



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97199800.0

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210691C

[22] 申请日 1997.9.15 [21] 申请号 97199800.0

[30] 优先权

[32] 1996.9.16 [33] US [31] 60/026,390

[32] 1997.7.30 [33] US [31] 08/902,844

[86] 国际申请 PCT/US1997/016277 1997.9.15

[87] 国际公布 WO1998/011539 英 1998.3.19

[85] 进入国家阶段日期 1999.5.17

[71] 专利权人 自由播放技术公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 P·E·罗尔豪斯 J·R·鲍威尔

E·J·卡尔森 D·J·埃恩托特

I·C·温克勒 C·J·马莫

J·R·瓦伦丁

审查员 刘世昌

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

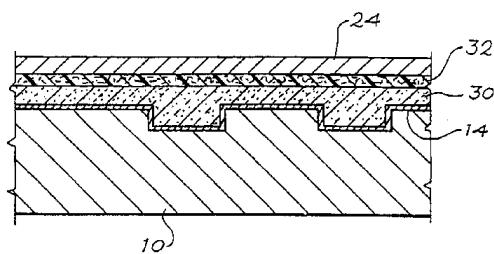
代理人 邹光新 张志醒

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 5 页

[54] 发明名称 带有禁读剂的机器可读光盘及用于禁止读取光盘的方法

## [57] 摘要

一种包含机器可读信息编码特征(22)的光盘(20)具有附着在光盘上的阻挡层。该阻挡层(24)用于防止机器读取所说特征。在光盘中包含一种禁读剂(14, 34)，这种禁读剂可以由去除所说阻挡层激活，并且在激活之后一定时间，将光盘改变为禁止读取的状态。或者，可以取消阻挡层，利用初次读取光盘来激活禁读剂，例如将光盘露在读取光盘的光辐射之下，或者旋转光盘。



1、一种光盘，包括：

至少一个基层；

5 机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；

一种禁读剂，其位于光盘中并沿所述读取光束的光学路径而设置；  
一个与所述禁读剂相连的阻挡层；和

其中，所述禁读剂，一旦通过去除该阻挡层而被激活，就可以阻止至少一些机器可读编码特征被该读取光束所读取。

2. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于所述阻挡层可去除地附着在光盘上。

3. 如权利要求2所述的光盘，其特征在于，通过将阻挡层由光盘去除来激活所述禁读剂。

15 4. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂与所说机器可读编码特征相邻设置。

5. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂被设置在所述至少一个基层中。

6. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，该禁读剂与所述至少20一个基层相邻地设置。

7. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，该机器可读编码特征被编码在一反射膜中，所说反射膜与所述禁读剂相联接。

8. 如权利要求7所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂包括一种腐蚀剂。

25 9. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂在激活之后增强对所述读取光束的散射。

10. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂在激活之后会吸收所述读取光束。

11. 如权利要求1所述的光盘，其特征在于所说禁读剂在激活之后可改变所述光盘的至少一种物理特性，从而使得光盘读取设备的读取光束不能再读取至少一些机器可读编码特征。

12. 一种光盘，包括：

至少一个基层；

机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；

一种禁读剂，其与所述机器可读编码特征相邻地设置；

5 一个与所述禁读剂相连的阻挡层；和

其中，所述禁读剂，一旦通过去除该阻挡层而被激活，可以阻止该光盘被该读取光束所读取。

13、如权利要求 12 所述的光盘，其特征在于所说禁读剂是在机器读取所说光盘时由入射到所说光盘上的光辐射激活的。

10 14、如权利要求 12 所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂是在机器读取光盘过程中通过旋转所说光盘来激活的。

15、一种光盘，包括：

至少一个基层；

机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；和

15 一个储层，该储层与所述机器可读编码特征相邻地设置；

一种禁读剂，所述禁读剂位于所述储层中；

其中，所述储层被构造为，当所说光盘在由所述读取光束读取光盘的过程中旋转时，释放所说禁读剂；

20 其中，所述禁读剂，一旦通过由所述储层中被释放出而被激活，可以阻止该光盘被该读取光束所读取。

16. 一种光盘，包括：

至少一个基层；

机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；

25 一个储层，所述储层与所述机器可读编码特征相邻地设置；

一种禁读剂，所述禁读剂位于所述储层中；

一个与所述禁读剂相连的阻挡层；和

其中，所述储层被构造为，当所述阻挡层由所述光盘中被去除时，  
30 释放所说禁读剂。

17、用于禁止读取光盘的一种方法，该方法包括以下步骤：

(a) 提供包括机器可读信息编码特征的一个光盘，所述光盘包括一

一种禁读剂，所述禁读剂沿光盘读取装置的读取光束的光学路径而设置，所说禁读剂由光辐射激活，并且，一旦被激活，可以阻止光盘被该读取光束所读取；

5 (b) 提供可以读取所说光盘的一个读取装置，所说读取装置包括一个用于读取光盘的光辐射源；和

(c) 用所说读取装置读取所说光盘，同时用来自所说光源的光辐射激活所说禁读剂。

10 18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于在步骤 (b) 中提供的所说读取装置除了所说的读取光束的光辐射源以外，还包括一个第二光辐射源。

19、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所说读取装置还包括一个第二光辐射源，其中所说第二光辐射源用于激活所说禁读剂。

20、一种光盘，包括：

至少一个基层；

15 机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；

一个储层，该储层被设置在所述至少一个基层的至少一个基层中或者与所述至少一个基层相邻；

20 至少一个通道，所述至少一个通道将该储层与至少一些所述机器可读编码特征相连；和

一种禁读剂，所述禁读剂最初位于所述储层中，所说禁读剂一旦由该储层中释放，便抑制所述光盘读取设备的读取光束读取至少一些所述机器可读编码特征的能力。

25 21、如权利要求 20 所述的光盘，其特征在于所述通道包括一个阀。

22、如权利要求 21 所述的光盘，其特征在于所说阀包括一个可溶解在所说禁读剂中的阀元件。

23、如权利要求 21 所述的光盘，其特征在于所说阀包括一个机械阀。

30 24、如权利要求 20 所述的光盘，其特征在于，还包括设置在所说储层中的细芯。

25、如权利要求 20 所述的光盘，其特征在于，还包括至少一个与

所说通道相连通的开口。

26、用于禁止读取光盘的一种方法，所说方法包括以下步骤：

(a) 提供一个光盘，该光盘包括：至少一个基层和机器可读的信息编码特征；

5 可去除地附着在所说光盘上的一阻挡层，所说阻挡层用于防止机器读取所说特征；和

一种禁读剂，其位于光盘读取设备的读取光束的光学路径中，一旦被激活，该禁读剂允许初次读取所说光盘，然后阻止读取光束对所说光盘的读取，然后

10 (b) 去除所说阻挡层，以允许机器读取所说特征，并激活所说禁读剂；然后

(c) 在去除所说阻挡层之后，但是在所说光盘被所说禁读剂改变为阻止对光盘的读取之前，读取所说光盘；然后

(d) 所说禁读剂然后改变所说光盘，以使光盘具有较短的有效寿命。

15 27、如权利要求 26 所述的光盘，其特征在于所述禁读剂与所说机器可读编码特征相邻地设置。

28、如权利要求 26 所述的光盘，其特征在于，所说禁读剂被设置在所述至少一个基层中或者与所述至少一个基层相邻地设置。

20 29、如权利要求 26 所述的光盘，其特征在于，所述机器可读编码特征被编码在一层反射膜中，所说禁读剂包括一种腐蚀剂，所述禁读剂与所述反射膜相联接。

30 30、如权利要求 26 所述的光盘，其特征在于，该禁读剂一旦被激活，会改变所述光盘的至少一种物理特性，从而使得光盘读取设备的读取光束不能再读取至少一些机器可读编码特征。

