



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109324276 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 13

(21) 申请号 201810812226.X

(22) 申请日 2018.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109324276 A

(43) 申请公布日 2019.02.12

(30) 优先权数据
62/538,439 2017.07.28 US

(73) 专利权人 切拉东系统有限公司
地址 美国明尼苏达州伯恩斯维尔市

(72) 发明人 威廉·A·丰克 布莱恩·J·罗特

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223
专利代理师 江耀纯

(51) Int.Cl.

G01R 31/26 (2014.01)

(56) 对比文件

CN 101176008 A, 2008.05.07

TW 201527763 A, 2015.07.16

审查员 王子浩

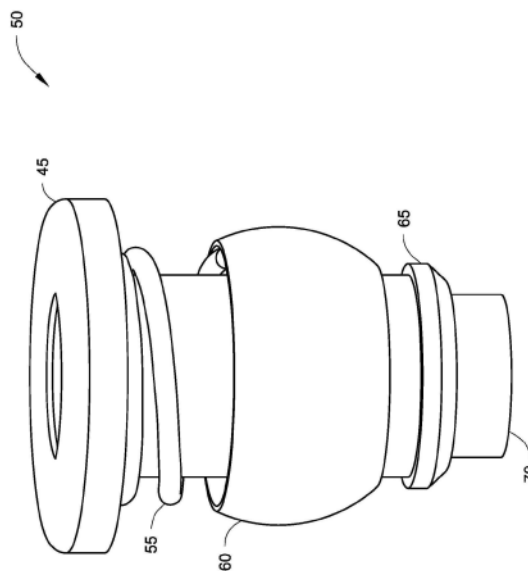
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

磁体延伸部

(57) 摘要

本发明公开了一种磁体延伸部、磁性测试组合件和探针卡组合件。所述磁体延伸部包含具有第一末端和第二末端的磁体,所述磁体的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场。弹性部件安置于所述磁体周围在所述第一末端与所述第二末端之间。保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间。所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。



1. 一种用于磁性测试组合件的磁体延伸部,其特征在于,包括:

磁性延伸部件,所述磁性延伸部件具有第一末端和第二末端,所述磁性延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;

弹性部件,所述弹性部件配置成使所述磁体延伸部朝向磁体偏置以维持抵靠着所述磁体的接触,所述弹性部件安置于所述磁性延伸部件周围在所述磁性延伸部件的所述第一末端与所述第二末端之间;以及

保持部件,所述保持部件安置于所述磁性延伸部件的所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分;其中,所述保持部件接触所述弹性部件,所述弹性部件的一个末端由所述保持部件保持位置。

2. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。

3. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,进一步包括间隔物,所述间隔物是热绝缘和电绝缘中的一种或多种,

其中,所述弹性部件的另一个末端由所述间隔物保持位置。

4. 根据权利要求3所述的磁体延伸部,其特征在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述磁性延伸部件的几何形状。

5. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件是球形的,且所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

6. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯 (PTFE) 制成。

7. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,所述磁性延伸部件是磁体。

8. 根据权利要求1所述的磁体延伸部,其特征在于,所述磁性延伸部件由铁磁性材料制成。

9. 一种磁性测试组合件,其特征在于,包括:

磁体;以及

磁体延伸部,所述磁体延伸部包含:

磁性延伸部件,所述磁性延伸部件具有第一末端和第二末端,所述磁性延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;

弹性部件,所述弹性部件安置于所述磁性延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间;以及

保持部件,所述保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分,其中,所述保持部件接触所述弹性部件,所述弹性部件的一个末端由所述保持部件保持位置;

其中,所述磁性延伸部件沿所述磁体的轴向从所述磁体延伸。

10. 根据权利要求9所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述磁体是永久磁体和电磁体中的一种。

11. 一种探针卡组合件,其特征在于,包括:

探针卡,所述探针卡具有中央核心;以及

磁性测试组合件,所述磁性测试组合件包含:

磁体;以及

磁体延伸部,所述磁体延伸部包含:

磁性延伸部件,所述磁性延伸部件具有第一末端和第二末端,所述磁性延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;

弹性部件,所述弹性部件配置成使所述磁体延伸部朝向磁体偏置以维持抵靠着所述磁体的接触,所述弹性部件安置于所述磁性延伸部件周围在所述磁性延伸部件的所述第一末端与所述第二末端之间;以及

保持部件,所述保持部件安置于所述磁性延伸部件的所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分,其中,所述保持部件接触所述弹性部件,所述弹性部件的一个末端由所述保持部件保持位置;

其中所述磁体延伸部插入到所述探针卡的所述中央核心中,

其中,所述磁性延伸部件沿所述磁体的轴向从所述磁体延伸。

12. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,所述磁体是永久磁体和电磁体中的一种。

13. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。

14. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,进一步包括间隔物,其中,所述弹性部件的另一个末端由所述间隔物保持位置。

