



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104102362 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201410136664.0

(22)申请日 2014.04.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104102362 A

(43)申请公布日 2014.10.15

(30)优先权数据

2013-082204 2013.04.10 JP

(73)专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72)发明人 福岛康幸 藤塚广幸

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 李亚 陆锦华

(51)Int.Cl.

G06F 3/0354(2013.01)

G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件

CN 203849694 U, 2014.09.24,

US 7202862 B1, 2007.04.10,

US 2007042620 A1, 2007.02.22,

CN 102192760 A, 2011.09.21,

审查员 姜贝贝

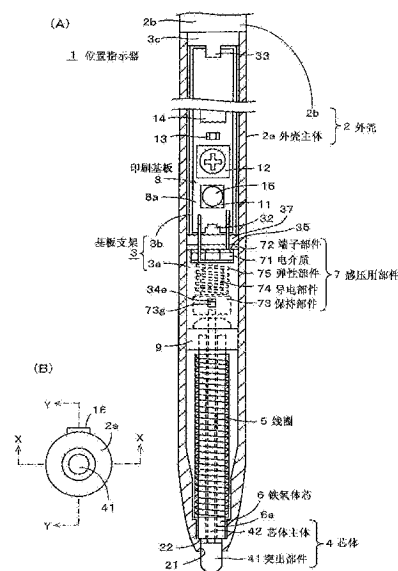
权利要求书3页 说明书35页 附图18页

(54)发明名称

位置指示器

(57)摘要

一种位置指示器,能够简化笔压检测用模块的制造工序,并提高量产性。包括:芯体,在框体内配置成末端从框体的开口端侧突出;印刷基板,设置有用检测施加在芯体上的按压力的电路元件;以及笔压检测用模块,在框体内以轴心方向一致的方式容纳的筒状的支架部的中空部内,在轴心方向上配置用于检测与施加在芯体上的按压力对应的轴心方向上的位移的多个部件。支架部在侧周面的一部分具有与支架部的轴心方向垂直的方向的开口部。多个部件从与轴心方向垂直的方向经过开口部容纳到上述筒状的支架部的中空部内。支架部具备用于防止所容纳的多个部件经过开口部而脱离的卡止部。



1. 一种位置指示器,其特征在于,具备:

筒状的框体;

芯体,在上述框体被配置成末端从上述框体的一个开口端侧突出;

印刷基板,配置在上述框体内,且设置有用检测对上述芯体的上述末端施加的按压力的电路元件;以及

笔压检测用模块,在上述框体的中空部内以使轴心方向与上述框体的轴心方向一致的方式容纳的筒状的支架部的中空部内,在上述轴心方向上配置用于检测与施加在上述末端的按压力对应的上述芯体在上述框体的轴心方向上的位移的多个部件,

上述支架部在侧周面的一部分具有将与上述支架部的轴心方向垂直的方向作为开口的开口部,

上述笔压检测用模块的上述多个部件中的至少一部分从与上述支架部的轴心方向垂直的方向经过上述开口部而容纳到上述筒状的支架部的中空部内,

上述支架部具备卡止部,用于防止上述容纳的上述多个部件中的经过上述开口部而容纳的部件经过上述开口部脱离,

所述笔压检测用模块的至少一部分设置于所述筒状的支架部的未设置有所述开口部的筒状体的内部。

2. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

经过上述开口部而容纳的部件至少包括在容纳在上述支架内的状态下以不因施加在上述芯体的上述末端上的按压力而位移的方式承受上述按压力的部件。

3. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

构成上述笔压检测用模块的上述多个部件中的至少一部分从上述轴心方向的上述芯体一侧插入到上述支架部中。

4. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

构成上述笔压检测用模块的上述多个部件至少包括:

第1部件,根据施加在上述芯体的上述末端上的按压力而在上述框体的轴心方向上偏移;和

第2部件,通过弹性偏移力使上述第1部件始终向上述芯体的上述末端侧偏移。

5. 根据权利要求4所述的位置指示器,其特征在于,

上述支架部的上述卡止部由用于阻止上述多个部件中的配置在上述芯体一侧的部件因上述第2部件的偏移力而向上述支架部的轴心方向的上述芯体一侧移动的第1卡止部构成,防止由于上述第2部件的偏移力施加在经过上述开口部而容纳的部件上从而导致经过上述开口部而容纳的部件经过上述开口部脱离。

6. 根据权利要求5所述的位置指示器,其特征在于,

上述多个部件中的配置在上述芯体一侧的部件从上述芯体侧插入到上述筒状的支架部内,上述第1卡止部由上述筒状的支架部的侧周面上所形成的卡合部构成,所述卡合部与配置在上述芯体一侧的部件上所形成的卡合部弹性卡合。

7. 根据权利要求5所述的位置指示器,其特征在于,

上述支架部的上述卡止部除了上述第1卡止部以外还具有第2卡止部,从而阻止从上述开口部脱离,在上述多个部件从与上述轴心方向垂直的方向经过上述开口部容纳到上述筒

状的支架部内时,上述第2卡止部与在上述支架部的上述中空部内因上述第2部件的偏移力而向上述芯体一侧移动的上述多个部件中的至少一部分部件的至少一部分卡合,以阻止上述轴心方向上的移动。

8. 根据权利要求5或7所述的位置指示器,其特征在于,

上述多个部件中的与上述支架部的上述第1卡止部卡合的部件具备上述轴心方向的第1台阶部,并且,

上述支架部的上述第1卡止部具备与和上述第1卡止部卡合的上述部件的第1台阶部卡合的轴心方向的第2台阶部。

9. 根据权利要求4所述的位置指示器,其特征在于,

上述第2部件是被配置成弹性偏移的方向成为上述轴心方向的弹簧部件。

10. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

上述支架部的上述卡止部由上述开口部的在沿着上述轴心方向的方向上彼此相对的一对边部构成,在使上述多个部件从与上述轴心方向垂直的方向经过上述开口部向上述筒状的支架部内容纳时,上述一对边部至少因上述多个部件的一部分弹性偏移成彼此间的距离增大,在上述多个部件容纳到上述筒状的支架部内时,上述一对边部使彼此间的距离弹性恢复成原来的状态,从而阻止上述多个部件从上述开口部脱离。

11. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

上述多个部件包括:

第1导电体,具有弹性,所述第1导电体能够对应于与施加在上述末端上的按压力对应的上述芯体在上述框体的轴心方向上的位移而在上述支架部的中空部内在轴心方向上移动地位移;

电介质,在上述芯体的与末端侧相反的一侧与上述第1导电体相对,在上述支架部的中空部内不在上述轴心方向上移动;

第2导电体,隔着上述电介质与上述第1导电体相对,在上述支架部的中空部内不在上述轴心方向上移动;以及

弹簧部件,在上述电介质与上述第1导电体之间设置成使上述第1导电体始终向上述芯体的末端侧偏移,

上述印刷基板上所设置的电路元件检测由于上述第1导电体根据施加在上述芯体的末端上的按压力克服上述弹簧部件的偏移力在上述轴心方向上位移而变化的上述第1导电体与上述第2导电体之间的静电电容,从而检测施加在上述芯体的末端上的按压力。

12. 根据权利要求11所述的位置指示器,其特征在于,

在上述框体的中空部内的轴心方向上配置上述支架部和上述印刷基板,并且上述支架部的开口部的开口方向和与上述印刷基板的基板面垂直的方向被设为相同的方向,

从上述支架部向上述印刷基板一侧导出与上述第1导电体连接的第1电极、以及与上述第2导电体连接的第2电极,在上述印刷基板的上述基板面上,上述第1电极及上述第2电极被焊接成与上述电路元件连接。

13. 根据权利要求12所述的位置指示器,其特征在于,

上述弹簧部件具有导电性,上述弹簧部件与上述第1导电体电连接,还兼具有与上述第1导电体连接的上述第1电极的作用。

14. 根据权利要求13所述的位置指示器,其特征在于,

在上述框体的中空部内的轴心方向上配置上述支架部和上述印刷基板,并且上述支架部的开口部的开口方向和与上述印刷基板的基板面垂直的方向被设为相同的方向,

从上述支架部向上述印刷基板一侧导出电极,在上述印刷基板的上述基板面上,上述电极被焊接成与上述电路元件连接。

15. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

具备以第1磁性体为中心卷绕的线圈,并且,

上述笔压检测模块的上述多个部件包括:

第2磁性体,在上述第1磁性体的中心线方向上与上述第1磁性体分离而设置;

弹簧部件,用于在上述第1磁性体的中心线方向上使上述第2磁性体相对于上述第1磁性体分离预定距离;以及

弹性体,在上述第1磁性体的中心线方向上设置在上述第1磁性体与上述第2磁性体之间,

上述印刷基板上所设置的电路元件检测由于上述第1磁性体或上述第2磁性体根据施加在上述芯体上的按压力克服上述弹簧部件的偏移力在上述中心线方向上偏移而变化的电感,从而检测施加在上述芯体的末端上的按压力。

16. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

用于载置上述印刷基板的载置部以在上述支架部的上述轴心方向上延伸的方式与上述支架部一体地形成,

上述印刷基板以其长度方向成为上述轴心方向的方式载置在上述载置部上,并容纳在上述框体的中空部内。

17. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

在上述支架部上,形成有用于在上述印刷基板的长度方向成为上述支架部的上述轴心方向的状态下结合上述印刷基板的卡合部,

上述印刷基板在上述支架部的卡合部处结合成上述印刷基板的长度方向成为上述轴心方向,并容纳在上述框体的中空部内。

18. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

上述笔压检测用模块包括半导体压力传感器件,该半导体压力传感器件作为上述多个部件中的一个部件,并受到对上述芯体的上述末端施加的按压力而改变静电电容。

19. 根据权利要求1所述的位置指示器,其特征在于,

在上述支架部的侧周面的隔着轴心位置与上述开口部相对的部分,形成有沿着轴心方向的平面。

位置指示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种和位置检测装置一起使用的例如笔形状的位置指示器,尤其是涉及具备检测施加在芯体的末端部(笔尖)上的压力(笔压)的功能的位置指示器。

背景技术

[0002] 近年来,作为平板型PC(个人计算机)等的输入设备而使用位置输入装置。该位置输入装置例如由形成为笔型的位置指示器、以及具有使用该位置指示器进行指点操作和文字及图等的输入的输入面的位置检测装置构成。

[0003] 以外,作为这种笔型的位置指示器,公知有电磁感应方式的位置检测装置用的指示器。该电磁感应方式的位置指示器具有在卷绕于铁氧体芯的线圈上连接谐振用电容器而构成的谐振电路。并且,位置指示器将通过该谐振电路得到的谐振信号发送到位置检测装置,从而对位置检测装置指示位置。

[0004] 此外,这种笔型的位置指示器以往构成为具备检测施加在芯体的末端部(笔尖)上的压力(笔压)并向位置检测装置传递的功能。在这种情况下,为了检测笔压,公知有采用根据笔压来改变构成谐振电路的线圈的电感的机构的方法、采用根据笔压来改变构成谐振电路的电容器的静电电容的机构的方法。并且,在采用任何方法的情况下,笔压检测部都被设为笔压检测用模块,构成一个单位功能部。

[0005] 图19表示根据笔压来改变构成位置指示器的谐振电路的电容器的静电电容的可变电容器型的笔压检测用模块的现有的结构例,其记载在专利文献1(日本特开2011-186803号公报)中。

[0006] 该图19(A)是构成该笔压检测用模块的可变电容器模块的概略立体图。此外,图19(B)是图19(A)的A-A线剖视图,是该可变电容器模块的纵剖视图。

[0007] 图例的可变电容器100是与施加在位置指示器的芯体101(参照图19(B)的单点划线)上的压力(笔压)对应地改变静电电容的电容器。位置指示器根据该可变电容器模块的静电电容的变化,检测施加在芯体101上的笔压,并将该检测的笔压传递到位置检测装置。

[0008] 如图19(A)及图19(B)所示,可变电容器100在例如由树脂构成的筒状的支架102内设置电介质103、端子部件104、保持部件105、导电部件106及弹性部件107而构成。

[0009] 电介质103例如为大致圆板状,具有大致圆形的第1面部103a、以及与该第1面部103a大致平行地相对的大致圆形的第2面部103b。在该例子中,第1面部103a及第2面部103b均形成为平面形状。

[0010] 并且,如图19(B)所示,电介质103将第2面部103b朝向支架102的轴心方向的存在芯体101的另一端侧载置在支架102的凸缘部102a上。

[0011] 端子部件104由导电性的金属构成,具有与电介质103的第1面部103a卡合的面部的一例即平坦部104a、从该平坦部104a连续形成的两个卡止部104b和104c、以及同样从平坦部104a连续形成的引线片104d。

[0012] 两个卡止部104b、104c为大致J字状,设置成在中间夹着平坦部104a。通过这两个

卡止部104b、104c,对端子部件104施加有弹性,以使端子部件104的平坦部104a始终向卡止部104b、104c的端部的方向弹性偏移。并且,在卡止部104b、104c的端部,设置有例如大致四边形状的开口部104e、104f。

[0013] 并且,端子部件104如图19(A)及图19(B)所示通过两个卡止部104b、104c的开口部104e、104f卡止在支架102的卡止爪部102b、102c上被固定于支架102。

[0014] 此时,端子部件104由于具有两个卡止部104b、104c的弹性,因此平坦部104a以被按压的状态与电介质103的第1面部103a抵接。端子部件104的平坦部104a被设为与电介质103的第1面部103a的面形状对应的面形状(该例子中为平面),因此平坦部104a和电介质103的第1面部103a成为无间隙地抵接的状态,且切实地电连接。

[0015] 端子部件104的引线片104d例如通过电阻焊或超音波焊接等连接到配置在与芯体101相反一侧的印刷基板(未图示)的触点部。由此,端子部件104与印刷基板的电子部件电连接。端子部件104的引线片104d构成可变电容器100的第1电极。

[0016] 保持部件105具有比支架102的中空部的内径稍小的外径的基部105a、以及大致圆筒状的嵌合部105b。在基部105a上设置有凹陷成大致圆柱状的卡合凹部105c(参照图19(B)),在该卡合凹部105c中压入芯体101的轴方向的端部,从而在保持部件105中结合芯体101。

[0017] 此外,在保持部件105上,用于安装导电部件106的凹部即嵌合部105b向基部105a的与芯体101侧相反的一侧突出而形成。在该嵌合部105b中嵌合导电部件106。

[0018] 另一方面,如图19(B)所示,导电部件106例如形成为炮弹型,在其轴向的一端具有曲面部106a。该导电部件106中轴向的另一端侧的圆柱部106b嵌合于保持部件105的嵌合部105b。该导电部件106的圆柱部106b的直径例如被设定为比保持部件105的嵌合部105b的内径稍大,由此导电部件106与保持部件105的嵌合部105b的嵌合关系被设定为过盈配合的关系。其结果,能够防止导电部件106从保持部件105的嵌合部105b拔出。

[0019] 导电部件106由具有导电性且能够弹性变形的弹性部件构成。作为这种弹性部件,例如可列举硅导电橡胶、加压导电橡胶(PCR:Pressure sensitive Conductive Rubber)等。作为导电部件106,通过使用上述弹性部件,伴随着施加在芯体101上的笔压(压力)的增加,电介质103的第2面部103b与导电部件106的曲面部106a的接触面积增加。

[0020] 弹性部件107是例如具有导电性的螺旋弹簧,包括具有弹性的卷绕部107a,在该卷绕部107a的一端部具有端子片107b,在卷绕部107a的另一端部具有连接部107c。

[0021] 如图19(B)所示,弹性部件107被配置成,其卷绕部107a隔着保持部件105的嵌合部105b而覆盖导电部件106的外周。此时,弹性部件107的连接部107c被夹设在保持部件105与导电部件106之间而与导电部件106接触。由此,弹性部件107与导电部件106电连接。

[0022] 此外,如图19(A)所示,弹性部件107的端子片107b在将弹性部件107容纳在支架102中时经过该支架102上所设置的贯通孔(省略图示)向支架102的轴向的一端侧突出。并且,端子片107b例如通过焊接、电阻焊、超音波焊接等连接到印刷基板的未图示的触点部。该弹性部件107的端子片107b构成可变电容器100的第2电极。

[0023] 在保持部件105的基部105a的侧面部的彼此相对的两个平面部上,设置有剖面形状为大致三角形形状的两个卡合突部105d、105e。另一方面,在支架102上形成有该保持部件105的卡合突部105d、105e所卡合的卡合孔102d、102e。

[0024] 保持部件105在使导电部件106嵌合于嵌合部105b,将弹性部件107配置在其周围,与导电部件106电结合的状态下,使这两个卡合突部105d、105e与支架102上所设置的两个卡合孔102d、102e卡合地压入到支架102内。此时,弹性部件107保持在支架102的凸缘部102a与基部105a之间,并且保持部件105以能够沿着支架102的轴向移动卡合孔102d、102e在支架102的轴心方向上的长度量的状态保持在支架102中。

[0025] 此时,如图19(B)所示,形成在导电部件106的轴向的一端侧的曲面部106a被配置成与电介质103的第2面部103b相对,导电部件106形成可变电容器100的第2电极部。

[0026] 在如上所述构成的可变电容器100中,如图19(B)所示,在芯体101上没有施加压力(笔压)的状态(初始状态)下,导电部件106与电介质103的第2面部103b物理分离,不与第2面部103b接触。并且,若对芯体101施加压力,则导电部件106与电介质103的第2面部103b之间的空气层的厚度变得比初始状态薄。

[0027] 进一步,对芯体101施加的压力增加,导电部件106的曲面部106a与电介质103的第2面部103b接触,其接触面积与施加在芯体101上的压力对应。

[0028] 可变电容器100的第1电极与第2电极之间的状态根据施加在芯体101上的按压力而如上所述发生变化,因此形成在第1电极与第2电极之间的电容器的静电电容根据施加在芯体101上的按压力发生变化。

[0029] 上述例子是可变电容器型的笔压检测用模块的例子,但是在电感检测型的笔压检测模块的情况下,也是在位置指示器的芯体的轴心方向上配置有多个部件的结构(例如参照专利文献2(日本特开2002-244806号公报))。在这种情况下,位置指示器的框体发挥容纳笔压检测用模块的多个部件的支架的作用。

[0030] 现有技术文献

[0031] 专利文献

[0032] 专利文献1:日本特开2011-186803号公报

[0033] 专利文献2:日本特开2002-244806号公报

[0034] 如上所述,笔压检测用模块是在中空支架内在位置指示器的芯体的轴心方向上配置有多个部件的结构。以往,将该笔压检测用模块的多个部件全部从该支架的轴心方向的一个及另一个开口插入配置到筒状的支架的中空部内,从而制造出笔压检测用模块的部分。

[0035] 因此,对于构成笔压检测用模块的多个部件全部,需要一边考虑轴心方向及与轴心方向正交的方向的位置对准,一边向支架的中空部内插入配置构成笔压检测用模块的多个部件全部,存在难以切实地进行轴心方向及与轴心方向正交的方向的位置对准的问题,因此在制造笔压检测用模块的部分的工序中,作业存在困难性,且工数增多,存在不适于量产的问题。

[0036] 此外,如上述例子那样,在将多个部件容纳在与位置指示器的框体不同的支架中,从而将笔压检测用模块作为一个模块部件的情况下,如上所述,在制造该模块部件是花费工夫,不适合于量产化,且存在成本高的问题。

发明内容

[0037] 本发明的目的在于,提供能够解决以上问题的位置指示器。

[0038] 为了解决上述课题,技术方案1的发明的位置指示器的特征在于,具备:筒状的框体;芯体,在上述框体被配置成,末端从上述框体的一个开口端侧突出;印刷基板,配置在上述框体内,且设置有用于检测对上述芯体的上述末端施加的按压力的电路元件;以及笔压检测用模块,在上述框体的中空部内以使轴心方向与上述框体的轴心方向一致的方式容纳的筒状的支架部的中空部内,在上述轴心方向上配置用于检测与施加在上述末端的按压力对应的上述芯体在上述框体的轴心方向上的位移的多个部件而成,上述支架部在侧周面的一部分具有将与上述支架部的轴心方向垂直的方向作为开口的开口部,上述多个部件从与上述轴心方向垂直的方向经过上述开口部容纳到上述筒状的支架部的中空部内,上述支架部具备用于防止上述容纳的上述多个部件经过上述开口部而脱离的卡止部。

[0039] 在上述结构的技术方案1的发明的位置指示器中,构成笔压检测用模块的多个部件从筒状的支架部的侧周面的一部分上所形成的将与支架部的轴心方向垂直的方向作为开口的开口部被容纳。在这种情况下,存在支架部中所容纳的多个部件在该状态下从开口部脱离的可能性,但是在本发明中,支架部具有用于防止所容纳的多个部件经过开口部而脱离的卡止部,因此所容纳的多个部件不会从支架部脱离。

[0040] 此外,技术方案5的发明的特征在于,在技术方案1的发明中,构成上述笔压检测用模块的上述多个部件至少包括:第1部件,根据施加在上述芯体的上述末端上的按压力而在上述框体的轴心方向上偏移;和第2部件,使上述多个部件中的至少一部分始终向上述芯体的上述末端侧偏移,在上述多个部件从与上述轴心方向垂直的方向经过上述开口部容纳到上述筒状的支架部内时,上述多个部件中的至少一部分在上述支架部的上述中空部内因上述第2部件的偏移力在上述轴心方向上移动,上述支架部的上述卡止部与该多个部件中的至少一部分卡合,从而防止从上述开口部脱离。

