[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B24B 37/04 (2006.01)
B24D 13/12 (2006.01)
B24D 13/14 (2006.01)
B24D 7/12 (2006.01)
B24B 49/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803460.0

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100503168C

[22] 申请日 2002.1.5 [21] 申请号 02803460.0

[30] 优先权

[32] 2001. 2.16 [33] US [31] 09/788,082

[86] 国际申请 PCT/US2002/004587 2002.2.5

[87] 国际公布 WO2002/064315 英 2002.8.22

[85] 进入国家阶段日期 2003.7.4

[73] 专利权人 卡伯特微电子公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 罗兰·K·塞维拉

詹姆斯·A·希克斯 杰里米·琼斯

[56] 参考文献

US6142857 2000.11.7

US6014218 2000.1.11

US6106728 2000.8.22

US6095902 2000.8.1

审查员 冯宪萍

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有端点侦测口的研磨片

[57] 摘要

本发明提供一种研磨片，其包括(a)一主体，其包括一正面、一背面以及一周缘表面；(b)一研磨表面；(c)一端点侦测口，其由主体的正面贯穿至背面；以及(d)一排放槽道，其与该端点侦测口形成流体连通。 本发明还提供一种制造此一研磨片的方法，以及一种利用此一研磨片来研磨一基板的方法。