31. 一种光盘，包括：

至少一个基层；

机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；和

35 一种禁读剂，其与所述机器可读编码特征相邻地设置；

一个与所述禁读剂相连的阻挡层；和

其中，所述禁读剂，一旦通过去除该阻挡层而被激活，可以阻止至少一些机器可读编码特征被该光盘读取设备所读取。

32. 一种光盘，包括：

至少一个基层；

机器可读编码特征，所述机器可读编码特征与所述至少一个基层相  
联接并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取； 和 z

5 一种禁读剂，其位于光盘中并沿所述读取光束的光学路径而设置；

其中，所述禁读剂，一旦被读取光束激活，就可以阻止至少一些机  
器可读编码特征被该读取光束所读取。

## 带有禁读剂的机器可读光盘及用于禁止读取光盘的方法

### 技术领域

5 本发明涉及所有类型的机器可读光盘，例如包括数字光盘如激光唱盘（CD）、数字视盘（DVD）、CDROM、以及诸如此类的光盘。

### 背景技术

普通光盘作为数字信息，包括音乐、影像、和数据的一种低成本、可靠的存储媒体而被广泛接受。光盘的一个传统的优点就是它们的  
10 使用寿命很长。

但是，在某些情况下，普通光盘的长寿命会表现为一种缺点。例如，如果只在有限时期内，例如娱乐租借期内，提供音乐、电影或软件，则租借期满时必须收回原本光盘。

因此需要提供一种改进的机器可读光盘，这种光盘在租借期满后  
15 可以无需返还。

### 发明内容

根据本发明的第一方面，提供了一种光盘，包括：至少一个基层；  
机器可读编码特征，所述机器可读的编码特征与所述至少一个基层  
20 相联并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；一种禁读剂，  
其沿所述读取光束的光学路径而设置，一旦被激活，该禁读剂可以  
阻止至少一些机器可读编码特征被该读取光束所读取。

根据本发明的另一个方面，提供了一种光盘，它包括：一种禁读剂，其位于所述读取光束的光学路径中，一旦被激活，该禁读剂可以阻止该光盘被该读取光束所读取。

25 根据本发明的第三个方面，用于禁止读取光盘的一种方法，该方法包括以下步骤：(a) 提供包括机器可读的信息编码特征的一个光盘、和一种禁读剂，所述禁读剂沿所述读取光束的光学路径而设置，  
所说禁读剂由光辐射激活，并且，一旦被激活，可以阻止光盘被该  
读取光束所读取；(b) 提供可以读取所说光盘的一个读取装置，所说  
30 读取装置包括一个用于读取光盘的光辐射源；和(c) 用所说读取装置  
读取所说光盘，同时用所说光源的光辐射激活所说禁读剂。

根据本发明的第四个方面，提供了一种光盘，包括：至少一个基

层；机器可读的编码特征，所述机器可读的编码特征与所述至少一个基层相联并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；一个储层，该储层被设置在所述至少一个基层的一个基层中或者与所述至少一个基层相邻；至少一个通道，所述至少一个通道将该储层与至少一些所述信息编码特征相连；和一种禁读剂，所述禁读剂最初位于所述储层中，所说禁读剂一旦由该储层中释放，将抑制所述光盘读取设备的读取光束读取至少一些机器可读编码特征的能力。

根据本发明的第五个方面，提供了一种用于禁止读取光盘的一种方法，所说方法包括以下步骤：

(a) 提供一个光盘，该光盘包括：至少一个基层和机器可读的信息编码特征；可去除地附着在所说光盘上的一阻挡层，所说阻挡层用于防止机器读取所说特征；和一种禁读剂，其位于所述读取光束的光学路径中，一旦被激活，该禁读剂可以阻止该光盘被该读取光束所读取所说禁读剂在激活之后，允许初次读取所说光盘，然后阻止读取光束对所说光盘的读取；然后(b)去除所说阻挡层，以允许机器读取所说特征，并激活所说禁读剂；然后(c)在去除所说阻挡层之后，但是在所说光盘被所说禁读剂改变为阻止对光盘的读取之前，读取所说光盘；然后(d)所说禁读剂然后改变所说光盘，以使光盘具有较短的有效寿命。

根据本发明的第六个方面，提供了一种一种光盘，它包括：至少一个基层；机器可读的编码特征，所述机器可读的编码特征与所述至少一个基层相联并可由来自一光盘读取设备的读取光束来读取；和一种禁读剂，其与所述机器可读编码特征相邻地设置，一旦被激活，该禁读剂可以阻止至少一些机器可读编码特征被该光盘读取设备的读取光束所读取。

#### 附图说明

图 1 至图 3 为适用于本发明实施例中的三种阻挡层的局部剖图。

图 4、5、6、7 和 8 为分别结合了本发明的第一、第二、第三、第四、和第五优选实施例的光盘的局部剖图。

图 9 和图 10 为分别结合了本发明的第六和第七优选实施例的光盘的平面图。

图 11 和图 12 为分别结合了本发明的第八和第九优选实施例的光盘的局部剖图。

图 13 为结合了本发明的第十优选实施例的光盘的平面图。

图 14 和图 15 为结合了应用原电池的本发明实施例的光盘的局部  
5 剖图。

图 16 为现有技术激光唱盘的局部剖图。

图 17 为包含一个储层的光盘局部剖图。

#### 具体实施方式

本发明可以以多种不同方式实施，以下内容介绍本发明的一些选  
10 择的实施例。这些实施例仅仅作为示例，而不是本发明可能实施方式  
的一种穷举。一般来说，下面所述的实施例可以分为两组。第一组使  
用一阻挡层来防止禁读剂的过早激活，而第二组不使用这样的阻挡  
层。

总的来说，本发明可以用于包含机器可读的信息编码特征的各种  
15 各样的光盘。图 16 非常示意地表示了一种光盘，例如现有技术的激  
光唱盘的剖面视图。图 16 与其它附图一样，不是按照正确比例绘制  
的；为了便于说明，将选定的特征放大表示了。图 16 中所示的光盘  
包括一个衬底 10，其上形成有信息编码特征例如凹坑 12 的阵列。形成  
20 所说信息编码特征 12 的表面上覆盖有一反射层 14，该反射层可以  
由例如铝膜构成。反射层 14 之上又覆盖有保护层 16，该保护层保护  
所说反射层 14 不被氧化和遭受物理损坏。沿箭头 18 方向的读取光束  
入射到与信息编码特征 12 相反一侧的衬底 10 表面上。该读取光束穿  
过衬底 10，被反射层 14 反射，然后穿出衬底 10，进入检测部分。上述  
特征 10-18 完全是常规技术特征。如在本申请中所使用的含义，术

语“信息编码特征”是广义的，包括所有可能的这类特征，而不考虑特定的编码机制或所使用的读取光束作用机制。

#### 使用阻挡层的实施例

下述的本发明实施例使用阻挡层来防止在去掉阻挡层之前激活禁读剂。图 1-3 表示可以使用的三种不同类型的阻挡层。在图 1-3 中，  
5 参照标号 20 用于表示光盘，在所说光盘的上表面沿图中所示取向包含信息编码特征 22。在图 1 所示实施例中，在带有信息编码特征 22 的光盘 20 表面相邻处附着有可去除的一层阻挡层 24（例如利用一种适合的粘结剂）。在图 2 所示的实施例中，阻挡层 26 可去除地附着  
10 在光盘 20 上与带有信息编码特征 22 的表面相反的表面上。在图 3 所示的实施例中，阻挡层 28 构成一个封闭包装层，将光盘 20 完全密封，使之不接触环境氧气和湿气。在这种情况下，无需将阻挡层 28 粘结到光盘 20 上。如在本申请中所使用的含义，可去除地结合在光盘上的阻挡层可以如图 1 和图 2 所示用粘结剂粘合，可以如图 3 所示通过包封结合，或者以在去除阻挡层之前能够将阻挡层与光盘可靠地结合在一起的任何其它方式实现。  
15