[0041] 在该技术方案5的发明中,构成笔压检测用模块的多个部件中包括根据施加在芯体的末端上的按压力而在框体的轴心方向上偏移的第1部件、以及用于使多个部件中的至少一部始终向芯体的末端侧偏移的第2部件。并且,在将构成笔压检测用模块的多个部件从将与支架部的轴心方向垂直的方向作为开口的开口部容纳时,第2部件通过其弹性偏移力使多个部件中的至少一部分在轴心方向上移动。卡止部与在其轴心方向上移动的部件卡合。在多个部件整体上,由第2部件施加有轴心方向的弹性偏移力,因此在该状态下,上述部件与卡止部卡合而阻止了从开口部脱离,因此能够阻止多个部件整体从开口部脱离。

[0042] 此外,技术方案10的发明的特征在于,在技术方案1的发明中,上述支架部的上述卡止部由上述开口部的在沿着上述轴心方向的方向上彼此相对的一对边部构成,上述一对边部在使上述多个部件从与上述轴心方向垂直的方向经过上述开口部向上述筒状的支架部内容纳时,至少因上述多个部件的一部分弹性偏移成彼此间的距离增大,在上述多个部件容纳到上述筒状的支架部内时,使彼此间的距离弹性恢复成原来的状态,从而阻止上述多个部件从上述开口部脱离。

[0043] 在该技术方案10的发明中,支架部的卡止部由开口部的在沿着轴心方向的方向上彼此相对的一对边部构成。在为了将多个部件容纳到筒状的支架内而从与轴心方向垂直的方向经过开口部时,因至少多个部件的一部分而弹性偏移成彼此之间的距离增大。并且,在多个部件容纳到筒状的支架部内时,构成卡止部的一对边部使彼此之间的距离弹性恢复成原来的状态。由此,能够阻止多个部件从支架部的开口部脱离。

[0044] 根据本发明,在筒状的支架部的侧周面的一部分,经由将与上述支架部的轴心方向垂直的方向作为开口的开口部,将笔压检测用的多个部件容纳到上述支架部的中空部内,因此与将笔压检测用的多个部件沿着轴心方向依次容纳到筒状的支架部的中空部内的情况相比,能够简化笔压检测用模块的制造工序,提高量产性。

[0045] 此外,具有如下效果:所容纳的多个部件即使经过筒状的支架部的侧周面上所形成的开口部而容纳到支架部的中空部内,通过支架部的卡止部,也能够阻止上述多个部件从开口部脱离。

[0046] 并且,根据本发明,筒状的支架部内的多个部件的容纳状态能够从开口部监视,因此能够将构成笔压检测用模块的多个部件在支架部内的位置关系始终维持为预定的关系。

附图说明

[0047] 图1是用于说明本发明的位置指示器的第1实施方式的结构例的图。

[0048] 图2是表示本发明的位置指示器的实施方式和具备与该位置指示器一起使用的位置检测装置的电子设备的例子的图。

[0049] 图3是表示本发明的位置指示器的第1实施方式的主要部分的剖视图及立体图的图。

[0050] 图4是本发明的位置指示器的第1实施方式的主要部分的分解立体图。

[0051] 图5是用于说明本发明的位置指示器的第1实施方式及位置检测装置的电路图。

[0052] 图6是用于说明本发明的位置指示器的第1实施方式的变形例的图。

[0053] 图7是表示本发明的位置指示器的第2实施方式的主要部分的剖视图及立体图的图。

[0054] 图8是本发明的位置指示器的第2实施方式的主要部分的分解立体图。

[0055] 图9是用于说明本发明的位置指示器的第2实施方式及位置检测装置的电路图。

[0056] 图10是用于说明本发明的位置指示器的第3实施方式的结构例的图。

[0057] 图11是用于说明本发明的位置指示器的第3实施方式的主要部分的结构例的图。

[0058] 图12是用于说明本发明的位置指示器的第3实施方式的主要部分的结构例的图。

[0059] 图13是用于说明本发明的位置指示器的第3实施方式的主要部分的结构例的图。

[0060] 图14是用于说明本发明的位置指示器的第3实施方式及位置检测装置的电路图。

[0061] 图15是用于说明本发明的位置指示器的第4实施方式的主要部分的结构例的图。

[0062] 图16是用于说明本发明的位置指示器的其他实施方式的主要部分的结构例的图。

[0063] 图17是用于说明本发明的位置指示器的其他实施方式的主要部分的结构例的图。

[0064] 图18是用于说明本发明的位置指示器的其他实施方式的主要部分的结构例的图。

[0065] 图19是用于说明现有的位置指示器的结构例的图。

具体实施方式

[0066] 以下,参照附图说明本发明的位置指示器的几个实施方式。

[0067] [第1实施方式]

[0068] 图1~图4是用于说明本发明的位置指示器的第1实施方式的结构例的图。图2表示使用该第1实施方式的位置指示器1的电子设备200的一例。在该例子中,电子设备200例如

是具备LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)等显示装置的显示画面200D的高功能便携电话终端,在显示画面200D的下部(背侧)具备电磁感应方式的位置检测装置202。

[0069] 该例子的电子设备200的框体具备容纳笔形状的位置指示器1的容纳凹孔201。使用者根据需要将容纳在容纳凹孔201中的位置指示器1从电子设备200取出,在显示画面200D上进行位置指示操作。

[0070] 在电子设备200中,若在显示画面200D上通过笔形状的位置指示器1进行位置指示操作,则设置在显示画面200D的背侧的位置检测装置202检测通过位置指示器1操作的位置及笔压,电子设备200的位置检测装置202所具备的微型计算机实施与显示画面200D上的操作位置及笔压对应的显示处理。

[0071] 图1表示该第1实施方式的位置指示器1的整体概要。图1(A)为了便于说明,只将位置指示器1的外壳2(框体)的外壳主体2a剖切来表示其内部。此外,图1(B)是从芯体4侧在轴心方向上观察该第1实施方式的位置指示器1的图。

[0072] 如图1(A)所示,位置指示器1具备在轴心方向上细长且构成一方封闭的有底的圆筒状的框体的外壳2。该外壳2例如由树脂等构成,由在内部具有中空部的圆筒形状的外壳主体2a、以及与该外壳主体2a结合的外壳罩2b构成。芯体4、以及卷绕有线圈5的磁性体芯、在该例子中为铁氧体芯6结合在基板支架3上并容纳在外壳主体2a的中空部内。铁氧体芯6在该例子中具备有圆柱状形状。

[0073] 基板支架3例如由树脂构成,且构成为在容纳到外壳主体2a的中空部内时,在位置指示器1的轴心方向即长度方向上,感压用部件支架部3a和印刷基板载置台部3b连续。在感压用部件支架部3a中容纳感压用部件(笔压检测用的多个部件)7,在印刷基板载置台部3b上载置并保持印刷基板8。以下,为了简化说明,将感压用部件支架部3a简称为支架部3a。支架部3a在基板支架3中形成在最靠芯体4侧的位置,在该支架部3a上结合芯体4及铁氧体芯6。

[0074] 图3(A)是图1(B)的X-X线剖视图,其是在通过位置指示器1的轴心位置且与印刷基板8的基板面(印刷形成有导体图案且载置电路部件的面)8a平行的方向上剖切位置指示器1而得到的主要部分的剖视图。此外,图3(B)是图1(B)的Y-Y线剖视图,其是在通过位置指示器1的轴心位置且与印刷基板8的基板面8a垂直的方向上剖切位置指示器1而得到的主要部分的剖视图。此外,图3(C)是着重关注基板支架3的支架部3a的立体图。

[0075] 此外,图4(B)是表示基板支架3、芯体4及铁氧体芯6结合的状态的图。此外,图4(A)是用于说明基板支架3的支架部3a及感压用部件7的分解立体图。此外,图4(C)是图4(A)中的A-A线剖视图,其是基板支架3的支架部3a的纵剖视图。

[0076] 如图4(B)所示,在基板支架3的印刷基板载置台部3b上载置印刷基板8。印刷基板8被设为具有比外壳主体2a的内径窄的宽度、且在长度方向上具有预定的长度的细长的矩形形状。印刷基板载置台部3b的基板载置平面的长度方向的长度被设为与印刷基板8的长度方向的长度大致相等或稍大的长度。此外,印刷基板载置台部3b的基板载置平面的宽度方向的长度被选定为比印刷基板8的宽度稍大。

[0077] 虽然省略图示,但线圈5的一端及另一端利用基板支架3与外壳主体2a之间的间隙延长到印刷基板8,例如焊接在该印刷基板8上所形成的导电图案上。在图4(B)的例子中,在基板支架3的长度方向的一部分形成有切口部31,在印刷基板8的与基板面8a相反一侧的背

面侧,线圈5的一端及另一端焊接到该背面侧,并经由通孔连接到基板面8a的导体图案。

[0078] 在该印刷基板8上设置有被按压时接通、停止按压时恢复成断开的按钮开关(侧开关)11,并且设置有与线圈5构成谐振电路的电容器12、13。电容器12在该例子中是能够调整静电电容的微调电容器。此外,在印刷基板8上,在该第1实施方式中设置有IC14,并且形成省略了图示的其他电路部件及导体图案。

[0079] 并且,在该例子中,在位置指示器1的外壳主体2a的侧周面的与侧开关11对应的位置贯穿有贯通孔15(参照图2),并露出有侧开关11的按压操作件16,以能够经过该贯通孔15按压该侧开关11。在这种情况下,对于按压操作件16对侧开关11的按压操作,在具备位置检测装置202的电子设备200侧分配设定有预定的功能。例如,在该例子的电子设备200中,按压操作件16对侧开关11的按压操作可以作为与鼠标等指示设备中的点击操作同样的操作而分配设定。

[0080] 构成谐振电路的一部分的电容器12、13及IC14在该例子中作为片部件而配置在印刷基板8上。并且,在本实施方式中,通过调整微调电容器12的静电电容,调整谐振电路的谐振频率。

[0081] 在该例子的情况下,在基板支架3的印刷基板载置台部3b的长度方向的两端部形成有卡止部32、33,该卡止部32、33通过在印刷基板8的长度方向的两端部夹持该印刷基板8的厚度方向,使印刷基板8卡止于印刷基板载置台部3b。如图1(A)所示,在载置于印刷基板载置台部3b且被卡止部32、33卡止的状态下,印刷基板8成为不与外壳主体2a的内壁面接触而与外壳主体2a分离的状态。

[0082] 另外,基板支架3的支架部3a中的除了后述的开口部35以外的部分的大部分、以及印刷基板载置台部3b的背侧部分及基板支架3与外壳罩2b的结合部3c构成为,与外壳主体2a的内壁接触,从而防止基板支架3在外壳主体2a的中空部内在与轴心方向正交的方向上晃动。

[0083] 并且,在基板支架3的支架部3a中容纳有如图1(A)、图3及图4(A)所示的由多个部件构成的感压用部件7。通过这样在支架部3a中容纳感压用部件7,构成笔压检测用模块。通过在该笔压检测用模块上结合芯体4的芯体主体42,施加在芯体4的突出部件41上的笔压被笔压检测用模块的感压用部件7检测出来。在后文说明该笔压检测用模块的感压用部件7的结构及感压用部件7在支架部3a中的容纳。

[0084] 另外,在基板支架3中,在构成支架部3a的筒状体34的侧周面的与开口部35隔着轴心位置而相对的一侧及印刷基板载置台部3b的与印刷基板的载置平面相反的一侧,形成有沿着轴心方向的方向的平面3pn(参照图4(A))。在这种情况下,虽然省略详细的图示,但该平面3pn在支架部3a或从支架部3a到印刷基板载置台部3b沿着轴心方向的方向上成为均匀的平面。

[0085] 基板支架3通过该平面3pn,在预定的作业台平面上不转动地载置成稳定的状态。并且,在基板支架3载置在该作业台平面上的状态下,支架部3a的开口部35成为相对于上述预定的作业台平面正交的方向的开口,并且印刷基板载置台部3b的印刷基板的载置平面成为与上述预定的作业台平面平行的面。因此,能够切实地进行经过开口部35在作业台平面上所载置的基板支架3的支架部3a中容纳感压用部件7的作业,并且能够在印刷基板载置台部3b的载置平面上切实地载置并卡止印刷基板8。

[0086] 如图4 (B) 所示,在该例子中,基板支架3在印刷基板载置台部3b的长度方向的与支架部3a相反一侧的端部的结合部3c处与外壳罩2b结合,外壳罩2b和基板支架3构成为能够作为一体的部件而进行处理。

[0087] 因此,在该例子中,如后文所述,能够将在基板支架3的印刷基板载置台部3b上载置并固定有印刷基板8、此外在支架部3a中容纳有感压用部件7、且将卷绕有线圈5的铁氧体芯6及芯体4结合在基板支架3上而得到的构件作为一个模块部件来进行处理。并且,通过将该模块部件容纳在外壳主体2a的中空部内,能够完成位置指示器1。此时,基板支架3与外壳罩2b结合成,在支架部3a的轴心方向的中心线位置与筒状的外壳主体2a的轴心方向的中心线位置一致的状态下,卡止在外壳主体2a内。

[0088] 如图1 (A) 及图3 (A) 所示,外壳主体2a的轴心方向的一端侧成为笔形状的位置指示器1的笔尖侧,在该外壳主体2a的笔尖侧具有贯通孔21 (开口)。

[0089] 芯体4在该例子中由从外壳主体2a的贯通孔21向外部突出的突出部件 (笔尖部件) 41和芯体主体42构成。芯体4考虑到突出部件41与操作面抵接而使用的情况下应对摩擦的耐性,由聚缩醛树脂 (Duracon) 等合成树脂制成。

[0090] 芯体主体42是直径比突出部件41的直径小的圆柱形的棒状体。并且,在该例子中,在铁氧体芯6中,在其轴心方向上形成有内径比芯体主体42的直径大的贯通孔6a。芯体4的芯体主体42构成为,插通铁氧体芯6的贯通孔6a,如后文所述,与构成感压用部件7的多个部件之一结合。

[0091] 此外,铁氧体芯6的轴心方向的一端侧 (与芯体4的突出部件41侧相反的一侧) 在该例子中经由具有弹性的材料例如硅橡胶构成的跌落应对用部件9而与基板支架3的支架部3a结合。

[0092] 并且,在外壳主体2a的中空部内插入将图4 (B) 所示的基板支架3、芯体4及卷绕有线圈5的铁氧体芯6结合成一体的模块部件,并将外壳主体2a和外壳罩2b结合时,如图1 (A) 及图3 (A) 所示,铁氧体芯6的轴心方向的另一端侧与形成在外壳主体2a的贯通孔21上的台阶部22对接。由此,卷绕有线圈5的铁氧体芯6在基板支架3的支架部3a与外壳主体2a的台阶部22之间被固定。

[0093] [笔压检测用模块的结构例]

[0094] 接着,以下说明构成笔压检测用模块的基板支架3的支架部3a及感压用部件7、以及感压用部件7向支架部3a中的容纳。该例子的笔压检测用模块与在前文用专利文献1说明的情况同样是使用了静电电容根据施加在芯体上的笔压而变化的可变电容器的情况。

[0095] 如图4 (A) 所示,该例子的感压用部件7由电介质71、端子部件72、保持部件73、导电部件74及弹性部件75这些多个部件构成。端子部件72构成由感压用部件7构成的可变电容器的第1电极。此外,导电部件74和弹性部件75电连接而构成上述可变电容器的第2电极。

[0096] 另一方面,如图3 (C) 及图4 (A) 所示,基板支架3的支架部3a由具有中空部的筒状体34构成,被设置成在其内部空间将感压用部件7在轴心方向上排列容纳的结构。

[0097] 如图4 (A) 所示,上述由多个部件构成的感压用部件7中,在由筒状体34构成的支架部3a内在轴心方向上不移动的部件即电介质71和端子部件72经过构成支架部3a的筒状体34的侧周面的一部分上所形成的将与轴心方向正交的方向作为开口的开口部35,从与该筒状体34的轴心方向正交的与印刷基板8的基板面8a垂直的方向插入而如图3 (C) 及图4 (B) 所

示被容纳。

[0098] 如图4所示,开口部35形成在构成支架部3a的筒状体34的侧周面的印刷基板载置台部3b侧的端部。该开口部35是与轴心方向正交的方向的开口,并且是将与印刷基板载置台部3b上所载置的印刷基板8的基板面8a垂直的方向作为开口的开口部。该开口部35在轴心方向上具有预定的长度d1(参照图4(C)),在与轴心方向正交的方向上具有预定的长度d2(省略图示)。

[0099] 长度d1被选定为,比将电介质71和端子部件72在轴心方向上重叠时的轴心方向的长度(厚度)大。长度d2被选定为,比电介质71和端子部件72中与轴心方向正交的方向的长度大的一方的长度稍大。通过这样选定长度d1及d2的尺寸,能够将在轴心方向上重叠的电介质71和端子部件72经过开口部35容纳在支架部3a内。

[0100] 此外,构成支架部3a的筒状体34的内径被设为d3(参照图4(C)),并且其轴心方向的芯体4侧被设为开口36a。在该轴心方向的芯体4侧具有开口36a的部分36,在侧周面没有开口。在本实施方式中,筒状体34的侧周面的开口部35的与轴心方向正交的方向的长度d2被选定为与筒状体34的内径d3相等,但是在后述的凹槽39的部分,与该凹槽39的深度相应地选定得较大。

[0101] 并且,构成支架部3a的筒状体34的印刷基板载置台部3b侧由壁部37闭塞。在该壁部37上,向印刷基板载置台部3b侧突出地形成有上述卡止部32。开口部35形成向外部露出该壁部37。即,开口部35在筒状体34的侧周面上贯穿成,从壁部37起在轴心方向上形成上述长度d1的开口。

[0102] 并且,在筒状体34的侧周面的与壁部37的连接部,形成有在轴心方向上具有比端子部件72的厚度稍大的预定的宽度的狭缝38a、38b。并且,在筒状体34的内壁上,在轴心方向上与该狭缝38a、38b相邻的位置,形成有比筒状体34的形成有开口部35的部分的内径d2大的内径的凹槽39(参照图3(A)及图4(C))。

[0103] 电介质71具有嵌合到凹槽39中的外形,被设置成具有与凹槽39的轴心方向的宽度对应的厚度的板状体的结构。因此,电介质71能够经过开口部35插入到筒状体34的凹槽39中并嵌合,在嵌合状态下,电介质71通过凹槽39不在筒状体34内且轴心方向上移动。另外,在该第1实施方式中,如后文所述,电介质71被导电部件74按压偏移而向壁部37侧被推压,因此也可以不设置该凹槽39。

[0104] 此外,端子部件72由具有比筒状体34的狭缝38a及38b的轴心方向的宽度稍小的厚度、且具有与筒状体34的内径d3对应的外径的圆板状的导电部件例如导电性金属的板状体构成。并且,该端子部件72如图4(A)所示具有与筒状体34的狭缝38a、38b嵌合的伸出部72a、72b。因此,端子部件72能够经过开口部35插入成与筒状体34的壁部37接触,并通过该插入,伸出部72a、72b与筒状体34的狭缝38a、38b嵌合,从而端子部件72不在轴心方向上移动地卡止于筒状体34。

[0105] 此外,在端子部件72的电介质71侧的板面的中央部,形成有向电介质71侧膨出的膨出部72c。该膨出部72c在电介质71和端子部件72容纳到筒状体34内时发挥使电介质71和端子部件72切实地接触的作用。

[0106] 该端子部件72发挥可变电容器的第1电极的作用,从容纳在支架部3a内时成为该端子部件72的开口部35侧的上端的端面形成有引线部72d,该引线部72d跨过筒状体34的壁

部37焊接到印刷基板载置台部3b上所载置的印刷基板8的基板面8a的焊盘部8b(参照图3(C))。

[0107] 此外,在端子部件72上,在容纳到支架部3a内时成为开口部35侧的上端的端面的大致中央,形成有向与引线部72d相反的一侧突出的L字状突起72e。在电介质71和端子部件72容纳在支架部3a内时,通过该端子部件72的L字状突起72e,电介质71的开口侧端部被按压。在端子部件72的引线部72d在印刷基板8的基板面8a的焊盘部8b(参照图3(C))上焊接而固定时,由于该L字状突起72e,电介质71不会从开口部35脱离。

[0108] 保持部件73在成为其轴心方向的芯体4侧的一侧具备设置有压入嵌合芯体4的芯体主体42的凹孔73b的圆柱状形状部73a,在轴心方向与凹孔73b侧相反的一侧具备设置有嵌合导电部件74的凹孔73d的环状突部73c。在这种情况下,这些凹孔73b及凹孔73d形成为,凹孔73b的中心线(轴心位置)和凹孔73d的中心线(轴心位置)位于一条直线上。

[0109] 保持部件73的圆柱状形状部73a的外径(周方向的一部分)被选定为,比筒状体34的内径d3稍小。此外,保持部件73的环状突部73c的外径被选定为,比圆柱状形状部73a的外径小,且比构成后述的弹性部件75的螺旋弹簧的内径小。在这种情况下,在环状突部73c与圆柱状形状部73a之间构成台阶部。该台阶部用于卡止后述的弹性部件75即弹簧的端部。

[0110] 并且,在本实施方式中,在圆柱状形状部73a及环状突部73c上,以横切凹孔73b及凹孔73d的方式形成有狭缝73e及73f。由于存在该狭缝73e及73f,圆柱状形状部73a及环状突部73c构成为能够向与轴心方向正交的方向弹性偏移。并且,在保持部件73的圆柱状形状部73a的侧周面上,在夹着圆柱状形状部73a的轴心位置而相对的位置形成有卡合突部73g及73h。

[0111] 另一方面,在构成支架部3a的筒状体34的侧周面上,形成有供保持部件73的圆柱状形状部73a的侧周面上所形成的卡合突部73g及73h卡合的卡合孔34a及34b(参照图3(B)及图4(C))。