1. 一种研磨片，其包括

(a) 一主体，其包括一正面、一背面以及一周缘表面，所述周缘表面包括一开口，

(b) 一研磨表面，设置于所述主体的正面或背面，

(c) 一端点侦测口，其由主体的正面贯穿至背面，以及

(d) 一排放槽道，其与该端点侦测口和所述周缘表面的开口形成流体连通，

其特征在于，所述主体包括一聚合材料。

2. 根据权利要求 1 的研磨片，其中该排放槽道外露于正面。

3. 根据权利要求 1 的研磨片，其中该排放槽道由正面的一部位所覆盖。

4. 根据权利要求 3 的研磨片，其中该排放槽道由背面的一部位所覆盖。

5. 根据权利要求 4 的研磨片，其中该研磨片还包括一管体，其构成该排放槽道。

6. 根据权利要求 5 的研磨片，其中该管体由聚合材料所构成。

7. 根据权利要求 1 的研磨片，其中该研磨表面通过将一材料置于主体的正面或背面而形成。

8. 根据权利要求 1 的研磨片，其中该聚合材料包括聚胺基甲酸酯。

9. 根据权利要求 1 的研磨片，其中该排放槽道具有一可压缩性，其大约相等于该聚合材料的可压缩性。

10. 根据权利要求 1 的研磨片，其中还包括一辅助垫。

11. 根据权利要求 10 的研磨片，其中所述排放槽道位于所述辅助垫。

12. 根据权利要求 10 的研磨片，其中还包括一坚硬层。

13. 一种制造权利要求 1-9 的任一项所述的研磨片的方法，其包括

(a) 提供一主体，其具有一正面、一背面以及一周缘表面，所述主体包括一聚合材料，所述周缘表面包括一开口，

(b) 在主体上提供一研磨表面，

(c) 形成一由正面贯穿至背面的贯孔，以作为一端点侦测口，以及

(d) 在主体中形成一排放槽道，且与该贯孔和所述周缘表面的开口形成流体连通，

以由该主体而形成一研磨片，藉此该研磨片包括研磨表面、端点侦测口以及排放槽道。

14. 一种研磨一基板的方法，其包括

(a) 提供一种如权利要求 1 所述的研磨片，

(b) 提供一基板，

(c) 提供一研磨流体至该研磨表面或该基板和该研磨表面，

(d) 使该研磨表面与基板相接触，以及

(e) 将该研磨表面相对于基板而移动，以研磨该基板。

15. 根据权利要求 14 的方法，其中在研磨期间，至少某些研磨流体流入该端点侦测口，且流经该排放槽道。

16. 根据权利要求 15 的方法，其中，还包括使光线通过该端点侦测口，以监视该基板的研磨状况。

17. 根据权利要求 16 的方法，其中该光线是一激光。

18. 根据权利要求 16 的方法，其中该研磨处理程序根据由监视该基板研磨的结果来决定终止。

19. 根据权利要求 15 的方法，其中，进一步包括将研磨流体的至少一部分由排放槽道再循环至研磨表面及/或该基板。

具有端点侦测口的研磨片

技术领域

本发明涉及一种具有端点侦测口的研磨片，且涉及制造此一研磨片的方法，以及使用此一研磨片的方法。

背景技术

在半导体工业中，一直朝向缩减半导体尺寸同时增进其表面平整度的方向来发展。详言之，其最好可以通过减少表面瑕疵的数量及尺寸而达到具有均匀构形的表面。最好能具有光滑的构形，因为将石版印刷影像及图样施加至粗糙表面是相当困难的。一种研磨这些装置表面的公知方法，通过一研磨系统来将这些表面加以研磨。

研磨半导体装置的公知方法是利用一研磨合成物及一研磨片来研磨半导体的表面，诸如通过化学-机械研磨(CMP)实现。在一典型的CMP方法中，在化学物质、压力、速度及温度条件皆加以控制的情况下，一晶圆是在一研磨合成物(亦称之为研磨浆液)存在的状态下被压抵在一研磨片或研磨垫上。该研磨合成物通常包括小的研磨性颗粒，其能在与化学物质混合的情况下来机械式地磨擦晶圆的表面，其中该化学物质可以与晶圆表面形成化学反应(例如，去除及/或氧化)。该研磨片通常是一平坦的衬垫，其由连续态的基质材料所制成，诸如聚胺基甲酸酯。藉此，当研磨片及晶圆彼此相对移动时，其便可以通过研磨性颗粒而机械式地将材料由晶圆表面上移除，以及通过在研磨合成物中的其它成份而化学式地将材料由晶圆表面上移除。

在研磨一基板表面时，在原处监视研磨处理是相当具有优点的。在原处监视研磨处理的一种方法是利用一种具有一穿孔或窗口的研磨片。该穿孔或窗口提供一种可使光线通过的入口，以在研磨处理期间可以检查基板表面。具有穿孔或窗口的研磨片是公知的，并且已经使用在基板(诸如半导体装置)的研磨处理上。举例来说，美国专利第5,605,760号(Roberts)揭露一种具有透明窗口的研磨片，其中该窗口由一种固态、均匀的聚合物所

制成，且其本质上是不会吸收或者传输该研磨合成物。美国专利第5,433,651 号(Lustig 等人)是揭露一种研磨片，其中将该研磨片的一部分移除,以提供一可使光线通过的穿孔。美国专利第5,893,796号及5,964,643号(皆为 Birang 等人)是揭露一种将研磨片的一部分移除，以提供一穿孔，然后将一透明的胺基甲酸酯或石英塞子放置在该穿孔中，以提供一透明窗口，或者将研磨片的背部的一部分移除，以使该研磨片呈半透明状。虽然这些具有穿孔或窗口的装置，一开始对于端点侦测是有功效的。然而该研磨合成物却有可能会积在穿孔中，以及/或破坏该透明窗口的表面。这些影响会降低监视研磨处理的性能。

因此，便有需要发展一种改良的研磨片及相关的方法。本发明提供此一种研磨系统以及一种制备与使用此一研磨片的方法。本发明这些及其它优点，以及本发明其它的特征，将可以由本发明以下的说明中来获得更深入的了解。

发明内容

本发明提供一种研磨片，其包括(a)一主体，其包括一正面、一背面以及一周缘表面，(b)一研磨表面，(c)一端点侦测口，其由主体的正面贯穿至背面，以及(d)一排放槽道，其与该端点侦测口形成流体连通。该排放槽道的设计是有助于防止研磨合成物堆积在该端点侦测口，而妨碍到研磨处理程序的端点侦测。本发明还提供一种制造此一研磨片的方法，以及一种利用此一研磨片来研磨一基板的方法。

