

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/22

G11B 7/135



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01801364.3

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1174397C

[22] 申请日 2001.2.26 [21] 申请号 01801364.3

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 27 [33] EP [31] 00201098.1

[86] 国际申请 PCT/EP2001/002156 2001.2.26

[87] 国际公布 WO2001/073776 英 2001.10.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.22

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·P·巴尔特曼

B·H·W·亨德里克斯

J·T·A·范德维尔东克

审查员 翁晓君

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

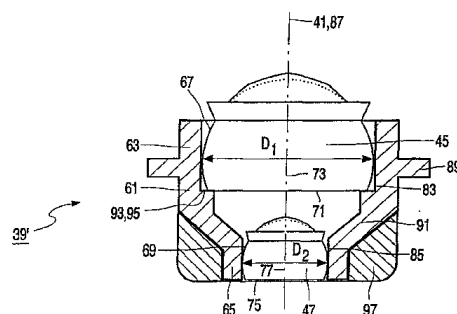
代理人 苏娟 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称 光学透镜系统及其制造方法和光学扫描器和光学播放器

[57] 摘要

一种光学透镜系统具有：第一透镜，第一透镜具有第一光轴并包括一具有第一直径的球形第一透镜体的至少一部分；第二透镜，第二透镜具有第二光轴并且包括一具有第二直径的球形第二透镜体的至少一部分，第二直径小于第一直径；一透镜座，它包括分别用于装载第一透镜和第二透镜的第一、第二镜座，这两个光轴是重合的，第一镜座和第二镜座分别包括具有同一中心线的第一、第二圆柱形内壁，第一内壁直径和第二内壁直径分别等于第一直径和第二直径，第一、第二透镜分别包括第一、第二透镜体的一大半。这样，比较简单地实现了在透镜座中很精确地对中物镜和副透镜。本发明还涉及该光学透镜系统的制造方法及采用该光学透镜系统的光学扫描器及光学播放器。



1. 一种光学透镜系统，它配备有：一个第一透镜，该第一透镜具有一第一光轴并包括一个具有第一直径的球形第一透镜体的至少一部分；一个第二透镜，该第二透镜具有一第二光轴并且包括一个具有第二直径的球形第二透镜体的至少一部分，其中，该第二直径小于该第一直径；一个透镜座，它包括分别用于装载该第一透镜和该第二透镜的第一、第二镜座，这两个光轴是重合的，其特征在于，该第一镜座和该第二镜座分别包括具有同一中心线的第一、第二圆柱形内壁，第一内壁的直径和第二内壁的直径分别等于第一直径和第二直径，第一、第二透镜分别包括第一、第二透镜体的一大半。
- 5 2. 如权利要求 1 所述的光学透镜系统，其特征在于，在面对第二透镜的那侧，第一透镜与一个垂直于中心线延伸的界面相邻，而第一镜座配设有一个用于第一透镜的界面的且在一个垂直于中心线的平面内延伸的抵接部件。
- 10 3. 如权利要求 2 所述的光学透镜系统，其特征在于，抵接部件包括垂直于中心线延伸的环形表面，此环形表面以阶梯形式使第一、第二内壁相连。
- 15 4. 如权利要求 2 所述的光学透镜系统，其特征在于，在背对第一透镜的那侧，第二透镜与垂直于中心线地延伸的界面相邻。
5. 如权利要求 4 所述的光学透镜系统，其特征在于，在背对第一透镜那侧，第二镜座配设有垂直于中心线延伸的端面，所述端面和第二透镜的界面位于同一平面上。
- 20 6. 如权利要求 1 所述的光学透镜系统，其特征在于，至少两个透镜中的一个透镜用粘结接头被固定在有关的镜座中。
7. 如权利要求 1 所述的光学透镜系统，其特征在于，至少两个透镜中的一个透镜通过把有关的透镜体压装在内壁中而被固定在相关的镜座中。
8. 如权利要求 1 所述的光学透镜系统，其特征在于，第一、第二镜座基本上成套管形状并且通过透镜座的一个中空锥形中心部相互连接。
- 25 9. 一种制造如权利要求 4 所述的光学透镜系统的方法，其特征在于，通过用一个校直工具的第一校直面来支承第二透镜的界面并通过同时用平行于第一校直面的该校直工具的第二校直面来支承第一镜座的抵接部件而把第二透镜定位在第二镜座中。

10. 如权利要求 5 所述的光学透镜系统的制作方法，其特征在于，通过同时用一个校直工具的一个校直面来支承第二透镜的界面和第二镜座的端面而把第二透镜定位在第二镜座中。

5 11. 一种用于扫描可光扫描的信息载体的信息层的光学扫描器，它配备有一个发光源和一个光学透镜系统，所述光学透镜系统具有一个用于把在工作中由发光源提供的光束聚焦成一个在信息层上的扫描光斑的光轴，该透镜系统配备有一个透镜座，其中第一、第二透镜被固定在固定的位置上，其特征在于，光学透镜系统是如权利要求 1、2、3、4、5、6、7 或 8 所述的光学透镜系统。

10 12. 一种光学播放器，它包括一个可绕转轴转动的托架、一个用于扫描放置在托架上的光扫描信息载体的信息层的光学扫描器及一个位移装置，其中该扫描装置的至少一个光学透镜系统可通过所述位移装置而主要在径向上相对转轴移动，该透镜系统配备有一个透镜座，其中第一、第二透镜被固定在固定的位置上，其特征在于，该光学扫描器是如权利要求 11 所述的光学扫描
15 器。

光学透镜系统及其制造方法和光学扫描器和光学播放器

技术领域

- 5 本发明涉及光学透镜系统，它配备有：一个第一透镜，该第一透镜具有一第一光轴并包括一个具有第一直径的球形第一透镜体的至少一部分；一个第二透镜，该第二透镜具有一第二光轴并且包括一个具有第二直径的球形第二透镜体的至少一部分，其中，该第二直径小于该第一直径；一个透镜座，它包括分别用于装载该第一透镜和该第二透镜的第一、第二镜座，这两个光
- 10 轴是重合的。

