

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/21 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03178767.3

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1308764C

[22] 申请日 2003.7.18 [21] 申请号 03178767.3

[73] 专利权人 高通 MEMS 科技公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 林文坚 徐宏辉 蔡熊光

[56] 参考文献

CN1307325A 2001.8.8

US6040937A 2000.3.21

EP-0513911A1 1992.11.19

CN-1385744A 2002.12.18

US20030072070A1 2003.4.17

US-6377233B2 2002.4.23

审查员 任志伟

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责
任公司

代理人 王允方 刘国伟

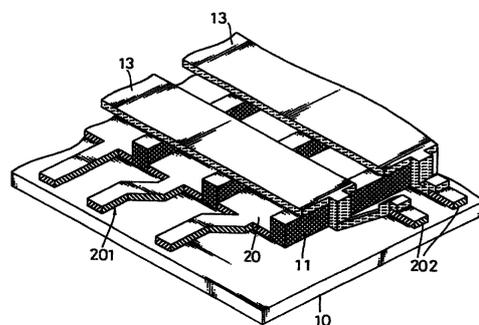
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 29 页

[54] 发明名称

光干涉式显示器面板及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种光干涉式显示器面板及其制造方法，其步骤为：于一基板表面依序施作一第一导体暨光学薄膜层叠、支撑层、间隙层及第二导体层等，以构成一光干涉式反射面板；其中，该基板上于形成第一导体暨光学薄膜层叠的过程中，即利用光学薄膜层叠中的透明导电电极同时完成驱动电路的接合垫布局，由于透明导电电极为铟锡氧化物，在空气中不易氧化，作为驱动电路的接合垫使用，可显著增进驱动电路的接合品质与可靠度。



1. 一种光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，其是于一基板表面依序施作第一导体暨光学薄膜层叠、支撑层、间隙层及第二导体层；而在第一导体暨光学薄膜层叠的施作过程利用第一导体暨光学薄膜层叠中的透明导电电极同时在基板周边位置完成驱动电路的接合垫制作。

2. 如权利要求 1 所述的光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，包括下列步骤：

在基板上制作第一导体暨光学薄膜层叠；

对第一导体暨光学薄膜层叠进行图案化，同时在基板周边位置完成接合垫布局；

在第一导体暨光学薄膜层叠的图案间制作支撑层；

在第一导体暨光学薄膜层叠表面与各支撑层间制作间隙层，以实施平坦化；

去除位于基板周边位置的间隙层，致使该位置的第一导体暨光学薄膜层叠露出；

去除第一导体暨光学薄膜层叠位于基板周边位置处及透明导电电极以上的其它层叠，而由透明导电电极构成接合垫；

在间隙层上制作第二导体层，经图案化使第二导体层与特定的接合垫电连接；

去除第二导体层下方的间隙层。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为一透明导电电极、一吸收层及一介电层。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为一透明导电电

极、第一介电层、一吸收层及第二介电层。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为第一介电层、一透明导电电极、一吸收层及第二介电层。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的光干涉式显示器面板的制造方法，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为第一介电层、一吸收层、一透明导电电极及第二介电层。

7. 一种光干涉式显示器面板，其是于一基板表面具有一第一导体暨光学薄膜层叠、支撑层及第二导体层；其特征在于：

该基板周边位置设有由第一导体暨光学薄膜层叠中的透明导电电极构成的驱动电路接合垫。

8. 如权利要求 7 所述的光干涉式显示器面板，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为一透明导电电极、一吸收层及一介电层。

9. 如权利要求 7 所述的光干涉式显示器面板，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为一透明导电电极、第一介电层、一吸收层及第二介电层。

10. 如权利要求 7 所述的光干涉式显示器面板，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为第一介电层、一透明导电电极、一吸收层及第二介电层。

11. 如权利要求 7 所述的光干涉式显示器面板，其特征在于，该第一导体暨光学薄膜层叠由下而上依序为第一介电层、一吸收层、一透明导电电极及第二介电层。

光干涉式显示器面板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种光干涉式显示器面板及其制造方法，尤指一种利用第一导体暨光学薄膜层叠的透明导电电极同时作为驱动电路接合垫的光干涉式反射面板及其制造方法。

背景技术

由于传统阴极射线管屏幕存在体积庞大的缺陷，因而使平面显示器得以顺势而起。目前常见的液晶显示器为平面显示器的其中一种，其在体积上相较于 CRT 屏幕已大幅缩小，但业界仍持续不断研发其它类型的平面显示器，原因在于：液晶显示器增加了可携式电子产品（如手机、个人数字助理 PDA、电子书等）的用电负荷。故如何尽量降低显示器的耗电量即成为平面显示器的研发重点之一。

就传统液晶显示器而言，耗电量最大者来自于其背光组件，而业界解决此一问题的技术方案是采用反射式面板，其利用外界的自然光在照射在面板上形成反射，如此即无须使用背光源（或减少背光源的使用机会），故可显著降低其耗电量。

然而，反射式面板与传统液晶显示器相同，必须在面板内设彩色滤光膜(Color Filter)、偏光膜(Polarizer)等，以便显示彩色画面及控制光的行进方向。尽管滤光膜、偏光膜等具备可透光特性，但光通过薄膜时，仍将造成损失，而影响光运用效率。为解决此一问题，产业界乃开发出一种光干涉式反射面板，其主要是利用可见光在不同薄膜介质内的光干涉(Interference)现象，设计出适当的薄膜组合组件，以显示红、蓝、绿等光的三原色，以及白色、黑色光谱。藉此，反射式面板无须再使用传统的彩色滤光膜及偏光膜，即可用以显示彩色画面，

并可提高光的穿透率，而适合于具低耗电量需求的可携式电子产品使用。

有关前述光干涉式面板的基本构造，请参阅图 12 所示，其为单一画素区域的示意图，主要是在一玻璃或高分子材料构成的基板 70 表面分设有一第一导体暨光学薄膜层叠 71 及支撑层 72，支撑层 72 间覆设有一第二导体层 73（亦称机械层），而使第二导体层 73 与第一导体暨光学薄膜层叠 71 间形成一适当间隙。

又利用微机电系统(MEMS)原理由外部的驱动电路分别对第一导体暨光学薄膜层叠 71、第二导体层 73 施加电场，可使第二导体层 73 朝第一导体暨光学薄膜层叠 71 方向形成贴放现象，由于第二导体层 73 与第一导体暨光学薄膜层叠 71 的间隙改变，故可对入射光产生不同的干涉作用，以构成不同的显示色光。

由上述可知，该面板欲对入射光产生光干涉现象，必须利用外部驱动电路的控制，故而在基板 70 的外围处须设以分别与第一导体暨光学薄膜层叠 71 及第二导体层 73 连接的接合垫，以供驱动电路连接。而一般显示器面板的驱动电路接合垫，多由金属线路构成，驱动电路接合垫因暴露在空气中，如由金属线路构成，将面临容易氧化而影响接合品质与可靠度的问题。故有关此一问题显然有待进一步检讨，并谋求可行的解决方案。

发明内容

本发明主要目的在于克服现有技术的不足与缺陷，提供一种可有效提升驱动电路接合垫接合品质与可靠度的光干涉式显示器面板及其制造方法。

为达成前述目的采取的主要技术手段是：于一基板表面依序施作一第一导体暨光学薄膜层叠、支撑层、间隙层及第二导体层等，以构

成一光干涉式反射面板；其中：

该基板上于形成第一导体暨光学薄膜层叠的过程中，利用光学薄膜层叠中的透明导电电极薄膜以同时完成驱动电路的接合垫布局；

由于光学薄膜层叠中的透明导电电极为铟锡氧化物，其表面具备理想的抗氧化特性，其作为驱动电路的接合垫利用，可有效提升驱动电路的接合品质与可靠度。

前述第一导体暨光学薄膜层叠至少包括一透明导电电极、一吸收层及一介电层。其用于光干涉式面板的制作方法包括下列步骤：

在基板上依序制作透明导电电极、吸收层及介电层，以构成第一导体暨光学薄膜层叠；

对第一导体暨光学薄膜层叠进行图案化，同时在基板周边位置完成接合垫布局；

在第一导体暨光学薄膜层叠的图案间制作支撑层；

在第一导体暨光学薄膜层叠表面与各支撑层间制作间隙层，以实施平坦化；

去除基板周边局部位置的间隙层，该使该位置的第一导体暨光学薄膜层叠露出；

去除第一导体暨光学薄膜层叠位于基板周边局部位置的介电层及吸收层，由底层的透明导电电极构成接合垫；

在间隙层上制作第二导体层，经图案化使第二导体层与部分接合垫电连接；

去除第二导体层下方的间隙层。

前述第一导体暨光学薄膜层叠依序由一透明导电电极、第一介电层、一吸收层及第二介电层等组成。

前述第一导体暨光学薄膜层叠依序由第一介电层、一透明导电电极、一吸收层及第二介电层等组成。

前述第一导体暨光学薄膜层叠依序由第一介电层、一吸收层、一透明导电电极及第二介电层等组成。

附图说明

图 1A ~ E 为本发明的基本制程步骤示意图；

图 2A ~ D 为本发明第一导体暨光学薄膜层叠的不同层叠组合示意图；

图 3A ~ G 为本发明第一实施例的制程步骤示意图；

图 4A ~ G 为本发明第二实施例的制程步骤示意图；

图 5A ~ H 为本发明第三实施例的制程步骤示意图；

图 6A ~ H 为本发明第四实施例的制程步骤示意图；

图 7 为本发明仿真黑色光的光谱图；

图 8 为本发明仿真白色光的光谱图；

图 9 为本发明仿真红色光的光谱图；

图 10 为本发明仿真绿色光的光谱图；

图 11 为本发明仿真蓝色光的光谱图；

图 12 为光干涉式面板的剖视图。

图中符号说明

10	基板	11	支撑层
12	间隙层	13	第二导体层
20	第一导体暨光学薄膜层叠		
21	透明导电电极	22	吸收层
23	介电层	24	介电层
201、202	接合垫		
70	基板	72	支撑层
71	第一导体暨光学薄膜层叠		
73	第二导体层		

具体实施方式

下面结合附图和实施例详细说明本发明的具体实施方式。

如图 1 所示，揭露有本发明制造方法的基本流程，其包括以下步骤：

在一玻璃或高分子材料构成的基板 10 上制作第一导体暨光学薄膜层叠 20（请参阅图 1A 所示）；

对前述第一导体暨光学薄膜层叠 20 进行图案化，利用第一导体暨光学薄膜层叠 20 在基板 10 周边位置同时完成驱动电路的接合垫 201、202 制作；

在第一导体暨光学薄膜层叠 20 去除局部薄膜层叠的图案间制作支撑层 11（如图 1B 所示）；

在第一导体暨光学薄膜层叠 20 表面与各支撑层 11 间制作间隙层 12 而予平坦化（如图 1C 所示）；

在间隙层 12 上制作第二导体层 13，经图案化使第二导体层 13 与部分接合垫 202 电连接（如图 1D 所示）；

去除第二导体层 13 下方的间隙层 12（如图 1E 所示）。

由前述基本流程可看出，本发明在制作第一导体暨光学薄膜层叠 20 的过程中，同时在基板 10 周边位置完成接合垫 201、202 的布局，以分别作为扫描线与资料线之用；而接合垫 201、202 主要利用第一导体暨光学薄膜层叠 20 中的透明导电电极所构成，利用透明导电电极由铟锡氧化物构成，其表面具备理想的抗氧化特性，可有效提升驱动电路的接合品质与可靠度，进而显著提升面板制作的良率。

又，前述第一导体暨光学薄膜层叠 20 的层叠组成可为各种不同的组合：

如图 2A 所示，该第一导体暨光学薄膜层叠 20 由下而上依序为一透明导电电极 21、一吸收层 22 及一介电层 24。

如图 2B 所示，该第一导体暨光学薄膜层叠 20 则依序由一透明

导电电极 21、第一介电层 23、一吸收层 22 及第二介电层 24 等组成。

如图 2C 所示，该第一导体暨光学薄膜层叠 20 由下而上依序由第一介电层 23、一透明导电电极 21、一吸收层 22 及第二介电层 24 等组成。

如图 2D 所示，该第一导体暨光学薄膜层叠 20 依序由第一介电层 23、一吸收层 22、一透明导电电极 21 及第二介电层 24 等组成。

由于第一导体暨光学薄膜层叠 20 的层叠组合方式互有不同，基于其层叠组合的差异，前述基本流程的制程步骤亦略有调整：

首先，如图 3 所示，为第一导体暨光学薄膜层叠 20 在图 2A 所示层叠组合下的面板制作流程，其包括下列步骤：

在基板 10 上依序制作透明导电电极 21、吸收层 22 及介电层 24，以构成第一导体暨光学薄膜层叠 20（如图 3A 示）；

对第一导体暨光学薄膜层叠 20 进行图案化，同时以图案化后的第一导体暨光学薄膜层叠 20 在基板 10 周边位置进行接合垫 201、202 布局；

在第一导体暨光学薄膜层叠 20 去除局部薄膜层叠的图案间制作支撑层 11（如图 3B 所示）；

在第一导体暨光学薄膜层叠 20 表面与各支撑层 11 间制作间隙层 12，以实施平坦化（如图 3C 所示）；

去除位于基板 10 周边局部位置的间隙层 12，该使该位置的第一导体暨光学薄膜层叠 20 露出（如图 3D 所示）；

去除第一导体暨光学薄膜层叠 20 位于基板 10 周边位置的介电层 24 及吸收层 22，由底层的透明导电电极 21 构成该接合垫 201、202（如图 3E 所示）；