附图说明

图 1 显示本发明的研磨片的俯视图。

图 2 显示沿图 1 的线段 A-A 所取的研磨片的侧视图，且其中未包括有辅助垫。

图 3 显示沿图 1 的线段 B-B 所取的研磨片的放大视图，且其未包括有辅助垫。

图 4 显示沿图 1 的线段 A-A 所取的研磨片的侧视图，且其中包括一辅助垫。

图 5 显示沿图 1 的线段 B-B 所取的研磨片的放大视图，且其中包括一

辅助垫。

图 6 显示沿图 1 的线段 A-A 所取的研磨片的侧视图，且其中包括一坚硬层及一辅助垫。

具体实施方式

本发明提供一种研磨片以及用以研磨一基板(尤其是半导体装置)的方法。如图 1 所示，研磨片 10 的主体包括一正面 11、一背面 12 以及周缘表面 13。一研磨表面不由正面便由背面来提供。虽然研磨片 10 的主体可以具有任何的形状，然而，其最好是形成一具有转动中心轴 14 的圆形。一端点侦测口 15 延伸通过该研磨片的主体，而由正面 11 贯穿至背面 12。一排放槽道 16 与该端点侦测口 15 形成流体连通。

在使用时，该研磨片与待研磨基板形成接触，且该研磨片以及基板是在研磨合成物存在于其间的情况下而彼此相对移动。该端点侦测口可以在原处监视该研磨处理，同时该排放槽道可以将过多的研磨合成物由侦测口排出，因为过多的研磨合成物会妨碍到研磨处理的监视。详言之，当待研磨基板相对于研磨片而移动时，该基板其通过该研磨片的侦测口的部分会外露出来(作为检查之用)。由于在研磨期间对于基板进行检查，因此该研磨处理可以相对于该基板而在一适当的时间点来中止处理(亦即，侦测到研磨端点)。

研磨片的主体可包括任何适当的材料或材料的合成结构。最好，该研磨片的主体包括一聚合材料，诸如聚胺基甲酸酯。任何适当的材料皆可以放置在研磨片的正面及/或背面，以提供研磨表面。举例来说，该正面可包括不同于该研磨片主体的材料，以使该正面更适合作为以该研磨片来研磨待研磨基板的研磨表面。

端点侦测口 15 是一具有开口 20 的贯孔，其由正面 11 贯穿至位于背面 12 中的一开口 21，如图 2 所示。该贯孔的主要功能可以在待研磨基板上来监视研磨处理，且在此期间，该基板大体上与该研磨片的研磨表面相接触，并且相对于该研磨表面而移动。该端点侦测口亦可以定位于研磨片的任何适当位置，并且开口朝向任何方向，但最好是沿着径长方向。该端点侦测口可以具有任何适当的整体形状及尺寸。为了提供研磨合成物的排放，侦测口的边缘最好是加以切成斜角、密封、使之具有纹理或者具有一定的样

式，且该侦测口是未封闭的，以使研磨合成物可以流通(例如，该侦测口未包括一塞子，诸如透明塞)。

排放槽道 16 与端点侦测口 15 形成流体连通，如图 1 及 2 所示。该排放槽道可适当地将贯孔 15 与位于周缘表面中的开口 17 相连接。该开口 17 可以具有任何适当的形状或尺寸。排放槽道 16 可以位于贯孔 15 与位于周缘表面中的开口 17 之间的任何部位。其可以外露于研磨片的正面 11 或背面 12，或是埋设在研磨片的主体 10 中。当排放槽道外露于研磨片的正面或背面时，该排放槽道便在研磨片的表面中形成一凹沟。最好，该排放槽道 16(例如，在其整个长度上)由研磨片的正面及背面的一部分 23、24 所覆盖。该排放槽道可以由单一槽道或多个槽道所构成，且该多个槽道在结构及外形上可以相同或不同。该排放槽道的厚度大体上是该研磨片的厚度的 10-90%。该排放槽道本身可以是该研磨片的一部分(亦即，部分地或完全地形成在研磨片中的槽道)，或者该排放槽道可以是任何适当材料所构成的一分离式组件。该排放槽道可以具有任何适当的造型，例如一管体 22。在一种其排放槽道由一分离式管体所构成的研磨片中，该管体最好由聚合材料所制成，且具有任何适当的宽度及截面形状(例如，如图 3 所示的圆形 22，或者是长方形)。研磨片的排放槽道可具有任何适当的可压缩性，但最好其可压缩程度大约相当于构成该研磨片主体的材料的可压缩性。