15. 根据权利要求14所述的探针卡组合件,其特征在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述磁性延伸部件的几何形状。

16. 根据权利要求14所述的探针卡组合件,其特征在于,所述间隔物是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

17. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件是球形的。

18. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

19. 根据权利要求11所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯(PTFE)制成。

磁体延伸部

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及用于例如(但不限于)半导体装置等受测试装置的测试设备。更具体地说,本发明涉及用于引导磁场以测试半导体装置的磁性测试组合件。

背景技术

[0002] 半导体行业持续存在访问(access)半导体晶片上的许多电子装置的需要。随着半导体行业的增长且装置变得越来越小且越来越复杂,对许多电气装置进行电气测试,所述电气装置一般为半导体装置和晶片上电互连件。一些电子装置利用磁场。举例来说,指南针、加速度计及类似物可以利用磁场来起作用。这些类型的传感器常常用于例如移动装置(例如,智能电话、平板计算机等)和汽车中。通常,可以在封装之前通过对传感器施加磁场来测试这些传感器。此测试中利用的磁体常常是较大且昂贵的。为了控制磁场以实现测试,可以针对给定电子装置特别制造磁体。由于针对每一电子装置利用特定磁体,这会导致显著的测试成本。

发明内容

[0003] 本发明大体上涉及用于例如(但不限于)半导体装置等受测试装置的测试设备。更具体地说,本发明涉及用于引导磁场以测试半导体装置的磁性测试组合件。

[0004] 本发明公开了一种用于磁性测试组合件的磁体延伸部。所述磁体延伸部包含具有第一末端和第二末端的延伸部件,所述延伸部件的第一末端在几何上被配置成提供选定磁场。弹性部件安置于所述延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间。保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间。所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。

[0005] 本发明公开了一种磁性测试组合件。所述磁性测试组合件包含磁体和磁体延伸部。所述磁体延伸部包含具有第一末端和第二末端的延伸部件,所述延伸部件的第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;安置于所述磁体周围在所述第一末端与所述第二末端之间的弹性部件;以及安置于所述第一末端与所述第二末端之间的保持部件。所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。

[0006] 本发明公开了一种探针卡组合件。所述探针卡组合件包含具有中央核心的探针卡和磁性测试组合件。所述磁性测试组合件包含磁体和磁体延伸部。所述磁体延伸部包含具有第一末端和第二末端的延伸部件,所述延伸部件的第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;安置于延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间的弹性部件;以及安置于所述第一末端与所述第二末端之间的保持部件。所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。所述磁体延伸部插入到所述探针卡的所述中央核心中。

[0007] 本发明公开了一种用于磁性测试组合件的磁体延伸部。所述磁体延伸部包含具有第一末端和第二末端的延伸部件,所述延伸部件的第一末端在几何上被配置成提供选定磁场。弹性部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间。保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间。保持部件接触弹性部件。

附图说明

[0008] 结合附图进行描述,所述附图构成本发明的一部分,且附图说明其中可实践本说明书中描述的系统和方法的实施例。

[0009] 图1图示了根据实施例的包含磁性测试组合件的探针卡组合件的简化示意图。

[0010] 图2图示了根据实施例的包含磁性测试组合件且示出磁场的探针卡组合件的截面的简化示意图。

[0011] 图3图示了根据实施例的用于磁性测试组合件的磁体延伸部的简化示意图。

[0012] 图4图示了根据实施例的包含磁性测试组合件的探针卡组合件的截面图。

[0013] 相似的附图标记贯穿全文表示相似的零件。

具体实施方式

[0014] 本发明大体上涉及用于例如(但不限于)半导体装置等受测试装置的测试设备。更具体地说,本发明涉及用于引导磁场以测试半导体装置的磁性测试组合件。

[0015] 当通过施加磁场测试半导体装置时,可能难以将磁体布置成足够靠近半导体装置(例如,半导体晶片)以实现所需磁场密度。举例来说,将探针卡布置于磁体与半导体装置之间。现有解决方案尝试通过减少探针卡的厚度来最小化磁体与半导体装置之间的间距。然而,这些薄探针卡是定制制造的且成本高。另外,厚度的减少造成这些薄探针卡相对脆弱。

[0016] 本发明的实施例是针对可以与标准磁体和标准探针卡一起使用的磁体延伸部。所述磁体延伸部可用以桥接磁体与探针卡之间的间距以实现半导体晶片附近的所需磁场密度。所述磁体延伸部是与磁体分开的零件,可以进行定制以匹配于特定测试需要。因为零件是分离的,所以所述零件可容易地交换,使得单个磁体可用于多种测试应用。在一实施例中,这可减少与制造相关联的成本,因为相对昂贵的组件(例如,磁体)未被修改以匹配每一测试需要。在一实施例中,磁体自身也可能被减少大小。在一实施例中,所述磁体延伸部也可与电磁体一起使用。在一实施例中,所述磁体延伸部可独立于磁体进行移动。因此,即使磁体保持静止,磁场也可以相对于受测试装置在小距离上移动。

