(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/073932 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 19/20 (2006.01) *G11B 21/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077479

(22) 国際出願日: 2011 年 11 月 29 日(29.11.2011)

(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 2010-269721 2010 年 12 月 2 日(02.12.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木　武(AOKI Takeshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 大橋　雅昭(OHASHI Masaaki); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

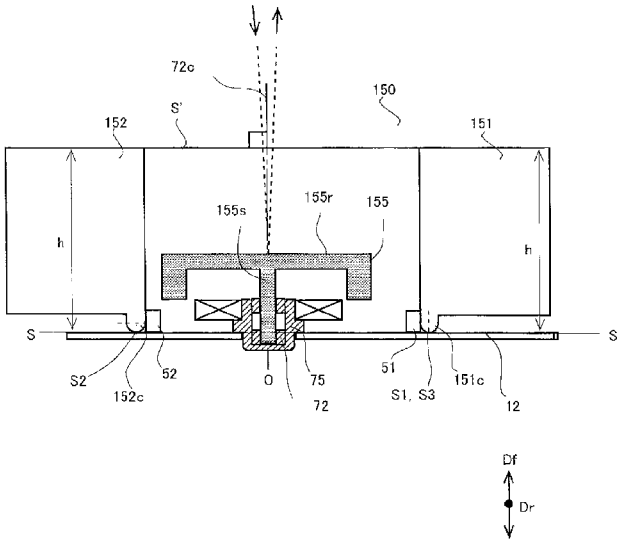
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2012/073932 A1

(54) **Title**: SPINDLE MOTOR, OPTICAL PICKUP SUPPORT DEVICE, OPTICAL DISK DEVICE, METHOD FOR ADJUSTING SPINDLE MOTOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL PICKUP SUPPORT DEVICE

(54) 発明の名称 : スピンドルモータ、光ピックアップ支持装置、光ディスク装置およびスピンドルモータの調整方法および光ピックアップ支持装置の製造方法

[図8]



(57) **Abstract**: [Problem] Adjustment of skew in the tangential direction has been performed so that the rotation shaft of a spindle motor is perpendicular to the running surface of an optical pickup device after a spindle motor unit and first and second guide materials, which are separate components, are mounted on a chassis; and a skew adjustment member and a cumbersome skew adjustment step have been required. [Solution] Provided are: a spindle motor in which a motor support body for holding the rotation shaft of a spindle motor is directly secured to a chassis, and a bearing internally provided to the motor support body is adjusted so that the rotation shaft is substantially perpendicular to the running surface of an optical pickup device, the running surface being determined by a first guide material and a second guide material directly secured to the chassis in the same manner; and an optical pickup support device in which the spindle motor is used.

(57) 要約:

[続葉有]

【課題】別体の部品である、スピンドルモータユニットと第１ガイド材及び第２ガイド材をシャーシに取り付けた後、スピンドルモータの回転軸が光ピックアップ装置の走行面に垂直になるように、接線方向のスキュー調整を行っており、スキュー調整部品や、煩雑なスキュー調整工程が必要であった。 【解決手段】スピンドルモータの回転軸を保持するモータ支持体をシャーシに直接固定し、同様にシャーシに直接固定される第１ガイド材および第２ガイド材で決定される光ピックアップ装置の走行面に対して回転軸が略垂直になるようにモータ支持体に内蔵された軸受を調整したスピンドルモータ、およびこれを用いた光ピックアップ支持装置を提供する。

明　細　書

発明の名称 ：

スピンドルモータ、光ピックアップ支持装置、光ディスク装置およびスピンドルモータの調整方法および光ピックアップ支持装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、光ピックアップ装置を所定方向に移動させる光ピックアップ支持装置に用いられるスピンドルモータ、光ピックアップ支持装置、光ディスク装置、スピンドルモータの調整方法および光ピックアップ支持装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 光ピックアップ装置から照射されるレーザー光を光ディスクの信号記録層に照射することによって、信号の読み出し動作や信号の記録動作を行うことが出来る光ディスク装置が普及している。

[0003] 光ディスク装置としては、ＣＤやＤＶＤと呼ばれる光ディスクを使用するものが一般に普及しているが、最近では記録密度を更に向上させたＢｌｕ－ｒａｙ規格と呼ばれる光ディスクを使用するものが開発されている。

[0004] 光ディスク装置に組み込まれる光ピックアップ装置は、光ディスクの径方向へピックアップ送り用モータの回転駆動力によって移動されるように構成されている。そして、斯かる光ピックアップ装置は、光ディスクに記録されている信号を正確に読み出す必要があるため、光ディスクの径方向への移動動作を精度良く行う必要があり、このための光ピックアップ支持装置は、一般にはシャーシ（固定基板）に固定されている一対のガイド軸（ガイドシャフト）によって光ピックアップ装置の移動動作がガイドされるように構成されている（特許文献１参照。）。

[0005] 更にまた、上記したガイド軸は、枠状のシャーシによりその位置が保持されている（特許文献２参照。）。具体的には、２本のガイド軸の両端部付近は、ネジ機構等の締結手段により所定位置に調整されてシャーシに固定され

ている。ネジによる微調整が施された状態で、ガイド軸がシャーシに取り付けられることにより、光ピックアップ装置の読み取り動作および記録動作を精度良く行うことが可能となる。

[0006] また、光ピックアップ支持装置において、スキュー角（光ピックアップ装置に搭載された対物レンズの光軸と、光ディスクの情報記録面に対して垂直な軸との角度のずれ量）は、光ピックアップ装置による読み出し動作および書き込み動作に影響を及ぼす。このため、光ピックアップ装置の移動を案内する２つのガイド軸で決定される光ピックアップ装置の走行面を、光ディスクの情報記録面に対して平行に調整する必要がある。このため、シャーシにはスキュー調整機構が搭載されている。スキュー調整機構は、例えばシャーシに設けられたネジ穴に挿入されたネジを回転調整することにより、ガイド軸の位置調整を行うものである。スキュー調節機構は、少なくとも例えば１組のガイド軸の端部３か所以上に設ければ、光ディスクの径方向（ラジアル方向）およびこれに垂直な接線方向（タンジェンシャル方向）のスキュー調整を行うことができる（特許文献３参照。）。

[0007] 更に、光ディスクを搭載してこれを回転するスピンドルモータは、これが取り付けられるモータ支持基板や、モータを駆動するための回路基板などとともに、シャーシとは別体の１つの部品（スピンドルモータユニット）を構成している。そして、シャーシにスピンドルモータユニット、ガイド軸、光ピックアップ装置などを取り付けて、光ピックアップ支持装置が構成される（特許文献４参照。）。

[0008] 図１３は、従来構造における、光ピックアップ支持装置の、スピンドルモータユニットとガイド軸の関係を示す概略図であり、光ピックアップ装置の走行面、およびガイド軸の延在方向に垂直な方向の断面図である。

[0009] モータ支持基板１０１にスピンドルモータ１０２およびここでは不図示の回路基板が設けられ、スピンドルモータユニット１００が構成される。スピンドルモータ１０２の上部には光ディスクを支持、回転するターンテーブル１０３が設けられる。

[0010] シャーシ１１０にはこの断面においてスピンドルモータ１０２を挟む位置に２つのガイド軸１１２（主ガイド軸１１２ａおよび副ガイド軸１１２ｂ）の固定部１１１ａ、１１１ｂが設けられ、ここにそれぞれガイド軸１１２が固定される。そしてシャーシ１１０には、モータ支持基板１０１がネジなどにより取り付けられる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開平１１－６６７６７号公報

特許文献2：特開２００３－２０８７６７号公報

特許文献3：特開２００１－１９５８４８号公報

特許文献4：特開平１０－１９５８４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 図１３を参照して、光ピックアップ装置の走行面は光ディスクの情報記録面、すなわちターンテーブル１０３の主面１０３ｓに対して平行に調整すべきであり、光ピックアップ装置の走行面とは、主ガイド軸１１２ａおよび副ガイド軸１１２ｂによって光ディスクの内周ー外周方向に移動する光ピックアップ装置の走行面Ｒ（一点鎖線）である。

[0013] また、走行面Ｒとターンテーブル１０３の主面１０３ｓとの水平度は、走行面Ｒに対するスピンドルモータ１０２（ターンテーブル１０３）の回転軸１０８の角度αの垂直度を指標とし、光ピックアップ装置の走行面Ｒとターンテーブル１０３の主面１０３ｓを水平にするとは、走行面Ｒに対して回転軸１０８を略垂直（例えば垂直から０．１５度ずれた状態までの範囲の垂直度）にすることをいう。また、以下の説明において、ガイド軸によるものに限らず、ある基準の面に対してスピンドルモータ（ターンテーブル）の回転軸を略垂直にすることを、軸垂を確保する、と記載する場合がある。

[0014] 図１３に示す従来構造において、シャーシ１１０に、ガイド軸１１２およ

びスピンドルモータユニット１００を取り付けた場合、光ピックアップ装置の走行面Ｒと、スピンドルモータの回転軸１０８の角度αの垂直度は、シャーシ１１０によって規定される。

[0015] スピンドルモータユニット１００は一般的には、部品単体として回転軸１０８の軸垂を確保するように調整されていることが多いが、この場合、軸垂を確保するための調整時の基準面（軸垂の基準面Ｓ）はモータ支持基板１０１の主面１０１ｓと一致またはこれに平行（水平）な面である。つまりモータ支持基板１０１の主面１０１ｓに対しては回転軸１０８の軸垂が確保されている場合はある。しかし、シャーシ１１０とモータユニット１００は別体であるため、シャーシ１１０に加工上の歪みやガイド軸１１２の固定部１１１ａ、１１１ｂの加工誤差が生じていた場合には、シャーシ１１０にガイド軸１１２およびスピンドルモータユニット１００取り付けた後の走行面Ｒに対しては、回転軸１０８の軸垂の確保は保証されない。

[0016] 走行面Ｒに対して、特に光ディスク（ターンテーブル１０３）の接線方向（タンジェンシャル方向：Ｄｔ方向）において回転軸１０８の軸垂が確保できないと、データ品位の指標であるジッタが劣化する。このため従来では、シャーシ１１０にスピンドルモータユニット１００を取り付けた後に、主ガイド軸１１２ａおよび副ガイド軸１１２ｂを例えばネジとバネなどによるスキュー調整部品を用いて、走行面Ｒに対して回転軸１０８が垂直となるように調整して、ターンテーブル１０３の主面１０３ｓの接線方向および径方向のスキュー調整を行っていた。

[0017] しかしスキュー調整には、特許文献３の如く、スキュー調整機構（部品）が必要であった。

[0018] また、スキュー調整は例えば、ターンテーブル１０３に反射板を乗せ、オートコリメータ装置などで観察しながら、スキュー角が例えば０．１度～０．１５度以内に収まるように調整するのであるが、これを光ピックアップ支持装置の全数について行う必要があり、煩雑で、調整時間がかかる問題もあった。

[0019] 更に、例えばネジやバネなどのスキュー調整機構による調整では、調整ミスによる不良発生や、時間経過にともなうスキューずれや、衝撃試験によるスキューずれが生じる問題もあった。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明はかかる課題に鑑みてなされ、第１に、光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置に組み込まれ、光記録媒体を保持して回転させるスピンドルモータであって、前記光ピックアップ装置を支持する支持基板と、該支持基板に直接固定されるモータ支持体と、該モータ支持体に保持されて前記光記録媒体を保持するターンテーブルを回転させる回転軸と、を有し、前記支持基板に固定される第１ガイド材と前記第２ガイド材によって決定される前記光ピックアップ装置の走行面に対して、前記回転軸を略垂直にすることにより解決するものである。

[0021] 第２に、上記のスピンドルモータと、光記録媒体にレーザー光を放射し、前記光記録媒体で反射した前記レーザー光を検出する光ピックアップ装置と、前記支持基板に固定され、前記光ピックアップ装置を所定方向に移動可能に支持する第１ガイド材および第２ガイド材と、を具備することにより解決するものである。

[0022] 第３に、光ディスク装置が、上記の光ピックアップ支持装置を備えることにより解決するものである。

[0023] 第４に、光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置に組み込まれ、光記録媒体を保持して回転させるスピンドルモータの調整方法であって、前記光ピックアップ装置の支持基板を準備する工程と、該支持基板に前記スピンドルモータのモータ支持体を直接固定する工程と、前記第１ガイド材および前記第２ガイド材に対応した第１位置出し受け部と、第２位置出し受け部とを有する調整治具を前記支持基板上に載置し、前記第１位置出し受け部と前記第２位置出し受け部をそれぞれ前記支持基板に当接させる工程と、前記第１位置出し受け部と前記

第２位置出し受け部によって決定される基準面に対して前記モータ支持体に内蔵された軸受の中心線を略垂直に調整する工程と、回転軸およびターンテーブルを少なくとも有するモータ組立体の前記回転軸を前記軸受に保持する工程と、を具備することにより解決するものである。

[0024] 第５に、光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置の製造方法であって、上記の方法によってスピンドルモータを調整する工程と、前記第１ガイド材および前記第２ガイド材で支持される前記光ピックアップ装置を前記支持基板に組み込む工程と、を具備することにより解決するものである。

