

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/24

G11B 7/26



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00109664.8

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1151500C

[22] 申请日 2000.6.20 [21] 申请号 00109664.8

[71] 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县

[72] 发明人 徐文泰 张育嘉 郑竹轩 柯文扬

周瑞崇

审查员 张 芮

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

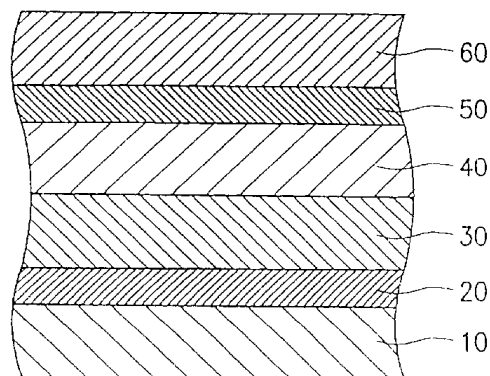
代理人 李 强 潘培坤

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 可录式光记录媒体膜层及其匹配材料

[57] 摘要

本发明公开了一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，至少包括：一基板；一透明层，形成于该基板上；一反射层，形成于该透明层上，其中，该透明层与该反射层的膜层厚度与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照射加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区，该半透反射区作为记录媒体的记录点，具有光信号反差调变机制；及一保护层，形成于该反射层上。



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

1、一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，至少包括：

- 5           一基板；  
          一透明层，形成于该基板上；  
          一反射层，形成于该透明层上，其中，该透明层与该反射层的膜层厚度与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照射加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区，该半透反射区作  
10 为记录媒体的记录点，具有光信号反差调变机制；及  
          一保护层，形成于该反射层上。

2、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，其中该光信号反差调变机制可以为：当写入光源为可见光波长范围内任何波长时，产生的该半透反射区至少包含下列信号调变效果中的一种以上：

- (1) 该半透反射区因合金/化合物效应，光学常数 ( $n$  &  $k$ ) 改变，而改变光反射强度；  
(2) 该半透反射区减少该透明层的有效厚度，使入射光及反射光的光程差改变，造成相长干涉或相消干涉的偏移：  
20           (3) 该半透反射区因合金/化合物效应，改变偏振光角度，而改变透过偏振光所读取信号强度。

3、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，其中该基板是为玻璃或聚碳酸酯。

4、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相  
25 容性的可录式光记录媒体，其中该透明层的厚度介于5至500nm之间，其

材料是由硅、锗、磷化镓、磷化铟、砷化镓、砷化铟、铟化锌、氧化钛、铟锡氧化物及前列材料所组成的合金或化合物中选用。

5 5、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，其中该反射层，厚度介于1至500nm之间，其材料是由银、铝、金、铂、铜、锡、铋、钽、前列金属合金及上述金属的组合中选用。

6、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，其中进一步包括于该基板与透明层之间或于该反射层与该保护层之间形成一散热层。

10 7、如权利要求1所述的全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，其中该光记录媒体的读取信号调变方式，可经由调整透明层的厚度：

15 当厚度超过一特定厚度或低于另一特定厚定时，该光记录媒体的读取信号，可为记录前的高反射强度/记录后的低反射强度的调变方式，或记录前的低反射强度/记录后的高反射强度两种调变方式。

8、一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体的记录方法，该可录式光记录媒体至少包括：一基板；一透明层，形成于该基板上；一反射层，形成于该透明层上，该记录方法包含：

20 调整该透明层与该反射层的膜层厚度使其与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照射加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区，该半透反射区作为光记录媒体的记录点，具有光信号反差调变机制，至少包含下列信号调变效果中的一种以上：

- (1) 该半透反射区因合金/化合物效应，光学常数 ( $n$  &  $k$ ) 改变，而改变光反射强度，
- 25 (2) 该半透反射区减少该透明层的有效厚度，使入射光及反射光的

光程差改变，造成相长干涉或相消干涉的偏移，

(3) 该半透反射区因合金/化合物效应，改变偏振光角度，而改变透过偏光所读取信号强度；以及一保护层，形成于该反射层上。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中该基板是为玻璃或聚碳酸酯。

