

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4154749号
(P4154749)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

G 1 1 B 7/135

Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-109124
 (22) 出願日 平成10年4月20日(1998.4.20)
 (65) 公開番号 特開平11-306584
 (43) 公開日 平成11年11月5日(1999.11.5)
 審査請求日 平成17年4月18日(2005.4.18)

(73) 特許権者 000132471
 株式会社セガ
 東京都大田区羽田1丁目2番12号
 (74) 代理人 100094514
 弁理士 林 恒徳
 (74) 代理人 100094525
 弁理士 土井 健二
 (72) 発明者 須山 幹夫
 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式
 会社セガ・エンタープライゼス内
 (72) 発明者 濱 浩和
 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式
 会社セガ・エンタープライゼス内

審査官 鈴木 肇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転する光ディスクを支持可能な回転軸と、その光ディスク下面に対向する平面を有する支持台と、前記支持台の平面に前記光ディスクの半径方向に沿って設けられたスリットと、前記スリットに沿って移動し、前記スリットを通じて前記光ディスクに記録されたデータを読み出すピックアップユニットとを有する光ディスク装置において、

前記支持台の平面には、前記光ディスクの回転方向に対して前記スリットの直前に、スリットに沿った凸状部が形成され、

前記凸状部は前記光ディスクの外周側程低くなるように形成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】

回転する光ディスクを支持可能な回転軸と、その光ディスク下面に対向する平面を有する支持台と、前記支持台の平面に前記光ディスクの半径方向に沿って設けられたスリットと、前記スリットに沿って移動し、前記スリットを通じて前記光ディスクに記録されたデータを読み出すピックアップユニットとを有する光ディスク装置において、

前記支持台の平面には、前記スリットの手前を切り欠くことにより、前記光ディスクの回転方向に対して前記スリットの直前に、スリットに沿った登り段差が形成され、

前記登り段差の上部に、前記光ディスクの外周側程低くなるように形成された凸状部が形成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】

前記凸状部は、前記支持台と一体成形されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクに書き込まれたデータを読み出す光ディスク装置に関し、特に、光ディスク装置における耐塵埃機構に関する。

【0002】

【従来の技術】

いわゆる CD-ROM のような光ディスクに書き込まれたデータを読み出すための光ディスク装置が普及している。光ディスク装置は、例えば、家庭用コンピュータゲーム装置に内蔵されたり、また、単体の装置として家庭用コンピュータゲーム装置やパーソナルコンピュータなどと接続されて利用される。図 10 は、従来の光ディスク装置の概略斜視図である。図 10 によれば、光ディスク装置 1 は、回転軸 3 を備えた支持台 4 を有する。光ディスク 2 は、その中心が回転軸 3 に合わさって支持台 4 に支持される。そして、光ディスク 2 は、回転軸 3 に接続されたモータ（図示せず）によって、所定速度で回転する。

10

【0003】

また、支持台 4 には、回転軸 3 から半径方向に延びたスリット 5 が設けられる。そして、このスリット 5 に沿って移動しながら、光ディスク 2 に書き込まれたデータをスリット 5 を通じて読み出すピックアップユニット（読み出し部）が、スリット 5 の下に設けられる。

20

【0004】

図 11 は、ピックアップユニット 6 の模式的な断面図を示す図である。図 11 によれば、ピックアップユニット 6 は、レーザダイオードのような発光部 61、ハーフミラー 62、レンズ 63 及び受光部 64 を備える。発光部 61 からの光は、ハーフミラー 62 で反射し、さらに、レンズ 63 で集光されてから、光ディスク 2 の記録面に照射される。そして、その反射光のうちハーフミラー 62 を透過した光が受光部 64 によって受光され、その反射光のレベルに基づいてデータが読み出される。

【0005】

また、レンズ 63 は、レンズ保持部 65 によって保持される。そして、レンズ 63 の周辺には、隙間 D が設けられる。隙間 D が設けられるのは、以下の理由による。

