



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101317226 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200680005377. X

(22) 申请日 2006. 02. 14

(30) 优先权数据

102005013975. 2 2005. 03. 26 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 08. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/050927 2006. 02. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02006/103140 DE 2006. 10. 05

(73) 专利权人 克劳斯玛菲有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 俄文·布尔克尔 马丁·艾克尔塞德

(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 11038

代理人 赵科

(51) Int. Cl.

G11B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0090893 A1, 2004. 05. 13, 全文.

US 2003/0179693 A1, 2003. 09. 25, 说明书第 22-35 段、附图 1, 3-5.

EP 1102253 A1, 2001. 05. 23, 全文.

审查员 树奇

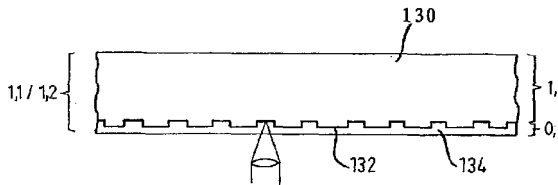
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

制造光学数据载体的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于制造光学数据载体的装置和方法。尤其是在最近开发的光学数据载体 (130) (例如蓝光盘) 中, 信息层和 / 或覆盖层的厚度处于几十毫米的范围内 (132, 134)。这样的层厚不能再用传统的注塑方法毫无问题地实现。因此本发明要解决的技术问题是提供一种装置和方法, 利用它们可以非常制造具有很小厚度的层的现代光学载体 (130)。此外还提供这种光学数据载体 (130)。该技术问题按照装置和方法这样解决, 采用本身公知的淹没技术, 在形成覆盖层或信息层的条件下用低粘性的材料淹没设置在空穴中的元件, 或者制造一个层, 然后将该层与另一个层粘接。



1. 一种用于制造存储信息的圆盘状光学数据载体的方法, 在所述数据载体中设置有至少一个信息层和至少部分反射的层, 其中信息通过“凹坑 / 凹槽”和“岸台”的交替序列而被包含在信息层中, 其特征在于,

在形成信息层和 / 或覆盖层的情况下, 用粘性比聚碳酸酯的粘性低的可硬化材料淹没光学数据载体的位于与光学数据载体的形状匹配的空穴中的圆盘状组成部分。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 设置在空穴中的组成部分是载体层或信息层、或载体层和信息层的组合、或不同信息层的组合。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 首先形成载体层或信息层,

在载体层或信息层的至少一面上形成间隙的情况下, 将所述载体层或信息层定位在空穴中,

所述载体层或信息层通过在所述空穴的间隙中加入所述可硬化材料而被淹没。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述载体层或信息层在被淹没之前在第二模具的另一空穴中形成, 并且

所述载体层或信息层在设置到所述空穴中之前至少部分地从所述另一空穴中取出。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 至少部分取出、在形成间隙的情况下将已经形成的产品设置到空穴中、以及用所述可硬化材料淹没这些步骤至少重复一次, 使得形成多个层。

6. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 在形成空穴时, 在间隙的与载体层或信息层相对的面上设置具有信息的凹模, 从而通过加入所述可硬化材料而形成信息层。

7. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 选择在硬化之后光学透明的、反射的或部分反射的材料作为信息层或覆盖层。

8. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 形成在空穴中的间隙相对于周围环境被密封, 使得为了淹没而加入的材料不能溢出到周围环境中。

9. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 在淹没之前, 信息层的包含信息的表面被涂敷以薄的完全或部分反射的反射层。

10. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 载体层和信息层中至少一个层被着色地构造。

11. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 在载体层、信息层和覆盖层中至少两个层之间敷设有用于可写光学数据载体的颜料层。

12. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 位于稍后透射方向上最上面的覆盖层由透光材料形成。

13. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 在形成载体层或信息层之前, 在所述另一空穴中设置标签, 随后在所述另一空穴中填入用于载体层或信息层的材料。

14. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 透明的载体层或信息层在一面上具有压印或标签, 并且随后在所述面上设置至少另一个层。

15. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述覆盖层或信息层的厚度小于 0.4mm。

16. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述可硬化材料在硬化之后是透明的、部分反射的、全反射的或彩色透明的。

17. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述可硬化材料是聚氨酯材料、可 UV 硬化的材料、清漆、丙烯酸漆或包含溶剂的材料。

18. 一种用于根据权利要求 1 至 17 中任一项所述方法制造光学数据载体的装置,包括具有第一空穴的模具以及填充单元,其中在所述第一空穴中能在形成薄的圆盘状空腔的情况下放入或设置光学数据载体的圆盘状组成部分,利用所述填充单元能将可硬化的、在硬化状态下透明且在硬化之前粘性比聚碳酸酯的粘性低的材料借助于浇注而填充到所述空腔中,并在其中淹没所述圆盘状组成部分。

19. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,为了形成圆盘状组成部分,设置具有第二空穴的另一模具,其中在所述另一模具中能加入所述可硬化的材料。

20. 根据权利要求 19 所述的装置,其特征在于,在第一和 / 或第二空穴中设置具有能存储在光学数据载体上的信息的凹模,其中在将所述可硬化的材料加入到相应空穴中时,在表面上形成所述信息。

21. 根据权利要求 19 所述的装置,其特征在于,构造所述模具,使得在其中形成的与光学数据载体的圆盘状组成部分相邻的或者在光学数据载体的两个容纳在空穴中的组成部分之间的空穴间隙具有小于 0.5mm 的厚度。

22. 根据权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征在于,设置合模装置,其中设置至少两个模具以形成光学数据载体的至少两个不同层,并且能循环地填充所述两个模具。

23. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,所述空穴间隙相对于外部环境被密封。

24. 根据权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征在于,设置用于用部分或全反射的层涂敷载体层或信息层的装置。

25. 根据权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征在于,设置用于用随后能在其中引入信息的色层涂敷载体层或信息层的装置。

## 制造光学数据载体的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造光学数据载体的装置和方法。

[0002] 背景技术

[0003] 自过去多年以来,已经不再能想象没有用于存储信息的光学数据载体的实际生活。按照特殊方式制造了 CD(致密盘)和 DVD(数字多用盘)作为大容量存储器。与尤其用于计算机等的工作存储器的具有短的存取存储器的数据存储器相反,光学数据载体作为用于解决越来越多的数据流的大容量存储器使用。

[0004] 开始实际使用光学数据载体要追溯到 1980 年,那时开发了所谓的“激光盘”。随后,逐步地在 1982 年开发了音频 CD,1985 年开发了 CD-ROM,1988 年开发了 MO 盘(磁光盘),1989 年开发了 CD-R,1994/1995 年开发了 DVD,1996 年开发了 CD-RW、DVD 视频和 DVD-ROM,1997-2002 开发了 DVD 音频、DVD-R、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW 和 DVD+R。

[0005] 现在,随着所谓蓝光盘的开发结束又进入另一阶段。蓝光盘的开发已经在 2003 年结束。蓝光盘的名称来自所使用的激光,该激光具有位于蓝色区域的 405nm 波长。对于蓝光盘还有另一个名称,即所谓的“高容量”DVD,也称为蓝色 DVD。

[0006] 在音频 CD 中,人们刚好能以 44.1kHz 的扫描频率和 16 位的分辨率存储大约 80 分钟的音乐信息。CD-ROM 带来了大约 700MB 的存储容量。在 DVD 中,由于更小的结构而可以将存储容量提高很多倍。从而例如所谓的单面、单层 DVD(DVD-5)大约存储 4.7GB。一张双面、双层 DVD 提供大约 17GB。

[0007] 在 CD 以及 DVD 中,所存储的信息存放在以所谓“凹坑”(孔)或“凹槽”(在可写入的光学数据载体中)和“岸台”(面区域)形式的螺旋轨道(槽)中。其中,“凹坑”是指从反射层角度看的孔。具有“凹坑/凹槽”和“岸台”的信息层完全或部分反射地被构造。其中,孔(凹坑)反射较弱。“岸台”是指两个“凹坑”之间的平面并且反射很强。相反,凸起表示从激光角度看的“凹坑”。

[0008] 参照图 1 描述在传送光学数据载体(CD/DVD)上扫描(读取)信息时的工作方式。激光二极管 10 以特定的波长(CD:780nm;DVD:650nm;蓝光:405nm)发射激光。该激光由透镜 12 偏转到偏振分束器 14 上,并穿过该偏振分束器而到达所谓的  $\lambda/4$  板,通过该  $\lambda/4$  板旋转激光束的偏振。利用透镜 18 将该射线聚焦到光学数据载体 20 的轨道上。根据在该相应的位置上发现是“凹坑”还是“岸台”而更强(岸台)或减弱(凹坑)地反射激光辐射。被反射的激光辐射由通过透镜 18 入射到  $\lambda/4$  板上,在此偏振再次被旋转。通过对偏振的旋转,分束器 14 防止被反射的激光辐射反馈到激光二极管 10 中,并将被反射的激光辐射通过透镜 22 偏转到光电二极管 24 上,该光电二极管分析该激光辐射是否被反射。对应于在光学数据载体 20 上的信息通过该光电二极管产生相应的电信号。

[0009] 传统 CD 和 DVD 的总尺寸通常是相同的。如图 2 所示,这两种光学数据载体 20 都具有 120mm 的直径,15mm 的中心穿孔和环形的数据区 26,其中环厚度大约是 34mm。但是 CD 和 DVD 之间的区别在于技术数据。从而在 CD 中轨道间距是  $1.6 \mu\text{m}$ ,凹坑宽度是  $0.5 \mu\text{m}$ ,最小凹坑长度是  $0.83 \mu\text{m}$ ,最大凹坑长度是  $3.05 \mu\text{m}$ 。在 CD 中读取速度是 1.2-1.4m/s。

[0010] 在 DVD(例如单层单面 DVD) 中轨道间距是  $0.74\ \mu\text{m}$ , 凹坑宽度是  $0.32\ \mu\text{m}$ , 最小凹坑长度是  $0.4\ \mu\text{m}$ , 最大凹坑长度是  $1.87\ \mu\text{m}$ 。读取速度大约是  $3.49\text{m/s}$ 。其它关于数值孔径 (NA) 的数据和可由激光穿透的厚度 (T) 可以在图 7 得到。