[0017] 如本说明书中所使用的“磁体”包含永久磁体或电磁体。即,在一实施例中,术语磁体可指代永久磁体,且在另一实施例中,术语磁体可指代电磁体。

[0018] 图1图示了根据实施例的包含磁性测试组合件15的探针卡组合件10的简化示意图。探针卡组合件10还包含探针卡20。探针卡组合件10可用以测试例如半导体装置(未图示)等装置。半导体装置可包含例如具有利用磁场来起作用的一个或多个组件的半导体晶片。包含磁性测试组合件15的探针卡组合件10可例如用以在封装之前测试半导体装置的一个或多个组件。

[0019] 磁性测试组合件15包含磁体25和磁体延伸部30。根据实施例,磁体25可包含电磁体或永久磁体。根据实施例,可基于正测试的半导体装置上的组件的类型或正进行的测试的类型而确定磁体25的类型。可选择磁体25以提供用于测试半导体装置的特定磁场。

[0020] 磁体延伸部30是与磁体25分开的零件。磁体延伸部30可被替代地称作磁体磁极延伸部、磁体顶端、磁体施加器(applicator)或类似物。磁体延伸部30大体上最小化受测试装置与磁体25之间的距离,使得将所需磁场施加于受测试装置。也可选择磁体延伸部30以提供特定磁场。在一实施例中,磁体延伸部30是可交换的,使得可将特定磁场提供到半导体装

置而无需修改磁体25。下文根据图3以额外细节示出且描述磁体延伸部30的实施例。在一实施例中，磁体延伸部30可为铁磁性材料。在一实施例中，所述铁磁性材料可准许磁场流动通过材料。磁体延伸部30的几何形状可以决定磁场。合适的铁磁性材料的实例可包含例如铁、镍、钴及其一些合金。在一实施例中，磁体延伸部30可为磁体。在一实施例中，磁体延伸部30可相对于受测试装置(未图示)水平地移动(相对于附图在左-右方向上)。磁体延伸部30的水平移动可例如用以对准磁场以用于受测试装置的测试。另外，磁体25可为可交换的，而不会干扰磁体延伸部30且在进一步测试之前无需再对准磁体25。

[0021] 探针卡20包含中央核心35。磁体延伸部30可插入到中央核心35中。在一实施例中，磁体延伸部30可紧固于中央核心35中。举例来说，在一实施例中，磁体延伸部30可具有与中央核心35的球窝式配合。应当理解，特定连接类型可基于例如探针卡20的中央核心35而变化。

[0022] 图2图示了根据实施例的包含磁性测试组合件15且示出磁场A和B的探针卡组合件10的简化示意图。

[0023] 磁场A被图示以示出当不包含磁体延伸部30时的磁场。即，磁场A是从磁体25提供。如所说明，磁场A向外扩展(例如，在附图中从左到右)。因此，磁场A相对较少聚焦于探针卡组合件10的装置侧40上。

[0024] 磁场B被图示以示出当包含磁体延伸部30时的磁场。如所说明，磁场B在比磁场A更接近探针卡组合件10的装置侧40的位置处向外扩展(例如，在附图中从左到右)。即，磁场B相对更聚焦于探针卡组合件10的装置侧40上。

[0025] 包含磁体25和磁体延伸部30的磁性测试组合件15还包含间隔物45。根据实施例，可以包含间隔物45作为磁体延伸部30的部分。

[0026] 图3图示了根据实施例的磁体延伸部50的简化示意图。磁体延伸部50可用作磁性测试组合件15(图1和2)中的磁体延伸部30(图1和2)。应当理解，几何形状可以看起来为不同的，但磁体延伸部50的几何形状可替代地匹配于图1和2中的几何形状。

[0027] 磁体延伸部50包含间隔物45、弹性部件55、保持部件60和延伸部件65。磁体延伸部50可紧固到探针卡20(图1)和磁体25(图1)。弹性部件55可使磁体延伸部50朝向磁体25偏置以维持抵靠着磁体25的接触。在一实施例中，弹性部件55可解决探针卡20和磁体25的大小的稍微变化。在一实施例中，弹性部件55是弹簧，例如(但不限于)螺旋弹簧。在一实施例中，磁体延伸部50可以是长度为1英寸或约1英寸。应当理解，磁体延伸部50的长度是实例，且磁体延伸部50的长度可根据本文所描述的原理而变化。可选择弹性部件55以使得第一末端由间隔物45保持在适当的位置且第二末端由保持部件60保持在适当的位置。即，弹性部件55可以在间隔物45的表面与保持部件60的表面之间延伸。

