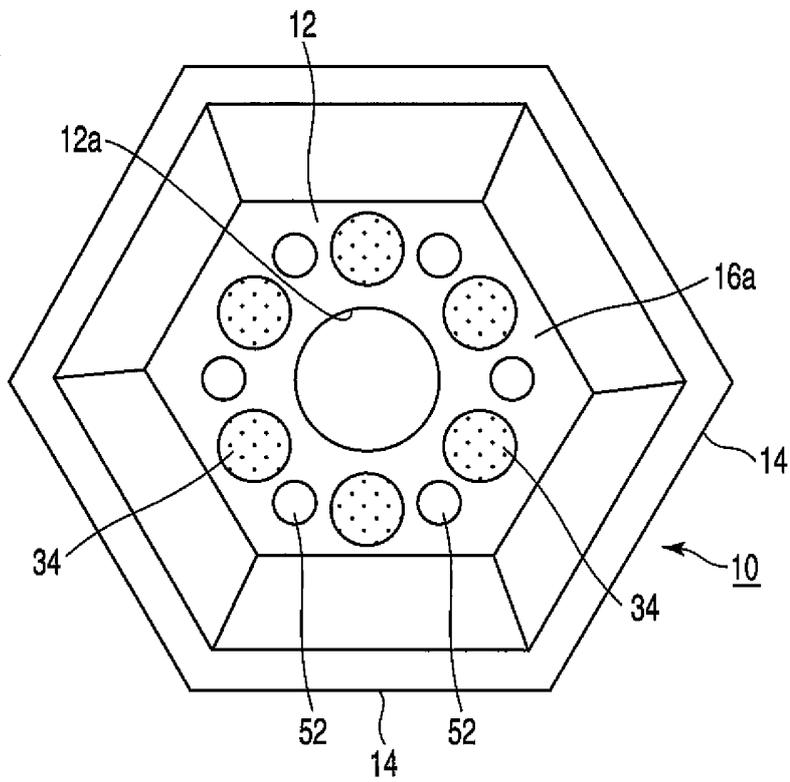
[図5]



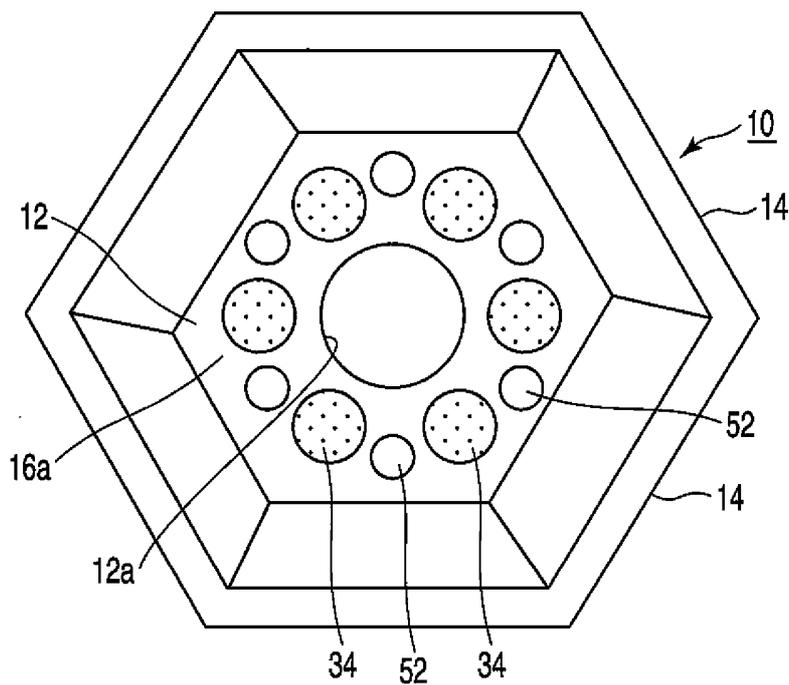
[図6]



