



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106863104 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201610866058.3

(22)申请日 2016.09.29

(30)优先权数据

2015-195823 2015.10.01 JP

2016-157717 2016.08.10 JP

(71)申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本东京都大田区羽田旭町11番1号

(72)发明人 中村显

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 肖华

(51)Int.Cl.

B24B 37/00(2012.01)

B24B 37/34(2012.01)

B24B 37/013(2012.01)

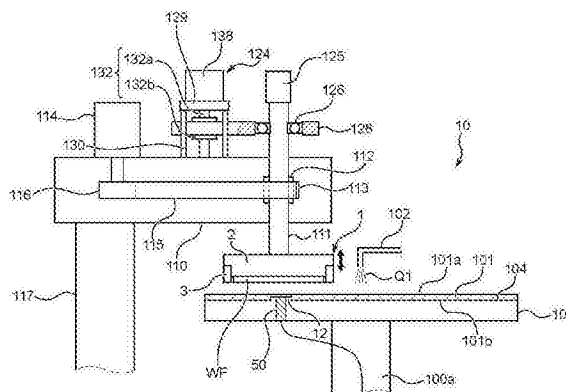
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

研磨装置

(57)摘要

本发明提供一种研磨装置,具有能够测定狭窄范围的终点检测传感器,且膜厚检测精度提高。研磨装置(10)具备:研磨垫(101),其具有研磨半导体晶片(WF)的研磨表面(101a);研磨台(100),能够安装研磨垫(101)中的与研磨表面(101a)相反侧的背面(101b);顶环(1),能够保持半导体晶片(WF)以使其与研磨表面(101a)相对;以及涡电流传感器(50),配置于研磨台(100)内,用于检测研磨终点。研磨台(100)在安装面(104)上具有突出构件(12),该突出构件(12)从安装有研磨垫(101)的安装面(104)突出。研磨垫(101)的背面(101b)在与突出构件(12)相对的部分具有凹部,涡电流传感器(50)的一部分配置于突出构件(12)的内部。



1. 一种研磨装置,具有:研磨台,该研磨台安装有具有用来研磨研磨对象物的研磨表面的研磨垫的背面,该背面位于所述研磨表面的相反侧;保持部,该保持部将所述研磨对象物保持为与所述研磨垫的所述研磨表面相对;以及终点检测传感器,该终点检测传感器配置于所述研磨台内,检测所述研磨的终点,

该研磨装置的特征在于,

所述研磨台在安装有所述研磨垫的安装面上具有从所述安装面突出的突出构件,所述终点检测传感器的至少一部分配置于所述突出构件的内部。

2. 根据权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述突出构件与所述研磨台为一体。

3. 根据权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述突出构件与所述研磨台为分开独立的部件。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的研磨装置,其特征在于,

所述突出构件能够与所述研磨垫的所述背面接触。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的研磨装置,其特征在于,

所述突出构件未与所述研磨垫的所述背面接触。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的研磨装置,其特征在于,

所述终点检测传感器整体配置于所述研磨台的内部。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的研磨装置,其特征在于,

所述终点检测传感器未从所述突出构件突出至所述研磨台的外部。

8. 一种研磨垫,是权利要求1-7中任一项所述的研磨装置所使用的研磨垫,该研磨垫的特征在于,

所述研磨垫的所述背面在与所述突出构件相对的部分具有凹部。

9. 根据权利要求8所述的研磨垫,其特征在于,

所述研磨垫具备:具有所述研磨表面的研磨层;以及具有所述背面的贴里层,所述凹部处的所述研磨层及所述贴里层中的至少一方的厚度比所述凹部以外的所述研磨层及所述贴里层中的所述至少一方的厚度薄。

10. 根据权利要求8所述的研磨垫,其特征在于,

所述研磨垫具备:具有所述研磨表面的研磨层;以及具有所述背面的贴里层,在所述凹部中,所述研磨层及所述贴里层的至少一方向所述研磨表面侧凹陷。

11. 根据权利要求8所述的研磨垫,其特征在于,

所述研磨垫具有第一构件以及与所述第一构件分开独立的第二构件,在所述第二构件设置有所述凹部。

12. 根据权利要求11所述的研磨垫,其特征在于,

所述第一构件具备:具有所述研磨表面的研磨层;以及具有所述背面的贴里层,所述研磨层及所述贴里层中的至少所述贴里层具有孔,所述第二构件配置于所述孔。

13. 根据权利要求11所述的研磨垫,其特征在于,

所述第一构件具有贯通所述研磨垫的所述研磨表面与所述背面的孔,所述第二构件配置于贯通的所述孔。

14. 根据权利要求13所述的研磨垫,其特征在于,

所述研磨垫在所述第二构件的所述研磨表面侧具有第三构件。

研磨装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种研磨装置,特别涉及一种具备检测研磨终点的终点检测传感器、用于研磨形成于半导体晶片等基板上的导电膜的研磨装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着半导体装置高集成化地发展,电路配线也越来越细微化,配线之间的距离也变得更狭窄。于是,将作为研磨对象物的半导体晶片的表面平坦化即成为必要,而作为该平坦化方法的一种手段是通过研磨装置进行研磨(抛光)。

[0003] 研磨装置具备:研磨台,用于保持对研磨对象物进行研磨的研磨垫;及顶环,用于保持研磨对象物并将其按压于研磨垫。研磨台与顶环分别通过驱动部(例如电机)而旋转驱动。将包含研磨剂的液体(料浆)倒在研磨垫上,并将被保持于顶环的研磨对象物按压于该处,从而对研磨对象物进行研磨。

[0004] 研磨装置中,若研磨对象物的研磨不充分,则无法获得电路间的绝缘,而可能发生短路;另外,在过度研磨的情况中,则因为配线剖面积减少,导致电阻值上升,或配线自身完全被去除,而产生无法形成电路本自身等的问题。因此,在研磨装置中,要求检测出最适当的研磨终点。

[0005] 作为这样的技术,有日本特开2012-135865号所记载的涡电流式终点检测传感器(以下称为“涡电流传感器”)。该涡电流传感器中,使用螺线管型或漩涡型的线圈。

[0006] 先前技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2012-135865号

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 近年来,为了减少半导体晶片边缘附近的不良率,要求测定至更加接近半导体晶片边缘的膜厚,并要通过原位(In-situ)的闭回路控制来进行膜厚控制。

[0011] 另外,在顶环中,有使用了空气压力等的气囊头方式的结构。气囊头具有同心状多个气囊。为了提升由涡电流传感器对半导体晶片表面凹凸的解析力,并且以宽度狭小的气囊控制膜厚,而有要测定更狭小范围的膜厚的需求。

[0012] 然而,在螺线管型或漩涡型的线圈中,难以使磁通变细,而在狭小范围的测定上具有极限。

[0013] 通过以往一般的涡电流传感器,形成于半导体晶片的研磨面的涡电流面积(亦即,涡电流传感器的点径约20mm以上,每一点的检测监控区域一般较大,而只能得到将大范围区域平均化的膜厚。因此,检测是否具有残膜的精度以及板形控制的精度具有极限,特别是,无法对应研磨后的基板边缘部的膜厚不均。这是因为,在对形成于基板上的铜膜等的导电膜进行研磨时,基板边缘部成为边界区域,与在其他处成膜的膜厚相比,在此处成膜的膜

厚容易变化。另外,检测残留于部份基板的宽度6mm以下的残膜一般较困难,由于向基板上的膜的成膜状态或膜的研磨条件改变等,而有原来应被研磨的膜残留在基板的一部分的情况。

[0014] 此外,涡电流传感器的点径较大的理由之一在于传感器线圈的直径较大。为了解决该问题,考虑将涡电流传感器的传感器线圈直径缩小,来缩小膜厚的检测监控区域。然而,由涡电流传感器从能够检测出膜厚的涡电流传感器至薄膜的距离与传感器线圈直径相关,若缩小传感器线圈直径,则该距离变小。因为涡电流传感器与基板之间存在研磨垫,因此涡电流传感器与基板之间的距离不能小于研磨垫的厚度。若缩小传感器线圈径,则由涡电流传感器从能够检测出膜厚的涡电流传感器至薄膜的距离变小,而因为研磨垫的厚度而导致基板上难以形成涡电流,使得膜厚的检测变得困难。

[0015] 涡电流传感器的点径较大的其他理由在于半导体晶片与涡电流传感器的距离较远,而导致磁通扩大。在使用相同线圈的情况下,半导体晶片与涡电流传感器之间的距离越远,则磁通越扩大,进而使涡电流传感器的点径变大。磁通越扩大,则磁通越弱,使得形成于半导体晶片的涡电流变弱,结果导致传感器输出变小。为了更精准地控制半导体晶片的膜厚,而期望有一种能够测定狭窄范围的涡电流传感器。

[0016] 本发明是鉴于上述情事而完成的,其目的在于提供一种研磨装置,具有能够测定狭小范围的终点检测传感器而提升膜厚检测精度。

[0017] 用于解决课题的手段

[0018] 根据本申请发明的研磨装置的第一方式,提供一种研磨装置,具有:研磨台,该研磨台安装有具有用来研磨研磨对象物的研磨表面的研磨垫的背面,该背面位于所述研磨表面的相反侧;保持部,该保持部将研磨对象物保持为与所述研磨垫的所述研磨表面相对;以及终点检测传感器,该终点检测传感器配置于所述研磨台内,且检测所述研磨终点,该研磨装置的特征在于,所述研磨台具有从安装有所述研磨垫的安装面突出的突出构件,该突出构件在所述安装面上,所述终点检测传感器的至少一部分配置于所述突出构件的内部。