[0011] 图 8 再次放大地示出 CD(左面的图) 和蓝光 (BR)(右面的图) 的结构差异。CD 基本上由基底 70 形成, 在基底的底面构成信息层 (“凹坑” 和 “岸台” 的序列)。这一面被涂上了反射层 72。最后敷设大多以清漆 74 的形式存在的薄的保护层。然后在清漆 74 上通常还要敷设一个标签。射线从上面穿透厚度大约为  $1.1\text{mm}$  的基底 70。在此数值孔径是 0.45。如果在表面上有刮痕, 则该刮痕不会决定性地影响光信号。

[0012] 相反在蓝光中, 被穿透的覆盖层只有  $0.1\text{mm}$  的厚度。然后是反射层 72” 和下面的载体层 74”。在蓝光中只穿透上面  $0.1\text{mm}$  的薄层, 其中数值孔径是 0.85。表面上的刮痕在此绝对能负面影响信号质量。

[0013] DVD-5 和蓝光之间的差异在图 6 中示出。两种光学数据载体都具有基底层 50, 该基底层在 DVD(左面的图) 中处于  $0.6\text{mm}$  的范围, 而在蓝光中处于大约  $1.1\text{mm}$  的范围。接着是设置了 “凹坑” 的信息层 52。然后 (图 6 下部) 具有透明的覆盖和保护层 54, 其在 DVD 中同样处于  $0.6\text{mm}$  的范围, 而在蓝光中只处于  $0.1\text{mm}$  的范围。在 DVD 中具有  $0.4\ \mu\text{m}$  的最小凹坑长度用附图标记 56 表示, 用 58 表示  $0.74\ \mu\text{m}$  的轨道间距。在蓝光中附图标记 60 表示  $0.15\ \mu\text{m}$  的最小凹坑长度, 用 62 表示  $0.32\ \mu\text{m}$  的轨道间距。在图 3 中还能识别出 DVD 的部分断层图。

[0014] DVD 的其它数据格式可以在图 5a 至 5d 中得出图 5a 的示意图涉及单层单面 DVD, 图 5b 的示意图涉及单面双层 DVD, 图 5c 涉及双面单层 DVD, 图 5d 涉及双层双面 DVD。在本说明中单层意味着信息只敷设在 DVD 的一面上, 而且也只能从一面读取。另一面是哑面。双面意思是信息包含在 DVD 的两面上而且也必须从两面读取。在播放时必须翻转 DVD 以读取另一面上的信息。

[0015] 单层意思是在 DVD(统称为光学数据载体) 一面的层上具有信息。双层意思是在 DVD(统称为光学数据载体) 的一面上具有两个信息层。在这种情况下上面的信息层是半透明的, 从而入射到该信息层上的激光可以在相应的聚焦条件下入射到下面的信息层上, 而且还可以从下面的信息层上读取信息。

[0016] CD 到目前为止通常是用注塑或喷射冲压过程来制造的。在这些过程中首先在注塑机床的生产模具的空穴中设置凹模, 在该凹模上已经敷设有要转换到 CD 上的信息。在向该空穴中喷射塑料时, 在 CD 坯件上冲压出该凹模的结构, 由此信息从该凹模转换到塑料上。接着具有结构 / 信息的面被涂以反射层并在下个步骤中涂上清漆。由于在 CD 和凹坑结构中基底塑料部分的厚度处于  $1.1\text{mm}$  的范围, 因此在注塑过程中非常容易成型。相应的制造设备运行了很多年也没有什么问题。

[0017] 于是, 在制造 DVD 的过程中出现了较大的问题, 因为凹坑尺寸更小。通常, 要用激光透射的覆盖层必须被选择得更薄。这尤其取决于激光波长和数值孔径的选择。如果对于 CD 来说通常采用波长为  $780\text{nm}$  的红外线激光, 则对于 DVD 采用大约  $635$  到  $650\text{nm}$  的波长。其结果是, 在光学数据载体的最终厚度又落入  $1.2\text{mm}$  的范围时, 必须制造两个分别具有大约  $0.6\text{mm}$  厚度的半片, 然后将它们相互粘连 (参见 EP1102253 和 US2004/0090893A1)。在制造相对较薄的  $0.6\text{mm}$  圆盘时已经产生了制造问题, 例如由于凹坑几何形状部分地不能再以

所要求的精度由在融化状态下也以较高粘性形式存在的热塑料材料形成。另外,粘连过程也容易受到干扰。在 DVD 制造的第一年,筛选出高达 50% 的 DVD 为废品,因为在粘接层中总有气泡。即使是现在, DVD 的废品率部分也在 15-20% 的范围内。

[0018] 另外,在涂覆反射层或部分反射层时也出现了困难。反射层自然应当相同地反映设置在下面的凹坑-岸台结构。但是,根据不同涂覆过程(例如在所谓的溅射中),产生不再能相同地映射位于其下的凹坑-岸台结构的涂层结构。

[0019] 用自旋涂敷方法中覆盖层的镀层来进行尝试。其中,敷设覆盖层集合(Deckschichtmenge)并且快速旋转数据载体,由此覆盖层集合通过离心力被均匀地向外分布。但是,这导致层厚一方面不会绝对均匀,另一方面不能绝对精确的实现恰好 0.1mm 的层厚。使用可以粘接的薄膜来进行其它尝试。但是即使是这些尝试也产生不令人满意的结果。

[0020] 发明内容

[0021] 因此本发明要解决的技术问题是提供一种装置和方法,利用它们可以非常精确和毫无问题地制造传统的光学载体以及将来的光学载体、尤其是具有薄层和精细结构的光学载体。

[0022] 在传统的制造过程中,基底或信息层大多由聚碳酸酯注塑而成。聚碳酸酯在此是一种透明的热塑性材料,其首先在注塑机床的塑化装置中融化,然后以融化形式放入空穴中。但是,在制造 DVD、按照特殊的尺寸是在制造蓝光盘时会增大信息层的层厚,该层厚由于聚碳酸酯即使在融化状态也具有较高的粘性而不能再容易地实现。同时在注塑过程的重要成型阶段,给出形状的聚碳酸酯已经冷却,因此负面影响了成型过程所需要的粘性。

[0023] 本发明人在寻找制造具有薄层的现代光学载体的解决方案的过程中意外从另一个技术领域找到非常有希望的应用,从而例如可以用聚氨酯或清漆淹没空穴中的单层部件。在本说明书中我们参考了 DE19650854 以及 DE10309814。

[0024] 利用本发明的核心思想,通过浇注封闭的空穴或通过淹没设置在封闭的空穴中的部件为光学数据载体的层制造出精确定义的层厚,由此也保证了非常精确地制造出所要求的薄信息层以及精确地压制出凹坑结构。作为用于浇注或淹没的材料,任何在以融化状态或流动状态填充时具有比较低粘性的材料都可使用,其中该材料在填充之后可以融合或硬化,并在融合/硬化之后采取透明或完全或部分反射的形式。尤其适用的是聚氨酯材料、清漆(经过 UV 硬化的清漆也行)或丙烯酸漆(Acryllack)。也可以考虑包含溶剂的材料。在此比较低的粘性意思是明显低于融化的聚碳酸酯的粘性并且能轻易地满足相应间隙(例如 0.1mm 的厚度)(必要时施加一定的压力)的粘性。

[0025] 如果利用浇注或淹没孔穴的技术,则对光学数据载体的不同制造方法或不同格式有多种可能性。可硬化、优选可被光穿透的浇注材料的优点不仅在于可以制造薄层,还在于能精确成型出更小的结构(凹坑)。由此可以通过使用本发明克服在目前应用热塑性聚碳酸酯时产生的问题。

[0026] 但是利用借助浇注或淹没来制造薄层的技术不仅可以制造特别薄的层。还可以使用于淹没的材料具有反射体,从而通过这种方式可以实现完全或部分反射的薄层。由此可以省掉通过单独涂敷来敷设反射层的单独步骤。彩色材料如加入色素的材料的使用也可以考虑,这样的材料在硬化后也具有一定的光穿透性或反射特性。

[0027] 另一个优点在于,可以在两个相互连接的部件之间形成用于浇注的中间空隙。为此将一个待制造数据载体的两个部件放置到一个模具中,并在其中如此设置,使得在该模具关闭之后在两个部件之间保留具有精确定义的厚度的间隙。然后可以在该间隙中进行浇注。在这种情况下浇注材料在硬化之后可以用作粘剂。利用该方法还可以产生非常致密和无气泡的粘接层。在传统粘接技术中形成气泡的问题经常会造成很大的废品率。该废品率在本发明中可以大大降低。如果将粘接的方法步骤与填充在硬化后进入反射或部分反射状态的材料结合起来,则还可以容易地形成粘接层,其同时也满足反射功能,从而不需要单独的涂覆。

[0028] 浇注或淹没的过程技术可以与很多公知的可以适应特殊光学格式的要求的装置相组合。从而例如可以采用具有所谓的转台、旋转台或滑动工作台-合模单元的塑料机床。然后在该合模单元的不同元件上设置不同的工件,它们组合起来可以产生期望的空穴。然后在该空穴中产生要制造的数据载体的不同层。例如可以在第一空穴中制造载体层。该载体层还可以由传统的热塑性材料形成。在硬化之后将该载体层设置到另一个空穴中,在该空穴中在将载体层敷设到面上之后形成薄的圆盘状的空穴。通过在该薄的圆盘状空穴中灌注上面所述的具有低黏性的材料,可以淹没载体层。如果在该空穴中还有一个本身常见的凹模(压模)在载体层对面,则在薄层上形成信息,由此该层就构成信息层。如果在该层中还存在反射微粒,则同时形成反射层。现在可以将形成的产品放置到另一个空穴中,其中又在信息面上形成一个薄的圆盘状空穴。通过再次淹没可以形成另一层。按照这种方式可以连续形成光学数据载体的层状结构,其中还可以形成非常薄的层。在此当然必须在最终成型过程之前从一个空穴中对形成的层进行硬化或至少部分硬化。

