

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 7/12

G11B 7/00

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 92113709.5

[45]授权公告日 2000 年 3 月 15 日

[11]授权公告号 CN 1050433C

[22]申请日 1992.12.9 [24]颁证日 2000.1.1

[21]申请号 92113709.5

[30]优先权

[32]1991.12.24 [33]US[31]814,722

[73]专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 布拉修·布莱左斯基

格雷·迈尔斯·迈克利兰 积师荫

[56]参考文献

EP 0289259A2 1988.11. 2 G11B5/48

EP 0409468A2 1991. 1.23 G11B7/12

审查员 浦柏明

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

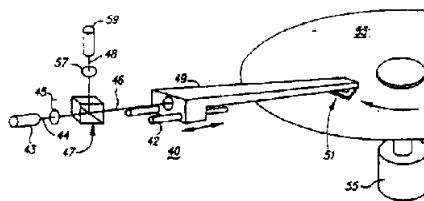
代理人 杨国旭

权利要求书 7 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 光头装置和光盘存储系统

[57]摘要

本发明提供了一种在运行时光头与光记录介质表面物理接触的光录取系统。具有一个或几个光学器件的光头安装在与记录介质滑动接触的基片上。利用基片在负负载区的非线性特性,在光头与记录介质表面滑动接触时所产生的恢复力克服了随记录介质运动的空气层所产生的升力,使光头与记录介质保持充分物理接触。由于光头紧靠记录介质表面,因此不需要复杂的机电伺服聚焦机构,本系统就能实现高密度录取。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种配合一个光存储介质使用的光头装置, 所述光存储介质具有选定材料的表面层, 其特征是所述光头装置包括:

将一个光束聚焦到一个光存储介质上的聚焦装置; 以及

与所述光存储介质保持滑动物理接触的支承装置, 所述支承装置由一种材料制成, 其中所述光存储介质的表面层和支承装置的材料具有以下特性, 即由于支承装置和光存储介质之间的滑动接触可在二者之间产生摩擦吸引力, 所述聚焦装置刚性安装在所述支承装置上, 紧邻所述光存储介质的一个主表面。

2. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置, 其特征是: 其中所述支承装置是用一种晶态材料制造的一个成形接触滑块, 所述晶态材料是不导电的。

3. 一种如在权利要求 2 中所述提出的光头装置, 其特征是: 其中所述接触滑块是用一种单晶材料制造的。

4. 一种如在权利要求 3 中所提出的光头装置, 其特征是: 其中所述单晶材料是从一个包括钻石和蓝宝石在内的材料组中选定的。

5. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置, 其特征是: 其中所述支承装置是用一种在负负载区具有非线性负载—摩擦特

性的材料制造的一个接触滑块。

6. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述支承装置是用一种多晶材料制成的一个成形接触滑块，所述多晶材料是不导电的。

7. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述支承装置是用一种非晶态材料制成的一个成形接触滑块，所述非晶态材料是不导电的。

8. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述聚焦装置是一个刚性安装在所述支承装置上的物镜。

9. 一种如在权利要求 8 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述物镜是一个平凸透镜，其平侧面平行所述光记录介质主表面，与之紧邻。

10. 一种如在权利要求 9 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述支承装置有一个平侧面，所述平侧面与所述是质主表面平行、接触，所述平凸透镜的平侧面充分与所述支承装置的平侧面共面。

11. 一种如在权利要求 8 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述物镜是用一种具有高折射率的材料制造的。

12. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置，其特征是：所述光头装置还包括产生一个磁场的磁装置，所述磁装置刚性安装在所述支承装置上。

13. 一种如在权利要求 12 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述磁装置是与所述聚焦装置同心安装在所述支承装置上的一个磁线圈。

14. 一种如在权利要求 1 中所提出的光头装置，其特征是：所述光头装置还包括接收所述光束以及将所述光束导向所述聚焦装置和从所述聚焦装置导出的光学装置，所述光学装置刚性安装在所述支承装置上。

15. 一种如在权利要求 14 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述光学装置是使一个所接收的光束改变方向的反射装置。

16. 一种如在权利要求 14 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述光学装置包括：

使一个所发射的光束改变方向射向所述聚焦装置的反射镜装置；以及

使一个从所述聚焦装置接收的返回光束改变方向的光束分离装置。

17. 一种如在权利要求 16 中所提出的光头装置，其特征是：其中所述光学装置还包括：

使所述发射光束在一个所要求的方向上极化的极化装置，以及

接收和分析所述返回光束的光束分析装置。

18. 一种如在权利要求 17 中所提出的光头装置，其特征是：

其中所述光学装置是包括所选定的集成光学器件的一个光学组件。

19. 一种如在权利要求 14 中所提出的光头装置,其特征是:所述光头装置还包括将所述光束传到所述光学装置或传出所述光学装置的光纤装置。

20. 一种光盘存储系统,其特征是所述光盘存储系统包括:

一个光存储介质,所述光存储介质有一块上面有一层光存储材料和选定材料的表面层的硬质基片;

一个光头和支持装置,所述支持装置支承与所述光存储装置充分滑动物理接触的所述光头,所述光头包括用一种材料制成的基片,其中所述光存储介质的表面层和支承装置的材料具有如下特性,即由于支承装置和光存储介质之间的滑动接触,可在二者之间产生摩擦吸引力,以及