5        10、如权利要求 8 所述的方法，其中该透明层，厚度介于 5 至 500nm 之间，其材料是由硅、锗、磷化镓、磷化铟、砷化镓、砷化铟、铟化镓、铟化铟、铟锡氧化物、氧化锡、氧化铟、氧化锌、氧化钛、铟锡氧化物及前列材料所组成的合金或化合物中选用。

10       11、如权利要求 8 所述的方法，其中该反射层的厚度介于 1 至 500nm 之间，其材料是由银、铝、金、铂、铜、锡、铋、钽、前列金属合金及上述金属的组合中选用。

12、如权利要求 8 所述的方法，其中更包括于该基板与透明层之间或于该反射层与该保护层之间形成一散热层。

15       13、如权利要求 8 所述的方法，其中该光记录媒体的读取信号调变方式，可经由调整透明层的厚度：当厚度超过一特定厚度或低于另一特定厚度时，该光记录媒体的读取信号，可为记录前的高反射强度/记录后的低反射强度的调变方式，或记录前的低反射强度/记录后的高反射强度两种调变方式。

## 可录式光记录媒体膜层及其匹配材料

5 本发明涉及光记录媒体，特别是涉及一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体膜层及其匹配材料。

可录式光记录媒体，兼具记录便利性及长久保存性。可应用在电子出版、多媒体信息记录或需大量备份等需要长久保存的用途。近下来已经占有相当大的媒体市场，且仍持续成长中。

10 一般可录式光记录媒体的结构，包括基板、反应层、反射层及保护层。而其中记录讯号的主要部份是反应层与反射层。而目前可录式光记录媒体的反应层，多是利用有机染料制成。以有机染料作为记录材料，有以下缺点：

- 1、受光照射容易变质，产品储存寿命（未记录前）显然较短。
- 15 2、往高密度的方向发展的潜力不高。
- 3、吸收波长狭窄，必须以特定波长来记录，因此适用的记录系统相容性低。
- 4、有机染料需要配合有机溶剂等化学物质来制造，造成环境问题。

已知技术中以无机材料作为记录膜层的光记录媒体，如日本 JP 平  
20 6-171236 号专利，以铝或金作为反射层，配合锗构成的反应层。其反射率提升可达 70%。但其色差调变方式仅能为上升调变，而无法为下降调变，与现行光记录媒体调变方式不相容而限制其应用。又如美国 5, 458, 941 号专利中，使用金/铬、金/钴或铝/钛作为反射层，以半导体材料作为反射层。其中反射层置于记录光源入射面以提高反射强度，但其记录光源的  
25 使用效率低，需要较高的记录光源功率才能记录。因此阻碍该光记录媒体

的实用性。上述两种无机材料型光记录媒体及染料型光记录媒体，均无法满足未来高密度及全光域的需求。另外如日本特愿平 08-274809 号所公开的专利申请案，以半导体材料作为记录层，并配金属反射层（其配条件为能产生半导体/金属接触结晶）。因为非晶半导体镀层（反应层，如硅）会于半导体/金属（反射层，如硅）界面产生结晶，而造成光反射强度的调变。由于仅靠非晶/结晶的转变作为信号调变，其信号调变的范围相对受限制，进而限制对碟片规格的相容性。

本发明的目的是提供一种全光域(所有可见光范围)、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体的膜层及其匹配材料。

10 本发明的一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体，至少包括：一基板；一透明层，形成于该基板上；一反射层，形成于该透明层上，其中，该透明层与该反射层的膜层厚度与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照射加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区，该半透反射区作为记录媒体的记录点，具有光信号反差调变机制；及一保护层，形成于该反射层上。

15 此半透反射区造成如下影响：（1）减少该透明层的有效厚度，改变光程差，造成相长干涉或相消干涉的变动；和/或（2）改变光学常数（ $n$  &  $k$ ），进而改变光反射强度；和/或（3）改变仿极光角度。上述至少一种以上的影响构成光记录媒体记录前/后的色差调变。

20 本发明的可录式光记录媒体的膜层及其匹配材料为（1）全光域、（2）高密度、（3）高解析度、（4）高倍速及（5）高相容性的理由如下：

（1）反射层的金属或其合金材料于可见波长范围均有相当程度的反射强度，且在可见光的全光域中均能与透明层产生半透反射区，而可达到适当的记录反差，反以可适用的记录光波长范围大；