本发明还涉及制造光学透镜系统的方法。

- 本发明也涉及用于扫描一个可光扫描的信息载体的信息层的光学扫描器，此扫描装置配备有发光源和具有一个用于把在工作中由发光源发出的照射光束聚焦成在信息层上扫描光斑的光轴的光学透镜系统，该透镜系统配备
- 15 有一个透镜座，其中第一、第二透镜被紧固定在固定的位置上。

- 本发明进一步涉及光学播放器，它包括一个可绕一转轴转动的托架、用于扫描可安放在托架上的光扫描信息载体的信息层的光学扫描器和一个至少扫描装置的一个光学透镜系统可以通过它而主要在径向上相对转轴移动的位移装置，该透镜系统配备有其中第一、第二透镜被紧固在固定的位置上的透
- 20 镜座。

背景技术

- 从 EP-A-0863502 中知道了属于在前序段中提到的类型的光学播放器、播放器所用的光学扫描器和扫描装置所用的光学透镜系统。已知透镜系统的第一
- 25 透镜是物镜，第二透镜是安置在物镜和要扫描的信息载体之间的副透镜。通过使用副透镜，已知透镜系统具有相当大的数值孔径，结果，在要扫描的信息载体上形成了一个相当小的扫描光斑。已知扫描装置因而能适当地被用于扫描具有比较小的元素信息特征码的信息载体，即信息密度相当高的信息载体如高密度 CD。第一、第二透镜配设有环形凸缘，每个凸缘被制成与透镜

体成一体并分别制有环状圆柱形定位表面。透镜座的第一镜座包括垂直于透镜座的中心线延伸的环形定位表面，第一透镜的环形定位表面抵靠在第一镜座的环形定位表面上。透镜座的第二镜座也包括垂直于中心线延伸的且围绕第一透镜并抵靠第一镜座的定位表面的环形定位表面以及其内壁同心围绕中心线的套管，第二透镜的圆柱形定位表面和所述内壁接触。这两个透镜的光轴应当在预先规定的相当微小的公差内重合，以确保这两个透镜获得适当的光学效果。为此，从垂直于中心线的方向上看，光轴必须精确地相对定位并且必须精确地相互平行。在已知透镜系统制作中，通过在其定位表面上相对移动这两个承座，可以在垂直于中心线的方向上修正光轴的相对位置。通过垂直于第一透镜光轴地形成第一透镜的环形定位表面和相对第二透镜光轴同心地形成第二透镜的圆柱形定位表面，获得了光轴平行性。

已知的透镜系统、已知的光学扫描器和已知的光学播放器的缺点在于，要获得透镜系统的两个透镜的光轴必须在其中重合的相当小的误差范围是比较困难的。这可归咎于以下事实，即以理想精度在这两个透镜凸缘上设置定位表面是一个非常费力的过程。

发明内容

本发明的目的是，提供如前序段所述类型的透镜系统、光学扫描器和光学播放器，其中可以不费力地获得透镜系统的两个透镜的光轴必须在其中重合的比较大的公差范围。

为实现这一目标，本发明提供一种光学透镜系统，它配备有：一个第一透镜，该第一透镜具有一第一光轴并包括一个具有第一直径的球形第一透镜体的至少一部分；一个第二透镜，该第二透镜具有一第二光轴并且包括一个具有第二直径的球形第二透镜体的至少一部分，其中该第二直径小于第一直径；一个透镜座，它包括分别用于装载该第一透镜和该第二透镜的第一、第二镜座，这两个光轴是重合的，其中，该第一镜座和该第二镜座分别包括具有同一中心线的第一、第二圆柱形内壁，第一内壁的直径和第二内壁的直径分别等于第一直径和第二直径，第一、第二透镜分别包括第一、第二透镜体的一大半。

为实现这一目的，本发明提供一种用于扫描可光扫描的信息载体的信息

层的光学扫描器，它配备有一个发光源和一个光学透镜系统，所述光学透镜系统具有一个用于把在工作中由发光源提供的光束聚焦成一个在信息层上的扫描光斑的光轴，该透镜系统配备有一个透镜座，其中第一、第二透镜被固定在固定的位置上，其中，该光学透镜系统是根据本发明的光学透镜系统。。

- 5 为实现这一目的，本发明提供一种光学播放器，它包括一个可绕转轴转动的托架、一个用于扫描放置在托架上的光扫描信息载体的信息层的光学扫描器及一个位移装置，其中该扫描装置的至少一个光学透镜系统可通过所述位移装置而主要在径向上相对转轴移动，该透镜系统配备有一个透镜座，其中第一、第二透镜被固定在固定的位置上，其中，该光学扫描器是根据本发
- 10 明的光学扫描器。

- 上述内壁直径基本上分别等于第一透镜体的第一直径和第二透镜体的第二直径，这两个透镜在垂直于中心线的方向上被准确地定位在两个承座中。如此实现了两个透镜在垂直于中心线的方向上非常精确地相对定位，即非常精确地确定上述内壁直径的尺寸并且所述内壁非常精确地同轴。这种精确性
- 15 可以如此不费力地获得，即用传统工具如车床给透镜座的第一、第二承座分别配设第一、第二圆柱形内壁。球状透镜体也可以用比较简单的方法例如轧制而精确地制成。由于第一、第二透镜分别由球缺形第一、第二透镜体构成，所以当这两个透镜体被放置在两个承座中后，它们仍可以在承座中以有限的角度绕着有关透镜体的中心倾斜，而当垂直于中心线地观察时，这两个透镜
- 20 的相对位置没有受到影响，从而当在以后阶段中调整这两个透镜的光轴而使之平行时，在垂直于中心线地观察的情况下，这两个透镜的精确相对位置没有受到影响。