驱动装置;所述驱动装置与所述光存储介质连接,用来使所述光存储介质与所述光头之间产生速度高达一个选定运行速度的相对运动,产生所述的摩擦吸引力,所述摩擦吸引力的幅度足以使所述光头与以所述选定运行速度运动的所述光存储介质保持充分滑动物理接触,从而可以在对所述光头和所述光存储介质并无多大磨损的情况下读写数据。

21. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述光存储介质是一个磁光存储介质。

22. 一种如在权利要求 21 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述光头包括产生一个对所述磁光存储介质致偏的磁场的磁装置。

23. 一种如在权利要求 22 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述光头包括固定地安装在所述基片上的一个物镜,所述磁装置是与所述物镜同心安装在所述基片上的一个磁线圈。

24. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述支持装置包括一个刚性访问臂和悬挂所述光头的弹簧装置,所述弹簧装置提供一个预定外负载,加到所述光头上。

25. 一种如在权利要求 24 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述弹簧装置包括当所述光头以所述选定速度相对所述光头运动的光存储介质物理接触时提供一个负的外负载的装置。

26. 一种如在权利要求 24 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述刚性访问臂是一个可沿所述光记录介质半径直线运动的直线访问臂。

27. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述光头还包括一个固定安装在所述基片上的物镜。

28. 一种如在权利要求 27 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述基片是一个成形滑块,所述成形滑块的下表面与所述光存储介质充分物理接触。

29. 一种如在权利要求 28 中所提出的光盘存储系统,其特征

是：其中所述物镜是一个用一种具有高折射率的材料制造的平凸透镜，所述平凸透镜的平侧面与所述滑块的平侧面充分共面。

30. 一种如在权利要求 27 中所提出的光盘存储系统，其特征是：其中所述光头还包括一个具有使发向所述物镜和从所述物镜发出的光束改变方向的集成光学器件的光学组件。

31. 一种如在权利要求 30 中所提出的光盘存储系统，其特征是其中所述集成光学器件包括：

使一个所发射的光束改变方向射向所述物镜的反射装置，以及

使一个从所述物镜接收的返回光束改变方向的光束分离装置。

32. 一种如在权利要求 30 中所提出的光盘存储系统，其特征是：所述光盘存储系统还包括将所述光束传到所述光学组件和从所述光学组件传出的光纤装置。

33. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统，其特征是：其中所述基片是用一种不导电的单晶材料制造的一个接触滑块。

34. 一种如在权利要求 33 中所提出的光盘存储系统，其特征是：其中所述单晶材料是从一个包括钻石和蓝宝石在内的材料组中选定的。

35. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统，其特征

是:其中所述基片是用一种不导电的多晶材料制造的一个接触滑块。

36. 一种如在权利要求 20 中所提出的光盘存储系统,其特征是:其中所述基片是用一种不导电的非晶材料制造的一个接触滑块。

光头装置和光盘存储系统

本发明属于光头和光盘存储系统领域。具体地说，本发明涉及一种光头和光盘存储系统，在这种系统中，装有光传感器的滑块与以运行速度旋转的存储介质接触，利用摩擦吸引效应大大降低磨损。

在磁存储系统中，通过将一个磁场聚集到磁盘的一个小体积元上使该体积元内的磁畴朝向所要求的方向，存储一个信息位。在光存储系统中，通过将一个激光波束聚集到光盘的一个小斑上对介质加热使该斑点的介质材料发生物理变化，存储一个信息位。在磁光存储系统的情况下，激光波束所产生的热量使斑点处的磁畴与一个所加的磁场对准。在所有这几种运动盘存储系统中，目前都是通过增加存储盘的面位密度 (areal bit density) 来增加存储容量的。

在磁盘存储系统中，增加面位密度必需减小三个基本参数——磁写入传感器（磁头）间隙长度、磁存储介质厚度、磁头至磁盘的间距。如果间隙长度和介质厚度一定，那么磁头——磁盘间距越小，即磁头飞行高度越低，可能达到的位单元面积也就越小。接触录取的飞行高度最低，此时，滑块与旋转着的磁盘物理（机械）接触，也就是说，滑块在磁盘表面上连续滑动和摩擦，因此紧靠滑块边缘的读写磁头也就紧靠磁盘表面。在颁发给勃列绍斯基 (Brezoczky) 等人的美国专利 No. 4, 819, 091 中披露了一种接触式磁录取系统，在这种系统中，安装在滑块上的读写磁头与旋转的存储介质物理接触。在运动磁盘表面和滑块之间所产生的摩擦引力



抵制了磁盘表面邻近的运动空气层所产生的升力，使得数据的读写可以接触进行，并且无论对磁头和滑块还是对记录介质磨损都不大。

在光存储系统中，投射到光存储介质（光盘）上的激光束由光传感器（光头）聚集到光盘表面的一个小斑点上。在原有技术的光录取系统中，光头很好地保持在介质表面上方，光束斑点的大小由激光波长（ λ ）和普通光学确定。通常相信，大约为 $\lambda/1.5$ 的空气中绕射极限对于任何光象录取来说是分辨率的基本下限。因此，增加光录取系统或磁光录取系统的面位密度的主要措施习惯上是采用波长较短的激光束。目前使用的发射激光器的输出光束波长大致为1微米（ μm ）量级。使用二次或高次谐波和倍频器的新型激光器目前也正在探索之中。然而，所遇到的困难是相当大的，要在不久的将来研制出具有满意特性的新型激光器的可能性不大。在另一方面，目前使用的通用半导体激光器在可靠性和功率容量上一直有着提高。由于这种激光器使用广泛，看来还要继续使用。