25 （2）再配合高导热的反射层，可缩小半透反射区的大小，故可提高

记录密度；

(3) 经由高导热的反射层的快速散热，可加速反应进行，故可提高增加记录速度；

(4) 半透反射区的产生有一明显的临界能量密度要求，造成半透反射区的周界清晰明显，而产生高解析度的记录；

(5) 半透反射区的形成是放热反应，可适当降低记录光源所需功率，光记录媒体仅需稍微调整即可相容于不同规格的光记录媒体规格。

本发明还提供了一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体的记录方法，该可录式光记录媒体至少包括：一基板；一透明层，形成于该基板上；一反射层，形成于该透明层上，该记录方法包含：调整该透明层与该反射层的膜层厚度使其与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照射加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区，该半透反射区作为光记录媒体的记录点，具有光信号反差调变机制，至少包含下列信号调变效果中的一种以上：

(1) 该半透反射区因合金/化合物效应，光学常数 ( $n$  &  $k$ ) 改变，而改变光反射强度，

(2) 该半透反射区减少该透明层的有效厚度，使入射光及反射光的光程差改变，造成相长干涉或相消干涉的偏移，

(3) 该半透反射区因合金/化合物效应，改变偏振光角度，而改变透过偏光所读取信号强度；以及一保护层，形成于该反射层上。

本发明的可录式光记录媒体的膜层及其匹配材料具有以下功效：

1. 本发明所提供的材料，其记录光波长范围宽度，可适用于现在的CD光盘系统，或推广中的DVD系统，或未来蓝光波长的记录媒体系统。

2. 本发明结合高导热的合金层及放热的合金反应，使得记录点可以很小且反应速度快。可适用于高倍速记录的高密度光记录媒体。

3. 本发明所提供的光盘材料膜层系统，可同时具有相同于现行光盘调变规格，或者相反于现行光盘调变规格。

4. 本发明使用的无机材料，因需超过特定的光驱强度以上才会产生反应，因此对一般光照的敏感度较低，耐光性能稳定，光盘不易变质。

5 5. 本发明使用无机材料，可以避免使用有机溶剂的环境污染问题。

以下，结合附图说明本发明的一种全光域、高密度、高解析度、高倍速及高相容性的可录式光记录媒体的膜层及其匹配材料的实施例。

图 1A 是本发明光记录媒体膜层（具有散热层）的结构示意图。

图 1B 是本发明光记录媒体膜层（不含散热层）的结构示意图。

10 图 2A 是本发明光记录媒膜层（具有散热层）写入后的结构变化示意图。

图 2B 是本发明光记录媒体膜层（不含散热层）写入后的结构变化示意图。

图 3 为实施例 1 在静态测试后，光学显微镜观察所得的照片。

图 4 为实施例 2 在静态测试后，光学显微镜观察所得的照片。

图 5 为实施例 3 有静态测试后，光学显微镜观察所得的照片。

15 符号说明：

10-基板；20-第一散热层；25-有效透明层；30-透明层；35-半透反射区；40-反射层；50-第二散热层；60-保护层；70-记录光。

为了让本发明的上述和其他目的、特徵、和变点能更明显易懂，下文特举一些较佳实施例，并配合所附图表，详细说明如下。

20 较佳实施例

本发明实施例的可录式光记录媒体膜层的制造程序如下：

光盘基板 →（或散热层淀积）→透明层淀积→反射层淀积→（或散热层淀积）→保护层涂覆。

制程开始首先准备一基板 10，此基板要为玻璃或聚碳酸酯  
25（Polycarbonate），其次，于基板 10 上形成一第一散热层 20。之后，



于第一散热层 20 上形成一透明层 30，此透明层的厚度介于 5 至 500nm 之间，其材料可由硅、锗、磷化镓、磷化铟、砷化镓、砷化铟、铋化镓、铟锡氧化物、氧化锡、氧化铟、氧化锌、氧化钛、铋锡氧化物及前列材料所组成的合金或化合物中选用。