30

【0006】

即ち、レンズ保持部 65 は、発光部 61 からの光が光ディスク 2 の記録面上に収束するように、レンズ 63 の位置を上下に調節可能である。さらに、レンズ保持部 65 は、光ディスク 2 の記録面上に照射される光の位置を調節するために、レンズ 63 の傾きを調節可能である。具体的には、記録面上に螺旋状に記録されているデータを光ディスク 2 の回転に応じて読み出すため、光ディスク 2 の記録面上における光の照射位置を精密に制御する必要がある。このために、まず、レンズ 63 の傾きを変えることによって、光の進行方向を変化させ、光の照射位置が調節される。そして、レンズ 63 の傾きによる調節範囲を超えると、ピックアップユニット 6 自体がスリット 5 に沿って移動する。そして、その移動後の位置において、レンズ 63 の傾きによる照射位置の調節が行われる。なお、レンズ 63 の動きは、図示されないピックアップスライド用モータなどによって制御される。

40

【0007】

このように、レンズ保持部 65 はレンズ 63 を可動に保持しているため、レンズ 63 は、レンズ保持部 65 によって固定的に位置決めされない。従って、レンズ 63 の周辺には、隙間 D が必要となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来から、光ディスク 2 の回転に伴って、光ディスク 2 と支持台 4 の間の隙間空間 V に巻き込まれる空気中に含まれる塵や埃の一部がこの隙間 D から侵入し（矢印

50

参照)、この塵埃が年月の経過に伴って、ハーフミラー62上に徐々に堆積し、最終的にデータの読み出しができなくなるという問題がある。即ち、塵埃の堆積によって、ハーフミラー62上において反射又は透過する光の散乱及び減衰が生じ、受光部64が十分なレベルの光を受光できなくなると、データの読み出しが不可能となり、光ディスク装置の故障の原因となる。

【0009】

従って、本発明は、上記問題点に鑑み、ピックアップユニット6の隙間Dから侵入する塵埃を減少させ、耐塵埃性能の高い光ディスク装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明の光ディスク装置の第一の構成は、回転する光ディスクを支持可能な回転軸と、その光ディスク下面に対向する平面を有する支持台と、前記支持台の平面に前記光ディスクの半径方向に沿って設けられたスリットと、前記スリットに沿って移動し、前記スリットを通じて前記光ディスクに記録されたデータを読み出すピックアップユニットとを有する光ディスク装置において、前記支持台の平面には、前記光ディスクの回転方向に対して前記スリットの直前に、スリットに沿った凸状部が形成され、前記凸状部は前記光ディスクの外周側程低くなるように形成されていることを特徴とする。

【0011】

本発明の光ディスク装置の第二の構成は、回転する光ディスクを支持可能な回転軸と、その光ディスク下面に対向する平面を有する支持台と、前記支持台の平面に前記光ディスクの半径方向に沿って設けられたスリットと、前記スリットに沿って移動し、前記スリットを通じて前記光ディスクに記録されたデータを読み出すピックアップユニットとを有する光ディスク装置において、

前記支持台の平面には、前記スリットの手前を切り欠くことにより、前記光ディスクの回転方向に対して前記スリットの直前に、スリットに沿った登り段差が形成され、前記登り段差の上部に、前記光ディスクの外周側程低くなるように形成された凸状部が形成されていることを特徴とする。

【0012】

本発明の光ディスク装置の第三の構成は、上記第一又は第二の構成において、前記凸状部は、前記支持台と一体成形されていることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。しかしながら、本発明の技術的範囲がこの実施の形態に限定されるものではない。

【0014】

本発明の実施の形態においては、以下に説明する3つの構造を有する光ディスク装置についての耐塵埃性能試験を行った。試験内容及び試験条件などについては、後に詳述する。

【0015】

まず、本発明の実施の形態において試験が行われた光ディスク装置の3つの構造について説明する。図1及び図2は、本発明の実施の形態における第一の構造を有する光ディスク装置1を説明するための図である。具体的には、図1は、光ディスク装置1の上面図であって、図2は、図1におけるA-A'線における部分断面図である。第一の構造によれば、光ディスク装置1は、スリット5の光ディスク2の回転方向に対して手前側の支持台4に、スリット5に沿ったリブ7が配置される。即ち、支持台4に段差が設けられる。

【0016】

図7(a)は、リブ7の概略斜視図である。リブ7は、例えばプラスチックの板状部材から構成される。また、リブ7の厚さ d_1 は、約0.3mm、また、リブ7の幅 l_1 は、約10mmとした。従って、図2において、リブ7のない部分の支持台4と光ディスク2との間の隙間距離 s が約1.3mmであるとき、リブ7のある部分と光ディスク2との隙間距離 s

