



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101052886 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 01

(21) 申请号 200580034397. 5

(22) 申请日 2005. 08. 31

(30) 优先权数据

60/606, 994 2004. 09. 03 US

60/607, 062 2004. 09. 03 US

60/607, 013 2004. 09. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/030845 2005. 08. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02006/028812 EN 2006. 03. 16

(73) 专利权人 塞莱敦体系股份有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 B·J·鲁特 W·A·芬克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张兰英

(51) Int. Cl.

G01R 31/28(2006. 01)

G01R 1/067(2006. 01)

G01R 1/073(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5517126 A, 1996. 05. 14, 说明书第 1 栏第 6-12 行, 第 2 栏第 59-62 行, 第 3 栏第 1-3 行, 第 5 栏第 64-66 行, 第 6 栏第 11-25 行, 第 10 栏第 30-49 行, 第 11 栏第 15-26 行、附图 8, 12.

JP 2003-124270 A, 2003. 04. 25, 说明书第 0010-0026 段、附图 1-4.

US 6037785 A, 2000. 03. 14, 说明书第 5 栏第 27-30 行, 第 8 栏第 12-14 行, 第 10 栏第 38-40 行、附图 3, 9.

US 6429673 B1, 2002. 08. 06, 说明书第 7 栏第 9-28 行、附图 4.

审查员 苗文

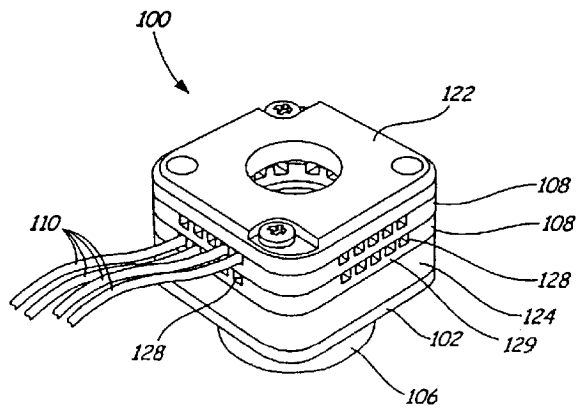
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

用于探测半导体晶片的可置换探针装置

(57) 摘要

提供了一种用于探测将由测试设备测试的半导体晶片上的器件的探针装置。该探针装置包括可拆卸地安装到底板的探测位置中的可置换探针片。探针片被构造成自包含的组件, 它包括含有用于探测晶片上的器件的多个探针的底架体、用于支撑探针的介电块以及用于将多个电缆从测试设备引导到底架体的导线导向器。还提供了具有可置换的底板和可置换的探针片的晶片台。



CN 101052886 B

1. 一种用于探测将由测试设备测试的半导体晶片上的器件的探针装置,包括:
具有多个探针插槽的底板;
被构造自包含组件的探针片,所述探针片安装于所述底板上的至少一个探针插槽,并可从所述至少一个探针插槽移动到所述底板上的另一个探针插槽,以及
导向机构,其中所述导向机构包括:
用于容纳所述底板的适配器;以及
用于调节所述底板的倾斜角度以使所述底板与所述晶片对准的多个旋钮。
2. 如权利要求 1 所述的探针装置,其特征在于,所述导向机构还包括被构造和安排成吻合所述适配器中的底板的接口构件。
3. 如权利要求 2 所述的探针装置,其特征在于,所述底板包括:
用于提供用于所述探针片的精确定位以测试晶片上的器件的机构。

用于探测半导体晶片的可置换探针装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2004年9月3日提交的美国临时专利申请第60/606,994号;2004年9月3日提交的美国临时专利申请第60/607,013号;2004年9月3日提交的美国临时专利申请第60/607,062号的优先权;并涉及2000年12月4日提交的美国实用专利申请第09/730,130号,目前出版的专利第6,586,954号;2003年6月23日提交的美国实用专利申请第10/601,764号;1998年2月10日提交的美国实用专利申请第09/021,631号,目前出版的专利第6,201,402号;2003年6月27日提交的美国实用专利申请第10/607,768号;2003年3月6日提交的美国专利申请第10/383,079号;2004年3月25日提交的美国实用专利申请第10/809,051号;其内容引用结合于此以供参考。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及半导体测试设备,尤其涉及用于电探测半导体晶片上的器件的半导体测试设备中的探针装置。

背景技术

[0004] 半导体行业需要访问半导体晶片上的很多电子器件。随着半导体行业的成长以及器件变得越来越复杂,例如,必须电测试很多电器件、最普通的半导体器件的漏电流和极低的工作电流。这些电流一般低于100fA。此外,通常需要在宽的温度范围上评价电流和器件特性以了解温度如何影响器件。

[0005] 同样,由于不同的管芯尺寸,电子器件通常位于晶片上的不同位置。此外,由于管芯节距的变化很多(指的是管芯/晶片上邻近的器件之间的间距或探针片(有时称为“底板”)上邻近的探针片之间的间距),用户需要在各种底板中重复使用探针片的灵活性。管芯节距的尺寸可以改变,例如从10mm²到30mm²等。此外管芯节距的形状也可改变,例如矩形、正方形等。目前,半导体测试设备被设计成如果管芯/晶片上的管芯节距的尺寸或形状是不同的则用户必须使用不同的探针片。

[0006] 因此,为了有效地检测这些器件,需要一种紧凑的、具有用于探测器件的多个探针片的探针装置,由此可将探针片安装在新的位置并提供新的通用性和能力。此外,需要改进的半导体测试设备,用于宽的温度范围中在低电流下电探测半导体器件。

发明内容

[0007] 为了解决以上和其它的问题,本发明提供了一种用于测试晶片上的半导体器件的包括可置换的探针片的探针装置。

[0008] 在一个实施例中,可置换探针片被构造成自包含的组件,该组件包括含有用于探测晶片上的器件的多个探针的底架体、用于支撑探针的陶瓷介电块、用于将多个电缆从外部测试设备引导到底架体中的至少一个导线导向器、以及用于将探针连接到包含在底架体中的电缆的多个电连接。通过利用导向机构将探针片可拆卸地安装在底板上的精确位置

中。用户可拆卸探针片并将其放置在底板上的不同位置或插槽中以适应不同的管芯节距。

[0009] 仍在一个实施例中,该组件还包括顶盖、设置在导线导向器和底架体之间的隔片以及底盖。导线导向器包括在其侧壁上的多个接入插槽,用于接收电缆并具有用于将电缆从外部测试设备定向到晶片上的器件的孔。