[0029] 在另一面上这样形成的产品可以留在工具的一部分中,从而只需要更换另一工件部分以形成另一个空穴。还可以只处理一个形成相应层的工具。由此可以简化对光学载体的已成型的各个部分的处理,因为只需要抽出或运输一个小单元。尤其是当不同层的周期时间不相等时,通过可分开处理的工具利用可以产生平衡这种周期时间差异的可能。因此总之还很清楚可以如何使用转台、旋转台或滑动工作台-合模单元来进行生产。

[0030] 还可以根据不同的制造方法在两层之间容易地设置一个有色层,如在上述光学数据载体(CD-R, DVD-R)中常见的那样。在这种情况下必须在后处理(淹没,粘接)之前将这种有色层敷设到信息层上。

[0031] 对在分别形成一个新层的条件下通过逐步淹没形成上述连续层状结构的替换方式是,还可以单独地形成各层,然后将这些层在一个空穴中按照上述方式相互粘连。这具体可以这样进行,在一个空穴中首先形成第一层,并在分开的第二空穴中形成第二层,也许是非常薄的第二层(例如对蓝光的最上覆盖层来说是0.1mm的层)。接着可以将这两层设置到一个工具中,其中通过闭合而在两层之间形成一个很薄的中间空隙,在该中间空隙中如上所述灌注粘接材料。为了不损坏0.1mm的薄层,在此该薄层可以保留在模具的形成该薄层的部分中,然后模具的这一部分同样形成以后模具的一部分。由此该模具本身就用作处理部件。当然该处理部件还可以用于可以单独处理的模具。

#### 附图说明

[0032] 本发明的少部分可能的实施方式在下面的实施例中借助附图示出。附图分别示

出：

- [0033] 图 1 以示意方式示出用于读取存储在光学数据载体上的信息的读取装置，
- [0034] 图 2 是具有尺寸标注的光学数据载体一半的示意图，
- [0035] 图 3 示出 DVD-5 (单面单层) 的结构，
- [0036] 图 4 是 DVD 的示意表面图 (半面)，
- [0037] 图 5a 示出单面单层 DVD 的示意结构，
- [0038] 图 5b 示出单面双层 DVD 的示意结构，
- [0039] 图 5c 示出双面单层 DVD 的示意结构，
- [0040] 图 5d 示出双面双层 DVD 的示意结构，
- [0041] 图 6 示出 DVD-5 和蓝光盘之间的不同尺寸和不同结构，
- [0042] 图 7 是在从 CD 到 DVD 到蓝光盘的转换中不同数据的显示，
- [0043] 图 8 是示出蓝光盘干扰敏感性问题的示意图，
- [0044] 图 9 对比地示出 CD、DVD 和蓝光盘的数据，
- [0045] 图 10a-g 以极度示意的图示出根据本发明的光学数据载体的不同实施方式，
- [0046] 图 11a-b 是用于描述在敷设溅射层时的问题及其解决方案的示意图，
- [0047] 图 12a-b 示意性示出按照第一制造方法的蓝光盘的制造步骤
- [0048] 图 13a-b 是按照另一种制造方法制造蓝光盘的示意图，
- [0049] 图 14 是制造双层蓝光盘的示意图，
- [0050] 图 15 以极度示意的方式示出使用转台 - 合模单元来执行本发明的方法，
- [0051] 图 16a-g 以示意方式示出制造蓝光盘的不同方法流程。

### 具体实施方式

[0052] 下面以示例方式，尤其借助于图 10a-10g、12a-12b、13a-13b、14a-14c 解释制造不同数据载体的各种方法。其中，尤其还参照制造方法的各种可能和不同的装置，其中在这些装置中没有示出具有喷射单元和合模单元的完整设备。这对于解释本发明也不是必需的。

[0053] 如上所述，本发明的一个重要特征是使用在硬化之前尽可能低粘性的材料来淹没基底，其中该低粘性材料在硬化之后均匀地透明，并且具有很高的光学品质，该光学品质使得可以用激光透射。

[0054] 在图 10a 中仅示意性示出 CD，其具有大约 1.2mm 的厚度。CD 通常主要由厚度为 1.1mm 的基底构成。在公知的注塑过程中，在该基底上敷设信息结构 (在图的上部)。然后，该信息结构被涂上反射层 102 (溅射层)，从而在用激光照射时根据存在“凹坑”还是“岸台”而引起相应的反射。随后，在涂上反射层 102 之后，还设置大约 0.1mm 的保护层，从而厚度总共为 1.2mm。按照传统方式，在注塑过程中制造基底层，其中融化的聚碳酸酯材料被置入其中设置有凹模的空穴中。如果使用反射的保护层作为保护层 104，则不需要反射的溅射层 102。

[0055] 但是，也可以选择活性的聚氨酯作为基底，其被置入相应的空穴中。如果在该空穴中也存在凹模，则在此也相应地形成信息。在该包含信息的表面上，可以通过淹没敷设清漆或另一聚氨酯层来同时作为反射层和保护层。在此，使用具有反射微粒的材料，从而在已硬化状态下形成反射层 102。该反射层于是同时还实现保护层 104 的功能。通过这种方式，利



用本发明就省去了敷设反射表面的单独涂覆步骤。

[0056] 参照图 10b 给出采用本发明的另一可能。在图 10b 中示出 DVD-5 (单面单层)。DVD-5 具有第一层 (在此是上层), 在该第一层上只有载体功能并因此被称为“哑层” 108。这一层通常通过注塑制造, 并具有大约 0.6mm 的层厚。但是, 这一层也可以已经由聚氨酯材料制造。

[0057] 该光学数据载体本身的信息被敷设在信息层 110 中, 该信息层同样具有大约 0.6mm 的厚度。信息层同时还是覆盖层。所要求的耐划性可以通过敷设特别耐划的层产生, 如由 TDK 公司开发的层 (层厚  $2\mu\text{m}$ )。该信息层 110 也可以按照目前的方式通过单独的注塑来制造。如果该层也是由聚氨酯制成, 则已经提供了耐划性, 从而不需要单独涂敷耐划层。

[0058] 如果存在上述两个层 108 和 110, 即哑层 108 和信息层 110, 则可以将它们构造成这样的形状, 即它们按照精确限定的方式彼此间隔 (例如具有宽度为 0.1mm 的间隙)。然后, 在这种相对于周围环境封闭的形状中放入稀薄液体状的粘剂介质。合适的不仅是聚氨酯, 还有可 UV 硬化的粘剂或其它含溶剂的粘剂液体。如果该粘接层—不管是由可 UV 硬化的材料还是由聚氨酯制成—具有反射微粒, 则可以省掉本来必要的反射涂覆 112。这不仅会降低成本, 而且会提高效率。

[0059] 但是, 还有另一种方法来实现如图 10b 所示的 DVD-5。例如, 可以首先形成哑层 108 (注塑或浇注过程)。然后, 可以将该哑层 108 设置在空穴中, 使得空穴间隙在一面上保持自由。在该空穴间隙中加入聚氨酯材料或清漆粘剂, 以便在淹没哑层 108 时形成层 114。其中, 在与哑层相对的空穴面上设置凹模, 在浇注之后在层 114 中恢复该凹模的结构。在层 114 硬化之后, 将哑层 108 和层 114 的组合放入另一个空穴中, 其中又留下多余的空穴间隙, 其尺寸恰好与要制造的信息层对应。然后仅将该信息层实施为覆盖层, 因为信息已经位于层 114 的表面上。层 110 的材料同样可以由可硬化和高度透明的聚氨酯材料组成。

[0060] 这种方法的实现尤其是可以用现代的转台机或转盘机 (Drehtellermaschinen) 实现。在本说明书中必须要指出, 尤其是在浇注和淹没技术中不施加大的合模力, 从而也可以使用具有较小合模力的合模装置。

[0061] 在图 10c 中示出本发明在 DVD (双面双层) 中的应用。该 DVD 同样具有 1.2mm 的总厚度, 并且主要包括厚度大约为 0.59mm 的两个信息层。与图 10b 的 DVD-5 相反, 图 10c 的 DVD 包括两个相互粘接的信息层 118 和 120。要注意, 信息的读取是从两个不同面进行的。

[0062] 在制造时, 可以用通常的聚碳酸酯材料来注塑上面的信息层 118。然后, 可以将该信息层插入空穴中, 其中留下空穴间隙剩余, 并在其中浇注聚氨酯材料。例如, 该聚氨酯材料然后可以被构成, 使得可以在两面上都进行反射。另外, 可以在第二层的表面上映射其它信息, 从而现在形成另一信息层。然后, 又通过在形成另一空穴间隙的情况下将第一和第二信息层 118、126 的组合放置到另一空穴中, 通过淹没来产生层 120。当然, 在此还必须在部分脱模之前硬化或至少部分硬化各层。因此, 在制造光学数据载体之后, 产生第一透明层 118 以及第二透明层 120, 其中第一透明层 118 同时用作覆盖层, 第二透明层 120 同时用作第二覆盖层。在它们之间设置镜面层。信息表面设置在层 118、126 与层 120、126 之间的过渡中。由此, 在成品中不能再轻易地确定哪些层应当称为信息层。在图 10c 的光学数据载体中, 从两面读取层中的信息, 如通过透镜和激光辐射表示的那样。

[0063] 可替换地,可以通过单独注塑过程来制造两个信息层 118 和 120,然后将它们以相互之间具有一个限定间隙/间隔地在空穴中对准。然后,在这两个设置在空穴中的信息层 118、120 之间的间隙中加入反射的可 UV 硬化的材料或反射的聚氨酯材料,所加入的材料在硬化时将这两个信息层 118、120 相互粘接。在这两种情况下都不需要对相应信息层进行涂覆,因为反射层 122、124 通过反射的粘接层 122 实现。

[0064] 本发明的另一种使用可能在图 10d 中示出。该图以强烈示意的方式示出现代的蓝光盘,其中基底厚度大约为 1.1mm,覆盖层在 0.1mm 的范围内。现在简单描述按照本发明的方式制造蓝光盘。