该研磨片还可包括一辅助垫 40，如图 4 及 5 所示。该辅助垫可以由任何适当材料所构成，但最好由一种不会吸收研磨合成物的材料所制成。该辅助垫可以具有任何适当的厚度，并且可以与研磨片的表面的任何部分，或者与研磨片的整个表面，共同延伸而出，且具有一与该端点侦测口相对齐的适当的缺口部位。该辅助垫最好定位于相反于欲与该待研磨基板相接触的另一表面上(亦即，相反于研磨表面)，且最好是构成该研磨片其欲与该研磨装置的压头或其它可将研磨片支撑在研磨装置上的支撑结构相接触的表面。当研磨片包括一辅助垫时，该排放槽道最好定位于辅助垫中。为了增加侦测口的局部坚固性，一坚硬层 60 可以与该研磨片配合使用。该坚硬层可由任何适当的材料所构成，且当与一包括有辅助垫的研磨片配合使用时，其最好设置在该辅助垫与研磨片的其它部位之间，如图 6 所示。最好，该坚硬层由聚合材料所构成，诸如多元碳酸盐。该坚硬层可以具有任何适当的厚度，以具有适当的坚硬度。该坚硬层可以仅添加于包围该排放

槽道的区域，或者是形成一与整个研磨片的其余部位的某些或全部区域共同延伸而出的层体，且具有一与端点侦测口相对齐的适当的缺口部位。

本发明还包括一种制造此一研磨片的方法。该方法包括(a)提供一主体，其具有一正面、一背面及一周缘表面，(b)在主体上提供一研磨表面，(c)形成一由正面贯穿至背面的贯孔，以作为一端点侦测口，以及(d)在主体中形成一排放槽道，且与该贯孔形成流体连通，以由该主体而形成一研磨片，藉此该研磨片包括研磨表面、端点侦测口以及排放槽道。在上述的项目中，例如，主体、研磨表面、研磨片及排放槽道，是皆已在上文中揭露。

本发明还提供一种研磨一基板的方法，其包括使用本发明的研磨片，例如，通过使该研磨片与该基板的表面相接触，并且在一研磨合成物存在的情况下，使该研磨片相对于基板表面而移动。最好，该基板的研磨状况可以透过该端点侦测口而由任何适当的技术来加以监视。不同于收集在该端点侦测口中，该流入端点侦测口的研磨合成物的至少某部分，且最好是全部或实质上全部的研磨合成物，可以经由排放槽道而流入至周缘表面中的适当开口中。最好，该研磨垫在研磨期间是连续地转动，使得该流入至端点侦测口中的研磨合成物，可以通过离心力及毛细管作用的辅助而经由该排放槽道来加以排除。研磨合成物最好保持流经该排放槽道，以在研磨处理期间，可以确保该端点侦测口畅通，而可以精确地监视待研磨基板的研磨状况。一般而言，流入该端点侦测口及排放槽道的研磨合成物集中在周缘表面的开口中，且最好在离开该排放槽道之后便加以收集。所集中的研磨合成物的至少某些，且可以为全部或实质全部，可以在研磨处理中再循环使用。

本发明研磨一基板的方法可用以研磨或抛光任何基板，例如，由玻璃、金属、金属氧化物、金属合成物、半导体基材或其组合材料所构成的基板。该基板可包括、大体包括或包括任何适当的金属。举例来说，适当的金属包括铜、铝、钽、钛、钨、金、铂、铱、钌及其合成物(例如合金或混合物)。该基板可包括、大体包括或包括任何适当的金属氧化物。举例来说，适当的金属氧化物包括氧化铝、氧化硅、氧化钛、氧化铈、二氧化锆、氧化锗、氧化镁及其混合物。此外，该基板可包括、大体包括或包括任何适当的金属合成物。举例来说，适当的金属合成物包括金属氮化物(例如，氮化钽、

氮化钛、及氮化钨)、金属碳化物(例如，碳化硅及碳化钨)、镍-磷、铝-硅硼、硅硼玻璃、硅磷玻璃(PSG)、硅磷硼玻璃(BPSG)、硅/锗合金及硅/锗/碳合金。该基板可包括、大体包括或包括任何适当的半导体基材。适当的半导体基材包括单晶硅、多晶硅、无结晶硅、绝缘物上硅(silicon-on-insulator)及砷化镓。