[0010] 还在一个实施例中,导向机构包括可用于容纳各种底板并适合于用于测试半导体晶片上的器件的各种探针台的模块适配器。导向机构包括多个旋钮和/或调节底板的轨道和/或倾斜角度的其它装置,以使底板与晶片台上的晶片对准,用于精确的探测和测试。导向机构也可包括构造和安排成吻合用于不同的探针台的模块适配器中的底板的接口构件。

[0011] 又在一个实施例中,底板包括至少一个用于容纳探针片的至少一个探针片插槽以及用于提供用于探针片的精确定位的定位机构,以测试晶片上的器件。

[0012] 仍在本发明的一个实施例中,将可置换的探针片安装在用于电测试晶片上的半导体器件的探测装置的操纵器的远端上。每一个探针片都是自包含的单元并可从各自的操纵器上拆卸以再次使用。因此,可同时地测试晶片上的多个器件,并且在置换探针片的至少某些后可测试晶片上的器件的不同的组。

[0013] 在本发明的另一个实施例中,将可置换的探针片安装到用于测试晶片上的半导体器件的探针片板或底板上。可置换底板以适合于具有不同管芯节距的晶片。探针片可从底板上拆除以再次使用。

[0014] 在本发明的又一个实施例中,将可置换的探针片安装到独立的晶片台上。晶片台包括用于放置可拆卸底板和可拆卸地安装在底板上的多个探针片的外壳。

[0015] 本领域的技术人员从以下的详细描述中将清楚本发明的这些或其它优点,其中示出并描述了包括为实现本发明构想的最佳方式的本发明的说明性实施例。正如将认识到的,本发明能够在完全不背离本发明的精神和范围的情况下在各明显的方面进行修改。因此,应将附图和详细的描述视为说明性的而不是限制性的。

附图说明

[0016] 图 1 示出根据本发明的原理的探测装置的可置换探针片的一个实施例的立体图。

[0017] 图 2 示出根据本发明的原理的探测装置的可置换探针片的一个实施例的仰视图。

[0018] 图 3 示出根据本发明的原理的具有密封于其中的探针片的探测装置的一个实施例的立体图。

[0019] 图 4 示出根据本发明的原理的安装在探测装置的操纵器的远端上的探针片的一个实施例的立体图。

[0020] 图 5 示出除具有其上的顶盖外如图 4 所示的探针片的分解图。

[0021] 图 6 示出除具有其上的底盖外如图 1 所示的探针片的分解图。

[0022] 图 7 示出如图 6 所示的探针片的底架体的一个实施例的立体图。

[0023] 图 8 示出根据本发明的原理的具有多个探测位置或插槽的底板以及可从其中一个探测位置移去的如图 7 所示的底架体的局部的立体图。

[0024] 图 9 示出安装在如图 4 所示的探测装置的操纵器上的探针片的一个实施例的立体图。

[0025] 图 10 示出具有如图 9 所示的多个操纵器的探测装置的一个实施例的俯视图。

[0026] 图 11a 示出根据本发明的原理的探测装置的立体、局部分解图,它示出探针片将被安装到将被放置到模块适配器中并由其调节的底板上。

[0027] 图 11b 示出根据本发明的原理的探测装置的立体、局部分解图,它示出图 11a 的探针片将被安装到不同的底板上。

[0028] 图 11c 示出根据本发明的原理的探测装置的立体、局部分解图,它示出图 11a 的探针片将被安装到又一个底板或探针卡上然后安装到将被放置到模块适配器中并由其调节的接口构件上。

[0029] 图 12 示出根据本发明的原理的具有多个可拆卸的探针片的底板的一个实施例的立体、局部分解图。

[0030] 图 13 示出根据本发明的原理的具有可拆卸的探针片的底板的另一个实施例的立体图。

[0031] 图 14 示出根据本发明的原理的放置了可置换底板以及多个可拆卸探针片的晶片台的一个实施例的立体图。

具体实施方式

[0032] 本发明提供了一种具有可置换探针片的探针装置,用于测试半导体晶片上的器件。图 1 示出可置换探针片 100 的一个实施例。探针片 100 被构造成自包含的组件。如图 1-7 所示,该组件包括含有用于探测半导体晶片(未示出)上的器件的多个探针 104 的底架体 102、用于支撑探针 104 的陶瓷介电块 106、用于将多个电缆 110 从外部测试设备引导到底架体 102 的至少一个导线导向器 108 以及用于将探针 104 连接到包含在底架体 102 中的电缆 110 的多个电连接(未示出)。

[0033] 如图 8 所示,探针片 100 可拆卸地安装到底板 112 上。为了说明的目的,仅将底架体 102 示为设置在底板 112 中的位置或插槽 114 中的一个的顶部上。此外,可利用导向机构 116 将底架体 102 安装在底板 112 上的精确位置,且其示例示于图 11a-11c(参见以下的详细部分)中。用户可拆卸探针片 100 并将其放置到不同的底板 120 的不同的位置 118 中以适应不同的管芯节距。将意识到也可将可置换探针片 100 放置到同一底板 110 的不同的位置中。

[0034] 在图 1-8 中,探针片 100 的组件还包括顶盖 122、设置在导线导向器 108 和底架体 102 之间的隔片 124 以及底盖 126(参见图 6)。导线导向器 108 包括在其侧壁 129 上的多个接入插槽 128,用于包含电缆 110 并具有用于将电缆 110 从外部测试设备定向到晶片上的器件的孔 130。

[0035] 如图 3-5 和 9-10 所示,可将探针片 100 安装到耦合于如图 10 所示的探测装置的操纵器臂 136 的远端 134 的底板 132 上。同样,在图 3 中示出保护性顶盖 138 以保护并屏蔽探针片 100。

[0036] 本领域的技术人员将意识到可将多个导线导向器 108 用于组件中以提供用于如图 1、4-6 和 9 所示的电缆 10 的另外的接入。同样,可将柔性 O 形应变消除环 140 置于导线导向器 108 之间。可在顶盖 122 和导线导向器 108 之间使用另外的柔性 O 形应变消除环 140。

[0037] 在图 7 中,底架体 102 包括开口环夹套机构 144 和至少一个开槽的定位孔 148。当

旋紧被限制的平头螺钉 151 (参见图 6) 时, 埋头孔 153 强制开口环 155 分开, 精确地将底架体 102 放置在底板中。开槽的定位孔 148 锁住底架体 102 的转动位置。也可设置定向切口 157 用于目视定向。因此, 可将底架体 102 安装到有标志的底板上以提供用于探针片 100 的精确的定位以测试晶片上的器件。如图 8 所示, 对应于定位孔 148 的多个有标志的定位插脚 146 设置在底板 112 上。同样如图所示, 底板 112 包括用于容纳可拆卸的探针片 100 的多个探测位置和插槽。