如在下文中所指出的，禁读剂可以采用多种形式，可以在光盘 20 的许多不同位置施加。根据所使用的禁读剂及其施用位置，可以选择阻挡层 24、26、28 的适合位置和物理、化学特性。

20 并不必须要求在所有应用中阻挡层都覆盖光盘 20 的整个表面。如果禁读剂设置在光盘的特定部位，则阻挡层可以仅仅覆盖与该部位相邻并对齐的区域。可取的是，该阻挡层在被去除之前能够防止机器读取该光盘。

#### 通过受控退化反射层性能破坏光盘可读性的禁读剂

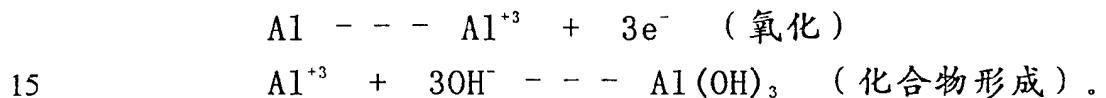
25 第一种类型的禁读剂将光学可读光盘的反射层破坏到编码数据变为无法使用的程度。通过在初次使用光盘之后，或者在去除阻挡层之后的已知时间破坏光盘的可读性，可以限制和控制光盘的实际使用寿命。

通常用于光盘中的反射层是由金属铝薄膜构成的。这种铝膜暴露  
30 在氧化环境中就会被腐蚀，使得这层铝膜不再具有足以支持光学读取光盘的反射性。例如，大气中的氧气和水分对于这种铝膜来说就可以形成适合的氧化环境。铝膜腐蚀的速率和时间可以利用几种方式加以

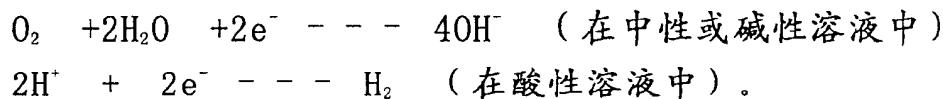
控制，其中包括控制氧化物的浓度，控制溶液 pH 值，引入不同的金属温差电偶，和引入化学物控制铝的可溶性。例如，在以大气中氧气作为氧化剂的情况下，可以在铝膜之上覆盖一层多孔聚合物膜，以便为大气中的湿气和氧气迁移到铝膜上提供已知的渗透率特性。这样，  
5 阻挡层，例如图 1 所示的阻挡层 24 或图 3 所示的阻挡层 28，就可以防止在初次读取光盘时去除阻挡层之前发生腐蚀。

光学可读光盘的一个重要特征就是使用上述的反射层 14 将来自查询光源的光束反射到检测器中，所说光源通常是主波长在可见光区域的一台激光器。所说反射层 14 一般多由通过溅射非常薄的薄膜而沉积在信息编码特征层上的金属铝构成。在普通光盘中这层薄膜大约有 55 纳米厚。  
10

普通反射层会发生腐蚀反应，包括金属铝氧化反应和其后形成铝化合物例如不具有反射性的氢氧基盐：



铝金属的氧化反应与一个还原反应平衡，例如：



腐蚀反应通常要求在铝表面上设置一层电解质膜，以形成铝表面上氧化和还原点之间的一条离子路径。在使用大气中氧气的例子中，表面上的水膜或水层就是一种适合的电解质。腐蚀速率受到以下因素的影响，例如氧化物数量多少的影响（例如氧气或水合氢离子  $\text{H}^+$ ），加入可溶性盐以影响所说电解质的导电性，加入氯化物以改变通常为保护性的铝氧化膜的稳定性，加入 pH 缓冲剂以影响通常为保护性的铝氧化层的稳定性或者影响所说还原反应、或者加入络合剂以溶解保护性铝氧化层或者将铝腐蚀产物保持在溶液中。可以有意地将这种盐和其它络合剂添加在与铝层相邻的物质层中。在这层物质中加入吸湿性物质和潮解盐还可以有助于其后在腐蚀反应点吸收大气中的水分作为液体水溶液。吸湿性材料或盐有效地降低了铝表面的露点，液体膜形成在金属表面的相对湿度。  
20  
25  
30

氯化铜和三氯化铁是可以结合到与铝层相邻的电解质层中以加速铝的腐蚀过程的氧化剂的特例。这些材料具有若干优点。如果氧化

的金属阳离子在氧化反应中还原为金属态，则沉积到铝表面上的产物金属（例如铜或铁）就会形成局部阴极，这些阴极会加快相邻区域中铝的腐蚀。如果氧化的金属阳离子没有完全还原为金属态，则亚铜或亚铁化合物会与氧气发生反应以恢复溶液的氧化能力。

5 图 4 表示本发明的一个优选实施例，其中包括如上所述的衬底 10 和反射层 14。在这种情况下，电解质层 30 施加在反射层 14 邻近处。电解质层 30 包含有助于腐蚀反应的物质，例如潮解盐、pH 缓冲剂、铝的络合剂，以及诸如此类的物质。在电解质层 30 之上又覆盖有可透过环境中水分和氧气的一种物质的外层 32。渗透层 32 起初由上述 10 的阻挡层 24 覆盖。阻挡层 24 防止氧气和水分在存储和运输过程中进入渗透层 32。当一个使用者希望由图 4 所示的光盘中读取信息时，该使用者去掉阻挡层 24。然后大气中的氧气和水分以受控速率扩散透过渗透层 32。水蒸气可以被例如电解质层 30 中的吸湿性物质吸收，其后在上述的铝腐蚀反应中起促进作用。

15 根据铝的典型腐蚀速率，并假定反射层厚度为 55 纳米，则根据水分含量、电解质层 30 和渗透层 32 的各种参数在例如去掉阻挡层 24 之后 1 到 100 小时时间内反射层就可以退化到足以防止机器读取光盘的程度。

表 1 表示腐蚀速率  $i_{corr}$ 、铝膜剥离速率 L、和腐蚀掉 55 纳米铝膜所需时间  $t_{(55\text{nm})}$  之间的关系。在表 1 中，L 是根据法拉第定律估算的。

表 1

$i_{corr}$ ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ )	L ( $\text{nm}/\text{hr}$ )	$t_{(55\text{nm})}$ (Hours)
0.1	0.1	442.3
1	1.2	44.2
10	12.4	4.4
100	124.4	0.4

如果需要的话，可以设置更为惰性的金属膜或物质（例如铜或银金属，或者石墨）与铝反射层 14 和包含上述氧或其它适合的氧化物的电解质层 30 形成电接触。在这种情况下，由于存在更为惰性的元素，镀锌偶会比没有这种辅助的更为惰性元素时更加迅速和直接地腐蚀铝反射层 14。

此外，如果需要的话，可以用这样一种方式溅射镀覆反射层 14，使得反射层 14 本身包含更为惰性的元素例如铜。由于在更为惰性元素所在位置形成局部阴极，因此铝合金膜比纯铝膜具有更高的腐蚀速率。

图 14 为包括一铝层 82 和一铜层 84 的一个光盘 80 的示意图，所说铝层和铜层之间由电解质层 86 分开。金属层 82、84 可以用于例如普通的双面 DVD 以编码信息，铜层 84 对于常规读取来说具有足够的反射性。金属层 82、84 以任何常规方式，例如通过金属箔 88 或导电胶（例如填充有石墨、银或铜颗粒的环氧树脂）实现电连接。三层 82、84、86 和箔 88 构成一个原电池，其中铝层 82 为阳极，它相对于更为惰性的金属被腐蚀。电解质层 86 形成金属层 82、84 之间的离子路径，而箔 88 提供电连接。

图 15 表示与图 14 所示光盘 80 相似的一张光盘 80'。在图 15 中使用最初的参照标号表示与图 14 中 82-88 部分对应的各个部分。在图 15 中，铜层 84' 的面积大于铝层 82' 的面积以增大铝腐蚀速率。此外，在铜层 84' 和相邻的聚碳酸酯层 92' 形成有开口 90' 以进一步增大铝腐蚀速率。可取的是，开口 90' 位于光盘 80' 不包含存储信息的区域中，例如光盘 80' 的中央区域。