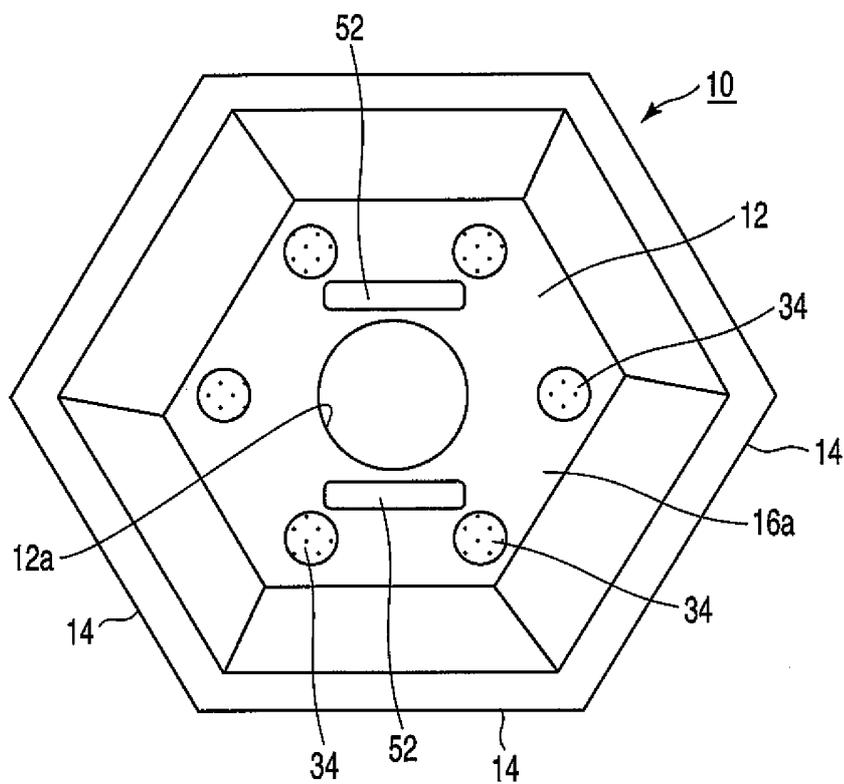
[図7]



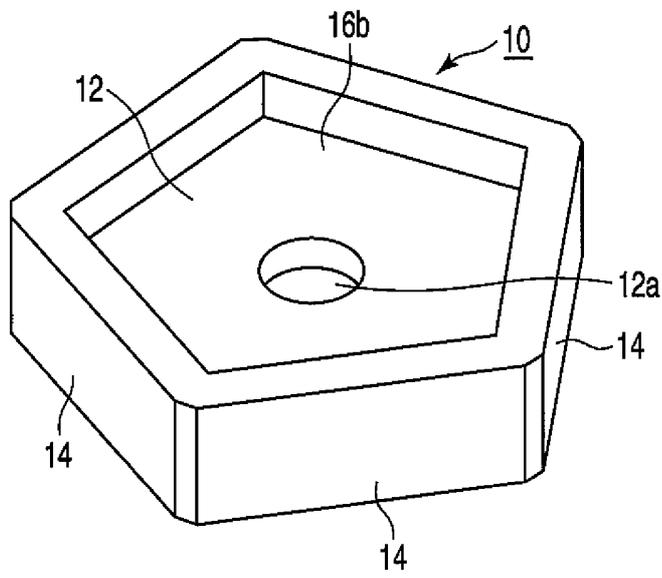
[図8]



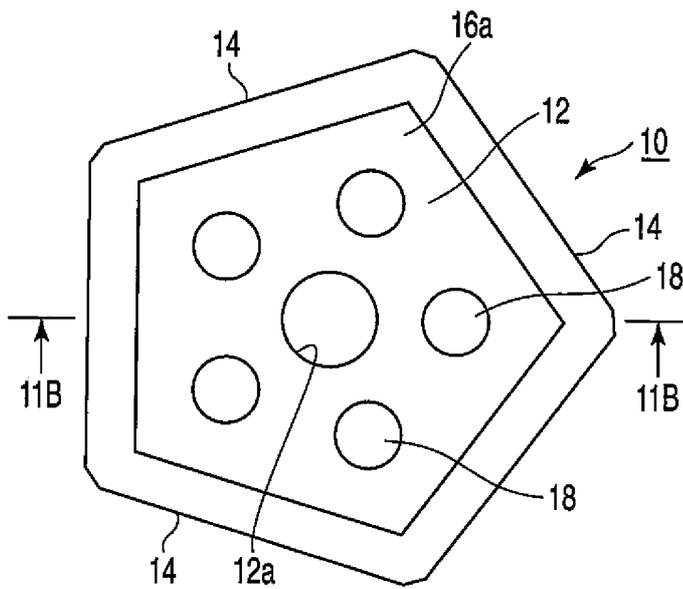
[図9]



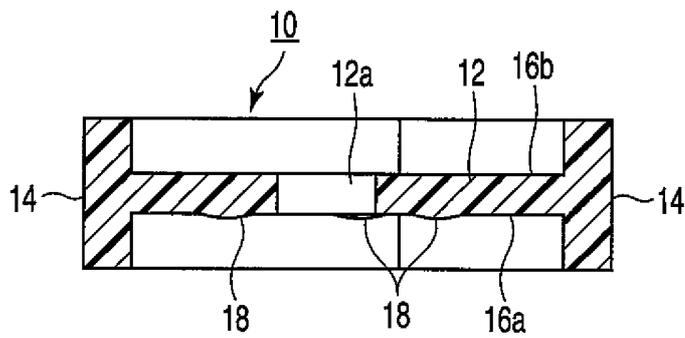
[図10]