[0038] 如图 11a-11c 所示, 导向机构 116 包括可用于容纳各种底板 112、120 和 156 的模块适配器 150。导向机构 116 包括多个旋钮 152 和 / 或调节底板的环绕角度和 / 或倾斜角度的任何其它适当的装置, 以使底板与晶片台上的晶片对准, 用于精确的探测和测试。导向机构 116 也可包括构造和安排成吻合用于不同的探针台的模块适配器 150 中的底板 156 的接口构件 154。

[0039] 在图 12 中, 将可拆卸探针片 100 安装在用于测试晶片上的半导体器件的底板 158 上。底板 158 可由另一种底板来替换, 以适合具有不同的管芯节距的晶片, 例如, 用如图 13 所示的底板 160。可从底板 158 拆卸探针片 100 以在底板 160 中再次使用。

[0040] 在图 14 中, 将可置换的探针片安装到独立的晶片台 162 上。晶片台 162 包括用于放置可拆卸底板 166 和可拆卸地安装在底板 166 上的多个探针片 168 的外壳 164。

[0041] 将具体地参考当前较佳的实施例来描述本申请众多的创新的教示, 其中, 这些创新的教示在探测半导体器件中有效地应用到用于测量具有宽的工作温度范围的低电流探针装置的具体的问题。然而, 应该理解, 这些实施例仅仅是本文的创新的教示的很多有效的使用中的示例。一般而言, 本申请的说明书中所做的陈述不限制多方面要求的发明中的任一方面。此外, 某些陈述应用于某些发明的特征但不应用于其它特征。一般而言, 除非另外指出, 否则单数元件可以是复数的, 反之亦然, 且不失一般性。

[0042] 在整个描述中特别描述了以下术语:

[0043] 半导体非限制性

[0044] 本发明尤其适合于探测半导体器件, 但本教示的使用不限于探测半导体器件。诸如生物器件之类的其它器件可应用到本发明。因此, 尽管本说明书按照探测“半导体”器件来陈述, 但应将该术语广义地解释为包括探测任何适当的器件。

[0045] 低电流非限制性

[0046] 本发明解决测量低于 100fA 的电流的问题, 但本教示的电流范围不限于低于 100fA。例如, 可将本发明应用到测量半导体器件中的 100fA 或高于 100fA 的电流。因此, 尽管本说明书按照“低电流”或“测量低于 100fA 的电流”来陈述, 但应将这些术语广义地解释为包括可以是 100fA 或超过 100fA 的流过半导体器件的任何电流。

[0047] 宽温度非限制性

[0048] 本发明解决测量在窄的或有限的工作温度范围中的半导体器件的电流的问题。本教示不限于特定的工作温度范围。本应用允许测试器在宽的工作温度范围上—不仅在低的工作温度而且在高的工作温度, 例如, 达到 300°C 或超过 300°C 的工作温度—电探测半导体器件。因此, 尽管本说明书按照“宽温度范围”或“在宽工作温度范围中测量电流”来陈述, 但应将这些术语广义地解释为包括半导体器件的任何适当的操作或测试温度范围。

[0049] 尺寸非限制性

[0050] 本发明解决利用紧凑的探测装置测量半导体器件的电流和电压的问题。然而,本发明的教导中没有将本发明的教导的应用限于较大或较小的探针装置。本发明的教导的有效的使用可具有任何尺寸的探针装置。

[0051] 材料非限制性

[0052] 在本文的整个讨论中,有提及诸如关于介电块的陶瓷之类的材料的示例。本发明不承认关于哪种类型的材料可用来影响本发明的教导的任何限制。本领域的技术人员将认识到在实现本发明的教导中可采用任何适当的材料,而不失一般性。

[0053] 从以上的描述和附图中,本领域的普通技术人员将理解所示和所描述的特定的实施例仅为了说明的目的而并不意图限制本发明的范围。本领域的普通技术人员将认识到本发明可表现为其它特定的形式而不背离其精神和本质特性。特定实施例的细节的引用并不意图限制本发明的范围。