[0112] 该卡合孔34a及34b的轴心方向的长度d4(参照图4(C))被设置成,比保持部件73的圆柱状形状部73a的侧周面上所形成的卡合突部73g及73h的轴心方向的长度长。由此,保持部件73在被容纳到筒状体34的中空部内,卡合突部73g及73h卡合于卡合孔34a及34b的状态下,也能够筒状体34的中空部内在其轴心方向上移动。另外,长度d4被选定为如下值:如后述所述,在感压用部件7整体被容纳到筒状体34的中空部内的状态下,导电部件74在轴心方向上移动而能够与电介质71对接且弹性变形。

[0113] 接着,导电部件74由具有导电性且能够弹性变形的弹性部件构成,例如由硅导电橡胶、加压导电橡胶构成。该导电部件74具备由外径与保持部件73的环状突部73c的外径相等的圆柱状部构成的大径部74a、以及由外径与环状突部73c的凹孔73d的直径大致相等的圆柱状部构成的小径部74b。大径部74a及小径部74b的中心线位置相同。并且,大径部74a的与小径部74b相反一侧的端面如图3(A)、3(B)所示构成为,具有膨出成炮弹型的曲面部。此外,导电部件74的小径部74b的高度被选定为,与保持部件73的环状突部73c上所形成的凹孔73d的深度大致相等。

[0114] 此外,弹性部件75例如由具有导电性的螺旋弹簧构成,包括具有弹性的卷绕部75a,在该卷绕部75a的一端部具有端子片75b,在卷绕部75a的另一端部具有连接部75c。构成弹性部件75的螺旋弹簧的卷绕部75a被设置为能够在该卷绕部75a内不与导电部件74接

触地容纳导电部件74、且比保持部件73的圆柱状形状部73a的直径小的直径。

[0115] 弹性部件75的连接部75c从保持部件73的环状突部73c的狭缝部插入到环状突部73c上所形成的凹孔73d的底部(参照图3(A)及图3(B))。因此,在导电部件74的小径部74b压入嵌合于保持部件73的环状突部73c时,成为导电部件74的小径部74b的端面与具有导电性的弹性部件75的连接部75c接触而电连接的状态。

[0116] 并且,弹性部件75的端子片75b构成为,跨过电介质71、端子部件72及壁部37而焊接到印刷基板载置台部3b上所载置的印刷基板8的基板面8a的导电图案。

[0117] [感压用部件7向支架部3a的容纳方法]

[0118] 首先,在作业台平面上将基板支架3载置成平面3pn朝向作业台平面。在该状态下,基板支架3被定位成,开口部35的开口朝向与作业台平面正交的上方,并且印刷基板载置台部3b的印刷基板的载置平面与作业台平面平行,从而基板支架3卡止在作业台平面上。

[0119] 接着,将感压用部件7中的电介质71及端子部件72经过开口部35容纳到构成支架部3a的筒状体34的中空部内。此时,在通过端子部件72的L字状突起72e按压容纳在筒状体34的中空部内的电介质71的开口侧端部的状态下,将电介质71及端子部件72容纳在筒状体34的中空部内。此外,此时电介质71容纳在筒状体34的内壁上所形成的凹槽39内,并且将端子部件72的伸出部72a及72b嵌合在支架部3a的狭缝38a及38b。

[0120] 接着,在该例子中,在保持部件73的环状突部73c的凹孔73d中压入嵌合导电部件74的小径部74b,并且将弹性部件75的卷绕部75a配置成位于环状突部73c及导电部件74的周围。此时,弹性部件75的连接部75c夹持在导电部件74的小径部74b的上端面与环状突部73c的凹孔73d的底部之间,使弹性部件75的连接部75c和导电部件74电连接。

[0121] 接着,从导电部件74侧经过筒状体34的开口36a在轴心方向上向筒状体34的中空部内插入将该保持部件73、导电部件74及弹性部件75的螺旋弹簧组合而成的构件。并且,到保持部件73的圆柱状形状部73a上所形成的卡合突部73g及73h嵌合到筒状体34的侧周面上所形成的卡合孔34a及34b为止,沿轴心方向插入。此时,虽然存在卡合突起73g及73h,但由于形成有狭缝73e,因此保持部件73的圆柱状形状部73a向与轴心方向正交的方向弹性变形而插入到筒状体34的中空部内。

[0122] 若成为保持部件73的圆柱状形状部73a上所形成的卡合突部73g及73h嵌合到支架部3a的筒状体34的侧周面上所形成的卡合孔34a及34b的状态,则与弹性部件75的轴心方向的偏移力无关地,保持部件73不会从支架部3a的筒状体34的开口36a脱离地卡止在支架部3a的筒状体34的中空部内。此外,在该状态下,通过弹性部件75的轴心方向的偏移力,电介质71及端子部件72向壁部37侧被推压。由此,能够防止电介质71及端子部件72从筒状体34的开口部35脱离。

[0123] 即,由筒状体34上所形成的卡合孔34a及34b与保持部件73的圆柱状形状部73a的卡合突部73g及73h的卡合、以及弹性部件75的偏移力,形成阻止构成感压用部件7的一部分的电介质71和端子部件72在与轴心方向正交的方向上位移的卡止单元。

[0124] 接着,在如上所述将构成感压用部件7的多个部件整体容纳并卡止在支架部3a的筒状体34的中空部内的状态下,将端子部件72的引线部72d焊接在印刷基板8的焊盘部8b上,并且将弹性部件75即螺旋弹簧的端子片75b焊接在印刷基板8上。

[0125] 通过该端子部件72的引线部72d及弹性部件75的端子片75b在印刷基板8上的焊接

固定,能够更切实地阻止端子部件72经过支架部3a的开口部35脱离。并且,在该例子中,通过端子部件72的L字状突起72e,支架部3a的筒状体34的中空部内所容纳的电介质71的开口侧端部被按压,因此通过该端子部件72在印刷基板8上的焊接固定,能够更切实地阻止电介质71从支架部3a的筒状体34的开口部35脱离。

[0126] 另一方面,嵌合有导电部件74的保持部件73因卡合突部73g及73h卡合于筒状体34的卡合孔34a及34b而成为朝向轴心方向的芯体4侧的移动被阻止的状态,但能够在筒状体34的中空部内向轴心方向的电介质71侧移动。并且,在没有施加笔压时,由于弹性部件75的偏移力,成为在导电部件74与电介质71之间产生空隙的状态。

[0127] 在如上所述将感压用部件7容纳到构成支架部3a的筒状体34内之后,如图3(A)、3(B)及图4(B)所示,在筒状体34的开口36a中压入嵌合跌落应对用部件9。如图3(A)及3(B)所示,该跌落应对用部件9具有在轴心方向上插通芯体4的芯体主体42的贯通孔9a,并且具有与筒状体34的开口36a侧的部分36的内径大致相等或稍小的外径的圆柱状部9b。并且,跌落应对用部件9通过将其圆柱状部9b压入嵌合到筒状体34的开口36a侧的部分36内而与支架部3a结合。

[0128] 此外,在跌落应对用部件9上,在轴心方向上与圆柱状部9b相反的一侧形成有内径与铁氧体芯6的外径大致相等的凹部9c。铁氧体芯6通过其与芯体4的突出部件41侧相反一侧的端部压入嵌合到该跌落应对用部件9的凹部9c内,经由跌落应对用部件9与基板支架3的支架部3a结合。

[0129] 如上所述,跌落应对用部件9由具有弹性的材料例如硅橡胶构成。因此,即使将位置指示器1跌落而导致大的加速度施加在铁氧体芯6与支架部3a之间的结合部,由于铁氧体芯6经由该跌落应对用部件9与基板支架3的支架部3a结合,因此也能够防止铁氧体芯6损伤。

[0130] 接着,在如上所述在基板支架3上结合了铁氧体芯6的状态下,使芯体4的芯体主体42插通在铁氧体芯6的贯通孔6a中。并且,将芯体4的芯体主体42的端部压入嵌合在支架部3a中所容纳的保持部件73的圆柱状形状部73a的凹孔73b中。在这种情况下,在将芯体4压入嵌合在圆柱状形状部73a的凹孔73b中的状态下,如图3(A)及图4(B)所示,芯体4的芯体主体42也成为向铁氧体芯6的芯体4的突出部件41侧也露出的状态,通过施加在芯体4的突出部件41上的压力(笔压),芯体4能够克服弹性部件75的偏移力而在轴心方向上向外壳罩2b侧位移。

[0131] 如上所述,在与外壳罩2b结合的基板支架3的印刷基板载置台部3b上载置印刷基板8,在支架部3a中容纳感压用部件7,进一步在支架部3a上结合铁氧体芯6,并且结合芯体4,从而形成如图4(B)所示的模块部件。

[0132] 接着,使芯体4的突出部件41从外壳主体2a的贯通孔21向外部突出地将该模块部件插入到外壳主体2a的中空部内。并且,结合外壳主体2a和外壳罩2b,从而完成位置指示器1。

[0133] 在该位置指示器1中,若压力施加在芯体4的突出部件41上,则根据该压力,芯体4在轴心方向上向外壳主体2a内的方向位移。并且,通过该芯体4的位移,结合有芯体主体42的支架部3a内的保持部件73克服弹性部件75的弹性偏移力而向电介质71侧位移。其结果,嵌合于保持部件73的导电部件74向电介质71侧位移,导电部件74与电介质71之间的距离、

以及导电部件74与电介质71的接触面积根据施加在芯体4上的压力而变化。

[0134] 由此,构成第1电极的端子部件72与构成第2电极的导电部件74之间所形成的可变电容器的静电电容根据施加在芯体4上的压力而变化。该可变电容器的静电电容的变化从位置指示器1传递到位置检测装置202,从而在位置检测装置202中检测施加在位置指示器1的芯体4上的笔压。

[0135] [第1实施方式中的用于位置检测及笔压检测的电路结构]

[0136] 图5是表示该第1实施方式的位置指示器1的等效电路、以及通过与位置指示器1电磁感应耦合来进行位置检测及笔压检测的位置检测装置202的电路结构例的图。

[0137] 在该图5的例子的位置检测装置202中,形成有由X轴方向环状线圈组211和Y轴方向环状线圈组212层叠而成的位置检测线圈210,并且设置有依次选择两个环状线圈组211、212中的一个环状线圈的选择电路213。

[0138] 第1实施方式的位置指示器1构成为,具备由IC14构成的信号控制电路,并且从由位置检测装置202所具备的励磁线圈214发送的励磁信号取得用于驱动该IC14的驱动电压。另外,在图5中,作为一例,位置检测装置202的环状线圈组211、212说明仅用于接收来自位置指示器1的电磁耦合信号的情况,但不排除通过在与位置指示器1之间进行电磁耦合来代替励磁线圈214而驱动位置指示器1所具备的信号控制电路的情况。此外,也不排除对位置指示器1所具备的信号控制电路发送预定的控制数据等信号的情况。

[0139] 在该图5的例子的位置检测装置202中,以包围位置检测线圈210的方式配置有励磁线圈214。在图5中,励磁线圈214为2匝,但实际上是更多的匝数,例如为8~10匝。如图5所示,励磁线圈214与驱动电路222连接,驱动电路222与以频率 f_0 振荡的振荡电路221连接。

[0140] 驱动电路222通过由微型计算机构成的处理控制部220来控制。处理控制部220控制驱动电路222,控制来自振荡电路221的频率 f_0 的振荡信号向励磁线圈214的供给,控制励磁线圈214对位置指示器1的信号发送。

[0141] 选择电路213被处理控制部220选择控制而选择一个环状线圈。由该选择电路213选择的环状线圈上产生的感应电压通过接收放大器223被放大,并供给到带通滤波器224,只有频率 f_0 的成分被提取。带通滤波器224将该提取的成分供给到检波电路225。

[0142] 检波电路225对频率 f_0 的成分进行检测,将与该检测的频率 f_0 的成分对应的直流信号供给到采样保持电路226。采样保持电路226保持检波电路225的输出信号的预定的定时、具体地说是接收期间中的预定的定时下的电压值,并向A/D转换电路227送出。A/D转换电路227将采样保持电路226的模拟输出转换为数字信号,并向处理控制部220输出。处理控制部220将上述预定的定时的信号供给到采样保持电路226。

[0143] 并且,处理控制部220判定来自A/D转换电路227的数字信号是否为超过预定的阈值的值,从而判定由选择电路213选择的环状线圈是否为由位置指示器1位置指示的位置的环状线圈。

[0144] 此外,如后文所述,处理控制部220除了检测位置指示器1的指示位置以外,将来自位置指示器1的信号的断续作为数位例如8位的数字信号检测出来,从而检测笔压。

[0145] 位置指示器1的电路结构如图5中用虚线包围那样。即,与作为电感元件的线圈5并联连接有电容器12,并且电容器13和侧开关11串联连接,该电容器13和侧开关11的串联电路与线圈5并联连接,从而构成谐振电路301。并且,与该谐振电路301并联连接有开关302。

该开关302构成为,由IC14进行接通/断开控制。

[0146] 并且,IC14构成为通过电源Vcc进行动作,该电源Vcc是通过由二极管303及电容器304构成的整流电路(电源供给电路)305对由谐振电路301通过电磁感应从位置检测装置202接收的交流信号进行整流而得到的。IC14经由电容器306与谐振电路301连接,监视谐振电路301的动作状况。通过监视谐振电路301的动作状况,由IC14检测与位置检测装置202的励磁线圈214的电磁耦合状况、或使用两个环状线圈组211、212从位置检测装置202发送的控制数据等信号,能够进行所希望的动作控制,在该例子中省略说明使用两个环状线圈组211、212从位置检测装置202发送的控制数据等信号。

[0147] 此外,在IC14上连接有由感压用部件7构成的可变电容器(静电电容Cv),IC14构成为能够检测与笔压对应的静电电容Cv。IC14根据静电电容Cv的值检测位置指示器1的笔压。并且,将所检测的笔压转换为例如8位的数字信号,通过与该笔压对应的数字信号控制开关302。在上述电路结构中,由感压用部件7构成的可变电容器不需要构成谐振电路301。此外,除了线圈5和由感压用部件7构成的可变电容器之外,全部配置在印刷基板8上。

[0148] 说明如上所述构成的位置指示器1及位置检测装置202的位置检测动作及笔压检测动作。

[0149] 处理控制部220首先对驱动电路222进行驱动,从励磁线圈214向位置指示器1发送预定时间、信号。接着,处理控制部220使选择电路213依次选择X轴方向环状线圈组211中的一个环状线圈,求出由位置指示器1指示的位置的X坐标值。

[0150] 接着,处理控制部220对驱动电路222进行驱动,从励磁线圈214向位置指示器1发送预定时间、信号。接着,处理控制部220使选择电路213依次选择Y轴方向环状线圈组212中的一个环状线圈,求出由位置指示器1指示的位置的Y坐标值。

[0151] 如上所述检测出位置指示器1的指示位置之后,处理控制部220为了检测来自位置指示器1的8位的笔压信息,从励磁线圈214进行持续了预定时间以上的发送之后,以与坐标检测时相同的定时持续进行8次发送接收。此时,在选择电路213中,根据所检测的坐标值,选择与位置指示器1最近的环状线圈(可以是X轴方向环状线圈、Y轴方向环状线圈中的任一方)来接收信号。

[0152] 另一方面,位置指示器1的IC14将与由感压用部件7构成的可变电容器的静电电容Cv对应地得到的笔压转换为8位的数字信号,并通过该8位的数字信号,与来自位置检测装置202的信号的发送接收同步地对开关302进行接通/断开控制。在开关302断开时,谐振电路301能够将从位置检测装置202发送的信号向位置检测装置202返送,因此位置检测装置202的环状线圈接收该信号。而在开关302接通时,谐振电路301处于动作被禁止的状态,因此不从谐振电路301向位置检测装置202返送信号,位置检测装置202的环状线圈不接收信号。

[0153] 位置检测装置202的处理控制部220通过进行8次接收信号的有无的判别,能够接收与笔压对应的8位的数字信号,检测出位置指示器1的笔压信息。

[0154] [第1实施方式的效果]

[0155] 优选的是,在感压用部件7中,尤其是虽然施加了来自芯体4的笔压也不在轴心方向上移动的一部分部件以预定的状态配置在支架部3a内的轴心方向的预先设定的预定位置。根据上述第1实施方式,感压用部件7中在轴心方向上不移动的一部分部件即电介质71

和端子部件72经由构成支架部3a的筒状体34的侧周面上所设置的向与轴心方向正交的方向具有开口的开口部35,从与轴心方向正交的方向容纳到支架部3a内。

[0156] 因此,在轴心方向上不移动的部件(固定部件)即电介质71及端子部件72能够以预定的状态切实地容纳配置在筒状体34的中空部内的轴心方向的预定位置。并且,根据第1实施方式,这些一部分部件的容纳状态能够经由开口部35容易地观察来进行确认。

[0157] 并且,根据第1实施方式,对于如上所述以预定的状态容纳配置在支架部3a内的预定位置的部件,在感压用部件7中,只要只将与来自芯体4的笔压的施加对应地在轴心方向上移动的其他部件(可动部件)即保持部件73、导电部件74、弹性部件75从筒状体34的轴心方向的开口36a容纳到支架部3a的筒状体34的中空部内即可。

[0158] 因此,能够考虑感压用部件的轴心方向及与轴心方向正交的方向的位置对准来容纳于支架,与以往相比,能够简化制作笔压检测用模块时的作业及工数。因此,能够更简单地制造出笔压检测用模块,制造位置指示器时的作业效率提高,具有适合于量产的效果。

[0159] 并且,根据上述第1实施方式,在容纳在筒状体34的中空部内的状态下,通过弹性部件75的偏移力,电介质71及端子部件72在轴心方向上向壁部37侧被推压,从而上述电介质71及端子部件72被卡止成在与轴心方向正交的方向上不移动。因此,能够阻止上述电介质71及端子部件72从开口部35脱离(飞出)。

[0160] 此外,在第1实施方式中,端子部件72的引线部72d焊接在印刷基板8上而被固定,并且电介质71的开口侧端部被端子部件72的L字状突起72e按压,因此能够更切实地阻止电介质71和端子部件72从支架部3a的筒状体34的开口部35脱离。

[0161] 此外,在上述第1实施方式中,设置成施加在芯体4上的压力全部由基板支架3的支架部3a承受。即,即使在导电部件74和电介质71因施加在芯体4上的压力而接触,对电介质71施加压力的情况下,在轴心方向上施加在该电介质71上的压力也经由端子部件72而由构成支架部3a的筒状体34的壁部37承受。

[0162] 因此,在第1实施方式的位置指示器1中,施加在芯体4上的压力根本不会施加到基板支架3的印刷基板载置台部3b上所载置的印刷基板8。因此,根据第1实施方式,不存在笔压的压力施加到印刷基板8而引起印刷基板8变形等的可能性,具有不会发生印刷基板上的接触不良及电路特性产生变动等不良情况的效果。

[0163] 此外,设置成施加在芯体4上的压力全部由基板支架3的支架部3a承受的结构,并且基板支架3虽然一部分与外壳主体2a的内壁接触,但整体上不固定地容纳在外壳主体2a内。因此,施加在芯体4上的压力不会直接施加到外壳主体2a。因此,即使位置指示器1放置于高温状态等严酷的状态,并且即使在长年使用之后,也不会通过基板支架3向外壳主体2a持续施加弹性的偏移力,因此外壳主体2a不会弯曲。

[0164] 此外,在上述第1实施方式中,印刷基板8载置并卡止在基板支架3的印刷基板载置台部3b上,且印刷基板8比印刷基板载置台部3b的载置平面小,因此不会从基板支架3突出,成为被容纳的状态。因此,印刷基板8与外壳主体2a分离而成为非接触的状态。

[0165] 因此,在将位置指示器1跌落的情况下,即使对外壳主体2a施加了冲击,该冲击也不会直接施加到印刷基板8。此外,即使对外壳主体2a施加了来自外壳罩侧的轴心方向的力及与轴心方向交叉的方向的力,施加在该外壳主体2a上的力也不会直接施加到印刷基板8。即,印刷基板8相对于施加在外壳主体2a上的力,处于所谓的游离(Free)的状态。

[0166] 因此,不会对印刷基板8施加多余的力,因此具有不会发生印刷基板8上的接触不良及电路特性产生变动等不良情况的效果。此外,容纳在基板支架3中的印刷基板8上的部件在容纳到外壳主体2a内之前进行调整后容纳到外壳主体2a内时,也不需要其再调整。

[0167] 此外,在上述第1实施方式中,笔压检测用模块用具有印刷基板载置台部3b的基板支架3的支架部3a来具体化。并且,通过在基板支架3的支架部3a上结合卷绕有线圈5的铁氧体芯6和芯体4,能够将位置指示器1的外壳主体2a内所容纳的所有部件作为一整块的模块部件来进行处理。

[0168] 因此,根据第1实施方式,只要将该模块部件容纳到外壳主体2a内,就能够制造位置指示器1,因此与在外壳主体2a内将多个部件在轴心方向上依次排列容纳的情况相比,制造工序简化,具有适合于位置指示器的量产化的效果。此外,印刷基板8及感压用部件7处于容纳在基板支架3内的状态,因此即使从基板支架3的结合部3c侧施加了力,也不会影响到印刷基板及感压用部件。因此,能够与所谓的圆珠笔等的替换芯同样地处理该模块部件。另外,通过减小感压用部件的大小,容易将该模块部件细型化。

[0169] 此外,在上述第1实施方式中,芯体4是芯体主体42经过铁氧体芯6的贯通孔6a而嵌合于支架部3内的感压用部件7中的保持部件73的结构,因此能够更换芯体4。