- 本发明光学透镜系统的一个特定实施例的特点在于，第一透镜在面对第二透镜的那一侧与垂直于中心线的界面相邻，而第一透镜座配备有一个用于第一透镜界面的抵接部件，此抵接部件在垂直于中心线的平面内延伸。上述界面和抵接部件使第一透镜的光轴平行于透镜座中心线地精确定位。上述界面只需要很平坦，第一透镜的光轴是根据垂直于界面延伸的第一透镜体的直径形成的。必须如此精确地设置上述抵接部件，即它垂直于透镜座地延伸，这可以不费力地通过使用传统工具如车床来实现。

- 30 本发明光学透镜系统的另一个实施例的特点在于，抵接部件包括垂直于

中心线地延伸的并使第一、第二内壁成阶梯状相连的环形表面。在这个实施例中，不费力且实用地制作出抵接部件。

本发明光学透镜系统另一实施例的特点在于，第二透镜在背对第一透镜的那一侧由垂直于中心线地延伸的界面相邻。上述界面只需要很平坦，第二透镜的光轴是根据垂直于界面地延伸的第二透镜体的直径形成的。由于界面设置在背对第一透镜的第二透镜的那一侧上，所以界面可不费力地接近校直工具，此校直工具用于确定第二透镜的光轴平行于透镜座的中心线。

本发明光学透镜系统的一个特殊实施例的特点在于，第二镜座在背对第一透镜的那一侧配设有一垂直于中心线地延伸的端面，它和第二透镜的界面在同一水平面内。在这个特殊实施例中，垂直于透镜座中心线地设置所属端面，这可以通过使用传统工具如车床不费力地实现。可以轻松地采用这样的校直工具来调节第二透镜光轴和中心线的平行性，即该校直工具配设有一个用于该端面和第二透镜边界的公用校直表面。

本发明光学透镜系统的另一个实施例的特点在于，通过粘结接头把这两个透镜中的至少一个紧固在相应的承座中。粘结接头很简单并可以在透镜与有关承座对准后产生，而没有影响到透镜相对有关镜座的位置。

本发明光学透镜系统的另一个实施例的特点在于，至少一个透镜通过把有关的透镜体压装在有关内壁中而被固定在有关的镜座中。这样一来，既简单又可靠地把相关透镜固定在有关镜座中。

本发明光学透镜系统的一个特殊实施例的特点在于，第一、第二镜座基本上成套管状，它们通过中空的锥形中心部相连。平行于中心线地看，使用中空锥形中心部为透镜座提供了更大的刚性和形状精确性，因此透镜座变形基本上没有影响到两个透镜的相互位置。

本发明光学透镜系统的制作方法的特点在于，第二透镜是这样固定在第二镜座中的，即通过一校直工具的第一校直面支承第二透镜界面，同时通过平行于第一校直面的校直工具的第二校直面支承第一镜座的抵接部件。第一镜座的抵接部件用于第一透镜的界面并且延伸于垂直于透镜座中心线的平面内。通过同时用校直工具的两个平行校直面支承第二透镜界面和上述抵接部件，第二透镜的光轴精确地平行于透镜座中心线地定位。通过随后接触到抵接部件地定位第一透镜界面，第一透镜的光轴同样精确地平行于透镜座的中

心线。这样一来，用校直工具不费力地使两个透镜的光轴与中心线平行。为达到两个透镜的理想平行位置，透镜座只需配设一个精确的抵接部件。

另一个本发明光学透镜系统的制作方法的特点在于，通过用一校直工具的一个校直面同时支承第二透镜的界面和第二镜座的端面来定位第二透镜。

- 5 在这种方法中，透镜座配备有一个用于第一透镜界面的且垂直于中心线的抵接部件和一个与校直工具的校直面配合的端面。所需的校直工具必须只具有一个校直表面并因而结构很简单。

附图说明

- 10 以下，通过实施例来详细说明本发明，其中：
图 1 示意地表示本发明的光学播放器；
图 2 示意表示图 1 的光学播放器所用的光学扫描器；
图 3 示意表示图 2 的光学扫描器所适用的本发明透镜系统的第一实施例的断面图；
15 图 4 示意表示适用于图 2 的光学扫描器的透镜系统的第二实施例的截面图；
图 5 示意表示根据本发明方法制造图 4 所示透镜系统时所用的校直工具；
图 6 示意表示根据本发明方法制造图 4 所示透镜系统时所用的校直工具。

20 具体实施方式

- 图 1 表示本发明的光学播放器，它包括一个能够绕转轴 3 转动的并由电动机 5 驱动的托架 1，托架被紧固在支架 7 上。光扫描信息载体 9 如 DVD 可放置在托架 1 上，此信息载体具有盘状透明基片，具有螺旋信息磁道的信息层 13 位于所述基片上。透明保护涂层 11 覆盖着信息层 13。光学播放器还包括本发
25 明的光学扫描器 15，它用于光扫描信息载体 9 的信息磁道。利用光学播放器的位移装置 17，扫描装置 15 主要在两个对置的径向 X 和 X' 上相对转轴 3 移动。为此，扫描装置 15 被紧固在位移装置 17 的滑座 19 上，位移装置 17 配备有线性导向机构 21，滑座 19 在线性导向机构 21 上滑动，线性导向机构平行于 X 方向并设置在支架 7 上，该位移装置配备有电动机 23，滑座 19 通过该
30 电动机在导向器 21 上移动。在工作过程中，电动机 5、23 如此由未示出的光

学播放器的电控单元来控制，即这样发生了所引起的信息载体 9 绕转轴 3 的旋转以及扫描装置 15 同时平行于 X 方向的移动，即扫描装置 15 可以扫描信息载体 9 上的螺旋信息磁道。在扫描过程中，扫描装置 15 能够读出信息磁道上的信息，或者扫描装置 15 能够将信息写到信息磁道上。

