

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98803359.3

[43]公开日 2000 年 4 月 12 日

[11]公开号 CN 1250539A

[22]申请日 1998.3.18 [21]申请号 98803359.3

[30]优先权

[32]1997.3.20 [33]US [31]08/821,241

[86]国际申请 PCT/US98/05355 1998.3.18

[87]国际公布 WO98/41982 英 1998.9.24

[85]进入国家阶段日期 1999.9.14

[71]申请人 伊美申公司

地址 美国明尼苏达

[72]发明人 特德·L·巴恩斯

[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

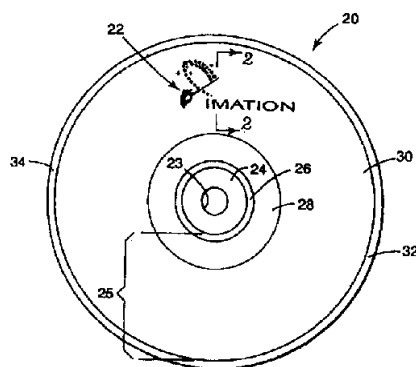
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图页数 8 页

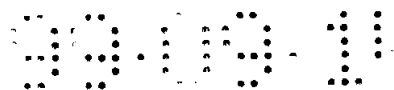
[54]发明名称 双层光盘的专用图形

[57]摘要

一种在其中编码有图形(22)的双层光盘(20)。该双层光盘包括一个第一数据层(44)和一个与该第一数据层粘合在一起的第二数据层(48)。在所述第一数据层或者第二数据层中编码有一种光学可视的图形。该可视图形可以是低、中或高对比度的图形。所述第一数据层和第二数据层可以具有均衡的反射率。在另一种实施例中,所述第一数据层和所述第二数据层具有非均衡的反射率,以改变编码在其中的图形的可视性。所述双层光盘还可以包括一个第二面,该第二面具有一个第三数据层(44b)和一个第四数据层(44a),并在所述第三数据层或者第四数据层中编码有光学可视的图形。所述光学可视图形可以是全息图形。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种双层光盘(20)，其具有编码在其中的图形(22)，该双层光盘包括：

一个具有一系列平台(54)和一系列凹坑(56)的第一数据层(44)；

一个与所述第一层结合在一起的第二数据层(48)，该第二层具有一系列的平台(54)和一系列的凹坑(56)；和

一编码在所述第一层中光学可视的图形(22)，其中，所述光学可视图形是由所述第一层中具有小高度平台(64)的区域形成的。

2. 如权利要求1所述的光盘，其还包括一个编码在所述第二数据层中的第二光学可视图形。

3. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述光学可视图形是一种在其中编码有光学可读数据的低对比度图形。

4. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述第一层是半反射性的(46)，所述第二层是反射性的(50)。

5. 如权利要求1所述的光盘，还包括一个粘合在所述第二层上的保护层(52)。

6. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述光学可视图形是一种全息图形。

7. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述光学可视图形可以透过所述第二层看到。

8. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述第一层和所述第二层具有均衡的有效反射率值。

9. 如权利要求1所述的光盘，其中，所述第一层和所述第二层具有非均衡的有效反射率值。



双层光盘的专用图形

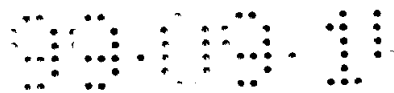
技术领域

本发明总体上涉及光盘。具体而言，本发明涉及一种双层光盘，这种光盘在其一个或多个层中编码有一种衍射结构(diffraction pattern)，在这种衍射结构中含有图形。

发明背景

光盘，比如 CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory,光盘只读存储器)或者 DVD(Digital Versatile Disc, 通用数字盘，或者 Digital Video Disc, 数字化视盘)媒体的数据存储形式，是在较高反射率的“平台(lands)”平面上形成一系列的较低反射率的“凹坑(pits)”。所述凹坑可以与所述平台镀相同的材料，但由于凹坑的几何形状所致，凹坑会比更为平坦的平台衍射更多的光线，因而向读出传感器反射的光线较少。所述凹坑底部可以被照射并被视为类似的凸点，后者也比更为平坦的平台衍射更多的光线。所述凹坑按螺旋的轨道设置，所述螺旋轨道始于光盘的盘心，止于光盘的外缘。数据可以视为存储在从盘心向外径向间隔的一系列轨道当中。光盘的无数据层可以具有一条螺旋槽或者一系列同心槽，从而形成一种衍射结构。无论是螺旋槽还是一系列同心槽，所形成的槽基本上都是环形的。

所述轨道通常始于一个接近盘心的“用户数据前”区(“pre-user data” area)。该用户数据前区包含该光盘本身的描述信息。紧接该用户数据前区的是一个“用户数据”区，该区包含光盘要存储的数据。一“引出(lead-out)”区在前述用户数据区之后，接近光盘的外缘。该引出区不含用户数据，但可能包括一个凹坑图(pattern of pits)，其可能是重复模式或者随机模式，没有数据读出值或者信息内容。所述用户数据前区、用户数据区和引出区一起，构成光盘的“信息区(information area)”。



所述信息内容编码存储在稍具弧形的环形凹坑的范围内。在显微镜下，所述轨道由一系列凹坑构成。当肉眼观察时，排列在一起的凹坑看起来形成一条连续的槽，与所述螺旋槽一起形成一种衍射结构。该衍射结构反射遵守布拉格定律的不同色彩的光线。

在所述引出区，所述螺旋轨道可以是一个具有一个非常长的凹坑的连续螺旋槽，其不是为了存储信息内容，而是为了外观的目的。因此，尽管光盘可能具有直达外缘的螺旋图案，其中包含的用户数据却可能非常少，也就是，在内容稀少的盘中，所述引出区可以形成光盘表面的大部分面积。即使在内容完全充实的盘中，所述引出区还是要占据接近外缘的若干毫米。

母光盘(master optical disc)的制造通常是这样的：在一玻璃基底上镀一个正性光敏层，然后干燥所述有镀层的基底。然后用激光，按照长度变化的圆弧构成的螺旋图形对所述光致抗蚀剂进行局部曝光，所述长度变化的圆弧就对应于后来形成的凹坑。然后对所述母盘进行冲洗，令曝光区域被洗掉而形成凹坑。未曝光的区域仍然保留，形成较高的“平台”平面。这样，所述母盘就称之为“预录(pre-recorded)”光盘。

所述母盘被用作模盘，模塑出一个或多个更硬质的、金属化的“压模(stamper)”，这种压模具有对应于母盘凹坑的凸点。所述压模用来通过注模而模塑出光盘，最终的成品光盘具有对应于压模上的凸点，也就是对应于母盘上的凹坑的凹坑。

在 CD-ROM 中，可读面包括一个透明的聚碳酸酯底层，该层之上有一个反射层，再接着是一个保护性“蜡克漆”层，该层可以包括一个标识。该可读面通常面朝下放置在一个激光读头上，激光读头发出的光透过透明层到达具有凹坑的单反射层。例如，在预录的媒体中，使凹坑这样形成，使其与平台相比可产生高对比度的信号。

DVD 是一种与 CD-ROM 相比容量更大的光盘。在一种例子中，这部分是通过使用双面盘实现的。双面 DVD 具有两个反射层，每个反射层都朝外，为了读其两个面，需要将光盘翻转，或者需要一个附加



的设备来读其第二面。双面 DVD 需要使其每一面都是透明的，这样就对标识提出了特殊的要求，因为，再也不能用蜡克漆和标识来盖住光盘的某一侧了。光盘上的任何标识或者图形都必须既是可见的，在数据区又是对激光透明的。双面光盘是由两张单面光盘用粘合剂背靠背粘在一起构成的。

另一种与 CD-ROM 相比具有更大容量的光盘的例子是一种双层光盘。双层光盘包括一个在其上具有一反射层的里层数据层，和一个在其上具有一反射层的外层数据层。所述外反射层有时候称为“半反射层(semi-reflective layer)”，所述里反射层则称为“全反射层(fully reflective layer)”。所述外反射层在平台和凹坑之间具有光可读的反射率差异，但又足够透明，使得可以读下伏的里反射层。理想的里层或外层是这样的：通过将光盘读头聚焦在合适的深度，即可光学读取有关的层。为了提高光盘容量，双层光盘也可以是双面的。一张双面双层光盘在其每一面包括两个光学可读层。

对前述光盘的标识是很重要的。标识可以用作反盗版的屏障。光盘上的数字化数据可以完美地读出并无限量地完美复制。利用类似于生成原始标识的技术，CD-ROM 蜡克漆面上的一般标识也可以很容易地被复制。如果标识技术要求在母盘或者压模上形成图模，那么，要制造出能够冒充正版盘的拷贝，就会花费盗版者多得多的功夫，或者需要专门的设备。

有一种标识光盘的已知方法公开在 1997 年 3 月 4 日授权的第 5607188 号美国专利中，该专利题为“光盘的用户识别标记(Marking of Optical Disc for Customized Identification)”。该专利包括一种光盘，该光盘的标识是向光盘基底中加入一种低对比度图形，比如一种“水印(watermark)”。所述图形是低对比度的，位于光盘的用户数据区，在其中包含有光可读的数据编码。

最好是能够以某种方式标记双面光盘，这种标记方式可以指示出光盘是正版的，也就是，是由得到授权的厂家制造的。还希望能够使双层光盘的一层上有图形而在另一层上没有。另外，还希望使双层光