5 接著，于透明层 30 上形成一反射层 40，此反射的厚度介于 1 至 500nm 之间，其材料可由银、铝、金、铂、铜、铟、锡、铋、钇、钽、前列金属合金及上述金属的组合中选用。透明层 30 与反射层 40 的膜层厚度与材料匹配，当受可见光波长范围内任何波长的记录光照身加热时，反应形成合金/化合物，其反应范围形成一半透反射区 35，如图 2A 及 2B 所示，此半透反射区作为光记媒体的记录点，具有光信号反差调变机制。此光信号反差调变机制是为，当写入光源 70 为可见光波长范围内任何波长时，产生的此半透反射区至少包含下列信号调变效果一种以上：

(1) 此半透反射区因合金/化合物效应，光学常数 ( $n$  &  $k$ ) 改变，而改变光反射强度；

15 (2) 此半透反射区减少此透明层的有效厚度，使入射光及反射光的光程差改变，造成相长干涉 (constructive interference) 或相消干涉的偏移；

(3) 此半透反射区因合金/化合物效应，改变偏振光角度，而改变透过偏振光所读取信号强度。

20 再者，于反射层 40 之上形成一第二散热层 50。最后，于第二散热层 50 之上形成一保护层 60，保护层 60 可藉由旋转涂布而形成，其结构如第 1A 及 1B 图所示，第 1A 图为具有散热层的结构示意图，第 1B 图为不含散热层的结构示意图。

25 本发明实施例的可录式光记录媒体膜层的读取号调变方式，可调整透明层 30 的有效透明层 25 的厚度。当厚度超过一特定厚度或低于另一特定

厚度时，该光记录媒体的读取信号，可为记录前的高反射强度/记录后的低反射强度的调变方式，或记录前的低反射强度/记录后的高反射强度两种调变方式。

#### 实施例 1

- 5 实施例 1 的试片结构如图 1A 及 1B 所示，基板 10 为透明玻璃，透明层 30 为硅，以 300W 的功率溅镀 30 分钟于基板 10 之上。反射层 40 为金硅合金，溅镀于透明层 30 之上，其中金以 260W，硅以 210W 的功率溅镀，溅镀时间为 30 分钟。

- 10 静态测试使用激光光波长为 780nm，以直流 21mA（读取信号用），加上 1-5V 的脉冲（写入信号用，其脉冲时间最短为 10ns）所构成的激光光束，照射记录膜层，量测其反射强度变化。其光学系统与 CD-ROM 相同，唯其激光光束的直径较 CD 系统者为大。

- 图 3 为光学显微镜观察静态测试所得的照片，由测试结果观察可得，当直流 21mA 且交流 3V 时，至 10ns 的脉冲时间仍可见清晰的半透反射区 15 35（约 2ms 大小），半透反射区 35 与未记录前的反射强度反差比（比差比= $(I_0 - T_{wr}) / I_0 \times 100\%$ ； $I_0$  为记录前反射强度； $T_{wr}$  为记录后反射强度）达 85%。以相同条件测试市售可录式光盘 CD-R，其记录点的大小约为 16mm。其记录点的与未记录前的反射强度反差比为 50%。

#### 实施例 2

- 20 实施例 2 的试片的结构如图 1A 及 1B 所示，基板 10 为透明玻璃，透明层 30 为硅，以 300W 的功率溅镀于基板 10 之上。反射层 40 为金硅合金，溅镀于透明层 30 之上，其中金以 260W，硅以 210W 的功率溅镀。实施例 2 试片的透明层溅镀时间为 10 分钟，反射层溅镀时间为 30 分钟。

- 25 静态测试同实施例 1。图 4 为光学显微镜观察静态测试所得的照片，由测试结果观察可得，当直流 21mA 及交流 3V 以上的所有脉冲时间的半透

反射区 35 均为反射强度变强的反应，最大的反差比可达-45%。其中半透反射区 35 的记录点最小可达 2.0mm。

### 实施 3

实施例 3 的试片的结构如图 1A 及 1B 所示，基板 10 为透明玻璃，透明层 30 为硅，以 300W 的功率溅镀于基板 10 之上（溅镀时间分别为 5、10、15、20、25、30、35、及 40 分钟）。反射层 40 为金硅合金溅镀于透明层 30 之上，其中金以 50-500W（溅镀功率分别为 50、110、180、240、300、370、440、及 500W），硅以 210W 的功率溅镀。其上未加保护层。静态测试同实施例 1。