発明の効果

[0025] 本発明によれば以下の効果が得られる。

[0026] 第１に、モータ支持体が光ピックアップ装置の支持基板（シャーシ）に直接固定され、モータ支持体に内蔵された軸受の中心線が光ピックアップ装置の走行面に対して垂直であるスピンドルモータを提供することにより、これを用いた光ピックアップ支持装置においてターンテーブル（光ディスク）主面の接線方向および径方向におけるスキュー調整部品を不要にできる。

[0027] 第２に、モータ支持体を支持基板に圧入または接着により固定することで、スピンドルモータのモータ支持基板やネジ等の固定部材が不要となり、部品点数を削減による光ピックアップ支持装置の低コスト化が実現する。

[0028] 第３に、回転軸は光ディスクの径方向および接線方向のいずれにおいても走行面に対して略垂直であるので、光ピックアップ支持装置の組立後において径方向および接線方向のいずれのスキュー調整も不要となり、スキュー調整用の部品を不要にできる。

[0029] 第４に、モータ支持体の側壁を上部から底部に至って平坦な形状とすることにより、軸受の調整が容易となる。

[0030] 第５に、光ピックアップ支持装置のターンテーブル主面の接線方向および径方向のスキュー調整部品によるスキュー調整が不要となるので、時間の経過に伴うスキューずれや衝撃試験によるスキューずれなどを排除でき光ピッ

クアップ支持装置の信頼性が向上する。

[0031] 第６に、スピンドルモータの調整方法において、光ピックアップ支持装置のシャーシにスピンドルモータ支持体を固定し、光ピックアップ装置の走行面を基準面として、スピンドルモータ支持体の内部に配置されたスピンドルモータの回転軸の軸受の中心線が基準面に対して垂直となるように軸受を調整することにより、当該スピンドルモータ支持体を組み込む光ピックアップ支持装置の製造工程において、ターンテーブル主面の接線方向におけるスキュー調整工程を不要にでき、生産性が向上する。

[0032] 第７に、光ピックアップ支持装置の製造工程において、スキュー調整ミスによる不良発生を排除でき、歩留まりを向上できる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の第１の実施形態の光ピックアップ支持装置を示す図であり、（Ａ）は光ピックアップ装置の対物レンズが露出する面を上方に向けて載置した状態を示す斜視図であり、（Ｂ）は（Ａ）の一部を抽出し、分解した斜視図である。

[図2]本発明の第１の実施形態の光ピックアップ装置を説明するための斜視図である。

[図3]本発明の第１の実施形態の（Ａ）スピンドルモータを説明する断面図、（Ｂ）光ピックアップ装置の断面図である。

[図4]本発明の第２の実施形態の光ピックアップ支持装置を示す斜視図である。

[図5]本発明の第２の実施形態の光ピックアップ装置を説明するための（Ａ）斜視図、（Ｂ）平面概要図、（Ｃ）断面図である。

[図6]本発明の第２の実施形態の（Ａ）スピンドルモータユニットを説明する断面図、（Ｂ）光ピックアップ装置の断面図である。

[図7]本発明のスピンドルモータの調整方法を説明する断面図である。

[図8]本発明のスピンドルモータの調整方法を説明する断面図である。

[図9]本発明のスピンドルモータの調整方法を説明するオートコリメータの画

面図である。

[図10]本発明のスピンドルモータの調整方法を説明する断面図である。

[図11]本発明の他の形態のスピンドルモータを説明する断面図である。

[図12]本発明の光ピックアップ支持装置の製造方法を説明するフロー図である。

[図13]従来の光ピックアップ支持装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0034] 図１から図１２を参照して、本発明の実施形態について詳述する。まず、図１から図３を参照して、本発明の第１の実施形態について説明する。

[0035] 図１を参照して、本形態の光ピックアップ支持装置１０の構成を説明する。図１（Ａ）は光ピックアップ装置３０の対物レンズ３２が上方を向く状態で載置された光ピックアップ支持装置１０の概略を示す斜視図であり、図１（Ｂ）は、図１（Ａ）の一部を分解した斜視図である。

[0036] 図１（Ａ）を参照して、光ピックアップ支持装置１０は、支持基板１２と、光ピックアップ装置３０と、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６と、スピンドルモータ５０とを有する。

[0037] 光ピックアップ支持装置１０は、スピンドルモータ５０により回転される不図示の光記録媒体（光ディスク）に対して、光ピックアップ装置３０の対物レンズ３２からレーザー光を照射する。そして、光ディスクの情報記録層で反射したレーザー光を、光ピックアップ装置３０に内蔵されたＰＤＩＣ（Ｐｈｏｔｏ　Ｄｉｏｄｅ　ＩＣ：光検出器）で検出する。ここで、光ピックアップ装置３０から放射されるレーザー光としては、ＢＤ（Blu-ray　Disc）、ＤＶＤ（Digital　Versatile　Disk）またはＣＤ（Compact　Disk）規格のレーザー光が採用される。同様に、スピンドルモータ５０により回転される光ディスクの規格としても、これらのいずれかが採用される。

[0038] このような構成の光ピックアップ支持装置１０が所定形状の筐体に収納されることで、光ディスク装置が構成される。

[0039] 支持基板（以下、シャーシと称する）１２は、例えば金属材料のプレス加

工などによって枠形状あるいは額縁形状に成形され、光ピックアップ装置３０をはじめ、光ピックアップ支持装置１０の各構成要素を一体的に支持する。尚、ここでは金属材料によるシャーシ１２を例に説明するが、樹脂材料の成形によるシャーシ１２であってもよい。樹脂材料としては、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル（変性ＰＰＥ：modified-Polyphenyleneether-m-PPE、denaturated-Polyphenyleneether）、ＡＢＳ樹脂（アクリロニトリル（Acrylonitrile）、ブタジエン（Butadiene）、スチレン（Styrene）共重合合成樹脂）が採用される。また、ガラス繊維が充填された樹脂材料がシャーシ１２の材料として採用されても良い。更に、シャーシ１２の形状は図示のものに限らず、例えばシャーシ１２の４隅には、ネジ等の締結手段により光ディスク装置の筐体にシャーシ１２を取り付けるための切り欠き部が設けられている場合もある。シャーシ１２の端部（矩形状の一の短辺）には、スピンドルモータ５０が直接、固定される。

[0040] 第１ガイド材１４および第２ガイド材１６は、例えばそれぞれ円柱形状のステンレス等の金属材料から成るガイド軸であり、シャーシ１２に直接固定され、光ピックアップ装置３０を、光ディスクの径方向（ラジアル方向：Ｄｒ方向）に対して移動可能に支持する。

従って、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６は、光ディスクの径方向に対して平面視で平行に配置されると共に、光ディスクの情報記録面に対しても平行に配置される。ここで、第１ガイド材１４は主（ガイド）軸と称され、第２ガイド材１６は副（ガイド）軸と称される場合もある。更には、ガイド軸はシャフトと称される場合がある。

[0041] 第１ガイド材１４のスピンドルモータ５０側の一端は、シャーシ１２に設けられた第１固定部５１と当接してここでは不図示の固定部材にて固定される。固定部材は例えばネジである。同様に、第２ガイド材１６のスピンドルモータ５０側の一端は、シャーシ１２に設けられた第２固定部５２に、固定部材にて固定される。また第１ガイド材１４の他端および第２ガイド材１６の他端は、それぞれ、はシャーシ１２に設けられた第３固定部５３、第４固

定部５４で支持され、固定部材によって固定される。

[0042] 第１固定部５１、第２固定部５２、第３固定部５３、第４固定部５４（第１固定部５１等）はいずれも、シャーシ１２と同素材で一体的に設けられる。第１固定部５１等は、例えばシャーシ１２が金属材料の場合には、プレス加工などによってシャーシ１２の主面と第１固定部５１等の側面が例えばＬ字形状を形成するように、シャーシ１２の主面に対して垂直方向に突出させてなる。また、シャーシ１２が樹脂材料からなる場合には、射出成型などによって、同様の形状に形成される。

[0043] 第１固定部５１等は、枠形状（額縁形状）のシャーシ１２の内周部分の、短辺に設けられる。第１固定部５１と第２固定部５２は、スピンドルモータ５０が固定される側の短辺にスピンドルモータ５０を挟むように設けられ、他の短辺側には第３固定部５３および第４固定部５４がそれぞれ第１固定部５１、第２固定部５２と対向する位置に設けられる。

[0044] また、本実施形態の光ピックアップ支持装置１０は、光ディスクの径方向（Ｄｒ方向）および、この径方向に直交する光ディスクの接線方向（タンジェンシャル方向：Ｄｔ方向）のスキュー調整用の部品（第１ガイド材１４および第２ガイド材１６の位置を微量に調整する例えばネジやバネなど）が不要となっている。

[0045] 尚、図示は省略するが、光ピックアップ支持装置１０は、光ピックアップ装置３０を光ディスクの径方向に駆動する駆動ユニットを備える。駆動ユニットは、シャーシ１２に固定され、例えば、スレッドモータ、リードスクリュー、係合部（ラック）を有する。リードスクリューは、第１ガイド材１４、第２ガイド材１６と平行に配置され、リードスクリューの外面には、螺旋状にガイド溝が形成されており、その一端はスレッドモータに接続されている。一方、光ピックアップ装置３０のハウジング３６に固着される係合部（ラック）の先端部分は、リードスクリューのガイド溝に係合するよう付勢（押圧）される。従って、トラッキング信号がスレッドモータに印加されると、リードスクリューが所定角度回転される。そして、係合部に固定された光

ピックアップ装置３０が、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６により支持された状態で、所定量移動する。

[0046] 更に図示は省略するが、シャーシ１２の主面には、スピンドルモータ５０を駆動する電流が通過する配線が設けられたモータ配線基板と、このモータ配線基板の配線と接続されたフレキシブル配線基板が配置される。

[0047] 図１（Ｂ）はスピンドルモータ５０部分を分解した斜視図であり、光ピックアップ装置は省略した。スピンドルモータ５０は、モータ支持体７５とモータ組立体６１を有し、モータ支持体７５の先端がシャーシ１２に設けられた圧入孔１２１に圧入されることにより、モータ組立体６１の回転軸６３を中心に回転自在な状態でシャーシ１２に固定される。

[0048] これにより、例えば従来構造（図１３）の如く、スピンドルモータ１０２をモータ支持基板１００に取り付け、そのモータ支持基板１００をシャーシ１１０に取り付ける構造と比較して、モータ支持基板１００や、それをシャーシ１１０に取り付けるための固定部材（ネジなど）が不要となり、モータ支持基板１００の取り付け工程も省略できる。

[0049] スピンドルモータ５０の詳細は後述するが、上面にターンテーブル６２が設けられ、ターンテーブル６２はチャッキング機構などにより光ディスクを保持する。これにより、光ディスクは、スピンドルモータ５０の回転に伴い所定速度で回転される。ターンテーブル６２とスピンドルモータ５０の回転軸６３は一致し、光ディスクの回転軸となる。

[0050] 図２を参照して、光ピックアップ装置３０は、ハウジング３６と、対物レンズ３２を支持するアクチュエータ３７と、光ピックアップ装置３０の入出力端子であるコネクタ３４と、ハウジング３６の左右両端に設けられたガイド孔３８およびガイド溝３９とを備えている。ハウジング３６に収納された各種光学素子は、コネクタ３４および不図示のフレキシブル配線基板を経由して、光ディスク装置の筐体に内蔵された主回路基板と接続される。

[0051] 光ピックアップ装置３０は、樹脂を所定形状に成形したハウジング３６の内部に、発光チップ、受光チップその他の光学素子が収納されている。光ピ

ックアップ装置３０のハウジング３６の両端付近が、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６により、光ディスクの径方向（Ｄｒ方向）に対して移動可能な状態で保持されている。

[0052] ガイド孔３８は、ハウジング３６と一体的に樹脂材料を射出成形して設けられた孔部であり、第１ガイド材１４が挿通されている。ガイド孔３８は、光ディスクの径方向（Ｄｒ方向）への移動を許容しつつ支持するのみではなく、接線方向（Ｄｔ方向）への移動を規制する機能も有している。従って、ガイド孔３８の内径は、第１ガイド材１４に沿う方向への移動を許容すると共に、ガタつきが抑制される程度の長さとされる。

[0053] ガイド溝３９は、ハウジング３６のガイド孔３８に対向する端部に設けられており、外側に向かって開口するＵ字形状またはコの字形状を呈している。第２ガイド材１６は、ガイド溝３９の内部に係合あるいは挿通されている。

[0054] 図３を参照して、光ピックアップ支持装置１０に組み込まれるスピンドルモータ５０の構成を説明する。図３（Ａ）はスピンドルモータ５０をシャーシ１２に取り付けた状態を示す断面図であり、図１（Ａ）のａ－ａ線に相当する断面である。図３（Ｂ）は走行面Ｒを説明するための光ピックアップ装置３０の断面図であり、図１（Ａ）のｂ－ｂ線に相当する断面である。

[0055] 図３（Ａ）を参照して、スピンドルモータ５０は、モータ組立体６１と、これを回転可能に支持するモータ支持体７５を有する。モータ支持体７５は、円筒形状（図１（Ｂ）参照）で、軸受７２が内蔵されている。モータ支持体７５は、その先端（底部）がシャーシ１２に設けられた圧入孔１２１に圧入されて固定され、外周部分に複数個の駆動コイル６８が固定されている。すなわち、モータ支持体７５は、例えばモータ支持基板等を介さず、更にネジ等の固定部材を用いず、直接シャーシ１２に支持・固定される。これにより、モータ支持基板やこれをシャーシ１２に固定するための固定部材（ネジなど）の部品を省略でき、低コスト化が実現する。

