



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103379682 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201310093674. 6

JP 特开 2008-304274 A, 2008. 12. 18,

(22) 申请日 2013. 03. 22

审查员 胡彦玲

(30) 优先权数据

2012-101421 2012. 04. 26 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 冈田章 秋山肇 山下钦也

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

G01R 1/067(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-138268 A, 2000. 05. 16,

JP 特开 2002-22768 A, 2002. 01. 23,

CN 101430361 A, 2009. 05. 13,

JP 特开 2005-164537 A, 2005. 06. 23,

CN 101377536 A, 2009. 03. 04,

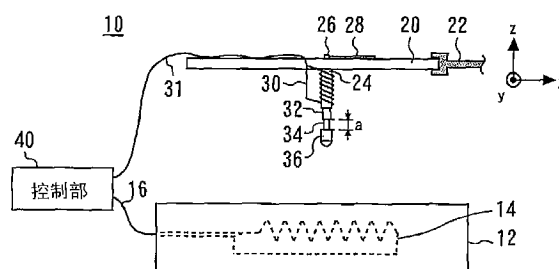
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

检查装置

(57) 摘要

本发明涉及检查装置。本发明的目的在于，提供一种能够以简单的结构直接地变更探测器温度的检查装置。本申请发明的检查装置的特征在于，具备：探测器基板；管筒，被固定于该探测器基板；电热丝，被缠绕于该管筒；探测器前端部，以能装卸的方式连接于该管筒；工作台，装载被测定物；以及加热部，对该工作台进行加热。



1. 一种检查装置,其特征在于,具备:
探测器基板;
管筒,被固定于所述探测器基板;
电热丝,被缠绕于所述管筒;
探测器前端部,以能装卸的方式连接于所述管筒;
工作台,装载被测定物;
加热部,对所述工作台进行加热;以及
控制部,以使所述探测器前端部与所述工作台的温度一致的方式控制所述电热丝和所述加热部的发热量。
2. 根据权利要求1所述的检查装置,其特征在于,
具备:销,以能装卸的方式连接于所述管筒,
所述探测器前端部与所述销连接。
3. 根据权利要求1所述的检查装置,其特征在于,所述探测器前端部由探测器针形成。
4. 根据权利要求1或2所述的检查装置,其特征在于,具备:
珀尔帖元件,被安装于所述管筒;以及
冷却部,对所述工作台进行冷却。
5. 根据权利要求1所述的检查装置,其特征在于,具备:
珀尔帖元件,被安装于所述管筒;以及
冷却部,对所述工作台进行冷却,
所述控制部以使所述珀尔帖元件与所述工作台的温度一致的方式控制所述珀尔帖元件和所述冷却部。
6. 根据权利要求1或2所述的检查装置,其特征在于,具备:散热体,形成在所述探测器基板上,放出所述探测器基板的热。

检查装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在半导体装置的电特性的测定等中使用的检查装置。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 中公开了能够调整前端部的温度的探测器(probe)。该探测器是将装载有电热丝的基板或装载有珀尔帖(Peltier)元件的基板等多个基板重叠起来进行组装的。

[0003] 在专利文献 2 中公开了利用来自电热丝的辐射热对连接有探测器的探测器基板进行加热的技术。该技术是通过对探测器基板进行加热而间接地对探测器进行加热的技术。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本特开平 3 - 158764 号公报 ;

[0007] 专利文献 2 :日本特开 2000 - 138268 号公报。

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 有时在对半导体装置进行了加热或冷却的状态下测定半导体装置的电特性。当使常温的探测器触碰到加热或冷却后的半导体装置时,半导体装置的温度发生变化,检查精度下降。该温度变化在使许多探测器触碰到半导体装置的情况、或探测器与半导体装置的接触面积大的情况下是显著的。

[0010] 此外,当在半导体装置与探测器的温度差大的状态下在探测器中流过大电流时,半导体装置表面被急剧加热,在该部分形成热过程。存在由于该热过程导致半导体装置劣化的情况。

[0011] 因此,优选使半导体装置的温度与探测器的温度大致一致。在专利文献 1、2 中公开的探测器是能使探测器的温度变化的探测器。然而,专利文献 1 中公开的探测器由于是将多个基板重叠起来进行制作的,所以存在构造复杂并且昂贵的问题。此外,当探测器的构造复杂时,探测器更换时的操作性差。

[0012] 关于专利文献 2 中公开的探测器,由于通过对探测器基板进行加热而间接地对探测器进行加热,所以存在难以准确地控制探测器温度的问题。此外,为了对探测器基板进行加热,需要大功率并且长时间的加热,因此效率差。而且,当考虑探测器基板的耐热性时,探测器基板的升温限度是到 150 - 200℃,因此存在不能将探测器加热到期望的温度的情况。