本发明的方法可使用于抛光或研磨许多坚硬的工件，诸如内存或硬盘、金属(例如，贵金属)、内层绝缘(ILD)层、微电机械系统、铁电物质、磁头、聚合膜、及具有低与高介电常数的薄膜。在此所用的“内存或硬盘”是指任何磁盘、硬盘或者是以电碟型式来保存信息的内存盘片。内存或硬盘通常具有一包括镍-磷的表面，但该表面也可以包括任何其它适当的材料。

本发明的方法是特别适用于研磨或抛光一半导体装置，例如，具有大约0.25微米或更小(例如，0.18微米或更小)的装置特征几何的半导体装置。在此所用的“装置特征”一词，是指单一功能组件，诸如晶体管、电阻器、电容器、集成电路等等。本发明的方法可用以研磨或抛光半导体装置的表面，例如在半导体制造期间通过浅渠沟隔离方法(STI研磨)所形成的隔离结构。本发明方法亦可以一种内层绝缘(ILD研磨)的结构来研磨一半导体装置的介电或金属层。

本发明研磨一基板的方法还可包括使一光线(例如，一激光)通过研磨片的端点侦测口而到达基板的表面，例如在研磨或抛光一基板期间，以检查或监视该研磨处理状况。用以检查及监视研磨处理的技术，可通过分析由基板表面所反射的光线或其它射线来达成，此类技术是业界所公知的。举例来说，此类方法是揭露在美国专利第 5,196,353 号、5,433,651 号、5,609,511 号、5,643,046 号、5,658,183 号、5,730,642 号、5,838,447 号、5,872,633 号、5,893,796 号、5,949,927 号以及 5,964,643 号。由于在本发明的研磨片的端点侦测口中未使用塞子，因此便可以消弭塞子光学瑕疵所造成的复杂问题。该端点侦测口也可以与任何其它的技术配合使用，以检查或监视该研磨处理状况。最好，针对待研磨基板的研磨处理进程的检查及监视，其便可决定出研磨端点，亦即，针对一特定的基板，其可以决定出何时结束该研磨程序。

在此援引为参考的所有文献，包括专利、专利说明书、及公开文献，皆以其全文并入于本说明书中，以作为参考。

虽然本发明是着重于一优选实施例而说明如上，然而对于本领域技术人员可以看出，本发明的优选实施例仍可以具有许多变化，且本发明也能以不同于以上详述的方式来实施。因此，在本发明所附权利要求的精神及范畴内，本发明仍包括所有此类的修饰及变化。