盘的一面有前侧可视的图形，而该图形在光盘的另一面是从后侧可视的。最后，希望能够在母盘级别就生成双层光盘上的图形。

发明概述

本发明是一种双层光盘，其具有编码在光盘的特定层上的光学可视的图形。本发明还可以包括一种双面光盘，其中每一面都具有编码在其中的图形。

在一种实施例中，本发明包括一种在其中编码有图形的双层光盘。该双层光盘包括一个第一数据层和一个与第一数据层结合在一起的第二数据层。光学可视的图形编码在所述第一数据层中。另外，在所述第二数据层中，可以编码一个光学可视的第二图形。

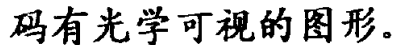
所述在其中具有光学可视图形的第一数据层可以包括一个数据区和一个图形区，每个区各具有一系列平台和凹坑。相对于凹坑，图形区中的平台的高度可以小于数据区中的平台高度。所述双层光盘还可以包括编码在所述第二层和/或第一层中的光学可读的数据。

所述光学可视图形可以是弱对比度图形、中对比度图形或者强对比度图形。如果所述光学可视图形是弱对比度图形，则该光学可视图形还可以在在其中编码光学可读的数据。所述光学可视图形可以是一种全息图形。

所述第一数据层和第二数据层可以具有均衡的反射率值。在另一种应用中，第一数据层和第二数据层可以具有不均衡的反射率。在一种优选实施例中，第一数据层是半反射的，第二数据层则是反射性的。

所述双层光盘还可以包括一个第二面，该面具有一个第三数据层和一个第四数据层。所述第三数据层或者第四数据层也可以在在其中可编码光学可视的图形。

在另一种实施例中，本发明包括一种在其中编码有图形的双层光盘。该双层光盘包括一个第一保护层和一个第一层，该第一层包括一个第一数据层，在该第一数据层上形成有第一反射层。一个第二层夹在所述第一保护层和所述第一层之间，其包括一个第二数据层，在该第二数据层上形成有一个第二反射层。在所述第一层或者第二层中编



所述第一层和第二层可以具有均衡的反射率值。在另一种实施例中，所述第一层和第二层可以具有不均衡的反射率。在一种优选实施例中，所述第一反射层是半反射的，第二反射层则是反射性的。

按照本发明的所述双层光盘还可以包括一个第三层，该第三层包括一个第三数据层，在该第三数据层上形成有第三反射层，其中，所述第一保护层 48 是由一种粘合剂构成的，将所述第二层与第三层结合起来。在该第三层中可以编码有光学可视的图形。另外，在所述第三层上还可以结合一个第四层，该第四层包括一个第四数据层，在该第四数据层上形成有第四反射层。

图面说明

图 1 是按照本发明在其中编码有一个图形的双层光盘的俯视图;

图 2 是沿着图 1 中的 2-2 线的局部剖面图, 示出了本发明的所述双层光盘的一种实施例;

图 3 是图 2 实施例的光盘从非可读面观察的平面图;

图 4 是图 2 中的光盘从可读面观察的平面图;

图5是本发明的双层光盘的另一种实施例的局部剖面图;

图 6 是图 5 实施例的光盘从非可读面观察的平面图;

图 7 是图 5 中的光盘从可读面观察的平面图;

图8是本发明的双层光盘的另一种实施例的局部剖面图;

图 9 是图 8 中的光盘从非可读面观察的平面图;

图 10 是图 8 中的光盘从可读面观察的平面图;

图 11 是本发明的双层光盘的另一种实施例的局部剖面图;

图 12 是图 11 中的光盘从第二面观察的平面图;

图 13 是图 11 中的光盘从第一面观察的平面图;

图 14 是本发明的双层光盘的另一种实施例的局部剖面图;

图 15 是图 14 中的光盘从第一面观察的平面图;

图 16 是图 14 中的光盘从第二面观察的平面图;

图 17 是本发明的双层光盘的另一种实施例的局部剖面图;

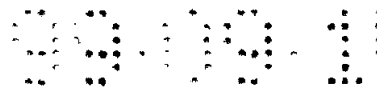


图 18 是一个示意图，用来说明用于制造本发明的双层光盘的母盘的制造方法；

图 19 是本发明的母盘在形成低、中、高对比度图形区域之后的局部剖面图；

图 20 是一个示意图，用来说明用于制造本发明的双层光盘的母盘的另一种制造方法。

优选实施例的详细说明

尽管在此说明的举例性实施例中使用的是特定的双层光盘，但应当知道，本发明所适用的领域包括所有类型的将信息以数据特征型 (data feature) 包含在其数据结构中的双层数据光盘。在各种格式的数据光盘中，所述数据特征型可能包括数据凹坑、槽、凸点或者脊，以及平台或者平台区。这包括当前的双层 DVD 格式，也包括将来的使用在此描述的数据特征型的格式。

图 1 示出了本发明的在其中有一图形 22 的双层光盘 20 的一个可读面。尽管图中所示的是一个“Imation”标识，但我们知道，大多数的任何图形或字符都可以制在光盘基底中。图中所示的面可以由一个光盘激光头或者说读出头照射并读出数据。该盘 20 是一个双层光盘，比如是一个双层 DVD 光盘。其另一面(图 1 中未示出)可以是不透明的印有标识的非可读面，或者是一个同样是双层的第二可读面。该盘 20 包括一个内缘 23、一个内环 24、一个信息区 25、一个外环 32 和一个外缘 34。

尽管图中仅示出了该双层光盘 20 的顶层，但每一层都可以包括一个信息区 25。所述信息区 25 定义为光盘 20 中能够容纳用户数据的区域。在一种实施例中，所述信息区 25 包括一个用户数据前区 26、一个用户数据区 28 和一个引出区 30。所述用户数据前区 26 通常含有有关光盘内容的信息，比如描述信息。所述用户数据区 28 能容纳光盘的用户可访问的内容。所述引出区 30 一般看起来象是类似于用户数据区轨道的螺旋轨道，但可能不含有光盘机可读的信息。

所述信息区 25 是可用于信息存储的区域，尽管在光盘中只有少量

的用户数据时，其很多部分可能被引出区 30 占据。在某一层上，所述信息区 25 含有图形 22，比如图中所示的由图案和字母数字字符组成的 Imation 标识。如图所示，图形 22 位于信息区 25 的引出区 30。

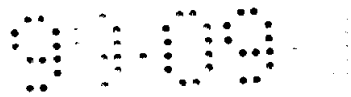
在一种实施例中，所述双层光盘的每一层都具有一个用户数据前区 26、一个用户数据区 28 和一个引出区 30。当用光盘机读所述盘 20 时，光盘机最开始读第一层的用户数据前区 26，然后读用户数据区 28，然后从引出区 30 转到第二层的用户数据前区 26，接着读第二层的用户数据区 28。在另一种实施例中，所述第一层具有一个用户数据前区 26 和一个用户数据区 28，所述第二层具有一个用户数据区 28 和一个引出区 30。在这种实施例中，光盘机先读第一层的用户数据前区 26 和用户数据区 28，然后接着读第二层的用户数据区 28，最后终止于引出区 30。

图 2 到图 17 示出了本发明的在其某一层中含有(编码有)图形的双层光盘的各种不同的实施例。下面分别详细说明这些实施例。

在图 2 中，示出了本发明的光盘 20(具有图形 22)的一种实施例的局部剖面图。在所示的实施例中，光盘 20 是一个单面双层光盘。

双层光盘 20 具有一个可读面 40 和一个非可读面 41。从可读面 40 起算，该光盘 20 还包括一个具有第一数据层 44 和第一反射层 46 的第一层 42，一个具有第二数据层(或者间隔层)48 和一个第二反射层 50 的第二层 43，以及一个保护层 52。所述第一反射层 46 夹在所述第一数据层 44 和所述第二数据层 48 之间，所述第二反射层 50 夹在所述第二数据层 48 和所述保护层 52 之间。

所述第一数据层 44 和第二数据层 48 大体上是透明的，包括一系列平台 54 和凹坑 56。在一种实施例中，所述第一数据层 44 和第二数据层是由一种大体透明的材料组成的。在一种实施例中，所述第一数据层 44 可以由大体上透明的聚碳酸酯组成，所述第二数据层 48 可以由大体上透明的光聚合物组成。所述第一反射层 46 和所述第二反射层 50 由一种反射性材料组成，比如铝、金，或者一种介电材料，比如于 1996 年 7 月 30 日授权的题为“具有不完全反射性薄膜层的双层光记



录媒介(Dual Layer Optical Medium Having Partially Reflecting Thin Film Layer)”的美国专利第 5540966 号中所述的，具有变化的反射率，这一点将在下文详述。所述保护层 52 可以由一种保护性材料组成，比如蜡克漆，可以是不透明或者是透明的。如果蜡克漆是透明的，且在非可读面 42 上没有标识，则可以从该非可读面 42 一侧看到图形 22 的背面。

在图示的实施例中，所述第一层 42 中编码有数据，图中示为数据区 58。所述第二层 43 在其中也可以编码有数据，图中示为数据区 60，但也包括图形区 62。特别地，在第一层 42 中，所述数据区 58 包括一系列全高度的平台 54 和凹坑 56。类似地，在位于第二数据层 48 上的数据区 60 内，数据区 60 具有全高度的平台 54 和凹坑 56。在图形区 62 中，所述平台是高度减小了的平台 64。如果从凹坑 56 的底部画一个基准平面，所述高度减小了的平台 64 的高度看起来就小于全高度平台 54。减小小高度平台 64 和全高度平台 54 之间的高度差打乱了图形区 62 中的周期衍射光栅 (diffraction grating)，从而形成光学可视的图形 22。

所述图形区 62 中的小高度平台 64 在所述图形区 62 和数据区 60 之间的衍射光栅中形成一种反差。在图形区 62 中的衍射光栅中的反差导致在所述光盘基底上形成可视的图形，比如图形 22。