在仅有的间隙层 12 上制作第二导体层 13，经图案化使第二导体层 13 与特定的接合垫 202 电连接（如图 3F 所示）；

去除第二导体层 13 下方的间隙层 12，完成面板的制作（如图 3

G所示)。

又如图4A~G所示,为第一导体暨光学薄膜层叠20在图2C所示层叠组合下的面板制作流程,其与前一实施例流程大致相同,不同处仅在图4A所示在基板10施作第一导体暨光学薄膜层叠20的步骤,该第一导体暨光学薄膜层叠20由下而上依序为透明导电电极21、第一介电层23、吸收层22及第二介电层24等。故在图4E所示步骤中,则将位于基板10周边位置的第二介电层24、吸收层22及第一介电层23层叠依序去除。其余步骤则与前一实施例流程相同。

再如图5所示,为第一导体暨光学薄膜层叠20在图2B所示层叠组合下的面板制作流程,其包括下列步骤:

先在基板10上制作第一介电层23(如图5A所示),接着在第一介电层23上依序制作透明导电电极21、吸收层22及第二介电层24,以构成第一导体暨光学薄膜层叠20(如图5B所示);

对第一导体暨光学薄膜层叠20中的透明导电电极21、吸收层22及第二介电层24进行图案化,同时利用图案化后的第一导体暨光学薄膜层叠20在基板10周边位置完成接合垫201、202布局;

在透明导电电极21、吸收层22及第二介电层24等层叠的图案间制作支撑层11(如图5C所示);

在第一导体暨光学薄膜层叠20表面与各支撑层11间制作间隙层12,以实施平坦化(如图5D所示);

去除位于基板10周边位置的间隙层12,该使该位置的第一导体暨光学薄膜层叠20露出(如图5E所示);

去除第一导体暨光学薄膜层叠20位于基板10周边位置的第二介电层24及吸收层22,由底层的透明导电电极21构成该接合垫201、202(如图5F所示);

在仅有的间隙层12上制作第二导体层13,经图案化使第二导体层13与特定的接合垫202电连接(如图5G所示);

去除第二导体层13下方的间隙层12,完成面板的制作(如图5

H所示)。

另，如图 6A～H所示，为第一导体暨光学薄膜层叠 20 在图 2D 所示层叠组合下的面板制作流程，其与前一实施例流程大致相同，不同处仅在图 6A 所示步骤是在基板 10 依序施作第一介电层 23、一吸收层 22、透明导电电极 21 及第二介电层 24 以构成第一导体暨光学薄膜层叠 20，至图 6F 所示步骤，则将位于基板 10 周边位置的第二介电层 24 去除。其余步骤则与前一实施例流程相同。

由上述说明可看出本发明在第一导体暨光学薄膜层叠为不同层叠组合下的各种制造流程，以该等方法制作的光干涉式面板具备此类产品无须使用滤光膜、偏光膜而可提高光利用效率的基本优点，如图 7 至图 11 所示，是以本发明制作的面板仿真出黑、白、红、绿、蓝等不同色光的光谱图，证明其确实可行。

又本发明在第一导体暨光学薄膜层叠施作的过程中，同时利用薄膜层叠中的透明导电电极制作驱动电路的接合垫，利用透明导电电极表面具备优异抗氧化特性的优点，使面板未来装配驱动电路时，可有效提升驱动电路与接合垫的接合品质与可靠度，对于面板良率的提升具有正面而显著的助益。