为了达到或接近采用普通半导体激光器进行高密度光录取的绕射极限，必需对激光束聚焦有十分严格的要求。这需要用高数值孔径的物镜，意味着必需将透镜十分精确地保持在离光介质的距离等于焦距的距离上。通常，聚焦是由保持光头离开介质一定距离的机电伺服系统来实现的，因此也就增加了光头的重量和体积。或者，在不对光头离介质的距离作物理调整的系统中，就需要在系统某处外加一个颇为复杂的聚焦系统来补偿光头高度的变化。

本发明的主要目的是为运动光（或磁光）存储系统提供一种高密度接触录取系统。在这种系统中，所产生的摩擦引力使光记录头

与运动记录介质保持接触，并且对光头和记录介质都没有多大磨损。

按照本发明的一个方面，提供了一种光头装置，配合一个光存储介质使用，所述光存储介质具有选定材料的表面层，其特征是所述光头装置包括：将一个光束聚焦到一个光存储介质上的聚焦装置；以及与所述光存储介质保持滑动物理接触的支承装置，所述支承装置由一种材料制成，其中所述光存储介质的表面层和支承装置的材料具有以下特性，即由于支承装置和光存储介质之间的滑动接触可在二者之间产生摩擦吸引力，所述聚焦装置刚性安装在所述支承装置上，紧邻所述光存储介质的一个主表面。

根据本发明的另一方面，提供了一种光盘存储系统，其特征是所述光盘存储系统包括：一个光存储介质，所述光存储介质有一块上面有一层光存储材料和选定材料的表面层的硬质基片；一个光头和支持装置，所述支持装置支承与所述光存储装置充分滑动物理接触的所述光头，所述光头包括用一种材料制成的基片，其中所述光存储介质的表面层和支承装置的材料具有如下特性，即由于支承装置和光存储介质之间的滑动接触，可在二者之间产生摩擦吸引力，以及驱动装置，所述驱动装置与所述光存储介质连接，用来使所述光存储介质与所述光头之间产生速度高达一个选定运行速度的相对运动，产生所述的摩擦吸引力，所述摩擦吸引力的幅度足以使所述光头与以所述选定运行速度运动的所述光存储介质保持充分滑动物理接触，从而可以在对所述光头和所述光存储介质并无多大磨损的情况下读写数据。

一种采用原有技术的典型光盘存储系统有一个固定光学组件和一个通常称为光头的可动光学组件。光头包括诸如一个物镜、一个或几个反光镜、一个聚焦执行电机和一个精细跟踪执行器之类的器件。光头安装在可在一对滑轨上沿光盘半径方向运动的一个托架上。通常，托架上还装有粗跟踪执行线圈，以及一组与滑轨啮合的轮子。由于光头和托架组件都较大较重，因此发明中，物镜固定地安装在滑块上，离光介质之间的间距基本不变，其精度与滑块本身离磁盘表面的精度相同。因此就不需要聚焦伺服系统。这也可以从系统中除去可动物镜座、聚焦执行电机、聚焦伺服控制器以及有关

电器和其它器件，造就一个体积小、重量轻的光头和一个具有较少器件的不大复杂的系统。最终结果是挂在直线（径向）访问臂上的是一个具有很少光学器件的体积重量大大减小的光头。粗、细这两个跟踪执行器的功能可以组合起来都由一个单一的访问臂执行器（如音圈式电机）在一个执行控制器控制下完成。因此，本发明提供了一种取消了聚焦伺服系统的光盘驱动系统，这种系统的数据存取时间与目前市售的磁盘存储系统的数据存取时间不相上下。

由于物镜焦距的减小，就可以使用高数值孔径的透镜，因此也就提供了精确得多的激光束聚焦，从而达到了提高面位密度的目的。此外，由于取消了用于聚焦的伺服机械系统，大大地简化了系统，减小了光头的重量和体积。小而轻的光头减少了访问的时间和使光盘堆叠可以提供更高体密度。

利用光在一种介质中的波长减小的因子等于光在这种介质中的折射率这个众所周知的原理，可以进一步提高面位密度。在本发明的一个实施例中，光头有一个平凸物镜，安装在一个滑块上，使得物镜的平的那个表面基本上与滑块的支承面（即底表面）共面。由于聚焦镜片的平的底表面和光盘表面涂层（即记录层的保护层）之间的间距非常小，大大小于激光波长，因此可以比较有效地传输激光束功率。如果用于光盘表面涂层和聚焦镜片的材料具有较高的折射率，则激光束波长将得到减小，因此改善了光分辨率，从而提高了面位密度。