所述图形 22 可以是低对比度、中对比度或者高对比度的图形。图形 22 是低、中，还是高对比度，很大程度上取决于图形区 62 中的所述小高度平台 64 相对于所述凹坑 56 和数据区 58 中的所述(全高度)平台 54 的高度，以及各层(42 和 48)的反射率值。

对于低对比度图形，相对于凹坑 56 的底部，小高度平台 64 比平台 54 矮，其高度充分小，足以形成可视的图形，而又不至于破坏其光学可读性。因此，低对比度图形可以位于利用小高度平台 64 的图形区 62 内，但小高度平台 64 的高度仍足以在其中包含可由光盘读出头读出的编码数据。

对于图形区 62 中的高对比度图形，所述平台基本上或者完全被削

减到所述凹坑 56 底部的高度。这样所形成的所述图形区 62 和数据区 60 之间在衍射结构上的差异，就形成位于图形区 62 中的高对比度图形。当小高度平台 64 被完全削除或者基本上被削除以形成高对比度图形时，在所述图形区 62 中不能编码光盘读出头可读的任何数据。因此，图形区 62 可以说是光学可视的，但不是光学可读的。

在图形区 62 中使小高度平台 64 具有中等高度（如图 2 所示），就形成了中对比度图形。所谓中等高度的平台，也就是说，平台的高度可以定义在这样的范围内：从编码进图形区 62 中的数据不再能被光盘读出头读出的高度，直到平台被完全或者基本上去除。这样所形成的所述图形区 62 和数据区 60 之间在衍射结构上的差异，就形成与前述低对比度和高对比度图形相对而言的中对比度图形。

在上述实施例的一种应用中，数据可以编码在第一层 42 中，图形则可以编码在第二层 43 中。在这种应用中，所述第二层 43 上的图形可以是低、中或高对比度图形。在另一种应用中，数据可以编码在第一层 42 中，也可以编码在第二层 43 的数据区 60 中，同时在图形区 62 中编码低、中或高对比度的图形。如果编码在图形区 62 中的图形是由小高度平台 64 的高度形成的低对比度图形，则数据也可以编码在图形区 62 中，则该图形区 62 不仅是光学可视的，也是光盘读出头光学可读的。

光盘 20 具有一有效反射率值，该值基本上是由第一反射层 46 和第二反射层 50 的反射率形成的，但也受到光线通过各个基底，包括第一数据层 44 和第二数据层 48 时所造成的反射和损耗的影响。第一层 42 具有一有效反射率，图中示为 R_1 ，该值是由入射光线的折射（fraction）或者强度决定的，所述入射光被第一反射层 46 反射到一个位于第一可读面 40 之外的接收器（图中未示出）。所述第二反射层 50 具有一有效反射率，图中示为 R_2 ，该值可以定义为入射光的折射。所述入射光被所述第二反射层 50 反射到第一可读面 40 之外的一个接收器（图中未示出）。如前所述，有效反射率值 R_1 和 R_2 也受到光线通过的各层基底的影响。



在图 2 中，示出了一种由第一层 42 和第二层 43 造成光线（或信号）衰减的例子。入射光（70）进入第一数据层 44，被第一数据层 44 上的表面反射（图中未示出）减弱（在 72 处）。该光线当其穿过第一数据层 44 时进一步衰减，并在第一反射层 46 上被反射（74）。被所述第一反射层 46 反射的光线重新射出第一数据层 44（76），该出射光此前被称作 R1。在穿过所述第一反射层 46 后被聚焦在第二反射层 50 上的光线要穿过第二数据层 48（78），然后在第二反射层 50 上被反射，然后重新射回，穿过第二数据层 48、第一反射层 46、第一数据层 44（80），最后射出所述第一数据层 44，即为示为 R2 者。

所述第一层 42 和第二层 43 的有效反射率（以及由之导致的 R1 和 R2）可以是均衡的或非均衡的。在均衡的情况下，R1 等于 R2。光盘 20 的材料的反射性如此选择，使得所形成的 R1 的信号有效反射率值（或者说信号强度）等于 R2。在非均衡的情况下，R1 大于 R2 或者 R2 大于 R1。如果考虑到其他的因素，比如希望实现编码在某一层中的图形的可视性，则可能会希望所述有效反射率值是不均衡的。

在一种具有均衡反射率的举例性实施例中，R1 基本上等于 R2，所述第一反射层 46 是“半反射性的（semi-reflective）”，由一种金属或者比如前文所述的介电材料组成，具有 25% 到 40% 的反射率。所述第二反射层 50 是反射性的，其可以由一种金属或者介电材料组成，具有比第一反射层 46 更高的反射率。在一种实施例中，所述反射层 50 可以具有 70% 或更高的反射率，可以是铝质的。

在另一种实施例中，所述第一层 42 的有效反射率值不等于所述第二层 43 的有效反射率值（例如，R1 不等于 R2）。在一种优选实施例中，所述第一反射层 46 的有效反射率值小于所述第二反射层 50 的有效反射率值，这导致 R1 小于 R2。例如，R2 与 R1 的比值可以是二比一或者十比一。R1 也可以大于 R2。

第一层 R1 相对于第二层 R2 的有效反射率值可以变化，以便使包含/编码在某一层中的图形比其他的层更有可视性或者可读性。例如，在图中所示的实施例中，数据编码在第一层 42 中，图形 22 编码在第

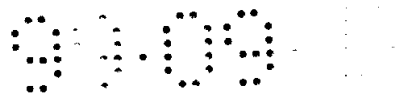
二层 43 中。第一数据层 44、第二数据层 48 和保护层 52 基本上是透明的。第一反射层 46 的反射性弱于第二反射层 50，这种情况与其他的光盘材料相结合，就导致非均衡的反射率， R_1 小于 R_2 。

图 3 是从非可读面 41 一侧观察光盘 20 的平面图。由于保护层 52 基本上是透明的，图形 22 可以从所述非可读面一侧看到。参看图 4，图中示出了光盘 20 的从可读面 40 一侧观察的平面图。由于第一层 42 的有效反射率值 (R_1) 小于第二层 43 的有效反射率值 (R_2)，图形 22 也可以从可读面 40 一侧看到。从可读面 40 一侧观察时，图形 22 的衍射光栅对比度 (diffraction grating contrast) 取决于如前所述的小高度平台 64 的高度，同时还取决于所述第一层 42 和第二层 43 的反射率差异。

在图 5 中，示出了本发明的双层光盘 20 的另一种实施例的局部剖面图。第一层 42 包括数据区 58 和图形区 62，后者具有小高度平台 64 以形成图形 22。第二层 43 包括数据区 60，数据区中编码有数据。与前一实施例类似，所述第一数据层 44、第二数据层 48 和保护层 52 基本上是透明的。另外，所述第一层 42 和第二层 43 具有非均衡的反射率，其中，所述第一反射层 46 的反射性低于所述第二反射层 50 的反射性。

在图 6 中，示出了从非可读面 41 一侧观察双层光盘 20 的平面图。应当注意，由于图形 22 包含在第一层 42 中，并且所述第一反射层 46 是半反射性的而所述第二反射层 50 是反射性的，从所述非可读面 41 一侧看不到衍射光栅的变化，图形 22 是不可见的。在图 7 中，示出了从可读面一侧观察双层光盘 20 的平面图。图形 22 位于第一层 42 中，从所述可读面 40 一侧可见。

在图 8 中，示出了本发明的双层光盘 20 的另一种实施例的局部剖面图。在该实施例中，第一层 42 和第二层 43 上都包括可视的（光学上可见的）图形。特别地，第二层 43 在图形区 62 中包括有小高度平台 64，以打乱所述周期衍射光栅，形成光学上可见的图形 22。第一层 42 在图形区 62 中包括有小高度平台 64，以打乱所述周期衍射光栅，



形成光学上可视的数字字母字符图形 90。如前所述，如果图形 22 或者图形 90 是由小高度平台 64 的高度形成的低对比度图形，则在其中也可以编码光学可读的数据。

类似于前述各实施例，第一数据层 44、第二数据层 48 和保护层 52 基本上是透明的。另外，第一层 42 和第二层 43 的有效反射率值是不均衡的。特别地，第一层 42 是半反射性的，而第二层 43 则是反射性的。

在图 9 中，示出了从非可读面 41 一侧观察双层光盘 20 的平面图。由于第二层 43 是反射性的，从所述非可读面 41 一侧只能见到包含在第二层 43 中的图形 22。在图 10 中，示出了从可读面一侧观察光盘 20 的平面图。在该图中，包含在第一层 42 中的数字字母字符图形 90 是可见的。另外，由于第一层 42 是半反射性的而第二层 43 是反射性的，图形 22 的背面也可以从可读面 40 一侧看到。

在图 11 中，总体地示出了本发明的双层光盘 20 的另一种实施例的局部剖面图，其中，所述双层光盘 20 也是双面光盘。光盘 20 包括如前在图 8 的实施例中加以详述的第一面 92，同时还包括一个第二面 94。该第二面 94 包括一个可读面 96 和一个非可读面 98。在图示的实施例中，第二面 94 仅由一层基底构成，该基底由可以是类似于第一数据层 44 的材料组成，比如聚碳酸酯。所述第一面非可读面 41 利用保护层（或者镀层）52 牢固地结合在第二面非可读面 98 上，所述保护层或者说镀层在本实施例中最好是透明的粘合剂。

在图 12 中，示出了从所述第二面 94 可读面 96 一侧观察光盘 20 的平面图。类似于图 9，其中仅形成图形 22 的衍射光栅是可见的。在图 13 中，示出了从所述第一面可读面 40 观察光盘 20 的平面图。类似于图 10，其中的图形 22 和数字字母字符图形 90 均是可见的。