发明内容

[0013] 本发明是为了解决上述那样的课题而完成的,其目的在于,提供一种能够以简单的结构直接地变更探测器温度的检查装置。

[0014] 用于解决课题的方案

[0015] 本申请发明提供一种检查装置,其特征在于,具备:探测器基板;管筒(socket),

被固定于该探测器基板；电热丝，被缠绕于该管筒；探测器前端部，以能装卸的方式连接于该管筒；工作台(stage)，装载被测定物；以及加热部，对该工作台进行加热。

[0016] 本申请发明提供另一检查装置，其特征在于，具备：探测器基板；探测器，连接于该探测器基板；加热器，对该探测器直接照射红外线来对该探测器进行加热；工作台，装载被测定物；以及加热部，对该工作台进行加热。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明，由于对探测器进行直接加热，所以能够以简单的结构直接地变更探测器温度。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明实施方式 1 的检查装置的正视图。

[0020] 图 2 是表示探测器前端部的装卸的正视图。

[0021] 图 3 是表示本发明实施方式 1 的检查装置的变形例的正视图。

[0022] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的检查装置的另一变形例的正视图。

[0023] 图 5 是本发明实施方式 2 的检查装置的正视图。

[0024] 图 6 是图 5 的管筒以及其附近的放大图。

[0025] 图 7 是本发明实施方式 3 的检查装置的正视图。

[0026] 图 8 是表示本发明实施方式 3 的检查装置的变形例的正视图。

[0027] 图 9 是表示本发明实施方式 3 的检查装置的另一变形例的正视图。

[0028] 图 10 是本发明实施方式 4 的检查装置的正视图。

[0029] 图 11 是本发明实施方式 5 的检查装置的正视图。

具体实施方式

[0030] 实施方式 1.

[0031] 图 1 是本发明实施方式 1 的检查装置的正视图。检查装置 10 具有装载作为被测定物的半导体装置的工作台 12。在工作台 12 的内部形成有对工作台 12 进行加热的加热部 14。在图 1 中，用虚线示出了以电热丝形成的加热部 14。该加热部 14 从被绝缘体包覆的电缆 16 接受电流的供给。

[0032] 检查装置 10 具有探测器基板 20。探测器基板 20 被臂 22 保持并能够在期望的方向上移动。在探测器基板 20 固定有管筒 24。与管筒 24 电连接的连接部 26 露出于探测器基板 20 的表面。连接部 26 与探测器基板 20 表面的信号线 28 连接。

[0033] 在管筒 24 缠绕有电热丝 30。电热丝 30 与被绝缘体包覆的电缆 31 连接。在管筒 24 以能装卸的方式连接有销(plug)32。销 32 的一端例如通过螺旋或压入而嵌合于管筒 24 中。在销 32 的另一端固定有能伸缩的伸缩部 34 的一端。伸缩部 34 在内部具有弹簧，由此能够在长尺寸方向上伸缩。也就是说，伸缩部 34 以图 1 的 a 所示的距离可变的方式构成。

[0034] 在伸缩部 34 的另一端固定有探测器前端部 36。探测器前端部 36 的前端带有圆度。探测器前端部 36 经由伸缩部 34 和销 32 固定于管筒 24。探测器前端部 36 与连接部 26 电连接。

[0035] 将管筒 24、销 32、伸缩部 34 以及前端部 36 统称为探测器。探测器的结构部件由

具有导电性的结构部件形成。例如由铜、钨、铼钨等的金属材料形成。优选对前端部 36 涂敷例如金、钼、钽、铂等来提高导电性、耐久性。

[0036] 图 2 是表示探测器前端部的装卸的正视图。由于销 32 以能装卸的方式连接于管筒 24, 所以通过将销 32 对管筒 24 进行装卸, 从而能够将连接于销 32 的探测器前端部 36 对管筒 24 进行装卸。

[0037] 返回至图 1 的说明。电缆 16 和电缆 31 连接于控制部 40。控制部 40 以使探测器前端部 36 与工作台 12 的温度一致的方式控制电热丝 30 和加热部 14 的发热量。

[0038] 接着, 对本发明实施方式 1 的检查装置 10 的工作进行说明。首先, 在工作台 12 上载置成为被测定物的半导体装置。半导体装置具有用于触碰探测器的衬垫(pad)。接着, 利用控制部 40 的控制提高电热丝 30 和加热部 14 的温度, 使探测器前端部 36 与工作台 12 的温度大致一致。于是, 能够使探测器前端部 36 与半导体装置的温度大致一致。

[0039] 接着, 驱使臂 22, 使探测器前端部 36 碰触到半导体装置的衬垫。此时, 伸缩部 34 适当地进行伸缩, 将探测器前端部 36 对衬垫的按压力保持为适当值。在该状态下进行半导体装置的电测定。