10

20

30

40

50

1 は約1mm となる。また、リブ7は支持台4と一体成形されてもよい。

【0017】

図3及び図4は、本発明の実施の形態における第二の構造を有する光ディスク装置1を説明するための図である。具体的には、図3は、光ディスク装置1の上面図であって、図4は、図3におけるB-B'線における部分断面図である。図4に示されるように、第二の構造では、スリット5の光ディスク2の回転方向に対して手前側の支持台4は、上段部4aと下段部4bを有し、それらの段差部分4cはスリット5から幅1の位置に設けられる。段差部分4cの厚さd2は、約0.4mmとした。そして、上段部4aと光ディスク2との間の距離s2aは、支持台4と光ディスク2との間の隙間距離sと同じ約1.3mmである。また、下段部4bと光ディスク装置2との間の隙間距離s2bは、上段部4aとの距離s2a(約1.3mm)に前記段差部分4cの厚さd2(約0.4mm)を加えた値、即ち約1.7mmである。

10

【0018】

なお、上段部4aと下段部4bを有する支持台4は、例えば、支持台4を段差部分4cの厚さd2分だけ削ることによって構成される。又は、段差部分4cを有する鋳型によって形成されてもよい。

【0019】

図5及び図6は、本発明の実施の形態における第三の構造を有する光ディスク装置を説明するための図である。具体的には、図5は、光ディスク装置の上面図であって、図6は、図5におけるC-C'線における断面図である。第三の構造は、上記第一の構造と第二の構造とを組み合わせた構造である。即ち、第二の構造によって設けられた上段部4aの上に、スリット5に沿ったリブ8が配置される。このとき、リブ8は、第一の構造におけるリブ7と異なり、スリット5に沿ってテーパ(傾斜)を有する。

20

【0020】

図7(b)は、リブ8の概略斜視図である。リブ8は、リブ7と同様に、例えば、プラスチック板から構成される。そして、リブ8の厚さd3は、光ディスク2の中心側においては約0.3mmであるが、半径方向に沿って徐々に薄くなり、光ディスク2の外周部付近において、0mmとなるように設計される。従って、リブ8のある部分の支持台4と光ディスク2との距離s3は、光ディスク2の中心側に置いては、約1mmであるが、半径方向に沿って徐々に大きくなり、光ディスク2の外周部側では、約1.3mmとなる。

30

【0021】

リブ8にテーパが設けられるのは、次の理由による。即ち、光ディスク2の形状に例えば反りなどがあると、光ディスク2が回転する際、光ディスク2に縦方向の揺れが生じる。従って、光ディスク2と支持台4との間の距離があまりに狭いと、光ディスク2と支持台4が接触してしまい、光ディスク2が破損するおそれがある。そして、この揺れの幅は、光ディスク2の外周部ほど大きい。従って、光ディスク2の外周部ほど、支持台4との間の隙間距離を大きくするために、リブ8にテーパが設けられる。また、第三の構造において設けられる下段部4bは、上記第二の構造と同様である。即ち、下段部4bと光ディスク装置2との間の隙間距離は、距離s2b、即ち約1.7mmである。

【0022】

40

図8は、本発明の実施の形態において行った光ディスク装置の耐塵埃性能試験を行うための試験装置のブロック図である。図8において、粉塵試験機100には、スガ試験機(株)製のDT-1Fが用いられた。この粉塵試験機100の試験槽容積は、1.7立方メートルである。粉塵試験機100内に置かれた光ディスク装置1(図示せず)は、モニターテレビ101によって監視することが可能である。又は、ビデオレコーダ102が設置され、モニターテレビの画面が録画されてもよい。これにより、監視者が不要となる。

【0023】

また、粉塵を格納するサブタンク103が粉塵試験機100に接続されている。そして、サブタンク103に接続されたエアコンプレッサ104からの圧力によって、サブタンク103内の粉塵がエア配管105を通して粉塵試験機100内に供給される。なお、粉塵

50

として、JIS第8種関東ローム粉が20グラム用いられた。また、エアコンプレッサ104は、1分間に60リットルの空気吐出を行うとき、5Kgf/cm²を保持する性能を有する。

【0024】

また、粉塵試験機100内に置かれた光ディスク装置1には、音楽CDが装着され、全曲リピートモードで再生された。そして、試験開始時及び試験開始から1時間毎に5秒間、堆積した粉塵を巻き上げるために、エアが粉塵試験機100内に噴射された。