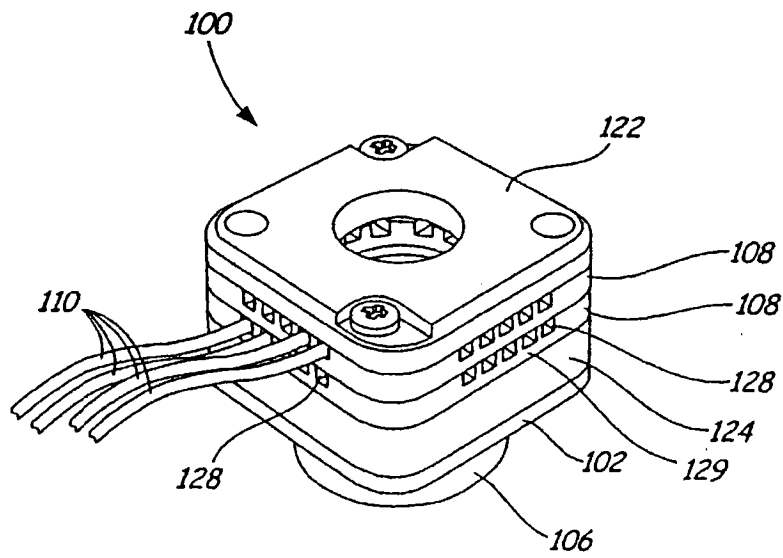


图 1

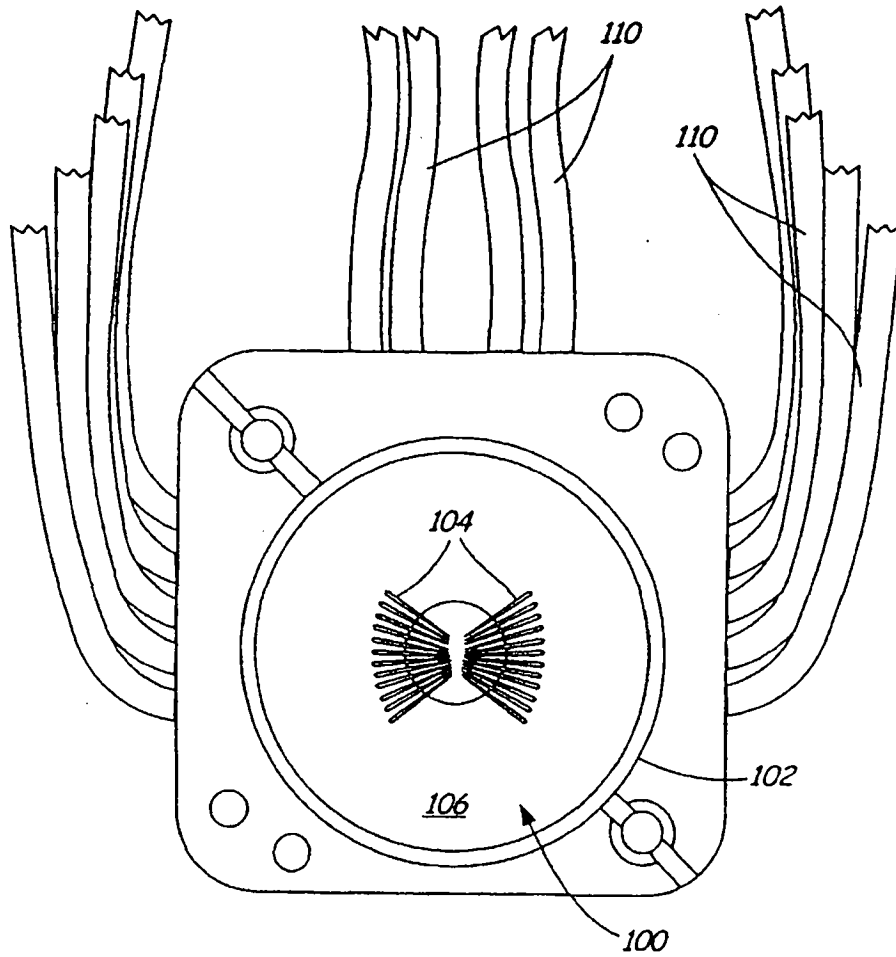


图 2

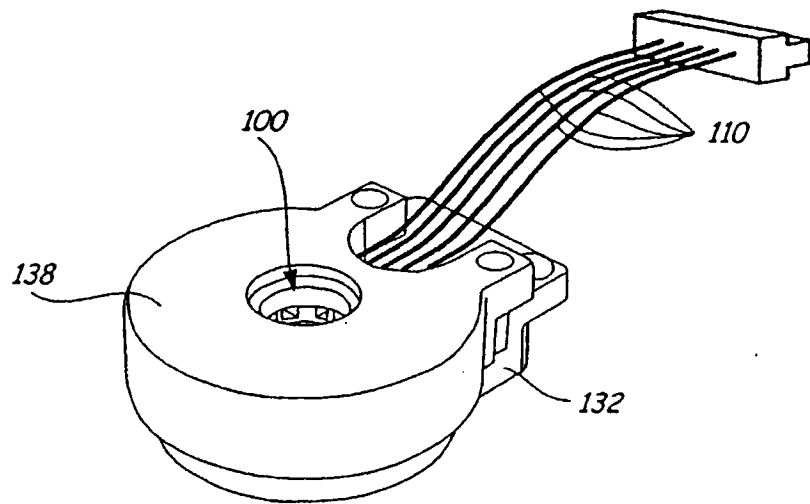


图 3