- 5 图 2 示意表示光学播放器所用的光学扫描器 15。扫描装置 15 配备有发光源 25 如带光轴 27 的半导体激光器。扫描装置 15 还包括分光器 29，分光器包括带反射面 33 的透明板 31，该反射面面向发光源 25，透明板 31 被布置成与发光源 25 的光轴 27 成 45° 。扫描装置 15 还包括带光轴 37 的准直仪透镜单元 35 和带光轴 41 的本发明光学透镜系统 39，准直仪透镜单元 35 位于分光器 29 和透镜系统 39 之间。在所例子中，准直仪透镜单元 35 包括单个准直透镜 43，同时透镜系统 39 包括第一透镜或物镜 45 和位于物镜 45 和信息载体 9 之间第二透镜或副透镜 47。在所例子中，准直仪透镜单元 35 的光轴 37 和透镜系统 39 的光轴 41 重合并同发光源 25 的光轴 27 成 90° 。扫描装置 15 还包括这样一种本身已知的常用光学探测器 49，它与准直仪透镜单元 35 相比
- 10 位于分光器 29 的后面。在工作过程中，发光源 25 产生发光束 51，分光器 29 的反射面 33 反射发光束 51 并经过透镜系统 39 将其聚焦成在信息载体 9 信息层 13 上的扫描光斑 53。发光束 51 经过信息层 13 的反射而形成反射光束 55，通过透镜系统 39、准直仪透镜单元 35、分光器 29 将该反射光束聚焦到光学探测器 49 上。为读取信息载体 9 上的信息，发光源 25 产生连续的发光束 51，光学探测器 49 产生对应于在信息载体 9 信息磁道上的一系列元素信息特征码的探测信号，所述元素信息特征码连续位于扫描光斑 53 上。为了在信息载体 9 上书写信息，发光源 25 产生对应于要书写的信息的发光束 51，在扫描光斑 53 上产生了在信息载体 9 信息磁道上的一系列连续的元素信息特征码。要注意的是，本发明还包括这样的光学扫描器，即其中相互之间不同地安置了发
- 15 光源 25、准直仪透镜单元 35、透镜系统 39。例如，本发明包括这样的实施例，其中准直仪透镜单元 35 的光轴 37 和透镜系统 39 的光轴 41 互成 90° ，在准直仪透镜单元 35 和透镜系统 39 之间设置了一面附加镜子。在这些实施例中，当平行于透镜系统 39 的光轴 41 地看时，光扫描装置的尺寸缩小了。本发明例如还包括这样的实施例，其中发光源 25 和准直仪透镜单元 35 没有安置在
- 20 滑座 19 上，而是固定在相应支架 7 上，其中准直仪透镜单元 35 的光轴 37 平

行于径向 X 、 X' 。在这些实例体中，只有透镜系统 39 和附加镜子安置在滑座 19 上，因此滑座 19 的移动质量减小。

如图 2 所示，光学扫描器 15 包括第一致动机构 57 和第二致动机构 59。通过第一致动机构 57，透镜系统 39 可以平行于第二光轴 41 地移动一段比较小的距离并平行于 X 方向地移动一段比较小的距离。通过第一致动机构 57 驱动透镜系统 39 平行于光轴 41 地移动，扫描光斑 53 按理想的精度被聚焦在信息载体 9 的信息层 13 上。同样，通过第一致动机构 57 驱动透镜系统 39 平行于 X 方向地移动，扫描光斑 53 按理想的精度被保持在随后的信息磁道上。为此，光学播放器的控制单元控制着第一致动机构 57，该控制单元接收来自光学探测器 49 的聚焦误差信号和轨道误差信号。通过第二致动机构 59，准直仪透镜单元 35 的准直透镜 43 平行于光轴 37 地移动一段比较小的距离。通过第二致动机构 59 驱动准直透镜 43 平行于光轴 37 地移动，在信息载体 9 的透明保护涂层 11 上的发光束 51 的球面象差得到了修正。球面象差主要是由保护涂层 11 厚度变化引起的。为此，光学播放器的控制单元采用电控电流来控制第二致动机构 59，该控制单元接收来自未示出传感器的误差信号，可以通过该传感器来测量在扫描光斑 53 附近的透明保护涂层 11 的厚度。如此设计控制单元，即它通过第二致动机构 59 来这样控制电流，即准直透镜 43 被放置在其中球面象差按照本身已知的预定常规方式得到修正的位置上。

图 3 具体地示出了本发明的光学透镜系统 39。透镜系统 39 包括透镜座 61，它具有用于第一透镜（也被称为物镜 45）的第一镜座 63 和用于第二透镜（也被称为副透镜 47）的第二镜座 65。物镜 45 和副透镜 47 分别包括直径为 $D1$ 的且基本上成圆球形的透镜体的一部分和直径为 $D2$ 的且基本上成圆球形的透镜体的一部分，其中直径 $D2$ 小于 $D1$ 。第一透镜体 67 在正对副透镜 47 那一侧上配设有界面 71，垂直于界面 71 的第一透镜体 67 的轴线形成物镜 45 的光轴 73。第二透镜体 69 在背对物镜 45 的那一侧上配设有界面 75，垂直于截面 75 的第二透镜体 69 的轴线形成了副透镜 47 的光轴 77。两个透镜体 67、69 在背对界面 71、75 那一侧涂有涂层 79，通过本身已知的常用的复制工序来涂覆涂层，从而获得非球形透镜表面。参考数字 81 表示在物镜 45 和副透镜 47 上的多余漆，它们在复制工序后留在有关的透镜体 67、69 上。