[0056] モータ組立体６１は、回転軸６３と、ロータ６４と、マグネット６６と、

ターンテーブル６２とセンタリング部材６０を有し、回転軸６３がモータ支持体７５の軸受７２により支持されている。

[0057] ロータ６４は、回転軸６３に嵌合固定されており、回転軸６３と一体的に回転する。また、ロータ６４の内面にはリング状のマグネット６６が接着固定されている。モータ組立体６１の上面にはターンテーブル６２が設けられ、ターンテーブル６２の主面６２ｓは、光ディスクの主面が当接される面であり、ロータ６４と共に回転する。センタリング部材６０はチャッキング機能を備え、光ディスクの中央部に設けられた孔部をセンタリング部材６０に嵌合することにより、光ディスクの主面方向での位置が所定位置とされる。

[0058] このような構成のスピンドルモータ５０において、シャーシ１２等に取り付けられているモータ駆動回路から駆動コイル６８に駆動信号が供給されると、駆動コイル６８から誘起される磁力とマグネット６６から発生する磁力とによってロータ６４に対する回転力が生成される。このことにより、ロータ６４は回転軸６３を中心として回転する。

[0059] ロータ６４に発生する回転駆動力によって回転軸６３が回転すると、回転軸６３に嵌合固定されているターンテーブル６２が回転するので、ターンテーブル６２に載置されている光ディスクを回転させることが出来る。そして、駆動コイル６８に供給される駆動信号の大きさや駆動パルスの間隔等を制御することによって、光ディスクの回転速度を所望の回転速度になるように制御することが出来る。

[0060] 第１固定部５１および第２固定部５２は例えば金属材料から成るシャーシ１２の端部をフォーカシング方向（Ｄｆ方向）直角に折り曲げ、すなわちシャーシ１２と一体的に設けられた部位である。第１固定部５１および第２固定部５２はスピンドルモータ５０の近傍でこれを挟む位置に設けられる。第１固定部５１および第２固定部５２はそれぞれの側面が、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６とそれぞれ当接する。第１ガイド材１４は、例えばネジなどの固定部材１３により第１固定部５１に固定され、第２ガイド材１６は、固定部材１３により第２固定部５２に固定される。

[0061] より詳細には、第１ガイド材１４は、この断面において円形の円柱形状であり、円柱面の一部が第１固定部５１の側面とシャーシ１２の主面で形成されるＬ字形状の部分に接触するように配置され、固定部材１３であるネジの側面と頭部で押さえられるようにして固定される。同様に、第２ガイド材１６は、断面において円形の円柱形状であり、円柱面の一部が第２固定部５２の側面とシャーシ１２の主面で形成されるＬ字形状の部分に接触するように配置され、固定部材１３であるネジの側面と頭部で押さえられるようにして固定される。尚、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６の他の端部側となる、第３固定部５３、第４固定部５４（図１参照）においても、同様の構成である。

[0062] そして、スピンドルモータ５０は、シャーシ１２の第１固定部５１に固定される第１ガイド材１４と、第２固定部５２に固定される第２ガイド材１６で決定される光ピックアップ装置の走行面Ｒ（一点鎖線）に対して、モータ組立体６１（ターンテーブル６２）の回転軸６３が略垂直である。詳細には、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに平行（水平）な面となる、シャーシ１２上の３点を含む面を、軸垂を確保するための調整時の基準面（以下、軸垂基準面Ｓ）として回転軸６３の軸垂が確保されるように、モータ支持体７５に内蔵された軸受７２の角度が調整されている。調整方法については後述する。

[0063] ここで略垂直とは、回転軸６３が光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して垂直な状態と、垂直な場合から０．１５度までの範囲内で角度ずれが発生している状態をいう。また、略垂直とは、光ディスクの接線方向（Ｄｔ方向）、および光ディスクの径方向（Ｄｒ方向）のいずれにおいても略垂直であることをいう。

[0064] つまり、本実施形態のスピンドルモータ５０は、図１３の如くスピンドルモータが取り付けられるモータ支持基板１０１の主面１０１ｓに対して回転材１０８の軸垂を確保するのではなく、モータ支持体７５をシャーシ１２に直接固定した状態において、同様にシャーシ１２に直接固定される第１ガイ

ド材１４および第２ガイド材１６によって決定される光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して（走行面Ｒに平行な面を軸垂基準面Ｓとして）、回転軸６３の軸垂が確保されるよう、軸受７２が調整されている。これにより、モータ組立体６１をモータ支持体７５に取り付けるだけで、接線方向（Ｄｔ方向）および径方向（Ｄｒ方向）のいずれのスキュー調整を行うことなく、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒを、ターンテーブル６２の主面６２ｓに対して水平に、すなわち光ディスクの情報記録面に対して水平にすることができる。

[0065] また、本実施形態では第１固定部５１に固定されるべき第１ガイド材１４と回転軸６３の位置関係（水平方向の距離）も正確に位置決めされる。つまり第１固定部５１の側面に第１ガイド材１４を当接させて固定することにより、回転軸６３から第１ガイド材１４までの法線距離Ｌを正確に確保することができる。

[0066] 図３（Ｂ）および図１（Ａ）を参照して、走行面Ｒについて更に説明する。図３（Ｂ）は、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって支持される光ピックアップ装置３０の断面図である。

[0067] 光ピックアップ装置３０の走行面Ｒは、より詳細には、第１ガイド材１４の外側基準点１４ｏと内側基準点１４ｉと、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉの３点を含んで一意に決定される面をいう。

[0068] ここで、第１ガイド材１４の内側基準点１４ｉは、図１（Ａ）において光ピックアップ装置３０を、スピンドルモータ５０に最も近付けた場合の、ガイド孔３８のスピンドルモータ５０側の一端３８ｉの直下に位置する、第１ガイド材１４の円柱の中心点をいう。また、第１ガイド材１４の外側基準点１４ｏは、図１（Ａ）において光ピックアップ装置３０を、スピンドルモータ５０に最も近付けた場合の、ガイド孔３８のスピンドルモータ５０から離間した側の一端３８ｏの直下に位置する、第１ガイド材１４の円柱の中心点をいう。更に、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉは、図１（Ａ）において光ピックアップ装置３０を、スピンドルモータ５０に最も近付けた場合の

、ガイド溝３９の例えば中心点３９ｃ直下に位置する、第２ガイド材１６の円柱の中心点をいう。

[0069] 第１ガイド材１４および第２ガイド材１６は、同一直径の円柱形状であるので、上記の内側基準点１４ｉ、外側基準点１４ｏおよび内側基準点１６ｉは、それぞれ第１ガイド材１４および第２ガイド材１６の延在方向に移動させた位置にある点といえる。すなわち、図１（Ａ）および図３（Ｂ）を参照して、第１ガイド材１４の内側基準点１４ｉは、第１固定部５１直近の、第１ガイド材１４の中心点をいい、外側基準点１４ｏは、第３固定部５３直近の、第１ガイド材１４の中心点ということができる。また第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉは、第２固定部５２直近の、第２ガイド材１６の中心点ということができる。すなわち、シャーシ１２と第１ガイド材１４および第２ガイド材１６が当接する位置における、それぞれの中心点（内側基準点１４ｉ、１６ｉおよび外側基準点１４ｏ）を含んで一意に決定される面が走行面Ｒとなる。

[0070] そして、本実施形態では第１ガイド材１４および第２ガイド材１６が、第１固定部５１、第２固定部５２および第３固定部５３と当接する。すなわち、第１固定部５１、第２固定部５２および第３固定部５３のそれぞれの直近で、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６と接触するシャーシ１２の主面上の３点（Ｓ１，Ｓ２、Ｓ３）を含んで一意に決定される面は、走行面Ｒに平行（水平）な面となり、これを軸垂基準面Ｓとする。

[0071] そして、軸垂基準面Ｓに対して回転軸６３の軸垂を確保することにより、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して、回転軸６３を略垂直にできる。

[0072] 従来では、図１３の如く、モータ支持基板１０１の主面１０１ｓに対して回転材１０８の軸垂を確保したスピンドルモータユニット１００を、第１ガイド材１１２ａおよび第２ガイド材１１２ｂが固定されたシャーシ１１０に取り付けていた。つまり、スピンドルモータユニット１００は、部品単体として、モータ支持基板１０１の主面１０１ｓを軸垂基準面Ｓとして、回転材

１０８の軸垂が調整されていた。しかし、第１ガイド材１１２ａと第２ガイド材１１２ｂで形成される光ピックアップ装置の走行面Ｒは、スピンドルモータユニット１００とは別体のシャーシ１１０によって決定されるため、例えスピンドルモータユニット１００として回転材１０８の軸垂が確保されていても、光ピックアップ装置の走行面Ｒに対しては軸垂が保証されなかった。このため、スピンドルモータユニット１００をシャーシ１１０に取り付けた後で、スキュー調整手段（部品）による接線方向および径方向のスキュー調整工程が必要であった。

[0073] これに対し、本実施形態のモータ支持体７５は、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに平行な面を軸垂基準面Ｓとして、回転軸６３の軸垂が確保されるように内蔵の軸受７２が調整されている。従ってモータ組立体６１をモータ支持体７５に取り付けるのみで、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒを、ターンテーブル６２の主面６２ｓ（光ディスクの情報記録面）に対して水平にすることができる。つまり、組立後の光ピックアップ装置３０に対するターンテーブル６２の主面６２ｓの接線方向（Ｄｔ方向）のスキューずれ量を調整することなく最小化できるので、ターンテーブル６２の主面６２ｓの接線方向に対するスキュー調製部品が不要となる。

[0074] 更に図１の如く、軸垂基準面Ｓは、径方向（Ｄｒ方向）に延在する第１ガイド材１４両端とシャーシ１２主面との接点（Ｓ１、Ｓ３）を含んでいる。つまり、光ピックアップ装置３０の走行方向（ターンテーブル６２の主面６２ｓの径方向に対しても、回転軸６３の軸垂が確保されている。従って、接線方向（Ｄｔ方向）のみならず、径方向においてもスキューずれ量を調整することなく最小化できるので、ターンテーブル６２の主面６２ｓの径方向に対するスキュー調製部品が不要となる。

[0075] ここで、図１（Ａ）を参照して、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒは上記の如く、第１ガイド材１４の内側基準点１４ｉ、外側基準点１４ｏと、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉの３点を含む平面で一意に決定される。つまり、第２ガイド材１６の外側基準点（第４固定部５４の直近の、第２ガ

イド材１６の中心点）１６ｏは、走行面Ｒとは乖離しており、シャーシ１２の精度（±０．０５ｍｍ）に依存した接線方向（Ｄｔ方向）のスキューずれが生じる場合がある。

[0076] しかし第２ガイド材１６の外側基準点１６ｏでのスキューずれ量は、概略計算で０．０５８度（ｔａｎ－１（０．０５／４９））であり、調整後の回転軸６３が許容範囲内で最も大きく角度ずれした場合（角度ずれ量：０．１５度）であっても、トータルの接線方向のスキューずれ量は０．２０８度となる。一般的に性能が高い光ピックアップ装置３０の場合、光ピックアップ支持装置１０全体でのスキューずれの許容範囲は、径方向、接線方向のいずれもそれぞれ±０．３５度程度までである。つまり、第２ガイド材１６の外側基準点１６ｏで、シャーシ１２のゆがみ等の影響を受けた場合であっても、光ピックアップ支持装置１０全体でのスキューずれの許容範囲内に収まるため、問題はない。

[0077] ・BR>@尚、第１固定部５１および第２固定部５２の形状は、図２に示す矩形状に限らず、フォーカシング方向に開口した溝（Ｕ字状）形状や、接線方向（Ｄｔ方向）に開口した溝（Ｃ字状）形状であってもよい。Ｕ字状形状やＣ字状形状のように、接線方向において少なくとも第１ガイド材１４が当接する部分を有する形状であれば、上記の如く法線距離Ｌも正確に確保でき、望ましい。

[0078] 次に、図４から図６を参照して、本発明の第２の実施形態について説明する。

[0079] 第２の実施形態は、シャーシ１２の一部を第２ガイド材１６とする光ピックアップ支持装置１０である。

[0080] すなわち、図４を参照して、光ピックアップ支持装置１０は、矩形状のシャーシ１２の一の長辺の近傍に設けられた第１固定部５１と第３固定部５３において円柱形状の第１ガイド材（ガイド軸）１４がシャーシ１２に固定される。そして、一の長辺に対向する他の長辺側のシャーシ１２の内周端部が第２ガイド材１６となり、第１ガイド材１４と第２ガイド材１６によって光

ピックアップ装置３０をＤｒ方向に移動可能に支持する。

[0081] 第２ガイド材１６に円柱形状のガイド軸を用いないためそれを固定する第２固定部および第４固定部も不要となる。これ以外は、第１の実施形態と同様であるので、説明は省略する。

[0082] また、図５を参照して、第２の実施形態の光ピックアップ装置３０について説明する。図５（Ａ）は斜視図であり、図５（Ｂ）が平面概略図、図５（Ｃ）が側面図である。