[0028] 保持部件60提供磁体延伸部50与探针卡20的中央核心35(图1)之间的紧固连接。在一实施例中，保持部件60是球形的以提供磁体延伸部50与探针卡20的中央核心35之间的球窝式类型连接。保持部件60可由电绝缘材料制成。在一实施例中，保持部件60可由热绝缘材料制成。用于保持部件60的合适材料的实例包含(但不限于)聚四氟乙烯(PTFE)，例如(但不限于)可购自Chemours公司的Teflon®。在一实施例中，保持部件60是球形的且具有为0.625英寸或约0.625英寸的直径。应当理解，所述直径是实例，且保持部件60的直径可根据本文所描述的原理而变化。举例来说，在一实施例中，所述直径的大小可以选择为例如对应

于探针卡20(图1)的中央核心35(图1)的大小。

[0029] 间隔物45可由绝缘材料制成。根据实施例,所述绝缘材料可为电绝缘的。根据实施例,所述绝缘材料可为热绝缘的。根据实施例,所述绝缘材料可为电绝缘且热绝缘的。间隔物45可为有色的。间隔物45的着色可例如用以识别多个磁体延伸部之间的不同。举例来说,间隔物45可为红色以指示磁体延伸部50的第一配置,且可为黄色以指示磁体延伸部50的第二配置。可理解,红色和黄色选择为实例且并不希望为限制性的。所选颜色可根据本说明书中描述的原理而变化。将进一步理解,可选择对磁体延伸部50进行编码的其它方式。

[0030] 磁体延伸部50的配置的变化可基于磁体延伸部50的延伸部件65而确定。延伸部件65可被设计成在延伸部件65的顶端70具有特定几何形状。在一实施例中,所述几何形状可基于所需磁场的数学建模而选择。延伸部件65的顶端70可根据具体应用而修改。延伸部件65可大体上被布置成使得磁体的磁极与磁体25(图1)的磁极相反地布置。举例来说,如果磁体25的北极面朝半导体装置,那么延伸部件65的南极将面朝磁体25且延伸部件65的北极将面对半导体装置。此布置可例如利用磁体25与延伸部件65之间的磁性吸引以将磁体25和延伸部件65保持在一起。在一实施例中,延伸部件65可具有为0.75英寸或约0.75英寸的长度。应当理解,延伸部件65的长度是实例,且延伸部件65的长度可根据本文所描述的原理而变化。

[0031] 图4图示了根据实施例的包含磁性测试组合件15的探针卡组合件10的截面图。图4的特征可相同于或类似于图1-3的特征。图4的先前已经描述的特征将不以额外细节描述。图4另外示出作为磁性测试组合件15的部分的磁体延伸部50。

[0032] 如图4中所图示,弹性部件55可提供在竖直方向(相对于图4的页面)上的力使得磁体延伸部50可相对于探针卡20移动。可提供第一止挡件75和第二止挡件80以维持弹性部件55。在所说明的实施例中,第一止挡件75可为保持部件60的内部的表面。第二止挡件80可为间隔物45的底侧上的表面。应当理解,第二止挡件80可替代地为从磁体延伸部50水平延伸的突起。

[0033] 方面:

[0034] 应注意,方面1-10中的任一个可以与方面11-21中的任一个、方面22-30中的任一个和/或方面31-40中的任一个组合。

[0035] 方面1.一种用于磁性测试组合件的磁体延伸部,其特征不在于,包括:

[0036] 延伸部件,所述延伸部件具有第一末端和第二末端,所述延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;

[0037] 弹性部件,所述弹性部件安置于所述延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间;以及

[0038] 保持部件,所述保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。

[0039] 方面2.根据方面1所述的磁体延伸部,其特征不在于,所述弹性部件是弹簧。

[0040] 方面3.根据方面1或2所述的磁体延伸部,其特征不在于,进一步包括间隔物。

[0041] 方面4.根据方面3所述的磁体延伸部,其特征不在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述延伸部件的几何形状。

[0042] 方面5.根据方面3或4所述的磁体延伸部,其特征不在于,所述间隔物是热绝缘和电

绝缘中的一种或多种。

[0043] 方面6.根据方面1-5中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件是球形的。

[0044] 方面7.根据方面1-6中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

[0045] 方面8.根据方面1-7中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯(PTFE)制成。

[0046] 方面9.根据方面1-8中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述延伸部件是磁体。

[0047] 方面10.根据方面1-8中任一项所述的磁体延伸部件,其特征在于,所述延伸部件由铁磁性材料制成。

[0048] 方面11.一种磁性测试组合件,其特征在于,包括:

[0049] 磁体;以及

[0050] 磁体延伸部,所述磁体延伸部包含:

[0051] 延伸部件,所述延伸部件具有第一末端和第二末端,所述延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;

[0052] 弹性部件,所述弹性部件安置于所述延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间;以及

[0053] 保持部件,所述保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分。

[0054] 方面12.根据方面11所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述磁体是永久磁体和电磁体中的一种。