[0065] 如按照传统方式进行的那样,可以首先通过注塑制造具有信息的基底 130。为此,将聚碳酸酯材料浇注到具有凹模的空穴中。然后,可以为表面设置金属层 132,该金属层例如可以通过溅射被敷设。下一步,在形成很小空穴间隙的条件下将基底层 130 放置到空穴中。此外,可以执行信息面上的淹没,该信息面的厚度由于相应设置的间隙而精准地等于 0.1mm。通过使用聚氨酯作为覆盖层材料,可以得到高的耐划性。当然,还可以使用其它在硬化前黏性低的材料用于覆盖层,该材料在硬化之后是透明的并且具有期望折射率的高光学质量。在本说明书中要指出,折射率的选择也可能对层的材料厚度产生影响,因为激光辐射的聚焦随着折射率而改变。

[0066] 由于在利用注塑过程制造蓝光信息结构时可能已经产生问题,因此也可以进行用聚氨酯(或其他在硬化前低粘性的材料)浇注空穴的第一步骤来代替压铸过程。因此,该方法相对于图 10a 描绘的方法是相反的。在此如果使用在硬化后反射的材料作为层 130 的材料,则还可以避免单独涂敷反射层(例如溅射层)。

[0067] 参照图 10f 示出另一种可以省掉单独涂覆方法的可能。与图 10b 的实施例类似,还可以在制造蓝光盘时首先制造哑基层 150(例如通过注塑)。然后按照上述方式,在空穴中,在映射信息的情况下用聚氨酯材料或类似稀薄流体状材料 152 淹没该哑基层,其中该层在硬化之后被反射地构造。哑层 150 和反射层 152 的组合然后再次在空穴中被以恰好 0.1mm 被覆盖层淹没,从而满足光学要求。

[0068] 上述方法也可以以非常简单的方式在转台、旋转台或移动台装置中实现。如果在第一注塑过程之前在空穴中设置标签(模内贴标),则蓝光盘例如可以在转台机中在具有 3 个步骤的循环内制造,其中在第 3 步骤之后给出成品盘。在本说明书中简要描述用转台机进行的制造方法。

[0069] 在图 15 中以极度示意的方式示出只具有对于解释所必需的部件的转台合模单元 300(俯视图)。为了简单起见,省略了对解释不重要的部件。按照图 15,在合模单元 300 中心设置可旋转设置的立方体。在该立方体的四个面上分别设置模具部件 304,这些模具部件全都是相同的。此外还设置 3 个紧固台 309、310 和 311,它们相互错开 90° 地设置并且可以分别线性地前后移动(参见箭头)。在每个成型紧固台上还设置另一模具部件 306、307、308,它们被不同地构造。通过将模具部件 306 和 304 合型,可以制造第一空穴;通过将模具部件 307 和 304 合型,可以制造第二空穴;通过将模具部件 308 和 304 合型,可以制造第三空穴;与紧固台 310 相对地设置用于取出的机器人装置 312。在按照图 10f 制造蓝光盘时,如上所述,首先在封闭的第一空穴中制造层 150。(塑化和喷射装置未示出)。其中,在合型第一空穴之前放入标签。在合型第一空穴之后,喷射进融化的聚碳酸酯材料或聚氨酯材料。

在层 150 硬化之后,打开第一空穴,其中层 150 留在工件成型部件 304 中,并且只从工件成型部件 306 中取出。随后,该立方体借助于(未示出的驱动装置)在逆时针方向(在图 15 中)旋转 90°。通过模具部件 307 的靠近形成第二空穴,在该空穴中容纳层 150。其中,形成上面描述的薄的空穴间隙。此外,在工件成型部件 307 中设置凹模(未示出)。通过填入/浇注其中含有反射微粒的聚氨酯材料,可以在淹没层 150 时制造层 152。在层 152 硬化之后,打开第二空穴,其中被层 152 淹没的层 150 留在工件成型部件 304 中,并且只从工件成型部件 307 中取出。随后,该立方体借助所述驱动装置在逆时针方向又旋转 90°。通过模具部件 308 的靠近形成第三空穴,其中通过用可 UV 硬化的清漆或聚氨酯材料淹没层 152 来形成层 154。在该层硬化之后打开该工件,随后立方体 302 又旋转 90°。现在,用机器手 312 取出成品蓝光盘。当然可以同时进行第一、第二和第三空穴中的所有制造步骤,同样如通过机器手取出,从而在每次 90° 旋转之后在立方体的每一面上都执行工作步骤,并且可以在每次 90° 旋转之后取出成品盘。相对于传统的 DVD 设备来说,不仅省掉了针对反射层的涂覆装置,还省掉了整个后续装置,包括结合站(Bonding-Station)。

[0070] 相对于借助图 15 所描述的方法,如果在第一淹没过程之后打开工件 0.1mm,并执行第二淹没过程,则可以省掉一个空穴。但是,这样会在该表面上形成凹坑结构。该凹坑结构随后可以通过事后的涂装而被“填充”。其中,最上面的漆层和其下的层的光学特性应当尽可能相同,从而由不希望形成的凹坑结构产生干扰。

[0071] 同样,可以利用本发明制造未来还要开发的如图 10e 所示的蓝光双层盘,其中例如可以用热塑性材料注塑或用 PUR 材料制造基层 140。

[0072] 此外,可以由清漆或聚氨酯材料单独地、例如在自己的空穴中制造信息层 144。然后,这两个部分相互间隔一个特定间距地容纳在另一空穴中,并例如保持在真空。两个层 140 和 144 之间的间距用粘接材料填充。从其最佳效果出发,层 140 在此被实施为完全可反射的,层 148 被实施为部分反射的,从而在过渡部分 142 和 146 上出现相应的激光反射。

[0073] 尤其是对层厚在 0.1mm 范围内的层的处理,到目前为止被证明是困难的。在该情况下,其在下面还要参照图 14 描述,如果在这种单独制造薄层时将这些薄层在制造整个产品之前一直保留在其各自的模具中则是很有帮助的。

[0074] 在图 10g 中示出采用本发明的面向未来的一种可能。在此,连续添加 4 个携带信息的层 160、162、164、166。每一层在一个生产步骤中逐步地新添加。首先,在空穴中形成第一信息层 160。然后,该第一信息层 160 可以在另一空穴中通过被低粘性的材料、如聚氨酯淹没而形成具有第二信息层的圆盘。通过将该产品放入另一空穴中,可以通过重新淹没来形成另一信息层 164,并且可以通过再次的淹没过程而在另一空穴中形成第四信息层 166。当然,在脱模和再一次淹没之前,至少部分硬化最后形成的层。最后的信息层 166 还要再一次用清漆或透明的聚氨酯淹没。

[0075] 在分别形成新信息层的时候,当然在空穴中分别设置具有相应信息内容的凹模,从而通过相应信息层按照期望地形成表面结构。当然,还要保证,内部的信息层 162 至 166 必须部分透明,从而可以聚焦在位于下面的层上。这例如可以通过在形成每个信息层之后进行相应的涂覆来实现,其中第一信息层 160 可以被实施为反射的,从而在该层 160 和信息层 162 之间不需要自己的反射层。可替换地,当然还可以选择各内部信息层,使得其在硬化之后表现为部分反射。

[0076] 在任何情况下都可以恰好在该示例中（图 10g）看到本发明的通过在限定的空穴中进行淹没而逐步制造出品质良好的光学数据载体的可能。从而，图 10 所示的多层蓝光盘可以具有 100GB 的存储容量。

[0077] 这种特殊方式的问题在图 11a 中示出。为了实现反射层，目前通常通过溅射过程对基底 170 涂覆。理想情况下，溅射层应当几何形状地恰好设置在基底中形成的结构上，尤其是在如图 11a 所示（参见聚焦激光辐射的示意图）那样读取时。期望的理想层用附图标记 172 表示。但是，通常—尤其是在非常小的结构时—不可能得到这样的理想层。而是形成如虚线示出并以附图标记 174 表示的层。由于结构越小这种效果出现得越强列，因此该效果尤其是对凹坑尺寸位于  $0.15\ \mu\text{m}$  范围内的蓝光盘来说特别麻烦。

[0078] 如在很多示例中已经提到并在图 11b 中再次详细示出的，如果层本身被实施为反射层，则可以避免不精确的几何图形映射的缺陷。在这种情况下，反射边界在几何形状上恰好对应于层的边界。由此，可以以简单的方式解决不精确映射几何图形的问题。此外，节省了对溅射设备和附加方法步骤的投资。

[0079] 在图 10a 至 10g 中示出本发明用于不同光学数据载体、即 CD（图 10a）、DVD（图 10b）、双面 DVD（图 10c）、蓝光盘（图 10d）、双层蓝光盘（图 10e）等的可能性，而参照图 16a 至 16g 解释本发明用于简单蓝光盘的可能性。

[0080] 从而，在图 16a 中示意性示出一种方法，其中在步骤 1 用热塑性材料以传统方式通过压铸过程制造第一层，其中数据结构映射在表面上。在第二步骤中，通过溅射过程对具有数据结构的表面涂以反射层。在第三步骤中，通过 PUR 淹没过程形成透明（有效）读取层，如上所述。

[0081] 在按照图 16b 的方法中，在第一步骤中，以注塑或压铸步骤制造哑层，该哑层随后只具有载体功能。在第二步骤中，通过用 PUR 材料淹没哑层来敷设信息层，其中在表面上映射数据结构。该表面在第三步骤中以溅射过程又被设置有反射层。在第四步骤中，与图 16a 中的方法一样，借助淹没过程敷设有效读取层。

[0082] 图 16c 中的方法与图 16b 中右边的很相似，其不同之处仅在于，在第二步骤中，借助 PUR 材料淹没哑层，该哑层在硬化之后全反射。通过这种方式省掉了反射层的涂覆步骤。

[0083] 图 16d 所示的方法对应于图 16a 所示的方法，其差别在于，在第一步骤中已经用 PUR 材料通过浇注过程制造了第一层。

[0084] 利用图 16e 所示的方法，相对于图 16d 的方法来说省掉了反射层的涂敷步骤。在图 16e 所示方法的第一步骤中，第一层已经形成为能反射，从而只需要借助淹没过程在步骤 2 中敷设有效读取层。