如图 5 所示，并非在所有的实施例中都必须使用大气中的氧气和水分作为氧化物。例如，如图 5 所示，可以在阻挡层 24 与渗透层 36 之间形成若干微型胶囊 34。这些微型胶囊可以包含任何适合的氧化物和电解质。在这个例子中，去除阻挡层 24 至少使一些胶囊 34 破裂，从而将电解质和氧化剂释放到渗透层 36 中。电解质和氧化剂迁移通过渗透层 36，与反射层 14 接触，以开始受控腐蚀过程。这个实施例对于大气中水分存在的敏感性小于图 4 所示实施例。

从以上所述可以清楚，禁读剂可以采用许多形式，包括电解质、氧化物、比反射层金属更为惰性的各种元素、和渗透膜，所说渗透膜

控制大气中氧气和水分到达反射层的速率。在各个实施例中，禁读剂可以采用薄膜形式，或者可以以各种方式包含，包括使用微型胶囊。

以下段落详述与使用潮解盐，施加在铝表面上，从大气中和电解质膜中吸取水分有关的检测结果。这些潮解盐可以是本身即具有足够强腐蚀性的，或者它们可以与其它盐类和络合剂结合使用以提供所需的铝腐蚀速率。可取的是，这些盐类以无水形式施加在表面上，并由阻挡层防止其吸收水分。当去除阻挡层时，激活腐蚀过程。

这种腐蚀方法基于这样的原理，干燥的盐将与其环境达到平衡。在达到平衡的过程中，盐可能溶解，或者形成一种电解液，或者变成干燥剂。表 1a 列出了在封闭环境中几种盐的饱和溶液之上的湿度。如果这种盐放置在具有比表中值更高湿度的空气中，它就会吸水。如果湿度低于表中值，则溶液将会失水。在本申请中使用的盐类包括氯化镁和季铵氯化胺 (quaternary ammonium amine chloride)。

15

表1a 各种盐饱和溶液之上的湿度

固相	t°C	% 湿度
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ·1/2H <sub>2</sub> O	24	9
LiCl·H <sub>2</sub> O	20	15
KC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	20	20
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	20	98

20

以氯化锂和醋酸钾作为候选盐进行了测试。为此，加入了氢氧化钾 (KOH) 或者磷酸三钠 (TSP) 以增加电解质的侵蚀性。在光盘表面上施用氢氧化钾或磷酸三钠的稀释溶液迅速地溶解了铝膜。利用这些侵蚀性盐、络合剂，例如柠檬酸盐，无需去除铝层之上的任何钝态保护膜。

25

此外，通过将盐施加在 CD 未加保护的铝层上进行测试。将一些 CD 暴露在室内空气中，而将另外一些放置在相对湿度为 22% 和 8.5 % 的干燥器中。干燥器中的相对湿度利用硫酸溶液控制；选择特定比重的硫酸溶液产生所需的相对湿度。在这些实验中，环境湿度限定在 20 至 30%。使用了四种盐：醋酸钾 (KAc)、氯化锂 (LiCl)、氢氧

化钾、和磷酸三钠，并按表 1b 所示比例混合。光盘表面上溶液中盐的浓度依赖于所吸收的水分的量。

表1b 盐混合物

5

SALT	TSP	KOH
KAc (4 克 )	1.31 g or .13 g	0.58 g or 0.06 g
LiCl (4 克 )	1.31 g or 0.13 g	0.58 g or 0.06 g

当在环境条件下将氯化锂施加在光盘铝表面上时，在 30 分钟内  
10 在盐团上形成水滴；用 KAc 需要 3 小时。用氯化锂形成的水滴可以用肉眼清楚地看到；用 KAc 形成的水滴使用放大镜可以观察到。在这些样品放置过夜后，粘有氯化锂的铝层已经部分腐蚀，而粘有 Kac 的铝层仍然保持原样。

15 测试还表明氢氧化钾高度吸湿的，并且在所有状态下都会腐蚀光盘。在现有设备的限制范围内，在最干燥的状态下，氢氧化钾在所有测试中都腐蚀铝表面。保持在氢氧化钾中的水分足以腐蚀铝表面，即使是使用手套袋施加氢氧化钾，并将样品保存在干燥器中也是如此。

20 在 20% 相对湿度下，氯化锂（单独使用和在混合物中）在光盘表面不断地形成水滴，并侵蚀铝层。在相对湿度为 8.5% 的干燥器中，没有形成可见的水滴，与表中数值相符。

25 磷酸三钠本身施加到光盘表面上不会腐蚀铝，即使在环境条件下也是如此。磷酸三钠的吸湿性不足以形成侵蚀性的电解液膜。但是，当在 20% 的相对湿度下与氯化锂结合使用时，吸收足够的水分形成一种侵蚀性溶液，这种溶液腐蚀铝。氯化锂和磷酸三钠的混合物在 8.5% 相对湿度的干燥器中对铝没有腐蚀性（经过四天之后没有破损）。

这些测试表明腐蚀过程可以通过将环境湿气下降到至少 20% 相对湿度来启动，根据氯化锂的公布值或者可以下降到 15%。其它盐或较为干燥的氢氧化钾甚至可以使湿度降得更低。

#### 通过吸收读取光束光辐射激活的禁读剂

30 数字视盘（DVD）格式使用纳米激光从光盘中读取信息。如果这种读取光束被显著吸收，则从光盘返回的信号就会衰减。通过在光盘中包含一种吸光物质，就能够使读取信号衰减到足以防止光盘被读

取。可取的是，这种吸光物质强烈地吸收读取光束波长的光。许多化合物吸收 650 纳米的光，它们通常呈蓝色或绿色。

为了使光盘在其第一次使用时可以读取，这种吸光物质起初对于读取光束波长的光没有吸收性。经过一段时间，例如 24 小时，这种吸光物质在某些环境因素刺激下变为对读取光束波长的光具有吸收性。一种方法是最初是无色的化合物作为吸光物质，但是这种物质暴露在大气中的氧气中或者其它氧化物中时会氧化变成有颜色的一种新的化合物。已知许多化合物具有这种特性。图 2 中给出四种特别适用的化合物（按照它们的氧化形式）。

10

15

表2

化合物	色彩指数
靛胭脂红	73015
亚甲蓝	52015
劳氏紫	52000
倍花青	51030

在光盘中沿着读取激光束的路径的某处包含了吸光物质的无色前体。例如可以将无色前体化合在构成衬底 10 的材料（通常为聚碳酸酯）中，或者可以将无色前体包含在衬底 10 表面的覆层中。

可取的是，大气中氧气到达无色前体的速率是受到控制的，以能够在去除阻挡层之后选定时间将光盘变为不可读的。应当选择氧气到达无色前体的速率，使得至少在产生足够的颜色使光盘变为不可读的之前能够读取光盘。氧气到达无色前体的速率应当足够高以确保光盘在所需的时间内变为不可读的（例如 4 至 24 小时）。可以使用各种方法控制氧气到达无色前体的速率。如果吸光化合物包含在衬底 10 本体内，可以将吸光化合物的量调整为对于该应用适合的量；较高的含量会导致影像较快地混暗。通过降低衬底中吸光化合物的浓度，或者通过在衬底上施加一个外覆层作为半透氧的阻挡层可以降低吸光化合物变为吸收读取光束的速率。