[0170] 此外,与用图19说明的将现有可变电容器用作感压用部件的情况相比,根据第1实施方式,能够得到如下效果。即,在图19的例子的现有的可变电容器100中,将电介质103通过具有弹性的端子部件104弹性地进行抑制并固定于支架102,因此由于位置指示器1跌落等原因而产生的来自芯体101的强冲击,存在支架的卡止爪部102b、102c被破坏、端子部件104从支架102脱离、夹持电介质103的两个电极中的一个电极接触不良的情况。

[0171] 而根据上述第1实施方式,端子部件72能够在与电介质71的面接触的状态下,从与轴心方向正交的方向经过开口部35插入到构成支架部3a的筒状体34内,嵌合于筒状体34上所形成的狭缝38a、38b,并由此卡止在支架部3a上。因此,即使位置指示器1发生跌落等,端子部件72也不会从支架部3a脱落,不会发生接触不良。

[0172] [第1实施方式的变形例]

[0173] 在上述第1实施方式中,在经过开口部35容纳的端子部件72上设置有伸出部72a及72b,并且在支架部3a的筒状体34上设置有供伸出部72a及72b嵌合的狭缝38a及38b。此外,在筒状体34上形成有供电介质71嵌入的凹槽39。

[0174] 但是,通过将端子部件72的结构和支架部3a的筒状体34的结构设置成如图6所示,能够省略筒状体34的狭缝38a、38b及凹槽39。

[0175] 图6是表示感压用部件7和支架3的支架部3a的部分的图。在该图6的例子中,图4的例子的端子部件72变更为端子部件72',并且构成图4的例子的支架部3a的筒状体34变更为筒状体34'。其他部件的结构与图4完全相同。

[0176] 即,在图6的例子中,端子部件72'是与图4的例子的端子部件72大致相同的结构,但没有伸出部72a及72b。并且,在端子部件72'的与开口部35'侧相反一侧的下端部的与L字状突起72e隔着膨出部72c而相对的位置,形成有向与引线部72d相反一侧突出的L字状突起72f。L字状突起72e与L字状突起72f之间的距离与电介质71的大小对应,能够在L字状突起72e与L字状突起72f之间夹持并卡止电介质71。

[0177] 另一方面,支架部3a的筒状体34'没有狭缝38a及38b,且没有凹槽39。此外,在图4

的例子的筒状体34中,通过削去筒状体34的厚度量而形成开口部35,并且壁部37和筒状体34都降低了被削去的厚度的量,但是在图6的例子中,与开口部35对应的开口部35' 通过在与轴心方向正交的方向上切入筒状体34' 的侧周面而形成,与壁部37对应的壁部37' 的高度比壁部37高。

[0178] 因此,端子部件72的引线部72d无法直接跨过壁部37',但是在图6的例子中,在壁部37' 上在纵向(与轴心方向正交的方向)上形成刚好嵌合引线部72d的凹槽37a。

[0179] 并且,在该图6的例子中,经过开口部35' 从与轴心方向正交的方向向筒状体34' 的中空部内插入并容纳在端子部件72' 的L字状突起72e与L字状突起72f之间将电介质71夹持并定位的构件。此时,端子部件72' 的引线部72d嵌合于壁部37' 的凹槽37a,其端部位于印刷基板8侧。

[0180] 其他结构与上述第1实施方式完全相同。在该图6的例子中,通过在端子部件72' 的L字状突起72e与L字状突起72f之间夹持电介质71来进行定位,并能够在该定位的状态下,经过开口部35' 在筒状体34' 内容纳电介质71,因此非常方便。此外,在筒状体34' 上不需要形成狭缝38a、38b及凹槽39,因此结构简单。

[0181] [第2实施方式]

[0182] 在上述第1实施方式中,向筒状的支架内从其轴心方向插入构成笔压检测用模块的多个部件时,保持部件需要向支架部内压入部件。因此,存在该部件上所形成的卡合部与支架及框体的卡合部的接触部被削去的可能性。在这种情况下,存在将构成笔压检测用模块的多个部件组装到支架、位置指示器的框体中后的部件的位置在各位置指示器中不同的可能性。此时,由于各位置指示器中笔压检测用模块的各部件之间的位置关系不固定,因此存在笔压检测的特性不同的可能性。

[0183] 在这种情况下,只要能够确认支架内的笔压检测用模块的各部件间的位置关系即可,但是以往在向筒状的支架内从其轴心方向插入部件,因此难以进行其确认。第2实施方式用于解决该问题。

[0184] 图7~图9是用于说明本发明的位置指示器的第2实施方式的结构例的图。该第2实施方式的位置指示器1A也与第1实施方式同样是和电子设备200中所设置的位置检测装置202一起使用的情况的例子。并且,该第2实施方式的位置指示器1A中只有构成感压用部件的多个部件的一部分部件的结构、以及与基板支架3的支架部3a对应的部分的结构不同于第1实施方式,而其他部分的结构与第1实施方式相同。因此,在该第2实施方式的位置指示器1A中,对与第1实施方式的位置指示器1相同的部分标以同一参照标号,并省略其详细说明。

[0185] 图7表示该第2实施方式的位置指示器1A的整体概要。图7(A)与图1(A)同样为了便于说明,只将位置指示器1A的外壳2(框体)的外壳主体2a剖切来表示其内部。此外,图7(B)是从芯体4侧在轴心方向上观察该第2实施方式的位置指示器1A的图。

[0186] 图8(A)是图7(B)的X'-X'线剖视图,其是在通过位置指示器1A的轴心位置且与印刷基板8的基板面(印刷形成有导体图案且载置电路部件的面)8a平行的方向上剖切位置指示器1A而得到的主要部分的剖视图。此外,图8(B)是图7(B)的Y'-Y'线剖视图,其是在通过位置指示器1A的轴心位置且与印刷基板8的基板面8a垂直的方向上剖切位置指示器1A而得到的主要部分的剖视图。此外,图8(C)是着重关注该第2实施方式的基板支架3A的支架部

3Aa的立体图。

[0187] 该第2实施方式的基板支架3A与第1实施方式同样具备支架部3Aa和印刷基板载置台部3Ab。图9(B)是表示基板支架3A、芯体4及铁氧体芯6结合的状态的图。此外,图9(A)是用于说明基板支架3A的支架部3Aa及感压用部件7A的分解立体图。

[0188] 另外,基板支架3A中只有支架部3Aa的结构不同于第1实施方式的支架部3a,而印刷基板载置台部3Ab如图9(B)所示构成为与第1实施方式的基板支架3的印刷基板载置台部3b完全相同。

[0189] 在该例子中,也在基板支架3A中,在构成支架部3Aa的筒状体34A的侧周面的与后述的开口部35A隔着轴心位置而相对的一侧及印刷基板载置台部3Ab的与印刷基板的载置平面相反的一侧,形成有沿着轴心方向的方向的平面3Apn。在这种情况下,该平面3Apn在支架部3Aa或从支架部3Aa到印刷基板载置台部3Ab沿着轴心方向的方向上成为均匀的平面。

[0190] [笔压检测用模块的结构例]

[0191] 接着,以下说明构成笔压检测用模块的基板支架3A的支架部3Aa及感压用部件7A、以及感压用部件7A向支架部3Aa中的容纳。该例子的笔压检测用模块与第1实施方式同样使用了静电电容根据施加在芯体上的笔压而变化的可变电容器的情况。

[0192] 如图9(A)所示,该例子的感压用部件7A由电介质71、端子部件72、保持部件73A、导电部件74及弹性部件75这些多个部件构成。即,感压用部件7A中除了保持部件73A的结构与第1实施方式的保持部件73不同以外,具有与第1实施方式相同的结构。

[0193] 另一方面,如图8(C)及图9(A)所示,基板支架3A的支架部3Aa由具有中空部的筒状体34A构成,被设置成在其中空部内将感压用部件7A在轴心方向上排列容纳的结构。

[0194] 在该第2实施方式中,如图9(A)所示,感压用部件7A全部经过构成支架部3Aa的筒状体34A的侧周面的一部分上所形成的将与轴心方向正交的方向作为开口的开口部35A,从与该筒状体34A的轴心方向正交的与印刷基板8的基板面8a垂直的方向插入而如图8所示被容纳。

[0195] 图9(C)是构成图9(A)的支架部3Aa的筒状体34A的B-B线剖视图,是将筒状体34A的轴心方向的中部的开口部35A的部分沿着与轴心方向正交的方向剖切而得到的剖视图。此外,图9(D)是构成图9(A)的支架部3Aa的筒状体34A的C-C线剖视图,是将筒状体34A沿着其轴心方向剖切而得到的剖视图。

[0196] 如图9所示,筒状体34A的侧周面的一部分上所形成的开口部35A是与轴心方向正交的方向的开口,并且是将与印刷基板载置台部3Ab上所载置的印刷基板8的基板面8a垂直的方向作为开口的开口部。该开口部35A在轴心方向上具有预定的长度d5(参照图9(D)),在与轴心方向正交的方向上具有预定的长度d6(参照图9(C))。

[0197] 长度d5被选定为,比克服弹性部件75的偏移力而在轴心方向上压缩将感压用部件7A排列在轴心方向上的整体时的长度稍大。长度d6被选定为,比构成感压用部件7A的多个部件中与轴心方向正交的方向的长度最大的部件的长度稍大。

[0198] 此外,构成支架部3Aa的筒状体34A中其轴心方向的芯体4侧具有内径为d7(参照图9(D))的开口36Aa,且被设置成在侧周面没有开口的环状卡止部36A的结构。该环状卡止部36A的内径d7被选定为,比形成有筒状体34A的开口部35A的中部的部分的内径d6小($d7 < d6$)。因此,在筒状体34A的中空部中,在环状卡止部36A与形成有筒状体34A的开口部35A的

内径d6的部分之间形成台阶部34Ac。

[0199] 并且,构成支架部3Aa的筒状体34A的印刷基板载置台部3Ab侧由壁部37A闭塞。在该壁部37A上,在印刷基板载置台部3Ab侧形成有卡止部32。并且,在筒状体34A的侧周面的与壁部37A的连接部,形成有在轴心方向上具有预定的宽度的狭缝38Aa、38Ab。并且,在筒状体34A的内壁上,在轴心方向上与该狭缝38Aa、38Ab相邻的位置,形成有比形成有筒状体34A的开口部35A的部分的内径d6大的内径的凹槽39A。

[0200] 在该第2实施方式中,感压用部件7A中的电介质71具有与凹槽39A嵌合的外形,被设置成具有与凹槽39A的轴心方向的宽度对应的厚度的板状体的结构。因此,电介质71能够经过开口部35A插入到筒状体34A的凹槽39A中并嵌合,在嵌合状态下,电介质71通过凹槽39A不在筒状体34A内且轴心方向上移动。

[0201] 此外,端子部件72在该第2实施方式中由具有与筒状体34A的狭缝38Aa及38Ab的轴心方向的宽度相同的厚度、且具有与内径d6对应的外径的圆板状的导电部件例如导电性金属的板状体构成。并且,该端子部件72如图9(A)所示具有与筒状体34A的狭缝38Aa、38Ab嵌合的伸出部72Aa、72Ab。因此,端子部件72能够经过开口部35A插入成与筒状体34A的壁部37A接触,并通过该插入,伸出部72Aa、72Ab与筒状体34A的狭缝38Aa、38Ab嵌合而卡止于筒状体34A。此外,在端子部件72的电介质71侧的板面的中央部,形成有向电介质71侧膨出的膨出部72c。该膨出部72c在电介质71和端子部件72容纳到筒状体34A内时发挥使电介质71和端子部件72切实地接触的作用。

[0202] 并且,在端子部件72上设置有跨过筒状体34A的壁部37A焊接到印刷基板载置台部3Ab上所载置的印刷基板8的基板面8a的焊盘部8b(参照图8(C))上的引线部72d。

[0203] 保持部件73A具有在侧周面的周方向的一部分具有环状膨出部73Ai的圆柱状形状,在成为其轴心方向的芯体4侧的一侧具备设置有压入嵌合芯体4的芯体主体42的凹孔73Ab的圆柱状形状部73Aa,在轴心方向与凹孔73Ab侧相反的一侧具备设置有嵌合导电部件74的凹孔73Ad的环状突部73Ac。在这种情况下,这些凹孔73Ab及凹孔73Ad形成为,环状膨出部73Ai、圆柱状形状部73Aa及环状突部73Ac的中心线位置与圆柱状形状的保持部件73A的中心线位置相同,并且凹孔73Ab的中心线(轴心位置)与凹孔73Ad的中心线(轴心位置)位于一个直线上。

[0204] 保持部件73A的环状膨出部73Ai的外径(周方向的一部分)被选定为,与筒状体34A的开口部35A的内侧部分的内径d6相等。此外,保持部件73A的圆柱状形状部73Aa的外径被选定为,比筒状体34A的环状卡止部36A的内径稍小。此外,圆柱状形状部73Aa的凹孔73Ab的直径被选定为,比芯体4的芯体主体42的直径稍小。并且,圆柱状形状部73Aa的轴心方向的长度(高度)被设为,比筒状体34A的环状卡止部36A的轴心方向的长度短,在该例子中设为约1/2左右。

[0205] 此外,保持部件73A的环状突部73Ac的外径被选定为,比筒状体34A的开口部35A的内侧的直径d6小,且比构成弹性部件75的螺旋弹簧的内径小。此外,环状突部73Ac的内径被选定为,与导电部件74的小径部74b的外径大致相等。

[0206] 并且,在本实施方式中,在圆柱状形状部73Aa及环状突部73Ac上,以横切凹孔73Ab及凹孔73Ad的方式形成有狭缝73Ae及73Af。由于存在该狭缝73Ae及73Af,圆柱状形状部73Aa及环状突部73Ac构成为能够向与轴心方向正交的方向弹性偏移。因此,被设置成芯体

主体42及导电部件74容易向圆柱状形状部73Aa及环状突部73Ac的凹孔73Ab及凹孔73Ad内压入嵌合的结构。

[0207] 保持部件73A由于具有如上所述的结构,在将该保持部件73A经过开口部35A容纳到筒状体34A的中空部中时,虽然圆柱状形状部73Aa容纳到筒状体34A的环状卡止部36A内,但环状膨出部73Ai的端面与筒状体34A的环状卡止部36A的端面对接,因此能够阻止保持部件73A向芯体4侧移动。即,通过筒状体34A的台阶部34Ac,保持部件73A向芯体4侧的轴心方向的移动被卡止。

[0208] 导电部件74与第1实施方式相同,在该第2实施方式中,大径部74a的外径被选定为,与保持部件73A的环状突部73Ac的外径相等,小径部74b的外径被选定为,与保持部件73A的环状突部73Ac的凹孔73Ad的直径大致相等。

[0209] 此外,构成弹性部件75的具有导电性的螺旋弹簧的卷绕部75a被设置为能够在该卷绕部75a内不与导电部件74及保持部件73A的环状突部73Ac接触地容纳导电部件74及保持部件73A的环状突部73Ac、且比保持部件73A的圆柱状形状部73Aa的外径小的直径。

[0210] 弹性部件75的连接部75c在第2实施方式中也从保持部件73A的环状突部73Ac的切口部插入到环状突部73Ac的内部(参照图8(A)及图8(B))。因此,在导电部件74的小径部74b压入嵌合于保持部件73A的环状突部73Ac的凹孔73Ad时,成为导电部件74的小径部74b的上端面与具有导电性的弹性部件75的连接部75c接触而电连接的状态。

[0211] 并且,弹性部件75的端子片75b构成为,跨过电介质71、端子部件72及壁部37A而焊接到印刷基板载置台部3Ab上所载置的印刷基板8的基板面8a的导电图案。

[0212] [感压用部件7A向支架部3Aa的容纳方法]

[0213] 首先,在作业台平面上将基板支架3A载置成平面3Apn朝向作业台平面。在该状态下,基板支架3A被定位成,开口部35A的开口朝向与作业台平面正交的上方,并且印刷基板载置台部3Ab的印刷基板的载置平面与作业台平面平行,从而基板支架3A卡止在作业台平面上。

[0214] 接着,在将感压用部件7A经由开口部35A容纳到构成支架部3Aa的筒状体34A的中空部内之前,首先,使导电部件74的小径部74b压入嵌合到保持部件73A的环状突部73Ac内,并且将弹性部件75的卷绕部75a配置成位于环状突部73Ac及导电部件74的周围。此时,弹性部件75的连接部75c夹持在导电部件74的小径部74b的上端面与由环状突部73Ac包围的保持部件73A的底部之间,使弹性部件75的连接部75c与导电部件74电连接。

[0215] 接着,将电介质71与导电部件74的炮弹型的曲面相对地配置,进一步与电介质71重叠地配置端子部件72,从而在轴心方向上依次排列保持部件73A、导电部件74及弹性部件75、电介质71、端子部件72。并且,在保持部件73A的圆柱状形状部73Aa的端面与端子部件72的和电介质71相反一侧的端面之间,夹持感压用部件7A整体。此时,使弹性部件75偏移以在轴心方向上使其压缩,从而夹持感压用部件7A整体。为了实现该夹持,可以使用专用的夹具。另外,这样通过夹具来夹持感压用部件7A整体时的轴心方向的长度比构成支架部3Aa的筒状体34A的开口部35A的轴心方向的长度d5稍短。

[0216] 并且,端子部件72的伸出部72Aa、72Ab嵌合到筒状体34A的狭缝38Aa、38Ab,且电介质71嵌合到凹槽39A,从而将通过夹具夹持整体而得到的感压用部件7A的整体从与轴心方向正交的方向经过筒状体34A的开口部35A容纳到筒状体34A内,并仅将夹具去除。此时,弹

性部件75进行在轴心方向上伸展的偏移。电介质71及端子部件72在筒状体34A内被嵌合成不在轴心方向移动,因此该弹性部件75的轴心方向的偏移仅施加到压入嵌合有导电部件74的保持部件73A。其结果,保持部件73A的圆柱状形状部73Ac被插入嵌合到筒状体34A的环状卡止部36A内,并且保持部件73A的环状膨出部73Ai卡合在筒状体34A的台阶部34Ac上,成为阻止保持部件73A在筒状体34A内向轴心方向的芯体4移动的状态。

[0217] 并且,保持部件73A的圆柱状形状部73Aa嵌合到筒状体34A的环状卡止部36A内,从而保持部件73A成为在与轴心方向正交的方向上也不移动的状态。此外,在该状态下,成为对构成感压用部件7A的多个部件的整体上通过弹性部件75施加有轴心方向的偏移力的状态。因此,能够阻止感压用部件7A的整体从开口部35A在轴心方向上位移而脱离。即,由筒状体34A的环状卡止部36A与保持部件73A的圆柱状形状部73Aa的卡合、以及弹性部件75的偏移力,形成阻止构成感压用部件7A的多个部件的整体在与轴心方向正交的方向上位移的卡止单元。

[0218] 在如上所述将构成感压用部件7A的多个部件整体容纳并卡止在由筒状体34A构成的支架部3Aa内的状态下,将端子部件72的引线部72d焊接在印刷基板8的焊盘部8b上,并且将弹性部件75的端子片75b焊接在印刷基板8上。

[0219] 通过该端子部件72的引线部72d及弹性部件75的端子片75b在印刷基板8上的焊接固定,能够与上述卡止单元结合起来更切实地阻止感压用部件7A从开口部35A脱离。

[0220] 在这种情况下,在筒状体34A的中空部内,电介质71及端子部件72被容纳成无法在轴心方向上移动的状态。另一方面,嵌合有导电部件74的保持部件73A虽然能够在筒状体34A的中空部内在轴心方向上移动,但是在没有施加笔压时,通过弹性部件75的偏移力,在导电部件74与电介质71之间产生空隙的状态下,被向筒状体34A的环状卡止部36A侧偏移。

[0221] 在如上所述将感压用部件7A容纳到构成支架部3Aa的筒状体34A内之后,如图8(A)、8(B)及图9(B)所示,在筒状体34A的环状卡止部36A中压入嵌合跌落应对用部件9。跌落应对用部件9通过将其圆柱状部9b压入嵌合到筒状体34A的环状卡止部36A内而与支架部3Aa结合。

[0222] 并且,将铁氧体芯6经由跌落应对用部件9结合于基板支架3A的支架部3Aa。接着,使芯体4的芯体主体42插通在铁氧体芯6的贯通孔6a中,将芯体4的芯体主体42的端部压入嵌合到支架部3Aa中所容纳的保持部件73A的圆柱状形状部73Aa的凹孔73Ab中。在这种情况下,在将芯体4压入嵌合在圆柱状形状部73Aa的凹孔73Ab中的状态下,如图8(A)及图9(B)所示,芯体4的芯体主体42也成为向铁氧体芯6的芯体4的突出部件41侧也露出的状态,通过施加在芯体4的突出部件41上的压力(笔压),芯体4能够克服弹性部件75的偏移力而在轴心方向上向外壳罩2b侧位移。

[0223] 如上所述,在与外壳罩2b结合的基板支架3A的印刷基板载置台部3Ab上载置印刷基板8,在支架部3Aa中容纳感压用部件7A,进一步在支架部3Aa上结合铁氧体芯6,并且结合芯体4,从而形成如图9(B)所示的模块部件。

[0224] 接着,使芯体4的突出部件41从外壳主体2a的贯通孔21向外部突出地将该模块部件插入到外壳主体2a的中空部内。并且,结合外壳主体2a与外壳罩2b,从而完成位置指示器1A。

[0225] 该位置指示器1A中的笔压检测动作与上述第1实施方式完全相同,因此在此进行

省略。

[0226] [第2实施方式的效果]