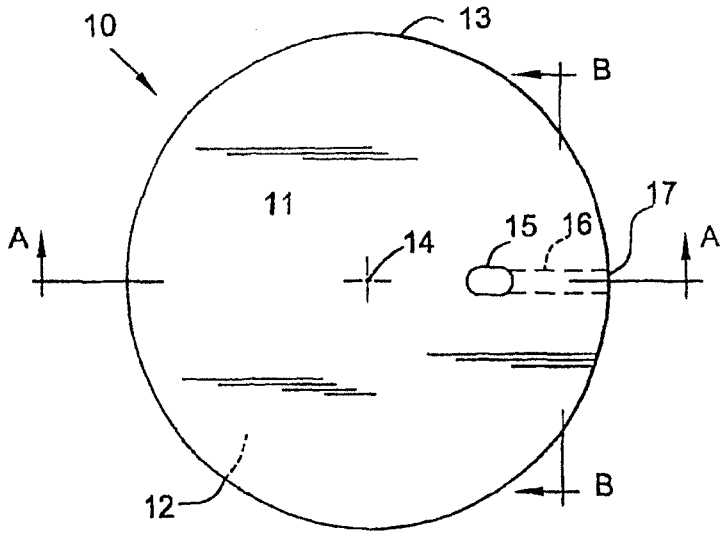
10
13
B
11
17
15
16
A
14
A
B
12

图 1

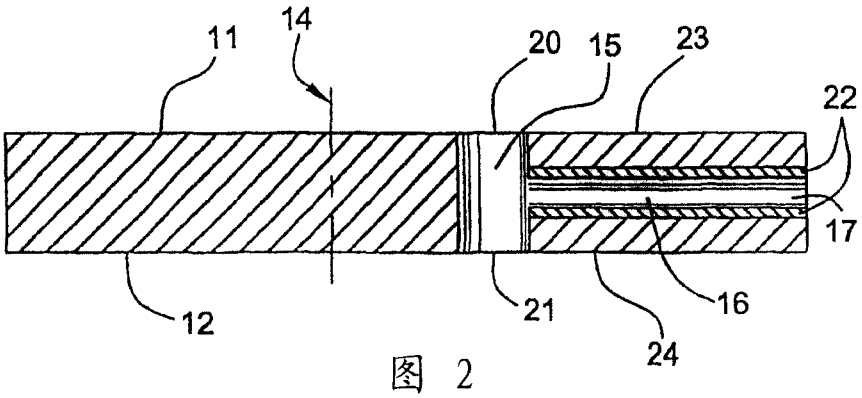
11
14
20
15
23
22
17
12
21
16
24

图 2

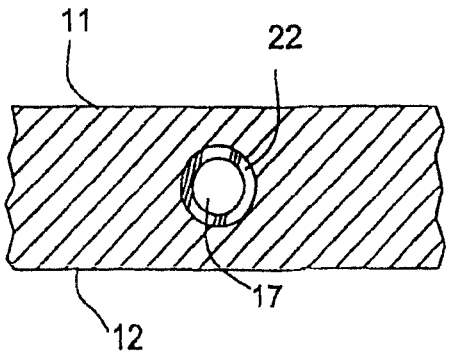
11
22
17
12

图 3

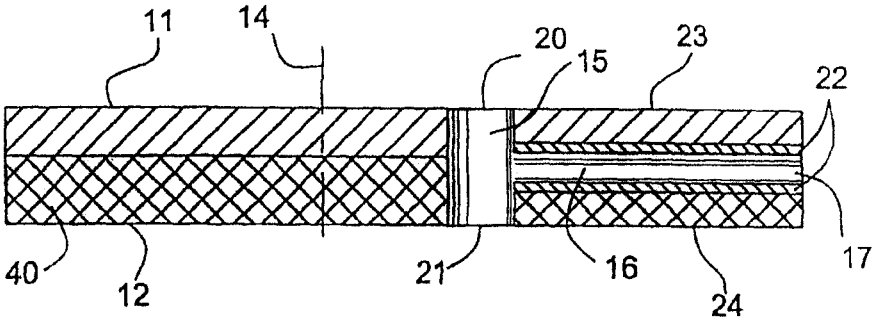
11
14
20
15
23
22
40
12
21
16
24
17

图 4

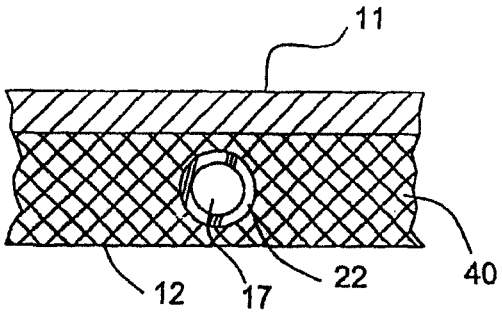
11
12
17
22
40

图 5

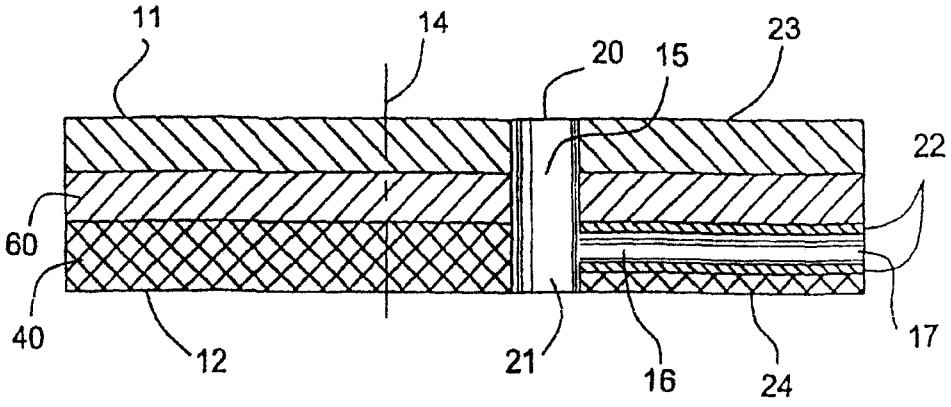
11
14
20
15
23
22
60
40
12
21
16
24
17

图 6