[0085] 在图 16f 所示的方法中，首先用注塑或压铸方法采用热塑性材料制造透明的哑层。然后，在步骤 2 中，通过反印（Reverseprint）敷设标签，该标签可以通过透明的哑层被识别。在步骤 3 中，通过淹没反印制造信息层，其中信息结构映射到表面上。该信息层然后在步骤 4 中被 PUR 层淹没以形成有效读取面。

[0086] 与图 16a 至 16f 所示的逐层建立光学数据载体的方法相反，在图 16g 所示的方法中，在步骤 1 首先制造随后形成透明的有效读取层的层。在该读取层中已经压制了信息结构。单独地制造哑层，然后该哑层与第一层间隔一定距离地定位（步骤 2）。然后，用反射的 PUR 材料浇注通过该间距所形成的中间空隙，其中两个外面的层相互连接。

[0087] 当然,为了制造其它光学数据载体,图 16a 至 16g 所示的方法步骤有时可以任意组合,以例如制造具有多个信息层的光学数据载体。在该情况下中,感兴趣的是不同材料、例如不同 PUR 层的组合,它们可以将不同的特性、如折射率、颜色、反射、透射相互结合起来,以例如改善激光的反射或聚焦,这尤其在多层的的信息层构造的情况下非常有意义。

[0088] 在下面的图 12-14 中(如参照图 15 描述的一样)以简化方式示出制造序列,从而可以更为准确地从制造方法方面理解参考图 10a-10g 所描述的光学数据载体。

[0089] 借助图 12a 和 12b 解释蓝光盘的制造。为此,在由半工具 200 和 202 组成的工具中设置凹模 208,在该凹模上包含图案形式(Masterform)的要敷设在数据载体上的信息。在然后合型的工具中,如图 12a 所示,例如喷射聚碳酸酯材料,其中在右边的表面上形成信息结构。在聚碳酸酯材料 206 硬化之后,打开模具,并通过设置另一半模具 204 而形成与信息表面相邻的厚度为 0.1mm 的薄间隙 210。该间隙 210 现在可以被清漆或聚氨酯材料淹没。在淹没和硬化之后,从该模具中取出盘。在图 12a 和 12b 中未示出本身必要的为信息表面 208 涂覆反射层。这例如可以如通常那样通过溅射来实现。可替换地,层 206 已经被构成为反射的。在这种情况下,可以去掉单独的涂覆。

[0090] 另一个可以不需要附加涂覆的替换方式在图 13a 和 13b 中示出。在此,在具有半工具 220 和 222 的工具中设置事先单独制造的哑层 224。在哑层 224 的右表面和工具 222 之间保持薄间隙形式的空穴区域 226 是空闲的,在该空穴区域中在形成存储在凹模 228 上的信息的情况下加入低粘性并且在硬化状态下反射的材料,该材料淹没哑层 224。在此过程中,凹模 228 的结构成型到该层上。

[0091] 在图 13b 中,半模具 222 被另一半模具 230 代替,由此另一空穴间隙 232 在反射信息层 226' 的右侧形成。在该空穴间隙中可以加入在硬化状态下透明并且允许激光一直穿透到信息层 226' 或一直到其表面 228' 的材料。通过使用相应构造的半工具 220 和 230,可以以精确要求的方式用厚度 0.1mm 设置空穴间隙 232,从而可以非常精确地形成光学数据载体,在此是蓝光。

[0092] 在图 14a-14c 中描述另一种针对具有双数据载体层的蓝光的制造方法。图 14a 中,首先以图 12a 描述的方式示出较厚的信息层 254。特别地,首先在由两个半工具 250 和 252 构成的工具中形成基底层,该基底层通过凹模 256 被压制有相应的信息。

[0093] 并行和单独地,在另一个由半工具 258 和 260 构成的工具中通过加入在硬化前低粘性的材料而形成厚度为 0.1mm 的信息层,该信息层在左面上同样具有压制的信息 264。这两层 254 和 262 现在在另一模具中以一个限定的间隔设置。该另一模具在此具有半模具 270 和 271,其中有利的是半模具 260 和 271 是相同的,从而 0.1mm 的薄层不必从工具模型脱离。在将两个半模具 270 和 271 组合之后,在两个信息层之间存在一个限定的间距。在相对于周围环境封闭的空穴体中填入稀薄流体状的粘接材料,其中该材料可以是部分反射的聚氨酯材料或可硬化并在硬化状态下部分反射的层的其他部分。如果第一层 254 被实施为完全反射的,则可以结束地取出双层蓝光盘,其中不需要进行其他处理步骤。

[0094] 生产变形还可以多样性地扩展。从而可以很容易地在图 12a 的生产步骤中在制造基底层 206 之前在模具中设置标签,然后在后面喷射该标签。在这种情况下,盘在制造最后一层之后就可以结束地(还涂覆)从工具中取出,而不必进行事后压制。

[0095] 但是,标签不是一定要设置到表面上,还可以例如在基底层 224(图 13a)的右侧镜

像地反向压出标签（也是按照全息图的形式），并且将基底 224 本身实施为透明的。然后，在压制的标签上，如上所述设置其它层 226' 和覆盖层。在这种情况下，可以达到与背面玻璃印刷（Hinterglassmalerei）相同的效果，其中透过透明基底看到标签。在该措施中也不需要随后的印制。

[0096] 总之，可以用浇注或淹没技术以突出的方式制造具有优异质量的所有常见的光学数据载体和未来的光学数据载体，在该浇注或淹没技术中在具有特定厚度的空穴中淹没各层，或者单独形成薄层然后在空穴中粘接。可以部分去掉目前必需的附加步骤（溅射），从而通过去掉后续装置和部分提高生产效率容易地实现成本节省。

[0097] 总之本发明提供了制造目前公知的和新的数据载体的多种可能。

[0098] 表格 1

[0099]

10	激光二极管
12	透镜
14	偏振滤波器
16	1/4 板
18	透镜
20	光学数据载体
22	透镜
24	光电二极管
26	数据区
28	没有数据区
30	中心孔
32	由聚碳酸酯制成的层
34	粘接层
36	铝
38	“岸台”
40	“凹坑”
42	凹坑 - 轨道的间距
50	基底
52	信息层
54	穿光的层和保护层
56	DVD 中的最小凹坑长度 (0.4mm)
58	DVD 中的轨道间距 (0.74mm)
60	蓝光中的最小凹坑长度 (0.15mm)
62	蓝光中的轨道间距 (0.32mm)
70, 70', 70"	透光的覆盖层
72, 72', 72"	信息层
74, 74', 74"	基底
100	透光的基底层
102	反射层
104	覆盖层（例如压制）
108	基底层
110	透光的层
112	反射层
114	粘接层

118	基层层
120	透光的层
122	第一反射层
124	第二反射层
126	粘接层
130	基层层
132	反射层
134	透光的覆盖层
140	基层层
142	第一反射层
144	透光的覆盖层
146	第二反射层
148	粘接层
150	基层层
152	信息载体层（由反射的 PUR 制成）
154	光可穿透的覆盖层（由光可穿透的 PUR）
160	基本层
162	中间层 1
164	中间层 2
166	中间层 3
168	覆盖层
170	基底
172	理论上想要的反射层
174	实际实现的反射层
176	透光的覆盖层
180	反射基底
182	透光的覆盖层
200	第一半模具
202	第二半模具
206	基层层
208	图案凹模
210	透明的表面层
220	第一半模具
222	第二半模具
224	哑层
226	薄的空穴间隙
226'	信息层
228	凹模
228'	凹坑结构
230	第三半模具
232	薄的空穴间隙

250	第一半模具
252	第二半模具
254	基层
256	第一凹模
258	第三半模具
260	第四半模具
262	信息层
264	第二凹模
270	第五半模具
271	第六半模具
272	部分反射的粘接层
300	转台合模单元
302	转台立方体
304	第一半模具（分别相同）
306	第二半模具
307	第三半模具
308	第四半模具
309	第一紧固台
310	第二紧固台
311	第三紧固台
312	机器人