[0227] 根据上述第2实施方式,将构成感压用部件7A的多个部件全部经由构成支架部3Aa的筒状体34A的侧周面上所设置的在与轴心方向正交的方向上具有开口的开口部35A,从与轴心方向正交的方向容纳到支架部3Aa内,由此能够制作出笔压检测用模块。在这种情况下,如上所述,能够将构成感压用部件7A的多个部件全部排列在轴心方向上而成的部件作为一整块,并在将该一整块的部件从其轴心方向的两侧夹持的状态下,经过开口部35A从与轴心方向正交的方向容纳到支架部3Aa内。并且,在支架部3Aa内,仅通过将部件沿着轴心方向排列配置地容纳,就能够保持成使外壳2的中心线位置与感压用部件的中心线位置一致的状态。因此,制造位置指示器时的作业效率提高。

[0228] 并且,根据上述第2实施方式,在容纳在筒状体34A的中空部的状态下,感压用部件7A中的保持部件73A因弹性部件75而在轴心方向上向芯体4侧移动并卡止于环状卡止部36A,并被卡止成在与轴心方向正交的方向上不移动。因此,在支架部3Aa内容纳有感压用部件7A时,上述保持部件73A和环状卡止部36A对与轴心方向正交的方向上的移动的卡止、以及弹性部件75对感压用部件7A的全部施加的轴心方向的偏移力相结合而阻止感压用部件7A从开口部35A脱离(飞出)。

[0229] 因此,根据第2实施方式,不需要像以往那样将各感压用部件在轴心方向上结合起来组装出笔压检测用模块,因此能够更简单地制造出笔压检测用模块,制造位置指示器时的作业效率提高,还适合于量产。

[0230] 除此之外,在该第2实施方式中,也能够得到与上述第1实施方式相同的效果。此外,尤其是根据该第2实施方式,与用图19说明的将现有的可变电容器用作感压用部件的情况相比,能够得到如下效果。

[0231] 即,在现有的可变电容器100中,将保持部件105压入到支架102的中空部内,但此时与保持部件105上所设置的卡合突部105d、105e接触的支架102的卡合孔102d、102e的部分被削去,存在组装后的保持部件105在轴心方向上相对于支架102的位置变化的可能性。并且,若产生这样变化,则导电部件106与电介质103接触为止的距离发生变化,存在可变电容器的特性按各位置指示器不同的可能性。

[0232] 而在第2实施方式中,保持部件73A仅通过经由开口部35A从与轴心方向正交的方向插入到构成支架部3Aa的筒状体34A内,就通过弹性部件75的偏移力而与环状卡止部36A卡合。因此,关于保持部件73A的支架部的位置,不发生图19的现有例的保持部件105的轴心方向的位置的变化,可变电容器的特性不会按各位置指示器而不同。

[0233] 此外,在用图19说明的现有的可变电容器中,端子部件104由于需要将电介质103弹性地抑制并固定于支架102,因此需要设置成比电介质103的直径大的形状。因此,现有的可变电容器大型化,存在难以细型化的问题。

[0234] 而在第2实施方式的位置指示器1A中所使用的由感压用部件7A构成的可变电容器中,感压用部件7A是经过开口部35A从与轴心方向正交的方向容纳到支架部3Aa内并排列在轴心方向上的结构,并且端子部件72也能够设置成与电介质71大致相同的形状。因此,能够将构成感压用部件7A的多个部件分别小型化,以应对位置指示器的细型化,由此能够容易地将位置指示器细型化。

[0235] 另外,在上述第2实施方式中,也与第1实施方式同样通过在端子部件72上设置在与轴心方向正交的方向上按压支架部3Aa中所容纳的电介质71的开口部35A侧端部的L字状突起,能够更切实地阻止电介质71从支架部3Aa的开口部35A脱离。

[0236] [第3实施方式]

[0237] 接着,参照图10~图14说明本发明的位置指示器的第3实施方式。第1实施方式及第2实施方式的位置指示器1及1A是将可变电容器用于笔压检测的情况,但该第3实施方式的位置指示器1B是为了进行笔压检测而检测构成谐振电路的线圈的电感值的变化情况。

[0238] 该第3实施方式的位置指示器1B也与第1实施方式及第2实施方式同样和图2所示的电子设备200中所搭载的位置检测装置202B一起使用。但是,与该第3实施方式的位置指示器1B在笔压检测中利用谐振电路的线圈的电感值的变化相对应地,位置检测装置202B与位置检测装置202检测笔压的方法不同。在后文说明位置指示器1B的电路及位置检测装置202B的电路结构。另外,在说明该第3实施方式时,对与第1实施方式及第2实施方式相同的部分标以同一参照标号,并省略其详细说明。此外,在第3实施方式中,对于与第1实施方式及第2实施方式的各部对应的各部,在同一参照标号上附加后缀B。

[0239] 图10表示该第3实施方式的位置指示器1B的整体概要。该图10为了便于说明,与上述第1实施方式及第2实施方式的情况的图1(A)及图7(A)同样只将位置指示器1B的外壳2B的外壳主体2Ba剖切来表示其内部。

[0240] 并且,在该第3实施方式中,在外壳主体2Ba的中空部内,与第1实施方式及第2实施方式同样容纳有保持芯体4B、感压用部件(笔压检测用部件)7B及印刷基板8B的由例如树脂构成的基板支架3B。基板支架3B的长度方向的端部与第1实施方式及第2实施方式的基板支架3及3A同样在基板支架3B的结合部3Bc处与外壳罩2Bb结合。

[0241] 在该第3实施方式的位置指示器1B中,芯体4B由突出部件(笔尖部件)41B和铁氧体芯6B构成。此外,感压用部件7B由铁氧体片701、螺旋弹簧702、弹性体构成,在该例子中为上述弹性体为硅橡胶703。另外,铁氧体芯6B是第1磁性体的一例,铁氧体片701是第2磁性体的一例。

[0242] 并且,在位置指示器1B的外壳主体2Ba内的笔尖侧,如图10所示,将芯体4B的突出部件41B容纳成其一部分经过贯通孔21B而突出的状态。突出部件41B具备凸缘部41Ba,该凸缘部41Ba与外壳主体2Ba的贯通孔21B的部分处所形成的台阶部22B卡合,从而突出部件41B不会从贯通孔21B脱离。另外,突出部件41B考虑到与操作面抵接而使用的情况下应对摩擦的耐性,由聚缩醛树脂(Duracon)等合成树脂制成。

[0243] 并且,在外壳主体2Ba内的与该突出部件41B的突出侧相反的一侧,配置卷绕有作为电感元件的一例的线圈5B的作为磁性材料的一例的铁氧体芯6B。铁氧体芯6B在该例子中具有没有贯通孔的圆柱状形状。

[0244] 构成芯体4B的一部分的铁氧体芯6B在与突出部件41B侧相反的一侧具备直径比线圈5B的卷绕部分大的凸缘部6Ba,该凸缘部6Ba的部分在基板支架3B的后述的感压用部件支架部3Ba(以下简称为支架部3Ba)被卡止,从而铁氧体芯6B相对于基板支架3B卡止并被保持。

[0245] 基板支架3B与第1实施方式及第2实施方式的基板支架3及3A同样在芯体4B侧具备支架部3Ba,并且在与芯体4B侧相反的一侧具备与该支架部3Ba连续地形成的印刷基板载置

台部3Bb。

[0246] 并且,在支架部3Ba中,沿着从印刷基板载置台部3Bb侧朝向芯体4B侧的方向的轴线方向,依次排列保持有保持感压用部件7B的铁氧体片701、螺旋弹簧702及硅橡胶703。此外,在基板支架3B的印刷基板载置台部3Bb上载置印刷基板8B。

[0247] 在该第3实施方式的位置指示器1B中,在印刷基板8B的基板面8Ba上,与第1实施方式及第2实施方式的情况同样设置有侧开关11、电容器12及13、以及其他部件及导体图案。但是,在该第3实施方式中,与第1实施方式及第2实施方式不同,在印刷基板8B上没有设置IC14及其周边电路。另外,如图10所示,在该第3实施方式中,在载置并卡止在印刷基板载置台部3Bb上的状态下,印刷基板8B也成为与外壳主体2Ba的内壁面不接触而分离的状态。

[0248] [基板支架3B及感压用部件7B的结构]

[0249] 图11是用于说明位置指示器1B的外壳主体2Ba的内部所容纳的部分的结构图。即,图11(B)是基板支架3B的立体图,此外图11(A)是将保持在基板支架3B中的部件在外壳主体2Ba的轴心方向上排列起来表示的图,此外图11(C)是表示在基板支架3B中容纳并保持铁氧体芯6B、感压用部件7B、并配置印刷基板8B并使其卡止的状态的图。

[0250] 如图11(A)所示,基板支架3B的支架部3Ba中所保持的部件是芯体4B中的铁氧体芯6B(卷绕有线圈5B)的凸缘部6Ba和构成感压用部件7B的多个部件全部,印刷基板8B载置在基板支架3B的印刷基板载置台部3Bb上。

[0251] 感压用部件7B从芯体4B的突出部件41B侧起在轴心方向上依次配置有硅橡胶703、螺旋弹簧702及铁氧体片701。另外,在图11(A)中,在铁氧体片701之后配置在轴心方向上的棒状部件704如后文所述是用于将感压用部件7B的铁氧体片701以该铁氧体片701的中心线位置和支架部3Ba的中心线位置一致的状态卡止在支架部3Ba中的卡止用部件。

[0252] 如图11(B)所示,支架部3Ba与第2实施方式的支架部3Aa同样具有将与外壳主体2Ba的中空部对应的圆筒状的筒状体34B的侧周面沿着轴心方向整体地切除而设置了开口部35B的形状。开口部35B与第2实施方式同样在与筒状体34B的轴心方向正交的方向且与基板支架3B的印刷基板载置台部3Bb的印刷基板8B的载置平面正交的方向上具有开口。

[0253] 并且,在构成支架部3Ba的筒状体34B的成为芯体4B侧的端部形成有芯体卡止部36B。此外,与该芯体卡止部36B连续地,用于配置感压用部件7B的部件配置部320形成在支架部3Ba上。

[0254] 如图11(B)所示,在该第3实施方式中,开口部35B横跨芯体卡止部36B及部件配置部320而形成。此外,构成该支架部3Ba的筒状体34B的芯体4B侧被设置为开口36Ba,并且在筒状体34B的印刷基板载置台部3Bb侧的端部形成有闭塞筒状体34B的中空部的壁部37B。

[0255] 并且,如后文所述,铁氧体芯6B的凸缘部6Ba、构成感压用部件7B的硅橡胶703、螺旋弹簧702及铁氧体片701在轴心方向上排列并经由开口部35B容纳到支架部3Ba的芯体卡止部36B及部件配置部320中。

[0256] 在基板支架3B的轴心方向的外壳罩2Bb侧的端部即结合部3Bc与支架部3Ba的壁部37B之间,形成有印刷基板载置台部3Bb。在该印刷基板载置台部3Bb上,载置有宽度比外壳主体2Ba的内径窄的细长的印刷基板8B。并且,在印刷基板载置台部3Bb的外壳罩2Bb侧,与第1实施方式同样形成有卡止部33B,该卡止部33B用于通过将印刷基板8B的长度方向的端部在其厚度方向上夹着夹持来使印刷基板8B卡止于印刷基板载置台部3Bb。

[0257] 另外,在该第3实施方式中,在构成支架部3Ba的筒状体34B的印刷基板载置台部3Bb侧的壁部37B上没有形成卡止部。取而代之,上述棒状部件704的一部分位于印刷基板载置台部3Bb侧,从而在与印刷基板载置台部3Bb的载置平面之间夹持印刷基板8B的端部的厚度部分,从而上述棒状部件704还发挥卡止部的作用。

[0258] 图12是表示基板支架3B的结构例的图。图12(A)是从与印刷基板载置台部3Bb的载置平面正交的方向观察基板支架3B的俯视图,图12(B)是从与印刷基板载置台部3Bb的载置平面平行的方向观察基板支架3Bd侧视图,图12(C)是图12(A)中的D-D线剖视图,图12(D)是图12(C)中的E-E线剖视图。

[0259] 此外,图13是用于说明基板支架3B的支架部3Ba的芯体卡止部36B及部件配置部320中的铁氧体芯6B及感压用部件7B的容纳保持状态的图。在图13中,为了便于说明,支架部3Ba为图12(C)中所示的剖视图的状态。

[0260] 在该第3实施方式的基板支架3B中,也在构成支架部3Ba的筒状体34B的侧周面的与开口部35B隔着轴心位置而相对的一侧及印刷基板载置台部3Bb的与印刷基板的载置平面相反的一侧,形成有沿着轴心方向的方向的平面3Bpn。在这种情况下,虽然省略详细图示,但该平面3Bpn在支架部3Ba或从支架部3Ba到印刷基板载置台部3Bb沿着轴心方向的方向上成为均匀的平面。

[0261] 如图11、图12及图13所示,芯体卡止部36B的内径被选定为,比线圈5B所卷绕的铁氧体芯6B的部分的直径稍大。并且,与该芯体卡止部36B连续地形成有部件配置部320,部件配置部320的与芯体卡止部36B连接的部分构成为,具有比铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的外径稍大的内径,在芯体卡止部36B与部件配置部320的连接部分形成有台阶部34Bc。

[0262] 如图13所示,铁氧体芯6B的凸缘部6Ba比芯体卡止部36B配置在部件配置部320侧,从而通过台阶部34Bc被卡止成芯体4B不会从支架部3Ba沿轴心方向拔出。此外,在部件配置部320中,以铁氧体芯6B的凸缘部6Ba也能够插入到其内部的方式被削去,但是在芯体卡止部36B处形成为保持铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的比180度角间隔大的角度范围。因此,铁氧体芯6B在其中心线位置与构成支架部3Ba的筒状体34B的中心线位置一致的状态下被保持成在与轴心方向正交的方向上也不会从芯体卡止部36B脱离。

[0263] 感压用部件7B中的硅橡胶703如图11(A)所示具备突部703a。另一方面,如图13所示,在铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面具有供硅橡胶703的突部703a嵌合的凹孔6Bb。硅橡胶703通过将其突部703a压入嵌合到铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的凹孔6Bb中,安装在铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面上。该硅橡胶703的外径被选定为,比铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面的直径小。

[0264] 在部件配置部320中,通过螺旋弹簧702,以铁氧体片701的端面与铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面上所安装的硅橡胶703之间形成预定的空隙Ar的状态,感压用部件7B得到保持。

[0265] 因此,部件配置部320如图11(B)及11(C)、图12及图13所示具备铁氧体片701的凸缘部701a的端面所对接的壁部37B,防止铁氧体片701向轴心方向的印刷基板载置台部3Bb侧移动。在该壁部37B的与构成支架部3Ba的筒状体34B的中心位置对应的位置处,形成有棒状部件704所插通的贯通孔320e。

[0266] 此外,在部件配置部320中,在从该壁部37B朝向芯体卡止部36B侧的方向上,与铁

氧体片701的凸缘部701a的厚度量的距离相应地,形成有与该凸缘部701a的外径相等的内径或稍大的内径的嵌合凹部320a。

[0267] 并且,比该嵌合凹部320a靠芯体卡止部36B侧,形成有与除了铁氧体片701的凸缘部701a以外的小径部的外径相等或稍大的内径的台阶部320b。比该台阶部320b更靠芯体卡止部36B侧的部分被设置为,与为了形成台阶部34Bc而将内径设为比铁氧体芯6B的凸缘部6Ba稍大的部分相等的内径的线圈配置部320c。

[0268] 该线圈配置部320c的轴心方向的长度为,从与芯体卡止部36B之间的台阶部34Bc的位置到该线圈配置部320c与台阶部320b之间所形成的台阶部320d的位置为止之间的长度。并且,该线圈配置部320c的轴心方向的长度被设为,如上所述,在铁氧体片701的与凸缘部701a在轴心方向上相反一侧的端面与铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面上所安装的硅橡胶703之间形成预定的空隙Ar的状态下,能够保持感压用部件7B的长度。

[0269] 如图13所示,在该线圈配置部320c的芯体卡止部36B侧,配置有在凸缘部6Ba的端面上安装有硅橡胶703的铁氧体芯6B。此外,铁氧体片701的凸缘部701a以碰到壁部37B的状态嵌合在部件配置部320的嵌合凹部320a中。凸缘部701a通过嵌合凹部320a与台阶部320b的台阶部无法在轴心方向上移动。

[0270] 螺旋弹簧702具有比硅橡胶703大的卷绕直径,因此在螺旋弹簧702的弹性偏移方向的一端侧,如图10及图13所示,以将硅橡胶703容纳在其卷绕直径内的状态,碰到铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面。另一方面,螺旋弹簧702的弹性偏移方向的另一端侧碰到形成在台阶部320b与线圈配置部320c之间的台阶部320d。通过该螺旋弹簧702,铁氧体芯6B始终被向笔尖侧弹性偏移,成为卡止保持于芯体卡止部36B的状态。

[0271] 另外,实际上,在铁氧体芯6B上嵌合安装硅橡胶703之后,将螺旋弹簧702安装在铁氧体片701的小径部上,进一步在螺旋弹簧702的卷绕直径中插入硅橡胶703,使铁氧体芯6B上所安装的硅橡胶703与铁氧体片701的端面临时连接,并将该状态的一整块的部件在轴心方向上通过夹具来夹持。在这种情况下,通过夹具来夹持铁氧体芯6B的凸缘部6Ba与铁氧体芯6B主体之间的台阶部和铁氧体片701的凸缘部701a的末端部之间。

[0272] 在这样夹持多个部件的状态下,将夹具从与轴心方向正交的方向经过开口部35B而插入到支架部3Ba的部件配置部320,并去除夹具,从而将上述一整块的部件留在部件配置部320中。在这种情况下,铁氧体片701的凸缘部701a嵌合在嵌合凹部320a内,且插入成螺旋弹簧702碰到铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面和形成在台阶部320b与线圈配置部320c之间的台阶部320d。

[0273] 此时,在部件配置部320内插入有上述一整块的部件的状态下,通过螺旋弹簧702,铁氧体芯6B成为始终被向芯体卡止部36B侧弹性偏移的状态,如图10及图13所示,保持成在硅橡胶703与铁氧体片701的小径部的端部之间产生空隙Ar的状态。

[0274] 并且,在铁氧体片701的凸缘部701a的端面的中心位置,如图10及图13所示形成有凹孔701b,棒状部件704经过壁部37B的贯通孔320e嵌合在该凹孔701b内。由此,铁氧体片701被保持成其中心线位置与构成支架部3Ba的筒状体34B的中心线位置一致。

[0275] 并且,铁氧体芯6B的凸缘部6Ba通过螺旋弹簧702的偏移力向芯体卡止部36B侧位移,成为凸缘部6Ba的一部分与芯体卡止部36B的内壁面卡合的状态。由此,铁氧体芯6B卡止成在与轴心方向正交的方向上不移动。并且,通过螺旋弹簧702的弹性偏移力,铁氧体片701

也被卡止成在轴心方向上不移动。

[0276] 如上所述,铁氧体芯6B通过芯体卡止部36B保持成其中心线位置与构成支架部3Ba的筒状体34B的中心线位置一致,因此部件配置部320中所配置的各部件的中心线位置都保持为与构成支架部3Ba的筒状体34B的中心线位置一致。

[0277] 并且,印刷基板8B载置在基板支架3B的印刷基板载置台部3Bb的载置平面上,并且其长度方向的外壳罩2Bb侧的端缘由卡止部33B和印刷基板载置台部3Bb的载置平面夹持而被卡止,且印刷基板8B的部件配置部320侧的长度方向的端缘由棒状部件704和印刷基板载置台部3Bb的载置平面夹持而被卡止。

[0278] 如上所述,在卷绕有线圈5B的铁氧体芯6B及感压用部件7B保持在基板支架3B的支架部3Ba中,且印刷基板8B在印刷基板载置台部3Bb上载置并卡止的状态下,进一步在铁氧体芯6B的末端安装突出部件41B。

[0279] 此时,在该第3实施方式中,也能够将在基板支架3B的印刷基板载置台部3Bb上载置印刷基板8B并使其卡止,此外在支架部3Ba中容纳感压用部件7B,并且容纳卷绕有线圈5B的铁氧体芯6B的一部分,且使芯体41B结合于铁氧体芯6B而得到的部件作为一个模块部件来进行处理。

[0280] 并且,将以该基板支架3B为中心的模块部件插入到外壳主体2Ba的中空部内,将外壳主体2Ba与外壳罩2Bb结合。由此,能够完成第3实施方式的位置指示器1B。

[0281] 并且,若由位置指示器1B的使用者向构成笔尖的突出部件41B施加按压力(笔压),则根据该按压力,结合有突出部件41B的铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面克服螺旋弹簧702的偏移力而向铁氧体片701侧偏移并接近。此时,与此对应地,线圈5B的电感发生变化,从谐振电路的线圈5B发送的电波的相位(谐振频率)发生变化。

[0282] 并且,若按压力进一步增大,则铁氧体片701的端面抵接于硅橡胶703,使该硅橡胶703弹性偏移。由此,线圈5B的电感按照与硅橡胶703的弹性系数对应的变化特性发生变化,从谐振电路的线圈5B发送的电波的相位(谐振频率)发生变化。

[0283] 另外,在该第3实施方式中,螺旋弹簧702被设为,弹性系数小于硅橡胶703。即,若将螺旋弹簧702的弹性系数设为 k_1 ,将硅橡胶703的弹性系数设为 k_2 ,则成为 $k_1 < k_2$ 的关系。因此,螺旋弹簧702在小的按压力下弹性变形,若不施加比螺旋弹簧702大的按压力,则硅橡胶703不弹性变形。

[0284] [第3实施方式中的用于位置检测装置202B进行位置检测及笔压检测的电路结构]