[0040] 根据本发明实施方式 1 的检查装置, 由于利用电热丝 30 对探测器进行直接加热, 所以能够准确地控制(变更)探测器的温度。利用该控制能够使探测器前端部 36 与半导体装置的温度在期望温度大致一致, 因此能够提高检查精度。此外, 能够避免在半导体装置的附近形成热过程的情况并能提高半导体装置的成品率。

[0041] 根据本发明实施方式 1 的检查装置, 利用在管筒 24 缠绕有电热丝 30 的简单的结构, 能够廉价地制造检查装置 10。此外, 在更换因许多次的检查而劣化的探测器前端部 36 的情况下, 仅通过使销 32 从管筒 24 脱离即可, 因此能够容易地更换探测器前端部 36。而且能够在探测器前端部 36 的更换前后使用同一管筒 24 和电热丝 30。

[0042] 此外, 由于在探测器前端部 36 与半导体装置接触前使两者的温度大致一致, 所以在使两者接触后能够立即开始电测定。因此, 与在探测器前端部和半导体装置存在温度差的状态下使两者接触并等待变成温度平衡而开始电测定的情况相比较, 能够使测定高速化。

[0043] 图 3 是表示本发明实施方式 1 的检查装置的变形例的正视图。在变形例的检查装置中, 删除控制部, 对电热丝 30 和加热部 14 分别进行控制。例如, 在将工作台 12 加热到 120℃ 而检查半导体装置的情况下, 以探测器前端部 36 也变成 120° 的方式在电热丝 30 中流过电流。虽然使用控制部更能够使探测器前端部与工作台的温度高精度地一致, 但是在不需要那样的高精度的控制的情况下, 能够省略控制部。

[0044] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的检查装置的另一变形例的正视图。在该变形例中, 将探测器针(probe pin) 50 以能装卸的方式连接于管筒 24。即, 利用探测器针 50 形成了探测器前端部。

[0045] 本发明实施方式 1 的检查装置 10 具有 1 个探测器, 但是也可以将多个探测器连接于探测器基板 20。此外, 作为被测定物的半导体装置例如是晶片、芯片, 但是只要是触碰探测器来进行测定的半导体装置, 则不作特别限定。此外, 也可以利用真空吸附或静电吸附将半导体装置固定于工作台 12。作为加热部 14, 不限于电热丝, 也可以使用例如加热流体等其它的加热手段。

[0046] 实施方式 2.

[0047] 图 5 是本发明实施方式 2 的检查装置的正视图。以与实施方式 1 的不同点为中心进行说明。在管筒 24 安装有珀尔帖元件 100。从被绝缘体包覆的电缆 101 供给在珀尔帖元件 100 中流过的电流。

[0048] 在工作台 12 形成有对工作台 12 进行冷却的冷却部 110。冷却部 110 由珀尔帖元件形成。控制部 40 以使珀尔帖元件 100 与工作台 12 的温度一致的方式控制在珀尔帖元件 100 和冷却部 110 中流过的电流。

[0049] 图 6 是图 5 的管筒以及其附近的放大图。珀尔帖元件 100 具有被金属 100a 和金属 100c 夹持的元件部分 100b。在金属 100c 安装有散热器 102。利用贯通珀尔帖元件 100 和散热器 102 的螺钉 104 将珀尔帖元件 100 固定于管筒 24。

[0050] 根据本发明实施方式 2 的检查装置,能够冷却探测器前端部 36 和工作台 12。因此,在对半导体装置进行冷却并测定时,也能够使探测器前端部 36 与半导体装置的温度大致一致。

[0051] 虽然用螺钉 104 将珀尔帖元件 100 固定于管筒 24,但是在该固定中也可以使用例如散热性好的粘接剂或焊料。冷却部 110 不限于珀尔帖元件,也可以使用例如冷却流体。除此之外,能够进行与实施方式 1 相同程度的变形。

[0052] 实施方式 3.

[0053] 图 7 是本发明实施方式 3 的检查装置的正视图。以与实施方式 1 的不同点为中心进行说明。2 个探测器连接于探测器基板 20。在探测器基板 20 形成有开口 20a。在该开口 20a 中设置有卤素加热器(halogen heater)200。卤素加热器 200 是照射近红外线的加热器。经由电缆 201 进行对卤素加热器 200 的电力供给。

[0054] 控制部 40 以使探测器与工作台 12 的温度一致的方式控制卤素加热器 200 和加热部 14 的发热量。这里,针对本发明实施方式 3 的检查装置的工作进行说明。首先,将半导体装置载置于工作台 12。接着,使用卤素加热器 200 对探测器前端部 36 直接照射近红外线来对探测器进行加热,并且,利用加热部 14 对工作台 12 进行加热来加热半导体装置。而且,使探测器前端部 36 的温度与半导体装置的温度大致一致。接着,使探测器前端部 36 与半导体装置接触,实施期望的电测定。