在图 14 中，示出了所述双层光盘 20 的另一种实施例的局部剖面图，其中，所述双层光盘 20 也是双面光盘。在该实施例中，第一面 92 可以类似于前文所述的双层光盘 20。第二面 94 在其中编码有图形 22。

特别地，第二面 94 还包括一个第三层 100，该层包括一个第三数



据底层 102 和一个第三反射层 104。该第三数据底层 102 和第三反射层 104 可以由前面所述的用于第一面 92 的材料构成。所述第一面 92 在保护层 52 处结合在第二面 94 上。所述保护层可以是不透明的粘合剂。

在图 15 中，示出了从第一面 92 可读面 40 观察光盘 20 的平面图。在该实施例中，图形 22 从第一面 92 可读面 40 是不可见的。在图 16 中，示出了从第二面可读面 96 观察光盘 20 的平面图。如图所示，图形区 62 和数据区 106 之间的衍射光栅反差导致形成了光学可见的图形 22。

在一种应用中，图 14 所示的实施例是一种 DVD 光盘。第一面 92 用作数据面，该面在第一层 42 和第二层 43 中编码有光学可读的数据。第二面 94 用作标识面，具有光盘内容标识形式的图形 22。

在图 17 中，示出了本发明的光盘 20 的另一种实施例的局部剖面图，其中，光盘 20 是一个双层双面光盘，其每一面都具有两层。如图所示，所述光盘 20 包括 A 面和 B 面，其中每一面都包括编码在其中一层中的图形和数据。

每一面，也就是 A 面和 B 面，可以类似于如前所述的任何双层光盘实施例。在图示的实施例中，A 面和 B 面均与图 8 所示的实施例相似，在其每一层中都同时编码有数据和图形。该双层双面光盘 20 是通过将两个双层光盘背靠背用不透明的粘合剂 52 结合在一起而构成的。

在图 18 中，示出了本发明的用于制造双层光盘 20 的母盘 100 的制造方法。该方法包括，提供一个镀有一个光敏层 104 的基底 102。该光敏层 104 可以用一种粘合剂（图中未示出）固定到所述基底 102 上。该光敏层 104 对一光源产生反应。在一种实施例中，所述基底 102 由石英或者玻璃组成，所述光敏层 104 由光致抗蚀剂组成。

一掩模 106 平行放置在所述光致抗蚀剂层 104 平面的正上方。在一种实施例中，所述掩模 106 可以是在一玻璃基底上形成的铬图（chrome pattern）。该玻璃基底在对应于需要形成刻图的区域没有铬。在一种优选实施例中，所述掩模 106 是一种衍射掩模，在该掩模



中包含一种图形模，以在所述光致抗蚀剂层 104 中形成一种在所述图形区内被打乱的衍射结构。

一光源 108 用来将所述掩模 106 上的图案转到所述母盘 100 上。在一种实施例中，所述光源 108 是紫外光源。所述刻图掩模 106 放置在所述母盘 100 和所述光源 108 之间。在操作中，发出光线 110 的光源 108 放置在刻图掩模 106 的正上方，所述光致抗蚀剂层 104 在光线 110 下曝光一段足够长的时间以产生所需的反应。曝光反应的量取决于光源的强度和所述光致抗蚀剂层 104 在光源 108 下曝光的时间。

在一种优选实施例中，所述母盘 100 是一种预录母盘，意思是，在该盘上已经刻入了用户数据。在一种方法中，所述母盘 100 是利用激光束写入器在其中记录了数据的预录盘，其往其中记录数据的方式是这样的：在对应于将要形成数据凹坑的区域令光致抗蚀剂曝光，这在现有技术中是已知的。按照本发明，通过对母盘 100 进一步曝光，在冲洗步骤中，用户数据、衍射结构和图形都可以冲洗形成。

母盘 100 也可以不是预先预录的，而可以利用类似于掩模 106 的掩模刻入用户数据前区和用户数据区，但数据凹坑的刻录是在所述衍射结构的基础上进行。在该实施例中，无论是写入数据，还是在光盘上形成图形，都不需要激光束。

还应当知道，可以用激光束在所述光致抗蚀剂层 104 中录入图形，即，在对应于所述图形区的区域内，将所述光致抗蚀剂层 104 曝光。如果使用激光束写入器，对于在光致抗蚀剂层 104 中形成图形来说，光源 108 和掩模 106 就不是必需的了。

见图 19，图中示出了对光敏层 64 分别进行轻度、中度和强烈曝光的结果。在 112 示出了轻度曝光区 114，其对应于在光盘 20 的某一层上形成的低对比度图形。在 116 示出的是中度曝光，这导致在光盘 20 中形成中对比度的图形。在 120 示出的是强烈曝光的效果，导致在光盘 20 中形成可视的高对比度图形。

所述母盘 100 用来制造金属化压模，后者用来在铸盘工序（disc molding process）中压制所述双层光盘的一个单层。所述压模具有对

应于母盘 100 中的凹坑的脊或者压模凸点。所述压模用来在注模工序 (injection molding process) 中制造拷贝盘。

一旦制造出所述第一层的拷贝盘, 该拷贝盘就可以用来制造单面双层光盘或者双面双层光盘了, 比如如图 1 到图 17 所示者。例如, 在一种实施例中, 为了形成光盘的具有双层的面, 要将所述第一保护层 46 镀到所述第一数据层 44 上以形成第一层 42。将所述第一层 42 镀上一种可模压材料 (embossable material), 比如一种光聚合物, 所述第二数据层 48 上的数据区和图形区就在所述可模压材料中压印 (embossed) 而成。在所述第二数据层 48 上镀上一个第二反射层 50, 以形成第二层 43。对于单面光盘, 然后就在该第二层 43 上覆盖一个保护层 52, 比如蜡克漆。

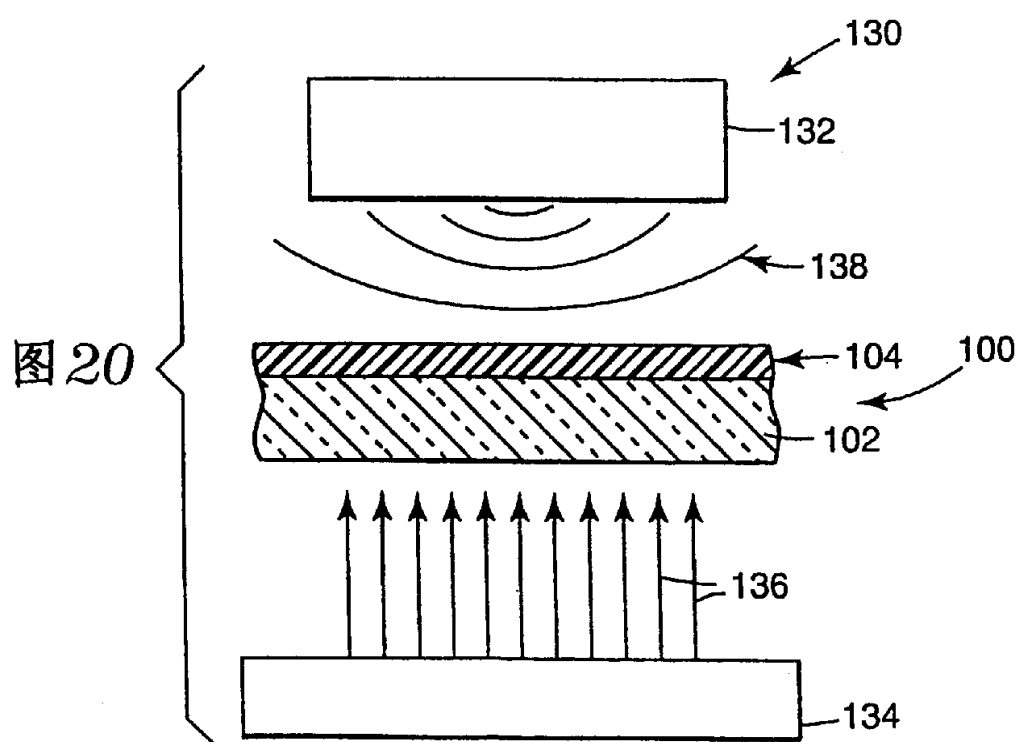
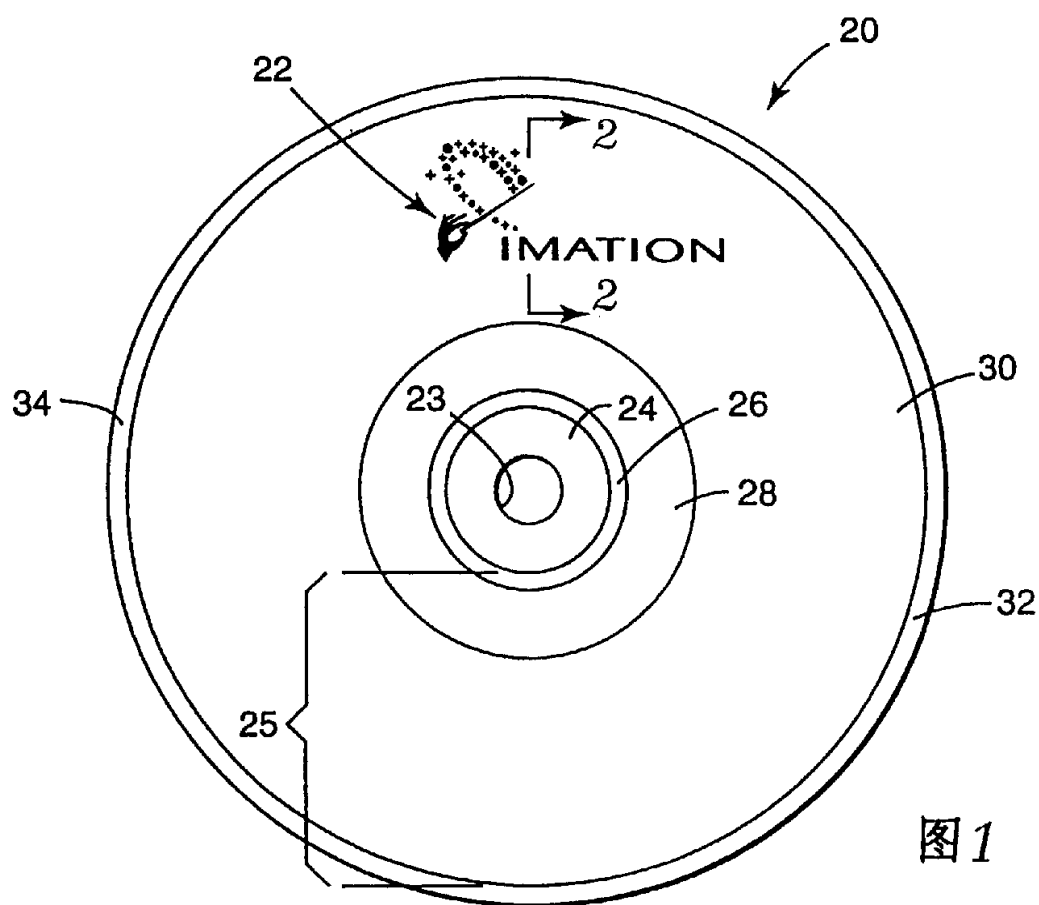
在另一种实施例中, 在利用上述铸盘工艺制造出所述第一层 42 的一个拷贝盘之后, 利用一种类似的工艺形成一个第二模铸层, 该层在其中包含所述第二数据层 48。然后在所述第一数据层 44 上镀上第一反射层 46, 在第二模铸数据层上镀上第二反射层 50。所述第一模铸层 42 和所述第二模铸层用一种透明的粘合剂层粘合起来, 形成所述第二数据层或者间隔层 48。为了形成双面光盘, 单独的两个双层光盘或者一个双层光盘一个单层光盘, 用一种粘合剂背靠背地粘合起来, 如前文所指出的那样。