[0055] 方面13.根据方面12所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。

[0056] 方面14.根据方面12或13所述的磁性测试组合件,其特征在于,进一步包括间隔物。

[0057] 方面15.根据方面14所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述延伸部件的几何形状。

[0058] 方面16.根据方面14或15所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述间隔物是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

[0059] 方面17.根据方面11-16中任一项所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述保持部件是球形的。

[0060] 方面18.根据方面11-17中任一项所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

[0061] 方面19.根据方面11-18中任一项所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯(PTFE)制成。

[0062] 方面20.根据方面11-19中任一项所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述延伸部件是磁体。

[0063] 方面21.根据方面11-19中任一项所述的磁性测试组合件,其特征在于,所述延伸部件由铁磁性材料制成。

- [0064] 方面22.一种探针卡组合件,其特征在于,包括:
- [0065] 探针卡,所述探针卡具有中央核心;以及
- [0066] 磁性测试组合件,所述磁性测试组合件包含:
- [0067] 磁体;以及
- [0068] 磁体延伸部,所述磁体延伸部包含:
- [0069] 延伸部件,所述延伸部件具有第一末端和第二末端,所述延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;
- [0070] 弹性部件,所述弹性部件安置于所述延伸部件周围在所述第一末端与所述第二末端之间;以及
- [0071] 保持部件,所述保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件包围所述弹性部件的至少一部分;
- [0072] 其中所述磁体延伸部插入到所述探针卡的所述中央核心中。
- [0073] 方面23.根据方面22所述的探针卡组合件,其特征在于,所述磁体是永久磁体和电磁体中的一种。
- [0074] 方面24.根据方面23所述的探针卡组合件,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。
- [0075] 方面25.根据方面23或24所述的探针卡组合件,其特征在于,进一步包括间隔物。
- [0076] 方面26.根据方面25所述的探针卡组合件,其特征在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述延伸部件的几何形状。
- [0077] 方面27.根据方面25或26所述的探针卡组合件,其特征在于,所述间隔物是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。
- [0078] 方面28.根据方面22-27中任一项所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件是球形的。
- [0079] 方面29.根据方面22-28中任一项所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。
- [0080] 方面30.根据方面22-29中任一项所述的探针卡组合件,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯 (PTFE) 制成。
- [0081] 方面31.一种用于磁性测试组合件的磁体延伸部,其特征在于,包括:
- [0082] 延伸部件,所述延伸部件具有第一末端和第二末端,所述延伸部件的所述第一末端在几何上被配置成提供选定磁场;
- [0083] 弹性部件,所述弹性部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间;以及
- [0084] 保持部件,所述保持部件安置于所述第一末端与所述第二末端之间,其中所述保持部件接触所述弹性部件。
- [0085] 方面32.根据方面31所述的磁体延伸部,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。
- [0086] 方面33.根据方面31或32所述的磁体延伸部,其特征在于,进一步包括间隔物,所述间隔物接触所述弹性部件。
- [0087] 方面34.根据方面33所述的磁体延伸部,其特征在于,所述间隔物被颜色编码以识别所述延伸部件的几何形状。
- [0088] 方面35.根据方面33或34所述的磁体延伸部,其特征在于,所述间隔物是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

[0089] 方面36.根据方面31-35中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件是球形的。

[0090] 方面37.根据方面31-36中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件是热绝缘和电绝缘中的一种或多种。

[0091] 方面38.根据方面31-37中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述保持部件由聚四氟乙烯(PTFE)制成。

[0092] 方面39.根据方面31-38中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述延伸部件是磁体。

[0093] 方面40.根据方面31-38中任一项所述的磁体延伸部,其特征在于,所述延伸部件由铁磁性材料制成。

[0094] 本说明书中使用的术语旨在描述具体实施例且并不希望为限制性的。术语“一”和“所述”也包含复数形式,除非另外清楚地指示。术语“包括”当在本说明书中使用指定所陈述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但并不排除一或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在或添加。

[0095] 关于前述描述,应理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可详细地进行改变,尤其是就所使用的构造材料和部件的形状、大小和布置来说。本说明书和所描述的实施例仅是示例性的,本发明的真实范围和精神由所附权利要求书指定。

[0096] 非限制性的半导体装置

[0097] 本发明具体来说适合于探测半导体装置,但本发明教示的使用不限于探测半导体装置。其它装置可以应用于本发明教示。因此,虽然本说明书在探测“半导体”装置方面进行讨论,但此术语应当广泛地解释为包含探测任何合适的装置。