光学透镜系统 39 的一个具体实施例把具有 400nm 波长的平行发光束 51

改变成具有 0.85 纳米数值孔径的会聚光束，它可以穿过信息载体 9 的保护涂层 11，从而在信息层 13 上形成扫描光斑 53。在光学透镜系统 39 和保护涂层 11 之间的自由工作距离是 0.15mm，保护层 11 的厚度是 0.1mm，在上述发光源 51 的波长的情况下，其折射率 $n=1.624$ 。光学透镜系统 39 的第一透镜 45 直径为 4.14mm，在光轴 73 上的厚度为 2.319mm，入口光孔直径为 3.0mm。第一透镜 45 的透镜体 67 由折射率为 1.499 的肖特玻璃 FK5。朝着准直透镜 43 的第一透镜 45 的凸面具有 2.07mm 曲率半径。凸面非球面形状就是将 Diacryl 薄涂层 79 涂到第一球状透镜体 67 上而获得的。涂层 79 的涂漆具有 1.595 的折射率，在光轴 73 上的涂层 79 的厚度是 19 微米。旋转对称非球形可由公式

$$z(r) = \sum_{i=1}^8 A_{2i} r^{2i}$$

表示， z 代表沿光轴 73 方向的表面位置，单位为毫米， r 代表到光轴 73 的距离，单位为毫米， A_k 代表 r 的 k^{th} 次方的系数。从 A_2 到 A_{16} 系数值分别是 0.2643886, 0.008869125, $-3.3763645 \times 10^{-6}$, 0.0014305415, -0.0013369808 , 0.0006112074, -0.00014547052 和 1.2928731×10^{-5} 。第一透镜 45 的界面 71 与凸面对置，它的曲率半径是无穷大。光学透镜系统 39 的第二透镜 47 的直径为 1.7mm，在光轴 77 上的厚度为 0.977mm，与第一透镜间的距离为 0.356mm。第二透镜 47 的透镜体 69 同样由肖特玻璃 FK5 制成。朝向第一透镜 45 的第二透镜 47 的凸面具有 0.85mm 的曲率半径。凸面的非球形由上面的等式给出，从 A_2 到 A_{16} 系数值分别是 0.6052026, 0.21991899, 0.12419616, 0.023176954, 0.15057964, 0.56573255, 1.2308544 和 0.73899785。非球形形状就是由 Diacryl 薄涂层 79 获得，其在光轴 77 上的厚度为 7 微米。在第二透镜 47 另一侧上的界面 75 的曲率半径不确定。

为获得透镜系统 39 的正确光学作用，物镜 45 和副透镜 47 的光轴 73、77 必须在极小的误差内重合并从透镜系统 39 的光轴 41 垂直看过去是平行的。依据本发明，上述误差可以不费时地如此获得，即透镜座 61 的第一镜座 63 和第二镜座 65 分别具有第一圆柱形内壁 83 和第二圆柱形内壁 85，它们的同一中心线 87 与光轴 41 重合，第一内壁 83 的直径等于第一直径 D_1 ，第二内壁 85 的直径等于第二直径 D_2 。而且，物镜 45 和副透镜 47 分别包括球缺形第

一球状透镜体 67 和第二球状透镜体 69, 也就是说, 从平行于光轴 73 和 77 地看过去, 物镜 45 和副透镜 47 的高度分别超过 $D1/2$ 和 $D2/2$ 。结果, 物镜 45 和副透镜 47 具有分别等于 $D1$ 和 $D2$ 的圆形, 垂直于中心线 87 地看时, 物镜 45 和副透镜 47 分别被第一内壁 83 和第二内壁 85 紧密围绕并因此相对中心线 87 和彼此相对地对中。在透镜系统 39 的制造中, 在透镜座 61 中, 通过传统工具如车床形成了内壁 83、85。接下来, 副透镜 47 被设置和固定在第二镜座 65 中。在所示例子中, 副透镜 47 通过将第二球状透镜体压装在内壁 85 中而被固定在第二镜座 65 中。或者, 副透镜 47 可以通过如粘结接头被不同地固定在第二镜座 65 中。随后, 物镜 45 被放置在第一镜座 63 中, 从而物镜 45 在垂直于中心线 87 的方向上相对副透镜 47 被对中。接着, 物镜 45 的光轴 73 通过本身已知的常用的干涉校直方法被校直成与副透镜 47 的光轴 77 平行。在这个过程中, 物镜 45 通过本身已知的常用操作器件绕垂直于中心线 87 的倾斜轴线倾斜一有限角度。由于物镜 45 包括球缺形球状透镜体 67, 所以物镜在调整过程中始终与第一内壁 83 完全接触, 从而物镜 45 和副透镜 47 在垂直于中心线 87 的方向上相互精确的对中在使物镜 45 倾斜的过程中不受影响。物镜 45 最终通过粘结接头被固定在第一镜座 63 中。如图 3 所示, 透镜座 61 的第一镜座 63 和第二镜座 65 成套管形状, 第一镜座 63 配设有环形凸缘 89, 通过所述凸缘把透镜座 61 固定在第一致动机构 57 上。套管状镜座 63、65 通过中空的锥形中心部 91 相互连接, 结果, 透镜座 61 具有非常高的刚性和形状精度。由此一来, 物镜 45 和副透镜 47 的相互位置基本上不受加速力的影响。

本发明透镜系统的第二实施例 39' 如图 4 所示地可代替上述透镜系统 39 地被适当地用在扫描装置 15 中。在图 4 中, 对应于透镜系统 39 的部件的透镜系统 39' 的部件具有同样的参考数字。在下文中, 只讨论透镜系统 39' 不同于透镜系统 39 的几个方面。

如图 4 所示, 透镜系统 39' 透镜座 61 的第一镜座配设有用于物镜 45 界面 71 的抵接部件 93。抵接部件 93 具有环形表面 95, 它垂直于中心线 87 地延伸并以阶梯形式连接内壁 83 和外壁 85。或者, 抵接部件 93 可以采用另一种不同的形式, 例如三个抵接表面的形式, 其中每个表面在同一个垂直于中心线的假想平面内延伸。当环形表面 95 垂直于中心线 87 地延伸时, 物镜 45