【0025】

そして、試験開始から音楽CDの再生が、ハーフミラー62への塵埃の堆積によって停止するまでの時間が計測された。但し、以下の場合で再生が停止した場合は、ハーフミラー62への塵埃の堆積による再生停止と判定しないこととした。

10

【0026】

第一の場合は、再生が停止した場合であっても、音楽CDをクリーニング（例えば水洗い）することによって再生が続行される場合である。これは、再生停止の原因が、CDの表面に粉塵が付着したことにより、読み取り不可となったと考えられるからである。

【0027】

第二の場合は、再生が停止した場合であっても、ピックアップユニット6のレンズ63をアルコールなどでクリーニングすることによって、再生が続行できる場合である。これは、再生停止の原因が、レンズ63の表面に粉塵が付着して読み取り不可となったと考えられるからである。

20

【0028】

第三の場合は、粉塵試験機100が振動中に再生が停止した場合、振動終了後に再生が続行される場合である。上述したように、粉塵試験機100内には、1時間毎にエアが噴射される。このエアの噴射前に、粉塵試験機100は10秒間振動する。従って、この振動によって、読み取りが不可となる場合があり、このような場合を除外するためである。

【0029】

このように、上記第一乃至第三の条件による再生停止を除外することによって、ハーフミラー62上への粉塵の堆積による音楽CDの再生停止を判定することができる。

【0030】

また、試験においては、上記第一乃至第三の構造を有する光ディスク装置が3台ずつ（第三の構造に対しては4台）用意され、それぞれについて試験が行われた。また、従来の光ディスク装置との比較を行うために従来の光ディスク装置も3台用意されて、同様の試験が行われた。

30

【0031】

図9は、上記試験結果を示す図である。図9(a)は、従来の光ディスク装置の耐塵埃性能試験結果である。図9(a)によれば、3台の従来の光ディスク装置が再生停止するまでの時間は、それぞれ63分、61分及び14分であった。この結果から、従来の光ディスク装置の耐塵埃性能としては、本試験においては、約1時間が限度と推定される。

【0032】

図9(b)は、上記第一の構造を有する光ディスク装置の耐塵埃性能試験結果である。図9(b)によれば、3台の第一の構造を有する光ディスク装置が再生停止するまでの時間は、それぞれ125分、67分及び192分であった。この結果に示されるように、第一の構造を有する光ディスク装置の耐塵埃性能は、従来の光ディスク装置と比較して大幅に向上した。2台目(NO.2)は、67分と従来の光ディスク装置の耐塵埃性能とほぼ同じ結果であるが、第一の構造を有する光ディスク装置1の耐塵埃性能の最も短い時間(67分)が、従来の光ディスク装置の耐塵埃性能の最も長い時間(63分)より長いことから、耐塵埃性能が向上したと判断することができる。

40

【0033】

図9(c)は、上記第二の構造を有する光ディスク装置の耐塵埃性能試験結果である。図9(c)によれば、3台の第二の構造を有する光ディスク装置が再生停止するまでの時間

50

は、それぞれ、232分、176分及び240分以上であった。なお、240分以上とは、それ以上試験を続行しなかったが、その時間まで再生が継続していたことを意味する。

【0034】

この結果から、第二の構造は、第一の構造よりさらに優れた耐塵埃性能を有することが判明した。

【0035】

図9(d)は、上記第三の構造を有する光ディスク装置の耐塵埃性能試験結果である。図9(d)によれば、4台の第三の構造を有する光ディスク装置が再生するまでの時間は、389分、164分、420分以上、及び250分であった。

【0036】

この試験結果によれば、4台中3台の光ディスク装置が4時間(240分)以上の耐塵埃性能を有し、特に、3台目(NO.3)は、7時間以上の耐塵埃性能となった。このように、この第三の構造は、上記第一の構造と第二の構造の組み合わせであるので、第一の構造と第二の構造の相乗効果により、上記第一の構造及び第二の構造よりさらに優れた耐塵埃性能を有することが判明した。

【0037】

このように、上記3つの構造をそれぞれ備えた本発明の実施の形態における光ディスク装置は、従来の光ディスク装置と比較して、大幅にその耐塵埃性能が向上した。この原因として以下の理由が推定される。