[0055] 在本发明的实施方式 3 中,利用近红外线对探测器进行加热,因此能够提高卤素加热器 200 的灯丝温度,能够以强的功率对探测器进行辐射加热。此外,能够对多个探测器统一进行加热。由于卤素加热器 200 廉价,所以能够以低价格制造检查装置。

[0056] 图 8 是表示本发明实施方式 3 的检查装置的变形例的正视图。在卤素加热器 200 的前端具有使卤素加热器 200 的照射范围狭窄的聚光部 200a。同样地,在卤素加热器 202 的前端具有使卤素加热器 202 的照射范围狭窄的聚光部 202a。

[0057] 卤素加热器 200 和卤素加热器 202 分别对不同的探测器照射近红外线。卤素加热器 200 对探测器 210 的探测器前端部 36 进行局部加热,卤素加热器 202 对探测器 212 的探测器前端部 36 进行局部加热。当使用聚光部 200a、202a 时,能够使照射光集中于探测器前端部 36,因此能够效率高地对探测器前端部 36 进行加热。

[0058] 图 9 是表示本发明实施方式 3 的检查装置的另一变形例的正视图。在探测器基板 20 形成有开口 20c。卤素加热器 250 设置在开口 20c 的正上方。在探测器基板 20 连接有

多个探测器 252、254。该变形例的检查装置是利用卤素加热器 250 对多个探测器 252、254 统一照射近红外线的装置。

[0059] 可是,在如图 7、8 所示那样对探测器从倾斜方向照射近红外线的情况下,不能使从卤素加热器观察位于近处的探测器与位于远处的探测器中温度一致。因此,如图 9 所示,在开口 20c 的正下方设置多个探测器 252、254,当利用开口 20c 的正上方的卤素加热器 250 对多个探测器 252、254 进行加热时,能够使多个探测器 252、254 的温度大致一致。再有,也可以在图 9 所示的卤素加热器 250 的前端附加聚光部。

[0060] 本发明实施方式 3 的检查装置的特征在于,对探测器直接照射近红外线来对探测器进行加热。因此,例如也可以使用卤素加热器以外的热源。此外,探测器的形状不作特别限定。除此之外,能够进行与实施方式 1 的变形相同程度的变形。

[0061] 实施方式 4.

[0062] 图 10 是本发明实施方式 4 的检查装置的正视图。以与实施方式 1 的不同点为中心进行说明。在探测器的一部分形成有由有机物或高分子化合物形成的吸热体 300。吸热体 300 例如由环氧树脂或聚苯硫醚(PPS)形成,但不限于这些。在吸热体 300 连接有 2 个管筒 24a、24b。

[0063] 在探测器基板 20 的背面安装有照射远红外线的陶瓷加热器 302。陶瓷加热器 302 被安装在能够对吸热体 300 直接照射远红外线的位置。控制部 40 以使探测器与工作台 12 的温度一致的方式控制陶瓷加热器 302 和加热部 14 的发热量。

[0064] 在探测器基板 20 上设置有用以放出探测器基板 20 的热量的散热体 310、312。优选散热体 310、312 由导热方面优越的铝或铜的块体形成。此外,也可以在散热体 310、312 的表面安装散热片构造。进而,为了使散热体 310、312 周围的空气循环,也可以设置散热用的风扇。

[0065] 由于探测器是金属制的,所以利用远红外线难以对其进行加热。然而,根据本发明实施方式 4 的检查装置,能够对接受到远红外线的照射的吸热体 300 激发热振动来对吸热体 300 进行加热。通过对吸热体 300 进行加热,从而能够对探测器前端部 36 进行加热。

[0066] 当探测器基板 20 的温度发生变化时,存在探测器基板 20 膨胀或翘曲的情况。由于存在探测器基板 20 的膨胀或翘曲会改变探测器的位置的情况,所以优选探测器基板 20 不发生温度变化。在本发明实施方式 4 的检查装置中,由于在探测器基板 20 设置有散热体 310、312,所以能使探测器基板 20 的热释放到空气中。因此,能够避免探测器基板 20 的膨胀或翘曲并且对探测器进行加热。

[0067] 由于在吸热体 300 连接有 2 个管筒 24a、24b,所以能够对这些管筒 24a、24b 同时进行加热。再有,可以在 1 个吸热体连接 3 个以上的管筒,也可以在 1 个吸热体连接 1 个管筒。

[0068] 也可以在陶瓷加热器 302 的前端形成使陶瓷加热器 302 的照射范围狭窄的聚光部。在该情况下,能够利用陶瓷加热器 302 对吸热体进行局部加热。再有,本发明实施方式 4 的检查装置能够进行至少与实施方式 1 相同程度的变形。

[0069] 实施方式 5.