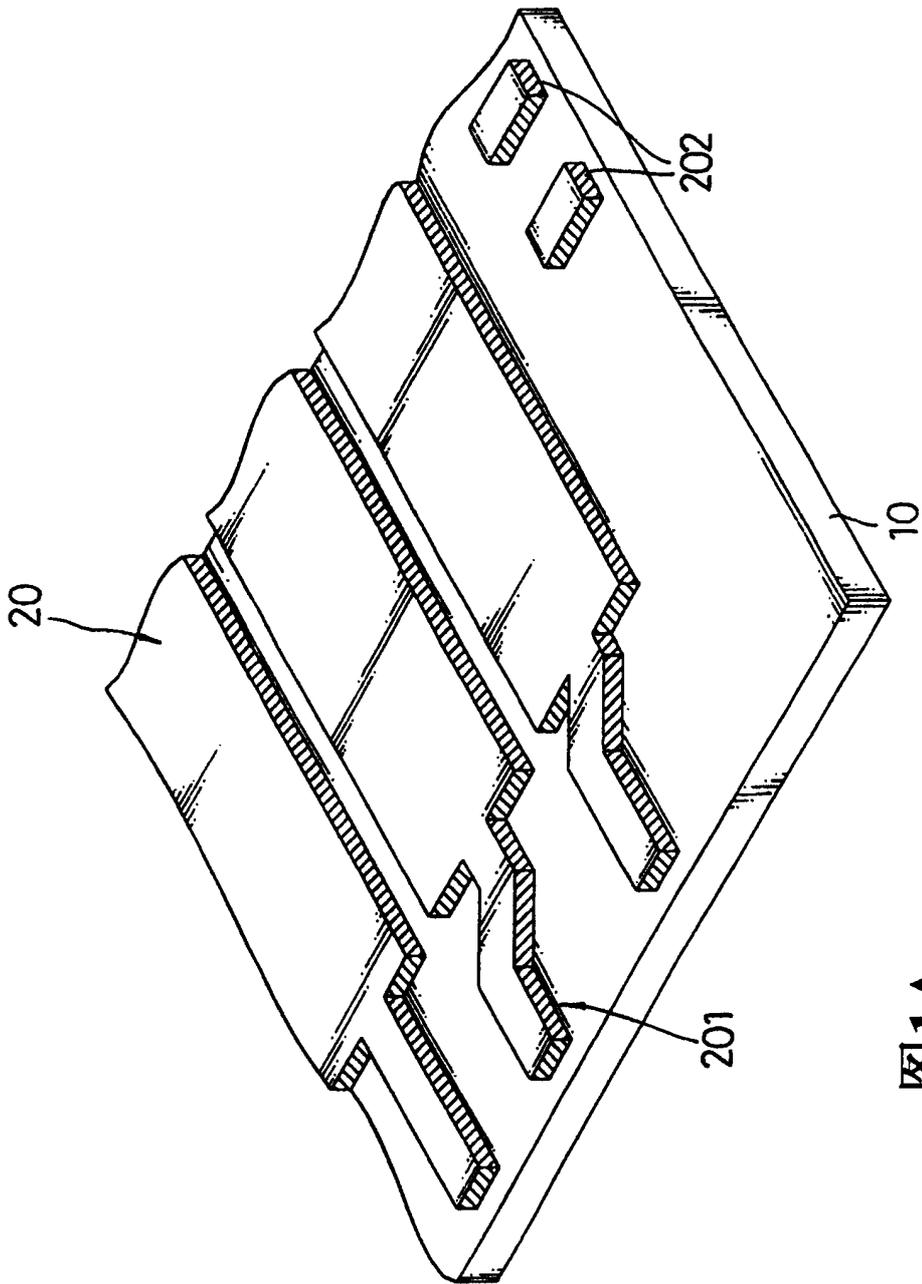


图1A

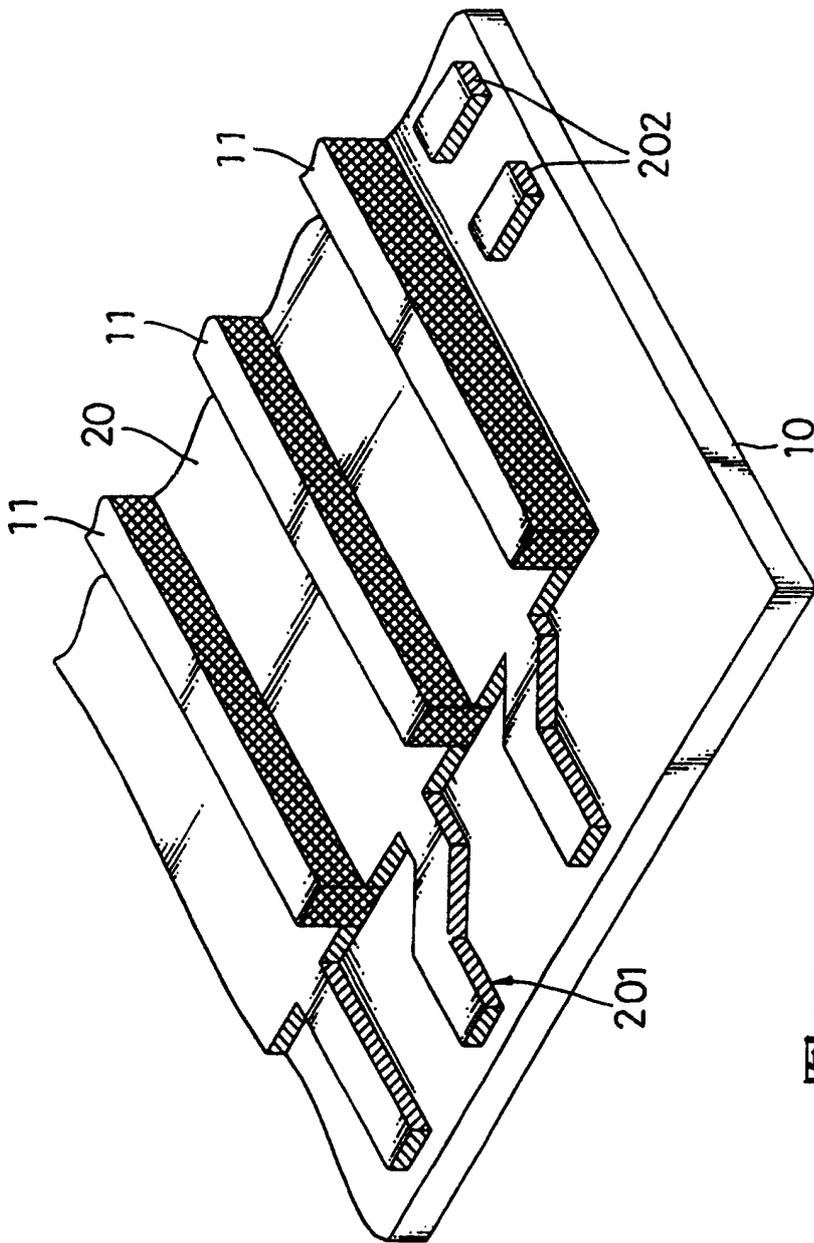


图1B

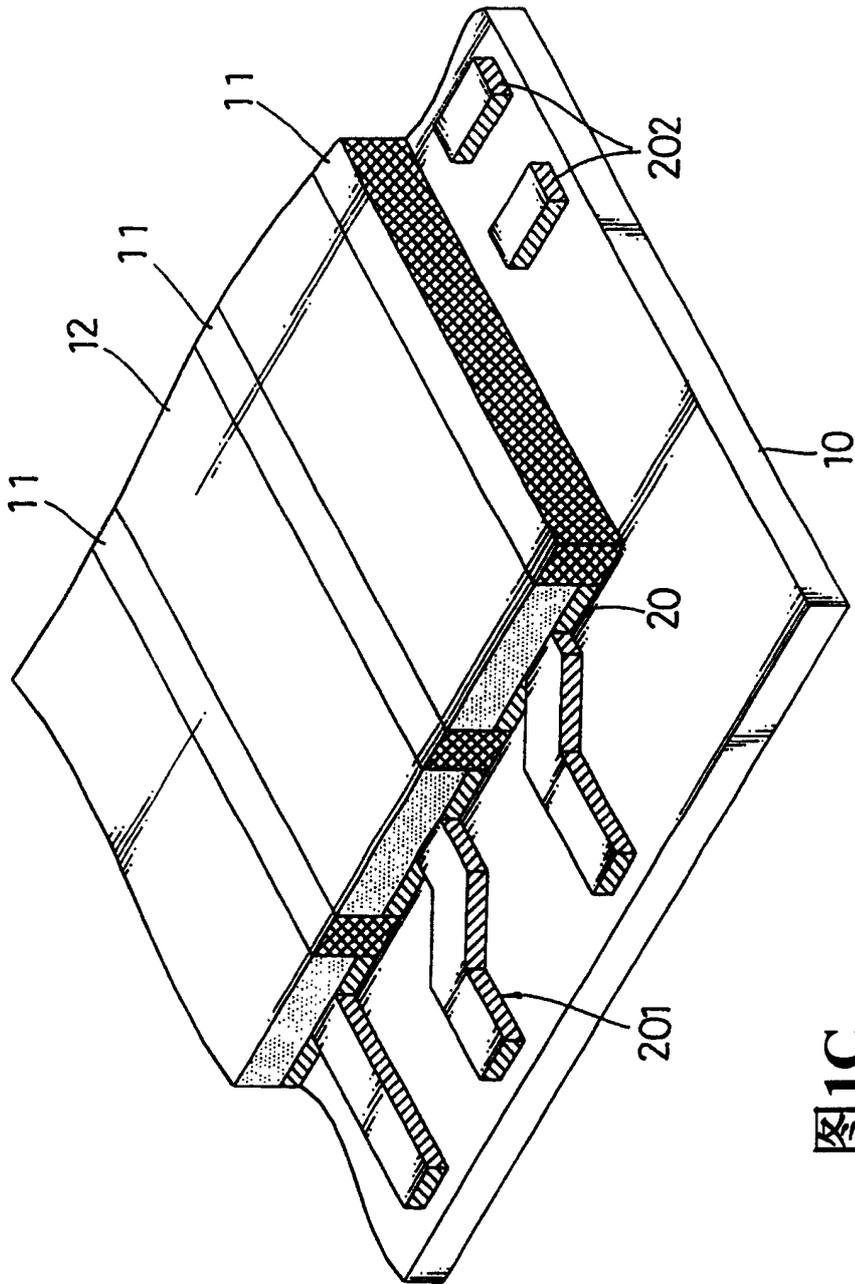


图1C

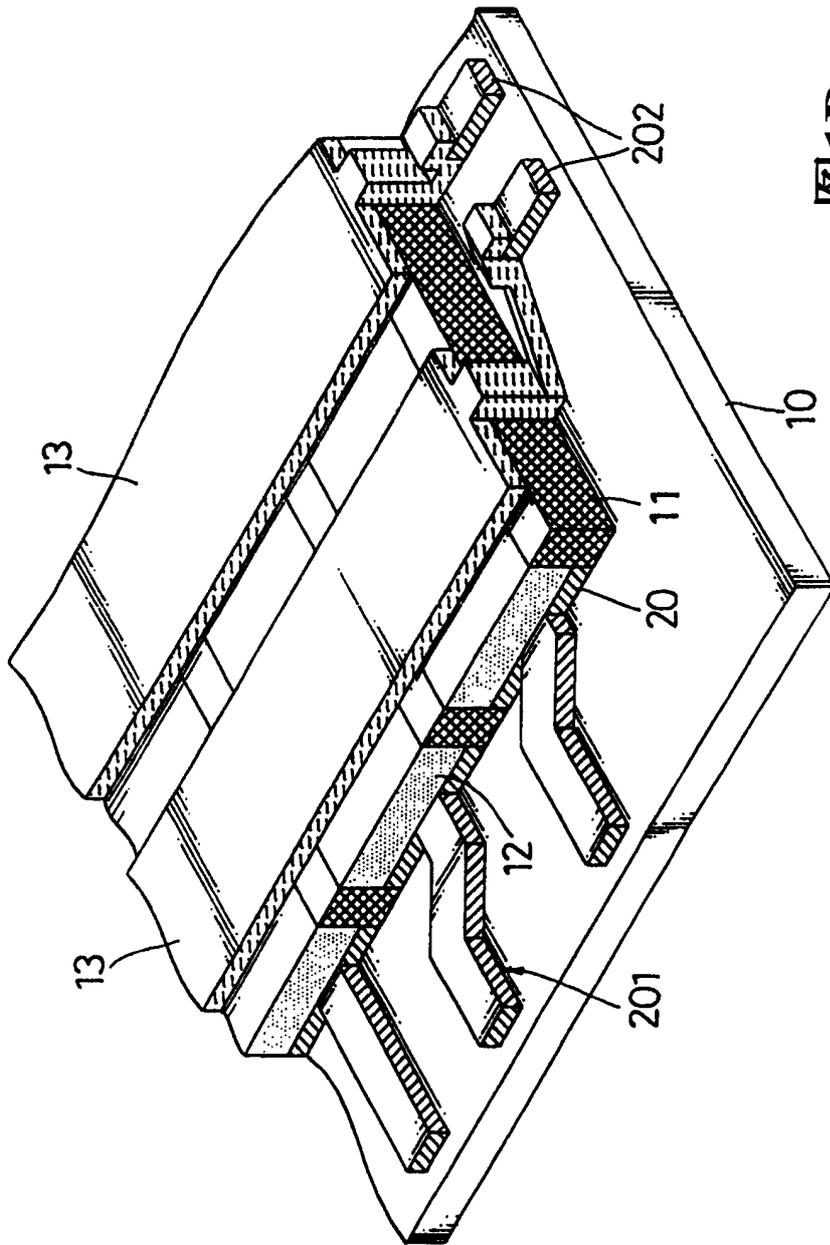


图1D

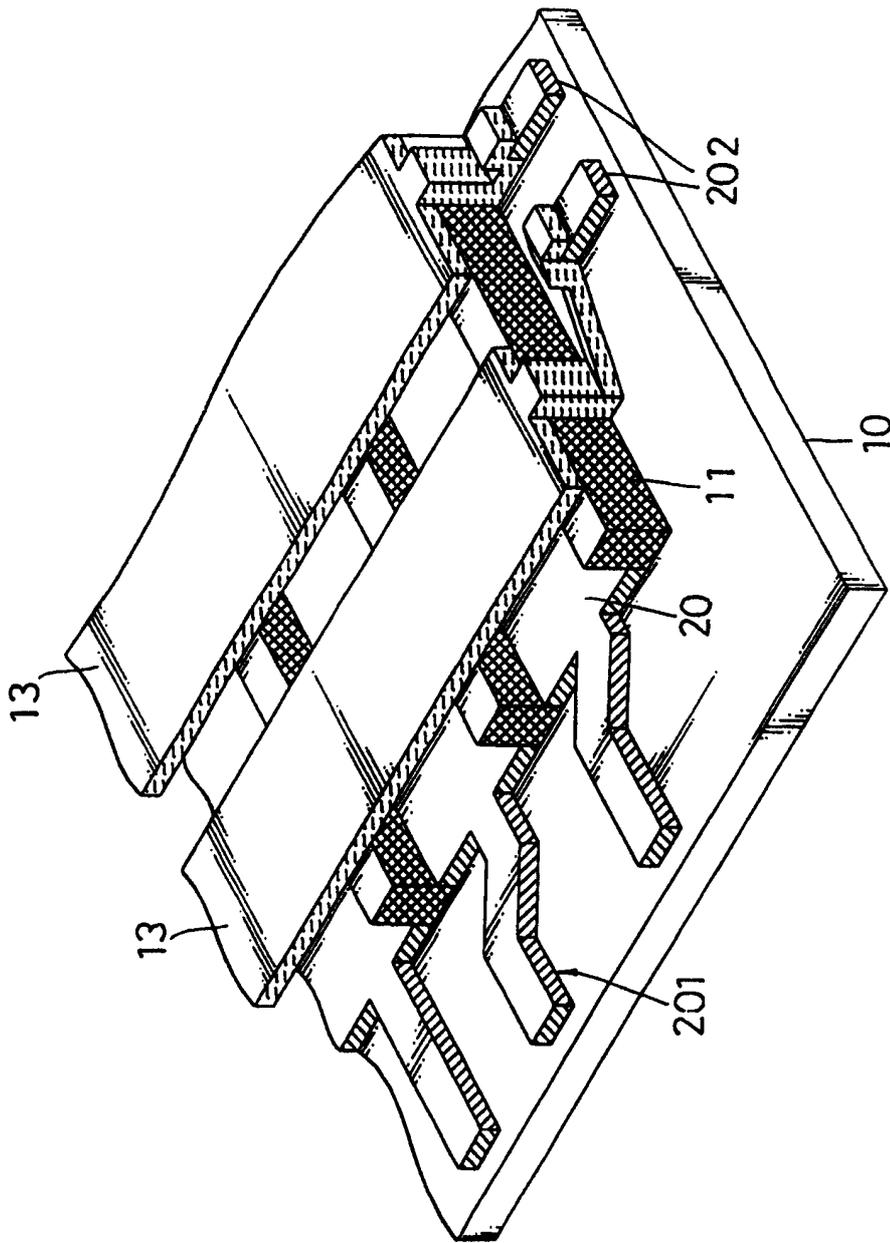


图1E