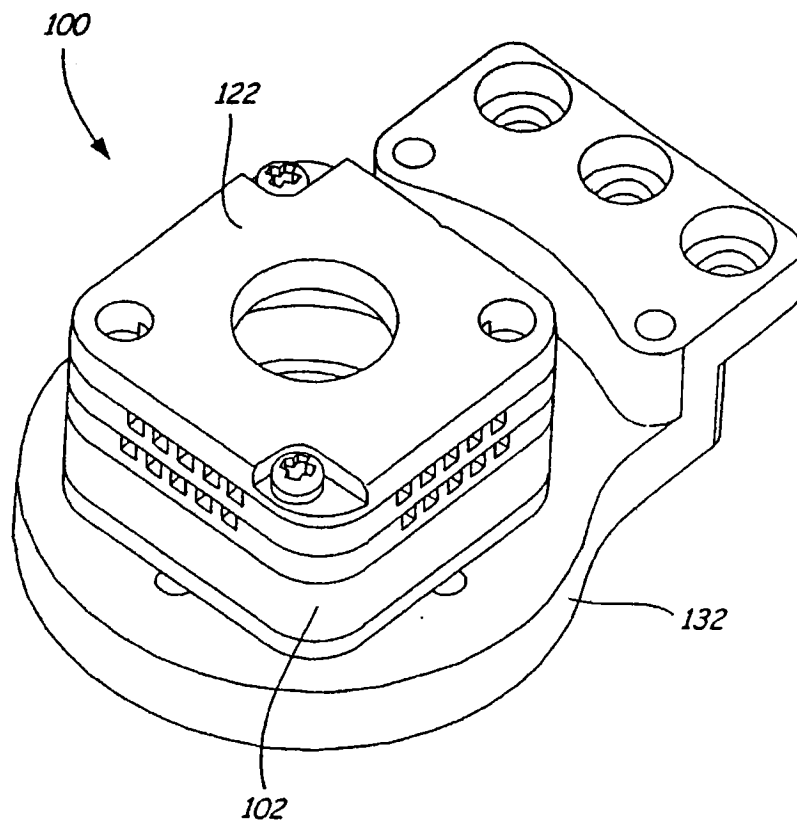


图 4

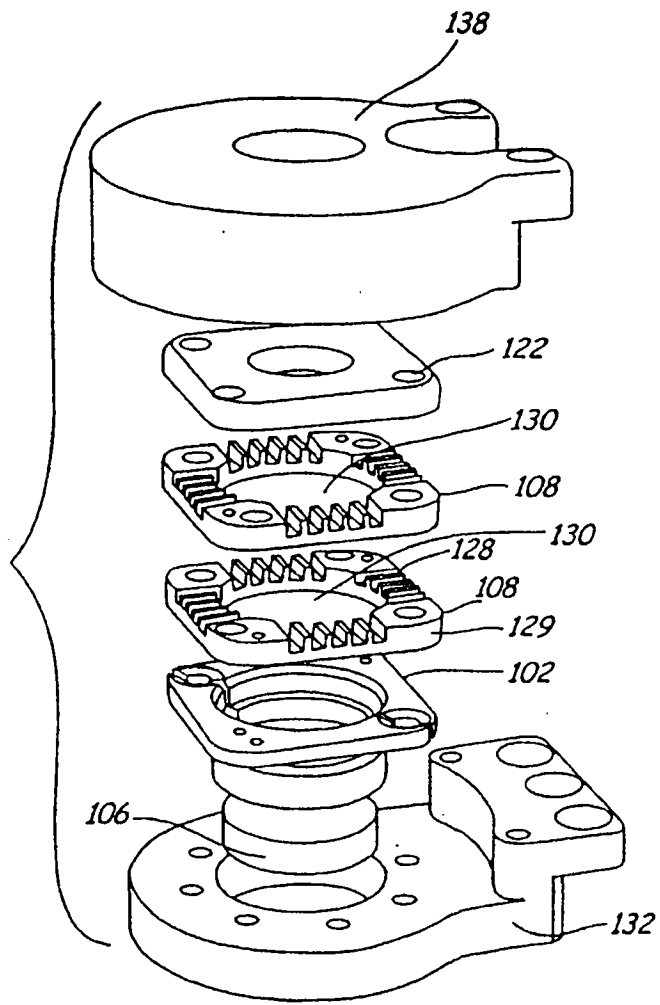


图 5

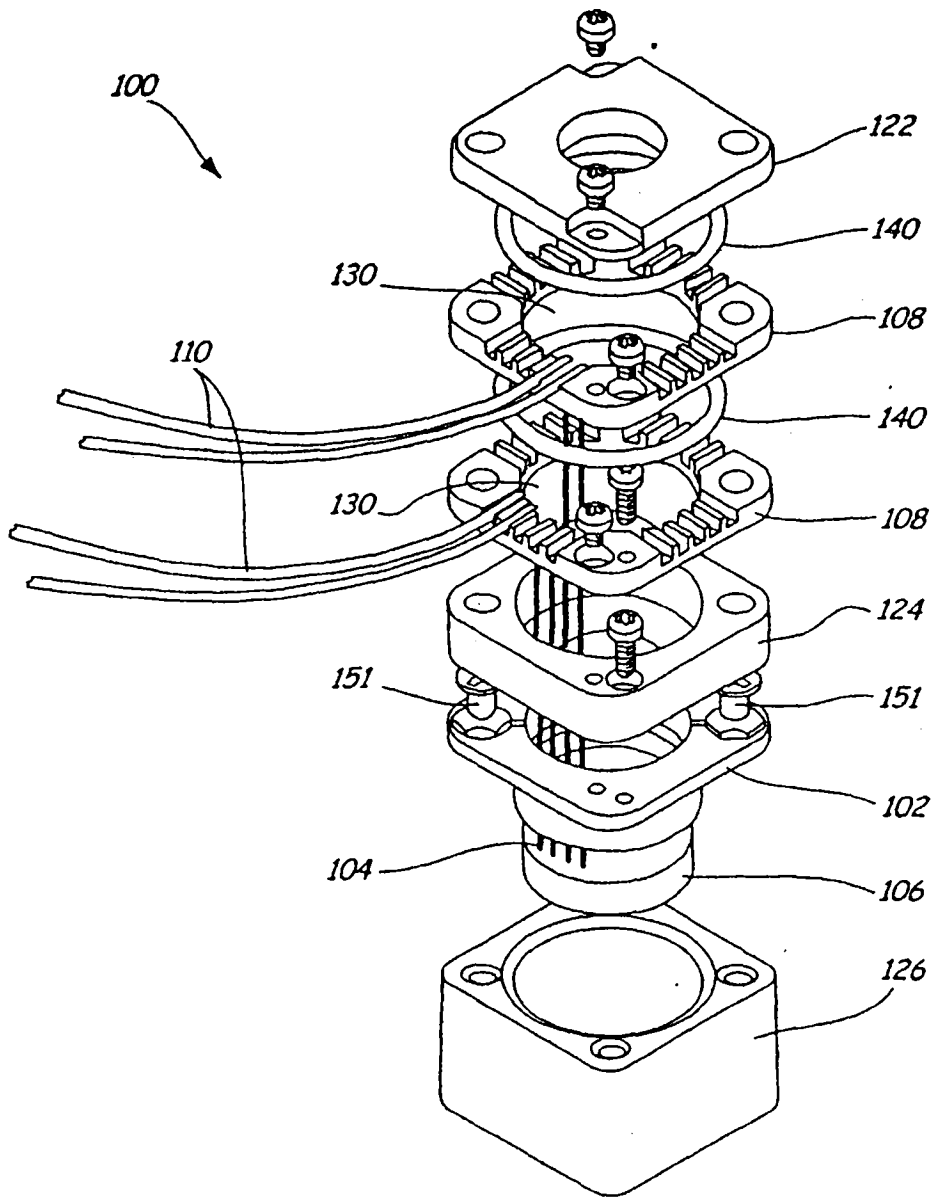


图 6

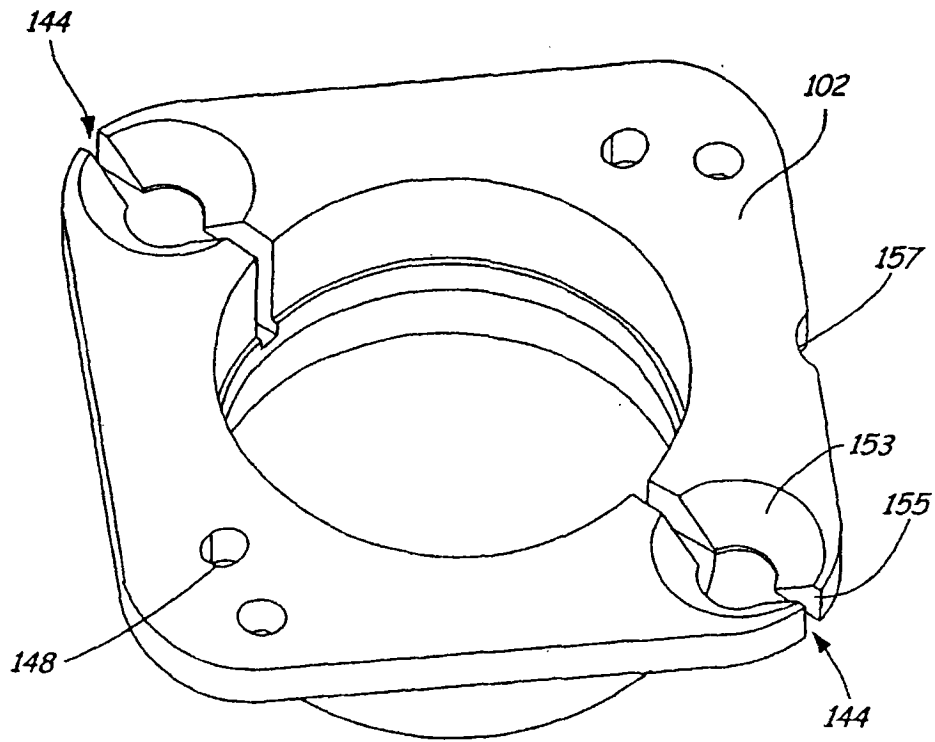