附图说明

[0019] 图1是表示本实施例的研磨装置的整体结构的概略图。

[0020] 图2是表示研磨台、涡电流传感器与半导体晶片的关系的俯视图。

[0021] 图3是表示涡电流传感器的结构的图,图3(a)是表示涡电流传感器的结构的块图,

[0022] 图3(b)是涡电流传感器的等价电路图。

[0023] 图4是表示图1的涡电流传感器50附近的放大图。

[0024] 图5是表示作为独立于研磨台的部件的突出构件的剖面图。

[0025] 图6是表示设于研磨垫101的背面101b的凹部30的图。

[0026] 图7是表示设于研磨垫101的背面101b的凹部30的图。

[0027] 图8是表示设于研磨垫101的背面101b的凹部30的图。

[0028] 图9是表示设于研磨垫101的背面101b的凹部30的图。

[0029] 图10是表示研磨垫具有第一构件及与第一构件分开独立的第二构件的例子的图。

[0030] 图11是表示在贴里层28具有孔的实施例的图。

[0031] 图12是表示研磨层26及贴里层28两者具有孔的实施例的图。

- [0032] 图13是表示在第二构件202的研磨表面101a侧具有第三构件212的例子的图。
- [0033] 图14是表示在第二构件202上设置粘接剂214的例子的图。
- [0034] 图15是表示突出构件16具备与研磨垫101的贴里层28接触的平坦部与倾斜部的例子
- [0035] 的图。
- [0036] 符号说明
- [0037] 1 顶环
- [0038] 2 顶环本体
- [0039] 3 扣环
- [0040] 10 研磨装置
- [0041] 12 突出构件
- [0042] 12a 突出构件的最顶部
- [0043] 14 突出构件
- [0044] 14a 突出构件的最顶部
- [0045] 16 突出构件
- [0046] 16a 突出构件的最顶部
- [0047] 18a 角部
- [0048] 18b 角部
- [0049] 20a 上部
- [0050] 20b 下部
- [0051] 22 螺丝
- [0052] 24 螺丝
- [0053] 26 研磨层
- [0054] 28 贴里层
- [0055] 30 凹部
- [0056] 32 区域
- [0057] 50 涡电流传感器
- [0058] 50a 顶面
- [0059] 52 交流信号源
- [0060] 54 检波电路
- [0061] 100 研磨台
- [0062] 100a 研磨台
- [0063] 100a 台轴
- [0064] 100c 孔
- [0065] 101 研磨垫
- [0066] 101a 研磨表面
- [0067] 101b 背面
- [0068] 102 研磨液供给喷嘴
- [0069] 104 安装面

[0070]	106	下表面
[0071]	110	顶环座
[0072]	111	顶环轴
[0073]	112	旋转筒
[0074]	113	时序滑轮
[0075]	114	顶环用电机
[0076]	115	时序带
[0077]	116	时序滑轮
[0078]	117	顶环座轴
[0079]	124	上下移动机构
[0080]	125	旋转接头
[0081]	126	轴承
[0082]	128	保持架
[0083]	129	支承台
[0084]	130	支柱
[0085]	132	滚珠丝杠
[0086]	132a	螺轴
[0087]	132b	螺帽
[0088]	138	伺服电机
[0089]	200	第一构件
[0090]	202	第二构件
[0091]	204	贯通孔
[0092]	206	孔
[0093]	208	贯通孔
[0094]	210	孔
[0095]	212	第三构件
[0096]	214	粘接剂
[0097]	216	粘接剂
[0098]	218	平坦部
[0099]	220	倾斜部
[0100]	222	贯通孔
[0101]	224	内部空间
[0102]	226	内部空间
[0103]	501	涡电流传感器
[0104]	502	涡电流传感器
[0105]	WF	半导体晶片
[0106]	Q1	研磨液
[0107]	M1	交互电感
[0108]	a1	端子

[0109]	b1	端子
[0110]	L ₁	自电感
[0111]	L ₂	自电感
[0112]	L1	高度
[0113]	R1	等价电阻
[0114]	R2	等价电阻
[0115]	I ₁	电流
[0116]	I ₂	涡电流
[0117]	H1	高度
[0118]	H2	高度
[0119]	H3	高度
[0120]	S1	高度
[0121]	S2	高度
[0122]	S3	高度
[0123]	CW	中心
[0124]	CT	旋转中心
[0125]	mf	金属膜(或导电膜)
[0126]	Z1	阻抗

具体实施方式

[0127] 以下,参照附图详细说明本发明的一实施例的研磨装置的实施方式。此外,附图中,对于相同或等同的结构要件标记相同符号,并省略重复说明。

[0128] 图1是表示本发明的一实施例的研磨装置10的整体结构的概略图。如图1所示,研磨装置10具备:研磨台100;及顶环(保持部)1,保持作为研磨对象物的半导体晶片WF等基板,并将其按压于研磨台100上的研磨面。

[0129] 研磨台100经由台轴100a而与配置于其下方的作为驱动部的电机(图中未表示)连接,而能够绕着该台轴100a旋转。研磨台100的顶面(安装面)104贴附有研磨垫101。研磨垫101的表面101a构成研磨半导体晶片WF的研磨表面。研磨垫101中的与研磨表面101a的相反侧的背面101b安装于研磨台100的安装面104。顶环1能够将半导体晶片WF保持为与研磨垫101的研磨表面101a相对。

[0130] 在研磨台100的上方设置有研磨液供给喷嘴102。通过该研磨液供给喷嘴102,从而使研磨液Q1供给至研磨台100上的研磨垫101上。如图1所示,在研磨台100的内部埋设有检测研磨终点的涡电流传感器(终点检测传感器)50。

[0131] 顶环1基本上是由下述元件构成:顶环主体2,相对研磨面101a按压半导体晶片WF;扣环3,保持半导体晶片WF的外周缘,以避免半导体晶片WF从顶环飞出。

[0132] 顶环1与顶环轴111连接。该顶环轴111通过上下移动机构124而相对于顶环座110上下移动。通过该顶环轴111的上下移动,能够使顶环1整体相对于顶环座110升降,从而进行定位。另外,在顶环轴111的顶端安装有旋转接头125。

[0133] 使顶环轴111及顶环1上下移动的上下移动机构124具备:保持架128,经由轴承126

而能够旋转地支承顶环轴111;滚珠丝杠132,安装于保持架128;支承台129,被支柱130所支承;AC伺服电机138,设于支承台129上。支承伺服电机138的支承台129经由支柱130而固定于顶环座110。

[0134] 滚珠丝杠132具备:螺轴132a,与伺服电机138连结;及螺帽132b,与该螺轴132a螺合。顶环轴111与保持架128成为一体,而能够上下移动。因此,若驱动伺服电机138,则保持架128经由滚珠丝杠132而上下移动,从而使顶环轴111及顶环1上下移动。

[0135] 另外,顶环轴111经由楔(图中未表示)与旋转筒112连结。该旋转筒112在其外周部具备时序滑轮113。在顶环座110上固定有顶环用电机114,上述时序滑轮113经由时序带115而与设于顶环用电机114的时序滑轮116连接。因此,通过旋转驱动顶环用电机114,经由时序滑轮116、时序带115及时序滑轮113,使旋转筒112及顶环轴111一起旋转,而使顶环1旋转。此外,顶环座110被顶环座轴117支承,该顶环座轴117能够旋转地支承于框架(图中未表示)。

[0136] 在结构如图1所示的研磨装置中,顶环1的下表面设成能够保持半导体晶片WF等基板。顶环座110构成为能够以顶环座轴117为中心而旋转,在下表面保持有半导体晶片WF的顶环1通过顶环座110的旋转,从而从半导体晶片WF的接收位置移动至研磨台100的上方。接着,使顶环1下降,将半导体晶片WF按压于研磨垫101的表面(研磨面)101a。此时,分别使顶环1及研磨台100旋转,从设于研磨台100上方的研磨液供给喷嘴102将研磨液供给至研磨垫101上。如此,使半导体晶片WF与研磨垫101的研磨面101a滑动接触,从而研磨半导体晶片WF的表面。

[0137] 图2是表示研磨台100、涡电流传感器50与半导体晶片WF的关系的平面图。如图2所示,涡电流传感器50设置于通过保持于顶环1的研磨中的半导体晶片WF的中心 C_w 的位置。符号 C_T 是研磨台100的旋转中心。例如,涡电流传感器50在通过半导体晶片WF下方的期间,在通过轨迹(扫描线)上,能够连续地检测出半导体晶片WF的Cu层等金属膜(导电膜)。

[0138] 接着,使用附图更详细地说明本发明的一实施例的研磨装置所具备的涡电流传感器50。

[0139] 图3是表示涡电流传感器50的结构图,图3(a)是表示涡电流传感器50的结构块图,图3(b)是涡电流传感器50的等价电路图。

[0140] 如图3(a)所示,涡电流传感器50配置于检测对象的金属膜(或导电膜)mf的附近。后述涡电流传感器50的具体配置。交流信号源52连接于涡电流传感器50的线圈。在此,作为检测对象的金属膜(或导电膜)mf,为例如形成于半导体晶片WF的Cu、Al、Au、W等膜。涡电流传感器50相对于检测对象的金属膜(或导电膜)配置于例如1.0~4.0mm左右的附近位置。

[0141] 涡电流传感器具有:频率型,通过在金属膜(或导电膜)mf上产生涡电流,使振动频率变化,从而根据该频率变化检测出金属膜(或导电膜)的膜厚变化;及阻抗型,通过阻抗变化,从而根据该阻抗变化检测出金属膜(或导电膜)的膜厚变化。即,在频率型中,在图3(b)所示的等价电路中,若因涡电流 I_2 变化,导致阻抗 Z_1 变化,从而信号源(可变频率振动器)52的振动频率变化,则能够由检波电路54检测出该振动频率变化,从而能够检测出金属膜(或导电膜)的变化。而在阻抗型中,在如图3(b)所示的等价电路中,若因涡电流 I_2 变化,导致阻抗 Z_1 变化,从而从信号源(固定频率振动器)52观察到的阻抗 Z_1 变化,则能够由检波电路54检测出该阻抗 Z_1 的变化,从而检测出金属膜(或导电膜)的变化。

[0142] 阻抗型的涡电流传感器中,能够取得随着膜厚变化的电阻成分(R_1)、电抗(reactance)成分(X_1)、振幅输出($(R_1^2+X_1^2)^{1/2}$)及位相输出($\tan^{-1}R_1/X_1$)。从频率或振幅输出($(R_1^2+X_1^2)^{1/2}$)等,能够得到与金属膜(或导电膜)Cu、Al、Au、W的膜厚变化相关的测定信息。如图1所示,涡电流传感器50能够内置于研磨台100的内部表面附近的位置,位于隔着研磨垫而与研磨对象的半导体晶片相对的位置,能够根据流过半导体晶片上的金属膜(或导电膜)的涡电流来检测出金属膜(或导电膜)的变化。

[0143] 涡电流传感器的频率可使用单一电波、混合电波、AM调变电波、FM调变电波、函数发生器的扫描输出或多个振动频率源。优选适合金属膜的种类且灵敏度良好的振动频率、调变方式。