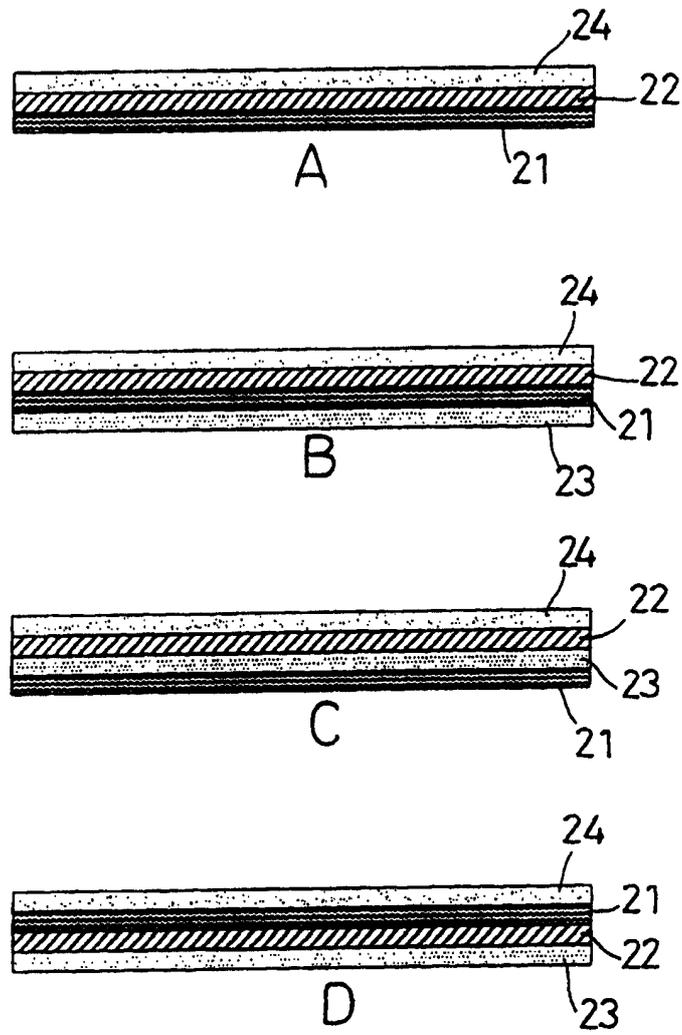


图2

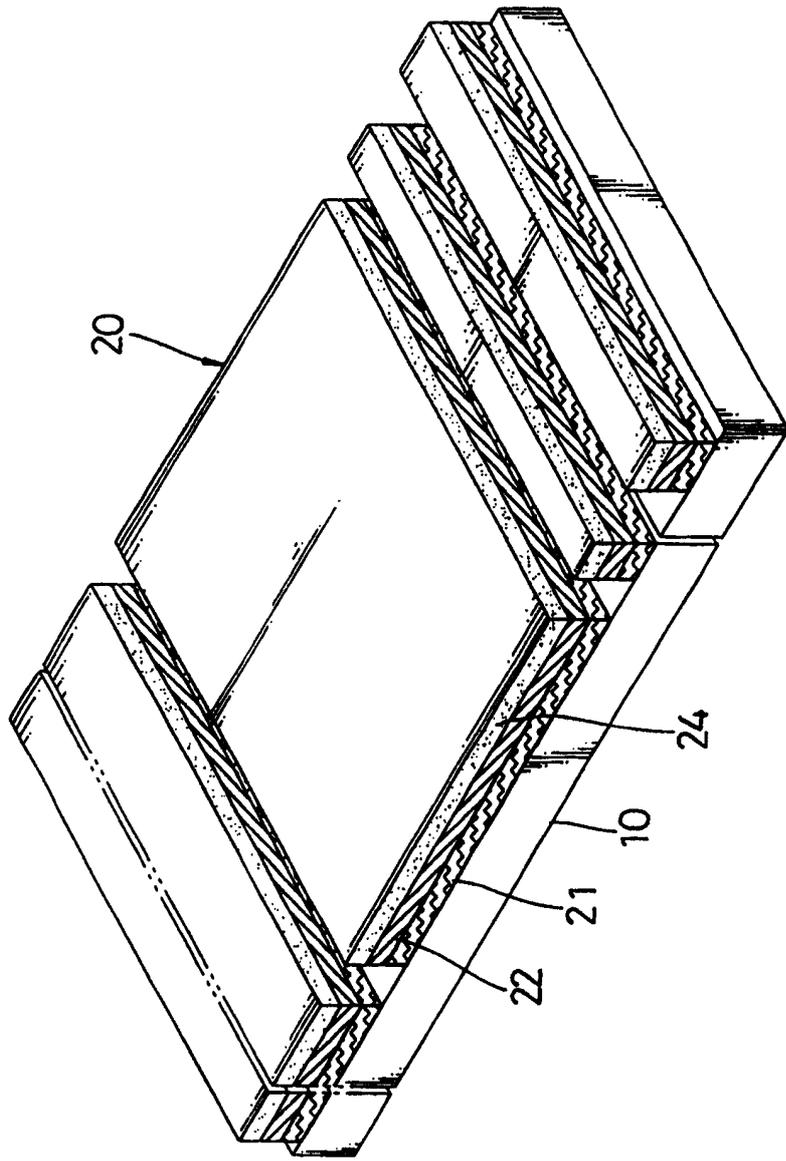


图3A

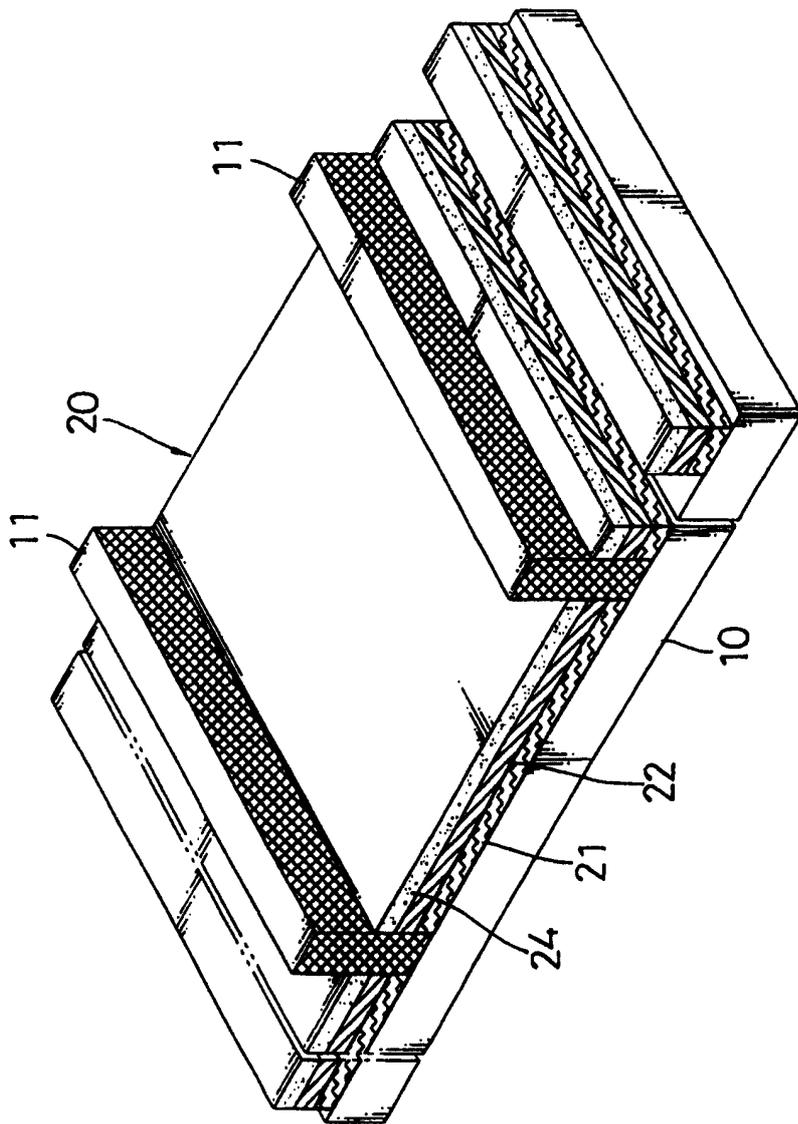


图3B

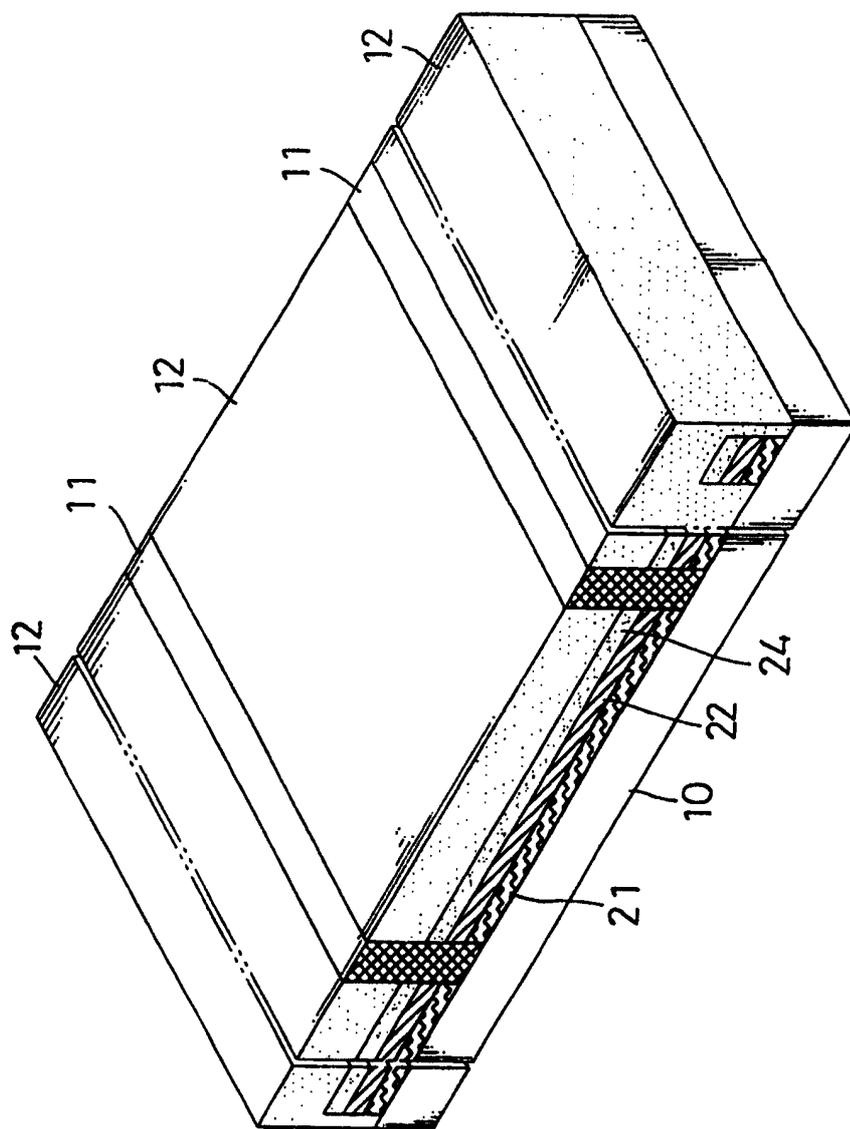


图3C

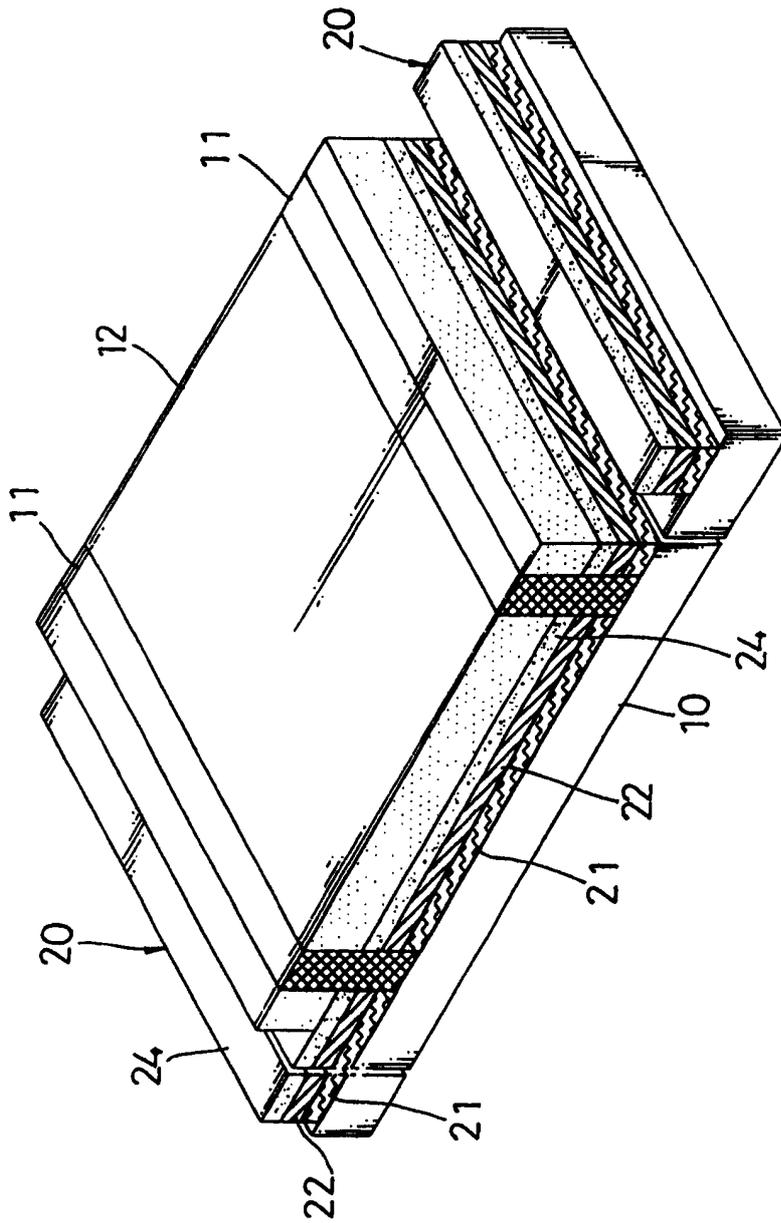


图3D