或者，可以如图 6 所示将吸光化合物包含在衬底 10 表面的层 38 中。在这种情况下可以通过选择一种基质例如适合的聚合物用作具有

适合阻挡层特性的吸光化合物层来控制氧化反应的速率。或者，可以在该吸光层之上施加另一覆盖层，这个附加层可以用作半透氧阻挡层，使氧气以所需的速率到达吸光层。

如图 6 所示，使用一个阻挡层 26 来保护吸光层 38 在存储和运输 5 过程中不受大气中氧气的影响。该阻挡层还可以采取气密包装形式，如图 3 所示。

#### 通过改变光盘的物理尺寸激活的禁读剂

本发明的某些实施例使用在激活时改变其物理尺寸的一种禁读 10 剂。超吸收聚合物就是这样一种物质，例如包含羧基或乙醇部分的聚合物或共聚物。例如，利用丙烯酸、甲基丙烯酸、异丁烯酸乙烯基乙酸酯、淀粉乙基丙烯酸酯、淀粉丙烯腈、羧甲基纤维素、乙烯化氧、乙烯醇、丙烯酰胺和诸如此类化合物的交联聚合物或共聚物可以构成一种吸水树脂。

可以以多种方式使用这类物质，以使光盘变为不可读的，例如用 15 作吸收环境水分的物质。这种水分吸收导致物质体积的改变，这种体积改变可以与下述效应中任何一种结合以防止读取光盘：分层、折射率改变、或者旋光特性的改变。

例如，如图 7 所示，可以在两个数字视盘衬底 40 之间设置一超 20 吸收层 42。然后用与以上图 3 所示相似的密封阻挡层 28 保护整个数字视盘。当去掉阻挡层 28 时，环境中的水分可以逐渐到达超吸收层 42。由于该超吸收层吸收了水分，其体积将要增大，从而引起数字视盘分层，并防止再继续读取光盘。

在图 8 所示示例中，在数字视盘 40 的可读表面上形成有一超 25 吸收层 44，并用一阻挡层 26 保护该超吸收层。当去掉阻挡层 26 时，该超吸收层 44 将吸收环境水分并增大体积。这种体积的增大引起材料折射率的明显改变，从而使得该数字视盘不再可读。

如图 9 所示，超吸收层 48 可以设置为部分或者完全围绕数字视 30 盘 40 的主轴孔 46。在使用之前该超吸收层 48 受到阻挡层（在图 9 中未示出）的保护。当去掉阻挡层时，环境水分将使该超吸收层逐渐膨胀。如果该超吸收层 48 按照如图 9 所示方式设置，则可能使主轴孔 46 呈现偏心位置，从而使光盘变为不可读的。或者，如果该超吸收层 48 基本围绕主轴孔 46 延伸，则该超吸收层 48 可能会膨胀到使

主轴孔 46 太小以至于无法安放到读取装置的主轴上。

图 10 表示另一个实施例，其中超吸收层 50 设置在数字视盘 40 的外边缘附近。与以往一样，最初该超吸收层 50 受到阻挡层的保护（在图 10 中未示出）。当去除阻挡层之后，该超吸收层 50 吸收大气中的水分，从而使光盘变为完全的不平衡，无法进行可靠的读取。

在上述的所有实施例中，可以通过在超吸收层的露出表面上设置一半渗透阻挡层改变该超吸收层吸收水分的速率。这个阻挡层可以调整环境水分扩散到超吸收层的速率，其以这种方式控制在去除阻挡层之后光盘可读的时间长短。

#### 10 通过使读取光束散射激活的禁读剂

如上所述，通常使用激光作为光盘的读取光束。如果读取光束发生散射或者由于其它原因显著衰减，则不能准确地读取光盘。例如，如图 11 所示，数字视盘 40 可以具有包含一种物质例如一种溶剂的一层 52，所说物质可以改变数字视盘 40 上相邻部分的光学特性。例如，已知聚碳酸酯暴露在溶剂中会产生裂纹，即形成一层漫散射不透明膜，这层膜会散射读取光束。适用的溶剂包括有机液体或蒸气，例如丙酮、二甲苯和诸如此类的物质。根据溶剂浓度和暴露时间的不同，可以获得失去透明性的各种速率。除聚碳酸酯以外的其它覆层可以呈现同样有效的特性，即在溶解于一种有机溶剂中之后，当溶剂蒸发或失去时会沉积在光盘的表面上。这种再沉积过程还可以包括玻璃质覆层的再结晶过程。这种再沉积导致透明性降低，从而使光盘表面的可读性降低。图 10 所示的层 52 可以包括微型胶囊珠粒，在去除相邻的阻挡层 26 时它们会破裂。

#### 包括不带有阻挡层的禁读剂的实施例

如上文所指出的，并非在所有的实施例中都必须包括阻挡层。而是，在某些实施例中，正是读取光盘本身激活了禁读剂。例如，与光盘读取相关的光辐射，或者与光盘读取相关的旋转都能够激活禁读剂。

如图 12 所示，一个这样的实施例包括一个光盘 54，其包括邻近一个表面的一层禁读剂 56。在这种情况下，该禁读剂 56 是一种光敏物质，这种物质在被适合的光辐射激活时，其光学或物理特性会发生适当的改变，从而禁止再读取光盘。这种光敏物质也可以弥散在光盘

主体中，并且在暴露于适合的光辐射中时对于读取光束波长的光可以从清楚变为不透明。如图 12 所示，光盘 54 安装在一个读取装置 58 中。所说读取装置 58 包括一个第一光源，例如一个激光器 60，该激光器将读取光束 62 射向光盘 54。从光盘 54 返回的辐射由一个检测器 64 以常规方式检测。在这个实施例中，所说读取装置 54 还包括一个第二光源 66。该第二光源 66 破坏或降低了读取光盘所需的光传输特性或光反射特性。该第二光源 66 可以是一种常规光源例如高压电弧灯、白炽灯、荧光灯、或激光器。当读取光盘 54 时，从第二光源 62 发<sup>12</sup> 辐射与禁读剂发生作用，以禁止继续读取光盘 54 的这个部分。所说第二光源 62 这样设置，使得第二光源在光盘 54 被读取光束 62 读取之前不会照射光盘 54 的任何部分。

在另一个实施例中，读取光束 62 本身可以激活禁读剂 56 的光学特性改变，从而可以免除对第二光源 62 的需要。

或者，当使用第二光源 62 时，可以消除对于单独的禁读剂 56 的需要。在这种情况下，第二光源 66 可以是例如聚焦在光盘表面上的一个无源 q 开关的微芯片激光器。这种激光器的作用是通过烧蚀光盘读取表面产生散射中心。这些散射中心降低了光盘对于读取光束 62 的光学传输特性。

在两种情况下，该第二光源 66 应当是以防止消费者窜改的方式联锁的，并且应当以不干扰对光盘的初次读取的方式进行跟踪。当所说第二光源 62 具有足够强度以提供上述的烧蚀作用时，则几乎在光盘上信息被读取之后立即便拒绝再次读取。

图 13 表示具有由读取光盘动作激活的一种禁读剂的另一个实施例。在这种情况下，光盘 72 包括其中包含一种禁读剂例如一种适合的溶剂的一个储层 72。该储层 72 包括一个开口 74。当光盘第一次旋转以被读取时，溶剂通过开口 74 流出储层 72，并以这种方式将少量的溶剂释放到光盘上。如上所述，这种溶剂会降低光盘的光学特性以在溶剂离开储层之后预定时间阻止读取光盘。作为一个例子，储层 72 可以形成在两条同心环边缘之间的区域内，与现在光盘中通常使用的层叠环相似。

#### 其它实施例

图 17 表示具有如上所述储层 102 的一种光盘 100 的剖面视图。

一条或多条毛细管粗细的通道 104 沿径向取向以使适合的禁读剂（例如如上所述的一种溶剂或者腐蚀剂）从所说储层 102 径向向外流到光盘借助于信息编码特征保存信息的区域。所说储层 102 和通道 104 由形成一排出口 110、112 的一个硅酮膜 108 封闭。在这个示例中，出口 110、112 为针孔形状。所说硅酮膜 108 之上覆盖有由聚碳酸酯层 114，其上形成的开口 116 和 118 分别与开口 110、112 对齐。