本发明的上述及其它一些目的、特征和优点可以从以下综合附图对

图 1 为按照本发明原理所构成的支承在旋转存储盘上的接触滑块的透视图；

图 2 为表示摩擦力与如图 1 所示的一个选定滑动的外负载之间关系的曲线图；

图 3 为图 1 所示滑块的一个优选实施例的剖视图；

图4为按照本发明所构成的光存储系统的原理性透视图；

图5为用于如图4所示磁光存储系统的滑块的一个优选实施例的剖视图；

图6为图4中所示的滑块的一个优选实施例的剖视图；以及

图7为图4中所示的滑块的另一个优选实施例的剖视图。

现参见图1，一个信息存储系统有至少一个硬存储盘12，固定安装在主轴17上，由盘驱动电机（未示出）带动旋转。记录介质11沉积在盘上，形成一个由同心数据道组成的环形图案，情况如所周知。存储介质上复有一层诸如石墨或氧化锆涂层那样的保护层。至少有一个承载一个或几个读写头的滑块13与保护涂层接触。滑块13通过悬臂15安装到执行臂19上。执行臂19安装到使读写头在所要求的数据道上方定位的诸如音圈电机那样的访问机构上（未示出）。当存储盘12旋转时，滑块13沿存储盘的半径方向运动，使得读写头可以访问存储盘表面11上的不同区域。

按照本发明，滑块13由悬臂15定位成与以正常运行速度旋转的记录介质接触，这是由于滑块13和盘表面11之间按箭头16所示的方向相对运动而引起的。本发明的特点是，即使滑块和盘表面之间的相对速度超过每秒20米，滑块13仍与盘表面11保持直接物理接触。物理接触是由一个称为摩擦引力的吸引力保持的，这个力的强度是以克服由随盘表面运动的空气膜产生、企图迫使滑块脱离盘表面的升力。以上引用的美国专利No. 4,819,091详细地揭示了一种采用与存储介质物理接触的滑块的磁盘存储系统，因此列为本发明的全文引用参考专利。

摩擦引力是由于在由物理接触的滑块和盘表面的相对运动所产生的摩擦电荷之间的库仑吸引而引起的。这个摩擦引力在速度高于每秒 1 米量级的某个门限速度时与盘速关系不大，而在低于这个门限时随盘速下降而减小。随着盘速的下降，就会出现摩擦引力不再是以保持滑块与盘表面接触的那一点。这个释放点的位置与盘的摆动及表面的粗糙程度有关。此外，当滑块 13 上的悬臂负荷（即外负载）减小到一个负的负荷时，就会产生一个“恢复力”。也就是说，当两个表面受迫脱离时，摩擦引力增加，以抵消迫使两个表面脱离的力。这个恢复力能使滑块 13 无视盘 12 的表面粗糙程度和摆动情况仍与盘表面 11 保持稳定接触。如图 2 所示，当外负载为正时，滑块上的实际负载（即在滑块和盘表面之间测量的摩擦力）线性正比于滑块 13 上的外负载，此外还有一个附加的不变的摩擦引力。滑块——盘界面的净负载为这两个力之和。但外负载减小到进入负区域时（此时滑块向上拉起，脱离盘表面），净负载减小，等于加在滑块上的摩擦引力和拉力之差。随着滑块 13 上的负外负载幅度的增加，滑块——盘界面的净负载与摩擦力一样慢慢地减小。摩擦引力与高于最低门限速度的盘速关系不大。恢复力的作用和很小的净负载使得在利用摩擦吸引现象的接触录取系统中滑块的稳定性很高，而滑块——盘界面处的磨损极小。在同日递交的题为“摩擦吸引接触式数据存储系统”（Tribo-Affractive Contact Data Storage Sgsfem）的相关未决美国专利申请中极为详细地对一个摩擦吸引接触或录取系统作了说明，因此本发明将此列为全文引用参考。

由图3可见，光滑块31有一个物镜33，安装在与光盘30的表面32接触的晶态滑块37上。通常可以从具有低摩擦系数不导电的晶态和非晶态材料中选择出呈现所述摩擦吸引特性的合适的滑块材料。虽然最好这些材料还具有高的导热率，但在各种具有摩擦吸引效应的材料中对高导热率并不作出要求。例如，光滑块31可以包括一个简单的平凸物镜33和一个安装该物镜的单晶蓝宝石滑块37。

光盘30可以具有由一个透明基片34和一层涂在透明基片内表面上的薄膜光介质36组成的常用结构。透明基片34的外表面（亦即上表面）上涂有一层硬的透明导电保护涂层32（如非晶态石墨膜或氧化锆（ ZrO_2 ）膜），目前市售的薄膜光盘具有厚度大约为300埃的硬非晶态石墨的保护涂层。此外，任何聚焦镜片都可以在离光盘表面小于800埃（其中包括涂层32的厚度）的位置上定位，这个头一盘间距大大小于目前所使用的半导体激光器的波长，保持这个位置就不需要原有技术所采用的机电伺服机构。通过采用平滑的光盘表面和滑块表面以及减小涂层厚度，可以使头一盘间距达到200埃，甚至更小一些。

图4示出了一个信息存储系统的实施例，这个系统是一个采用摩擦吸引接触的光滑块的磁光（MO）录取系统。这个MO系统40基本包括：一个具有准直镜片、产生平行激光束44的半导体激光器43，一个光束极化装置45，一个光束分离器47，一个支承与可旋转的光盘53的表面物理接触的光滑51的刚性悬臂49，以及一个与光盘53连接的电机装置55。光束分离器47