【0038】

第一の構造では、図2に示されるように、リブ7が、光ディスク2の回転方向に対してスリット5の手前側(以下、単に手前側という)の支持台4に、スリット5に沿って配置される。即ち、手前側の支持台4に段差が設けられる。

【0039】

リブ7と光ディスク2との距離 s_1 は、従来における支持台4と光ディスク2との距離 s より狭い。従って、図2において、光ディスク2の回転によって、光ディスク2と支持台4との間に巻き込まれた空気の一部は、スリット5上を通過する前に、リブ7の側面に衝突し、その流れが遮られる。これにより、スリット5上を通過する空気量が減少するため、スリット5上を通過中に落下する塵埃量が減少し、隙間Dからピックアップユニット6内に侵入する塵埃がハーフミラー62に堆積するのが減少すると推定される。

【0040】

また、リブ7の側面に衝突した空気は、その後例えば上又は下方向にその流れる方向を変えるので、手前側で、リブ7に衝突しない空気の流れも乱れる。即ち、手前側で乱流が生じる。この乱流の発生によって、空気中に含まれる塵埃は、スリット5を通過する前に手前側で落下し、スリット5を通過する塵埃が減少するので、塵埃の落下が減少すると推定される。

【0041】

さらに、リブ7は、手前側だけに設けられ、光ディスク2の回転方向に対してスリット5の奥側(以下、単に奥側という)には設けられない。従って、手前側と奥側では、空気が流れることができる幅が異なる。即ち、その幅は、手前側では、光ディスク2とリブ7のある部分の支持台4との隙間距離 s_1 であり、奥側では、光ディスク2とリブ7のない部分の支持台4との隙間距離 s である。従って、手前側の方が、スリット5の奥側より気圧が高くなる。空気は、気圧の高い方から低い方へ流れるので、手前側から奥側に流れる空気は、この気圧差によって、さらに加速され、奥側へ流れる。空気が、従来より速い速度でスリット5上を流れると、もちろん、空気中の塵埃も加速される。従って、塵埃は、スリット5に落下する前に奥側に到達してしまい、塵埃の落下が減少すると推定される。

【0042】

第二の構造では、支持台4に、上段部4aと下段部4bが設けられる。上段部4aの隙間距離 s_{2a} は、支持台4と光ディスク2との隙間距離 s と同じであり、下段部4bの

10

20

30

40

50

隙間距離 s_2b は、上段部 4 a の隙間距離 s_2a より段差部分 4 c の厚さ d_2 だけ広い。

【0043】

従って、図 4 において、光ディスク 2 の回転によって、光ディスク 2 と支持台 4 との間に巻き込まれた空気の一部は、スリット 5 上を通過する前に、上段部 4 a と下段部 4 b との段差部分 4 c に衝突し、その流れが遮られる。そして、段差部分 4 c に衝突した空気は、その後、例えば上又は下方向にその流れる方向を変えるので、手前側で、リブ 7 に衝突しない空気の流れが乱れる。即ち、手前側で乱流が生じる。この乱流の発生によって、空気中に含まれる塵埃は、スリット 5 を通過する前に手前側で落下し、スリット 5 を通過する塵埃が減少するので、塵埃の落下が減少すると推定される。

10

【0044】

第三の構造は、第二の構造と同様の上段部 4 a と下段部 4 b が設けられ、さらに、第一の構造におけるリブ 7 に代わって、テーパーを有するリブ 8 が上段部 4 a に配置される。

【0045】

従って、図 6 に示されるように、手前側から流れてくる空気の一部は、上述の第一の構造の理由と同様に、スリット 5 上を通過する前に、リブ 8 の側面に衝突し、その流れが遮られる。これにより、スリット 5 上を通過する空気量が従来より減少するため、塵埃の落下量が減少すると推定される。

【0046】

また、上述の第一及び第二の構造に対する理由と同様に、リブ 8 の側面及び上段部 4 a と下段部 4 b との段差部分 4 c に衝突した空気により、手前側に乱流が発生する。これにより、空気中に含まれる塵埃は、スリット 5 を通過する前に手前側で落下する。そして、スリット 5 を通過する塵埃が減少するので、塵埃の落下が減少すると推定される。また、第二の構造と比較して、リブ 8 の側面の幅分だけ段差が高くなるので、乱流の発生が多くなり、手前側での塵埃の落下がより多くなると推定される。