一个可剥离的标签 120 用一种适合的粘胶可去除地固定在聚碳酸酯层 14 上。这个可剥离标签 120 带有便于去除标签的一个短小突出部 122 和一个凸起 124。该凸起 124 穿过聚碳酸酯层 114 中的一个开口，并将所说硅酮膜 108 压入通道 104 中以形成阻止禁读剂从储层 102 径向向外流动的一个机械阀。随意地，通道 104 还可以包括由可被禁读剂溶解的一种物质形成的一个阀元件 106。例如，在禁读剂对于铝具有腐蚀性的情况下可以使用铝制的一个阀元件 106。可取的是，储层 102 包括用棉或微纤维制成的将液体保留在储层 102 中的细芯 103。通道 104 的截面直径可以为 0.02 英寸。

可取的是，所说可剥离标签 120 的大小应使得为了可以读取光盘 100 必须去掉该标签。在去掉标签 120 时，开口 110、112 打开，凸起 124 去掉。这使得硅酮膜 108 向上松弛，从而打开通道 104。当光盘 100 在读取操作过程中旋转时，离心力使得储层 102 中的禁读剂经由通道 104 径向向外流到光盘 100 的信息编码区域。

在某些实施例中，可以选择禁读剂，以在禁读剂接触光盘上的信息记录区之后选定时间之前不会干扰光盘 100 的正常读取。作为一种变化实施例，当使用任选的阀元件 106 时，阀元件 106 防止了在所说阀元件 106 被禁读剂溶解之前禁读剂到达光盘 100 的信息记录区。按照这种方式，塞子 106 可以定时将禁读剂释放到光盘的信息记录区。

测试表明，光盘的双程传输在出现大量读取错误之前必须下降到原始值的 45%，在光盘变成不可读取之前下降到原始值的大约 30%。

## 结论

上述光盘具有较短的有效寿命，或者限定了光盘播放的次数（例如一次、两次或者多次），或者限制了光盘发售之后的流通时间（例如，在光盘售出或者出租之后，在消费者打开包装之后、或者在将光盘插入光盘播放器之后选定小时）。光盘的有效寿命可以响应读取光

盘、打开光盘、或者旋转光盘而受到限制。上文中已经介绍了限制光盘有效寿命的各种方法，包括物理方法、化学方法、和电化学方法。物理方法包括空气或者空气成分如氧气的弥散，导致物理和/或化学效应；使用光学激活引起光盘的物理变化；或者使用物理力或与旋转光盘或去除标签相关的作用力的去除作用引起光盘的物理变化。化学方法包括光盘的一层物质与当打开包装时或者销售商售出时施加的一种化学物质发生反应。电的或电化学方法包括使用一种电化学激活系统来加速腐蚀。

从以上的描述中应当清楚，本发明可以以各种方式实施。阻挡层可以采取光盘表面的叠层或补片结构，或者是密封胶囊结构。在某些情况下不需要阻挡层。禁读剂可以采用多种形式，包括改变反射层，或光盘的各个其它部分光学或物理特性的形式。禁读剂可以使用微型胶囊封装的材料，包含在光盘选定区域之上的覆盖中的材料，或者结合到光盘其它部分中的材料。禁读剂可以在光盘的整个信息编码表面上延伸，或者可以限定在选定区域，例如编码索引或其它引导信息的区域。