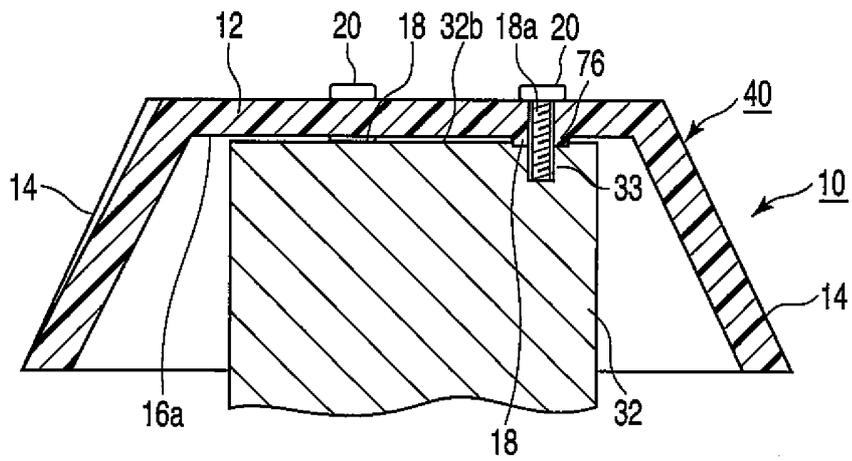
[図11A]



[図11B]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001142

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G02B26/10, B41J2/44 | | |
|--|---|---|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ G02B26/10, B41J2/44 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X Y | JP 10-186116 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 July, 1998 (14.07.98), Par. Nos. [0030] to [0038]; Figs. 8 to 10 (Family: none) | 1, 2 3-12 |
| Y | JP 6-123846 A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 06 May, 1994 (06.05.94), Par. Nos. [0012] to [0015]; Fig. 3 (Family: none) | 3-5, 7 |
| Y | JP 11-212017 A (Asmo Co., Ltd.), 06 August, 1999 (06.08.99), Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 5 (Family: none) | 6-8, 12 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 07 April, 2005 (07.04.05) | | Date of mailing of the international search report 26 April, 2005 (26.04.05) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | | Authorized officer |
| Facsimile No. | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001142

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 11-249055 A (Fujitsu Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Par. Nos. [0019] to [0024]; Figs. 1 to 10 & EP 940703 A2 Par. Nos. [0035] to [0046] & US 6427916 B1 & CN 233805 A | 8 |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 167505/1988 (Laid-open No. 87215/1990) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 July, 1990 (10.07.90), Page 6, line 12 to page 8, line 15; Fig. 2 (Family: none) | 9-11 |

| <p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ G02B26/10, B41J2/44</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------------------|---|--|---|--|---|---------------------------|--|------------------------------|---|---|---------|
| <p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ G02B26/10, B41J2/44</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table> | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 | | | | |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 10-186116 A (オリンパス光学株式会社) 1998.07.14, 第30-38段落, 図8-10 ファミリーなし</td> <td>1, 2 3-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 6-123846 A (東京電気株式会社) 1994.05.06, 第12-15段落 図3 ファミリーなし</td> <td>3-5, 7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 11-212017 A (アスモ株式会社) 1999.08.06, 第2-4段落, 図5 ファミリーなし</td> <td>6-8, 12</td> </tr> </tbody> </table> | | | 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | X Y | JP 10-186116 A (オリンパス光学株式会社) 1998.07.14, 第30-38段落, 図8-10 ファミリーなし | 1, 2 3-12 | Y | JP 6-123846 A (東京電気株式会社) 1994.05.06, 第12-15段落 図3 ファミリーなし | 3-5, 7 | Y | JP 11-212017 A (アスモ株式会社) 1999.08.06, 第2-4段落, 図5 ファミリーなし | 6-8, 12 |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | | | | | | | | | | | | |
| X Y | JP 10-186116 A (オリンパス光学株式会社) 1998.07.14, 第30-38段落, 図8-10 ファミリーなし | 1, 2 3-12 | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 6-123846 A (東京電気株式会社) 1994.05.06, 第12-15段落 図3 ファミリーなし | 3-5, 7 | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 11-212017 A (アスモ株式会社) 1999.08.06, 第2-4段落, 図5 ファミリーなし | 6-8, 12 | | | | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table> | | | 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 | 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | | |
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | | | | | | | | | | | | | |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | | | | | | | | | | | | | |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | | | | | | | | | | | | | |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 | | | | | | | | | | | | | |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日 07.04.2005</p> | <p>国際調査報告の発送日 26.4.2005</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p> | <p>特許庁審査官 (権限のある職員) 三橋 健二 電話番号 03-3581-1101 内線 3294</p> | <p>2X 9412</p> | | | | | | | | | | | | |

| C (続き). 関連すると認められる文献 | | |
|----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 11-249055 A (富士通株式会社) 1999.09.17, 第19-24段落, 図1-10 & EP 940703 A2, 第35段落-第46段落 & US 6427916 B1 & CN 233805 A | 8 |
| Y | 日本国実用新案登録出願63-167505号(日本国実用新案登 録出願公開2-87215号)の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (松下電器産業株式会社), 199 0.07.10, 第6頁第12行-第8頁第15行, 第2図 ファミリ ーなし | 9-11 |