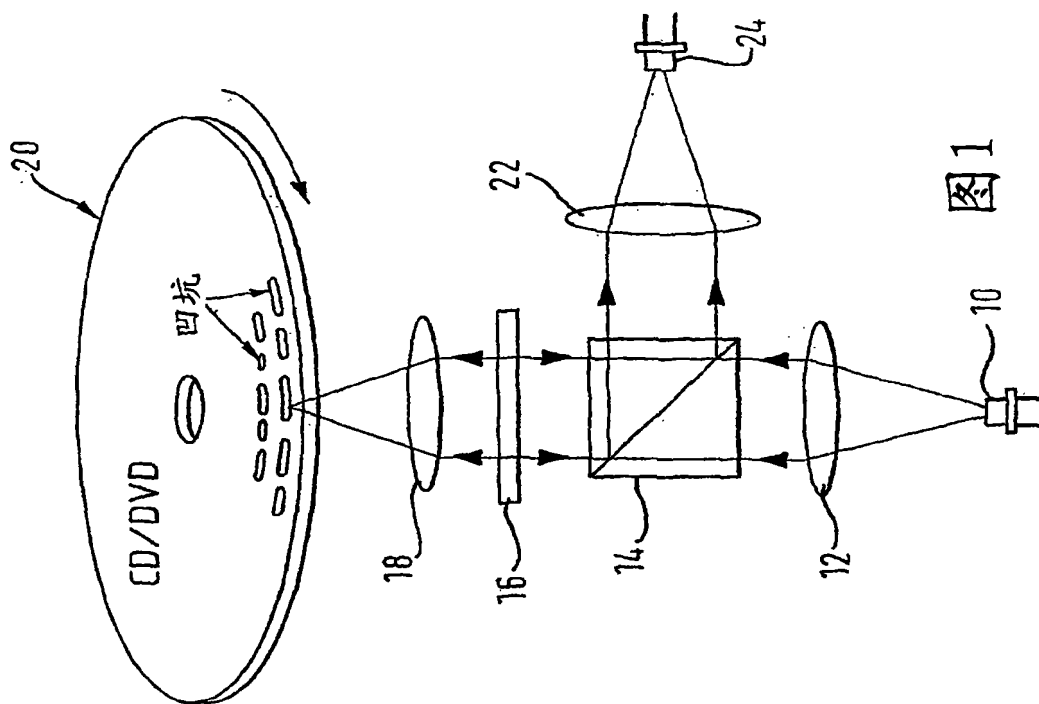


图1

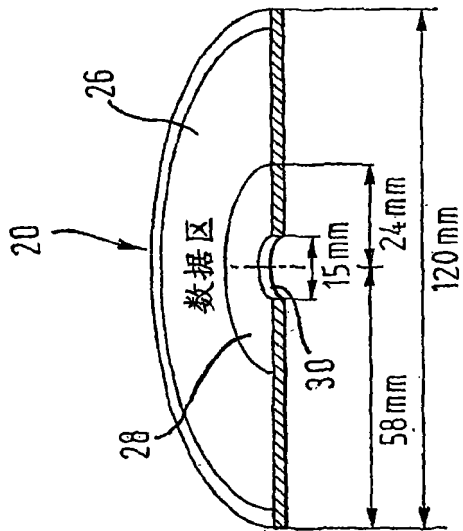


图2

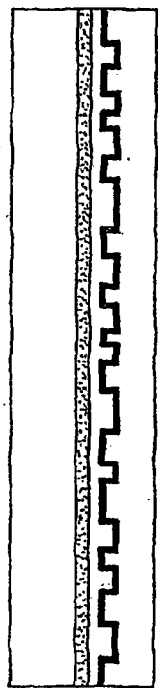


图5a

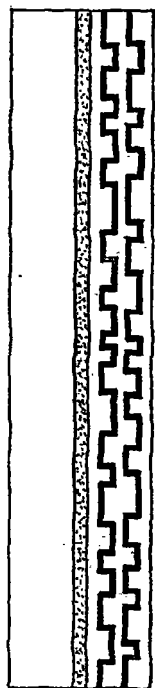


图5b

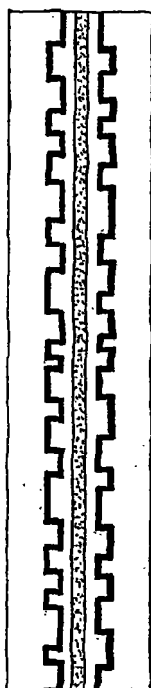


图5c

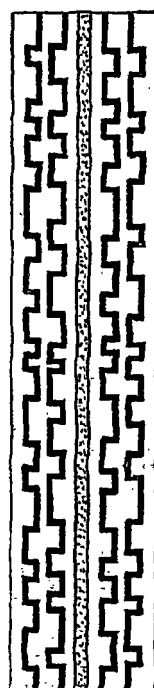


图5d

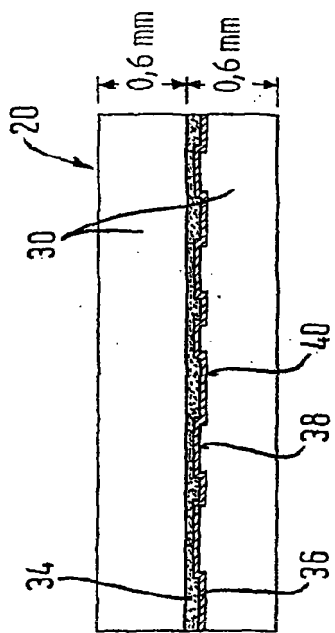


图3

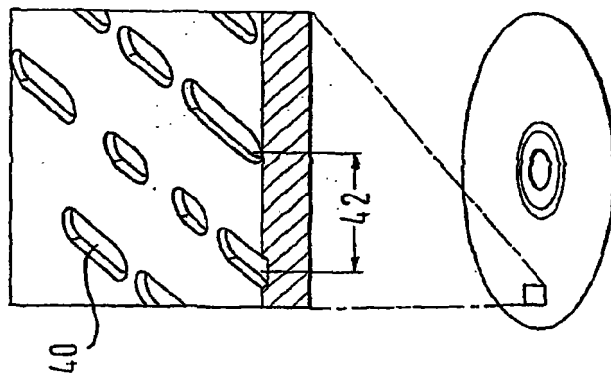


图4

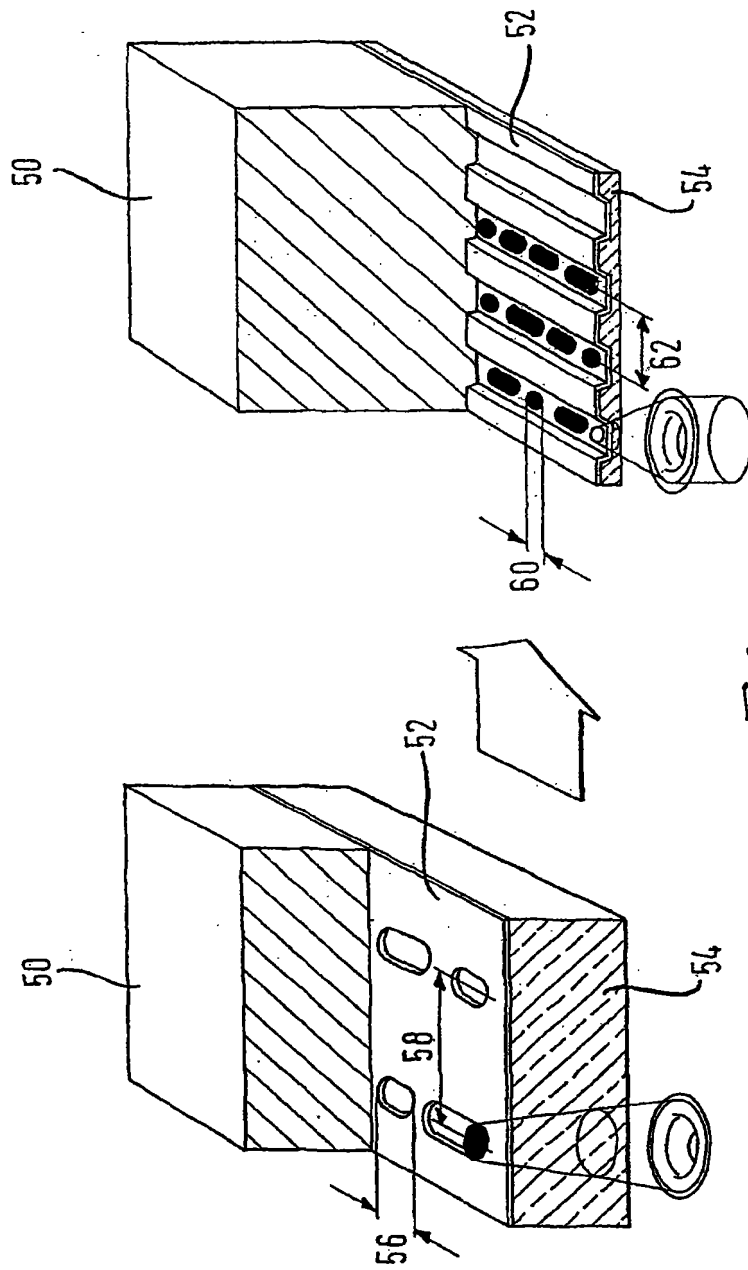
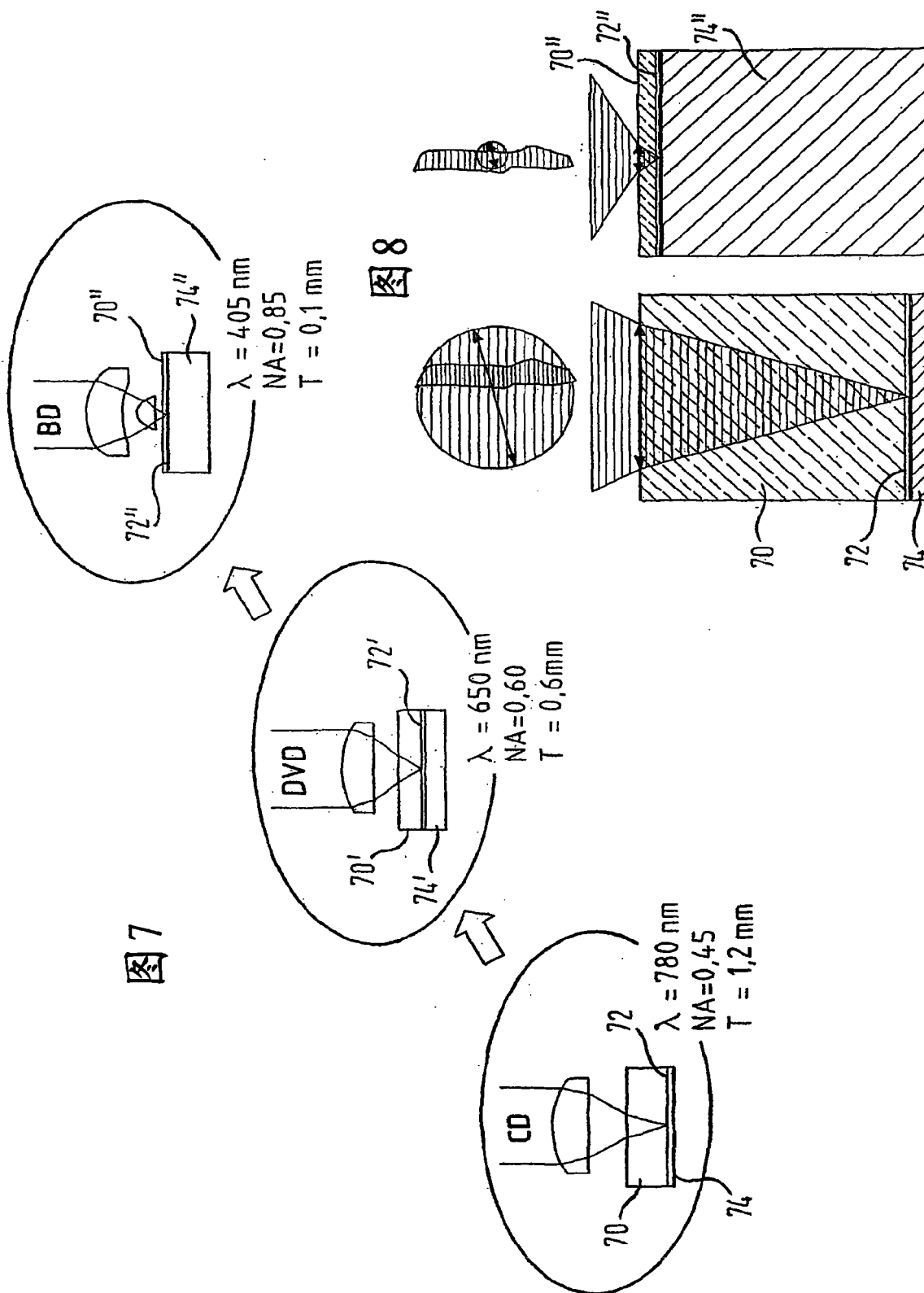