10 综合本实施例所有记录膜层的反射强度量测结果，于波长范围 300-900nm 之间的反射强度介于 5-90%之间。表 1 为本实施例所有记录膜层于 780nm、650nm、400nm 的记录光波长下的最高反射强度及最低反射强度。由表 1 可知，本发明的光记录媒体在可见光域内及保有相当大的反射强度。

表 1

15	记录光波长 (nm)	780	650	400
	最高反射强度 (%)	55	62	37
	最低反射强度 (%)	8	14	24

20 表 2 为由本实施例的所有膜层组合于 780nm、650nm、400nm 的光波长下的反射强度作排列组合，可达到最大的正逆反差比。由表 2 可知，本发明的光记录媒体在相同于现行光盘调变规格或相反于现行光盘调变规格，在可见光域内均有相当大的反差比（正反差与现行光盘调变规格相同或逆反差与现行光盘调变规格相反）。

表 2

	记录光波长 (nm)	780	650	400
25	正反差 (%)	85	80	50

逆反差 (%)                      -90                      -100                      -50

#### 实施例 4

实施例 4 的试片的结构如图 1A 及 1B 所示，基板 10 为聚碳酸酯 (Polycarbonate)，透明层 30 为硅，以 300W 的功率溅镀于基板 10 之上。反射层 40 为金硅溅镀于透明层 30 之上，其中金以 260W，硅以 210W 的功率溅镀。本实施例试片的各膜层溅镀时间与实施例 1 的试片机同。

静态测试同实施例 1，第 5 图为光学显微镜观察静态测试所得的照片，由测试结果观察可得，当直流 21mA 及交流 2V 以上的所有时间的半透反射区 35 均为反射强度变低的反应。交流 2V 时法透反射区 35 大小均在 1.5mm 以下，记录前后反差比介于 51-70%之间。其中最小区域约在 1.5mm（写入脉冲时间 10ns）以下，其记录前后反差比可达 51%。交流 3V 时半透反射区 35 最大的反差比可达 100%。其中半透反射区 35 的记录点最小可达 2.0  $\mu\text{m}$ 。

#### 15 实施例 5

实施例 5 试片的结构如图 1A 及 1B 所示，基板 10 为透明玻璃，透明层 30 为铟锡氧化物，厚度约为 50nm。反射层 40 为锡溅镀于透明层 30 之上。

静态测试同实施例 1。由测试结果观察可得，当直流 27mA 及交流 1V 以上的所有时间的半透反射区 35 均为反射强度变低的反应。交流 2V 时半透反射区 35 大小均在 1.5mm 以下，记录前后反差比介于 30-60%之间。其中最小区域约在 1.5mm（写入时间 10ns）以下，其记录前后反差比可达 48%。交流 3V 时半透反射区 35 最大的反差比可达 60%。

虽然本发明已通过数个较佳实施例披露如上，但这种披露并非用以限定本发明。在不脱离本发明的精神和范围的前提下，本领域的技术人员，25 可作改变与修正，因此本发明的保护范围由所附的权利要求书确定。