[0285] 接着,参照图14说明使用上述第3实施方式的位置指示器1B进行指示位置的检测及笔压的检测的电子设备200的位置检测装置202B中的电路结构例。图14是表示位置指示器1B及电子设备200所具备的位置检测装置202B的电路结构例的框图。

[0286] 位置指示器1B具备有线圈5B和电容器12、13构成的谐振电路。该谐振电路如图14所示,作为电感元件的线圈5B和由片部件构成的微调电容器12彼此并联连接,且进一步并联连接有由侧开关11和片部件构成的电容器13的串联电路。

[0287] 在这种情况下,根据侧开关11的接通/断开,控制电容器13与并联谐振电路的连接,谐振频率发生变化。此外,根据铁氧体片701与铁氧体芯6B之间的与所施加的笔压对应的距离关系,线圈5B的电感发生变化,因此谐振频率根据笔压而发生变化。在位置检测装置202B中,如后文所述,通过检测来自位置指示器1B的信号相位变化来检测频率变化,检测

侧开关11是否被按压和施加在位置指示器1B的芯体4B上的笔压。

[0288] 在电子设备200的位置检测装置202B中,与第1实施方式中的位置检测装置202同样层叠X轴方向环状线圈组211和Y轴方向环状线圈组212而形成位置检测线圈210。

[0289] 此外,在位置检测装置202B中,设置有X轴方向环状线圈组211及Y轴方向环状线圈组212所连接的选择电路213。该选择电路213依次选择两个环状线圈组211、212中的一个环状线圈。

[0290] 此外,在位置检测装置202B中设置有振荡器231、电流驱动器232、切换连接电路233、接收放大器234、检波器235、低通滤波器236、采样保持电路237、A/D转换电路238、同步检波器239、低通滤波器240、采样保持电路241、A/D转换电路242及处理控制部243。处理控制部243由微型计机构成。

[0291] 振荡器231产生频率 f_0 的交流信号。并且,振荡器231将所产生的交流信号向电流驱动器232和同步检波器239供给。电流驱动器232将从振荡器231供给的交流信号转换为电流并向切换连接电路233送出。切换连接电路233通过来自处理控制部243的控制,切换由选择电路213选择的环状线圈所连接的连接目标(发送侧端子T、接收侧端子R)。该连接目标中,在发送侧端子T上连接电流驱动器232,在接收侧端子R上连接接收放大器234。

[0292] 由选择电路213选择的环状线圈上产生的感应电压经由选择电路213及切换连接电路233被送到接收放大器234。接收放大器234放大从环状线圈供给的感应电压,并向检波器235及同步检波器239送出。

[0293] 检波器235对环状线圈上所产生的感应电压即接收信号进行检波,并向低通滤波器236送出。低通滤波器236具有比上述频率 f_0 足够低的截止频率,将检波器235的输出信号转换为直流信号并向采样保持电路237送出。采样保持电路237保持低通滤波器236的输出信号的预定的定时、具体地说是接收期间中的预定的定时下的电压值,并向A/D(Analog to Digital,模拟到数字)转换电路238送出。A/D转换电路238将采样保持电路237的模拟输出转换为数字信号,并向处理控制部243输出。

[0294] 另一方面,同步检波器239以来自振荡器231的交流信号对接收放大器234的输出信号进行同步检波,并将与它们之间的相位差对应的电位的信号向低通滤波器240送出。该低通滤波器240具有比频率 f_0 足够低的截止频率,将同步检波器239的输出信号转换为直流信号并向采样保持电路241送出。该采样保持电路241保持低通滤波器240的输出信号的预定的定时下的电压值,并向A/D(Analog to Digital)转换电路242送出。A/D转换电路242将采样保持电路241的模拟输出转换为数字信号,并向处理控制部243输出。

[0295] 处理控制部243控制位置检测装置202B的各部。即,处理控制部243控制选择电路213中的环状线圈的选择、切换连接电路233的切换、采样保持电路237、241的定时。处理控制部243根据来自A/D转换电路238、242的输入信号,从X轴方向环状线圈组211及Y轴方向环状线圈组212以一定的发送持续时间发送电波。

[0296] 在X轴方向环状线圈组211及Y轴方向环状线圈组212的各环状线圈上,通过从位置指示器1B发送的电波产生感应电压。处理控制部243根据该各环状线圈上所产生的感应电压的电压值的电平,计算位置指示器1B的X轴方向及Y轴方向的指示位置的坐标值。此外,处理控制部243根据与所发送的电波和所接收的电波之间的相位差对应的信号的电平,检测侧开关11是否被按压和笔压。

[0297] 这样,在位置检测装置202B中,能够通过处理控制部243检测所接近的位置指示器1B的位置。此外,通过检测所接收的信号的相位(频率偏移),在位置指示器1B中,能够检测侧开关11的按压操作件16是否被按压,并且能够检测施加在位置指示器1B的芯体4B上的笔压。

[0298] [第3实施方式的效果]

[0299] 在该第3实施方式中,也能够获得与上述第1实施方式及第2实施方式相同的效果。此外,根据该第3实施方式,还能够获得以下效果。

[0300] 第3实施方式的位置指示器1B在铁氧体芯6B与铁氧体片701之间夹设有螺旋弹簧702和硅橡胶703。由此,主要通过螺旋弹簧702的作用,铁氧体芯6B要从铁氧体片701分离,因此即使将位置指示器1B的笔尖侧朝向上方,铁氧体芯6B和铁氧体片701也不会靠近。因此,即使将位置指示器1B处理成使突出部件41B朝向上方,也不会发生按压力的误检测。

[0301] 此外,通过螺旋弹簧702和硅橡胶703的作用,能够扩大施加在由突出部件41B和铁氧体芯6B构成的芯体上的按压力(笔压)的检测范围。此外,能够将相位(频率)根据按压力而适当变化的电波发送到位置检测装置202B,适当地进行按压力(笔压)的检测。

[0302] 另外,在该第3实施方式的上述例子中,芯体4B的突出部件41B具备凸缘部41Ba,卡止于外壳主体2Ba内,因此成为无法更换的结构。但是,例如通过设置成在铁氧体芯6B的端部设置与突出部件41B上所设置的突部或凹部嵌合的凹部或突部,并使两者嵌合的结构,能够成为能够更换突出部件41B的结构。

[0303] [第4实施方式]

[0304] 接着,参照图15说明本发明的位置指示器的第4实施方式的主要部分。该第4实施方式的位置指示器1C与第1实施方式及第2实施方式同样是通过静电电容的变化来检测笔压的例子,尤其在该第4实施方式中是由称为所谓的MEMS(Micro Electro Mechanical System,微电子机械系统)的半导体器件构成感压用部件的情况。在该第4实施方式中,将使用该MEMS的感压用的容量可变器件称为静电电容方式压力传感半导体器件(以下,称为压力传感器件)。

[0305] 在该第4实施方式中,也与第1实施方式及第2实施方式同样是通过在外壳主体2a内容纳与外壳罩2b结合的基板支架3C来组装位置指示器1C的结构。

[0306] 图15(A)表示该第4实施方式中的基板支架3C的尤其是感压用部件支架部3Ca(以下简称为支架部3Ca)的部分的立体图及感压用部件7C的分解立体图。此外,图15(B)是第4实施方式的位置指示器1C的部分剖视图,尤其表示支架部3Ca附近。此外,图15(C)是用于说明该第4实施方式中所使用的压力传感器件的结构剖视图,是图15(A)中的F-F线剖视图。

[0307] 如图15(A)所示,该第4实施方式中的感压用部件7C由压力传感器件711、由螺旋弹簧构成的弹性部件712及保持部件713构成。

[0308] 该例子的压力传感器件711例如将通过MEMS技术制作的构成为半导体器件的压力感测芯片800密封在例如立方体或长方体的箱型的封装810内(参照图15(A)、15(C))。

[0309] 压力感测芯片800将所施加的压力作为静电电容的变化而检测出来,在该例子中,具备图15(C)所示的结构。

[0310] 该例子的压力感测芯片800例如设置成纵向及横向的长度为1.5mm、高度为0.5mm的长方体形状。该例子的压力感测芯片800由第1电极801、第2电极802、以及第1电极801与

第2电极802之间的绝缘层(电介质层)803构成。第1电极801及第2电极802在该例子中通过由单晶硅(Si)构成的导体构成。绝缘层803在该例子中由氧化膜(SiO₂)。另外,绝缘层803不需要由氧化膜构成,也可以由其他绝缘物构成。

[0311] 并且,在该绝缘层803的与第1电极801相对的面侧,在该例子中,形成有以该面的中央位置为中心的圆形的凹部804。通过该凹部804,在绝缘层803与第1电极801之间形成空间805。在该例子中,凹部804的底面设置为平坦的面,其半径例如设为1mm。此外,凹部804的深度在该例子中设为数十毫米~百毫米程度。

[0312] 该例子的压力感测芯片800如下所述通过半导体工艺来制作。首先,在构成第2电极802的单晶硅上形成由氧化膜构成的绝缘层803。接着,对该氧化膜的绝缘层803实施半径R的圆形的掩模,并实施蚀刻,从而形成凹部804。并且,在绝缘层803的上方被覆构成第1电极801的单晶硅。由此,形成在第1电极801的下方具有空间805的压力感测芯片800。

[0313] 由于存在该空间805,第1电极801若从与和第2电极802相对的面相反一侧的面801a侧被按压,则能够进行向该空间805的方向挠曲的位移。作为第1电极801的例子的单晶硅的厚度t被设为能够根据所施加的压力而挠曲的厚度,比第2电极802薄。该第1电极801的厚度t被选定为,第1电极801相对于所施加的压力的挠曲位移特性达到所希望的特性。

[0314] 在上述结构的压力感测芯片800中,在第1电极801与第2电极802之间形成静电电容Cd。并且,若从第1电极801的与和第2电极802相对的面相反一侧的上表面801a侧对第1电极801施加压力,则第1电极801向空间805侧挠曲,第1电极801与第2电极802之间的距离缩短,静电电容Cd的值变大。第1电极801的挠曲量根据所施加的压力的大小而变化。因此,静电电容Cd能够根据向压力感测芯片800施加的压力的大小而改变容量。

[0315] 另外,确认了作为第1电极801的例子的单晶硅因压力而产生数毫米的挠曲,根据该挠曲,电容器Cd的容量因该程度的按压力而呈现出0~10pF(皮法)的变化。

[0316] 在本实施方式的压力传感器件711中,具有上述结构的压力感测芯片800以承受压力的第1电极801的面801a在图15(A)及15(C)中与封装810的上表面810a平行且与上表面810a相对的状态容纳在封装810内。

[0317] 封装810在该例子中具有薄板状形状部811和圆柱状形状部812结合的形状。封装810在该例子中由陶瓷材料、树脂材料等电绝缘性材料构成。如图15(C)所示,在薄板状形状部811内容纳压力感测芯片800。在圆柱状形状部812内,在压力感测芯片800的承受压力的面801a侧设置有弹性部件813。弹性部件813是压力传递部件的一例。

[0318] 并且,在该例子中,在封装810的圆柱状形状部812内的压力感测芯片800中承受压力的第1电极801的面801a侧的上部,设置有覆盖压力感测芯片800中承受压力的部分的面积的凹部814,在该凹部814内填充有弹性部件813。弹性部件813在封装810的圆柱状形状部812内的凹部814内成为与封装810一体的构造。弹性部件813在该例子中由硅树脂尤其是硅橡胶构成。

[0319] 并且,在封装810的圆柱状形状部812中,形成有从上表面810a连通到弹性部件813的一部分的连通孔815。即,在圆柱状形状部812内的弹性部件813中设置有构成连通孔815的末端部的凹孔。此外,在圆柱状形状部812的连通孔815的开口部侧(上表面810a侧)形成有锥部816,连通孔815的开口部设为喇叭状形状。

[0320] 并且,如图15(A)及15(C)所示,从压力感测芯片800的薄板状形状部811导出与压

力感测芯片800的第1电极801连接的第1引线端子821,并且导出与压力感测芯片800的第2电极802连接的第2引线端子822。第1引线端子821例如通过金丝823与第1电极801电连接。此外,第2引线端子822在与第2电极802接触的状态下被导出,从而与第2电极802电连接。其中,第2引线端子822和第2电极802当然也可以通过金丝等电连接。

[0321] 在该例子中,第1及第2引线端子821及822由导体金属构成,如图15(A)所示宽度宽。并且,在该例子中,第1及第2引线端子821及822在从薄板状形状部811的侧面导出之后被弯折,以焊接在基板支架3C的印刷基板载置台部3Cb上所载置的印刷基板8C的基板面上。

[0322] 此外,如图15(B)所示,在薄板状形状部811的底面,如后文所述,形成有用于被容纳到支架部3Ca内时进行压力传感器件711在与轴心方向正交的方向上的定位的突部817。

[0323] 弹性部件712由具有比压力传感器件711的封装810的圆柱状形状部812的直径大的内径、且弹性偏移方向的长度比圆柱状形状部812的轴心方向的长度(高度)长的螺旋弹簧构成。并且,弹性部件712如图15(B)的剖视图所示被安装成将圆柱状形状部812包含在螺旋弹簧的卷绕部内。

[0324] 保持部件713具有与第2实施方式的保持部件73近似的形状,具有在侧周面具备环状膨出部713a的圆柱状形状,在其轴心方向的成为芯体4侧的一侧,具备供芯体4的芯体主体42压入嵌合的环状突部713b,并且在其轴心方向的相反侧,设置有插通到压力传感器件711的连通孔815中的棒状突部713c。环状膨出部713a、环状突部713b及棒状突部713c的中心线位置与圆柱状形状的保持部件713的中心线位置相同。棒状突部713c用于将施加在芯体4上的笔压经由压力传感器件711的封装810内的弹性部件813传递到压力感测芯片800的第1电极。

[0325] 基板支架3C的支架部3Ca仅在第1实施方式的基板支架3的支架部3a中没有用于容纳端子部件72的狭缝这一点上存在不同,具有与支架部3Ca近似的形状。即,该支架部3Ca具备在构成该支架部3a的筒状体34C的侧周面的一部分上所形成的在与轴心方向正交的方向上具有开口的开口部35C。并且,构成支架部3Ca的筒状体34C的轴心方向的芯体4侧被设为环状卡止部36C的结构。

[0326] 该环状卡止部36C的内径被选定为比保持部件713的环状突部713b的外径稍大,并且被选定为比保持部件713的环状膨出部713a的外径小。由此,与第1实施方式同样,保持部件713在被容纳到支架部3Ca内时,通过环状卡止部36C被限制为朝向轴心方向的芯体4侧的移动被阻止,但能够向与轴心方向的芯体4侧相反的一侧移动。

[0327] 并且,构成支架部3Ca的筒状体34C的形成有开口部35C的部分的内径被选定为,比保持部件713的环状膨出部713a的外径稍大。并且,在构成支架部3Ca的筒状体34C的印刷基板载置台部3Cb的端部形成有壁部37C,并且在壁部37C的内侧设置有用于收容压力传感器件711的凹槽38C。此外,虽然省略图示,但是在壁部37C的凹槽38C侧的平面上,形成有与压力传感器件711的封装810的薄板状形状部811的底面上所设置的突部817卡合的定位用凹部。

[0328] 在该第4实施方式的基板支架3C中,也在构成支架部3Ca的筒状体34C的侧周面的与开口部35C隔着轴心位置而相对的一侧及印刷基板载置台部3Cb的与印刷基板的载置平面相反的一侧,形成有沿着轴心方向的方向的平面3Cpn。在这种情况下,虽然省略详细图示,但该平面3Cpn在从支架部3Ca到印刷基板载置台部3Cb沿着轴心方向的方向上成为均匀

的平面。

[0329] [感压用部件7C向支架部3Ca的容纳方法]

[0330] 首先,在作业台平面上将基板支架3C在支撑平面3Cpn朝向作业台平面。在该状态下,基板支架3C被定位成,开口部35C的开口朝向与作业台平面正交的上方,并且印刷基板载置台部3Cb的印刷基板的载置平面与作业台平面平行,从而基板支架3C卡止在作业台平面上。

[0331] 接着,在将感压用部件7C经由开口部35C容纳到构成支架部3Cad筒状体34C的中空部内之前,首先,以将压力传感器件711的封装810的圆柱状形状部812容纳在卷绕部内的状态安装由螺旋弹簧构成的弹性部件712。接着,将保持部件713的棒状突部713c插入到压力传感器件711的封装810的圆柱状形状部812的连通孔815内。在该状态下,通过弹性部件712施加将压力传感器件711和保持部件713在轴心方向上分离的弹性偏移力。

[0332] 接着,以克服弹性部件712的弹性偏移力的方式,在压力传感器件711的薄板状形状部811的底面侧与保持部件713的环状突部713b之间通过夹具在轴心方向上夹持压力传感器件711、弹性部件712及保持部件713,从而作为一整块的部件来进行处理。在该状态下,将作为该一整块的部件来处理的压力传感器件711、弹性部件712及保持部件713经过开口部35C容纳到构成支架部3Ca的筒状体34C内,并除去夹具。此时,压力传感器件711以容纳到凹槽38C内且薄板状形状部812的底面的突部817与壁部37C的凹部嵌合的方式经过开口部35C而插入。

[0333] 若感压用部件7C容纳到支架部3Ca内,则通过弹性部件712的轴心方向的弹性偏移力,保持部件713的环状突部713b容纳到支架部3Ca的环状卡止部36C内,且环状卡止部36C与环状膨出部713a对接,保持部件713朝向轴心方向的芯体4方向的移动被卡止。

[0334] 在该状态下,成为由弹性部件712对构成感压用部件7C的多个部件的整体施加轴心方向的偏移力、且保持部件713的环状突部713b因筒状体34C的环状卡止部36C而被阻止在与轴心方向正交的方向上位移的状态。因此,能够阻止感压用部件7C的整体从开口部35C在轴心方向上位移而脱离。即,通过筒状体34C的环状卡止部36C与保持部件713的环状突部713b的卡合,形成阻止构成感压用部件7C的多个部件整体在与轴心方向正交的方向上位移的卡止单元。

[0335] 在如上所述将构成感压用部件7C的多个部件整体容纳到由筒状体34C构成的支架部3Ca内并使其卡止的状态下,将压力传感器件711的第1引线端子821及第2引线端子822焊接在印刷基板8C上。此时,在该状态下,在由弹性部件712对构成感压用部件7C的多个部件整体施加轴心方向的偏移力的状态下,感压用部件7C整体的轴心方向的一端侧被由保持部件713的环状突部713b和筒状体34C的环状卡止部36构成的卡止单元卡止,且轴心方向的另一端通过压力传感器件711的第1及第2引线端子821及822被焊接在印刷基板8C上而固定。因此,在该状态下,感压用部件7C的整体不会从开口部35C脱离。

[0336] 在如上所述将感压用部件7C容纳在构成支架部3Ca的筒状体34C内之后,与第1实施方式及第2实施方式同样在筒状体34C的环状卡止部36中压入嵌合跌落应对用部件9。并且,对该跌落应对用部件9压入嵌合铁氧体芯6的端部。

[0337] 接着,在如上所述在基板支架3C的支架部3Ca中结合了铁氧体芯6的状态下,使芯体4的芯体主体42插通于铁氧体芯6的贯通孔6a。并且,将芯体4的芯体主体42的端部压入嵌

合到支架部3Ca中所容纳的保持部件713的环状突部713b中。

[0338] 如上所述,在该第4实施方式中,也在与外壳罩2b结合的基板支架3C的印刷基板载置台部3Cb上载置印刷基板8C,在支架部3Ca中容纳感压用部件7C,进一步在支架部3Ca上结合铁氧体芯6并结合芯体4,从而能够形成如图4(B)及图9(B)所示的模块部件。

[0339] 接着,将该模块部件以使芯体4的突出部件41从外壳主体2a的贯通孔21向外部突出的方式插入到外壳主体2a的中空部内,并结合外壳主体2a和外壳罩2b,从而完成位置指示器1C。

[0340] 在该位置指示器1C中,若对芯体4的突出部件41施加压力,则根据该压力,芯体4在轴心方向上向外壳主体2a内的方向位移。并且,通过该芯体4的位移,结合有芯体主体42的支架部3Ca内的保持部件713克服弹性部件712的弹性偏移力而向压力传感器件711侧位移。此时,压力传感器件711内的压力感测芯片800的第1电极801被保持部件713的棒状突部713c按压。其结果,压力感测芯片800的第1电极801与第2电极802之间的静电电容根据施加在芯体4上的压力而变化。

[0341] 在这种情况下,不是由作为按压部件的棒状突部713c直接按压压力感测芯片800的承受压力的面侧,而是夹设有弹性部件813,因此压力感测芯片800的承受压力的面侧的耐压性提高,能够防止该面侧因压力而损坏。

[0342] 此外,棒状突部713c通过插入到压力感测芯片800的封装810上所设置的连通孔815中而被定位,由棒状突部713c施加的压力经由弹性部件813切实地施加在压力感测芯片800上。

[0343] 该例子的压力感测芯片800如上所述是非常小型的,容易实现位置指示器的细型化。并且,该第4实施方式还具有结构非常简单的优点。

[0344] 此外,在该第4实施方式中也能够获得与上述实施方式相同的效果。

[0345] 另外,该第4实施方式的位置指示器1C的电路结构及和该位置指示器1C一起使用的位置检测装置的电路结构能够使用在第1实施方式中说明的图5所示的结构。

[0346] [其他实施方式]

[0347] 在上述第1~第4实施方式中,使用了兼具有感压用部件支架部和印刷基板载置台部的基板支架的结构,但也可以在感压用部件支架部上将印刷基板结合起来进行组合。

[0348] 图16是表示在第2实施方式中设置成这样的结构的情况的一例的图。即,在该图16的例子中,只将上述基板支架3A的感压用部件支架部30作为独立的构成部件来构成。在图16中,为了便于说明,对与第2实施方式的支架部3Aa相同的部分标以同一参照标号。