[0070] 图 11 是本发明实施方式 5 的检查装置的正视图。以与实施方式 4 的不同点为中心进行说明。在探测器的前端安装有温度传感器 350a、350b。温度传感器 350a、350b 例如

由热电偶或非接触的光学式温度传感器形成,但不限于于这些。

[0071] 温度传感器 350a、350b 检测探测器前端部 36a、36b 的温度,并对输出信号进行传输。温度传感器 350a、350b 的输出信号由形成在探测器基板 20 上的温度控制部 352 接收。温度控制部 352 接受该信号并调整陶瓷加热器 302 的发热量以使探测器的温度变成期望的温度。

[0072] 根据本发明实施方式 5 的检查装置,由于利用温度传感器 350a、350b 准确地把握探测器前端部 36a、36b 的温度,并将该温度反映到陶瓷加热器 302 的控制中,所以能够使探测器前端部 36a、36b 的温度为期望的值。因此,能够容易使探测器前端部 36a、36b 的温度与半导体装置的温度一致。

[0073] 实施方式 3-5 的检查装置的特征在于,利用红外线对探测器进行“直接加热”。在不失去该特征的范围内能够进行各种变形。此外,也可以将在此之前的所有实施方式的检查装置的特征适当地进行组合。例如,探测器基板上的散热体 310、312 可以设置于在此之前说明的任一个检查装置。再有,本发明实施方式 5 的检查装置能够进行与实施方式 4 相同程度的变形。

[0074] 附图标记的说明:

[0075] 10 检查装置、12 工作台、14 加热部、16 电缆、20 探测器基板、22 臂、24 管筒、26 连接部、28 信号线、30 电热丝、31 电缆、32 销、34 伸缩部、36 探测器前端部、40 控制部、50 探测器针、100 珀尔帖元件、101 电缆、102 散热器、110 冷却部、200, 202 卤素加热器、200a, 202a 聚光部、300 吸热体、302 陶瓷加热器、310, 312 散热体、350a, 350b 温度传感器、352 温度控制部。