[0083] 光ピックアップ装置３０はハウジング３６の、第２ガイド材１６と係合するガイド溝３９が、第１の実施形態の形状と異なっている。

[0084] 図５（Ａ）を参照して、ガイド溝３９は、例えば１つの上支持部３９１と２つの下支持部３９２からなる。上支持部３９１は例えば図５（Ｂ）の平面視において、２つの下支持部３９２の間に配置される。図５（Ｃ）を参照して、ハウジング３６の対物レンズ３２側の主面と同一平面上に延在し、下支持部３９２は、その裏面側の主面と同一平面上に延在する。また、上支持部３９１には、突起部３９１ａが設けられる。上支持部３９１と下支持部３９２で第２ガイド材１６となるシャーシ１２の両主面を挟み、突起部３９１ａと下支持部３９２の主面が、シャーシ１２と当接してこれと係合する。

[0085] これ以外の構成は、第１の実施形態と同様なので、説明は省略する。

[0086] 図６を参照して、第２の実施形態の走行面Ｒについて説明する。図６（Ａ）は、シャーシ１２にスピンドルモータ５０と第１ガイド材１４を取り付けた場合の断面図であり、図４のｃ－ｃ線断面に相当する。また図６（Ｂ）は光ピックアップ装置３０の断面図であり、図４のｄ－ｄ線断面に相当する。

[0087] 光ピックアップ装置３０の走行面Ｒは、第１の実施形態と同様であり、第１ガイド材１４の外側基準点１４ｏと内側基準点１４ｉと、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉの３点を含んで一意に決定される面をいう。

[0088] 第２の実施形態における、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉとは、図４において光ピックアップ装置３０を、スピンドルモータ５０に最も近付けた場合の、ガイド溝３９の例えば中心点３９ｃの直下に位置する（または突

起部３９１ａと当接する）、第２ガイド材１６の（厚みの）中心点をいう。このとき、中心点３９ｃ（または突起部３９１ａ）は、第２ガイド材１６のスピンドルモータ５０側の端部に近接するので、換言すると、第２ガイド材１６のスピンドルモータ５０側の端部における、第２ガイド材１６の（厚みの）中心点が第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉといえる。

[0089] なお、内側基準点１６ｉは、図６（Ｂ）の如く、第１ガイド材１４の外側基準点１４ｏおよび内側基準点１４ｉと、フォーカシング方向（Ｄｆ方向）において高さが異なる場合は、これら３点の高さが一致するようにいずれか（例えば内側基準点１６ｉ）をＤｆ方向にシフトする。そして、第１ガイド材１４の外側基準点１４ｏと内側基準点１４ｉと、第２ガイド材１６の内側基準点１６ｉの３点を含んで一意に決定される面を走行面Ｒとする。

[0090] 再び図４も参照して、第２の実施形態では第１ガイド材１４が、第１固定部５１および第３固定部５３と当接する。そして、光ピックアップ装置３０のガイド溝３９の突起部３９１ａがシャーシ１２の一部である第２ガイド材１６と当接する。すなわち、第１固定部５１および第３固定部５３のそれぞれの直近で、第１ガイド材１４と接触するシャーシ１２の主面上の２点（Ｓ１、Ｓ３）と、突起部３９１ａと接する点（Ｓ２）とを含んで一意に決定される面が、走行面Ｒに平行（水平）な面となり、これを軸垂基準面Ｓとする。

[0091] そして、軸垂基準面Ｓに対して回転軸６３の軸垂を確保することにより、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して、回転軸６３を略垂直にできる。これにより、ターンテーブル６２の主面６２ｓの接線方向（Ｄｔ方向）および径方向（Ｄｒ方向）のスキューずれ量を調整することなく最小化できるので、スキュー調製部品が不要となる。

[0092] 尚、第２ガイド材１６の外側基準点（スピンドルモータ５０から最も離間する第２ガイド材１６の端点）１６ｏで発生する場合があるスキューずれについては、第１の実施形態と同様であり、問題はない。

[0093] 次に、図７から図１０を参照して、モータ支持体７５の軸受７２の調整方

法について、第１の実施形態の場合を例に説明する。図７は、シャーシ１２にモータ支持体７５を取り付ける前後の状態を示す断面図であり、図８は軸受７２の調整治具１５０の一部とモータ支持体７５を示す断面図である。図９は、調整前後のオートコリメータの画面を示す概略図であり、図１０は、調整後の断面図である。

[0094] まず、図７（Ａ）を参照して、圧入孔１２１が設けられたシャーシ１２を準備する。圧入代は、シャーシ１２が金属材料の場合は、例えば０．０１ｍｍ～０．０３ｍｍ程度、樹脂材料の場合は０．０４ｍｍ～０．０７ｍｍ程度である。

[0095] 図７（Ｂ）から図７（Ｄ）は圧入孔１２１付近の拡大図である。

[0096] 図７（Ｂ）を参照して、圧入孔１２１は、シャーシ１２が例えば金属材料であれば、プレス加工などにより形成できる。その際、圧入孔１２１の開口部は、シャーシ１２の両主面において形状が異なる。つまり、例えば一主面ＳＦ１側ではシャーシ１２の主面側からから圧入孔１２１の側壁に沿ってある曲率で湾曲し、他の主面ＳＦ２側ではシャーシ１２の主面から突出するようなバリが生じる。このような場合には、開口部が湾曲し、圧入孔１２１の他の部分より直径が広がった一主面ＳＦ１側から、矢印のごとく、モータ支持体７５を圧入する。開口部が広く湾曲形状がガイドとなるため、モータ支持体の圧入がスムーズに行える。また開口部が広い側から圧入することで、バリに妨げられることなく、精度よく圧入できる。

[0097] また図７（Ｃ）の如く、一主面ＳＦ１側の開口部のみ広くなるような加工をしながら圧入孔１２１を形成してもよい。この場合は一主面ＳＦ１側の開口部のみが広くなる金型を用いてプレス加工してもよいし、シャーシ１２が樹脂材料の場合にはこのような金型を用いて射出成型してもよい。この場合も矢印の如く、直径が広がった一主面ＳＦ１側から、モータ支持体７５を圧入する。

[0098] 更に図７（Ｄ）の如く、開口部が広く、内部（圧入孔１２１の側壁）で段差や斜面などの圧入を容易にするガイドが形成される形状としてもよい。こ

の場合も矢印の如く、直径が広がった一主面ＳＦ１側から、モータ支持体７５を圧入することで、圧入が容易となる。

[0099] このようにして、図７（Ｅ）の如く圧入孔１２１に、モータ支持体７５の底部を圧入する。この状態で、モータ支持体７５に内蔵されている軸受７２を、その中心線７２ｃが軸垂基準面Ｓに対してほぼ垂直となるように調整する。軸受７２の中心線７２ｃは、後に取り付けられるモータ組立体（不図示）の回転軸の中心線と一致するものである。

[0100] 尚、図７では圧入孔１２１にモータ支持体７５を圧入する場合を示したが、モータ支持体７５は、接着によりシャーシ１２に固定されても良い。

[0101] その場合、シャーシ１２に圧入孔１２１は設けられない。シャーシ１２の一部（圧入孔１２１の部分）にモータ支持体７５の底部が嵌合して支持される凹部を設け、接着材によってモータ支持体７５に固定してもよい。あるいは、圧入孔１２１よりも大きく、モータ支持体７５の底部の形状と一致するような嵌合孔を設け、モータ支持体７５を差し込んだのちに周囲を接着材により固定してもよい。

[0102] 図８を参照して、調整治具１５０は、治具の基準面Ｓ’と、これに沿って設けられた第１位置出し受け部１５１と第２位置出し受け部１５２を有する。第１位置出し受け部１５１はシャーシ１２の第１固定部５１と対応する位置に第１ガイド材１４の一部と対応する形状の第１当接部１５１ｃを含む。具体的には、第１当接部１５１ｃは、円柱形状の第１ガイド材１４の円柱面の一部と一致する形状であり、第１ガイド材１４の円柱の直径と同一直径の円柱の少なくとも一部を例えば図８の断面において半円形状となるように切り出した形状を有する。第１当接部１５１ｃは、例えば第１ガイド材１４と同様に、シャーシ１２の第３固定部５３に対応する位置までＤｒ方向に延在する半円柱形状である。また、第１当接部１５１ｃと同じ形状で、これとは離間して第３固定部５３に対応する位置に第３当接部１５３ｃを設けてもよい。

[0103] 同様に第２位置出し受け部１５２は第２ガイド材１６の一部と対応する形

状の第２当接部１５２ｃを含み、例えば、第２ガイド材１６の円柱の直径と同一直径の円柱または球の少なくとも一部を例えば図８の断面において半円形状となるように切り出した形状を有する。

[0104] そして、第１当接部１５１ｃ（第３当接部１５３ｃ）の先端、第２当接部１５２ｃの先端から、治具の基準面Ｓ’までの距離ｈは、いずれも等しい。

[0105] 調整方法は以下の通りである。

[0106] まず、調整治具１５０を、モータ支持体７５が圧入されたシャーシ１２上に載置し、第１位置出し受け部１５１の第１当接部１５１ｃ（第３当接部１５３ｃ）、および第２位置出し受け部１５２の第２当接部１５２ｃをそれぞれ、第１固定部５１、第３固定部５３および第２固定部５２のそれぞれの側面と、シャーシ１２の主面とに当接させる。つまり第１当接部１５１ｃ（第３当接部１５３ｃ）、および第２当接部１５２ｃはシャーシ１２上の３点Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３と接触する。この３点Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３は軸垂基準面Ｓに含まれる点である。

[0107] 既述の如く、第１当接部１５１ｃ（第３当接部１５３ｃ）の先端、第２当接部１５２ｃの先端から、治具の基準面Ｓ’までの垂直方向（Ｄｆ方向）の距離ｈは、いずれも等しい。従って、これらが当接するシャーシ１２上の点Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３で一意に決定される面（軸垂基準面Ｓ）と、治具の基準面Ｓ’が平行（水平）に配置される。そして、第１当接部１５１ｃと第２当接部１５２ｃは第１ガイド材１４および第２ガイド材１６に対応する形状であるため、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって決定される光ピックアップ装置３０の走行面Ｒも軸垂基準面Ｓおよび治具の基準面Ｓ’と平行な面となる。

[0108] この状態で、調整治具１５０の基準面Ｓ’に対して、モータ支持体７５に内蔵された軸受７２の中心線７２ｃが略垂直になるように調整する。すなわち、上方からの光を反射する反射面１５５ｒと軸部１５５ｓとを有する反射治具１５５をモータ支持体７５に取り付ける。軸部１５５ｓは、モータ組立体の回転軸と同等の径の円筒状であり、軸受７２によって保持される。調整

治具１５０の原点Ｏの上方から矢印の如く、レーザー光を投射する。そして反射治具１５５の反射面１５５ｒによって反射されたレーザー光がどの程度原点Ｏからずれているかを、オートコリメータ装置によって検出しながら、軸受７２の中心線７２ｃの垂直度を調整する。

[0109] このとき、ターンテーブル６２の径方向（Ｄｒ方向）および接線方向（Ｄｔ方向）のいずれにおいても略垂直となるように調整する。軸垂基準面Ｓに対する垂直度の許容度は、垂直から０．１５度傾く範囲内までである。軸垂基準面Ｓは、第１ガイド材１４の延在方向（Ｄｒ方向）の２点も含むため、ここで径方向および接線方向の調整を行うことにより、光ピックアップ支持装置の組み立て後のスキュー調整が、径方向および接線方向のいずれにおいても不要となる。

[0110] 図９を参照して調整前後の状態について説明する。図９（Ａ）が調整前のオートコリメータ装置の画面を示し、図９（Ｂ）が調整後のオートコリメータ装置の画面を示す概略図である。図中、Ｘ方向が径方向（Ｄｒ方向）のずれであり、Ｙ方向が接線方向（Ｄｔ方向）のずれである。また原点Ｏの周りの円が原点Ｏからのずれ量を示している。

[0111] 図９（Ａ）を参照して、調整前には、（Ｘ１，Ｙ１）の位置に反射治具１５５からの反射光の軌跡Ｔ（略円形）が認められた場合、軸受７２（の中心線７２ｃ）は、原点Ｏから径方向および接線方向に０．１５度以上の角度でずれていることになる。

[0112] そこで図９（Ｂ）の如く軸受７２を調整し、反射光の軌跡Ｒが原点Ｏに近づくように、調整する。本実施形態ではこのときの角度ずれの許容範囲を、原点Ｏ（垂直）から最大でも０．１５度傾く範囲までとする。

[0113] これにより、シャーシ１２の軸垂基準面Ｓに対して、軸受７２の中心線７２ｃを略垂直に調整できる。

[0114] 本実施形態では、第１当接部１５１ｃおよび第２当接部１５２ｃの形状が第１ガイド材１４および第２ガイド材１６に対応した形状、すなわちこれらの一部と一致する形状である。そして、調整時にはまず、第１当接部１５１

ｃ（第３当接部１５３ｃ）、第２当接部１５２ｃを、それぞれ第１固定部５１、第３固定部５３、第２固定部５２およびシャーシ１２の主面１２ｓに少なくとも点接触させることで、シャーシ１２の軸垂基準面Ｓを治具の基準面Ｓ’と平行（水平）に配置する。