编码在双层光盘的某一层中的图形也可以是全息图形。该全息图形可以形成在用来利用在前文引作参考的美国专利第 5607188 号中所公开的方法制造双层光盘的母盘中。在一种举例性的实施例中, 如前所述, 利用相干光源和相变掩模 (phase altering mask) 在双层光盘的某一层中形成全息图形。特别地, 参看图 18, 其中的光源 108 是一种相干光源, 比如激光源。掩模 106 是一种相变掩模, 比如一种全息薄膜相位光栅 (holographic thin film phase grating)。当激光 110 穿过相变掩模 106 时, 来自该相变掩模 106 的光线就受到穿过该相变掩模 106 的非衍射 (non-defracted) 光线的干涉, 从而在所述母盘 100 上形成全息图。然后利用前已说明的方法对母盘 100 进行冲洗和处理,

从而在其中形成全息图形。

在示于图 20 中的另一种举例性的实施例中，系利用一个反射物 130 来在母盘 100 中形成全息图形。在一种实施例中，将一反射性全息图 132，比如 Denisjuk 全息图，贴近所述母盘 100（其在基底 102 上有光致抗蚀剂层 104）设置，令该反射性全息图的反射面对着所述光致抗蚀剂层 104。一相干光源 134，比如激光源，从与光致抗蚀剂层 104 相对的另一面穿过母盘基底 102 照射。穿过母盘 100 的激光（示为 136）与所述全息图 132 反射的光线（示为 138）发生干涉，这样就将所述反射性全息图复制到了所述母盘 100（的光致抗蚀剂层 106）上。然后如前所述冲洗母盘 100，就在其中形成了全息图形。该母盘 100 然后用来制造在其至少一层中编码有全息图形的双层光盘，如图 1 到图 17 的实施例所示。或者，也可以不用反射性全息图，而用任何反射物贴近所述母盘 100 的光致抗蚀剂层 106 放置，使得从该反射物反射回的光线将所述反射性全息图复制到所述母盘 100 上。