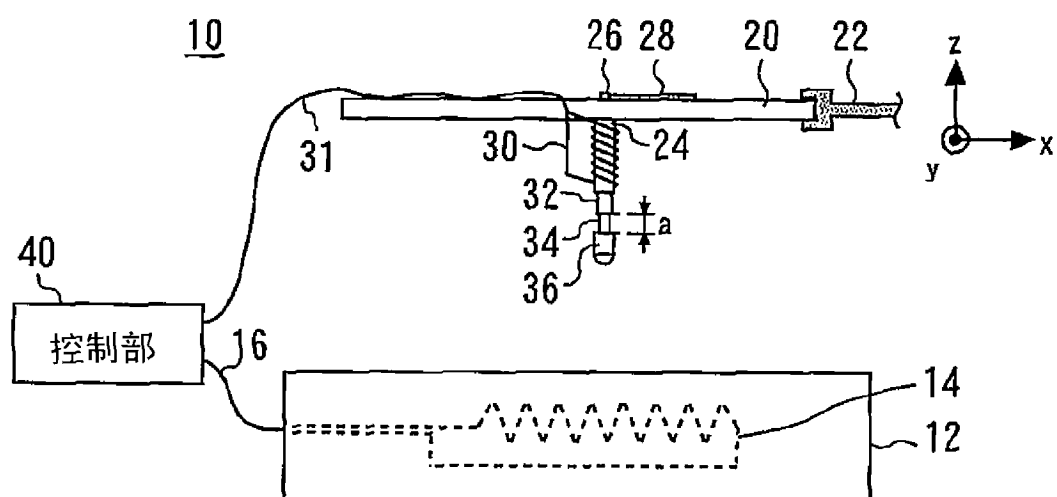


图 1

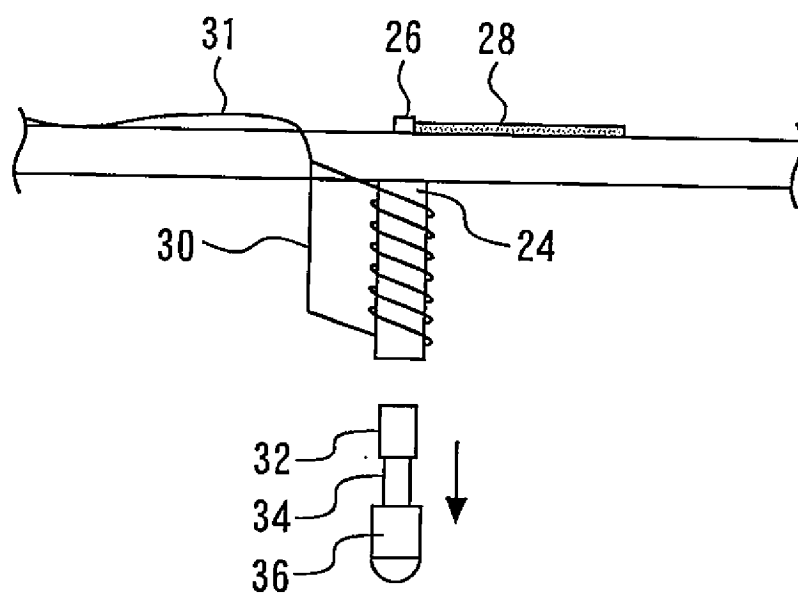


图 2

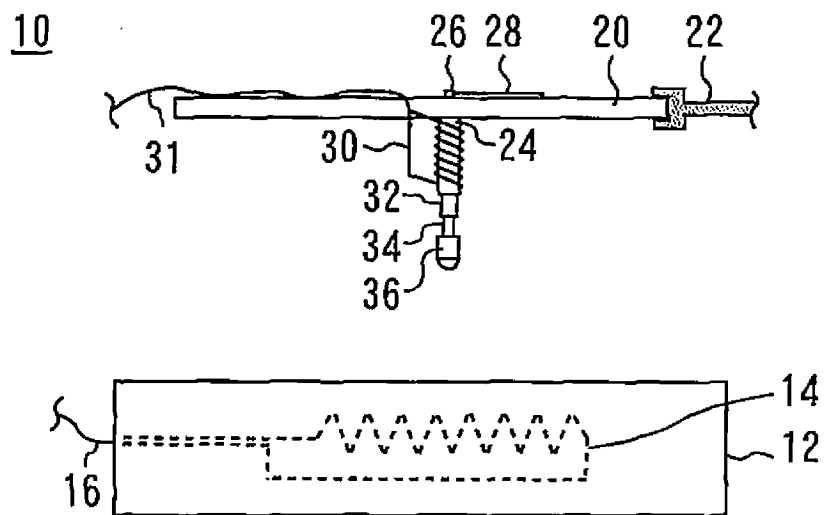


图 3

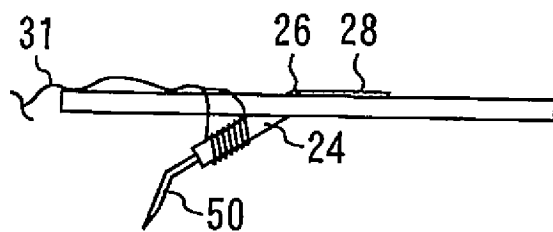