[0115] これにより、例えば、第１固定部５１、第２固定部５２および第３固定部５３を含むシャーシ１２に加工上のばらつきが生じていた場合であっても、第１当接部１５１ｃ（第３当接部１５３ｃ）、第２当接部１５２ｃと接触するシャーシ１２の主面の３点（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３）を含む平面は一意に決まる。

[0116] つまり、シャーシ１２間でばらつきが生じていても、個々に第１ガイド材１４および第２ガイド材１６を固定した状態を再現しながら、調整治具１５０の基準面Ｓ’に対してシャーシ１２の軸垂基準面Ｓを水平に配置できる。そして、軸垂基準面Ｓに対して、軸受７２の中心線７２ｃをほぼ垂直に調整することによって、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって決定される走行面Ｒを、軸垂基準面Ｓと平行（水平）にできる。

[0117] 尚、第１固定部５１、第２固定部５２、第３固定部５３に隣接するシャーシ１２の主面が平滑面であれば、突出した第１当接部５１ｃ（第３当接部５３ｃ）および第２当接部５２ｃを設けず、平坦な第１位置出し受け部１５１および第２位置出し受け部１５２を第１固定部５１、第３固定部５３および第２固定部５２に当接させてもよい。この場合は、例えば、第１位置出し受け部１５１の第１固定部５１および第３固定部５３との当接面または、第２位置出し受け部１５２の第２固定部５２との当接面が、軸垂基準面Ｓとなる。

[0118] 更に図１０（Ａ）を参照して、軸受７２を調整した後、反射治具１５５に代えてモータ組立体６１を取り付ける。すなわち、モータ組立体６１をモータ支持体７５に差し込み、回転軸６３を、軸受７２で保持する。

[0119] 図１０（Ｂ）の如く、軸受７２の中心線７２ｃは軸垂基準面Ｓに対して略垂直に調整されている。従ってモータ組立体６１を取り付けるだけで、軸垂

基準面Ｓに対して回転軸６３の軸垂を確保することができる。すなわち、ターンテーブル６２の回転軸６３が、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して略垂直なスピンドルモータ５０を得ることができる。

[0120] 尚、第２の実施形態の場合の調整方法は、第２位置出し受け部１５２の第２当接部５２ｃが、第２ガイド材１６と係合（当接）する光ピックアップ装置３０の一部と対応する形状とする。具体的には、第２当接部５２ｃの形状が、光ピックアップ装置３０のガイド溝３９の突起部３９１ａと一致するような調整治具１５０を用いることにより、上記と同様に調整できる。

[0121] 図１１は、スピンドルモータ５０の他の形態を示す断面図である。

[0122] スピンドルモータ５０のモータ支持体７５の側壁７５ｓは、上部から底部まで段差のない平坦な形状であってもよい。図３（Ａ）の場合には、圧入孔１２１の開口部付近でモータ支持体７５の側壁が突出するような形状となっており、軸受７２の調整時に段差に引っかかるなどの影響を受けるおそれがある。

[0123] そこで、図１１に示す構造では、モータ支持体７５の上部から底部まで、外周面の径が同等とする。あるいは、モータ支持体７５の上部から底部に向かって外周面の径が徐々にわずかに細くなるテーパーを設けた形状であっても良い。すなわち、モータ支持体７５は、圧入孔１２１の上下（シャーシ１２の両主面側）において、側壁７５ｓは段差が設けられない平坦面とする。これにより、軸受７２の調整がよりスムーズに、容易に行える。尚、ここでは、第１の実施形態と同様に第１ガイド材１４および第２ガイド材１６がいずれもガイド軸の場合を例に示しているが、第２の実施形態の如く、第２ガイド材１６がシャーシ１２の一部であるスピンドルモータであっても同様に実施でき、同様の効果を得られる。

[0124] そして、この様に調整されたスピンドルモータ５０を用いて、光ピックアップ支持装置を製造する。以下、図１２のフロー図と必要に応じて既述の図を参照して、第１の実施形態の場合を例に、光ピックアップ支持装置の製造方法について説明する。

[0125] ステップＳ１：圧入孔１２１が設けられたシャーシ１２を準備し（図７（Ａ））、モータ支持体７５を圧入孔１２１に圧入する（図７（Ｅ））。

[0126] ステップＳ２：モータ支持体７５に内蔵された軸受７２の中心線７２ｃがシャーシ１２の軸垂基準面Ｓに対してほぼ垂直となるように、調整する（図８、図９）。

[0127] ステップＳ３：モータ支持体７５にモータ組立体６１を取り付け、回転軸６３を軸受７２で保持する（図１０）。

[0128] ステップＳ４：光ピックアップ装置３０のガイド孔３８に第１ガイド材１４を挿通した後に第１ガイド材１４の端部をそれぞれ第１固定部５１および第３固定部５３に当接して、固定部材１３（例えばネジ）によって固定する。第１ガイド材１４は、第１固定部５１の側面に当接し、これにより、スピンドルモータ５０の回転軸６３からの法線距離Ｌが正確に規制される（図１（Ａ）、図３（Ａ））。

[0129] 次に、光ピックアップ装置３０のガイド溝３９に第２ガイド材１６を係合した後に、第２ガイド材１６の端部をそれぞれ、第２固定部５２および第４固定部５４に当接して、固定部材１３によって固定する（図１（Ａ）、図３（Ａ））。

[0130] その後、光ピックアップ装置３０を第１ガイド材１４および第２ガイド材１６に沿って移動させる駆動ユニット（不図示）を取り付ける。これにより、図１に示す光ピックアップ支持装置１０が得られる。

[0131] このように本実施形態では、シャーシ１２にモータ支持体７５を圧入した際に、第１固定部５１、第２固定部５２と第３固定部５３に固定される第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって形成される光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して、ターンテーブル６２の回転軸６３が略垂直となるように（走行面Ｒに平行な軸垂基準面Ｓを基準として）、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６の一部と同じ形状を有する調整治具１５０によって軸受７２が調整されている。

[0132] 従って、モータ支持体７５にモータ組立体６１を取り付けた状態で、ター

ンテーブル６２の回転軸６３は、光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して軸垂が確保されており、取り付け後においてターンテーブル６２の接線方向および径方向におけるスキュー調整工程は不要となる。

[0133] 尚、第２の実施形態の場合には、光ピックアップ装置３０のガイド溝３９に第２ガイド材１６を係合して図４に示す最終構造となり、第２ガイド材１６の端部をそれぞれ固定する工程を省くことができる。

[0134] 尚、第１ガイド材１４、第２ガイド材１６の固定部材１３は、バネ等であっても同様に実施できる。

[0135] このように、本発明は、スピンドルモータのモータ支持基板を軸垂を調整する際の軸垂基準面とするのではなく、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって決定される光ピックアップ装置３０の走行面Ｒと平行（水平）となる、シャーシ１２の主面上の３点（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３）を含む平面を軸垂基準面Ｓとし、これに対してスピンドルモータ５０（ターンテーブル６２）の回転軸６３の垂直度が調整された（光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して回転軸６３の軸垂を確保した）スピンドルモータ５０、およびこれを用いた光ピックアップ支持装置１０、およびこれを用いた光ディスク装置を提供するものである。

[0136] また、スピンドルモータ５０のモータ支持体７５をシャーシ１２に直接固定し、これに引き続き、回転軸６３を保持する軸受７２の垂直度を調整するものであって、このときに第１ガイド材１４および第２ガイド材１６によって決定される光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに平行（水平）な面を基準面とする調整治具を用いて、軸受７２を調整する（光ピックアップ装置３０の走行面Ｒに対して回転軸６３の軸垂を確保する）スピンドルモータ５０の調整方法、およびこれを用いた光ピックアップ支持装置１０の製造方法を提供するものである。

[0137] 具体的には、シャーシ１２に直接、モータ支持体７５を圧入または接着する。そして、第１ガイド材１４および第２ガイド材１６の形状に対応する第１位置出し受け治具１５１および第２出し受け治具１５２を備え、光ピック

アップ装置３０の走行面Ｒに平行な面を基準面とした調整治具１５０を用いて、第１、第２位置出し受け治具１５１、１５２をそれぞれ第１ガイド材１４および第２ガイド材１６用の、シャーシ１２の第１固定部５１、第２固定部５２、第３固定部５３に当接して、モータ支持体７５の内部の軸受７２の中心線７２ｃが軸垂基準面Ｓ（走行面Ｒ）に略垂直になるように軸受７２を調整するものである。これにより、光ピックアップ支持装置１０の組み立て後に、ターンテーブル６２の接線方向および径方向のいずれにおいてもスキュー調整工程を不要にでき、スキュー調整部品を削除できる。

符号の説明

[0138] １０　光ピックアップ支持装置

１２　シャーシ

１３　固定部材

１４　第１ガイド材

１６　第２ガイド材

３８　ガイド孔

３９　ガイド溝

５１　第１固定部

５２　第２固定部

５３　第３固定部

３０　光ピックアップ装置

３２　対物レンズ

３４　コネクタ

３６　ハウジング

３７　アクチュエータ

５０　スピンドルモータ

６３　回転軸

６０　センタリング部材

６２　ターンテーブル

６４　ロータ

６１　モータ組立体

６６　マグネット

６８　駆動コイル

７５　モーター支持体

７２　軸受

請求の範囲

［請求項1］ 光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置に組み込まれ、光記録媒体を保持して回転させるスピンドルモータであって、

前記光ピックアップ装置を支持する支持基板と、

該支持基板に直接固定されるモータ支持体と、

該モータ支持体に保持されて前記光記録媒体を保持するターンテーブルを回転させる回転軸と、を有し、

前記支持基板に固定される第１ガイド材と前記第２ガイド材によって決定される前記光ピックアップ装置の走行面に対して、前記回転軸が略垂直であることを特徴とするスピンドルモータ。

［請求項2］ 前記モータ支持体は前記支持基板に圧入されて固定されることを特徴とする請求項１に記載のスピンドルモータ。

［請求項3］ 前記回転軸は前記光ディスクの径方向および接線方向のいずれにおいても前記走行面に対して略垂直であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のスピンドルモータ。

［請求項4］ 前記走行面に対する前記回転軸の角度ずれ量は垂直から０．１５度以内であることを特徴とする請求項１から請求項３に記載のスピンドルモータ。

［請求項5］ 前記第２ガイド材は前記支持基板の一部であることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれかに記載のスピンドルモータ。

［請求項6］ 前記モータ支持体の側壁は上部から底部まで平坦であることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれかに記載のスピンドルモータ。

［請求項7］ 請求項１から請求項５のいずれかに記載のスピンドルモータと、

光記録媒体にレーザー光を放射し、前記光記録媒体で反射した前記レーザー光を検出する光ピックアップ装置と、

前記支持基板に固定され、前記光ピックアップ装置を所定方向に移動可能に支持する第１ガイド材および第２ガイド材と、

を具備することを特徴とする光ピックアップ支持装置。

[請求項8] 請求項７に記載された光ピックアップ支持装置を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

[請求項9] 光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置に組み込まれ、光記録媒体を保持して回転させるスピンドルモータの調整方法であって、

前記光ピックアップ装置の支持基板を準備する工程と、

該支持基板に前記スピンドルモータのモータ支持体を直接固定する工程と、

前記第１ガイド材および前記第２ガイド材に対応した第１位置出し受け部と、第２位置出し受け部とを有する調整治具を前記支持基板上に載置し、前記第１位置出し受け部と前記第２位置出し受け部をそれぞれ前記支持基板に当接させる工程と、

前記第１位置出し受け部と前記第２位置出し受け部によって決定される基準面に対して前記モータ支持体に内蔵された軸受の中心線を略垂直に調整する工程と、

回転軸およびターンテーブルを少なくとも有するモータ組立体の前記回転軸を前記軸受に保持する工程と、を具備することを特徴とするスピンドルモータの調整方法。

[請求項10] 前記モータ支持体は、前記支持基板に圧入または接着によって固定されることを特徴とする請求項９に記載のスピンドルモータの調整方法。

[請求項11] 前記基準面は、前記支持基板に固定される前記第１ガイド材および前記第２ガイド材によって決定される前記光ピックアップ装置の走行面と平行な面であることを特徴とする請求項９または請求項１０に記載のスピンドルモータの調整方法。

[請求項12] 前記第１ガイド材および前記第２ガイド材はそれぞれ円柱形状であり、前記第１位置出し受け部と前記第２位置出し受け部はそれぞれ、前

記第１ガイド材と前記第２ガイド材の円柱面の一部と対応する形状であることを特徴とする請求項９から請求項１１に記載のスピンドルモータの調整方法。

［請求項13］ 前記第１ガイド材は円柱形状であり、前記第１位置出し受け部は前記第１ガイド材と前の円柱面の一部と対応する形状であり、

前記第２ガイド材は前記支持基板の一部であり、前記第２位置出し受け部は前記第２ガイド材に当接する前記光ピックアップ支持装置の一部と対応する形状であることを特徴とする請求項９から請求項１１に記載のスピンドルモータの調整方法。