20

【0047】

さらに、上述の第一の構造の理由と同様に、リブ 8 が手前側だけに設けられ、奥側に設けられないことにより、手前側と奥側で気圧差が生じ、スリット 5 上を通過する空気の速度が加速される。これにより、塵埃の落下が減少すると推定される。

【0048】

このように、第三の構造は、上述の第一の構造と第二の構造の理由が相乗的に組み合わさった効果を有することが推定される。

30

【0049】

なお、上述した耐塵埃性能向上の理由はあくまで推定であって、上述の理由に断定されるものではない。

【0050】

また、上述の説明における各種寸法は、例示的なものであり、上記寸法に限定されるものではない。

【0051】

また、光ディスクは、CD-ROMに限られず、例えば音楽CD、DVD、CD-Rなど光によりデータが読み出される記憶媒体全てを含むものである。

40

【0052】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、光ディスク装置において、光ディスクが支持される支持台に段差を設けることにより、スリットから落下する塵埃を減少させることが可能となる。これにより、ピックアップユニットの隙間からピックアップユニット内に塵埃が侵入し、その内部にあるハーフミラーに堆積する塵埃の量を少なくすることができる。従って、光ディスク装置の耐塵埃性能が向上し、光ディスク装置自体の寿命も延びる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態における第一の構造を有する光ディスク装置の上面図である

50

。

【図 2】図 1 における A - A' 線における部分断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態における第二の構造を有する光ディスク装置の上面図である

。

【図 4】図 3 における B - B' 線における部分断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態における第三の構造を有する光ディスク装置の上面図である