所以应当清楚地理解，以上的详细描述只是说明性的，而并非限定性的。只有下述的权利要求，包括所有等效置换物，可以用于限定本发明的范围。

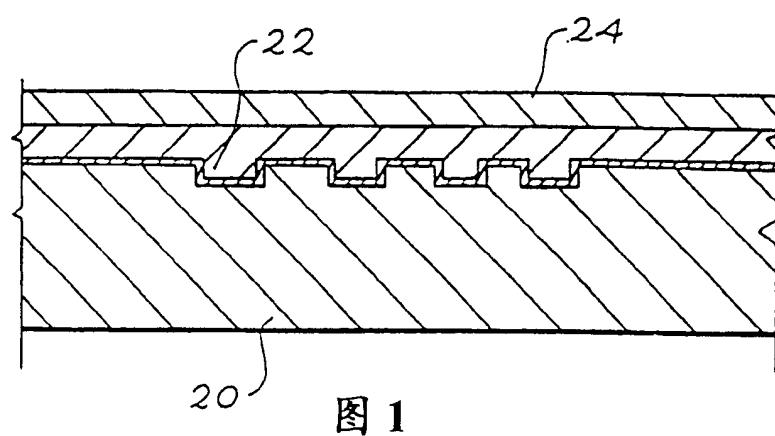


图 1

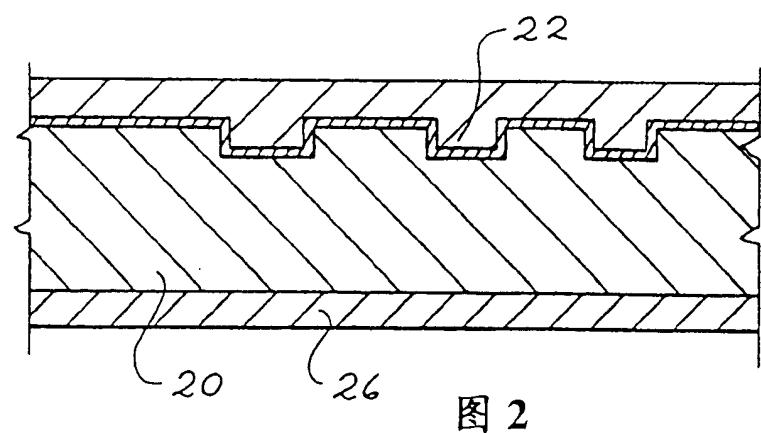


图 2

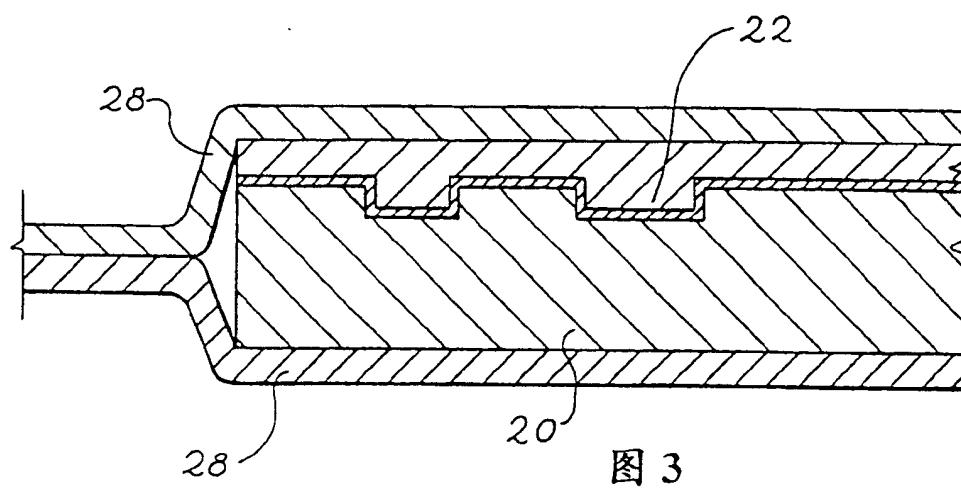


图 3

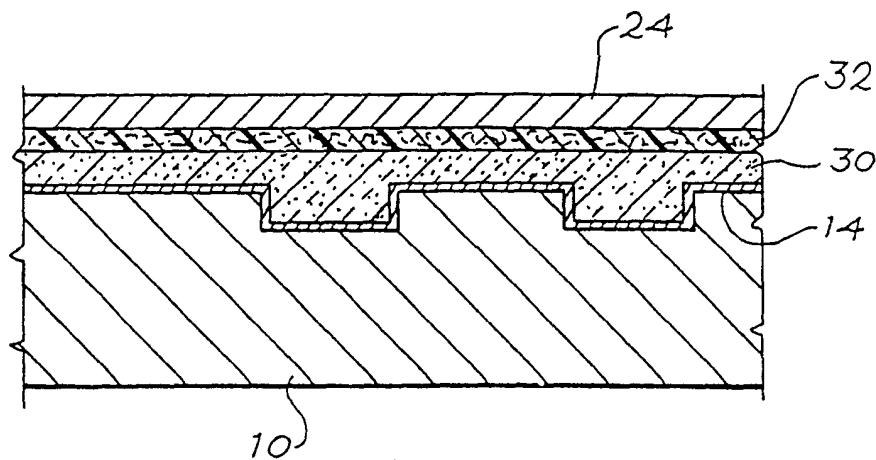


图 4

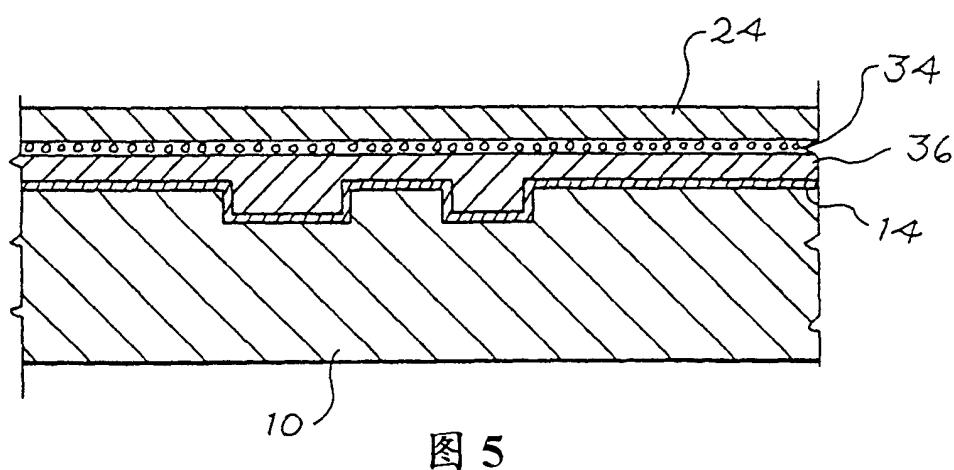


图 5

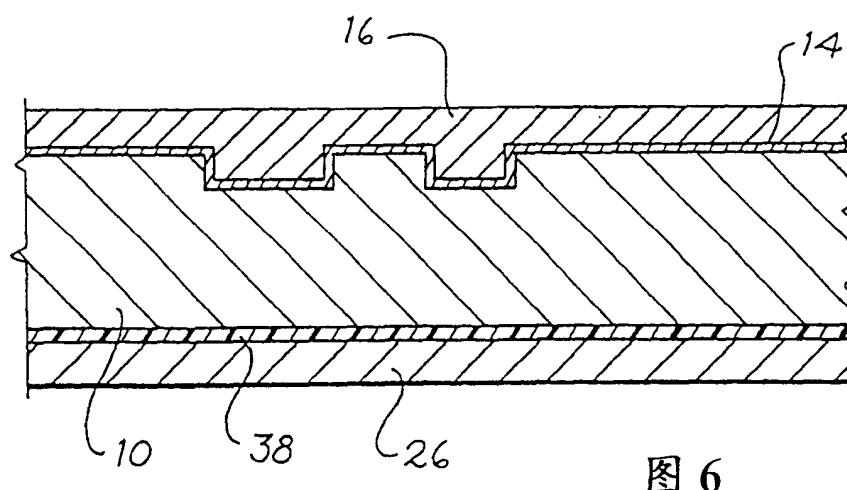
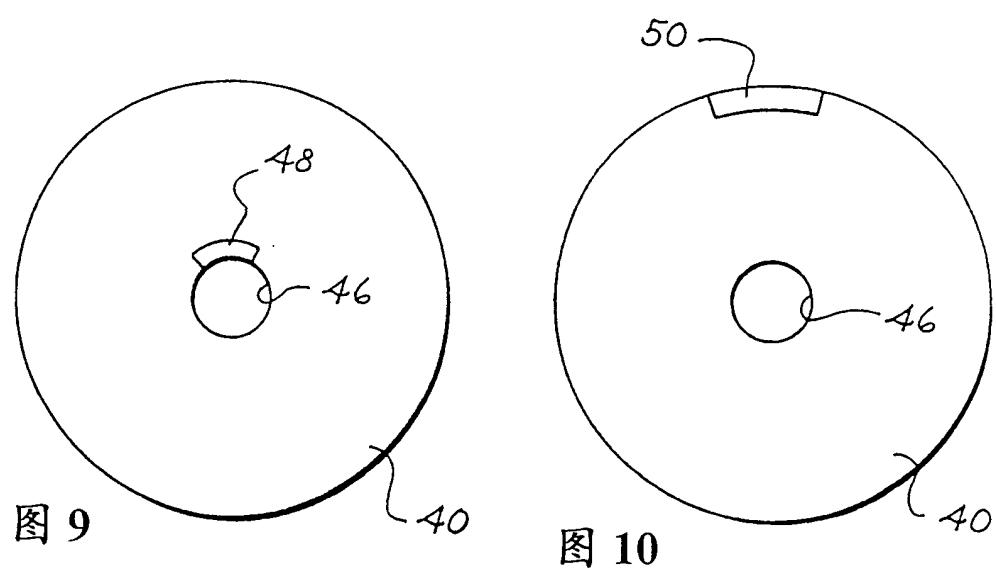
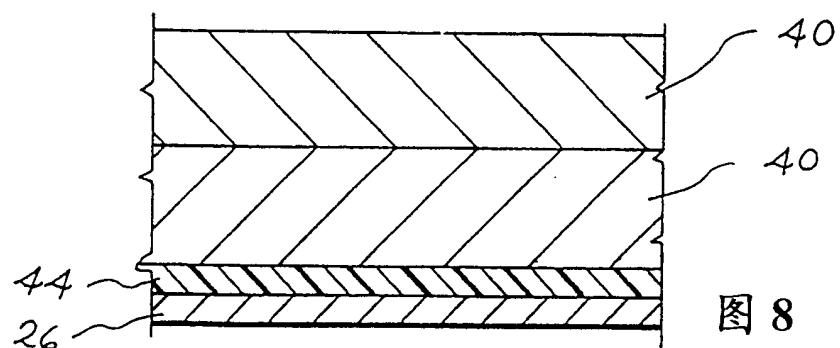
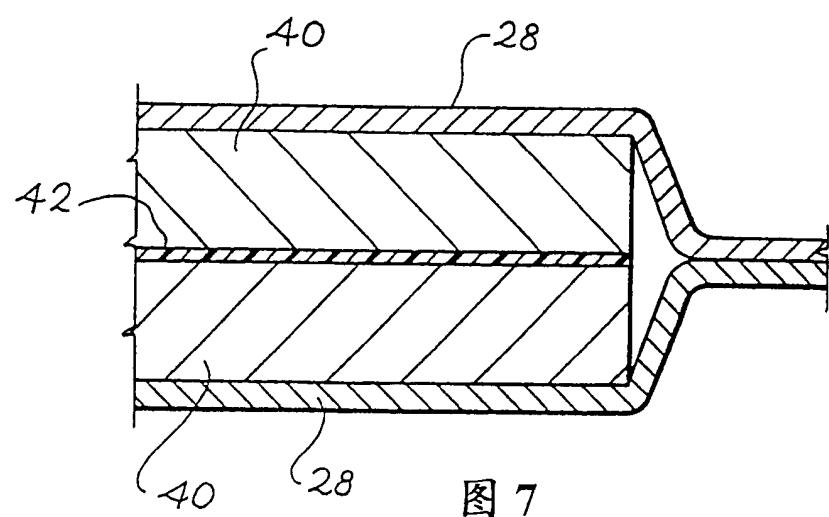