图6



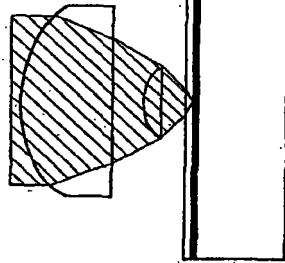
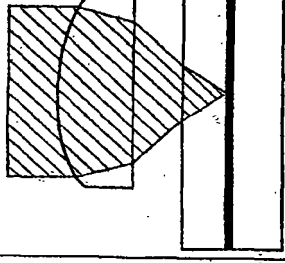
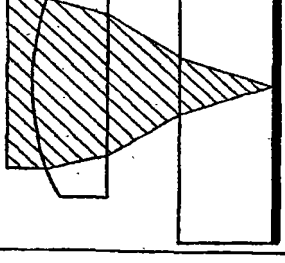
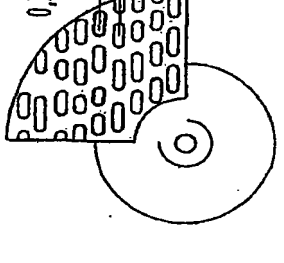
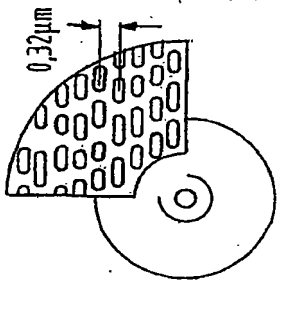
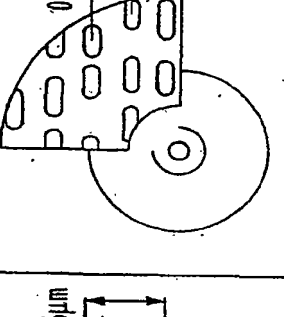
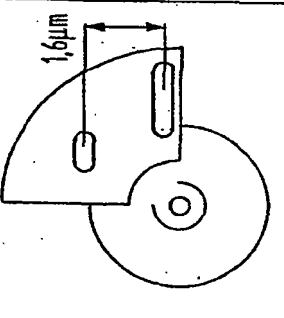
	蓝光盘			
激光	DVD	CD	780 nm 红外	635/650 nm 红
数值孔径	0,85	0,45	AlGaAs	AlGaInP
聚焦				
REM				

图9

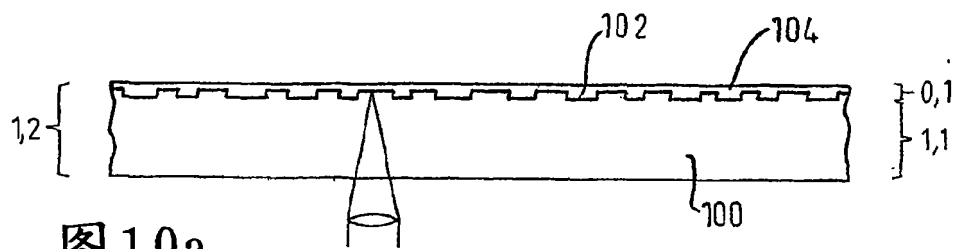


图 10a

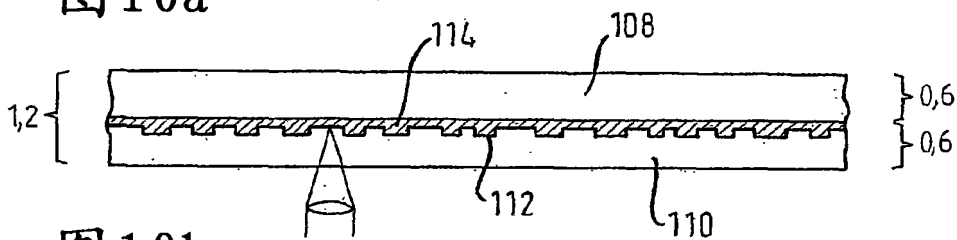


图 10b

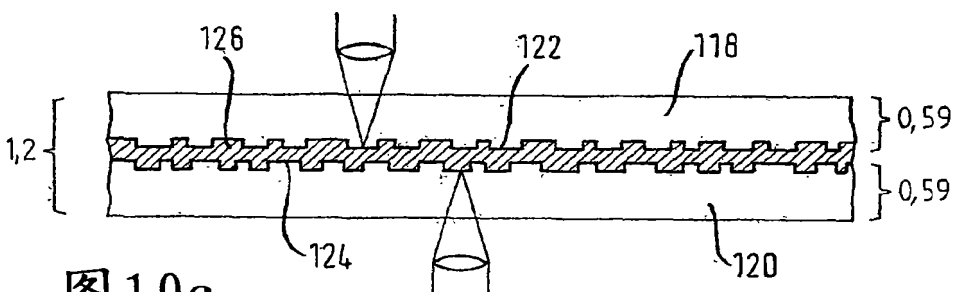


图 10c

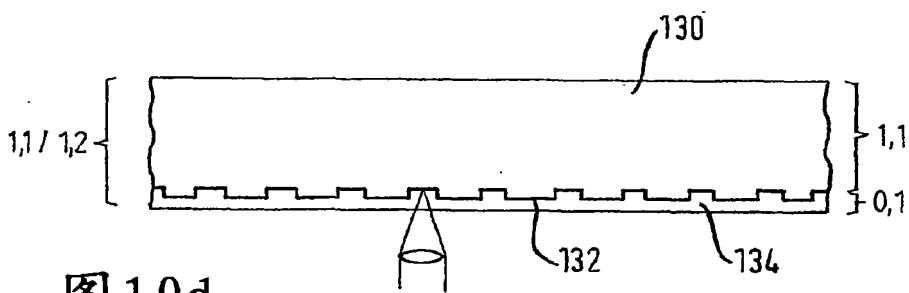


图 10d

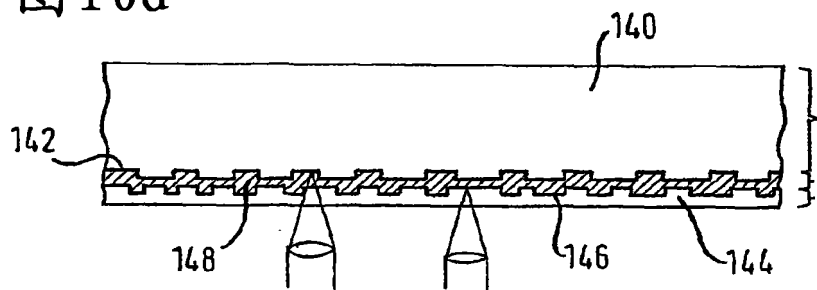


图 10e

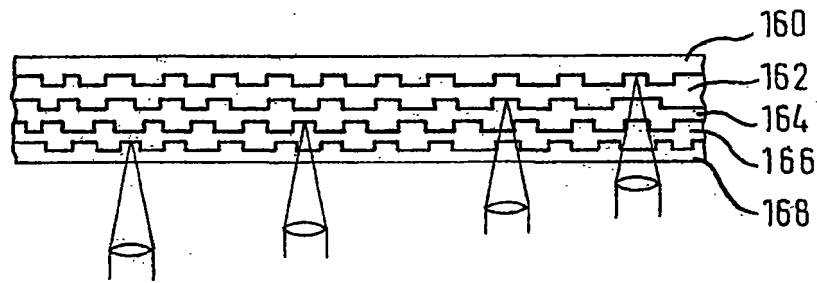
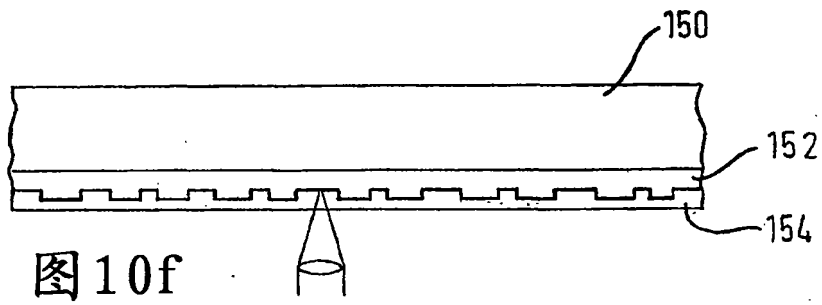