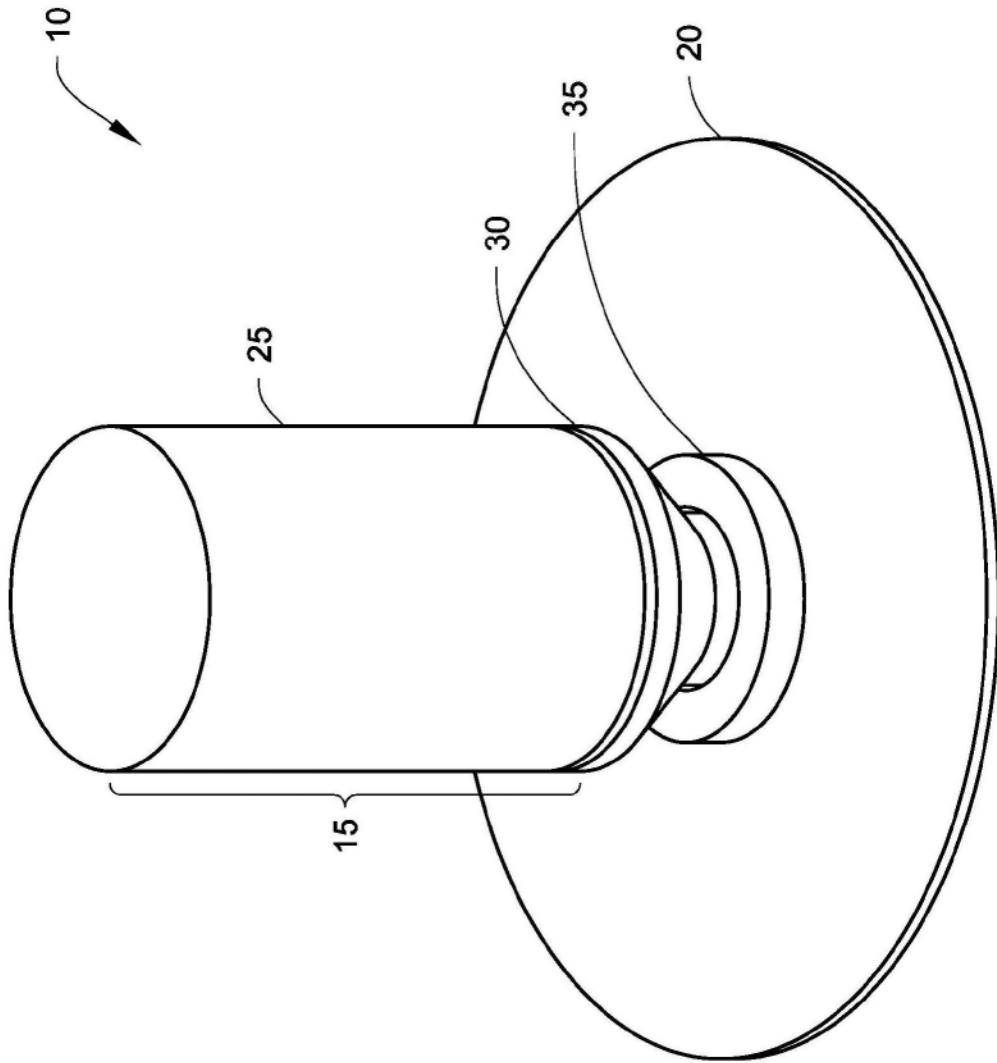


图1