说明书附图



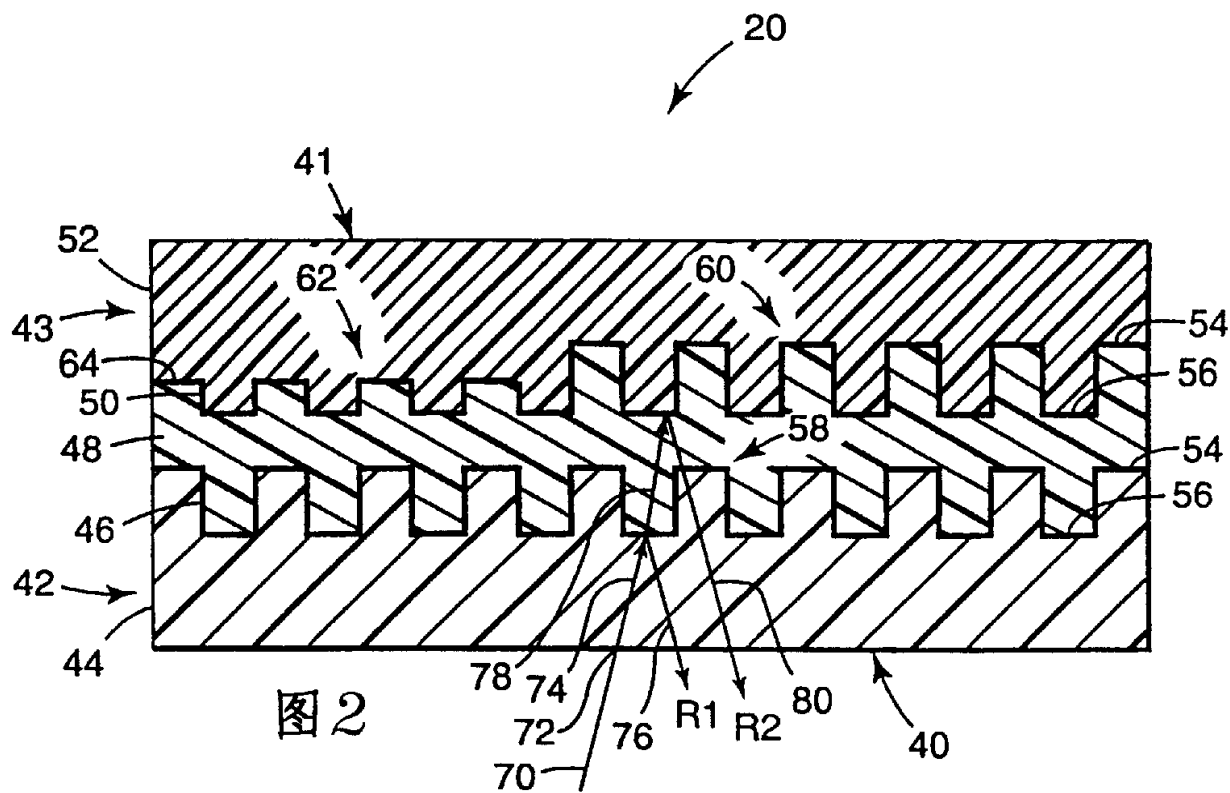


图 2

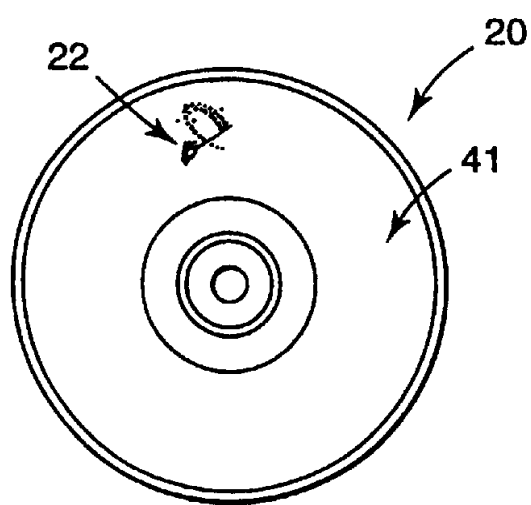


图 3

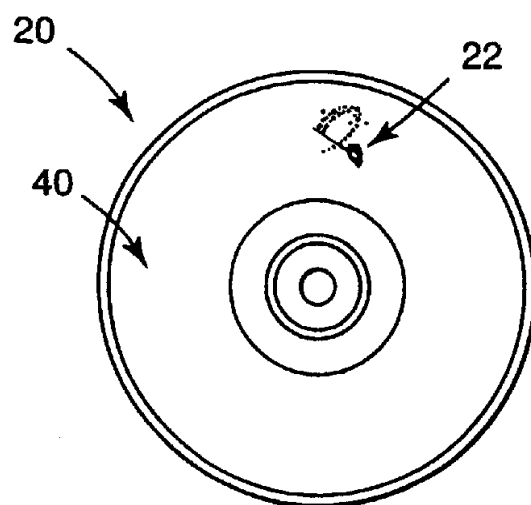


图 4

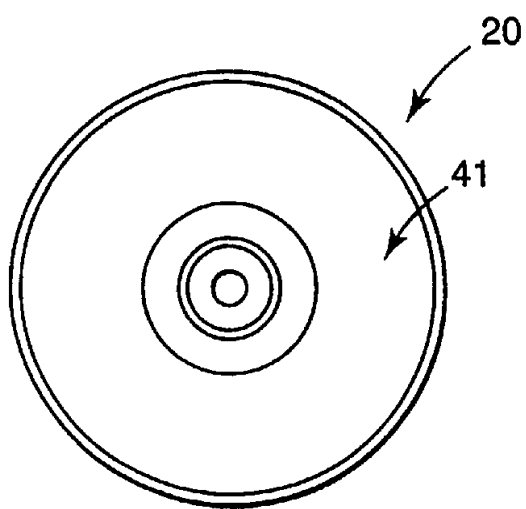
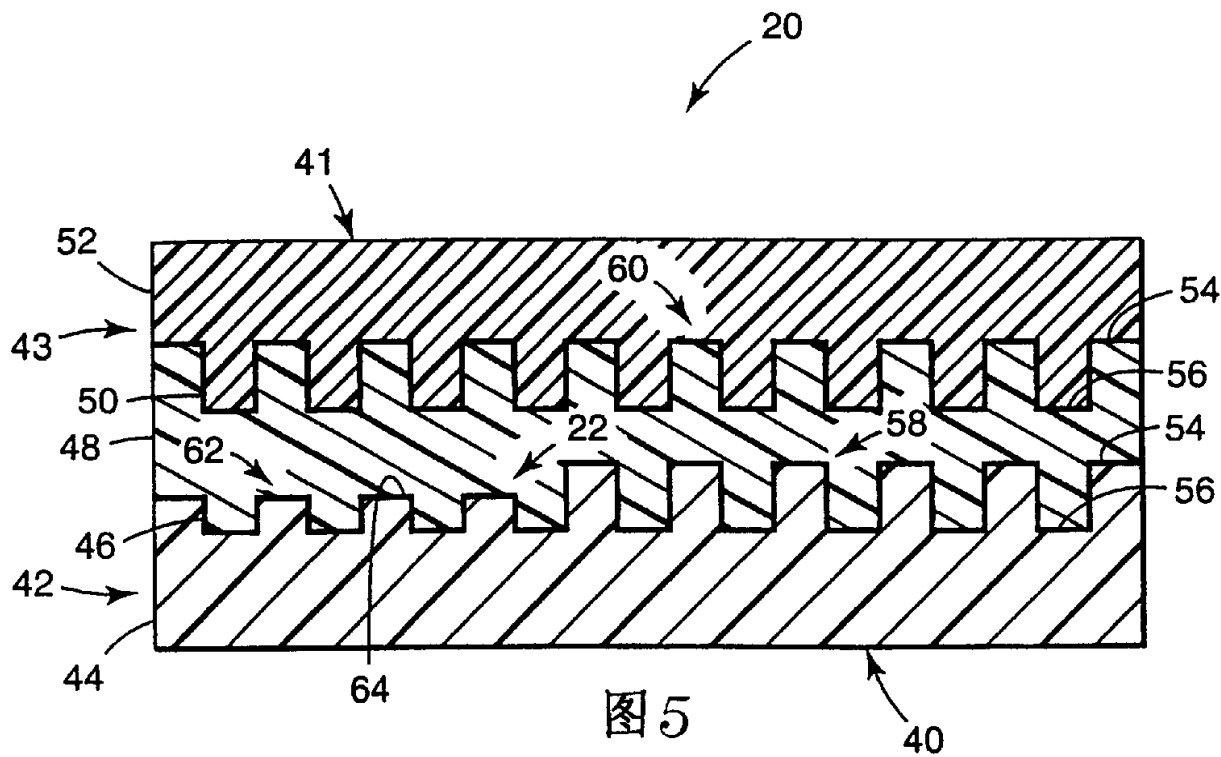


图 6

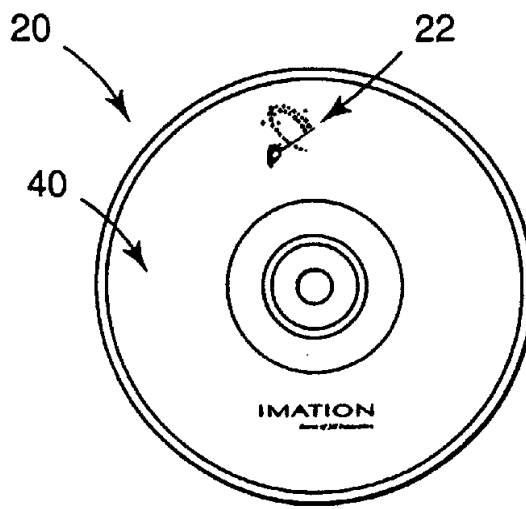


图 7

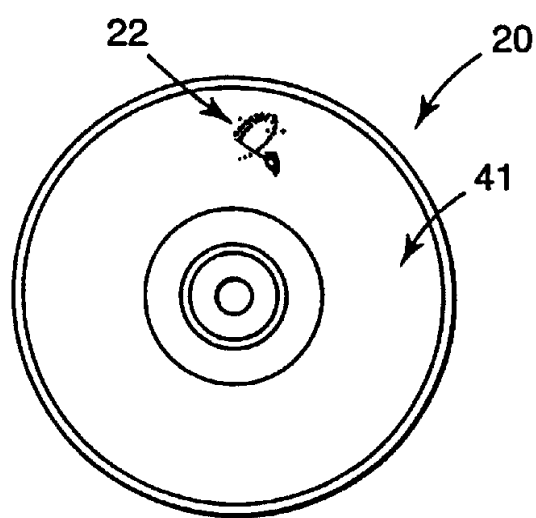
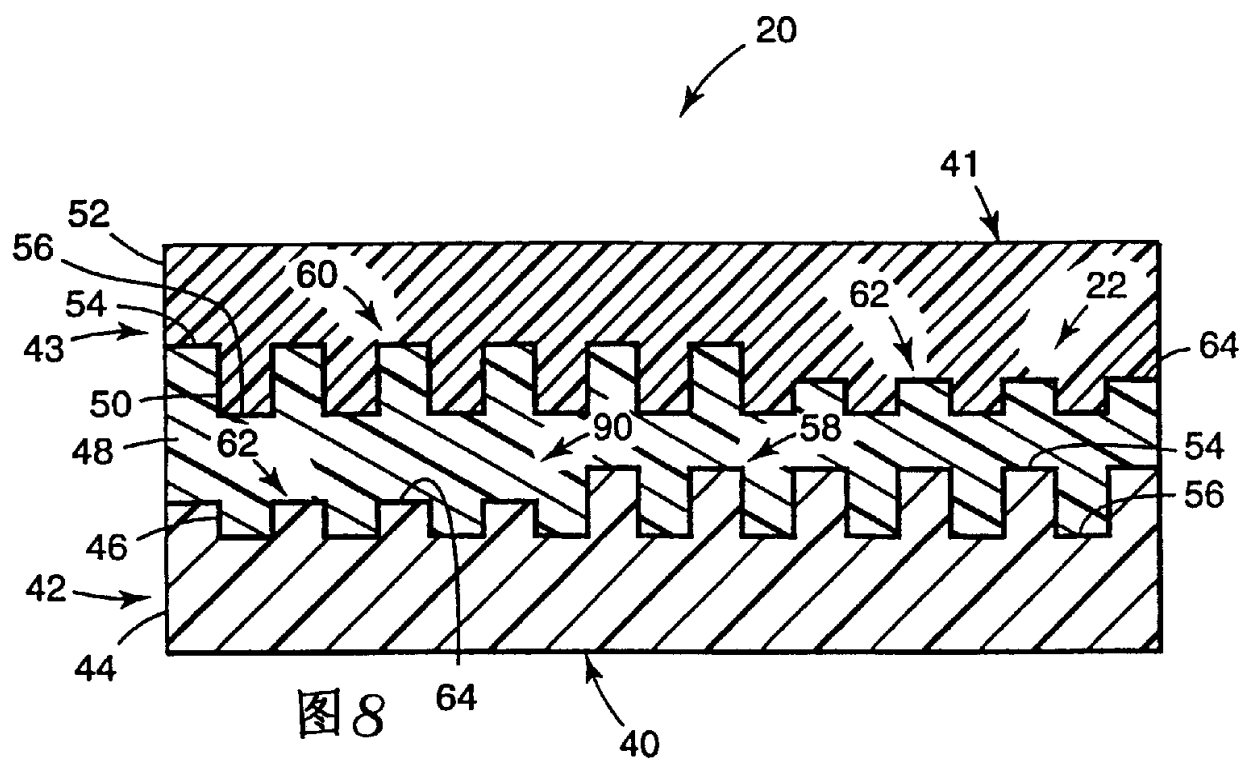