[0349] 如图16所示,该感压用部件支架部30与上述支架部3Aa完全同样地构成。并且,将由电介质71、端子部件72、保持部件73A、导电部件74及弹性部件75构成的感压用部件7A整体如第2实施方式中所说明的那样从与轴心方向正交的方向经过开口部35A容纳到该感压用部件支架部30内。

[0350] 在该例子的情况下,也将构成感压用部件支架部30的筒状体34A的侧周面的与开口部35A隔着轴心位置而相对的部分设为轴心方向的平面30pn。

[0351] 在该感压用部件支架部30上形成用于嵌合印刷基板8D的嵌合凹槽37Ab。该嵌合凹槽37Ab是以在壁部37A的与筒状体34A的内部侧相反一侧的面上嵌合印刷基板8D的长度方向的一个端部的方式,以与印刷基板8D的板厚对应的宽度,在沿着印刷基板8D的基板面的

方向上所形成的凹槽。

[0352] 在该图16的例子中,相对于感压用部件支架部30,印刷基板8D的长度方向的一个端部嵌合于嵌合凹槽37Ab,并根据需要粘结而结合。在该例子中,不使用上述例子的印刷基板载置台部,印刷基板8D的长度方向的另一个端部例如与外壳罩2b结合而固定。在该例子的情况下,印刷基板8D的宽度(与长度方向正交的方向的长度)也被选定为比外壳主体2a的内径小,印刷基板8D不与内壁面接触。

[0353] 此外,在上述第1~第4实施方式中,如图17(A)所示,感压用部件支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca的开口部35、35A、35B、35C的与轴心方向正交的方向的长度 dx 被设为,感压用部件7、7A、7B、7C能够经过开口部35、35A、35B、35C直接容纳到支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca内的长度。因此,在上述第1~第4实施方式中,设置了防止感压用部件7、7A、7B、7C的一部分在与轴心方向正交的方向上移动的卡止单元。

[0354] 但是,作为构成支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca的部件,在使用能够弹性偏移的树脂的情况下,如图17(B)所示,也可以将感压用部件支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca的开口部35、35A、35B、35C的与轴心方向正交的方向的长度设为比上述长度 dx 小的 dx' 。即,如图17(B)所示,在与轴心方向正交的方向上隔着开口部35、35A、35B、35C而彼此相对的一对壁部351、352的上边部之间的距离设为上述长度 dx' 。

[0355] 在这种情况下,在将感压用部件7、7A、7B、7C经过该开口部35、35A、35B、35C容纳到感压用部件支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca内时,通过感压用部件7、7A、7B、7C的至少一部分,壁部351、352的开口部35、35A、35B、35C的附近的上边部在与轴心方向正交的方向上弹性偏移,开口部35、35A、35B、35C的在该方向上的长度变大,从而感压用部件7、7A、7B、7C整体容纳到感压用部件支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca内。

[0356] 并且,在感压用部件支架部3a、3Aa、3Ba、3Ca内容纳感压用部件7、7A、7B、7C整体之后,壁部351、352弹性恢复,壁部351、352的开口部35、35A、35B、35C的附近的上边部之间的距离恢复为原来的长度 dx' 。由此,感压用部件7、7A、7B、7C的至少一部分的部件上轴心方向上的移动被卡止,因此与上述实施方式同样能够防止感压用部件7、7A、7B、7C从开口部35、35A、35B、35C脱离。

[0357] [上述实施方式的变形例]

[0358] 另外,在上述第1~第4实施方式中,感压用部件在容纳到感压部件支架部内的状态下,通过构成感压用部件的一部分的弹性部件的轴心方向的弹性偏移力和支架部的卡止部(环状卡止部、芯体卡止部)而被卡止,阻止了从开口部脱离。但是,作为阻止感压用部件支架部中所容纳的感压用部件从开口部脱离的卡止单元,在上述弹性偏移力和卡止部的组合的基础上,还可以在将感压用部件容纳到感压用部件支架部中之后,通过盖部来覆盖开口部,从而将感压用部件卡止在感压用部件支架部内,防止从开口部脱离。另外,作为阻止感压用部件从开口部脱离的卡止单元,当然也可以仅由该盖部构成。

[0359] 图18是表示在第2实施方式中在支架部3Aa上设置有开口部35A的盖部401的情况的结构例的图。在该例子中,盖部401形成为,在开口部35A的沿着轴心方向的方向的上端边通过铰链部401a相对于支架部3Aa能够以该铰链部401a为转动轴位置来进行转动。在该盖部401上,在与铰链部401a相对的边侧形成有卡止用突起402。

[0360] 并且,在构成支架部3Aa的筒状体34A的侧周面上,在使盖部401以铰链部401a为旋

转轴位置来转动而由盖部401覆盖开口部35A时盖部401的卡止用突起402所卡合的位置,形成有卡止用孔403。该卡止用孔403的形状被设为与卡止用突起402的形状对应的形状,通过使卡止用突起402嵌合于该卡止用孔403中,盖部401在闭塞开口部35A的状态下相对于支架部3Aa被卡止。

[0361] 根据该例子,除了构成感压用部件的一部分的弹性部件75的轴心方向的弹性偏移力和支架部3Aa的环状卡止部36A以外,支架部3Aa内所容纳的感压用部件7A还通过盖部401被卡止在支架部3Aa内,能够更切实地阻止该感压用部件7A从开口部35A脱离。

[0362] 另外,在图16的例子及图17的例子中,当然也可以同样设置覆盖感压用部件支架部的开口部的盖部。此外,作为阻止感压用部件从开口部脱离的卡止单元,也可以代替上述所有实施方式中所使用的卡止部而设置盖部。

[0363] [其他变形例]

[0364] 另外,在上述第1实施方式及第2实施方式中,在铁氧体芯中设置贯通孔,使芯体主体插通到该贯通孔而嵌合于感压用部件的保持部件,但是在第1实施方式及第2实施方式中,也可以像第3实施方式那样,将芯体的突出部件结合在铁氧体芯的一个端部上,在另一个端部上结合与保持部件嵌合的按压部件。此外,也可以将铁氧体芯的端部整形为按压部件的形状。在这种情况下,与第2实施方式同样,芯体由突出部件、铁氧体芯及按压部件构成。

[0365] 此外,在上述第3实施方式中,说明了将硅橡胶703设置在铁氧体芯6B的凸缘部6Ba的端面上的情况,但不限于此。也可以将硅橡胶703设置在与铁氧体芯6B的端面相对的铁氧体片701的端面上。

[0366] 此外,在第1实施方式中,位置指示器的电路及位置检测装置的电路结构如图5所示,但也可以将可变电容器的静电电容与线圈5并联连接而用作谐振电路的一部分,从而能够设为第3实施方式中所使用的图14所示的电路结构。在第4实施方式中也同样可以设为图5所示的电路结构,也可以设为图14所示的电路结构。