［請求項14］ 光ピックアップ装置を第１ガイド材および第２ガイド材に沿って駆動する光ピックアップ支持装置の製造方法であって、

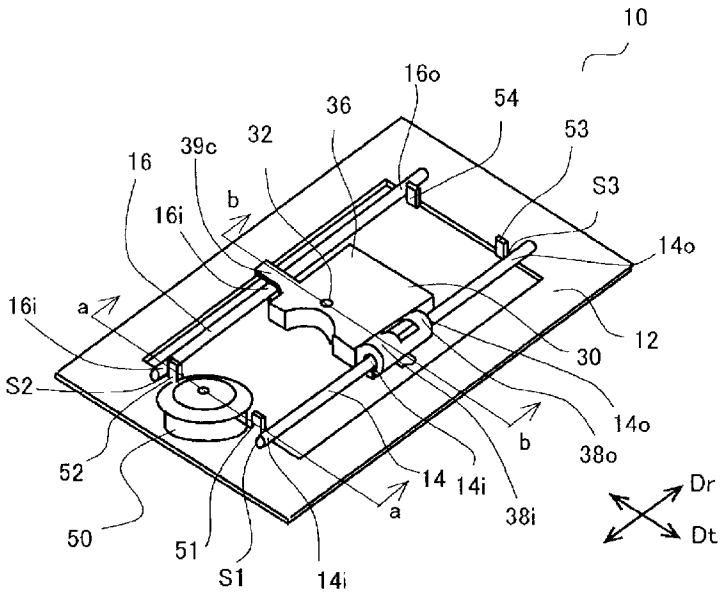
請求項９から請求項１３に記載の方法によってスピンドルモータを調整する工程と、

前記第１ガイド材および前記第２ガイド材で支持される前記光ピックアップ装置を前記支持基板に組み込む工程と、

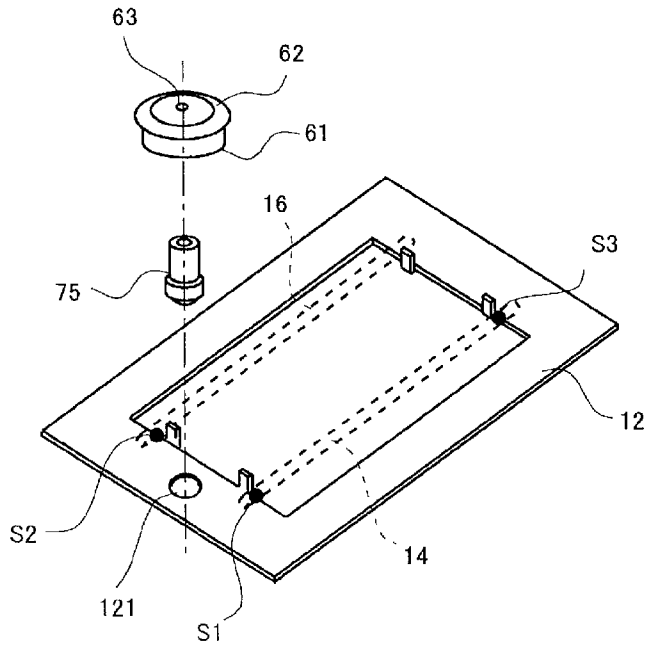
を具備することを特徴とする光ピックアップ支持装置の製造方法。

[図1]

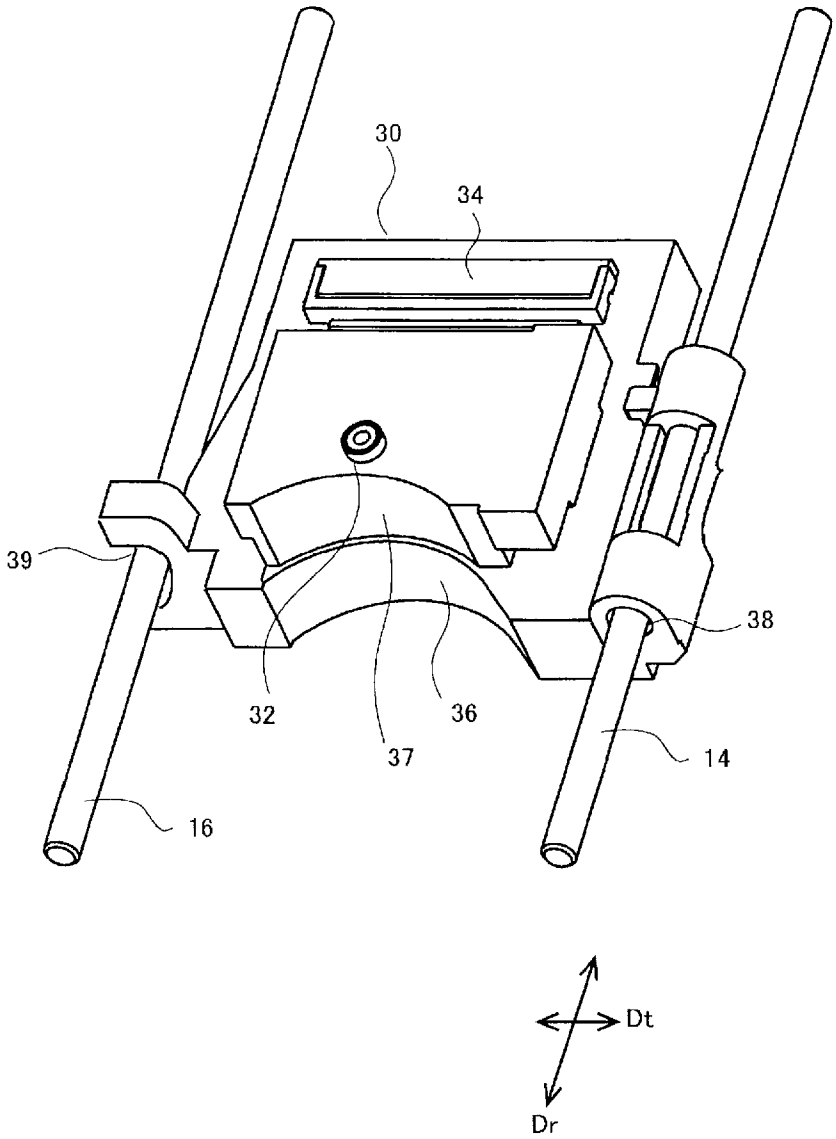
(A)


10
16o
54
36
53
32
39c
16
S3
b
16i
14o
16i
a
12
30
S2
14o
b
38o
52
14
14i
38i
Dr
a
50
51
S1
14i
Dt

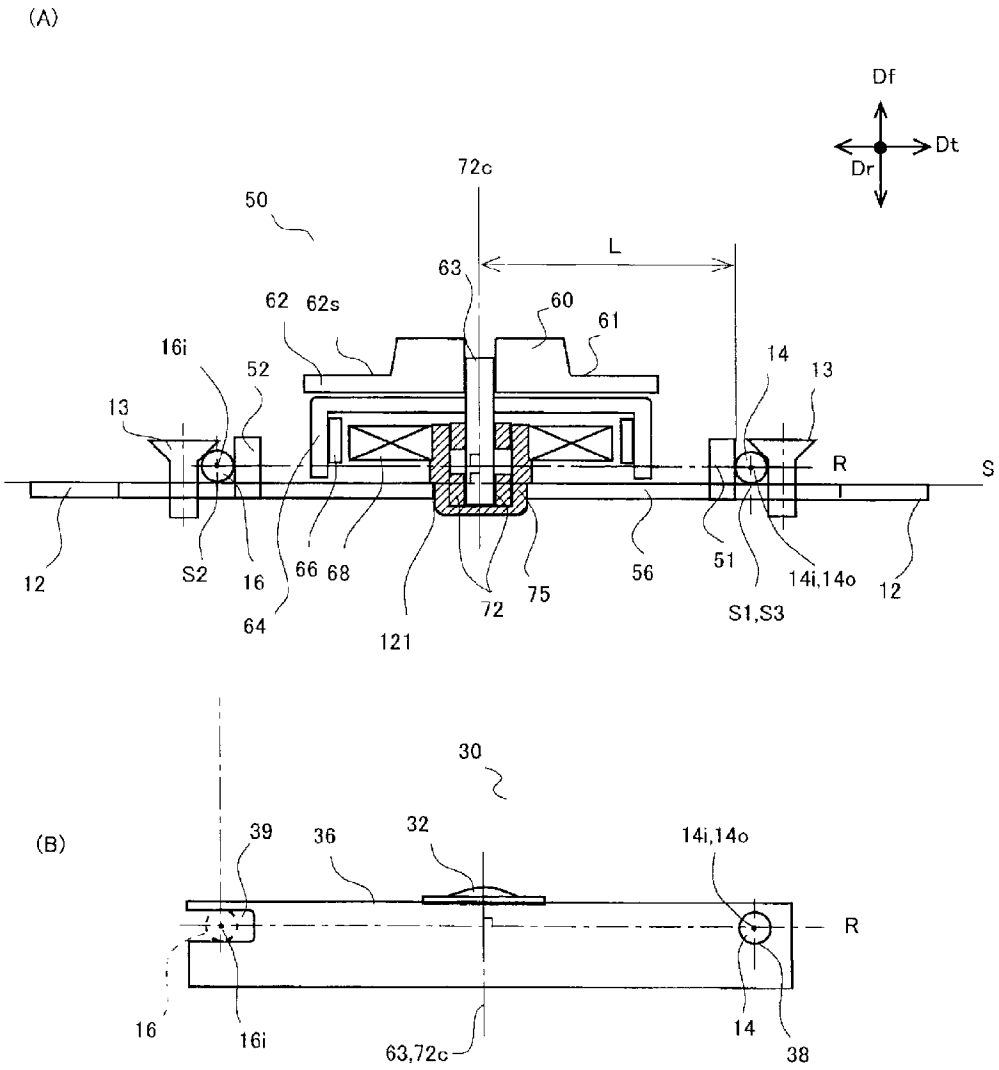
(B)


63
62
61
16
S3
75
12
S2
14
121
S1

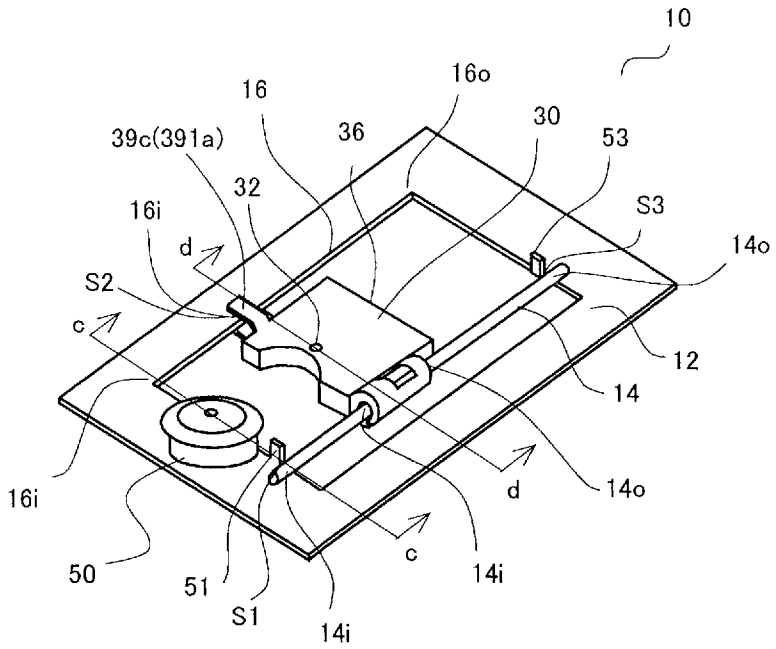
[図2]



[図3]

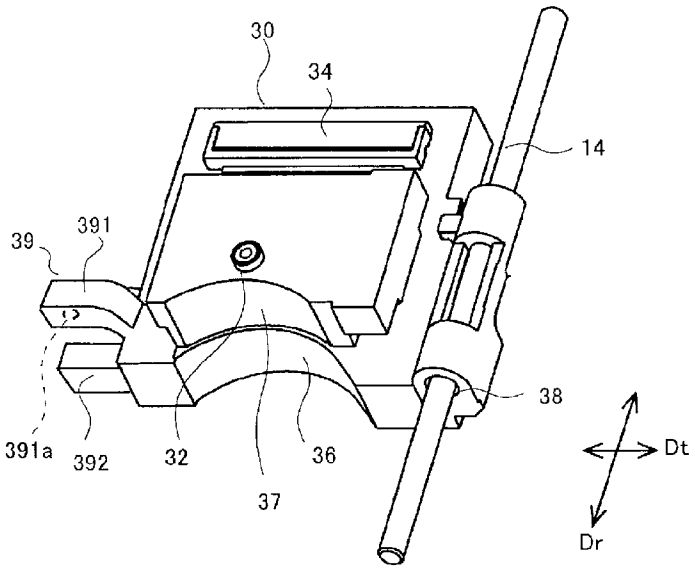

(A)
Df
Dt
Dr
72c
50
L
63
62
62s
60
61
16i
52
14
13
13
R
S
12
S2
16
66
68
64
121
72
75
56
51
14i,14o
S1,S3
12
(B)
30
39
36
32
14i,14o
R
16
16i
63,72c
14
38

[図4]