图9

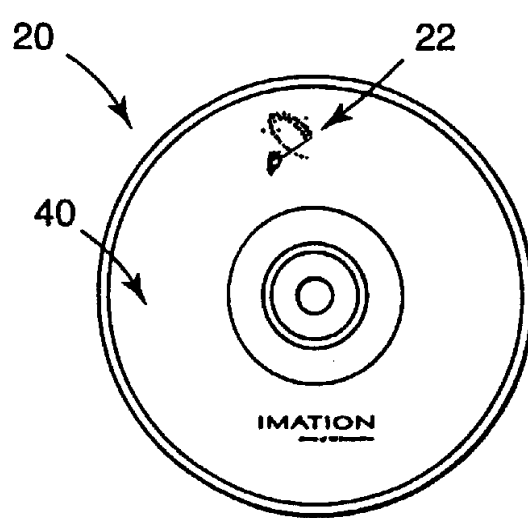
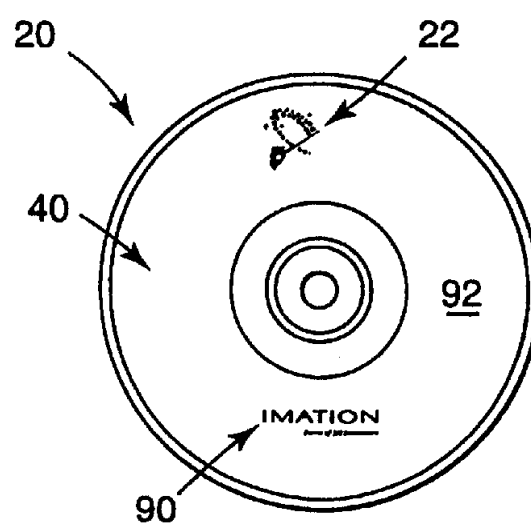
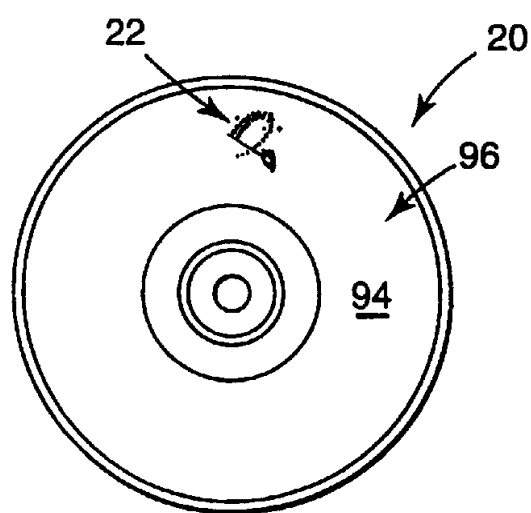
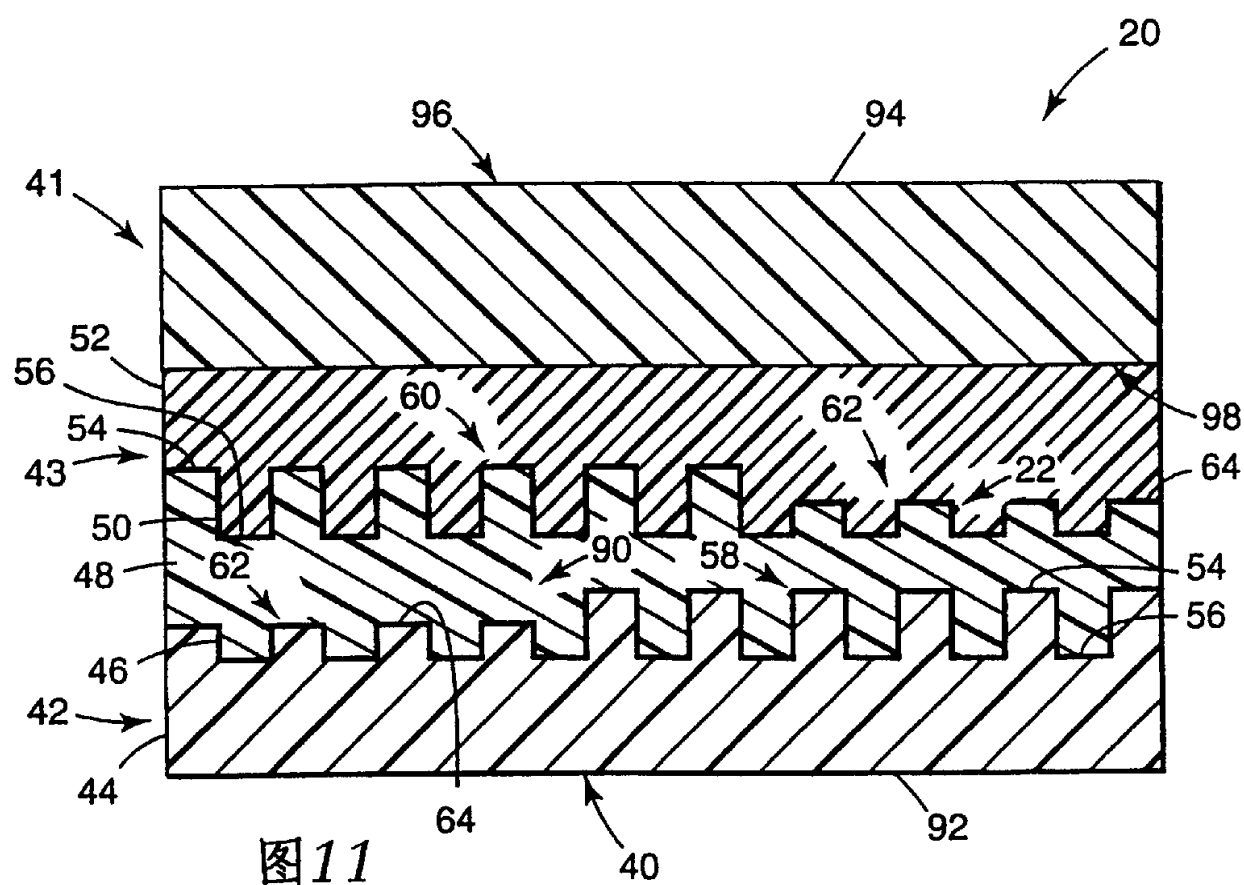