[0144] 以下具体说明阻抗型的涡电流传感器。交流信号源52是2~30MHz左右固定频率的振动器,例如使用水晶振动器。接着,通过由交流信号源52所供给的交流电压E1,使电流 I_1 流过涡电流传感器50。通过使电流流过配置于金属膜(或导电膜)mf附近的涡电流传感器50,从而使该磁通与金属膜(或导电膜)mf交链,从而在它们间形成交互电感 M_1 ,从而使得涡电流 I_2 流过金属膜(或导电膜)mf。在此 R_1 是包含涡电流传感器的一次侧等价电阻, L_1 同样是包含涡电流传感器的一次侧自电感。在金属膜(或导电膜)mf侧, R_2 是与涡电流损失等同的等价电阻, L_2 是自电感。从交流信号源52的端子a1、b1观察到的涡电流传感器侧的阻抗 Z_1 根据形成于金属膜(或导电膜)mf中的涡电流损失的大小而变化。

[0145] 图4表示将图1的涡电流传感器50附近放大的剖面图。研磨台100在安装面104上具有从安装有研磨垫101的平面状的安装面104突出的突出构件12、14、16。突出部的形状可以为各种形状。图4是表示突出构件12、14、16的各种形状的一例,图4(a)、图4(b)是表示圆柱形的突出构件12,图4(c)是表示圆锥台形的突出构件16。图4(a)的突出构件12与图4(b)的突出构件14的形狀的不同在于突出构件的角部18。图4(a)的突出构件12的角部18a不是圆角,而图4(b)的突出构件14的角部18b具有圆角。

[0146] 研磨垫101的背面101b在与突出构件12、14、16相对的部分具有凹部。后述凹部的详细。涡电流传感器50的至少一部分配置于突出构件12、14、16的内部。涡电流传感器50的其他部分配置于安装面104下方的研磨台100的内部。因此,涡电流传感器50整体配置于研磨台100的内部。涡电流传感器50通过粘接或螺合等方法而被固定于突出构件12、14、16或研磨台100。

[0147] 涡电流传感器50虽从突出构件12、14、16向研磨台100的内部突出,但未从突出构件12、14、16向研磨台100的外部突出。若涡电流传感器50从突出构件12、14、16向研磨台100的外部突出,则涡电流传感器50可能干扰位于突出构件12、14、16周围的研磨垫101。

[0148] 如图4所示,涡电流传感器50的顶面50a从安装面104起的高度 S_1 、 S_2 、 S_3 优选分别与从突出构件12、14、16的最顶部12a、14a、16a的安装面104起的高度 H_1 、 H_2 、 H_3 相同。通过为高度相同,能够防止涡电流传感器50干扰研磨垫101,且使涡电流传感器50与晶片WF之间的距离最小化。

[0149] 如图4所示,本实施例中,并非使涡电流传感器50的一部分从研磨台100朝向研磨垫101的方向突出,而是变更研磨台100的形状,即设置突出构件12、14、16作为研磨台100的一部分,涡电流传感器50仅限于研磨台100(“压盘”)的内部。图4的方式的优点如下。

[0150] • 涡电流传感器未与研磨垫接触,因此涡电流传感器从研磨垫被机械性(物理性)

地保护。此外,在后述的图6、图8中,在高度S1、S2、S3分别与高度H1、H2、H3相同的情况下,涡电流传感器能够与研磨垫接触,因此分别使高度S1、S2、S3比高度H1、H2、H3稍低。

[0151] • 在不使用本实施例的突出构件而使终点检测传感器从研磨台的安装面朝向研磨垫并露出至外部的情况下,在更换形状不同的研磨垫,或是更换形状相同的新研磨垫的情况下,会发生如上所述的问题。本实施例中,在重新安装形状不同的研磨垫前后,或是更换新研磨垫前后,涡电流传感器距离安装面104的高度,即距离研磨台100的高度始终为相同位置(相同高度),不需要调整位置(调整高度)。因此,在更换研磨垫前后,在研磨开始的时间点,能够将研磨对象物与涡电流传感器之间的距离设定为始终为相同大小。

[0152] • 突出构件经由研磨垫而对研磨对象物施力,因此突出构件的形状可能会影响研磨状态。在该情况下,通过仅改变突出构件的形状,能够在不改变涡电流传感器的电特性及形状的情况下减轻对研磨的影响。

[0153] 此外,虽不优选使涡电流传感器50从突出构件12、14、16向研磨垫101的方向(即向上方)突出至外部,但也可以从研磨台100的下表面106向外部即下方突出。

[0154] 图4的突出构件12、14、16与研磨台100为一体,但突出构件也可以不与研磨台100为一体。图5表示与研磨台为独立部件的附件式的突出构件20。突出构件20具有上部20a与下部20b,上部20a插入设于研磨台100a的孔100c。如下所述,突出构件20安装于研磨台100a。一开始,通过多个螺丝22将下部20b安装于研磨台100a。接着,通过多个螺丝24将上部20a安装于下部20b。

[0155] 涡电流传感器50预先与上部20a组装后,再将组装好的构件安装于研磨台100a,或将突出构件20安装于研磨台100a后,再安装于上部20a。图5中使用螺丝22、24,但紧固方法并不限于螺丝。紧固方法也可以为粘接或熔接等。

[0156] 接着,通过图6至图9说明设于研磨垫101背面101b的凹部30。凹部30设于与突出构件12、14、16相对的部分。研磨垫101具备:具有研磨表面101a的研磨层26;以及具有背面101b的贴里层28。研磨层26由发泡聚胺酯片等构成。贴里层28由聚胺酯或无纺布等构成。研磨层26具有发泡结构或无发泡结构。在为无发泡结构的情况下进行下述处理:通过对聚胺酯等进行修整处理,使研磨表面101a变得粗糙,从而提高研磨剂的保持力。

[0157] 在图6至图9中,分别表示在高度较高的涡电流传感器501与在高度较低的涡电流传感器502的情况下凹部30是如何形成。图6(a)、图7(a)、图8(a)、图9(a)表示高度较低的涡电流传感器501的情况下的凹部30。图6(b)图、图7(b)图、图8(b)图、图9(b)表示高度较高的涡电流传感器502的情况下的凹部30。在高度较高的涡电流传感器501的情况下,如图6(b)所示,使涡电流传感器50的一部分陷入研磨层26;而在高度较低的涡电流传感器502的情况下,使涡电流传感器50不陷入研磨层26。

[0158] 也可以将图6至图9认为是分别表示在研磨对象物与涡电流传感器50的距离较远的情况(图6(a)、图7(a)、图8(a)、图9(a))以及较近的情况(图6(b)图、图7(b)图、图8(b)图、图9(b))下凹部30是如何形成。

[0159] 作为凹部30的形成方法,具有下述方法:使凹部30中的研磨层26及贴里层28中至少一者的厚度比凹部30以外的研磨层26及贴里层28的中该至少一者的厚度薄。在该情况下,在凹部30中,研磨层26及贴里层28中的至少一者向研磨表面侧凹陷。以下进行具体说明。

[0160] 在图6(a)中,仅在贴里层28设置凹处(研磨层26的厚度未改变,仅使贴里层28的一部分变薄),从而形成凹部30。在图6(b)中,使研磨层26的一部分变薄,且完全去除贴里层28的一部分,从而在研磨层26与贴里层28中设置凹处,从而形成凹部30。

[0161] 在凹部30中,虽可通过部分地去除研磨层26或贴里层28的一部分以使其变薄进而形成凹处,但作为形成凹处的方法,也能够是完全不去除研磨层26或贴里层28而使其变薄的方法。例如,有在完全不去除已有的(即已完成的)研磨层26或贴里层28的一部分的情况下,通过加热使已有的研磨层26或贴里层28(发泡聚胺酯或无发泡聚胺酯)变形从而形成凹处的方法。在加热变形的情况下,有能够对任意的研磨层26或贴里层28简单地形成凹处的优点。在本申请说明书中,使研磨层26或贴里层28变薄的情况是指去除研磨层26或贴里层28使其变薄,以及不进行去除而是通过加热变形使其变薄这两种意思。此外,也可以使用加热变形处理与去除处理双方来实现变薄。

[0162] 在图7(a)中,在部分区域中完全去除贴里层28,从而形成凹部30。图7(b)中,在部分区域中完全去除贴里层28,且使研磨层26的一部分变薄,从而形成凹部30。区域32是贴里层28完全被去除的部分。另一方面,在图8、图9中,未将贴里层28完全去除,而通过使研磨层26或贴里层28的一部分变薄,从而形成凹部30。

[0163] 图8、图9与图7不同,在凹部30中,并未完全去除贴里层28。在图8(a)、图8(b)、图9(b)中,使贴里层28及研磨层26的一部分变薄,从而形成凹部30。在图9(a)中,仅使贴里层28的一部分变薄,从而形成凹部30。

[0164] 此外,若比较图6至图9,则在图6、图8中,突出构件16与研磨垫101的背面101b接触。另一方面,在图7、图9中,突出构件16未与研磨垫101的背面101b接触。此外,本申请说明书中,在具有贴里层28的情况下,研磨垫101的背面101b是指贴里层28的下表面,在沒有贴里层28的情况下,研磨垫101的背面101b是指研磨层26的下表面。

[0165] 在突出构件16与研磨垫101的背面101b接触的情况下,在从上方将晶片按压于研磨层26时,在突出构件16存在的部分即涡电流传感器50存在的部分中,研磨层26可能向上方成为凸状。另一方面,在突出构件16与研磨垫101的背面101b未接触的情况,即突出构件16与研磨垫101之间存在有空间的情况下,研磨层26可能向下方形成凹状。在研磨层26形成凸状或凹状的情况下,均会影响晶片的研磨平坦性。

[0166] 作为其对策,在未完全去除贴里层28的情况下,对贴里层28及研磨层26中的至少一方的形状进行适当的加工成形,或适当地选择贴里层28及研磨层26中的至少一方的材质。由此,对于来自上方的对研磨层26的压力,能够设计使研磨层26在有突出构件的部分与无突出构件的部分以相同程度的变形来对应。

[0167] 另外,在完全去除贴里层28的情况下,也可以通过在去除的部分形成其他构件,从而使研磨层26在有突出构件的部分与无突出构件的部分以相同程度变形。也可以在形成其他构件时,或是不形成其他构件而对研磨层26的形状进行适当加工成形,或适当地选择研磨层26的材质。

[0168] 接着说明下述实施例:研磨垫101具有第一构件200以及与第一构件200分开独立的第二构件202,且第二构件202中设有凹部30。图10是表示第一构件200具备具有研磨表面101a的研磨层26与具有背面101b的贴里层28的例子。

[0169] 第一构件200具有贯通研磨垫101的研磨表面101a与背面101b的贯通孔204。第二

构件202配置于贯通孔204中。第二构件202例如为具有如海绵状材料般的柔韧性的材料即可,并不限于特定的材质。第二构件202为例如胺甲酸酯海绵。

[0170] 图11是在研磨层26及贴里层28中至少在贴里层28具有孔的实施例。特别是在图11中仅贴里层28具有孔206,而研磨层26不具有孔。第二构件202配置于孔206。第二构件202为例如海绵状材料。