分离出来的反射光束（返回光束）48通过光束分析装置57进入检测电路59。光盘53具有如上结合图3所作的说明那样的常用结构，它有一块透明的基片，在基片的内表面（即下表面）上涂有一层薄膜光介质层，外涂一层反射涂层。透明基片的外表面（即上表面）上涂有一层导电的硬保护涂层，该涂层接地，以泄放由于滑块和光盘的表面之间的相对运动而产生的摩擦电荷。市售的薄膜存储磁盘上常用的硬非晶石墨膜，在作此用时，厚度为30毫微米以下，其导电性和透明度均已足够。

光滑块51通过曲折弹簧（如图5和7中所示）挂在支承臂49上，使得光滑块能随着光盘表面不平 and 光盘摆动垂直上下活动。刚性支承臂49安装在滑轴42上，可以沿光盘53的半径方向移动，使得滑块可以访问所要求的盘道。支承臂49接到一个例如象音圈电机那样的访问机构（未示出）。音圈电机是一个可以在一个固定的磁场内运动的线圈，线圈运动的方向和速度由光头定位电路（未示出）控制。光滑块51（如在图1中所示）的形状和相对光盘运动的安装方式提供了一种“雪铲”作用，也就是说使得光滑块能够有效地将光盘表面的各种灰尘微粒驱向两边，因此大大减小甚至消除了灰尘或其它微粒进入物镜和光盘表面之间的可能性。

现参见图5，适用于磁光（MO）存储系统的光滑块51是一个具有物镜64和磁线圈66的滑块。物镜64和磁线圈66同心地安装在滑块51的后缘或后缘附近，紧邻滑块51和光盘30表面之间的界面68。或者，物镜64和磁线圈66可以安装在一个垂直向上穿过滑块51的孔径75内，或安装在一个开在滑块51

后缘的面上的垂直通道75内。滑块51根据支承臂49定位，使得透镜64与开在支承臂49内的纵向孔径76对准。通过反射镜61和透镜64激光束沿孔径76传播，被聚焦在磁光介质层71上。激光束46包括发射光束44和由反射层73反射的反射光束48。如上所述，磁光盘30有一块透明的基片69，基片的内表面（即下表面）上有一层复有反射层73的磁光介质层71，而基片的外表面（即上表面）上有一层与滑块51接触的保护层67。

现参见图6，一块上面装有一个平凸物镜65的接触滑块51由曲折弹簧63挂到支承臂49上。如以上对图5所作的说明那样，定好位的物镜65接收激光束46，将它聚焦在光介质层81上。利用先在一种介质中的波长的减小因子等于光在这种介质中的折射率这个原理，可以显著地增加一个激光束的分辨率，使它超过在空气中所能达到的分辨率。这要求物镜65以及保护层79所用的材料都具有较大的折射率。为了将光能有效地传过滑块——光盘界面68和使聚焦中产生的各种失真达到最小，平凸物镜65的那个平的底表面与滑块51的底表面是共面的。光盘80与惯用的记录磁盘类似，包括一块上表面非常平滑、通常是铝合金或玻璃的基片85，一层反射薄膜层83，和一层光或磁光介质层81。光介质层81上复有一层形成与滑块接触的光盘表面的透明保护层79。保护层79要足够厚（大约300埃或稍小一些），以便为光介质层提供化学绝缘和磨损保护。反射薄膜层83或光盘基片85接地，为由于光盘和滑块51之间的相对运动而产生的摩擦电荷提供了一条泄放通道。如上所述，保护层79的材料要求具有较高的折射率。

对于摩擦吸引接触录取来说，折射率为2左右的氧化锆 (ZrO_2) 是一种合适的盘表面涂层材料，常常用作薄膜磁盘的保护层。具有高折射率的其它合适的硬材料有：金红石 (2.5)、钻石 (2.4)、GaAs (3.3)、 $SrTiO_3$ (2.3)、 Fe_2O_3 (3.2) 等。

如果物镜65的折射率 n 假设为与保护层79的折射率相同，则系统分辨率 r 可以表示成：

$$r = \frac{\lambda}{2 n \sin \theta}$$

其中， θ 为聚焦光锥的锥角 (见图6)。

图7示出了一个合成的光滑块，这个光滑块有一个集成光头82，安装在接触滑块92上，或嵌在滑块92内。发射光束通过光纤95传送到滑块92，再通过极化装置84和反射镜86传送到物镜91，在介质层83上聚焦。反射光束通过物镜91、光束分离器89、光束分析装置88和光纤93传送到检测电路 (未示出)。由于利用了光纤93、95以及集成的光器件 (包括极化装置84、反射镜86、光束分离器89、光束分析器88)，降低了光学装置的复杂性，并且可以使光束精确地对准物镜。如以上就图6所作的说明，一个合适的光盘有一块光盘基片85，上面沉积了一层反射层83、一层光记录介质层81和一层保护层79。