的界面 71 接触环形表面 95。物镜 45 的光轴 73 与中心线 87 精确地平行。如图 4 所示, 一个环形体 97 围绕着第二镜座 65 和锥形中心部 91, 它由弹性材料如聚乙烯制成并起到防止由透镜系统 39' 和信息载体 9 机械接触而带来的对信息载体 9 的损坏的缓冲部的作用。

- 5 图 5 示意地示出了图 4 所示的透镜系统 39' 的副透镜 47 是如何根据本发明方法而相对物镜 45 被校准的。如上所述, 物镜 45 的光轴 73 在一个精确的位置上如此平行于中心线 87 地延伸, 即物镜 45 界面 71 与垂直于中心线 87 的抵接部件接触。根据图 5 所示的方法, 透镜座 61 的第二镜座 65 在与背对物镜 45 的那一侧上配备有垂直于中心线 87 地延伸的环形端面 99。副透镜 47
- 10 通过具有一个配设有校直面 103 的校直工具 101 被定位在第二镜座 65 中。通过用校直工具 101 的校直面 103 同时支承副透镜 47 的界面 75 和透镜座 61 的端面 99 而把副透镜 47 放置在第二镜座 65 中。由于端面 99 垂直于中心线 87 地延伸, 结果, 副透镜 47 的光轴 77 精确地平行于中心线 87 得到定位并因而相对物镜 45 光轴 73 被精确校直。副透镜 47 的界面 75 及透镜座 61 的端面 99
- 15 因而位于同一平面。根据本发明方法的所需校直工具 101 的结构很简单。除两个圆柱形内壁 83、85 外, 透镜座 61 也必须配备有垂直于中心线 87 地延伸的抵接部件 93 及垂直于中心线 87 地延伸的端面 99。可以通过传统工具如车床形成抵接部件 93 及端面 99, 由此能一次性加工地形成两个内壁 83、85。因此, 依据本发明的方法, 不费力地获得了所需精度。

- 20 图 6 最后以示意图表示任何依据本发明的一个替换方式而相对中心线 87 校直图 4 所示的透镜系统 39' 的副透镜 47。根据这个替换方式, 副透镜 47 先于物镜 45 地被安置在透镜座 61 中。副透镜 47 通过一个校直工具 105 被放置在第二镜座 65 中, 该校直工具配设有具有第一校直面 109 的第一部分 107 和具有第二校直面 113 的第二部分 111。第二校直面 113 是一个圆柱形心轴 115
- 25 的一个端面, 圆柱心轴 115 是第二部分 111 的一部分。在图 6 所示的校直工具 105 的第一部分 107 和第二部分 111 组装的状态下, 校直面 109、113 都精确地平行延伸。依据该替换方式, 透镜座 61 的第一镜座 63 放置在心轴 115 上方, 从而第一镜座 63 的抵接部件 93 由第二校直面 113 支承。副透镜 47 通过第一校直面 109 被放置在第二镜座 65 中, 副透镜 47 的界面 75 受到第一校
- 30 直面 109 的支承。在图 6 所示的校直工具 105 的组装状态下, 在第一校直面 109

和第二镜座 65 之间有一个自由空间 117, 从而第一校直面 109 相对第二校直面 113 的位置不受存在第二镜座 65 的影响。这样一来, 副透镜 47 的界面 75 被精确地定位成平行于抵接部件, 因此副透镜 47 的光轴 77 被精确地校直成平行于光轴 87。通过随后接触到抵接部件 93 地定位物镜 45 界面 71, 物镜 45 的光轴 73 也被精确地校直成平行于中心线 87 并因此相对副透镜 47 的光轴 77 被精确校直。该替换方法所需的校直工具 105 的结构比图 5 所示的校直工具 101 的结构更简单。除两个圆柱形内壁 83 和 85 外, 该替换方式的优点还在于, 透镜座 61 只需配设垂直于中心线 87 的抵接部件 93。抵接部件 93 和内壁 83、85 可以通过传统工具如车床而一次性加工地精确制成, 因此该替换方式也不是很费时。在图 6 所示的校直工具 105 的组装状态中, 在第一校直面 109 和第二镜座 65 之间存在自由空间 117, 其结果就是, 副透镜 47 的界面 75 在制成透镜系统 39' 后略微比第二镜座 65 突出。这例如可以通过给校直工具 105 第一部分 107 配设圆形校直面而得以消除, 此圆形校直面比第一校直面 109 更高并且直径略小于第二镜座 65 的直径 D2, 因此界面 75 第二镜座 65 中内凹。

如上所述, 通过本发明的光学播放器, 在扫描信息载体 9 的信息层 13 时, 可以读取信息层 13 上的信息, 或在信息层 13 上书写信息。要注意的是, 本发明还涉及可专门用于读取信息载体上信息层的信息的光学播放器。

最后要注意的是, 本发明也包括其中透镜座 61 的两个镜座 61 的至少一个镜座配设有一个内壁的实施例, 其中该内壁与上述例子不同地不是完全成圆柱形, 并且平行于中心线 87 地看时, 该内壁没有设有固定不变的直径, 而是只是部分成圆柱形, 或是平行于中心线 87 地看时, 在有限距离内设有固定不变的直径。在这样的实施例中, 有关的透镜被放置在内壁的直径固定不变的圆柱形部分中。