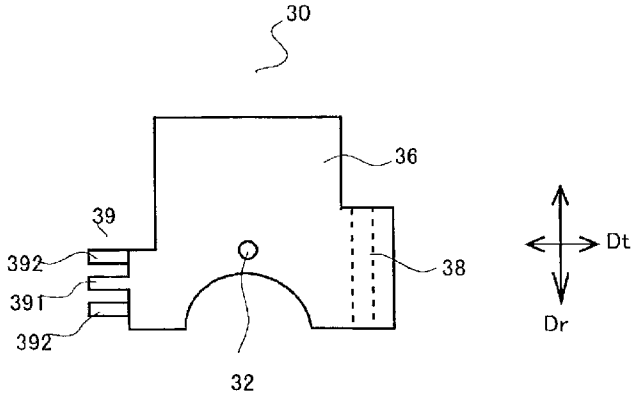

10
16
16o
30
53
39c(391a)
36
32
16i
d
S3
14o
S2
c
12
14
16i
d
14o
c
14i
50
51
S1
14i

[図5]

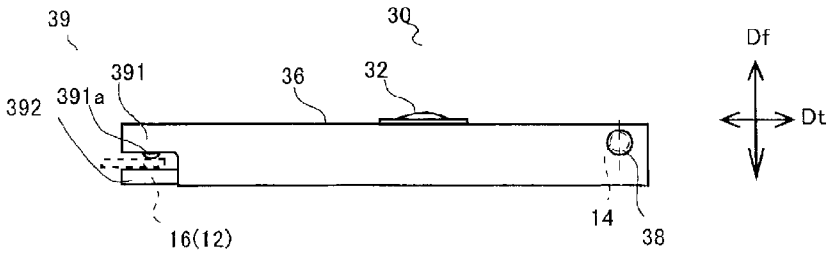
(A)


30
34
14
39
391
38
391a
392
32
36
37
Dt
Dr

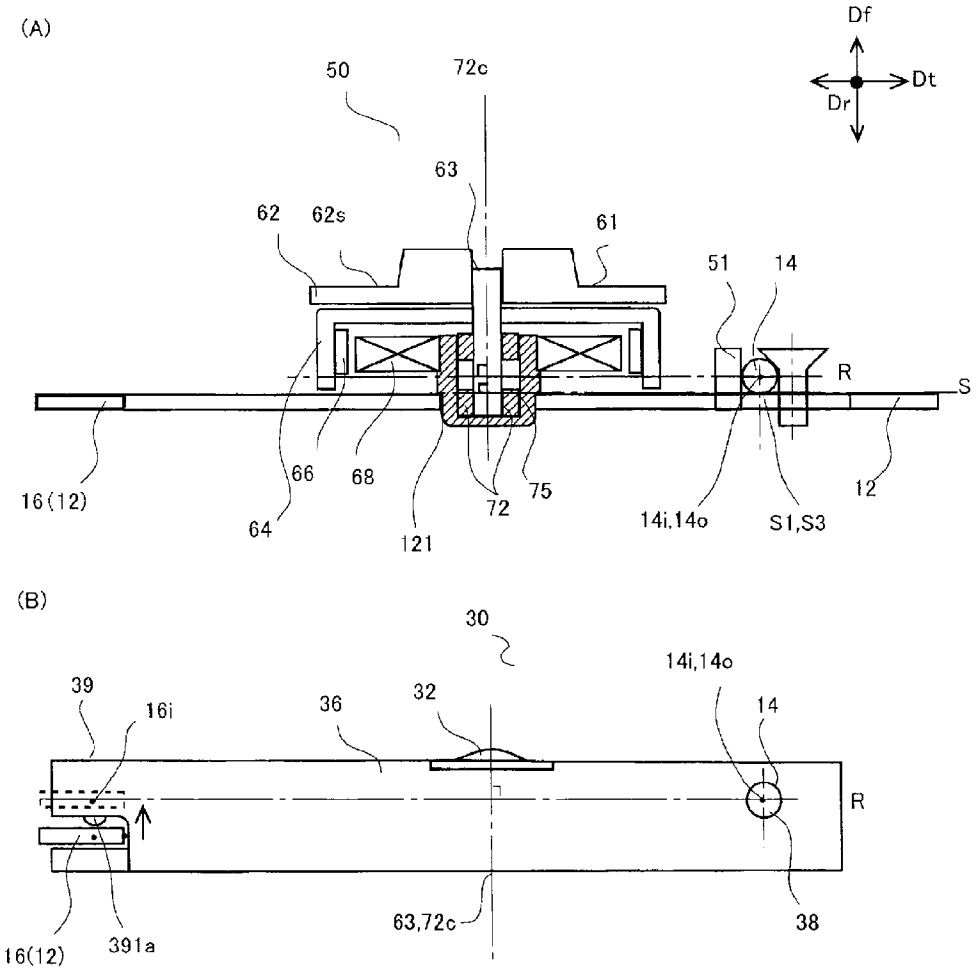
(B)


30
36
39
392
391
392
38
32
Dt
Dr

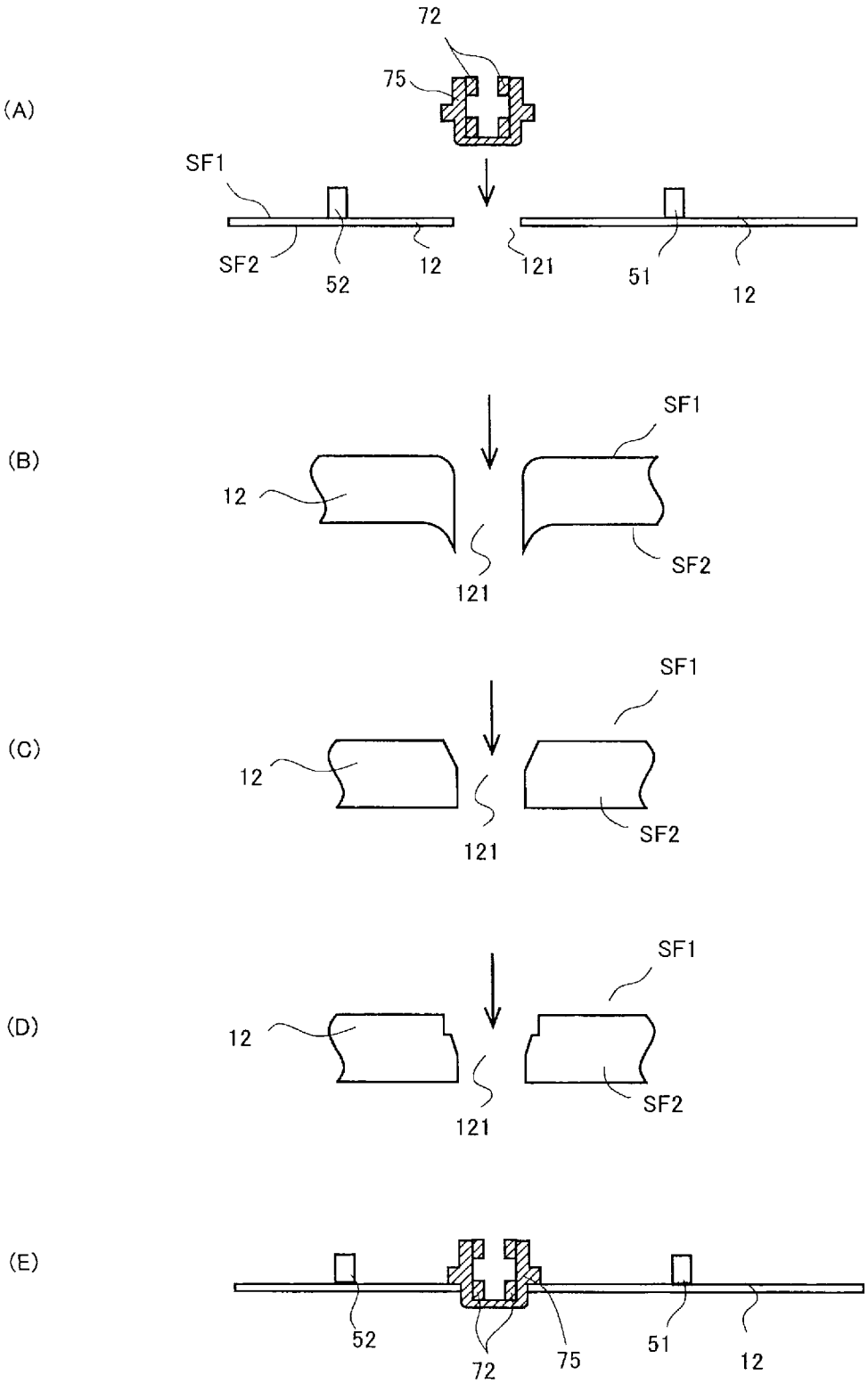
(C)


39
30
391
36
32
392
391a
Df
Dt
16(12)
14
38

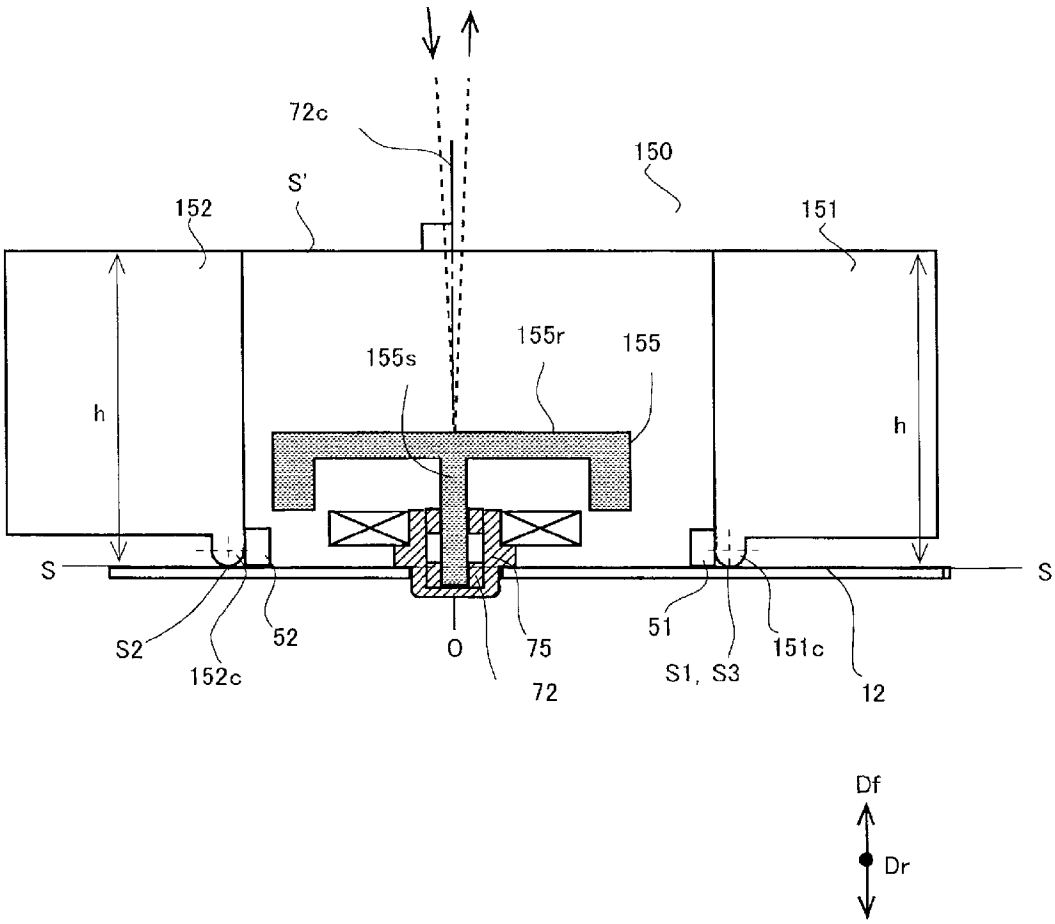
[図6]


(A)
Df
Dt
Dr
50
72c
63
62
62s
61
51
14
R
S
16(12)
66
68
64
121
72
75
14i,14o
S1,S3
12
(B)
30
14i,14o
39
16i
36
32
14
R
16(12)
391a
63,72c
38

[図7]

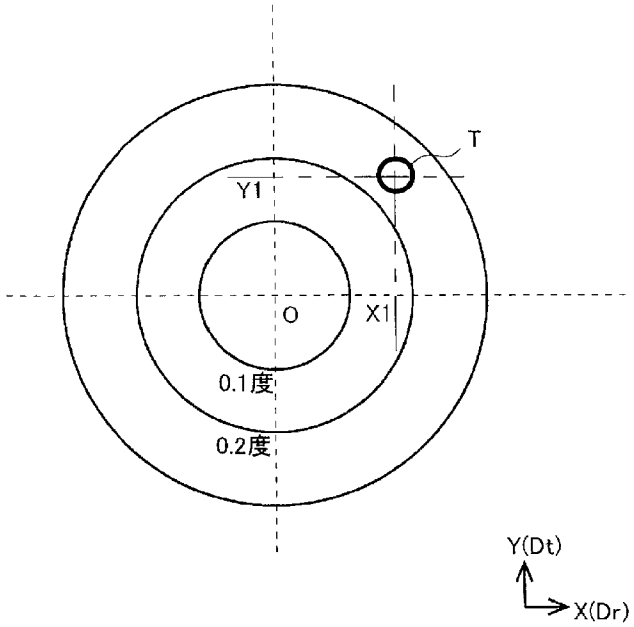

(A)
72
75
SF1
SF2
52
12
121
51
12
(B)
SF1
12
121
SF2
(C)
SF1
12
121
SF2
(D)
SF1
12
121
SF2
(E)
52
72
75
51
12

[図8]