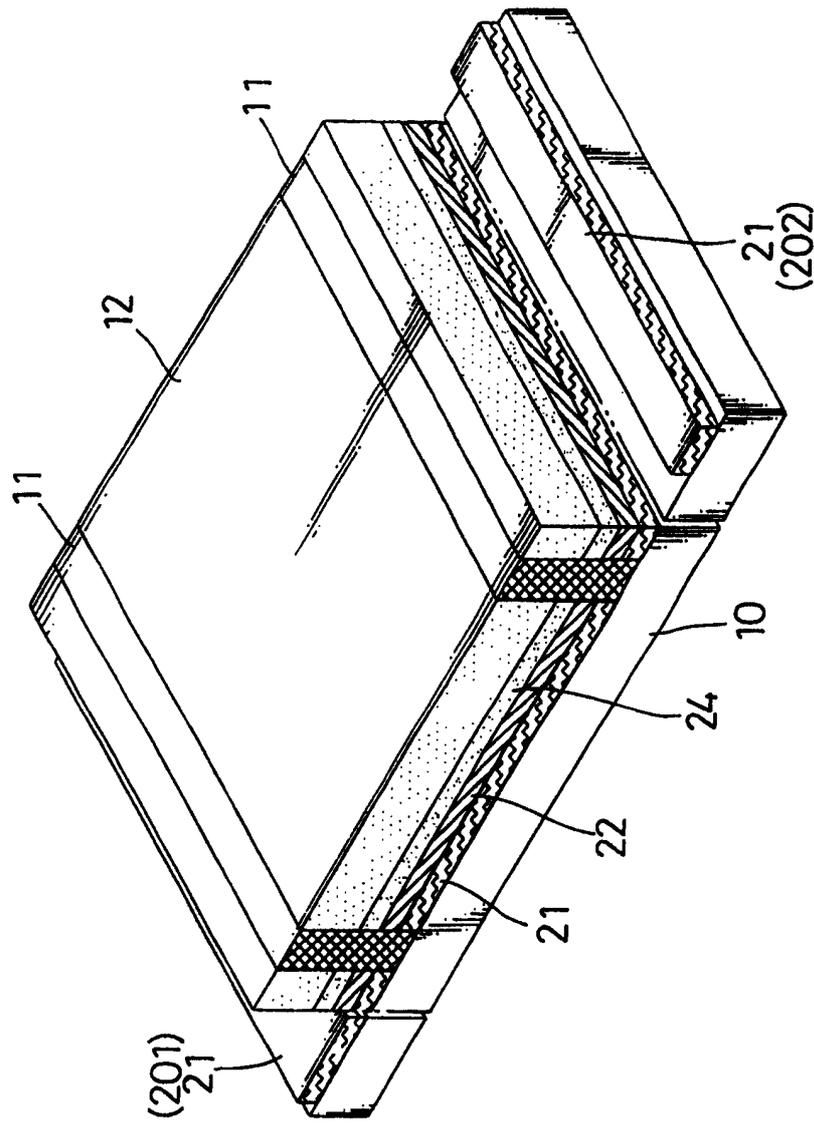


图3E

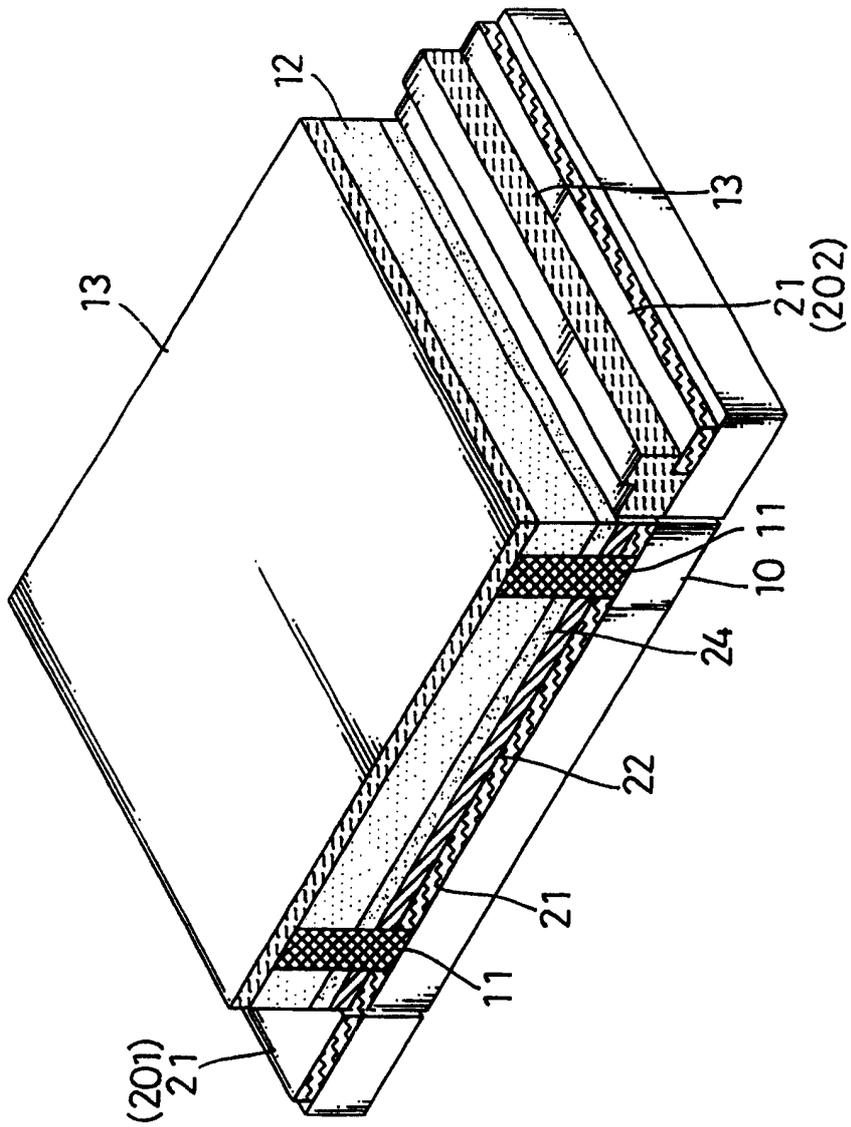


图3F

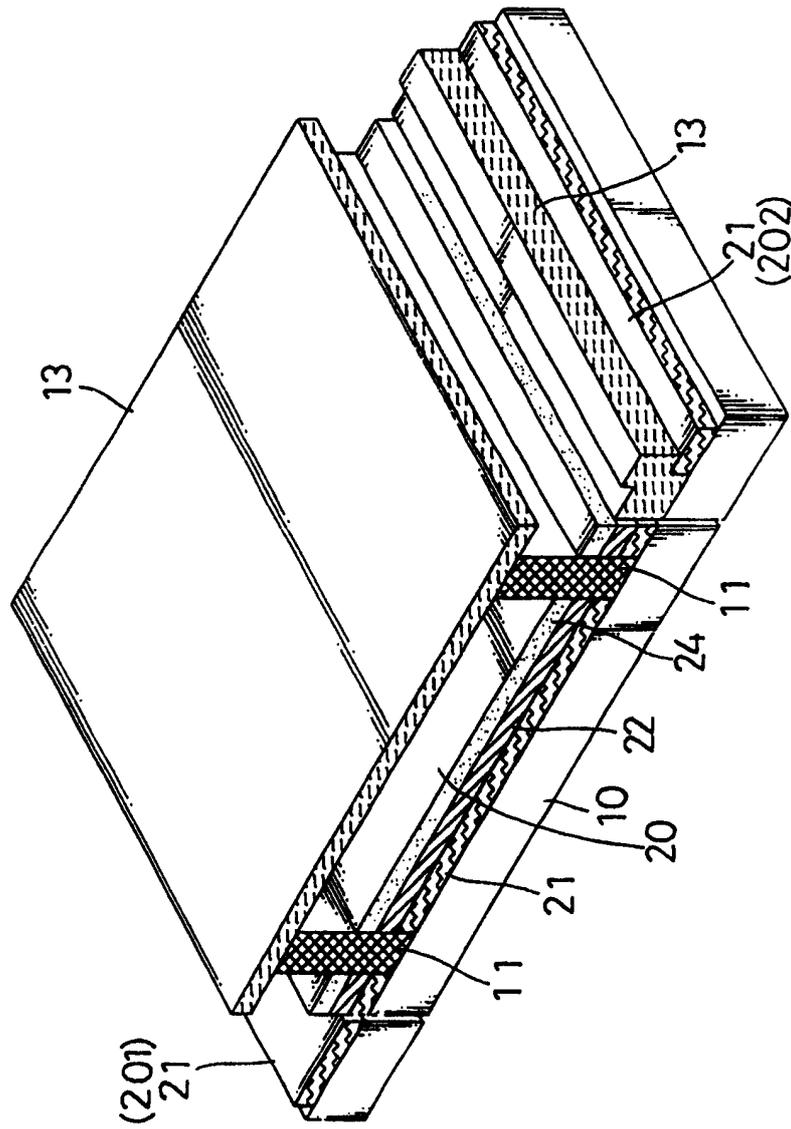


图3G

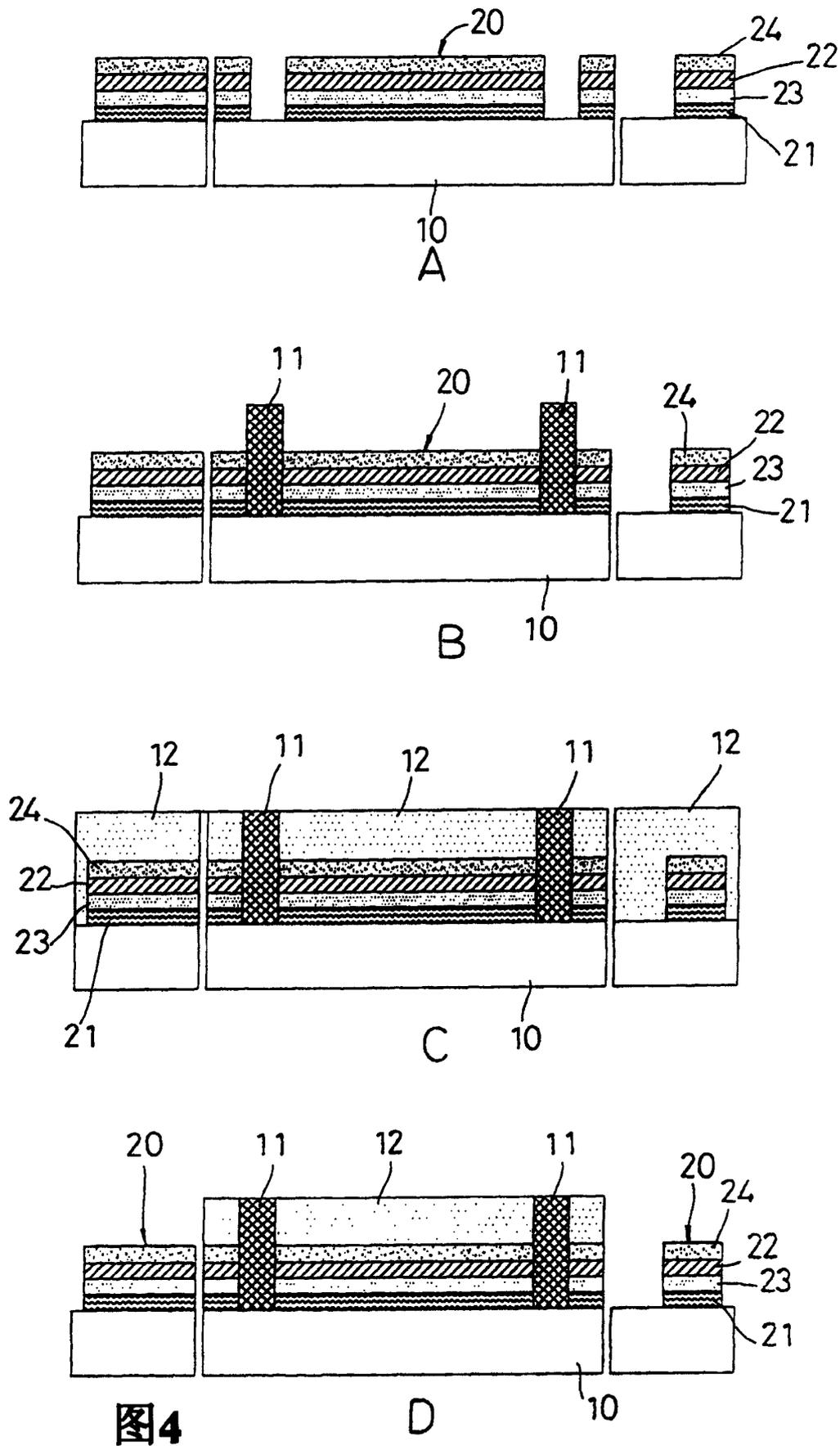


图4

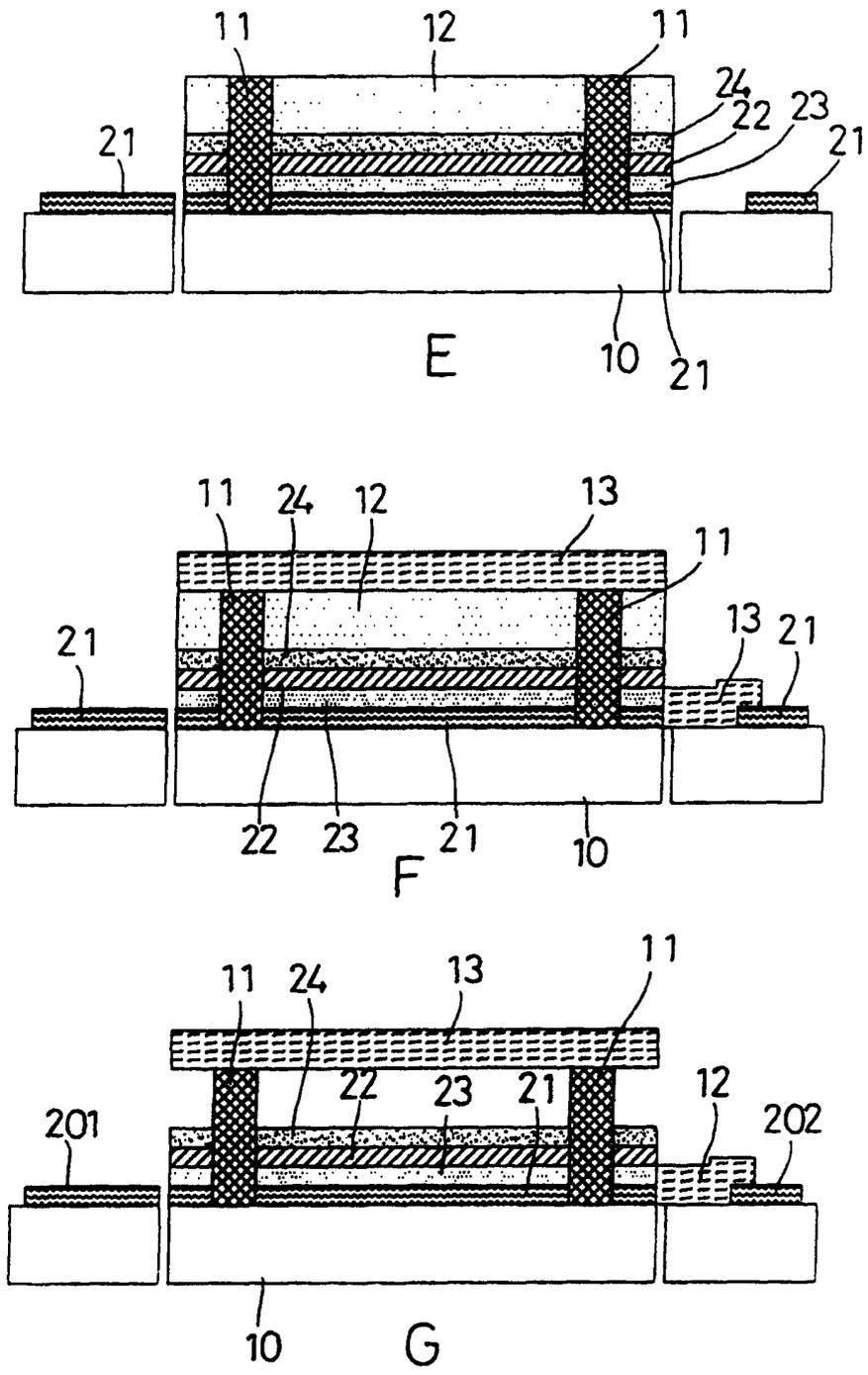


图4

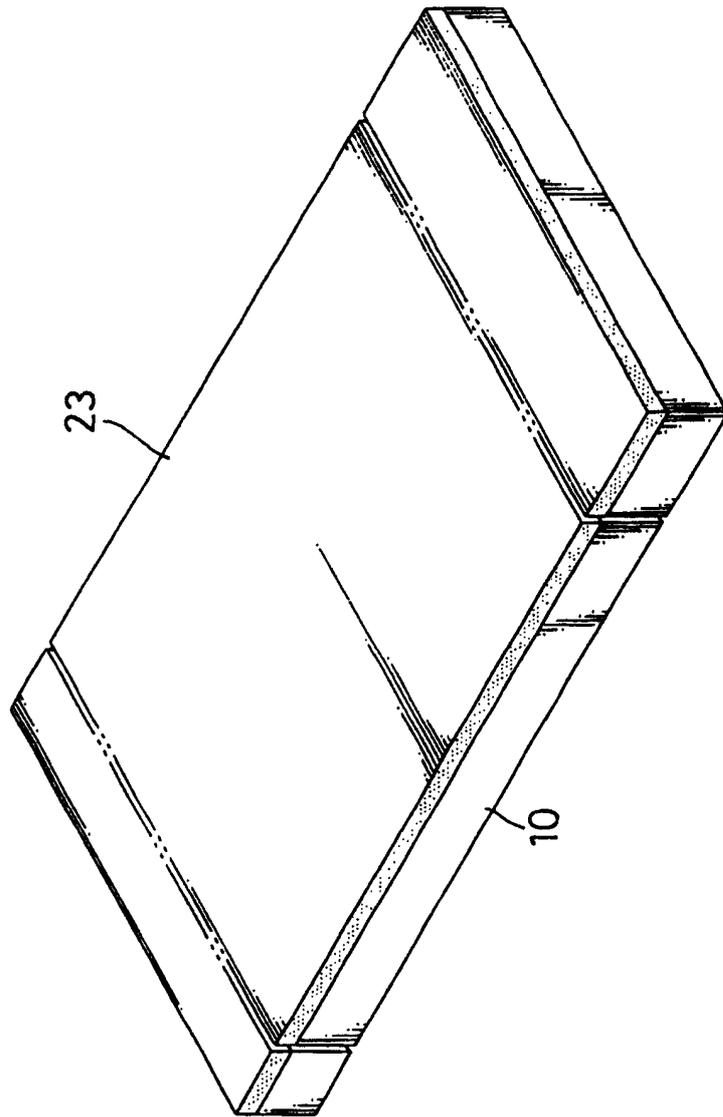