[0171] 图12是研磨层26及贴里层28两者均具有孔的实施例。图12中,贴里层28具有贯通孔208,而研磨层26在其一部分具有孔210。第二构件202配置于贯通孔208与孔210。第二构件202为例如海绵状材料。

[0172] 图13中,研磨垫101在第二构件202的研磨表面101a侧具有第三构件212。第一构件200具有贯通研磨垫101的研磨表面101a与背面101b的贯通孔204。在作为海绵状材料的第二构件202的上部安装有第三构件212,其具有防水性及抗药性。第三构件212是海绵材料的盖部,该材料只要为非磁性且非导电性即可,材质并无特别限定。第三构件212为例如胺甲酸酯树脂。

[0173] 图14的实施例中,在研磨垫101的贴里层28设置有助于将研磨垫101贴附于研磨台100的粘接剂216。也可以在作为海绵状材料的第二构件202设置用于将第二构件202贴附于突出构件16的粘接剂214。

[0174] 在图10至图14中,第一构件200具有研磨层26与贴里层28,但在图10至图14中,第一构件200也可以仅具有研磨层26。

[0175] 在图15的实施例中,突出构件16具备与研磨垫101的贴里层28或第二构件202接触的平坦部218与倾斜部220。平坦部218设于突出构件16的顶部。倾斜部220设于突出构件16的侧面。突出构件16配置于设在研磨台100的贯通孔222内。突出构件16的高度L1与研磨台100的高度L1相同。在设置于突出构件16内部的内部空间224、226内配置有涡电流传感器501。

[0176] 在图15的实施例中,因为突出构件16是与研磨台100分开独立的构件,因此能够仅单独地制作突出构件16,再将其组装至研磨台100。在将突出构件16组装到研磨台100前,能够将涡电流传感器501组装到突出构件16。因为能够独立地制作突出构件16与研磨台100,因此与将整体一体化以进行制造的情况相比,制造作业以及组装作业变得容易。

[0177] 因为可独立制作突出构件16与研磨台100,因此能够最适当地分别选择突出构件16与研磨台100的材质。突出构件16的材质为例如碳化矽(SIC)或不锈钢(SUS)。研磨台100的材质为例如SIC或SUS。

[0178] 如以上所说明的,本发明具有以下方式。

[0179] 根据本申请发明的研磨装置的第一方式,提供一种研磨装置,具有:研磨台,安装有具有用来研磨研磨对象物的研磨表面的研磨垫的背面,该背面位于该研磨表面的相反侧;保持部,能够将该研磨对象物保持为与该研磨垫的该研磨表面相对;以及终点检测传感器,配置于该研磨台内,检测该研磨的终点,该研磨装置的特征在于:该研磨台在安装该研磨垫的安装面上具有从该安装面突出的突出构件;该终点检测传感器的至少一部分配置于该突出构件的内部。

[0180] 根据以上的方式,因为在从安装研磨垫的安装面突出的突出构件内部配置有终点检测传感器,且研磨垫的背面在与突出构件相对的部分具有凹部,因此能够缩短研磨对象

物与传感器的距离。与以往相比,能够更加灵敏度良好地测定更小范围的膜厚。

[0181] 另外,在初次将形状不同的研磨垫安装于研磨台时,以及在形状相同的研磨垫已磨损时更换新的研磨垫时,因未使用本实施方式的突出构件而使终点检测传感器从研磨台的安装面朝向研磨垫露出于外部的情况下,具有下述问题。即,为了避免露出的终点检测传感器与研磨垫接触,在每次重新安装或更换研磨垫时,必需调整终点检测传感器距该安装面的高度。

[0182] 本实施方式中,因为终点检测传感器配置于突出构件内部,因此终点检测传感器不会与研磨垫接触。因此,本实施方式中,在初次将形状不同的研磨垫安装于研磨台时,以及在更换形状相同的新研磨垫时,不需要调整终点检测传感器距该安装面的高度。即,在初次将形状不同的研磨垫安装于研磨台的前后,或更换新研磨垫的前后,能够使终点检测传感器距该安装面的高度始终维持在突出构件内部的相同位置。进一步,因为终点检测传感器距该安装面的高度始终维持在相同位置,因此具有终点检测传感器的灵敏度稳定这样的优点。

[0183] 突出构件的形状可为任意形状,例如圆柱、棱柱、圆锥台、角锥台等的形状。

[0184] 根据本申请发明的第二方式,该突出构件与该研磨台为一体。根据本申请发明的第三方式,该突出构件为与该研磨台分开独立的部件。在该突出构件与该研磨台为分开独立部件的情况下,能够容易地从研磨台装拆突出构件。此时,因为预先组装突出构件与终点检测传感器,因此也能够将该组装完成的构件安装至研磨台。

[0185] 根据本申请发明的第四方式,该突出构件与该研磨垫的该背面接触。根据本申请发明的第五方式,该突出构件未与该研磨垫的该背面接触。

[0186] 根据本申请发明的第六方式,该终点检测传感器的整体配置于该研磨台内部。即,如本申请发明的第一方式所示的终点检测传感器的至少一部分配置于该突出构件内部,未配置于该突出构件内部的终点检测传感器的其他部分配置于该突出构件以外的该研磨台的内部。

[0187] 根据本申请发明的第七方式,该终点检测传感器未从该突出构件突出至该研磨台的外部。根据本申请发明的第六方式及第七方式,能够防止终点检测传感器与该研磨台的外部接触。特别能够防止位于突出构件周围的研磨垫与终点检测传感器接触。

[0188] 根据本申请发明的第八方式,其是第一方式至第七方式的研磨装置中所使用的研磨垫,该研磨垫的该背面在与该突出构件相对的部分具有凹部。

[0189] 根据本申请发明的第九方式,该研磨垫具备:具有该研磨表面的研磨层;以及具有该背面的贴里层,该凹部处的该研磨层及该贴里层中的至少一方的厚度比该凹部以外的该研磨层及该贴里层中的该至少一方的厚度薄。根据本申请发明的第十方式,该研磨垫具备:具有该研磨表面的研磨层;以及具有该背面的贴里层,在该凹部中,该研磨层及该贴里层中的至少一方向该研磨表面侧凹陷。

[0190] 在本申请发明的第九方式及第十方式中,研磨垫背面的凹陷也可以通过去除贴里层的一部分的方式形成,也能够通过不去除的方式形成;在不进行去除的情况下,也能够通过加热使由发泡胺甲酸酯等构成的已有研磨垫变形,从简单地形成凹陷。

[0191] 根据本申请发明的第十一方式,该研磨垫具有第一构件以及与该第一构件分开独立的第二构件,在该第二构件设有该凹部。根据本申请发明的第十一方式,因为第一构件与

第二构件分开独立,因此能够仅在第二构件单独地形成凹部,将其组装到第一构件。制造作业及组装作业变得容易。

[0192] 根据本申请发明的第十二方式,该第一构件具备:具有该研磨表面的研磨层;以及具有该背面的贴里层,在该研磨层及该贴里层中的至少该贴里层具有孔,该第二构件配置于该孔。

[0193] 根据本申请发明的第十三方式,该第一构件具有贯通该研磨垫的该研磨表面与该背面的孔,该第二构件配置于贯通的该孔。

[0194] 根据本申请发明的第十四方式,该研磨垫在该第二构件的该研磨表面侧具有第三构件。

[0195] 以上说明了几个本发明的实施方式,但上述发明的实施方式是用于容易理解本发明的,并不限定本发明。本发明在不脱离其主旨的情况下,可进行变更、改良,而本发明当然包含其等同物。另外,在能够解决上述课题的至少一部分的范围内或在能够发挥至少一部分的效果的范围内,可任意组合或省略权利要求及说明书所记载的各结构要件。

[0196] 本申请根据2015年10月1日提出的日本专利申请第2015-195823号以及2016年8月10日提出的日本专利申请第2016-157717号主张优先权。将日本专利申请第2015-195823号以及第2016-157717号的说明书、权利要求范围、附图及摘要的所有公开内容通过参照而整体援引于此。将日本特开2012-135865号公报的说明书、权利要求范围、附图及摘要的所有公开内容通过参照而整体援引于此。