图 10g

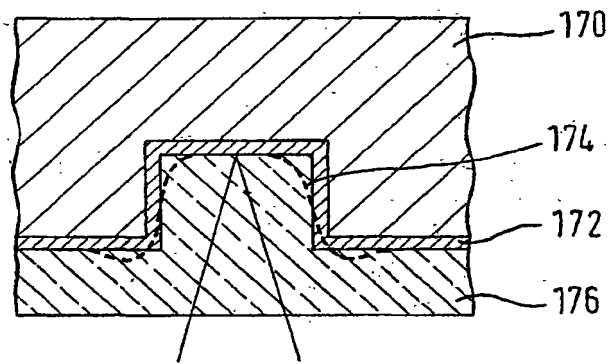


图 11a

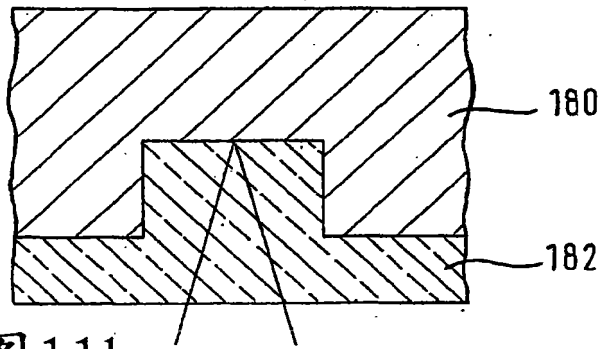


图11b



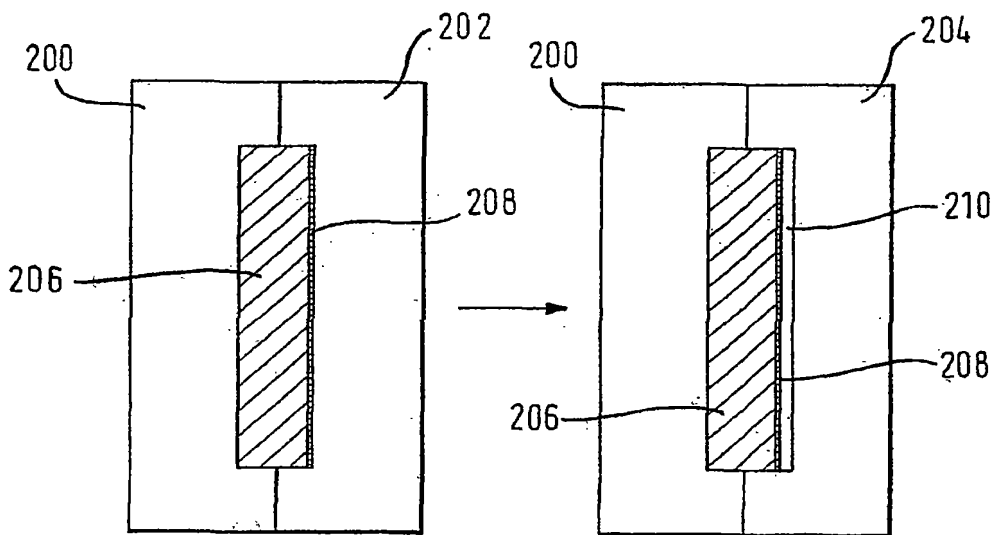


图 12a

图 12b

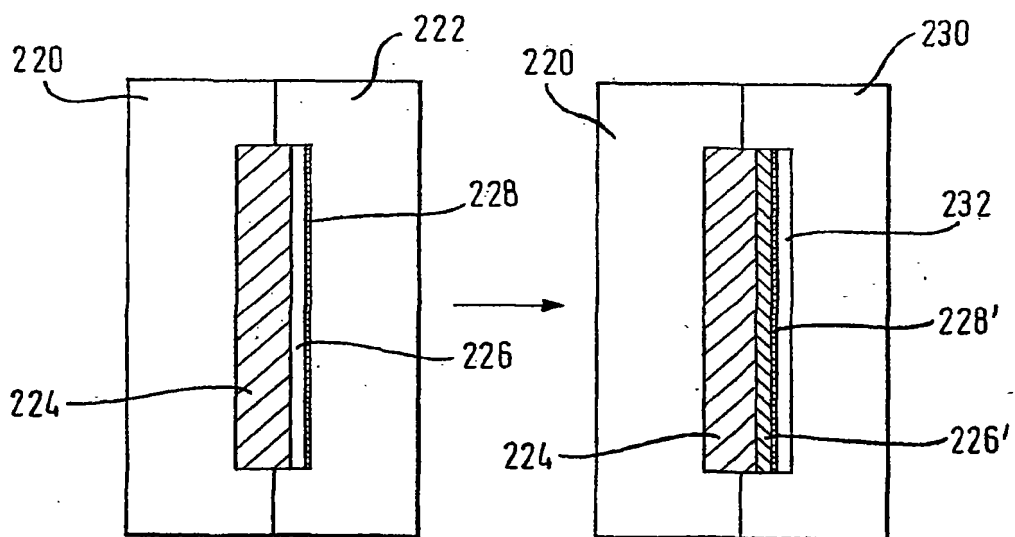


图 13a

图 13b

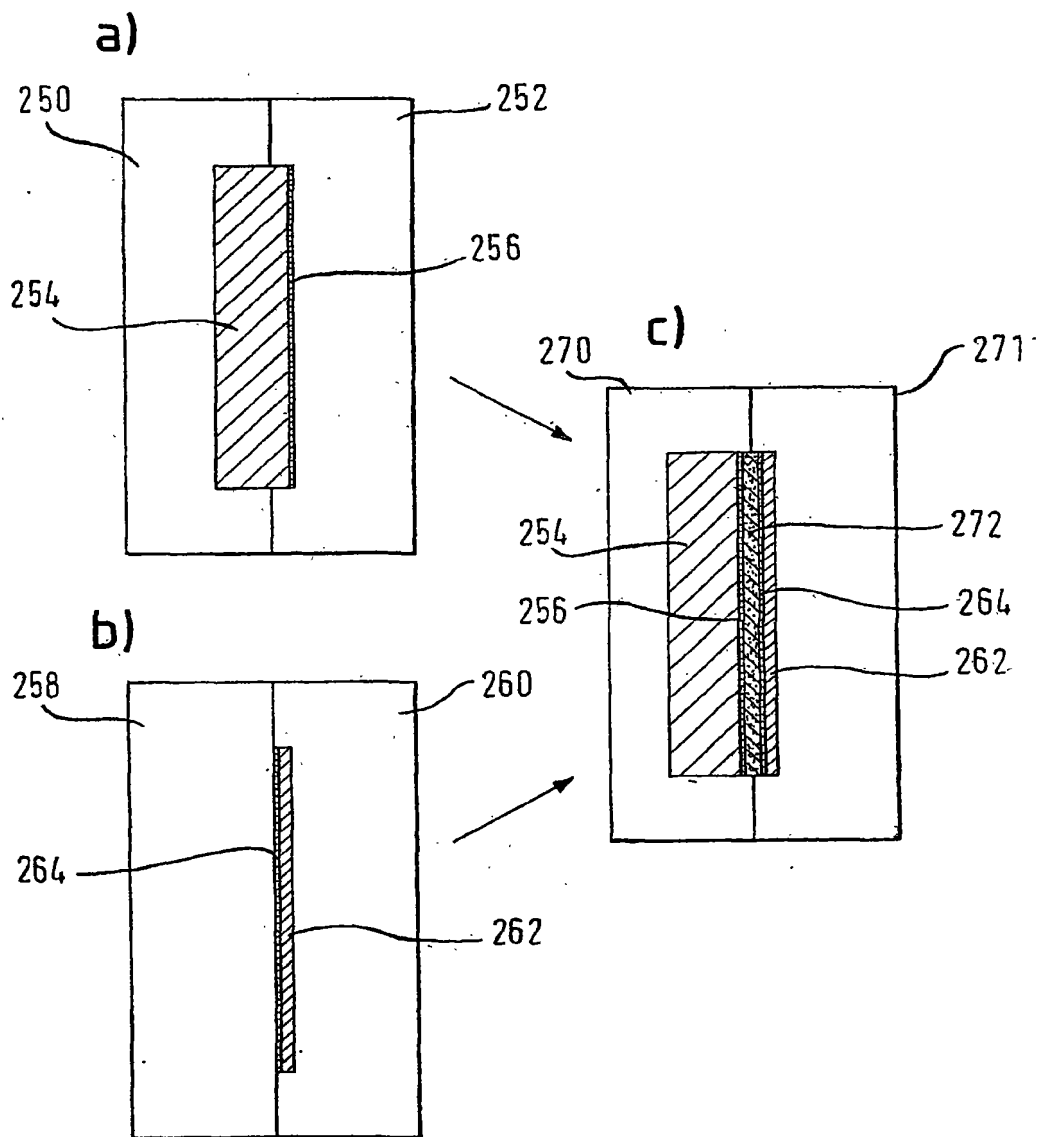


图 14

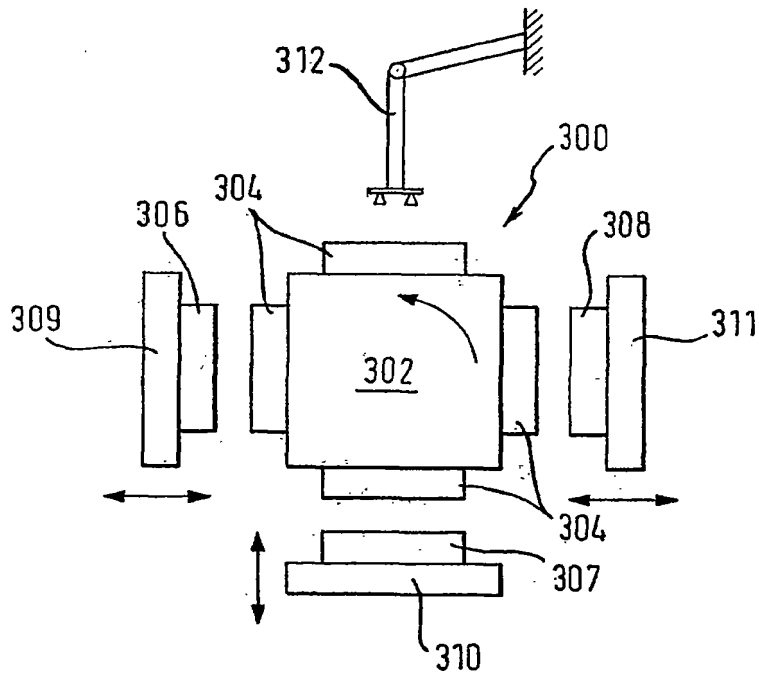


图 15