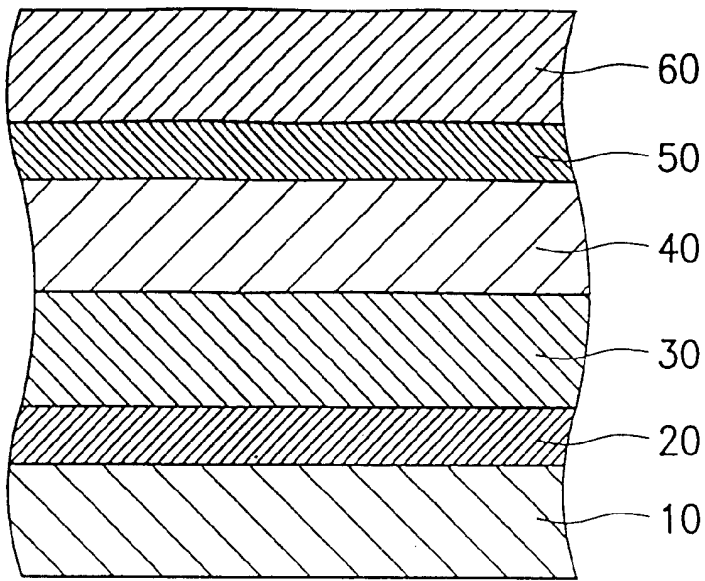


图 1A

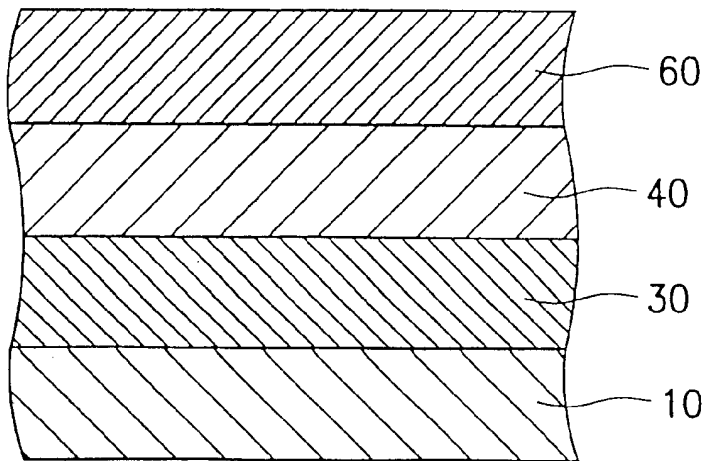


图 1B

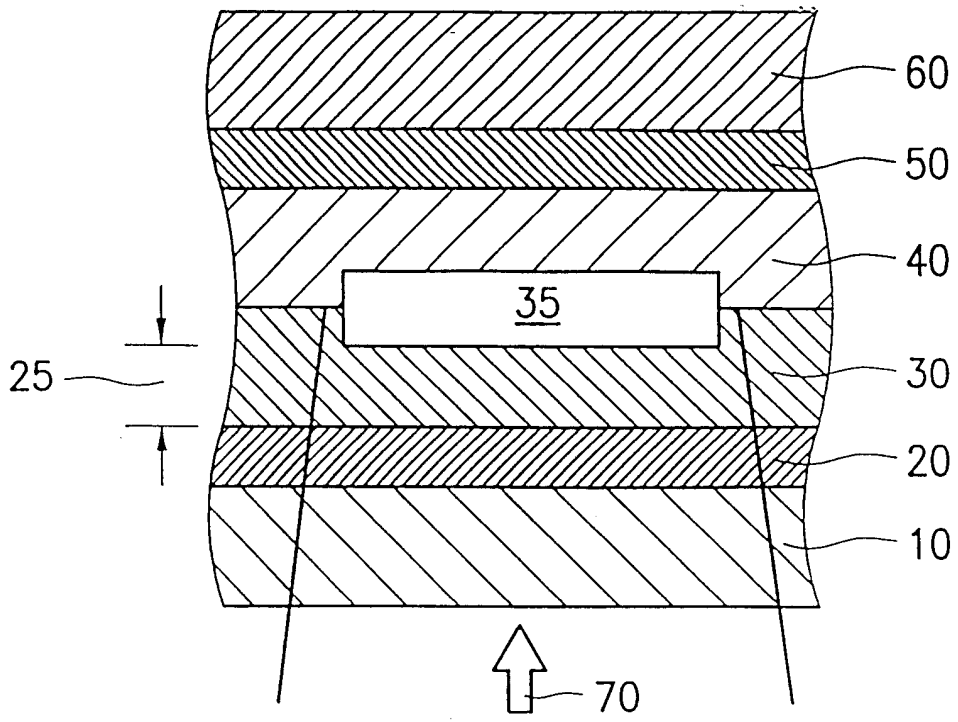


图 2A

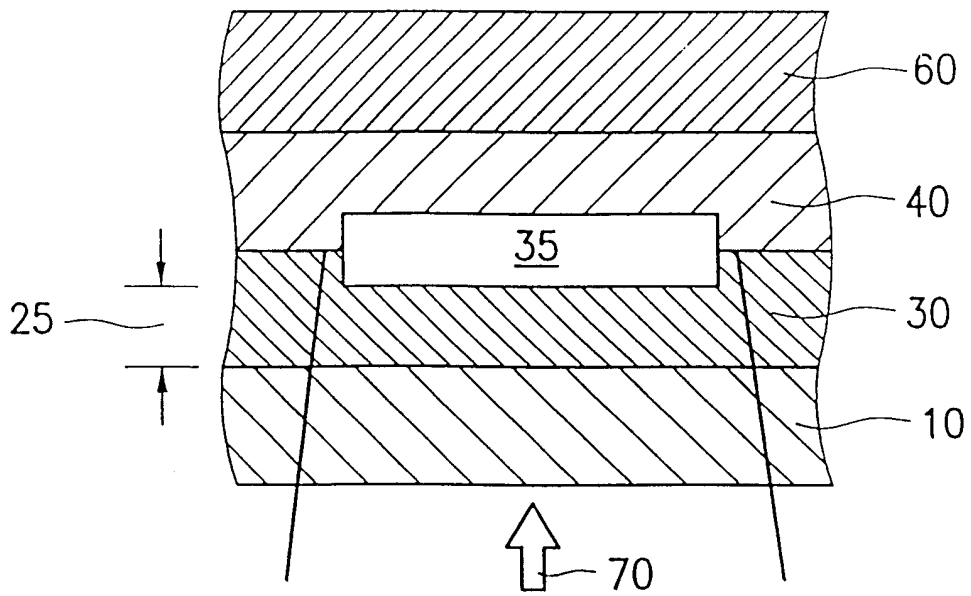