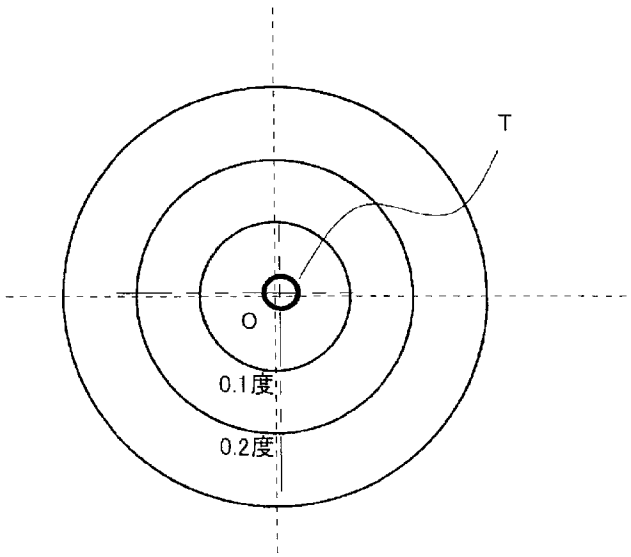

72c
150
S'
152
151
155s
155r
155
h
h
S
S
S2
152c
52
O
75
72
51
S1, S3
151c
12
Df
Dr

[図9]

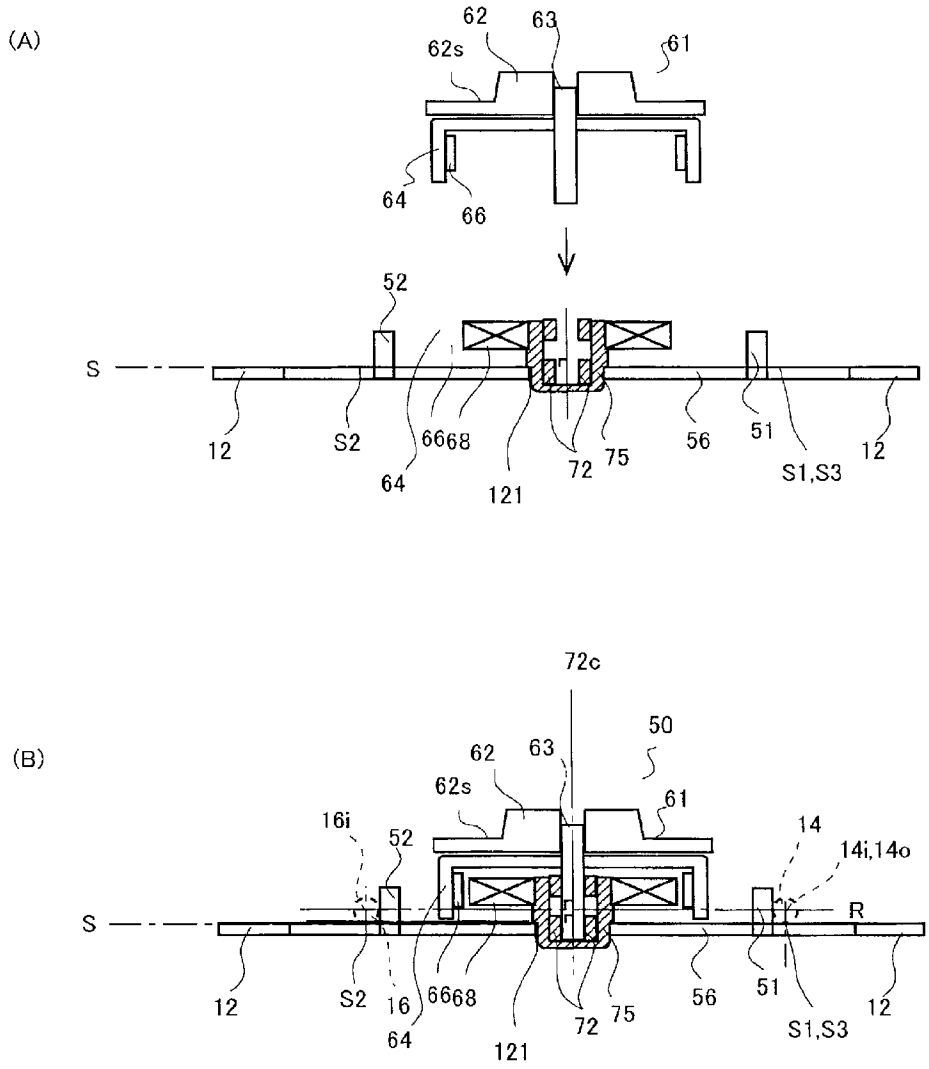
(A)



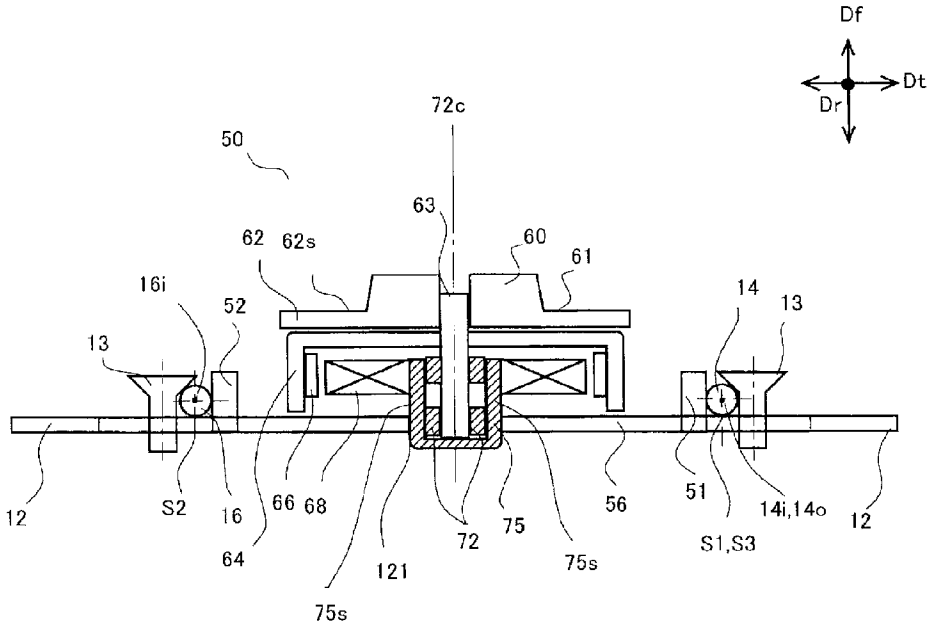
(B)



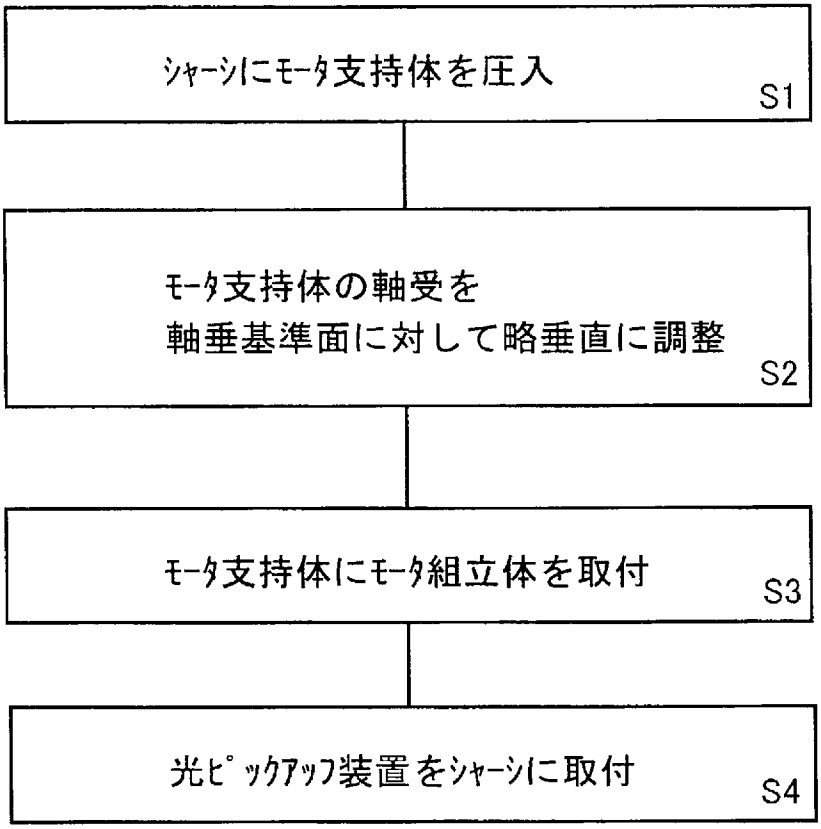
[図10]


(A)
62
63
62s
61
64
66
52
S
12
S2
66
68
64
121
72
75
56
51
S1,S3
12
(B)
72c
50
62
63
62s
61
16i
52
14
14i,14o
S
R
12
S2
16
64
66
68
121
72
75
56
51
S1,S3
12

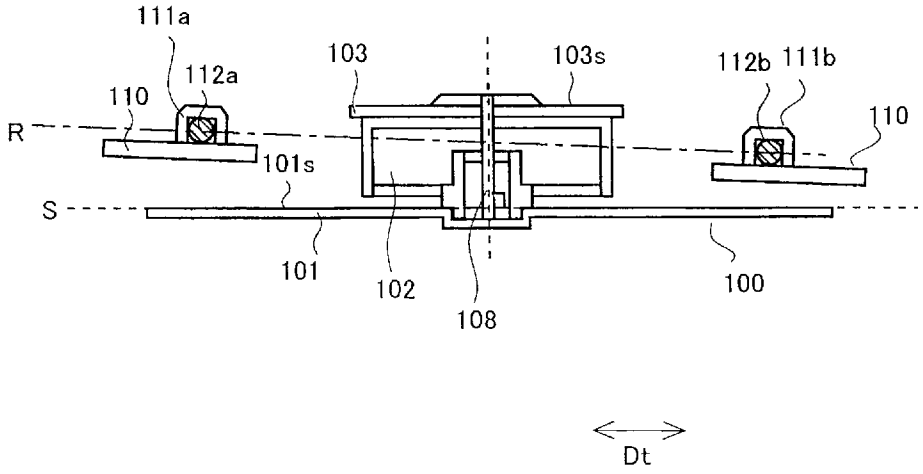
[図11]


Df
Dt
Dr
72c
50
63
62
62s
60
61
16i
52
14
13
13
12
S2
16
66
68
64
75s
121
72
75
75s
56
51
S1,S3
14i,14o
12

[図12]


ｼｬｰｼにﾓｰﾀ支持体を圧入
S1
ﾓｰﾀ支持体の軸受を
軸垂基準面に対して略垂直に調整
S2
ﾓｰﾀ支持体にﾓｰﾀ組立体を取付
S3
光ﾋﾟｯｸｱｯﾌ装置をｼｬｰｼに取付
S4

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B19/20(2006.01)i, *G11B21/02*(2006.01)i

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)
G11B19/20, G11B21/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y A	JP 11-232690 A (NEC Home Electronics Ltd.), 27 August 1999 (27.08.1999), paragraphs [0015] to [0028]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11,14 12,13
Y A	JP 2003-153491 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraphs [0018] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-11,14 12,13
Y A	JP 2007-317272 A (NIDEC Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0018] to [0141]; fig. 3 & US 2007/0271769 A1	1-11,14 12,13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 January, 2012 (05.01.12)	17 January, 2012 (17.01.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115570/1986(Laid-open No. 24762/1988) (Tottori Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 February 1988 (18.02.1988), page 4, lines 10 to 16; fig. 1 (Family: none)	5 1-4,6-14
Y A	JP 2007-95207 A (Toshiba Samsung Storage Technology Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0015] to [0020]; fig. 2 & US 2007/0074237 A1 & CN 1941112 A	5 1-4,6-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７７４７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B19/20(2006.01)i, G11B21/02(2006.01)i

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.　G11B19/20, G11B21/02

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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）

Ｃ．　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	関連する請求項の番号
Y A	JP 11-232690 A（日本電気ホームエレクトロニクス株式会社） 1999.08.27, 段落【0015】-【0028】, 【図1】-【図4】 （ファミリーなし）	1-１１，１４ １２，１３
Y A	JP 2003-153491 A（株式会社三協精機製作所）2003.05.23, 段落【0018】-【0033】, 【図1】-【図5】（ファミリーなし）	1-１１，１４ １２，１３
Y A	JP 2007-317272 A（日本電産株式会社）2007.12.06, 段落【0018】-【0141】, 【図3】 & US 2007/0271769 A1	1-１１，１４ １２，１３

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０５．０１．２０１２	国際調査報告の発送日 １７．０１．２０１２
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	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｄ　４５５０ 臼井　卓巳 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

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	関連する請求項の番号
Ｙ Ａ	日本国実用新案登録出願61-115570号(日本国実用新案登録出願公開63-24762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（鳥取三洋電機株式会社）1988.02.18, 第4ページ第10行-第16行,第1図（ファミリーなし）	5 1－4，6－14
Ｙ Ａ	JP 2007-95207 A (東芝サムスン　ストレージ・テクノロジー株式会社) 2007.04.12, 段落【0015】-【0020】,【図2】 & US 2007/0074237 A1 & CN 1941112 A	5 1－4，6－14