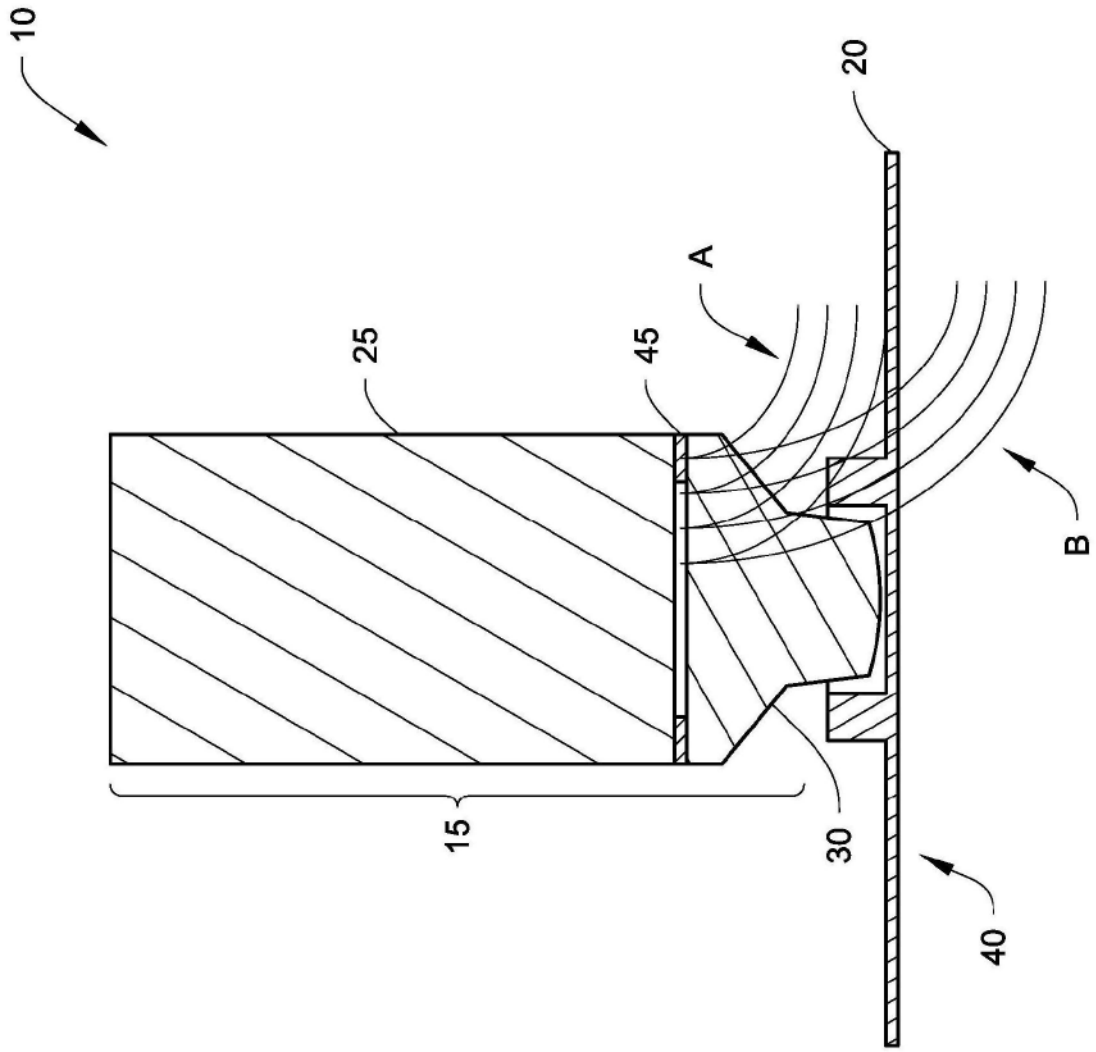


图2

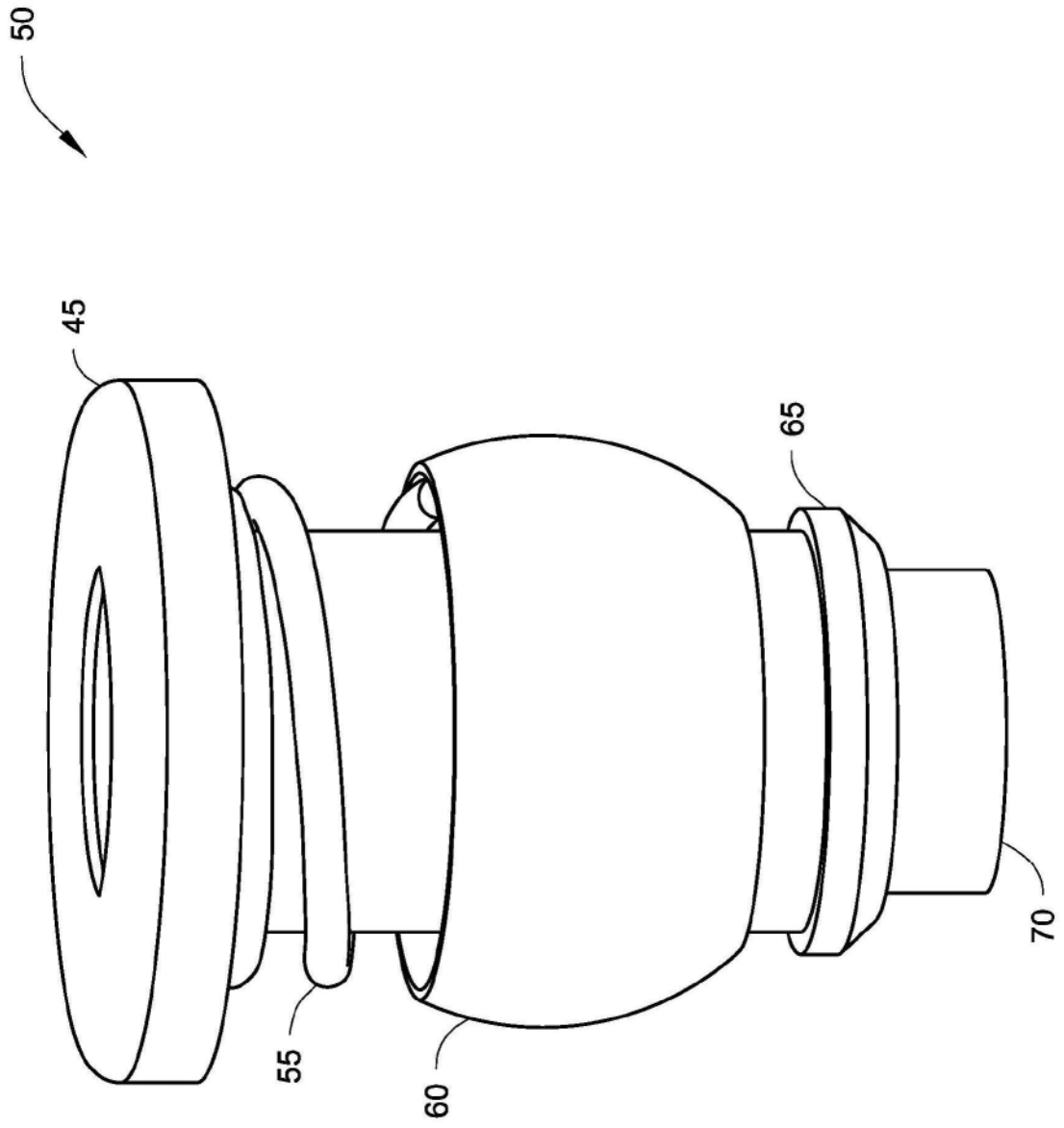