图 4

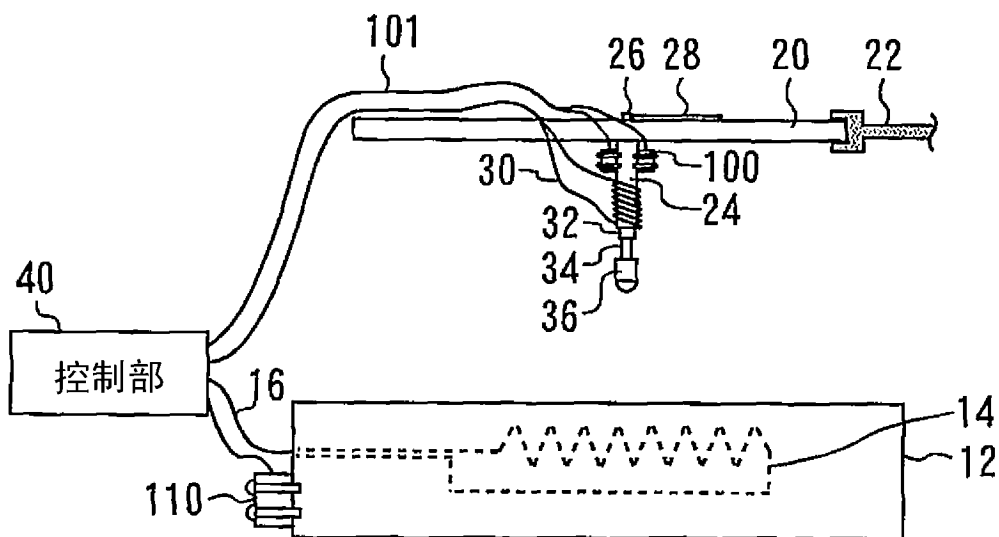


图 5

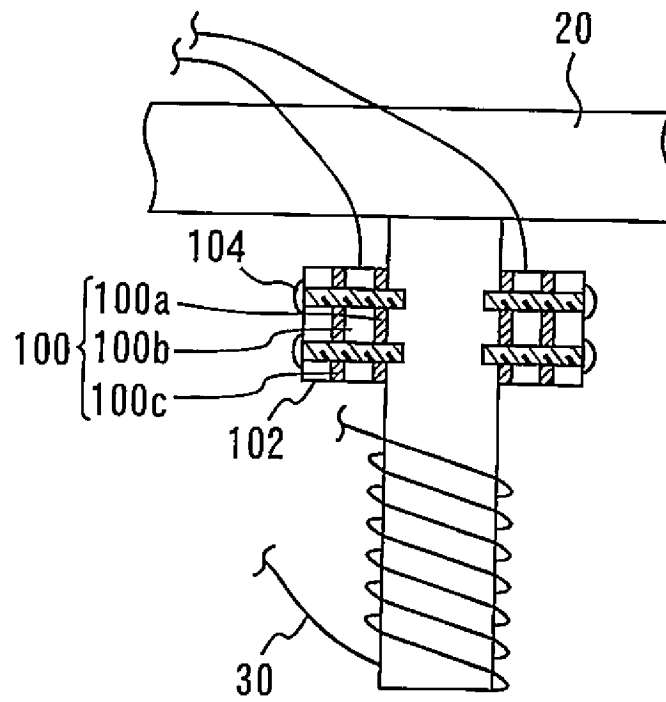


图 6

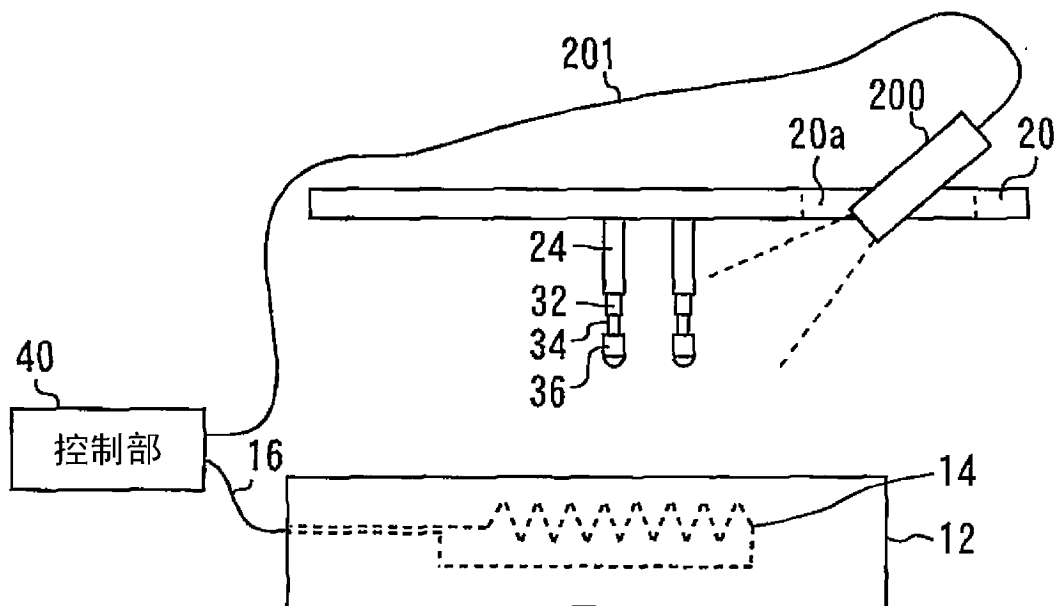


图 7