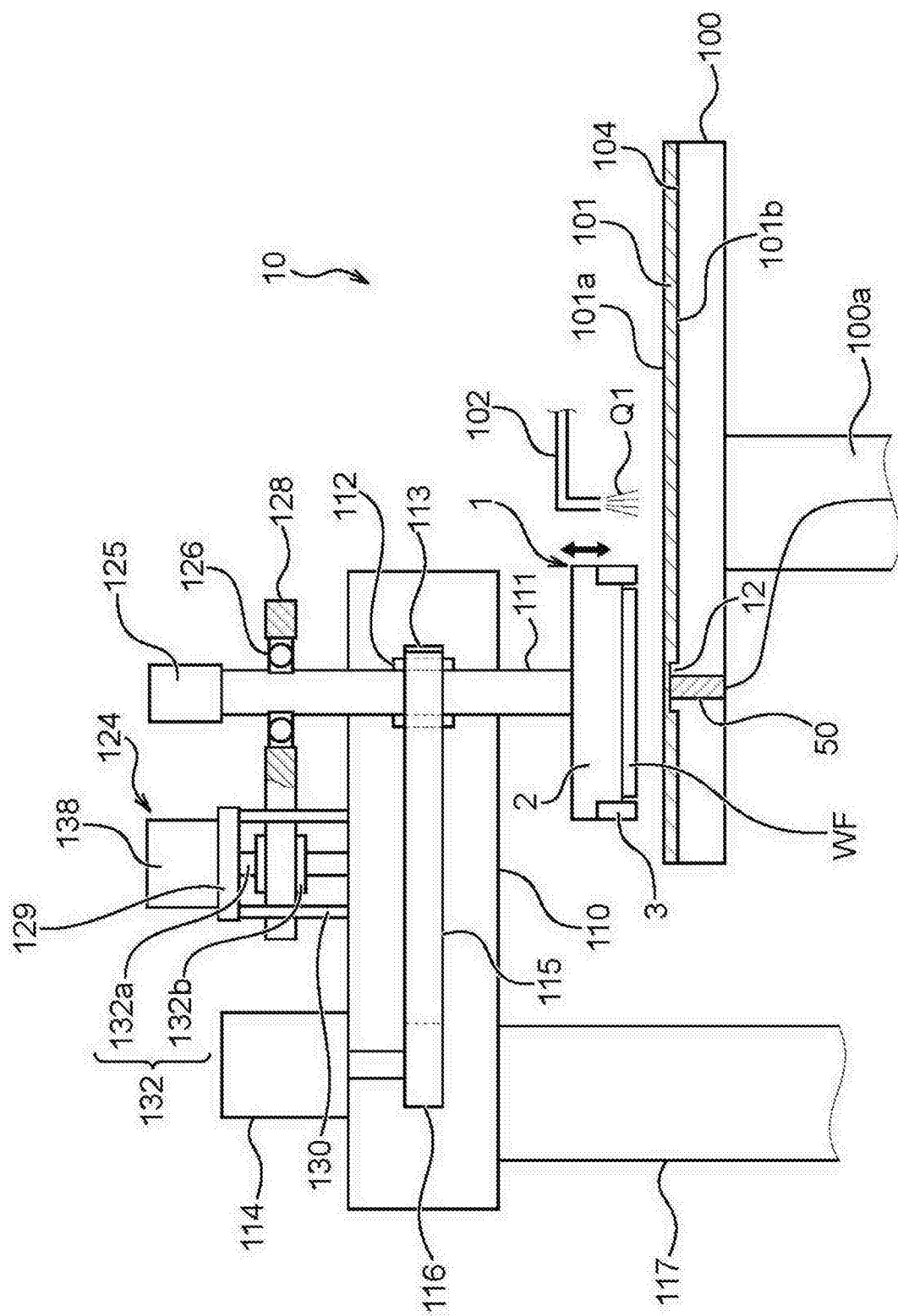


图 1

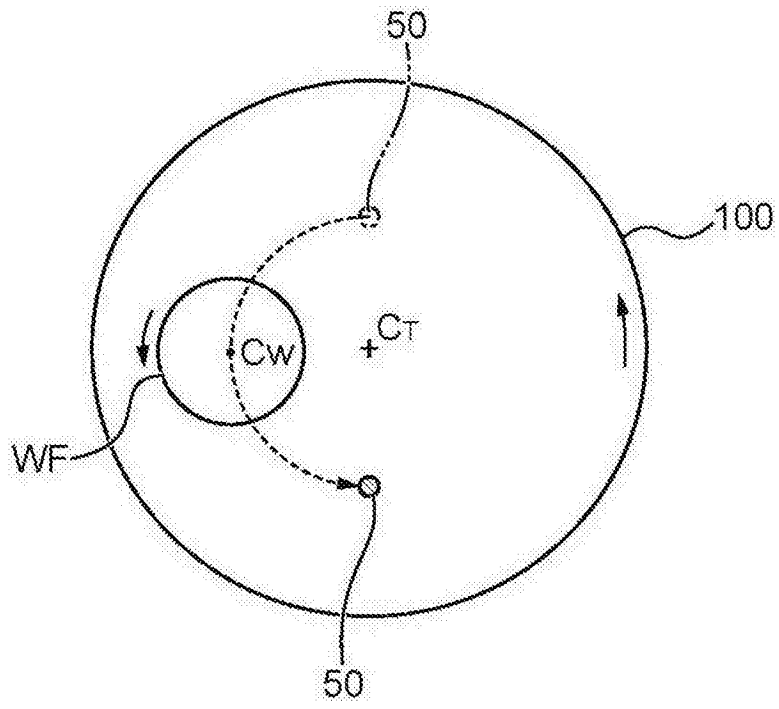
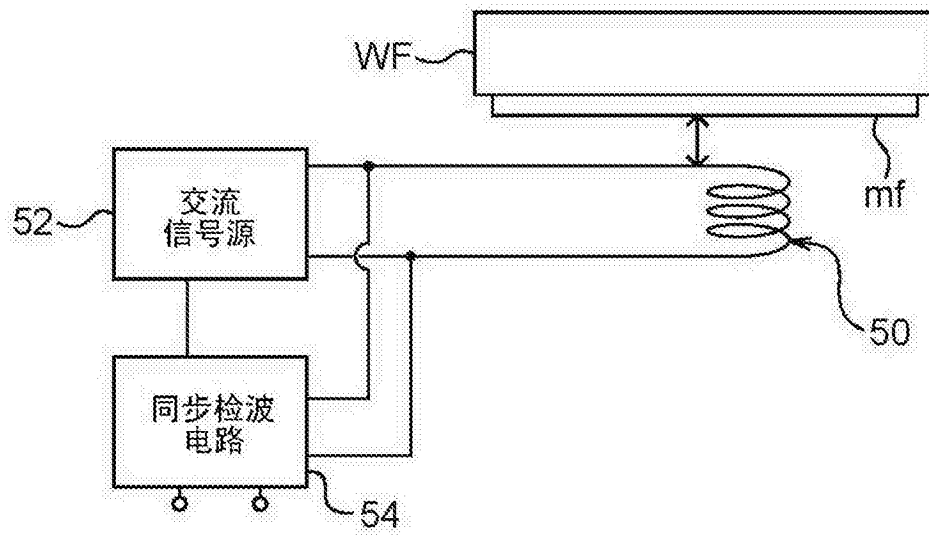


图2

(a)



(b)