图10



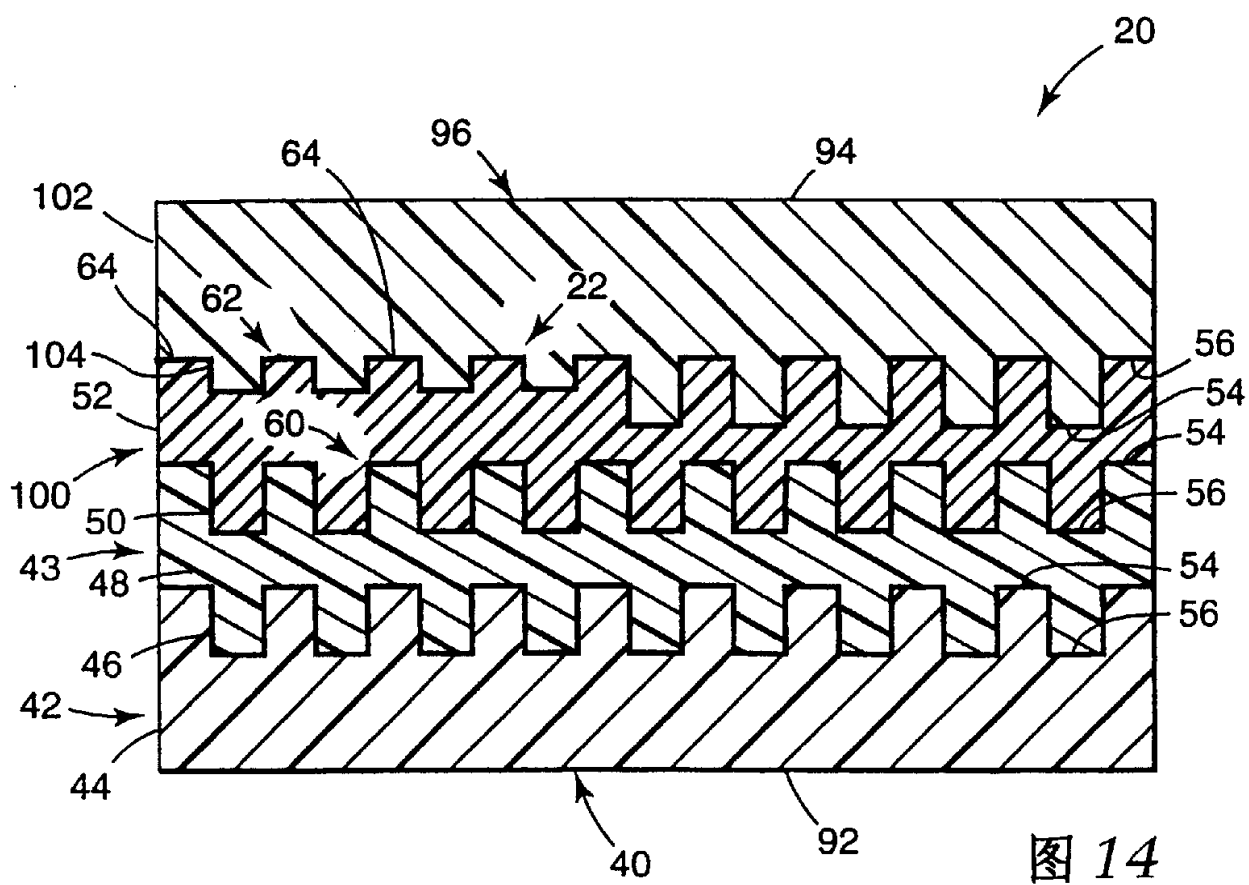


图 14

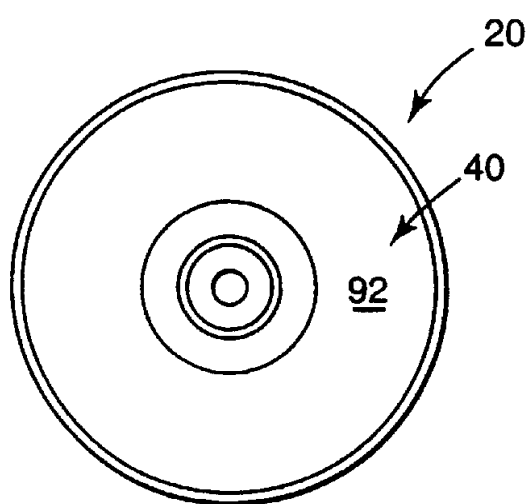


图 15

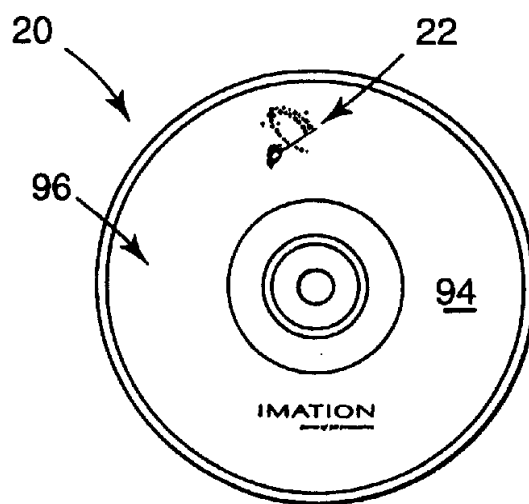


图 16

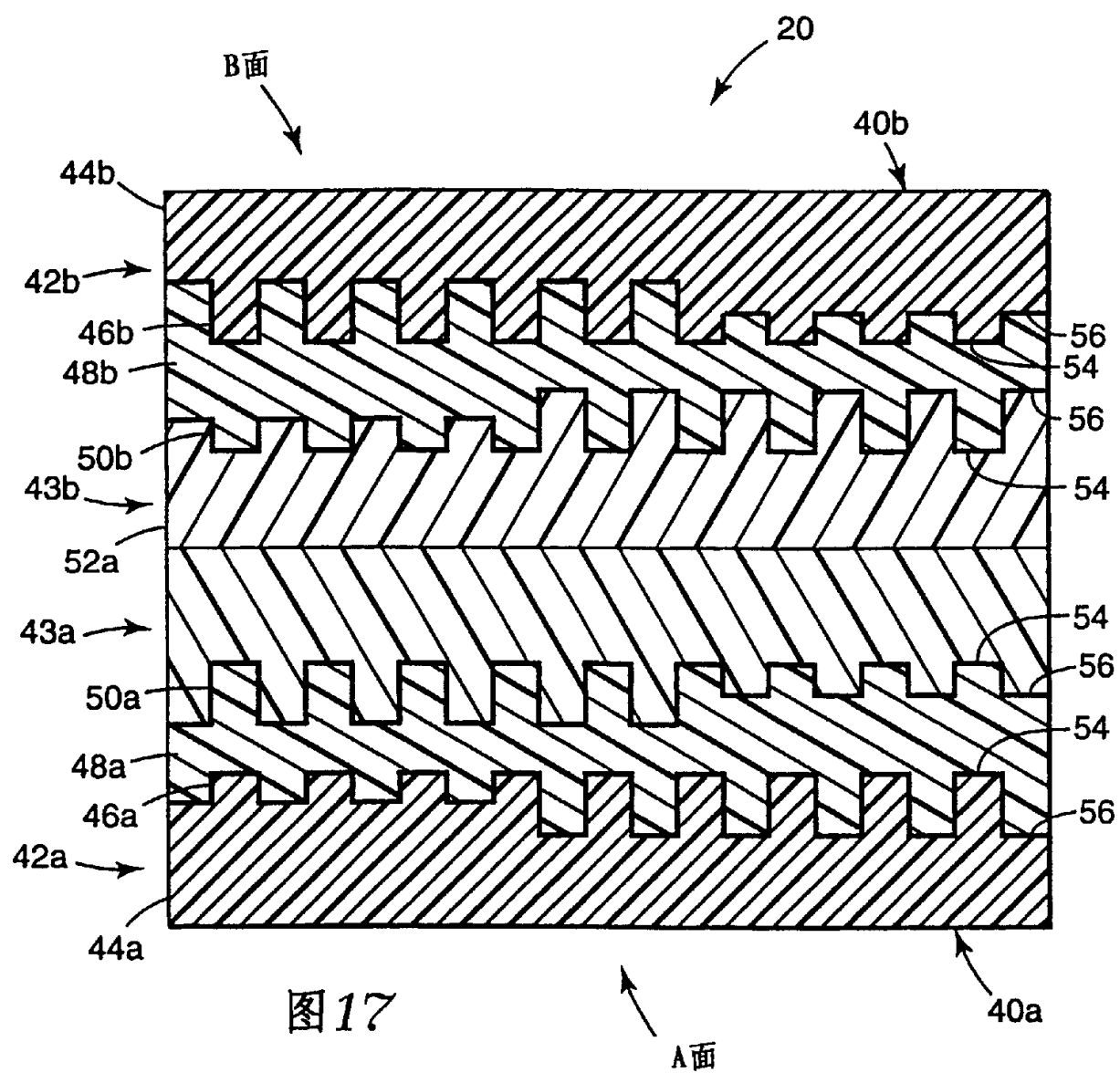


图17

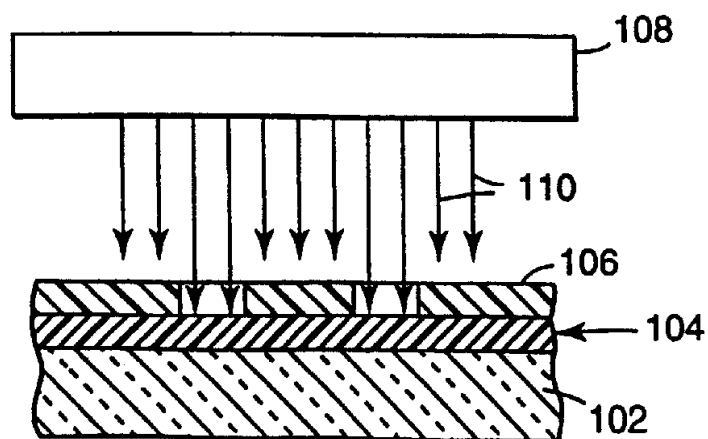


图18

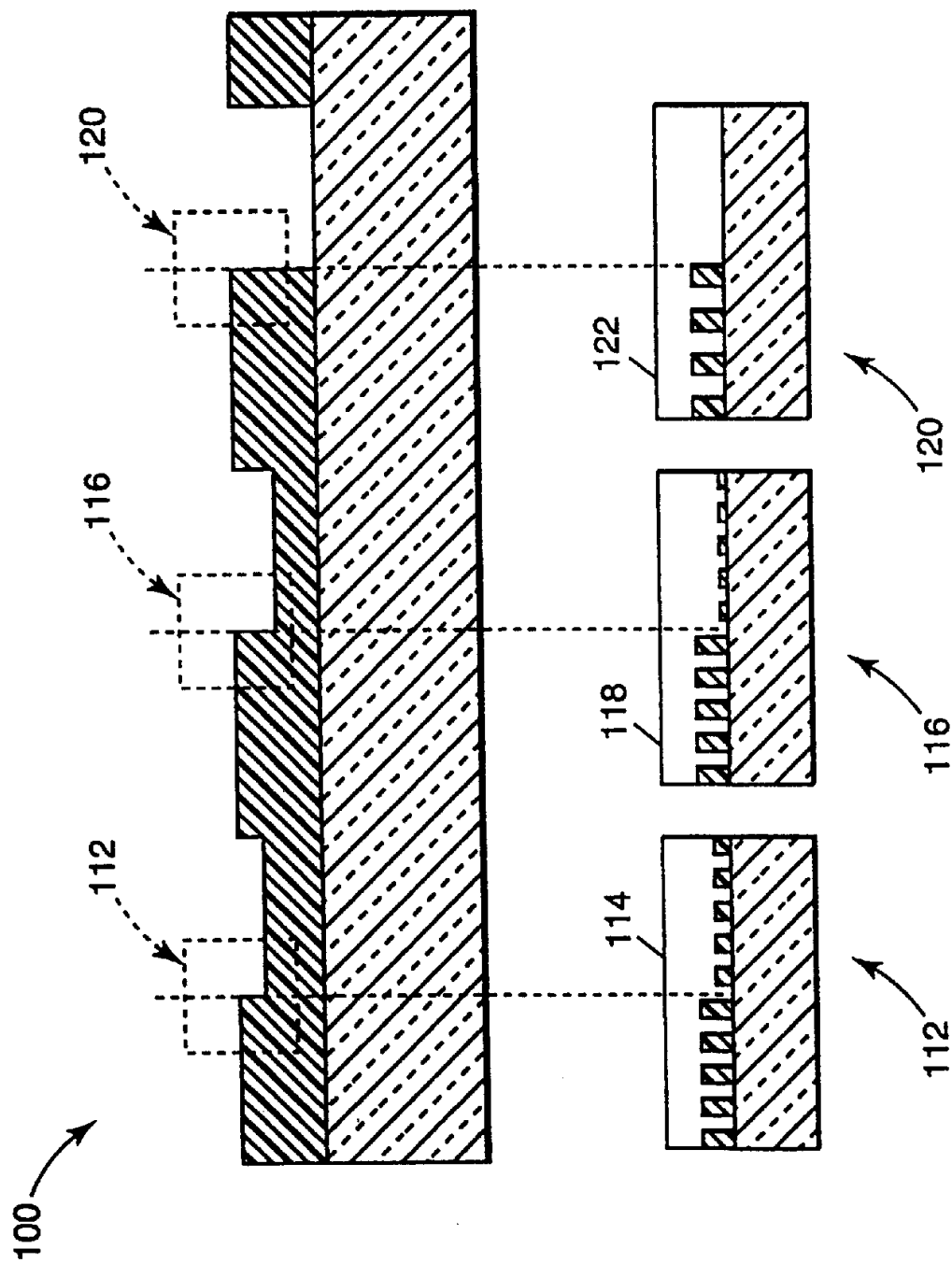


图19