图 7

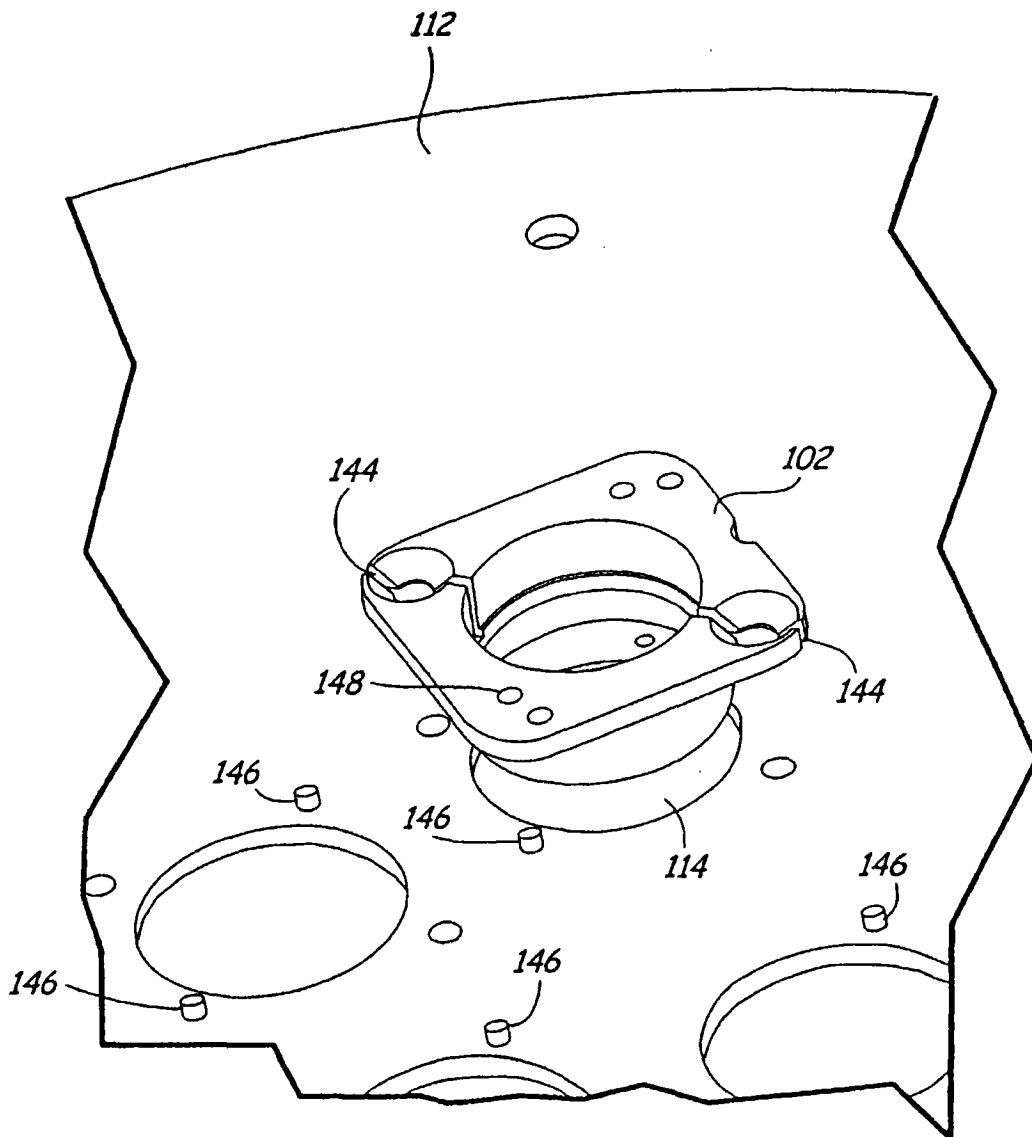


图 8

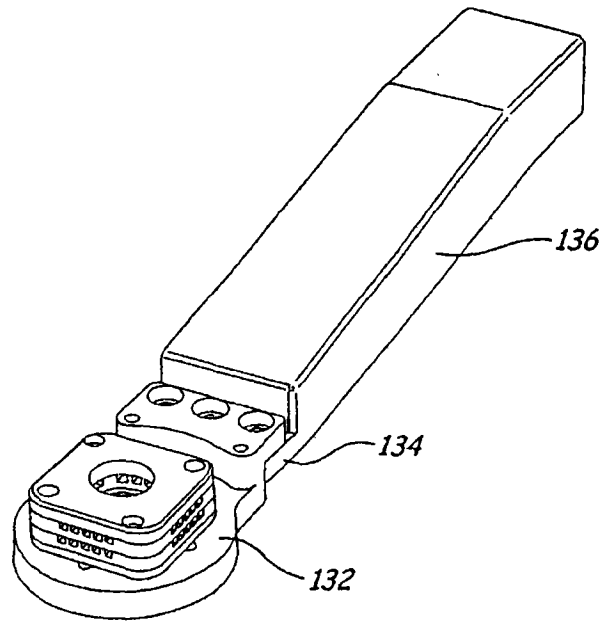


图 9

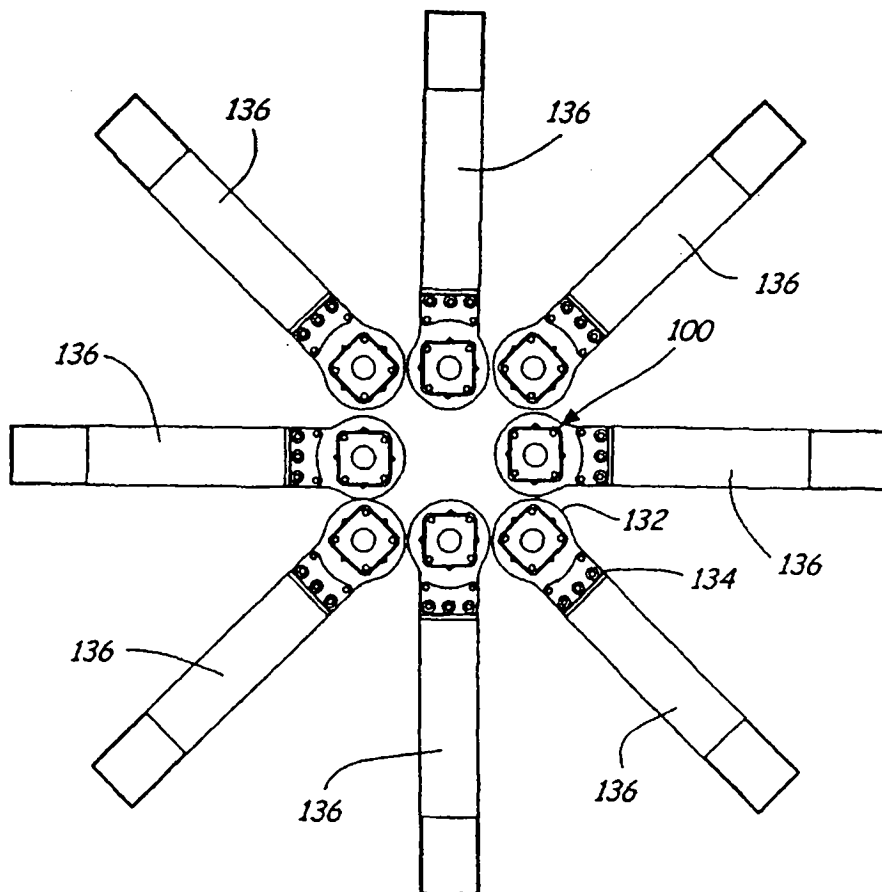