图5A

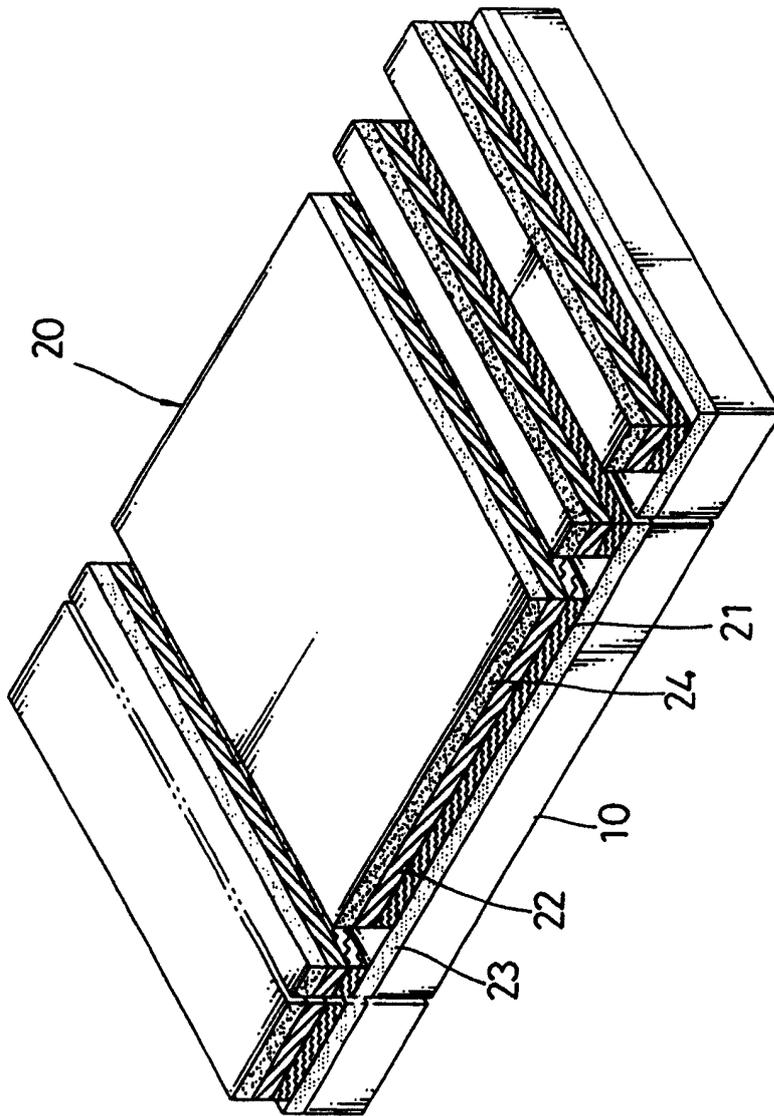


图5B

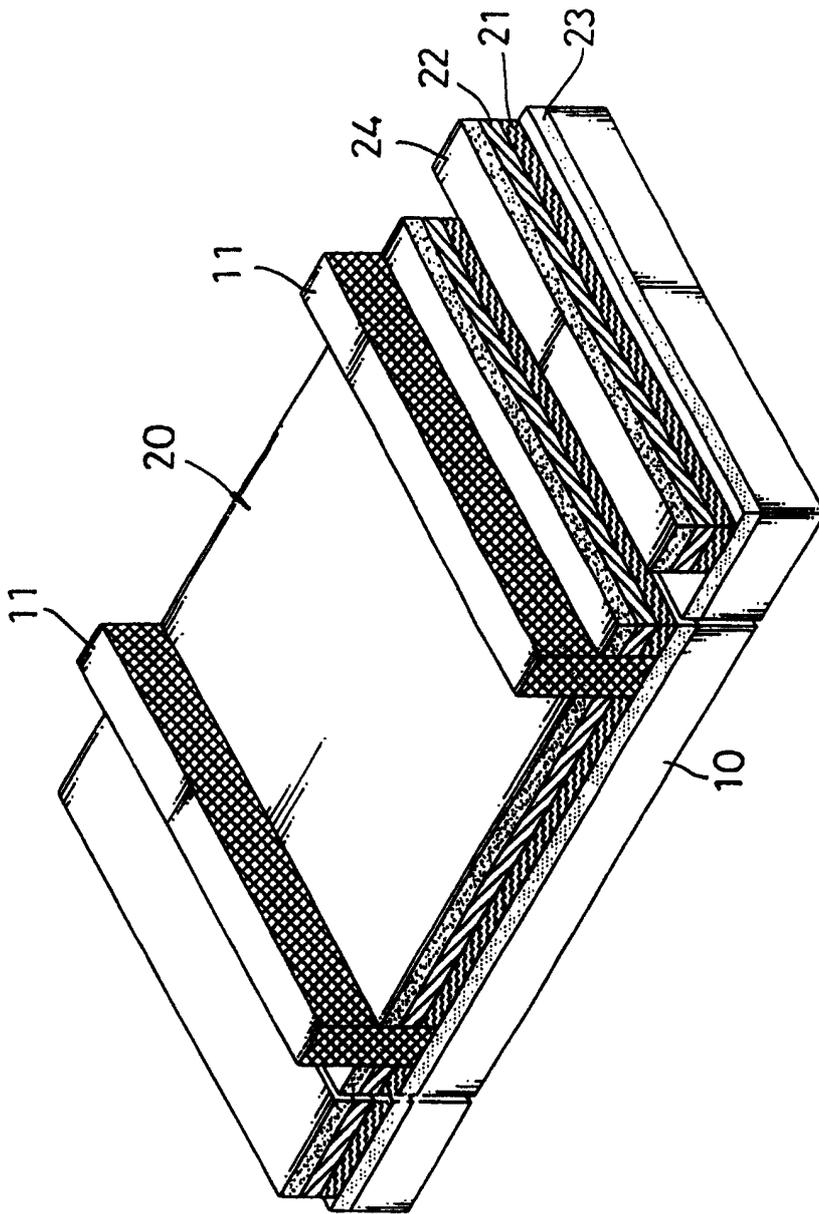


图5C

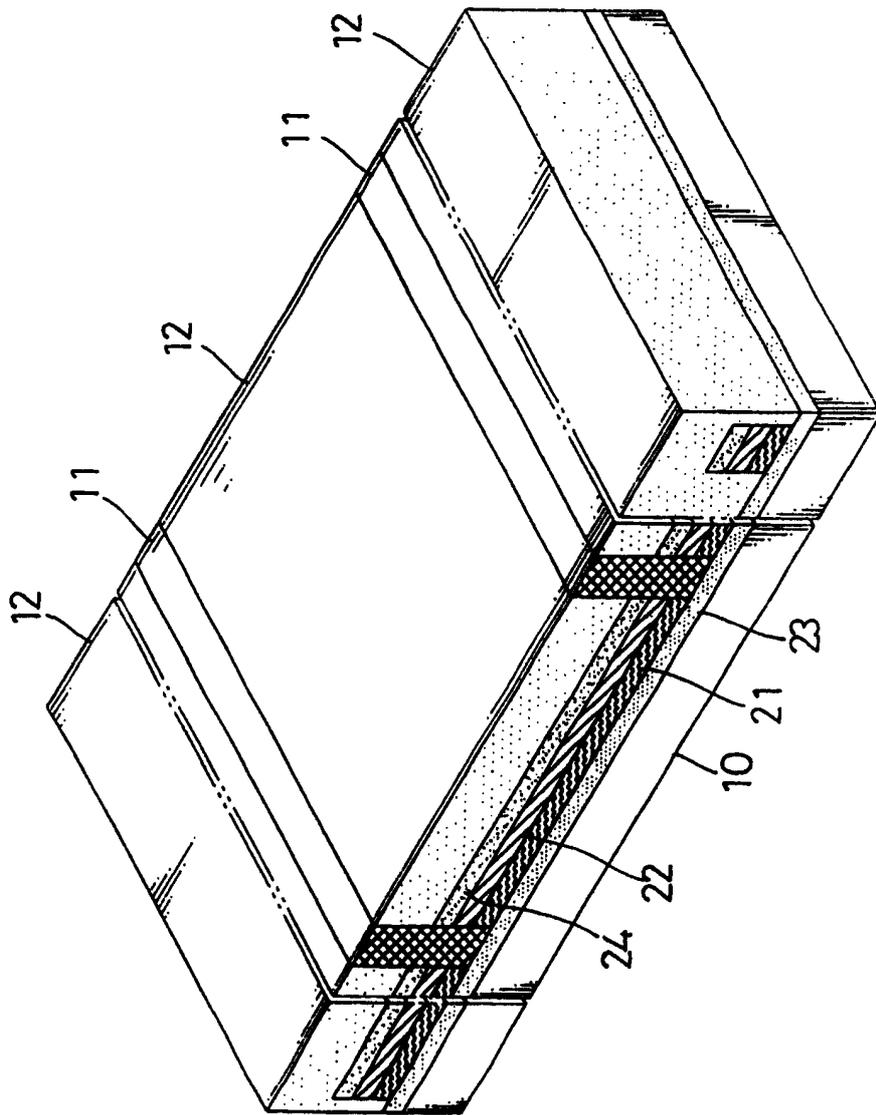


图5D

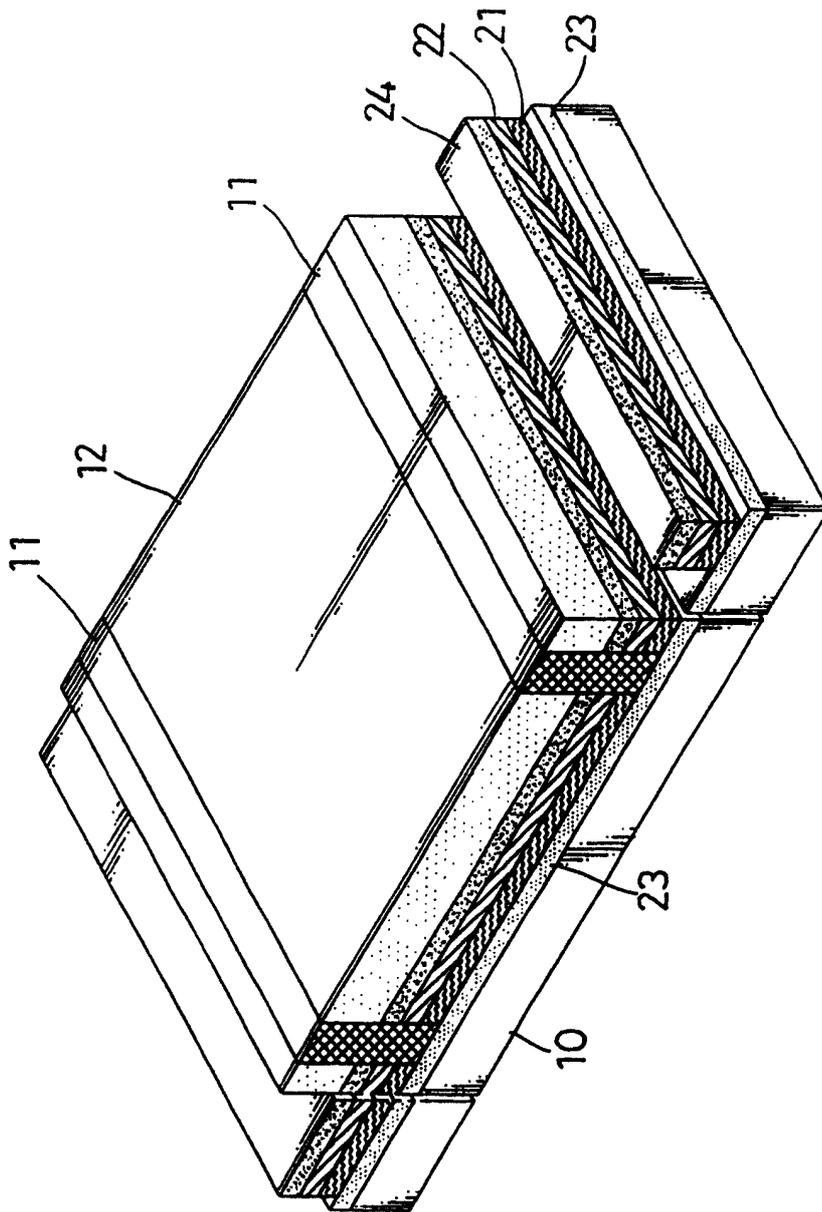


图5E

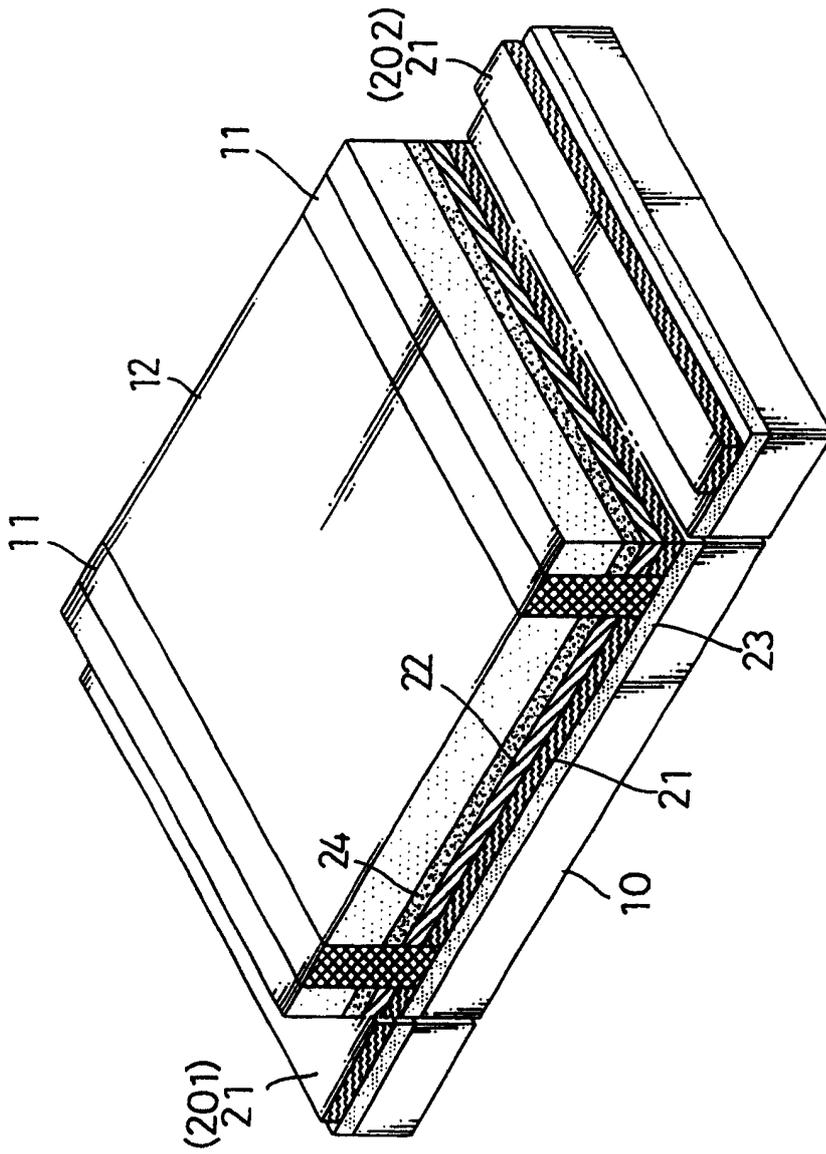