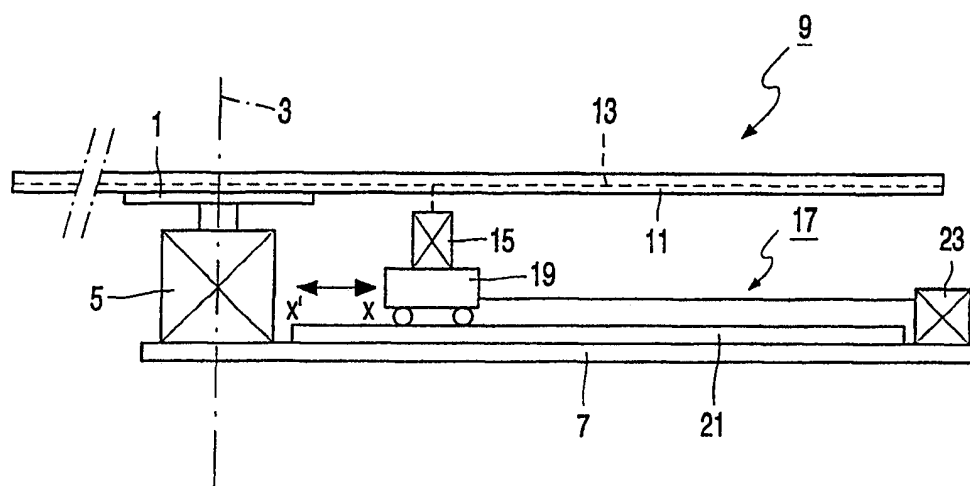


图 1

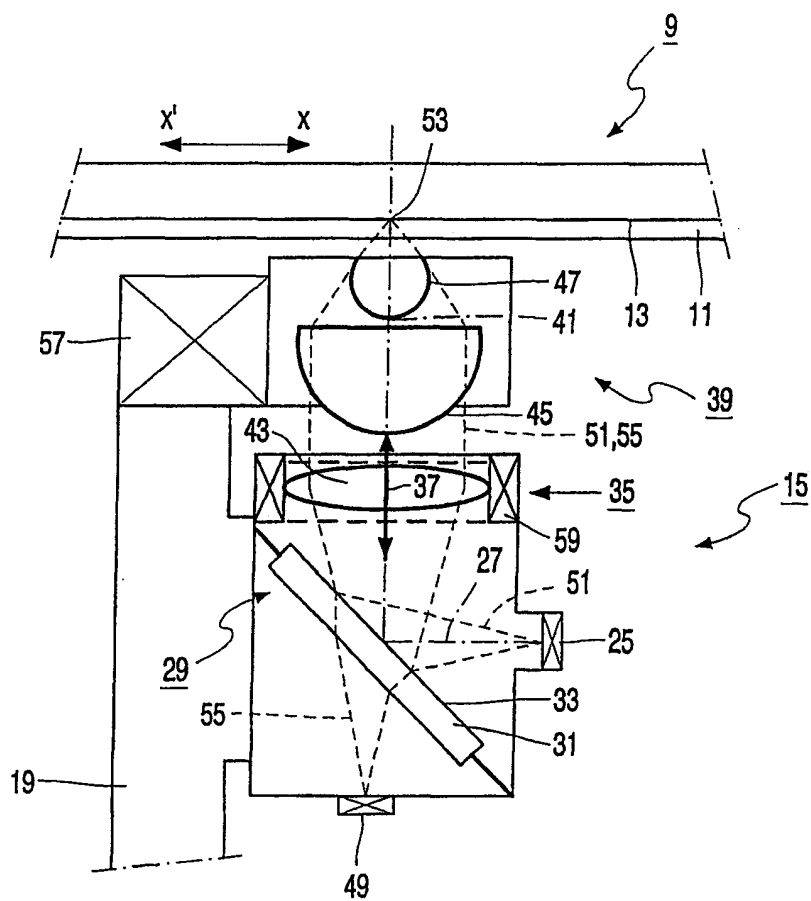


图 2

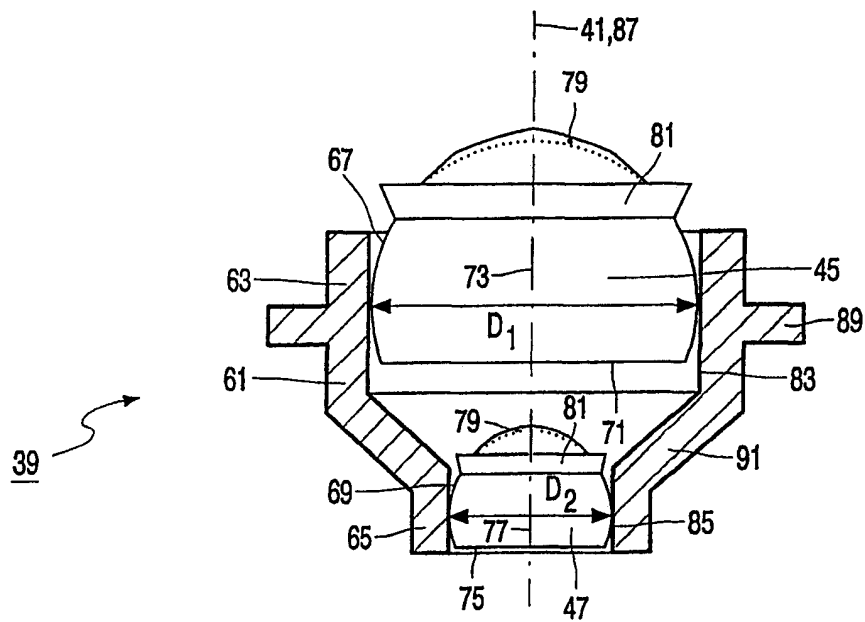


图 3