图 10

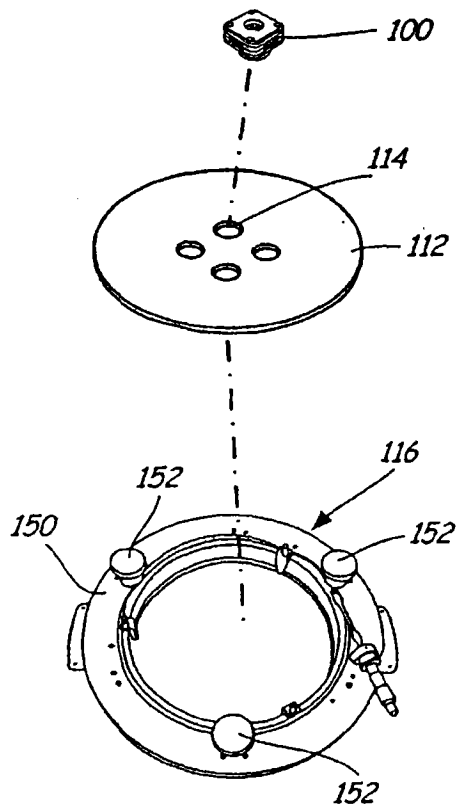


图 11a

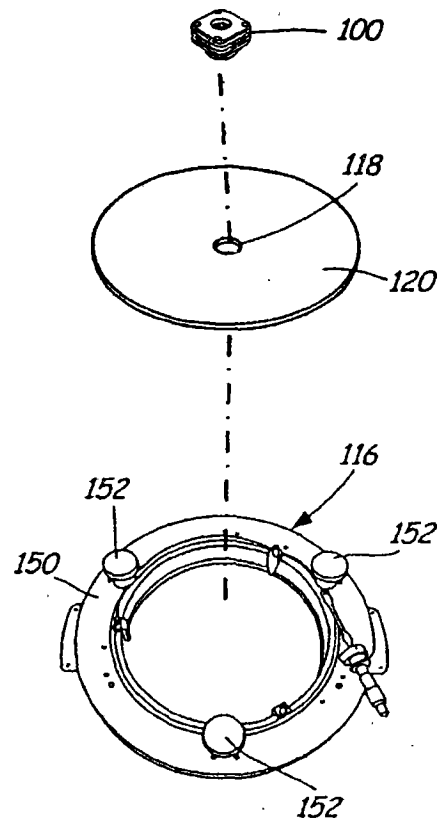


图 11b

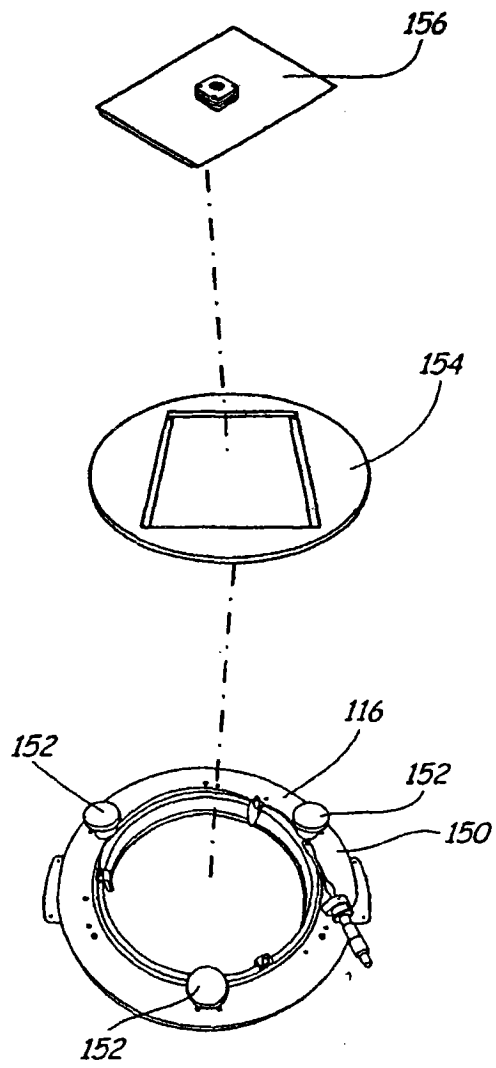