图3

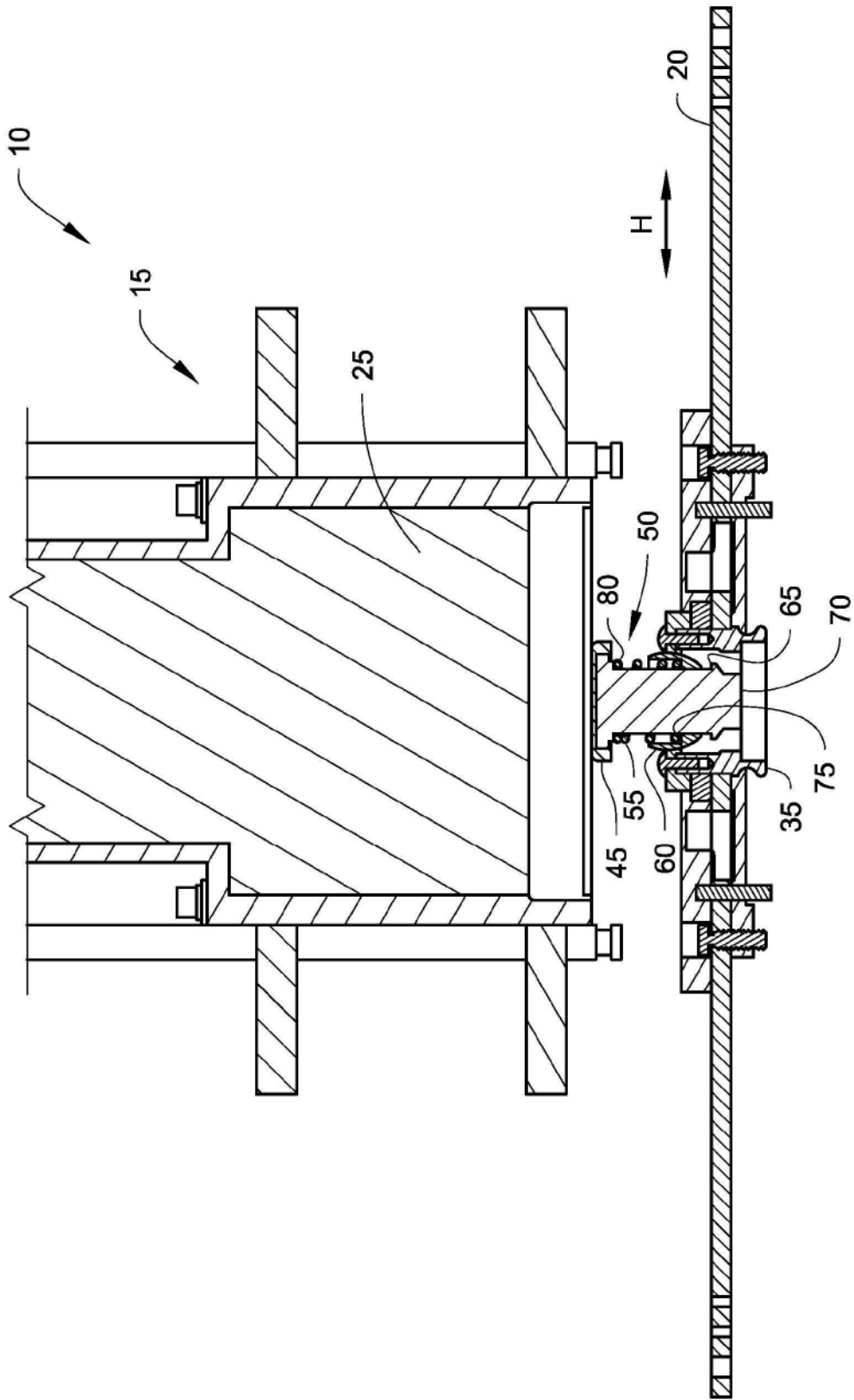


图4