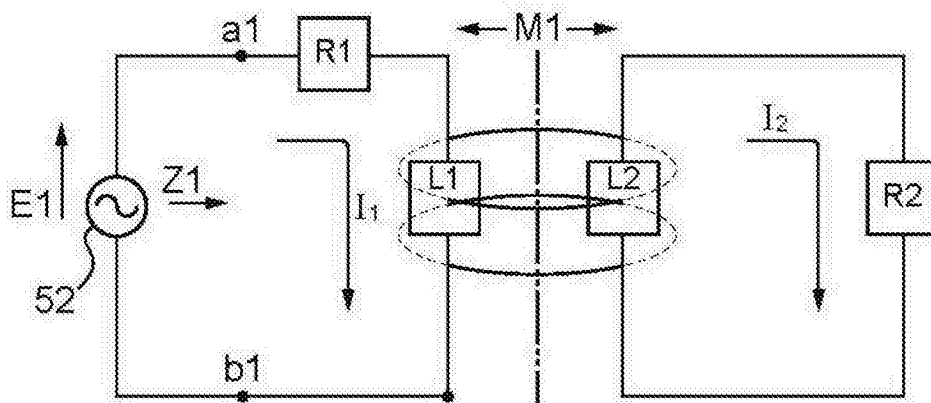


图3

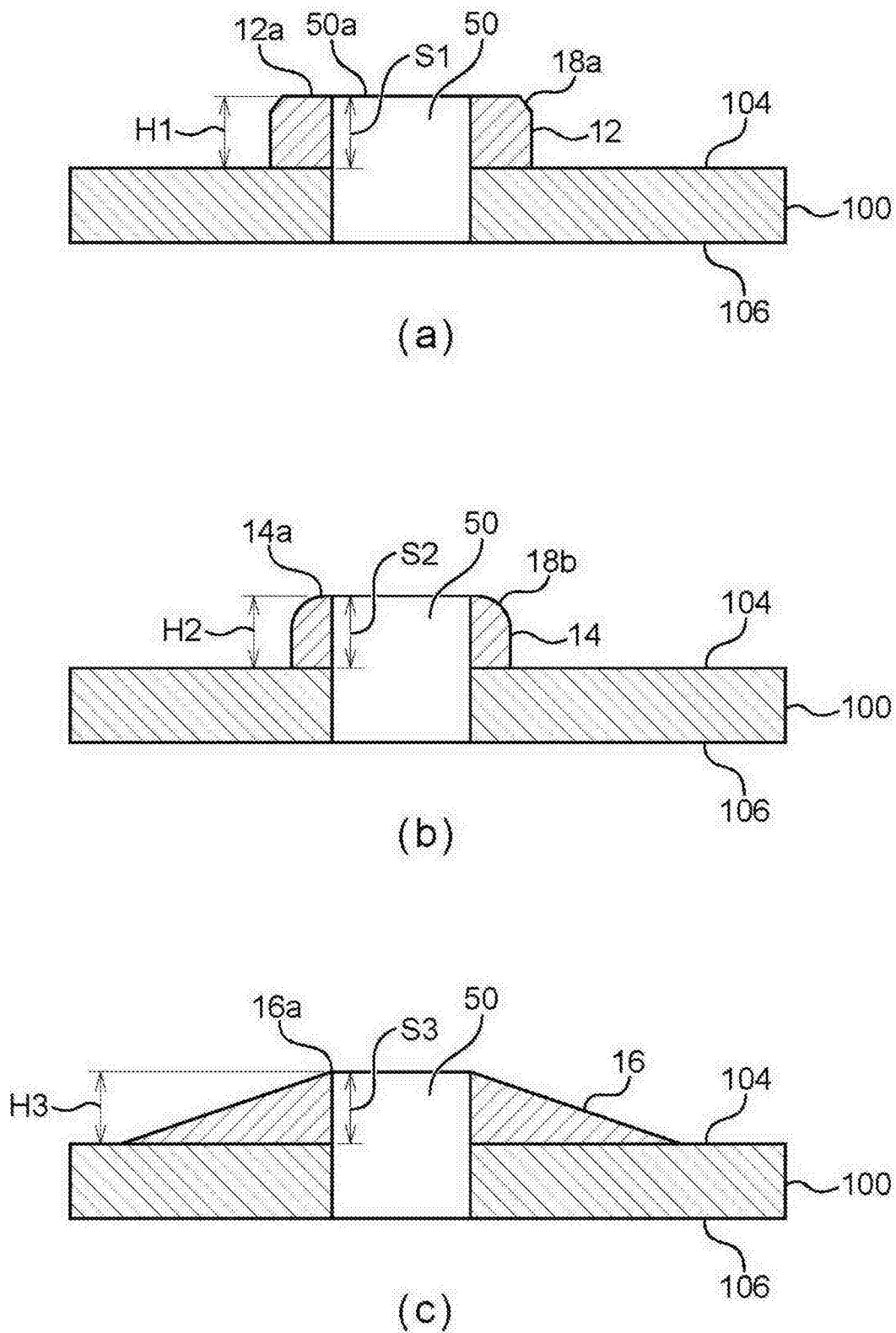


图4

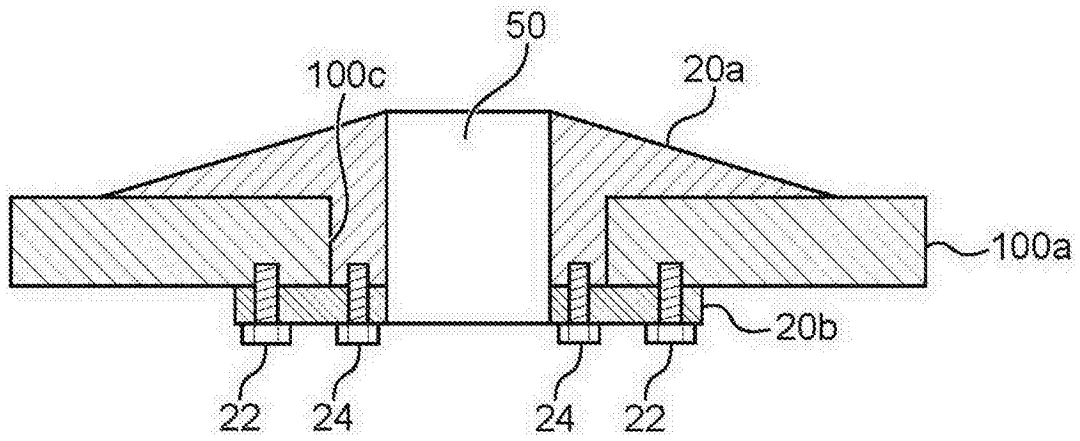


图5

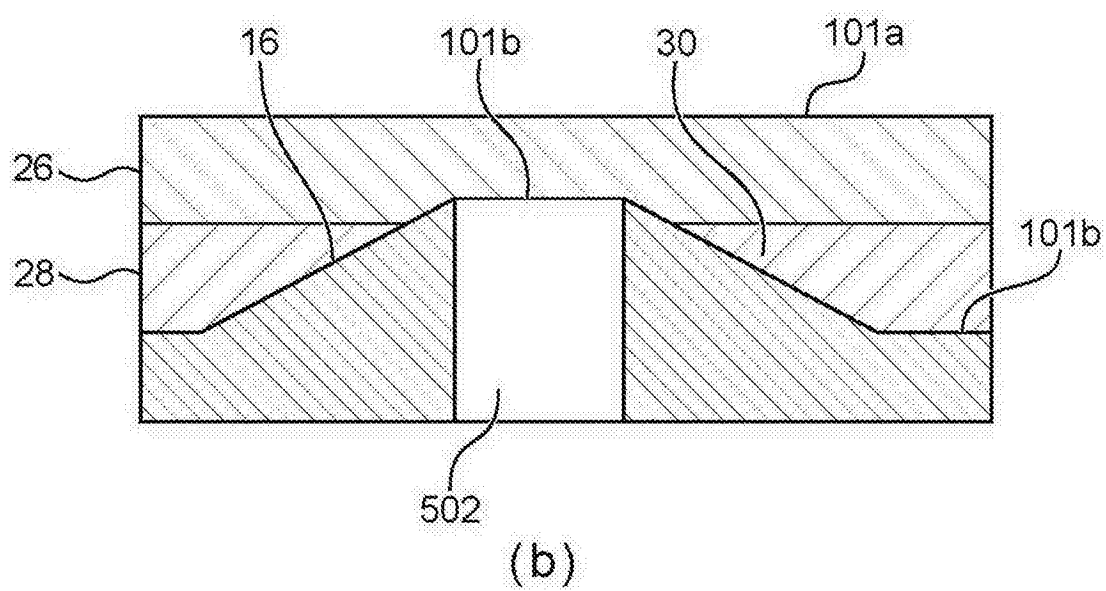
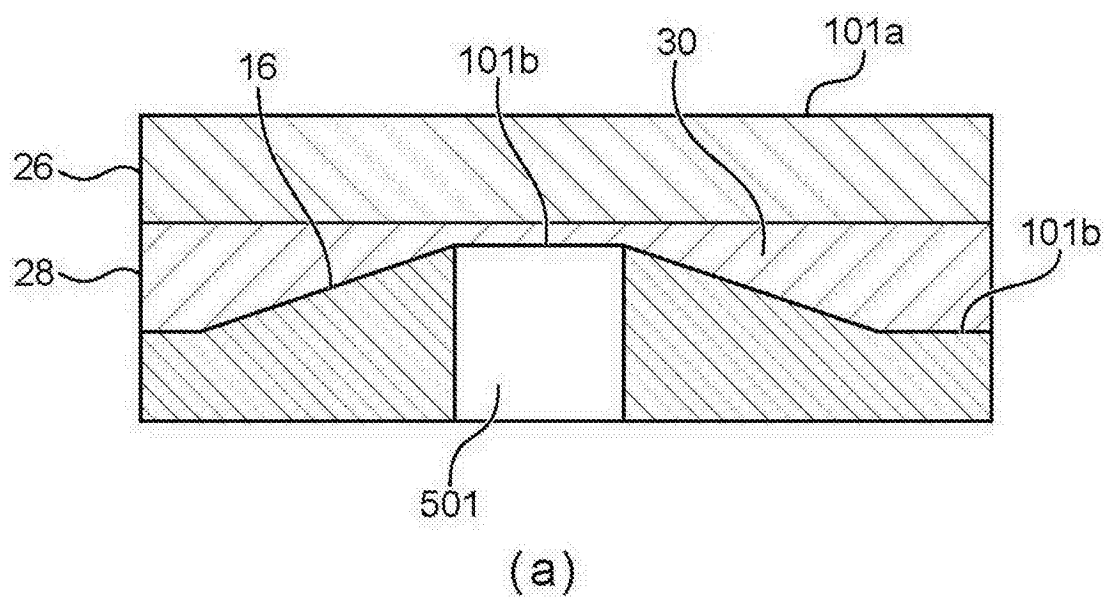


图6

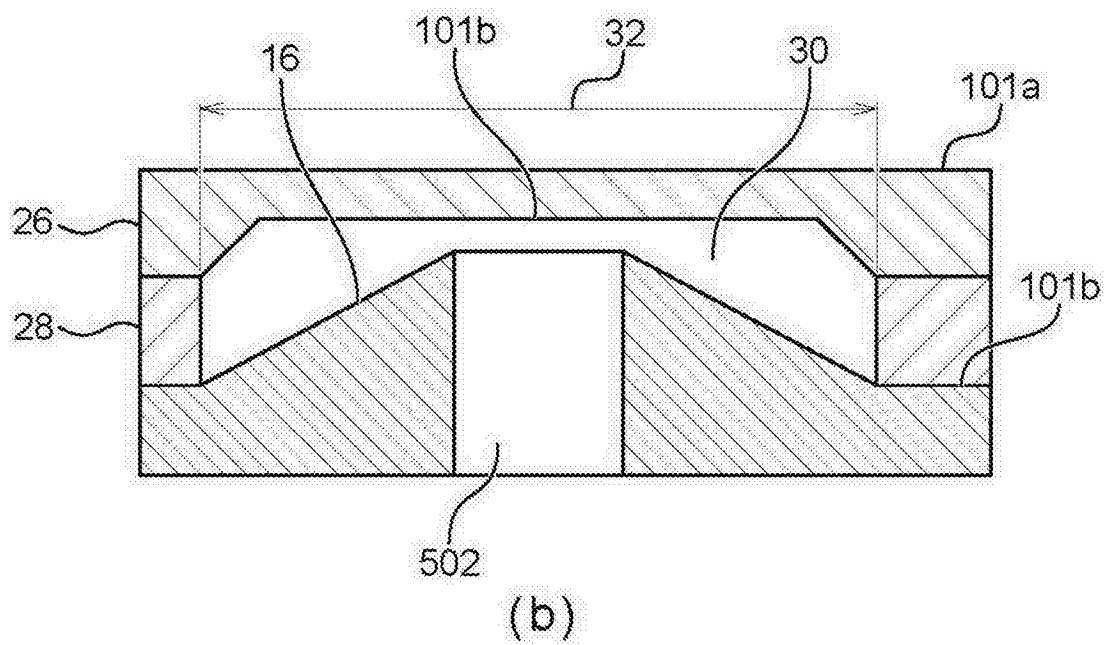
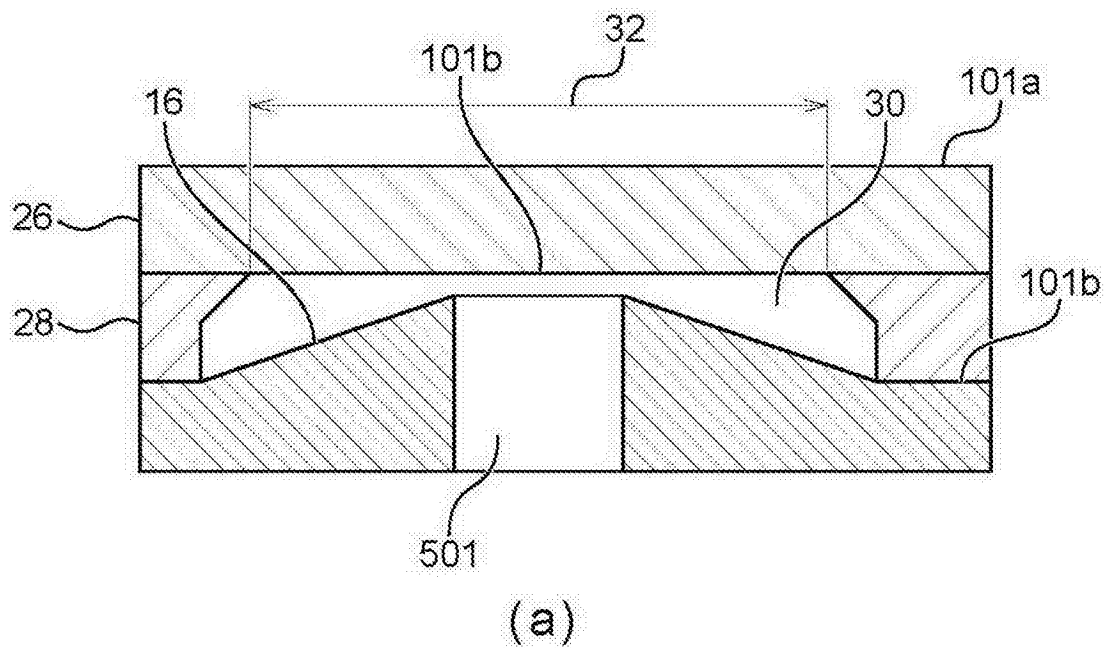