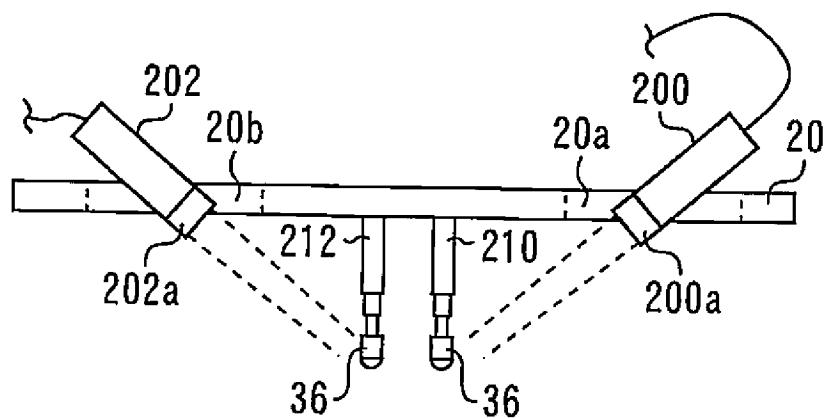


图 8

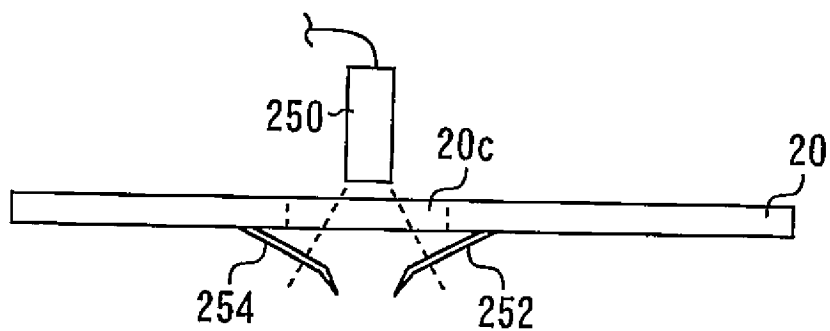


图 9

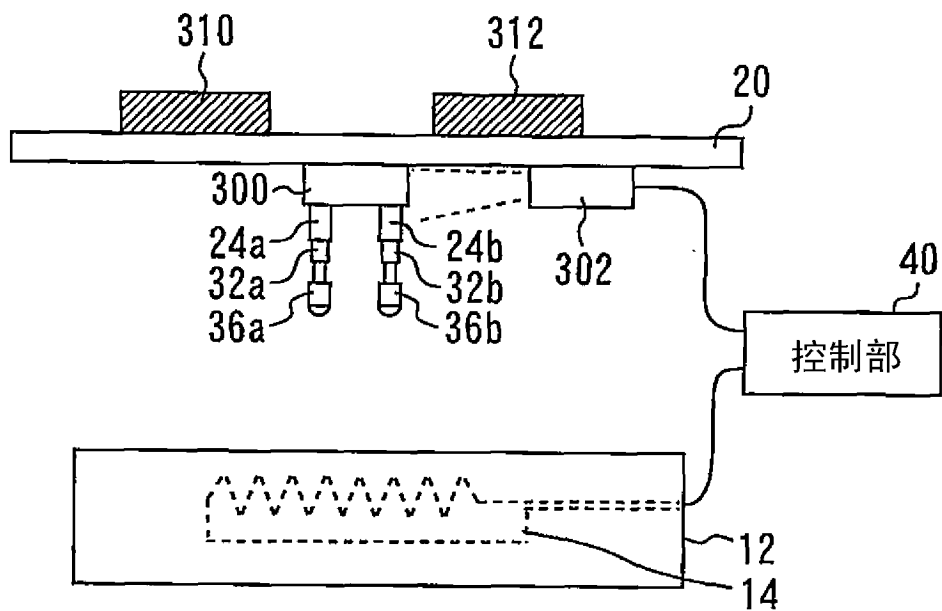


图 10

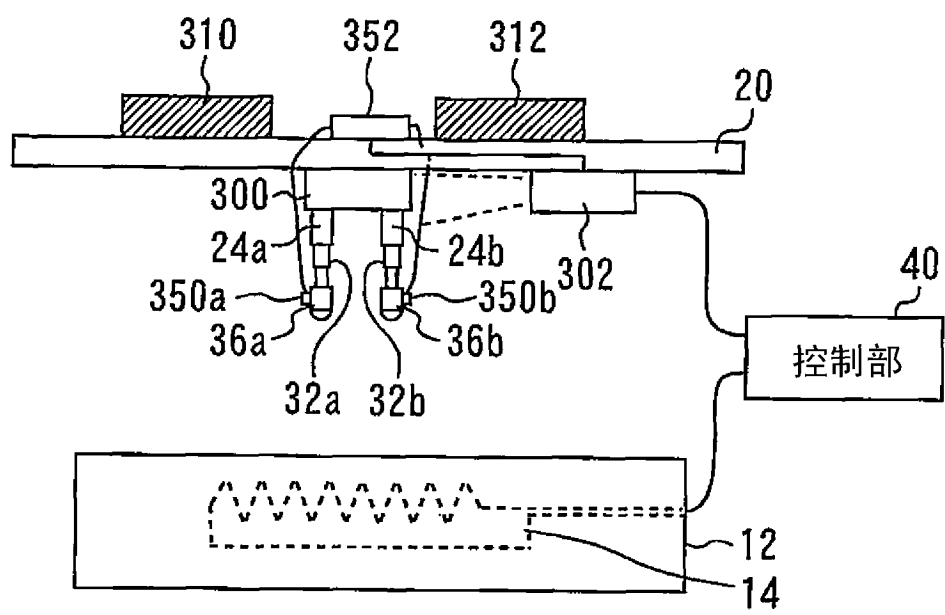


图 11