虽然以上就不同的优选实施例对本发明作了具体的说明，但对

于熟悉这项技术的人来说当然理解，本发明并不局限于这几个所揭示的实施例，无论在形式或细节上都可以作出各种改动，这并不偏离所附权利要求的精神和范围。

说明书附图

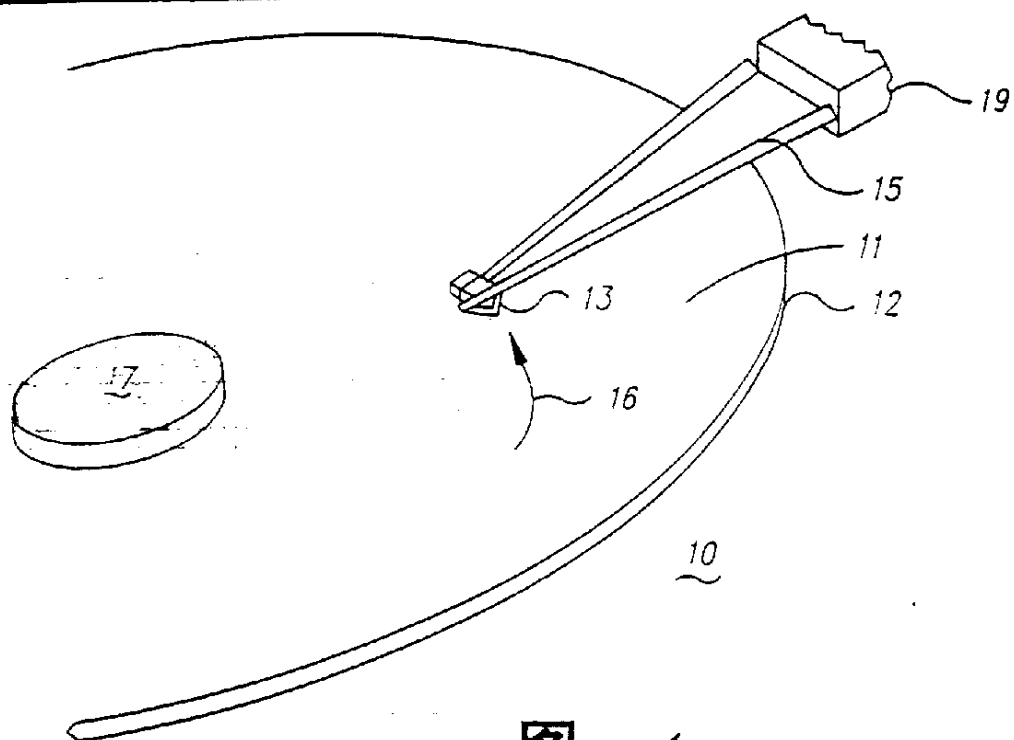