图 2B

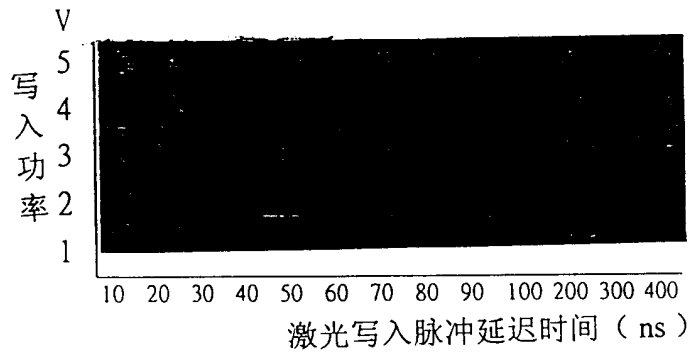


图 3

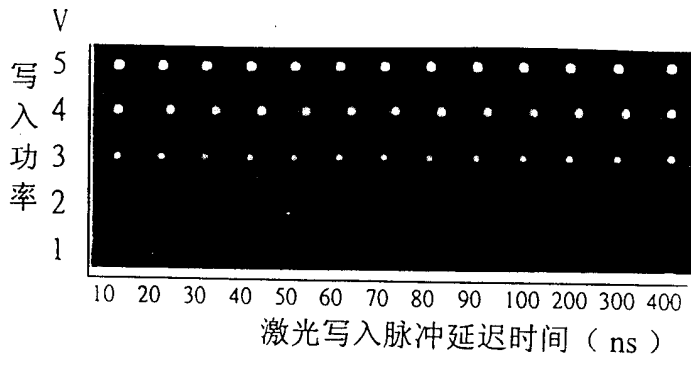


图 4



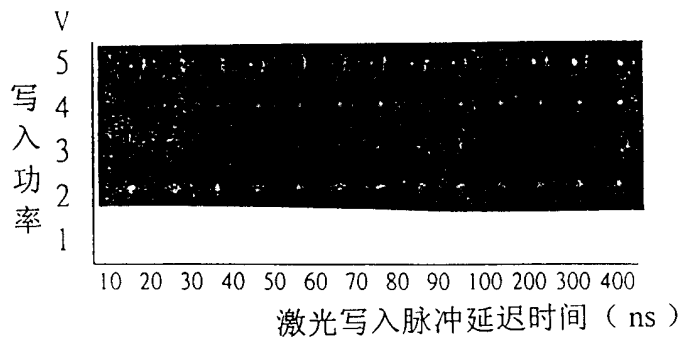


图 5