图7

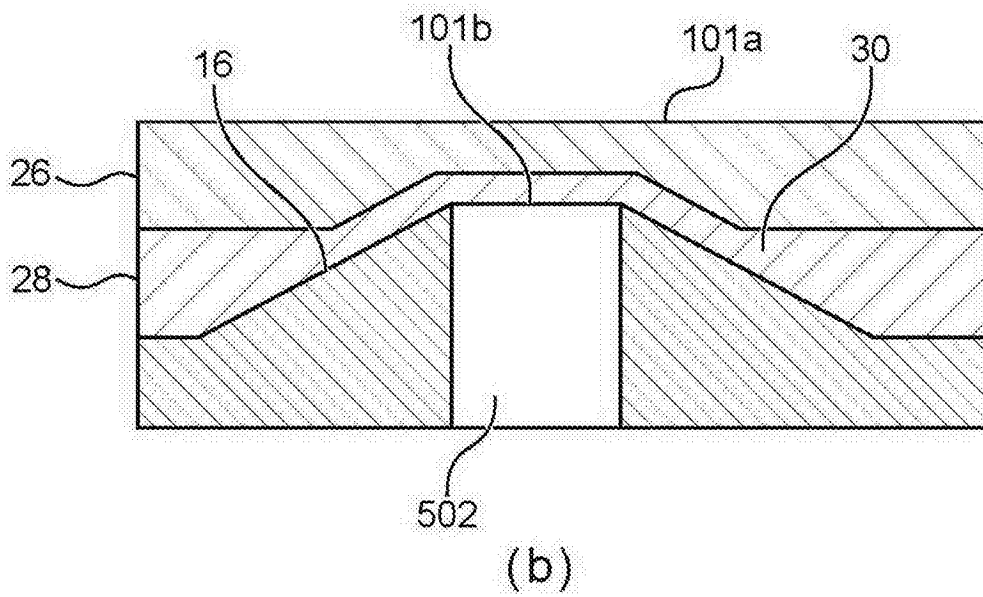
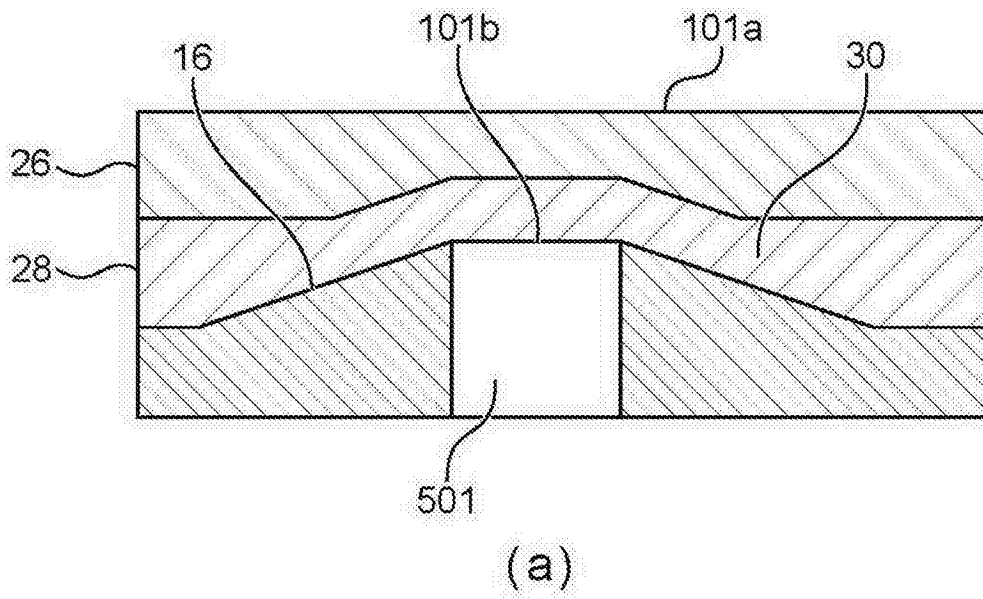


图8

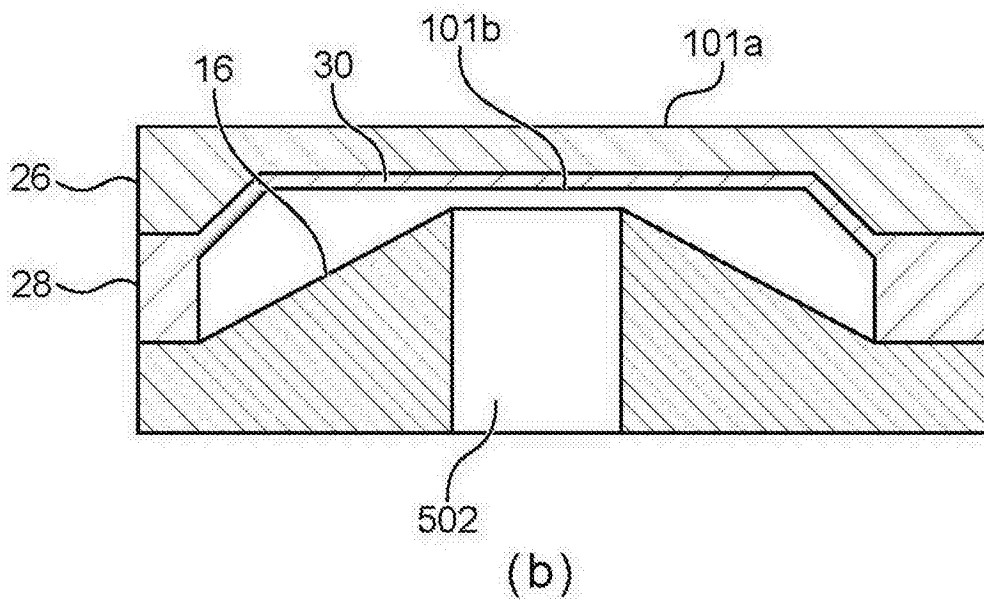
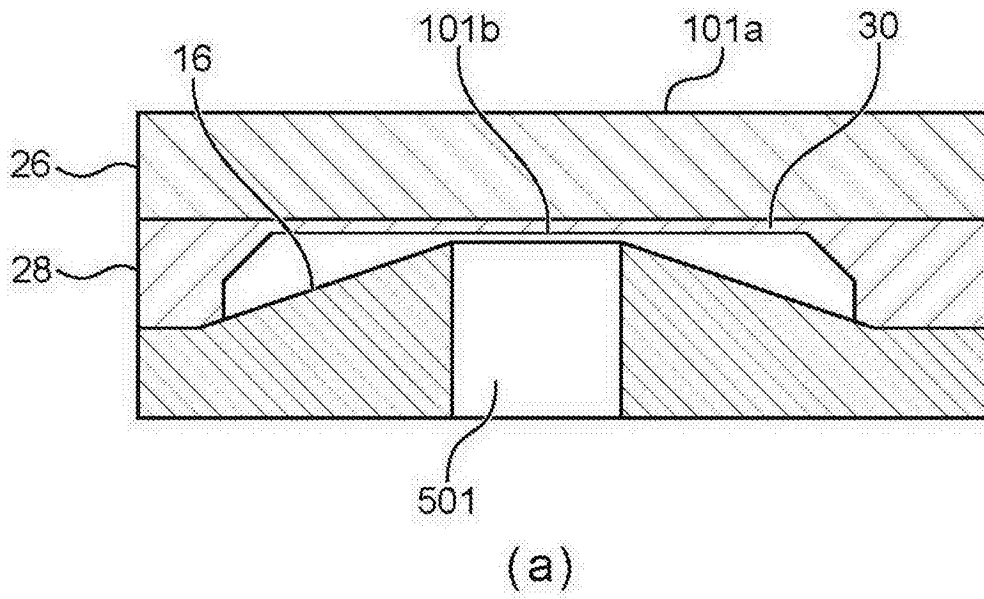