图5F

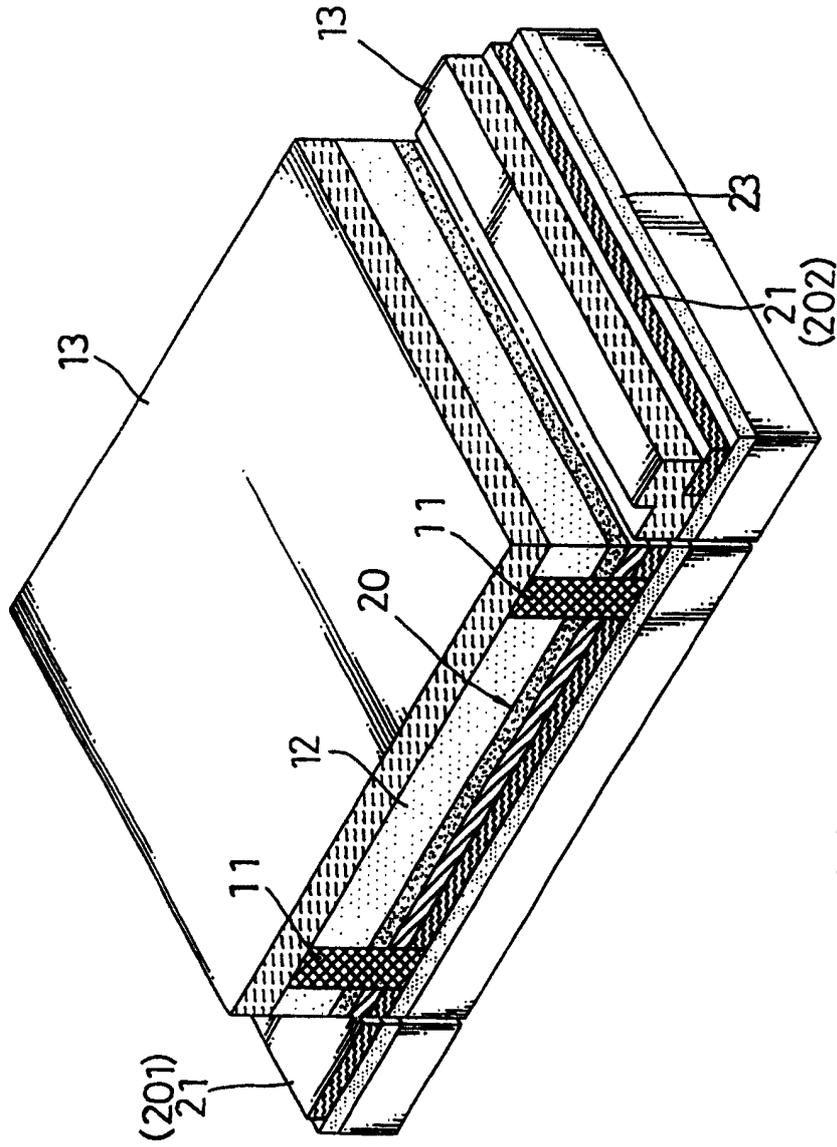


图5G

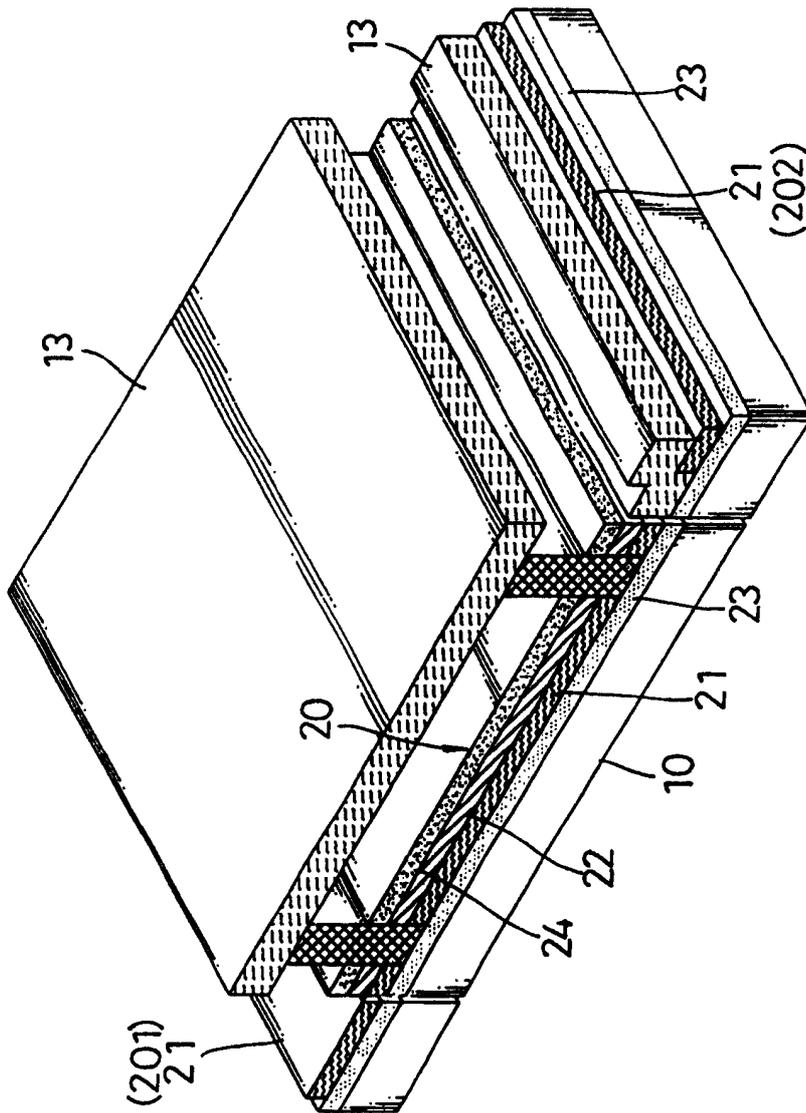


图5H

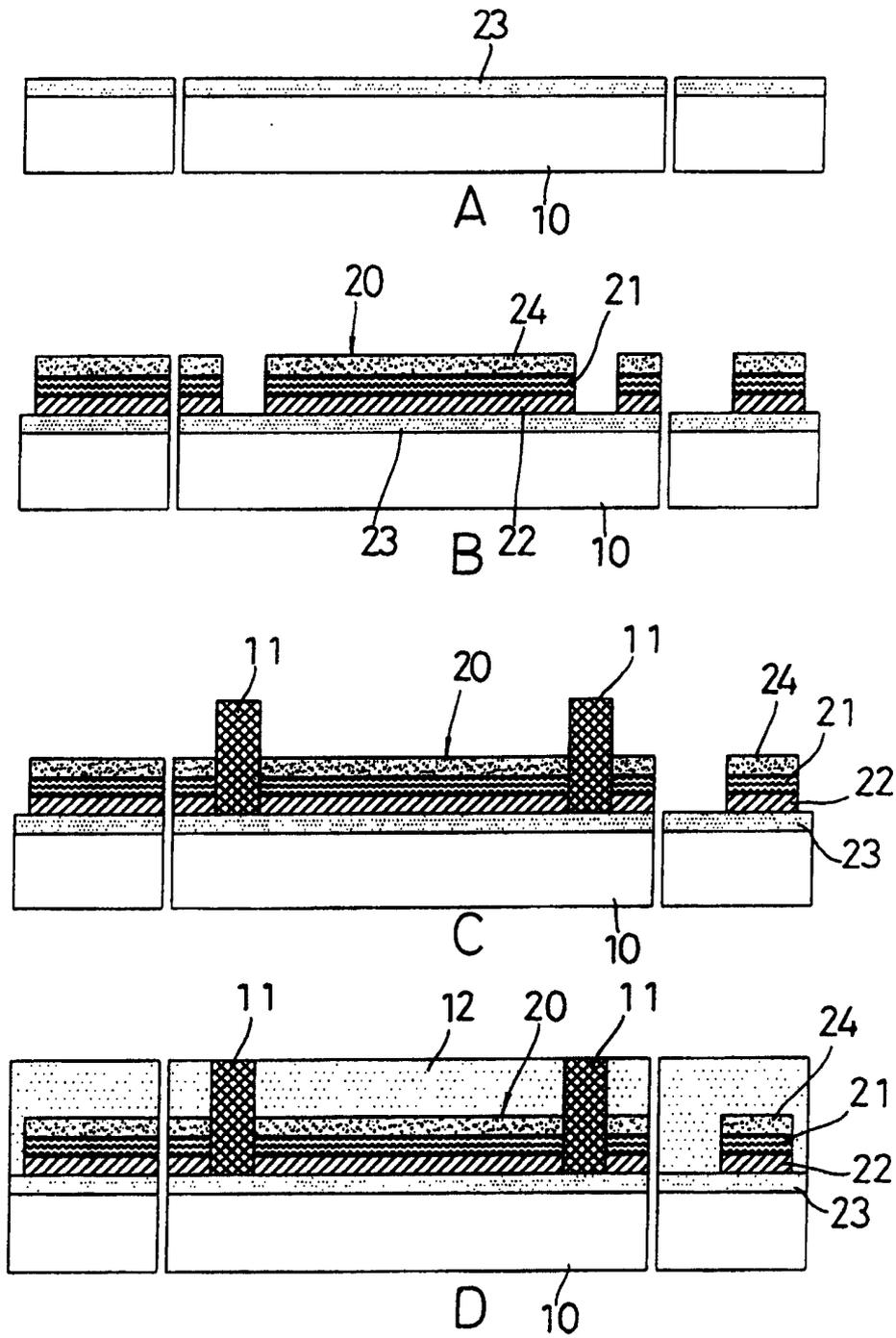


图6

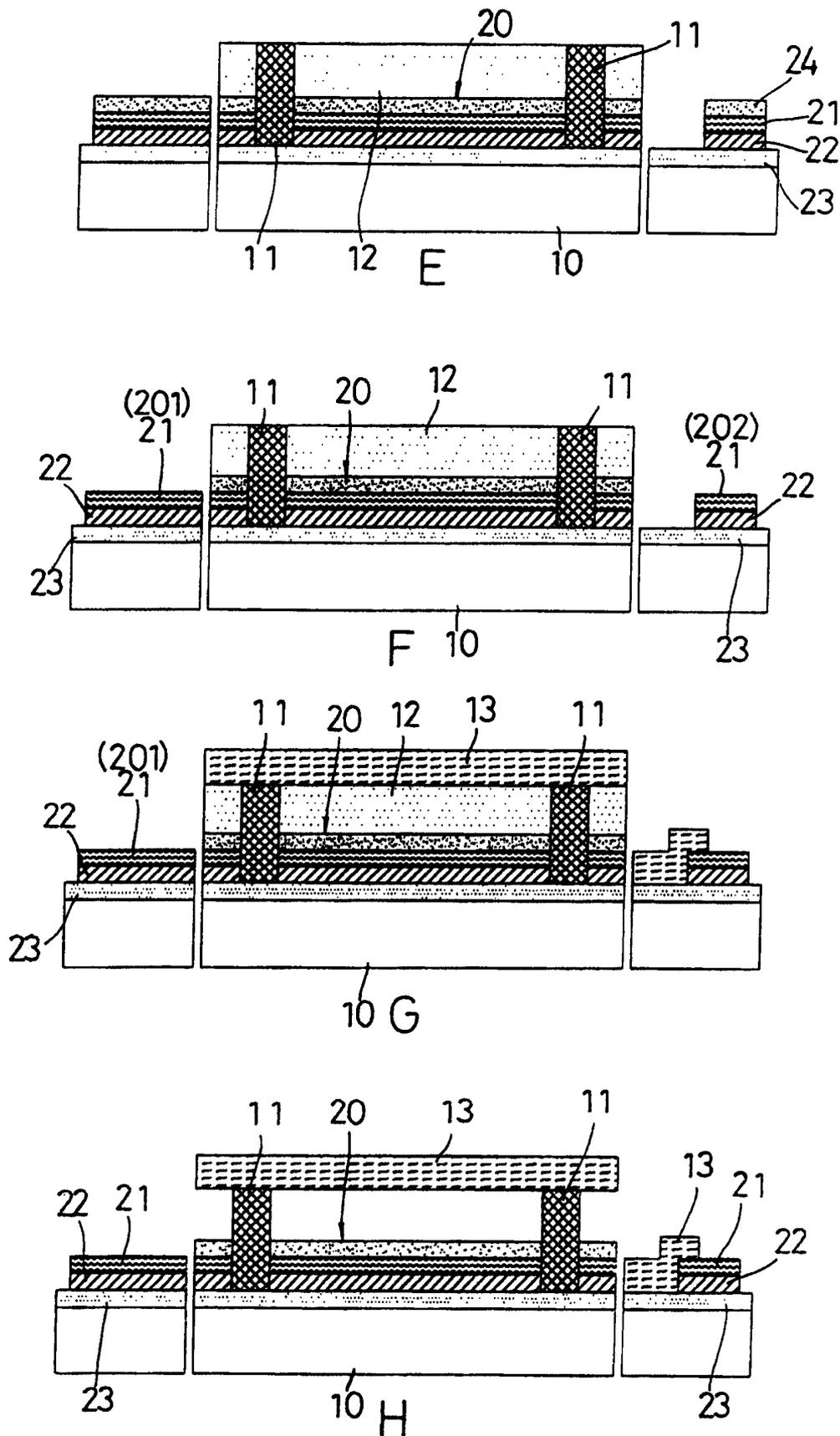


图6

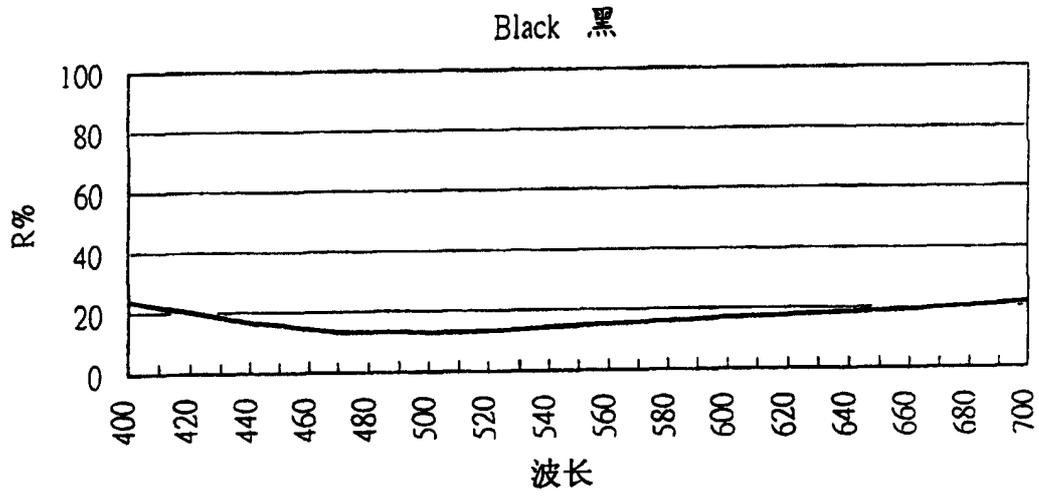