图 11c

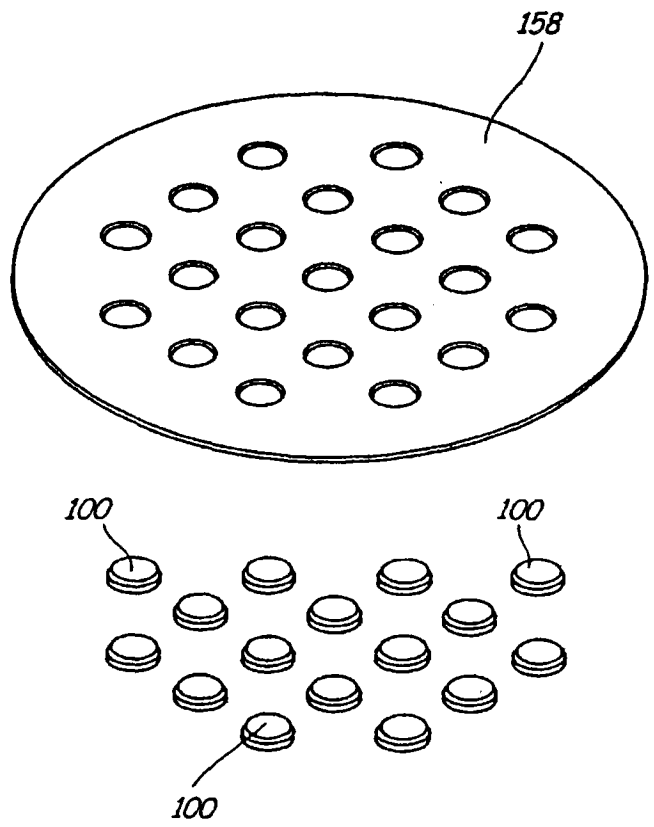


图 12

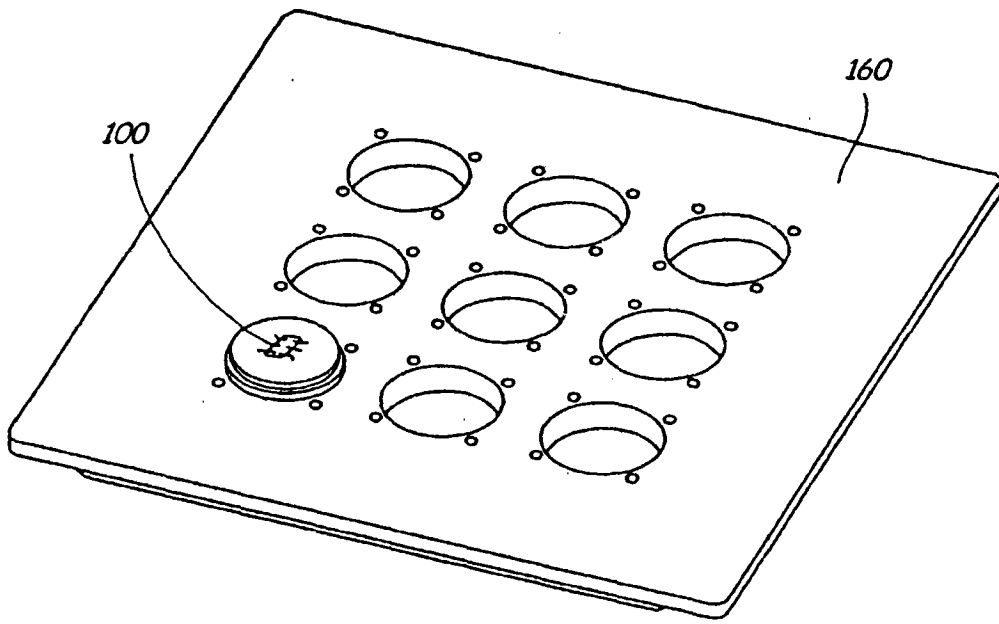


图 13

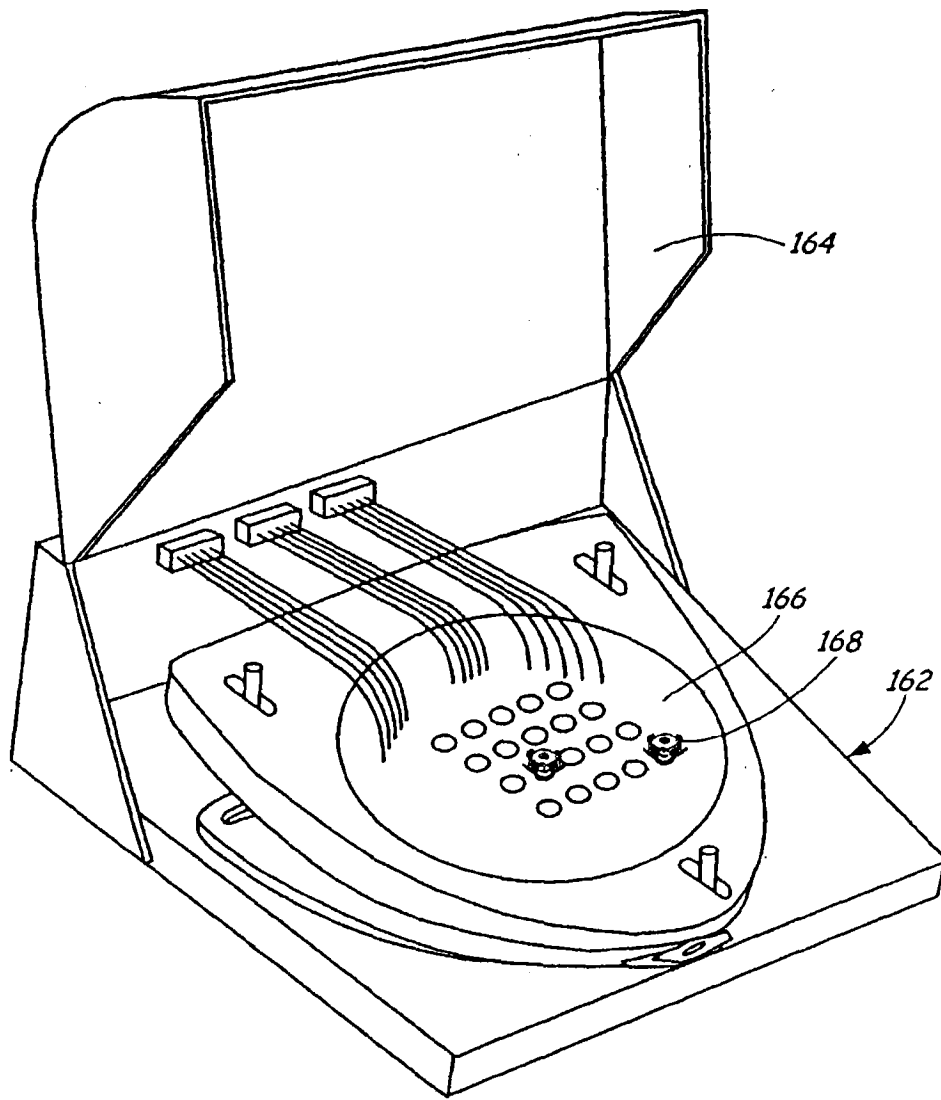


图 14