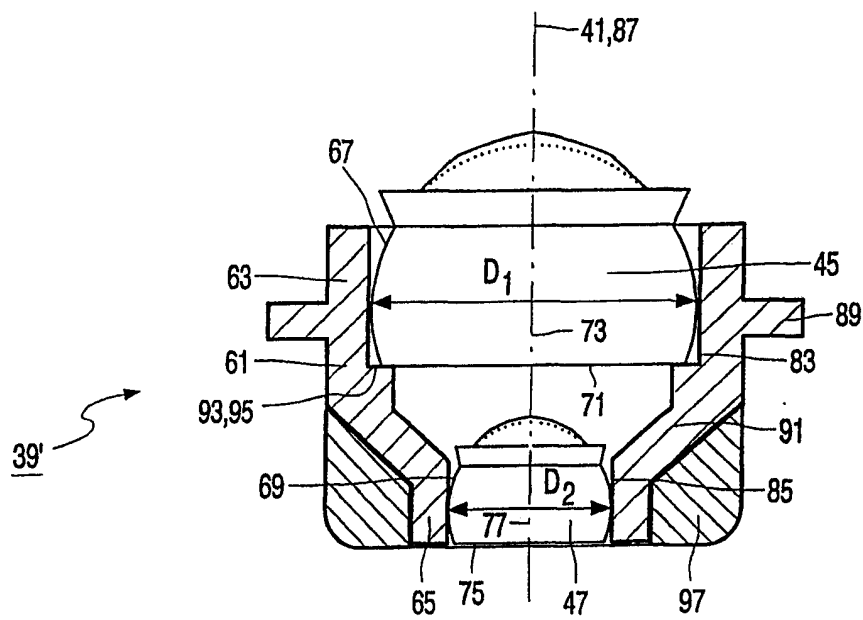


图 4

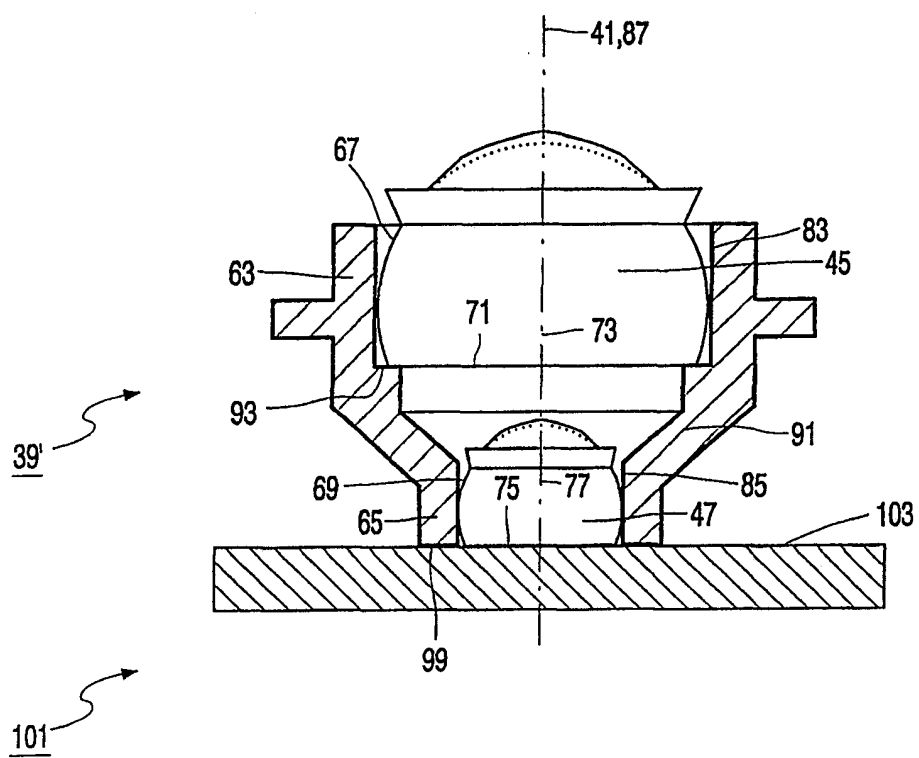


图 5

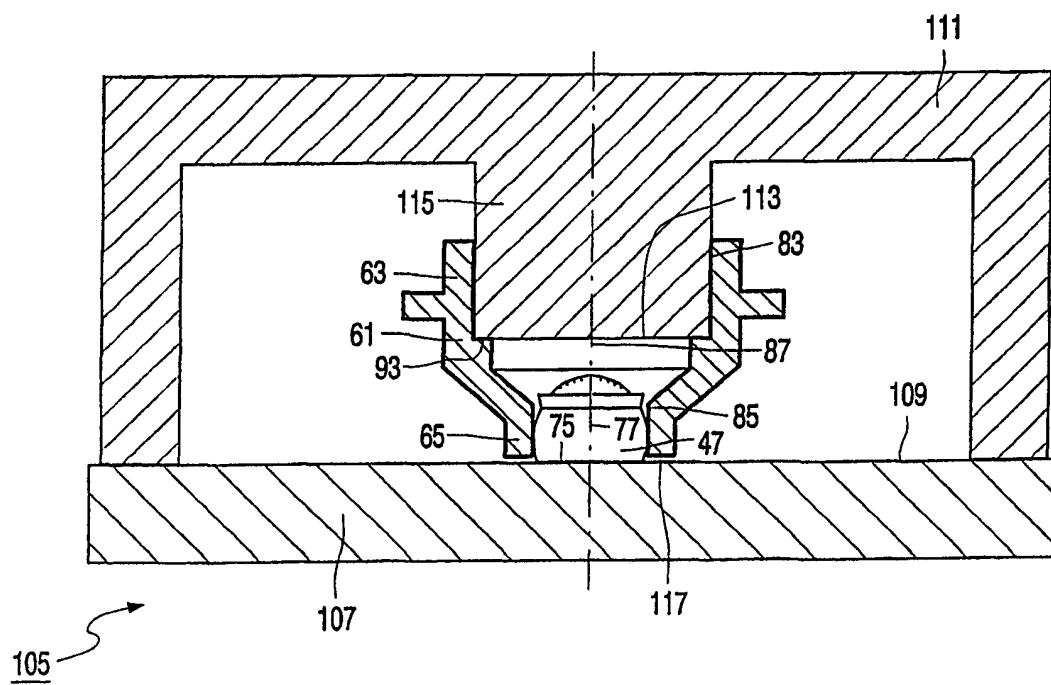


图 6