图9

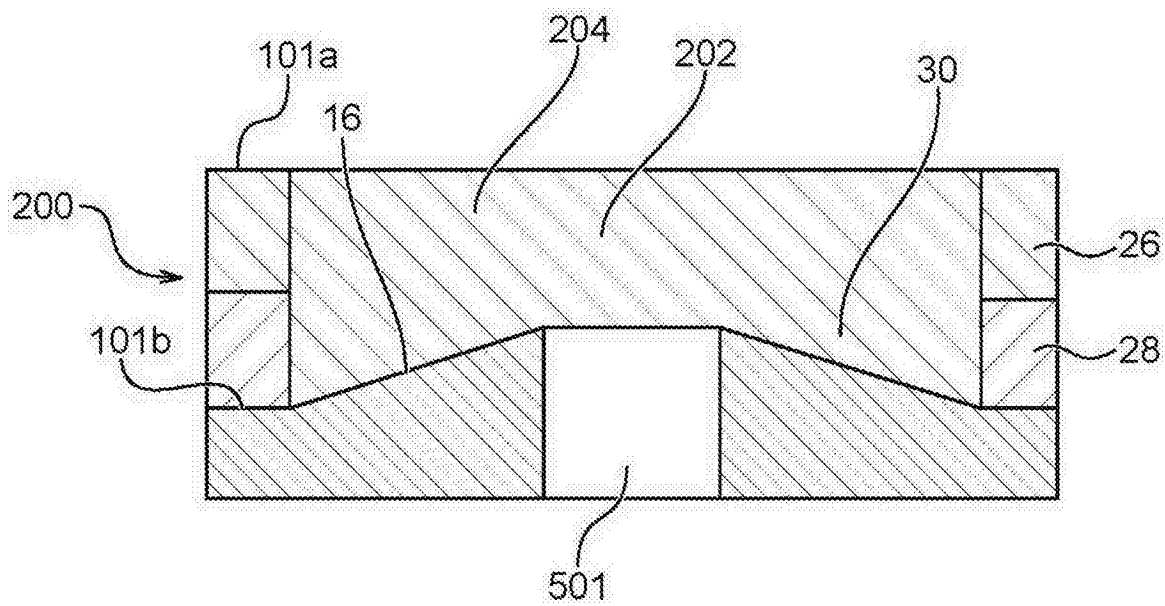


图10

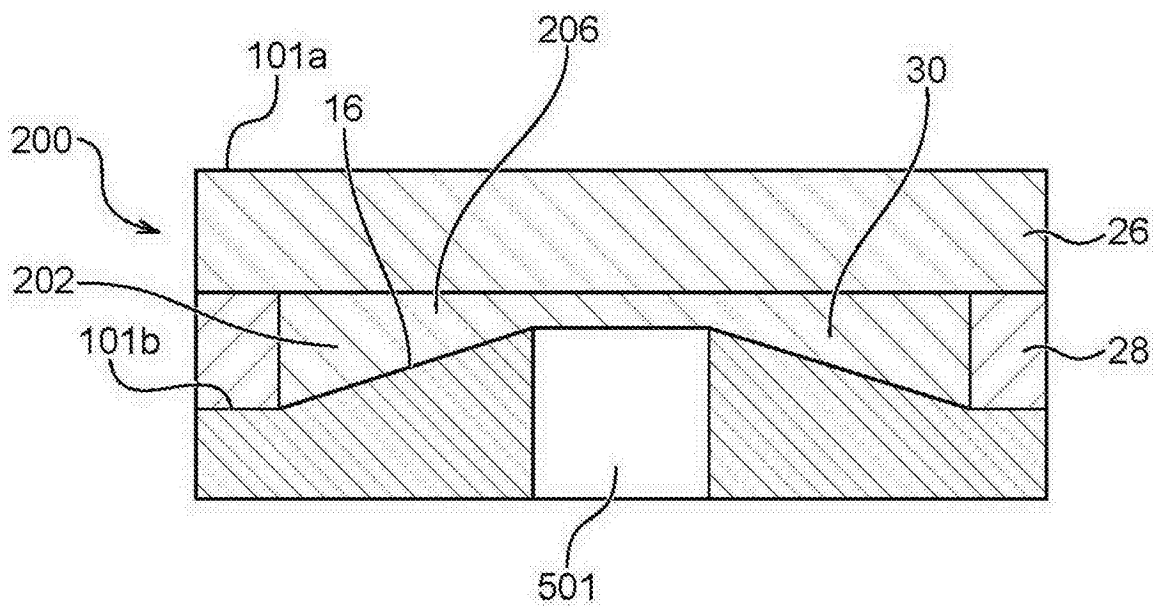


图11

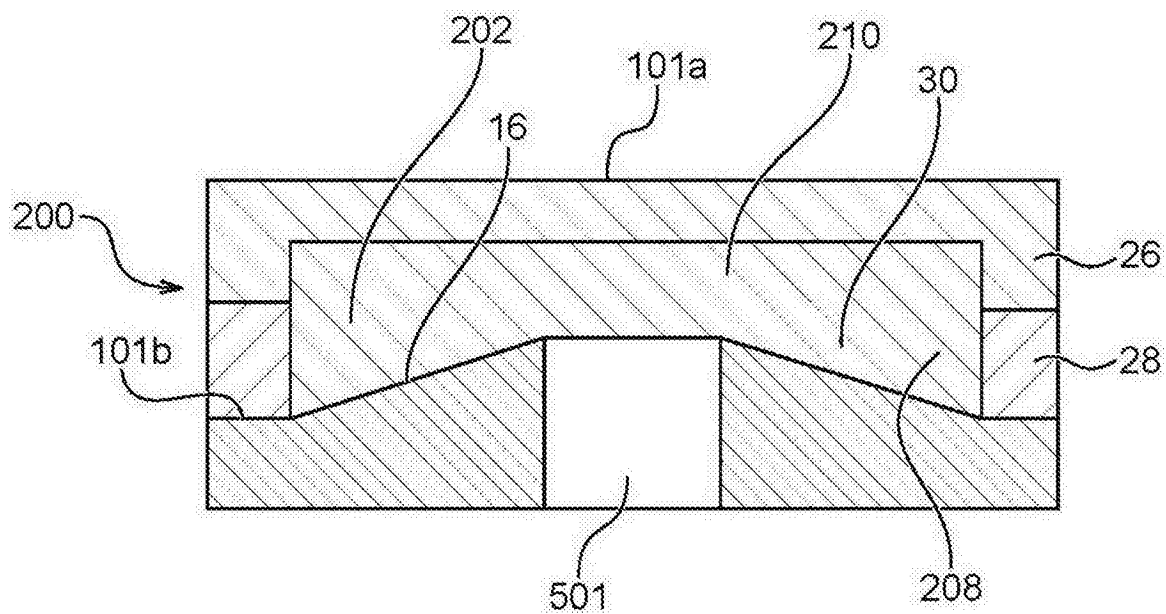


图12

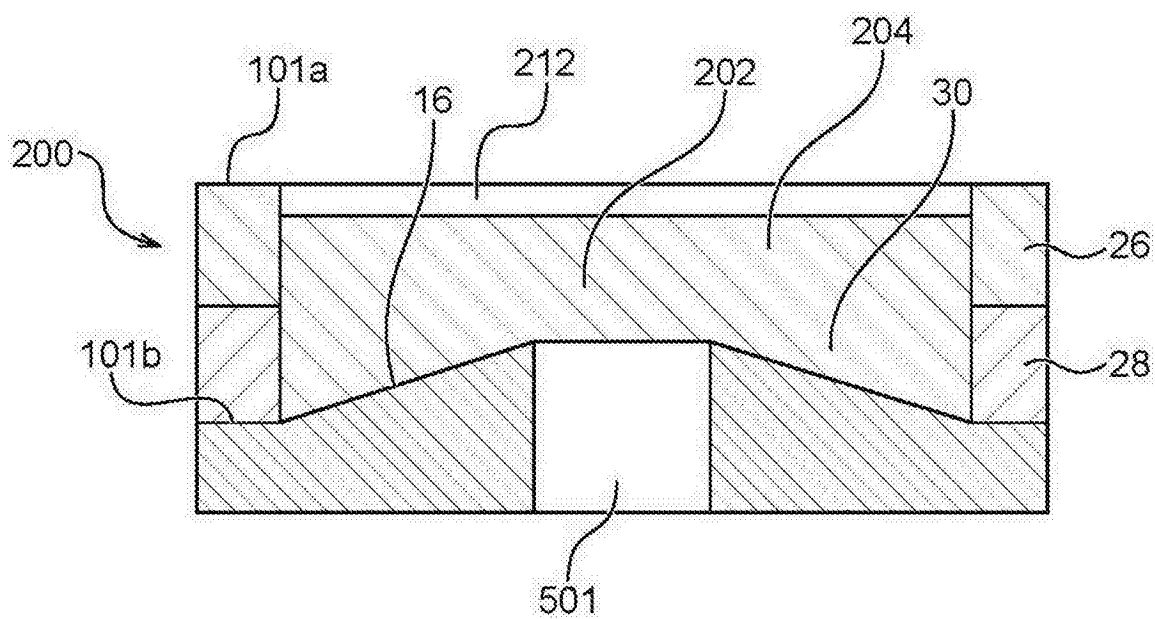


图13

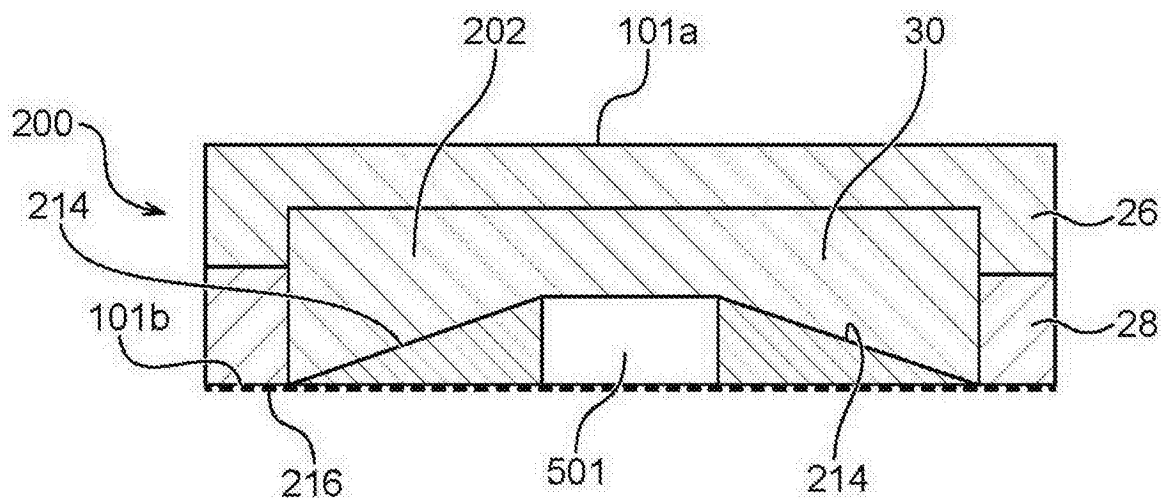


图14

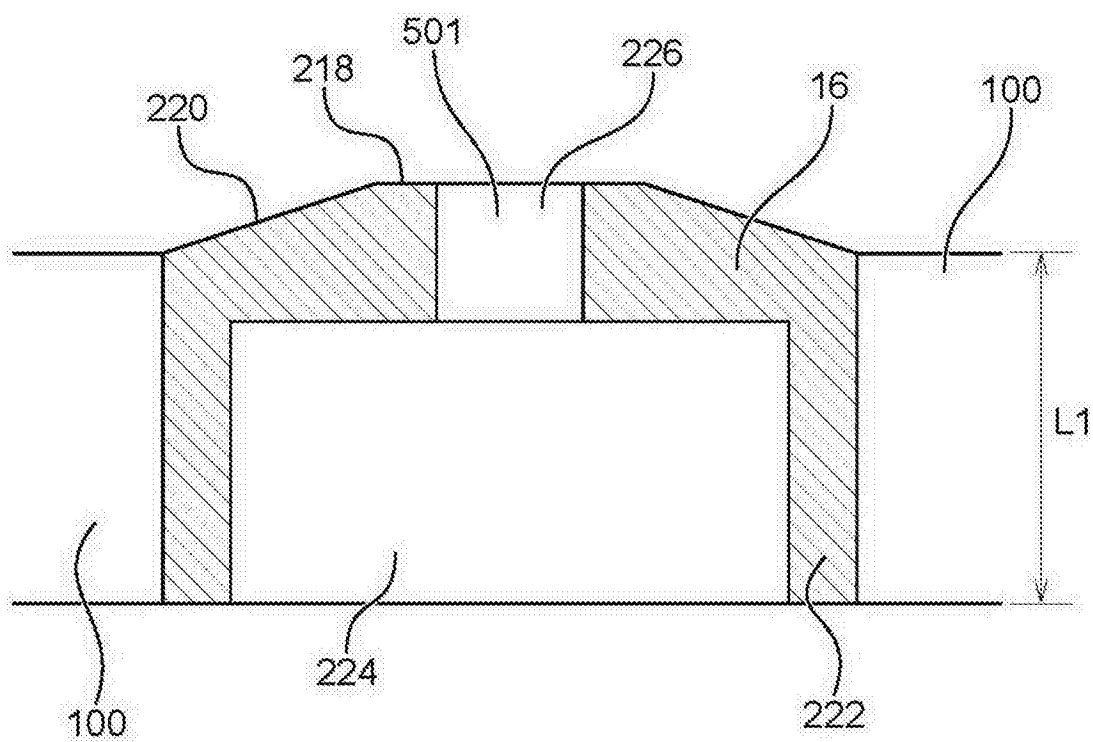


图15