图7

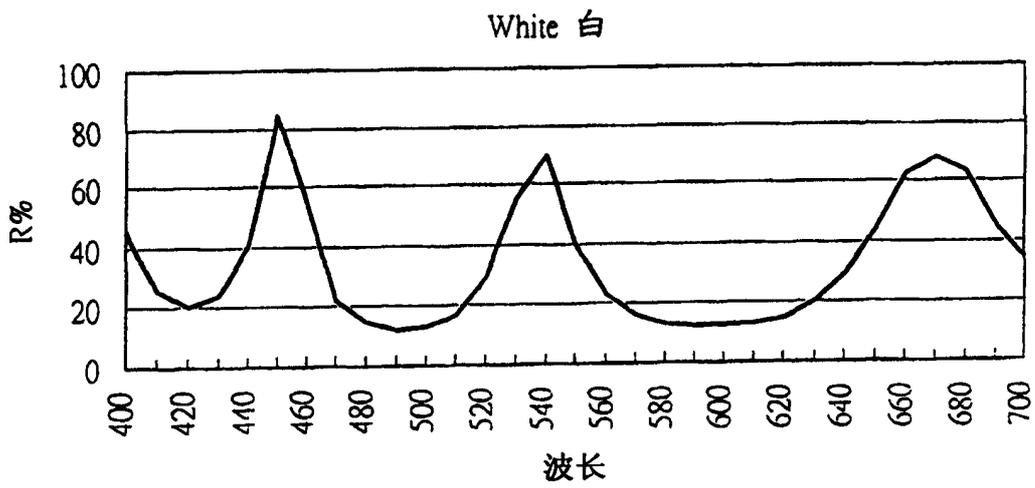


图8

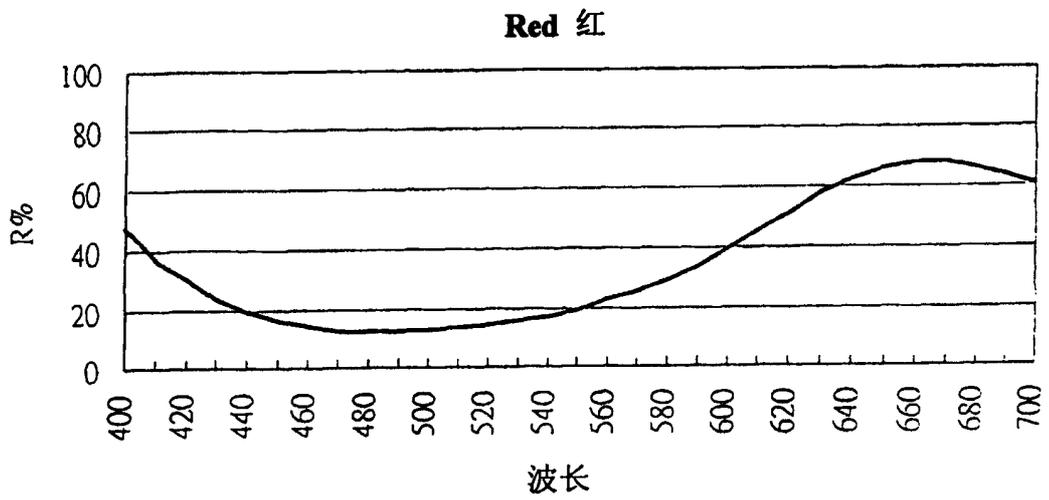


图9

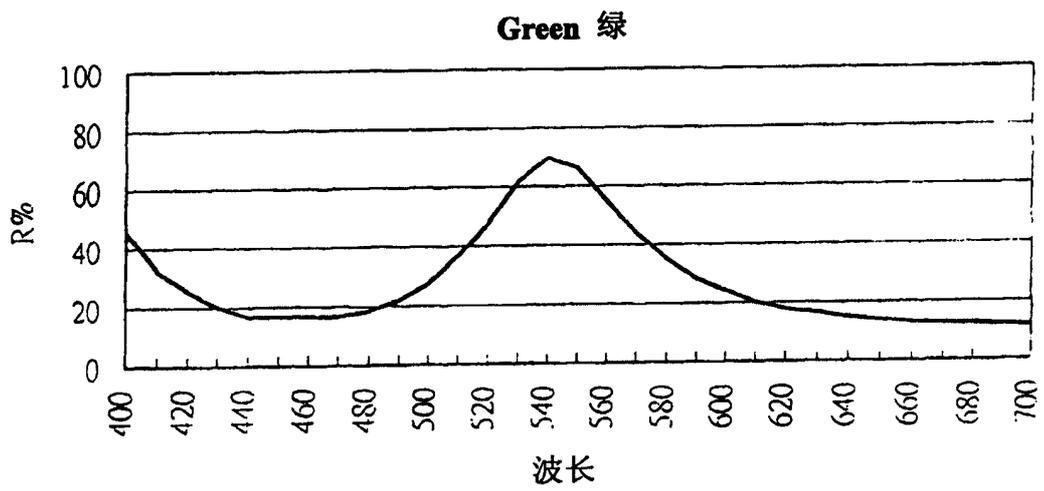


图10

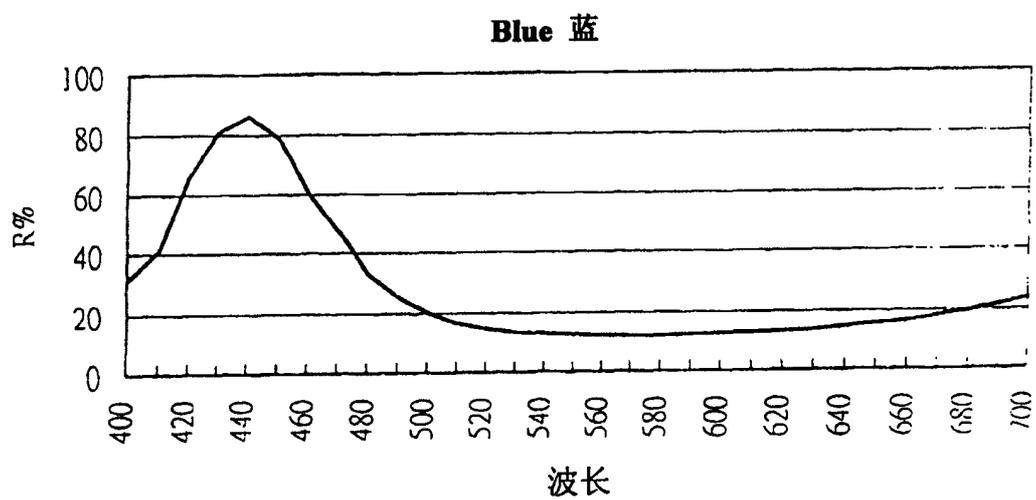


图11

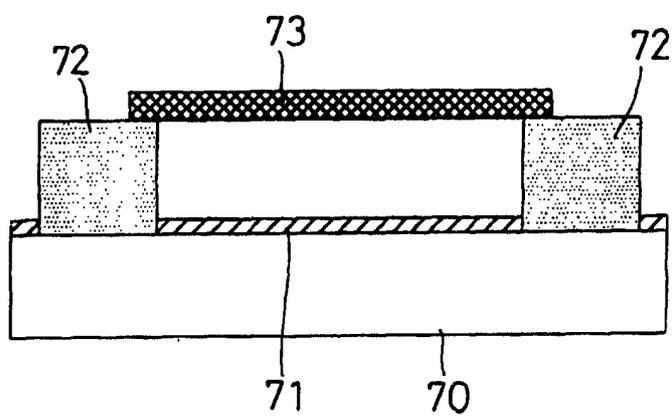


图12