。

【図 6】図 5 における C - C' 線における部分断面図である。

【図 7】リブ 7 及び 8 の模式図である。

【図 8】本発明の実施の形態において行った光ディスク装置の耐塵埃性能試験を行うための試験装置のブロック図である。 10

【図 9】試験結果を示す図である。

【図 10】従来の光ディスク装置の概略斜視図である。

【図 11】ピックアップユニット 6 の模式的な断面図を示す図である。

【符号の説明】

2 光ディスク

4 支持台

5 スリット

6 ピックアップユニット

7 リブ

8 リブ

6 1 発光部

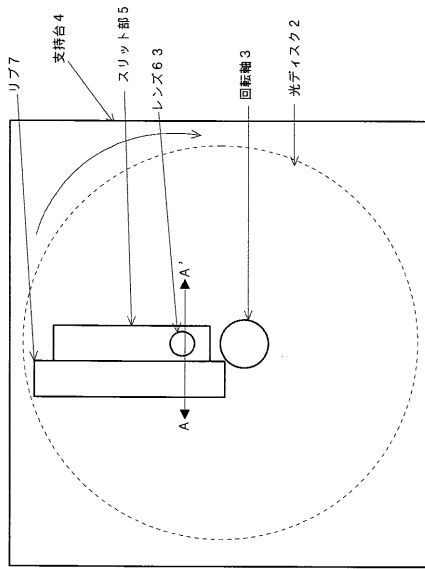
6 2 ハーフミラー

6 3 レンズ

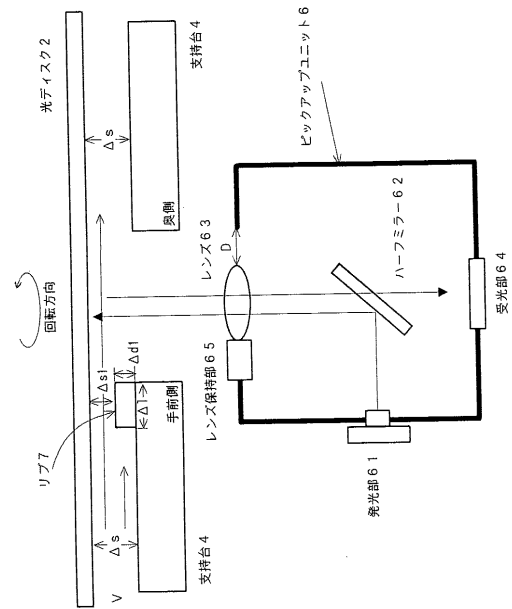
6 4 受光部

6 5 レンズ保持部

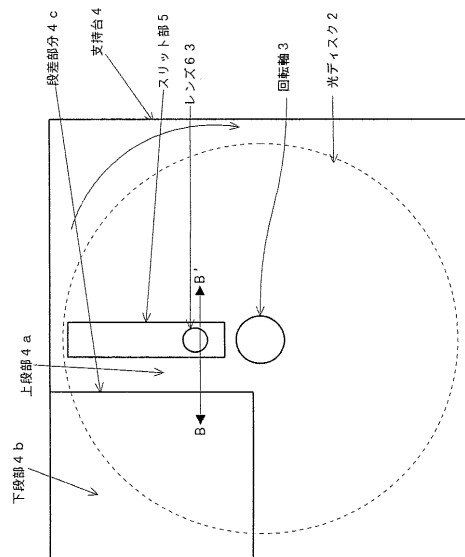
【図 1】



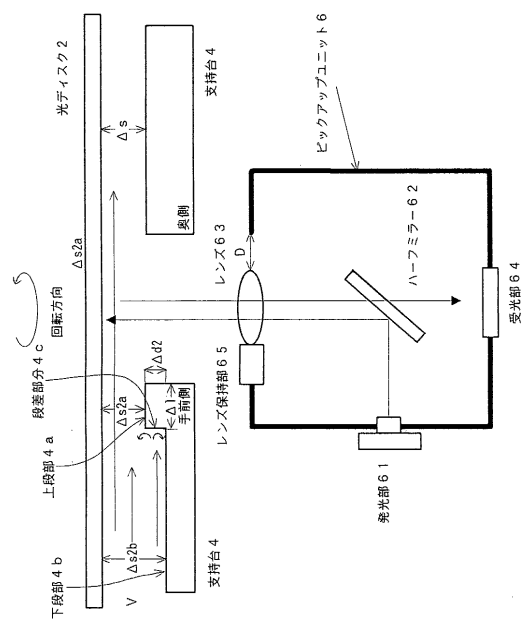
【図 2】