图. 1

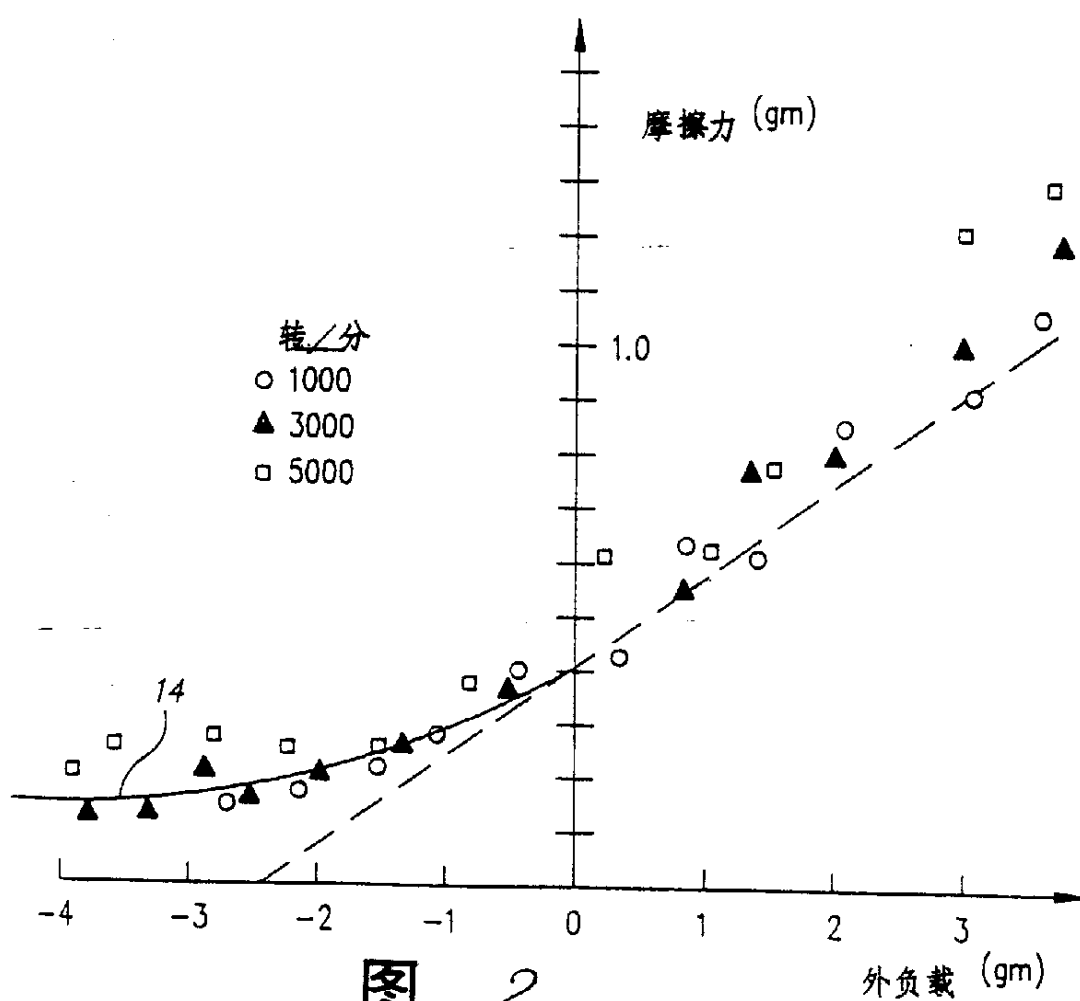


图. 2

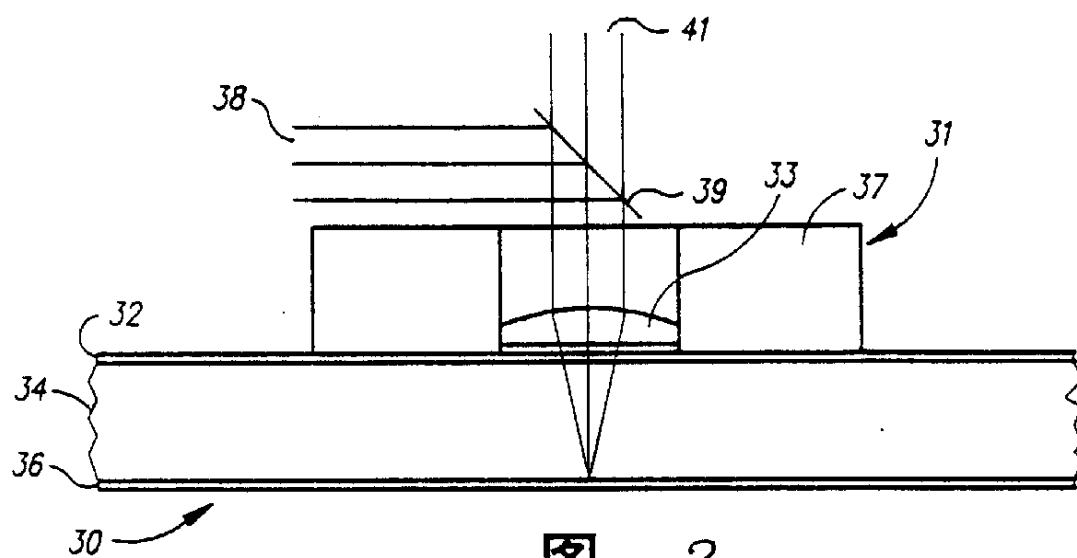


图. 3

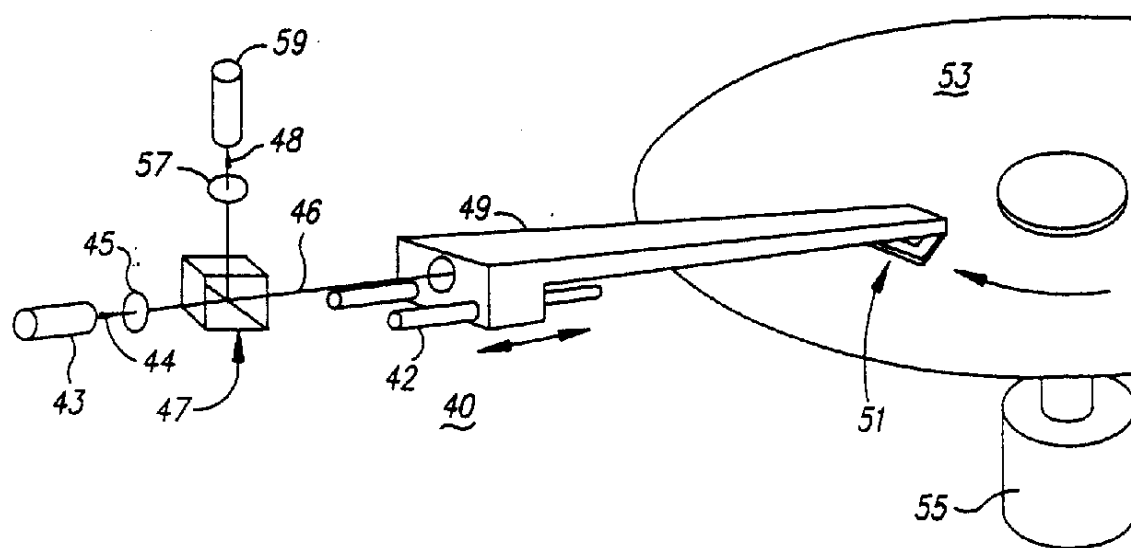