图 6



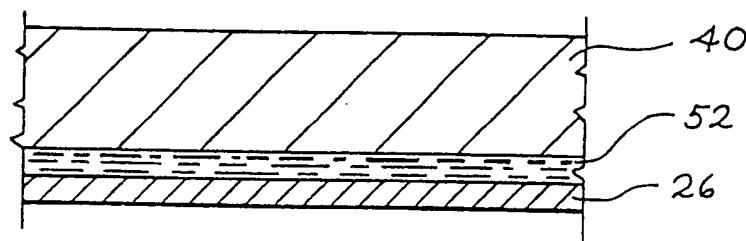


图 11

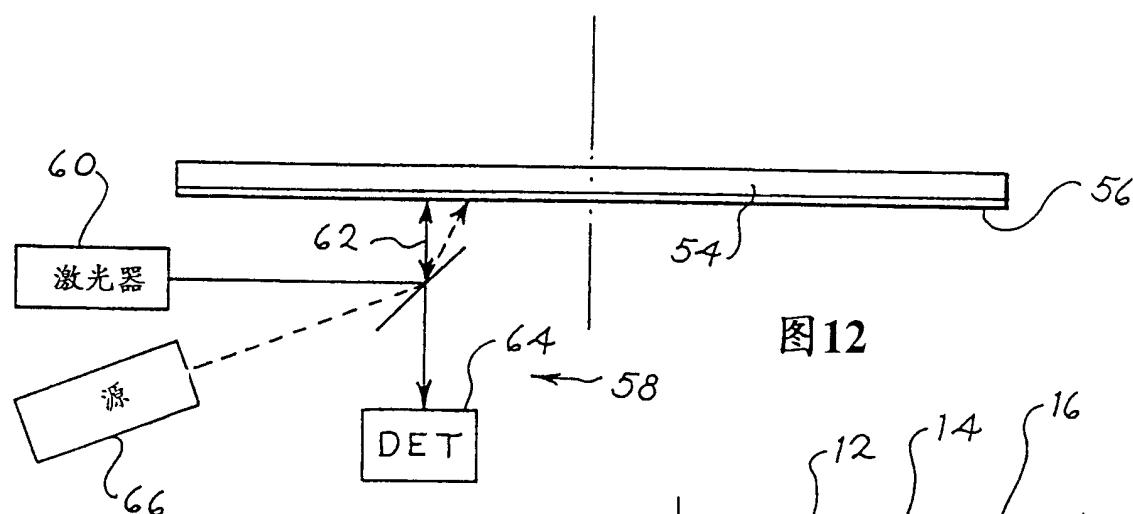


图 12

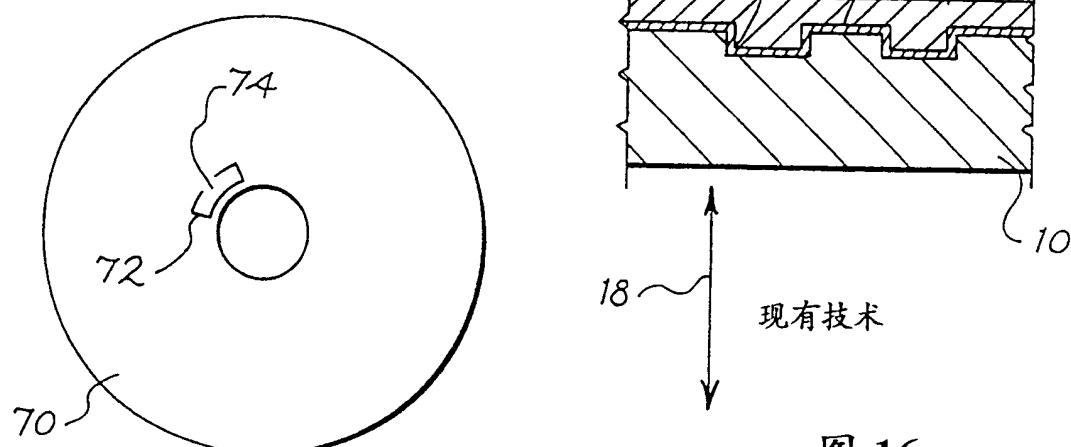


图 16

图 13

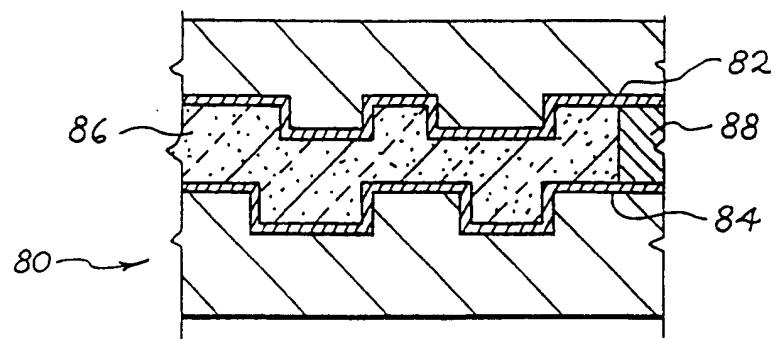


图 14

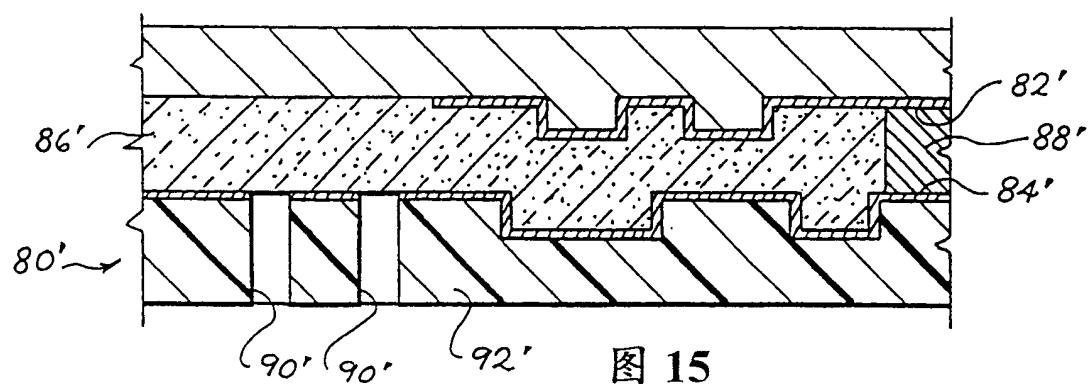


图 15

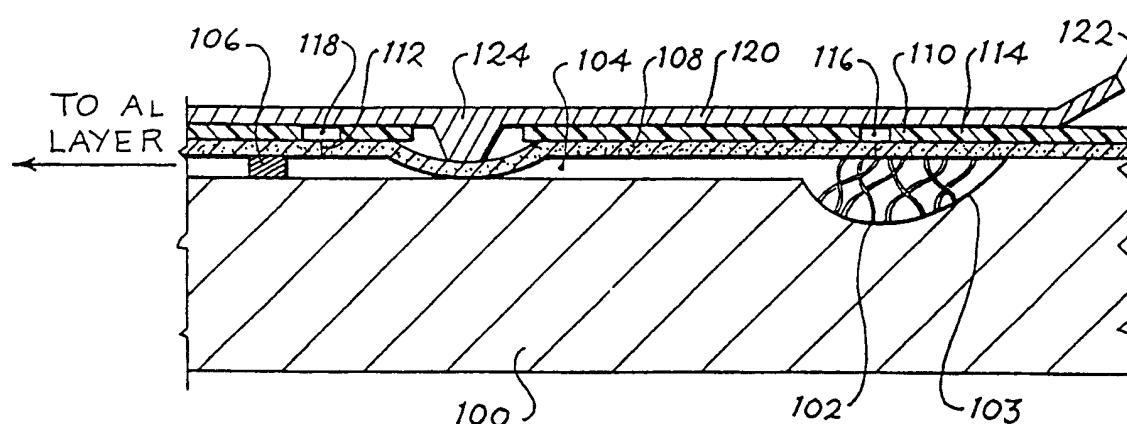


图 17