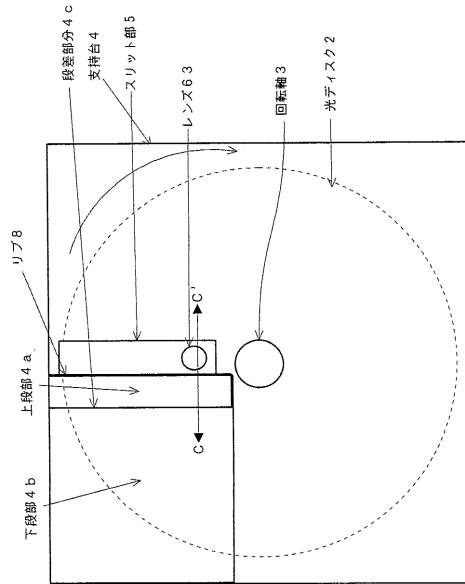
【図 3】



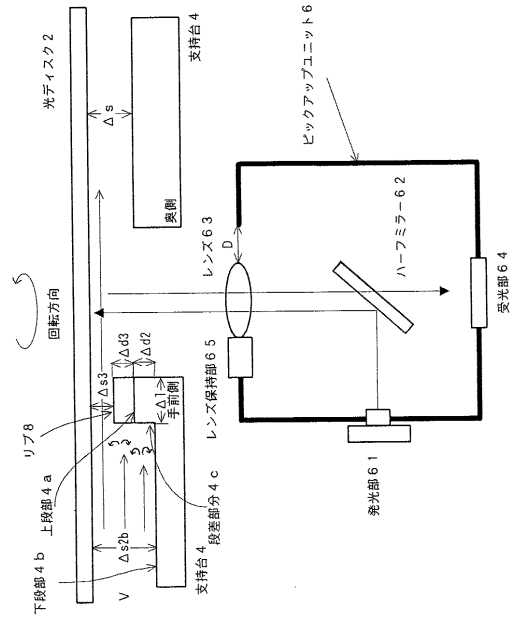
【図 4】



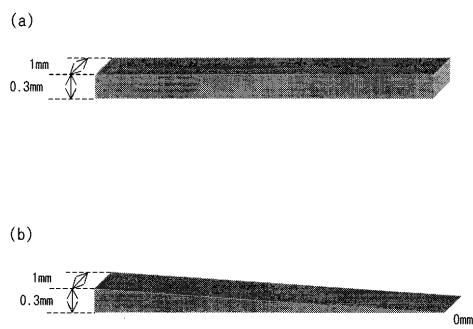
【図 5】



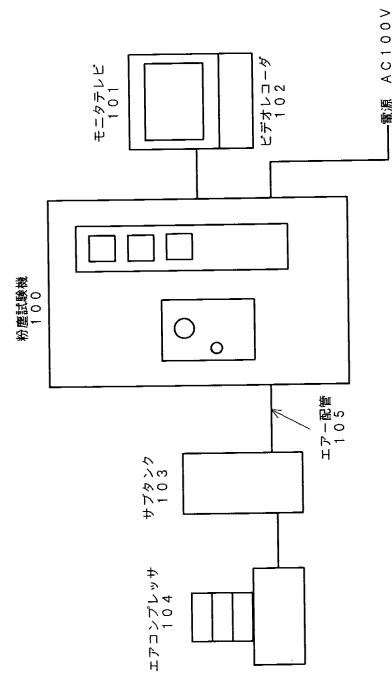
【図 6】



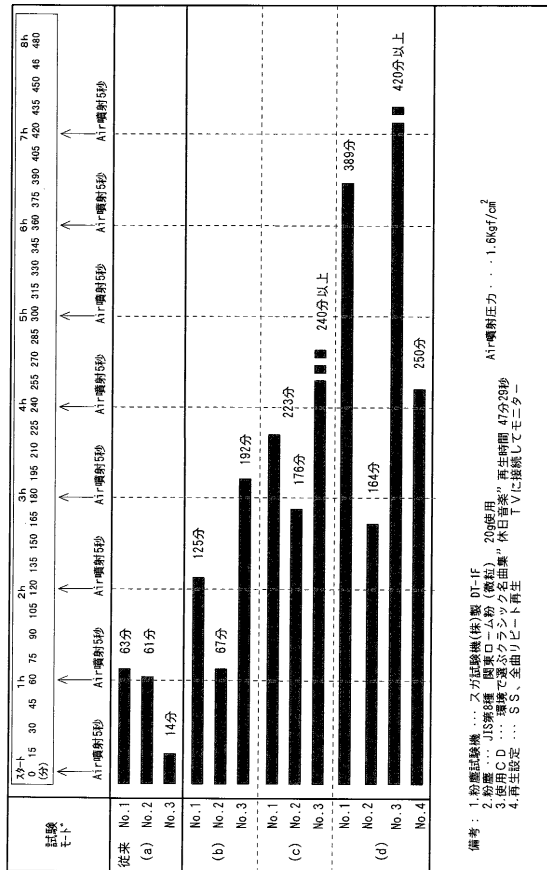
【図 7】



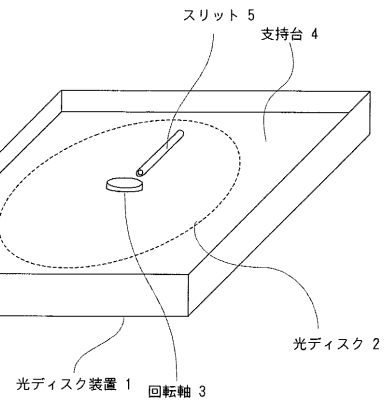
【図 8】



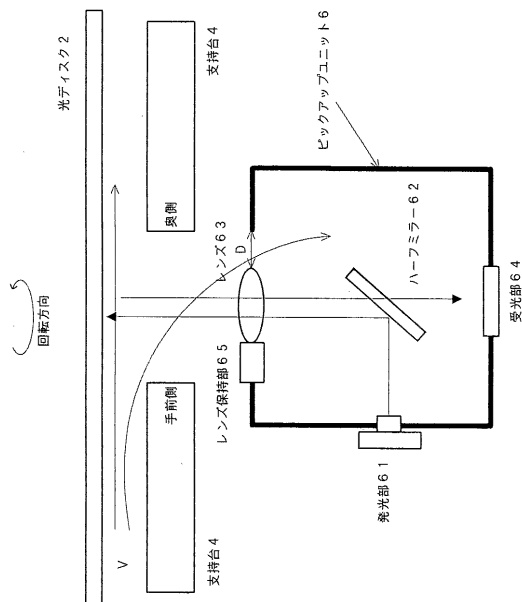
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-372731(JP,A)
特開平05-002764(JP,A)
実開平03-121519(JP,U)
実開平02-128254(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/08 - 7/085
G11B 7/12 - 7/22