图. 4

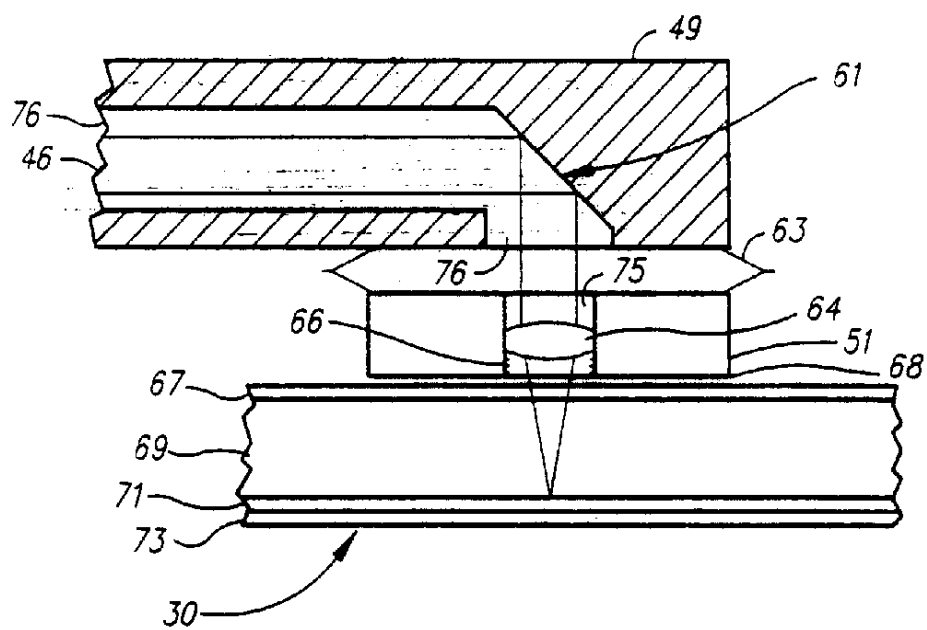


图. 5

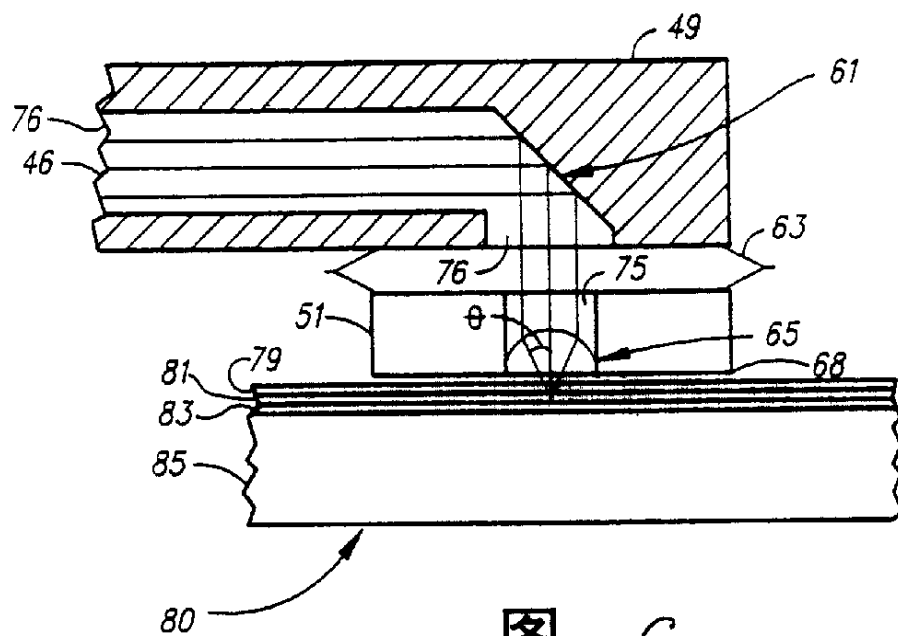


图. 6

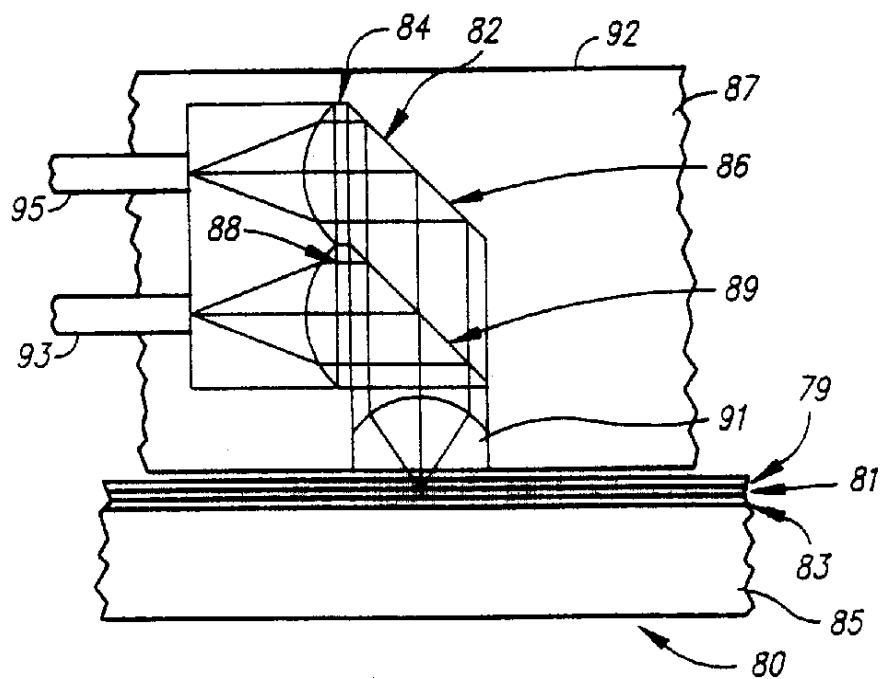


图. 7