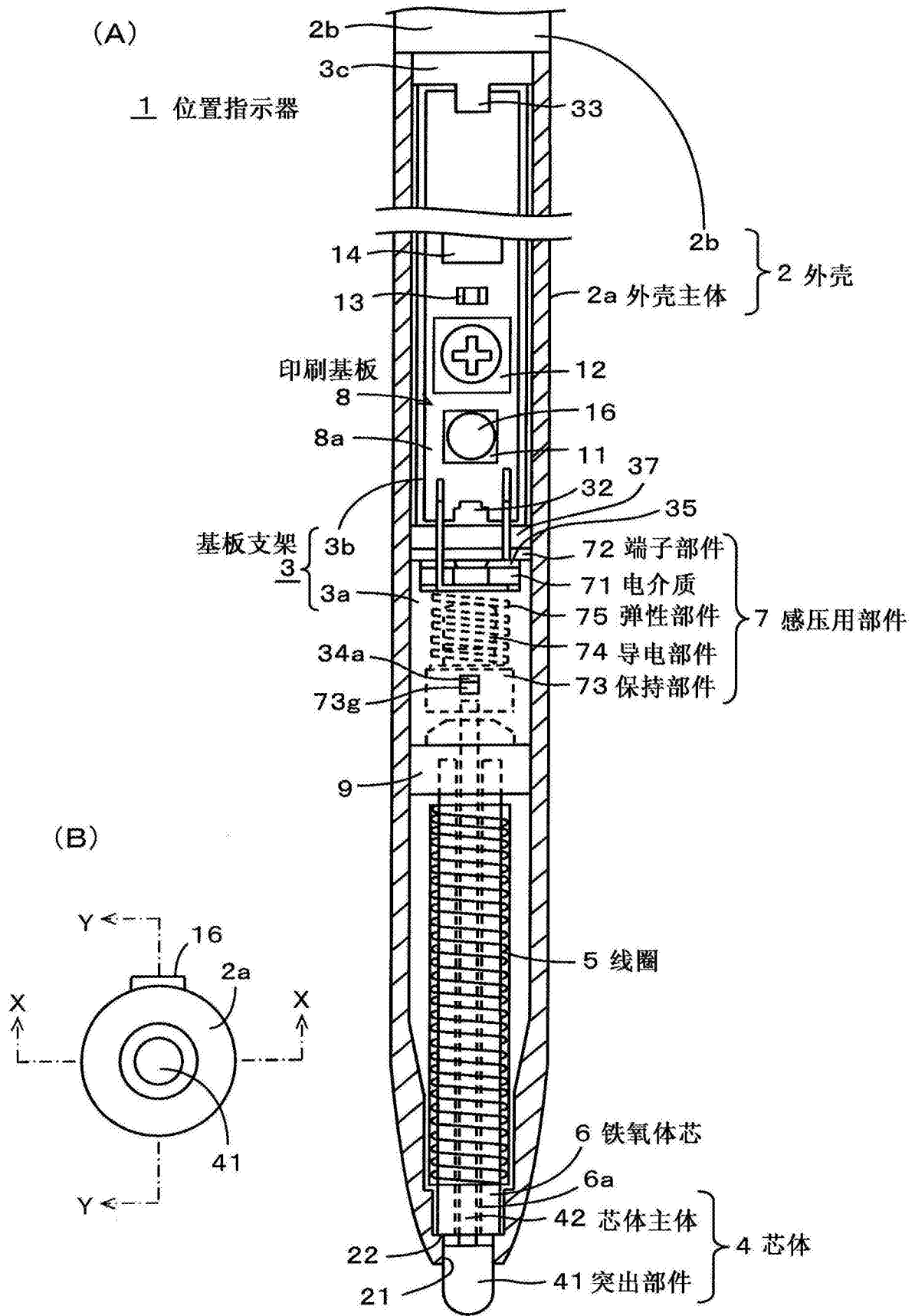


图1

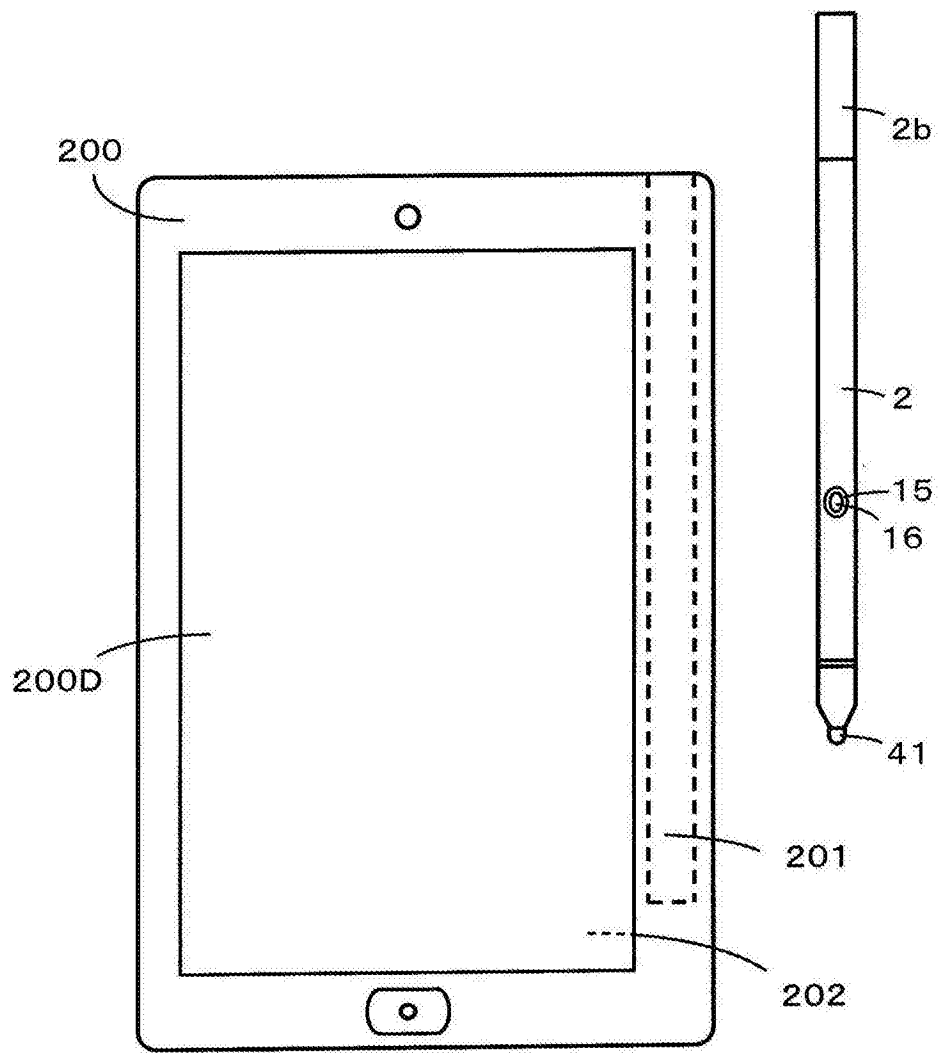


图2

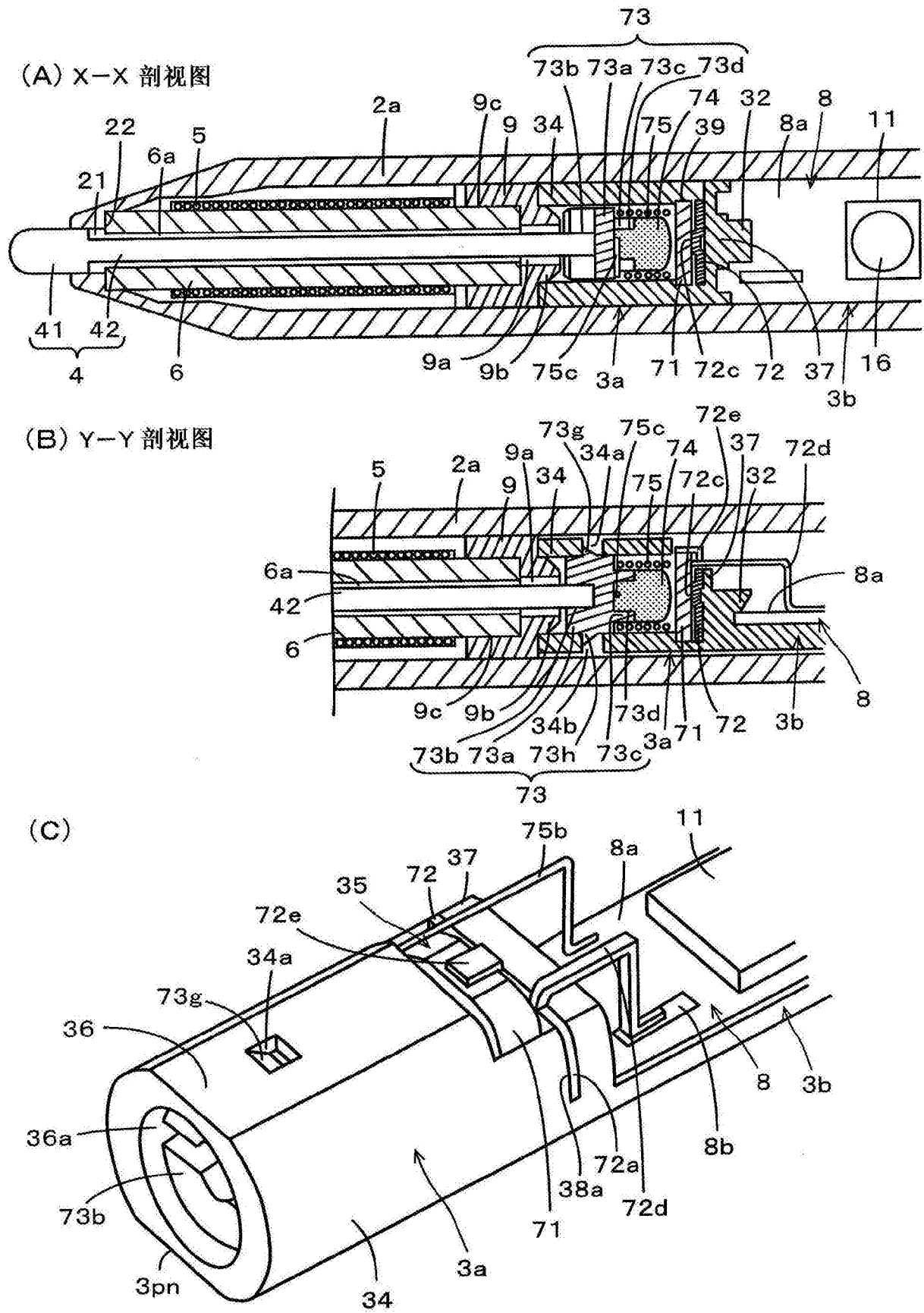


图3

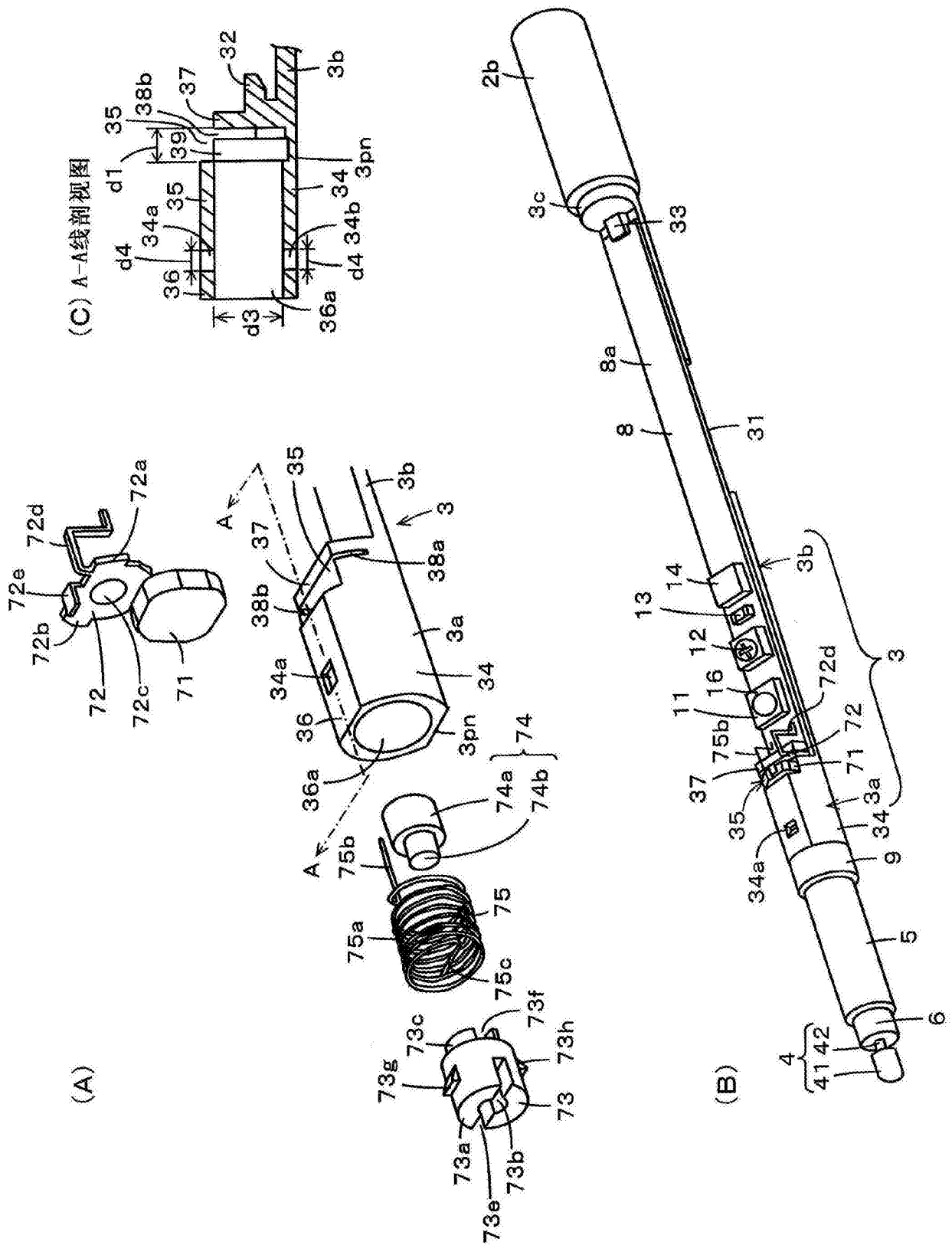


图4

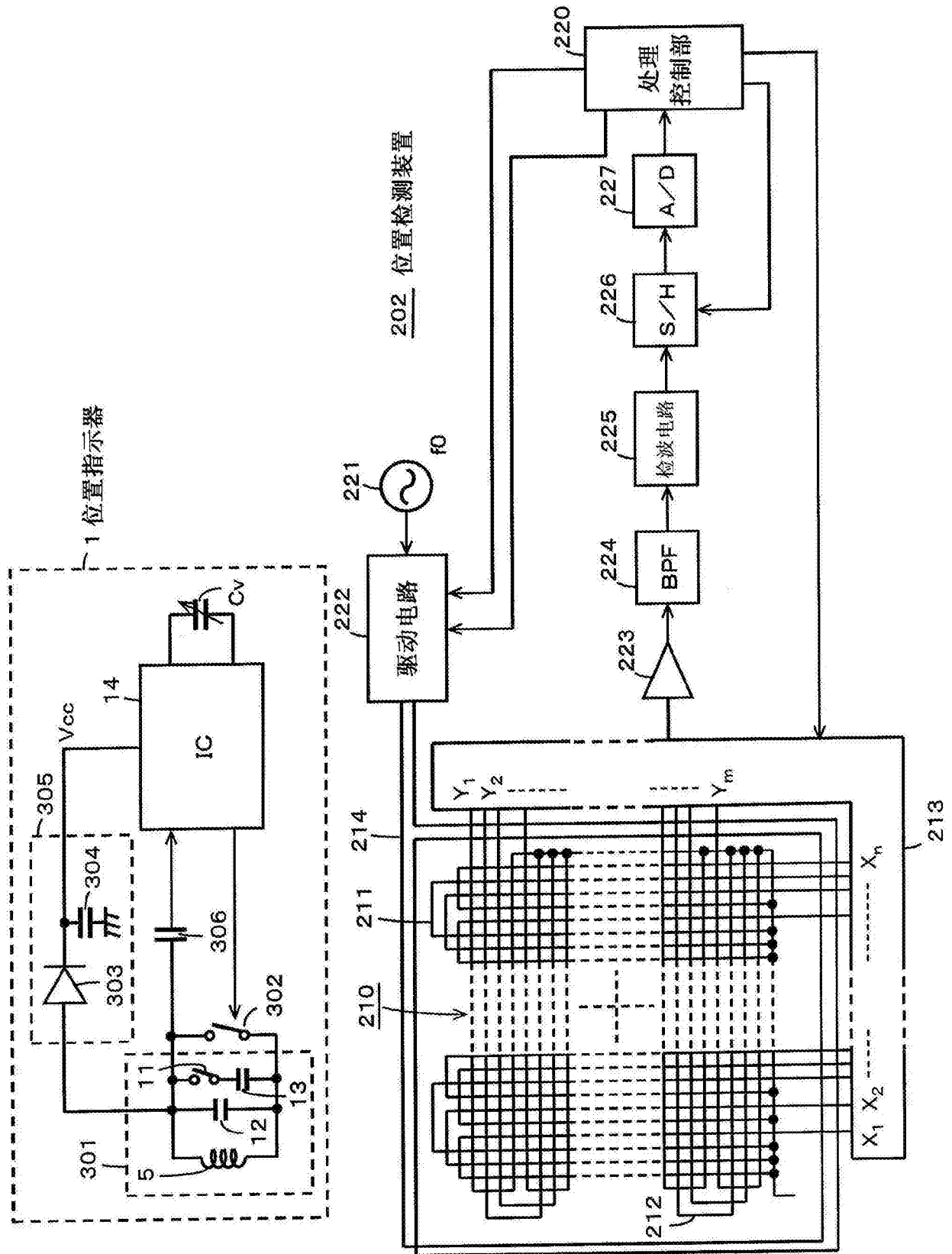


图5

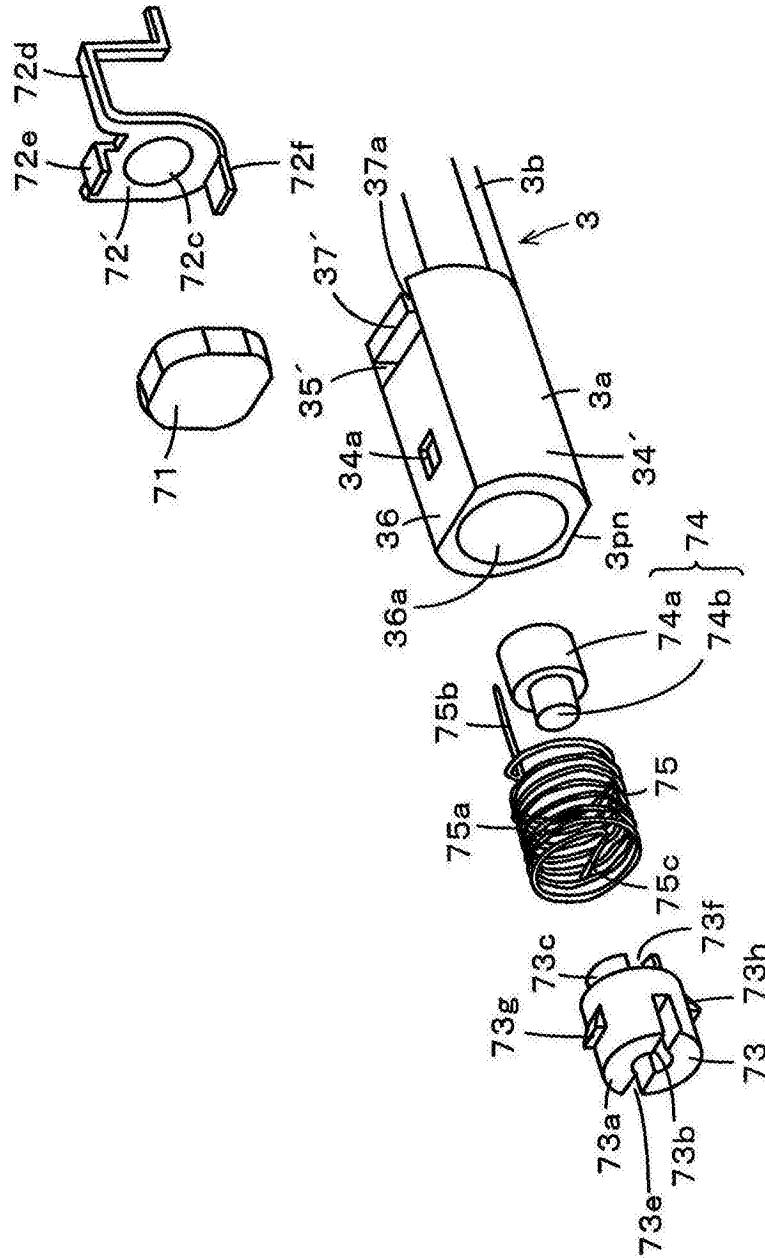


图6

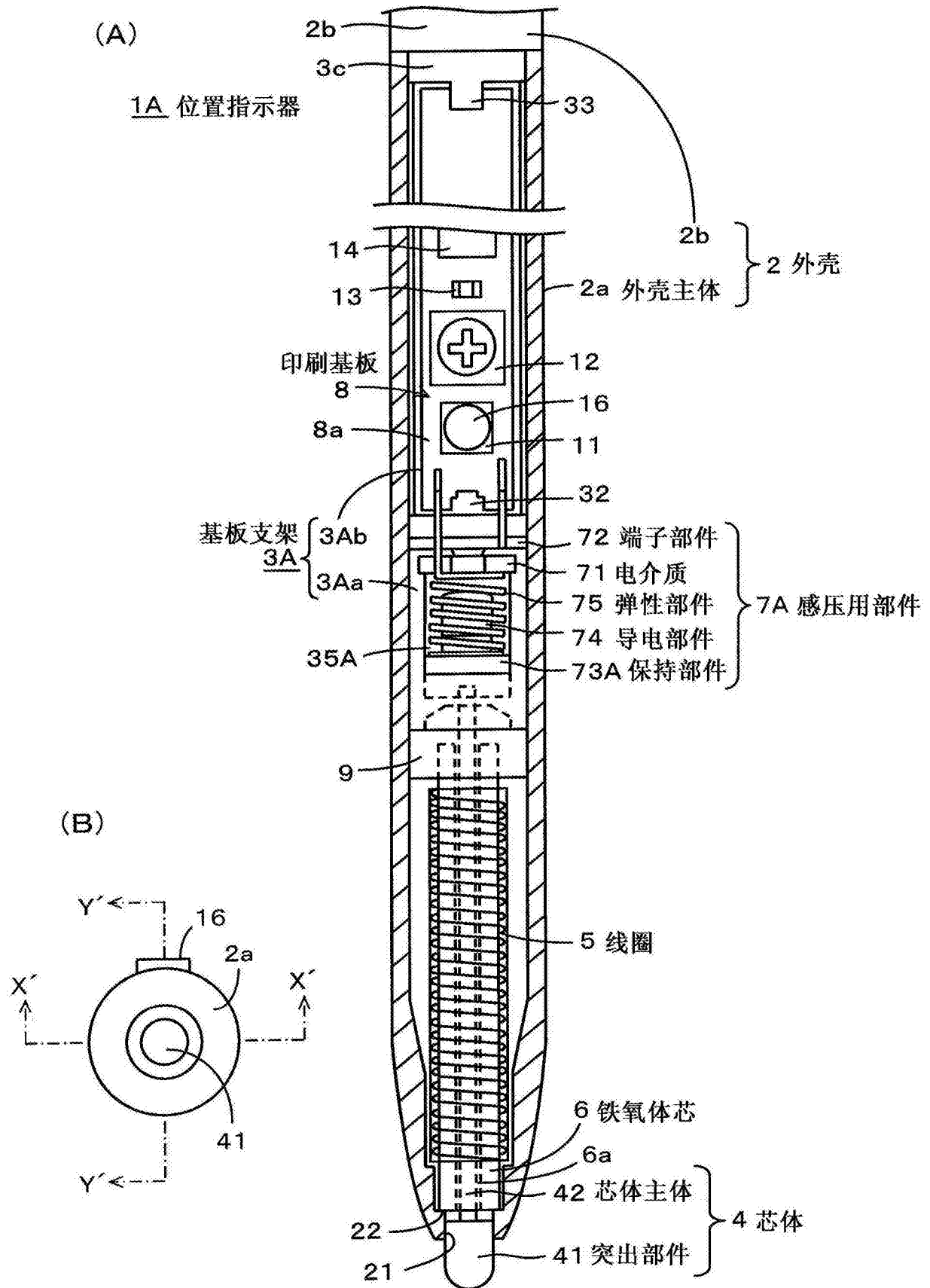


图7

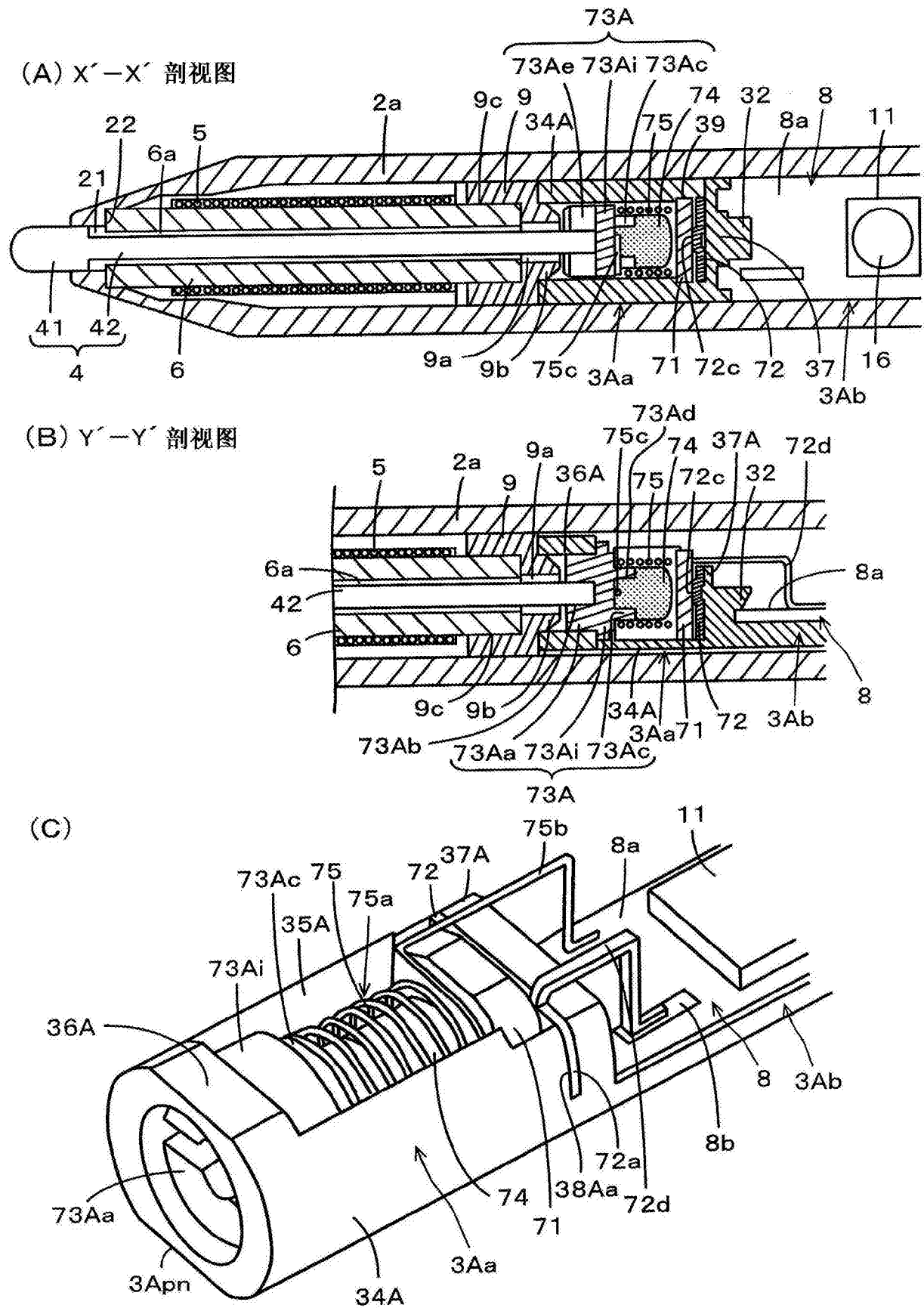


图8

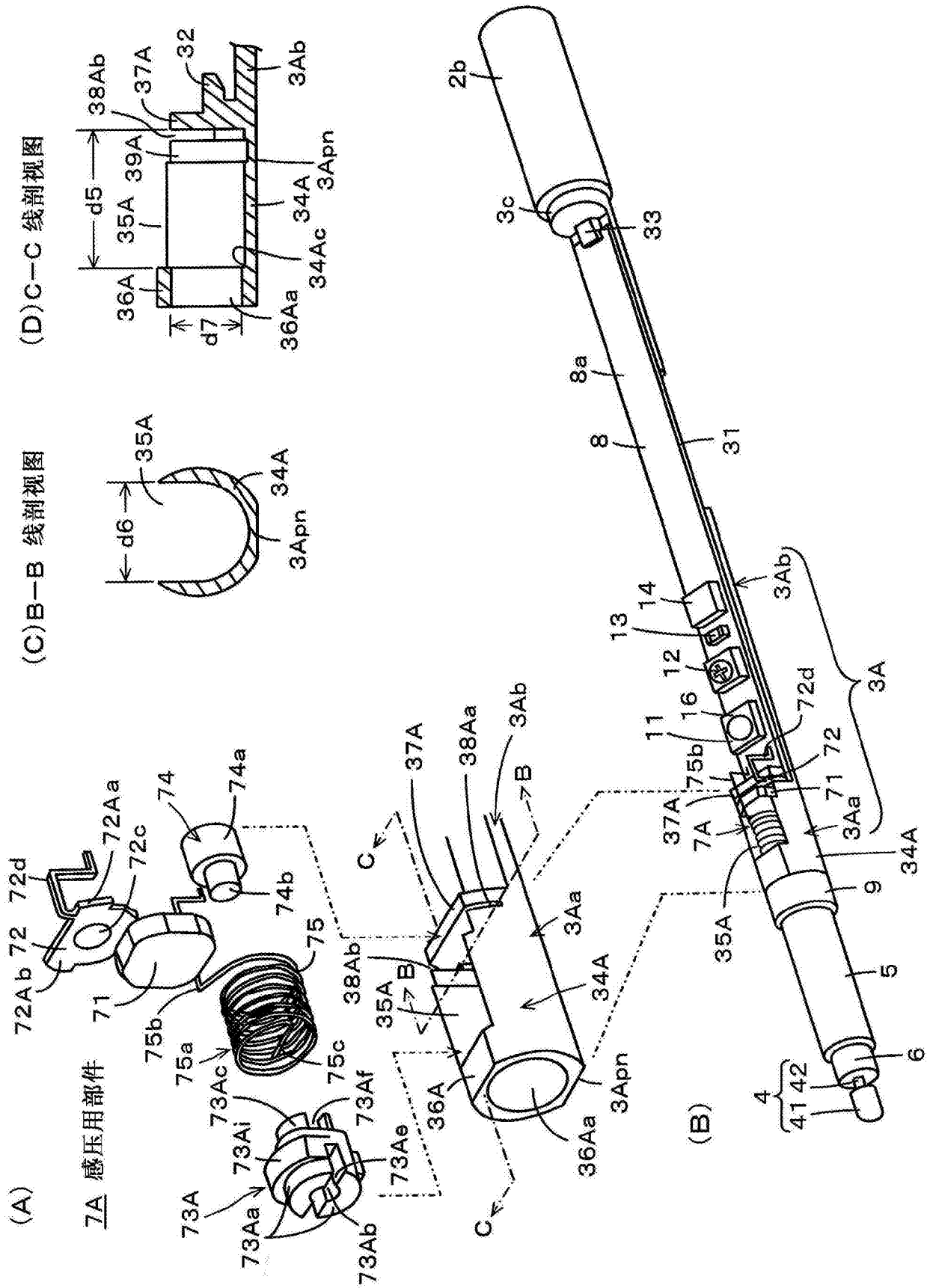


图9

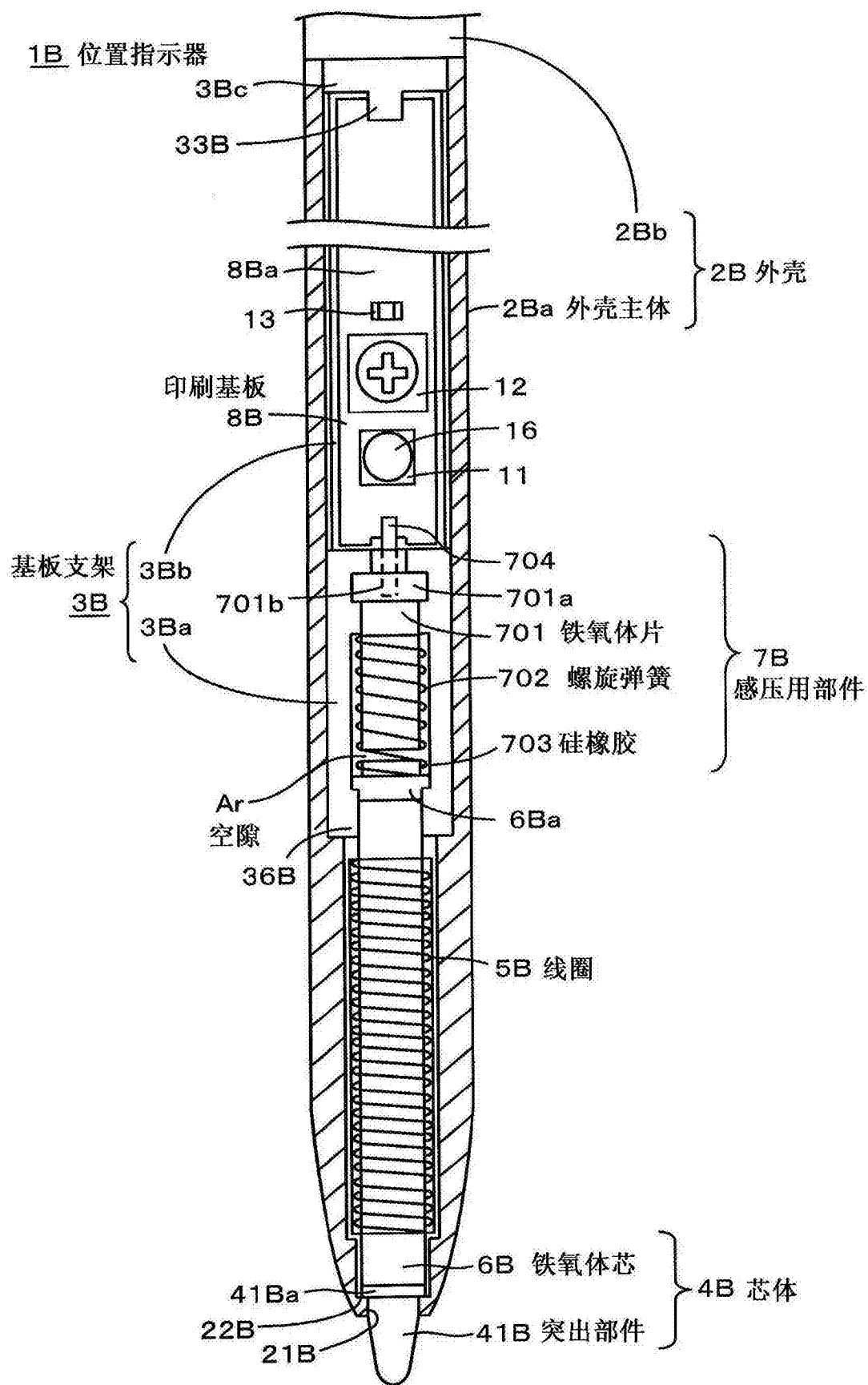


图10

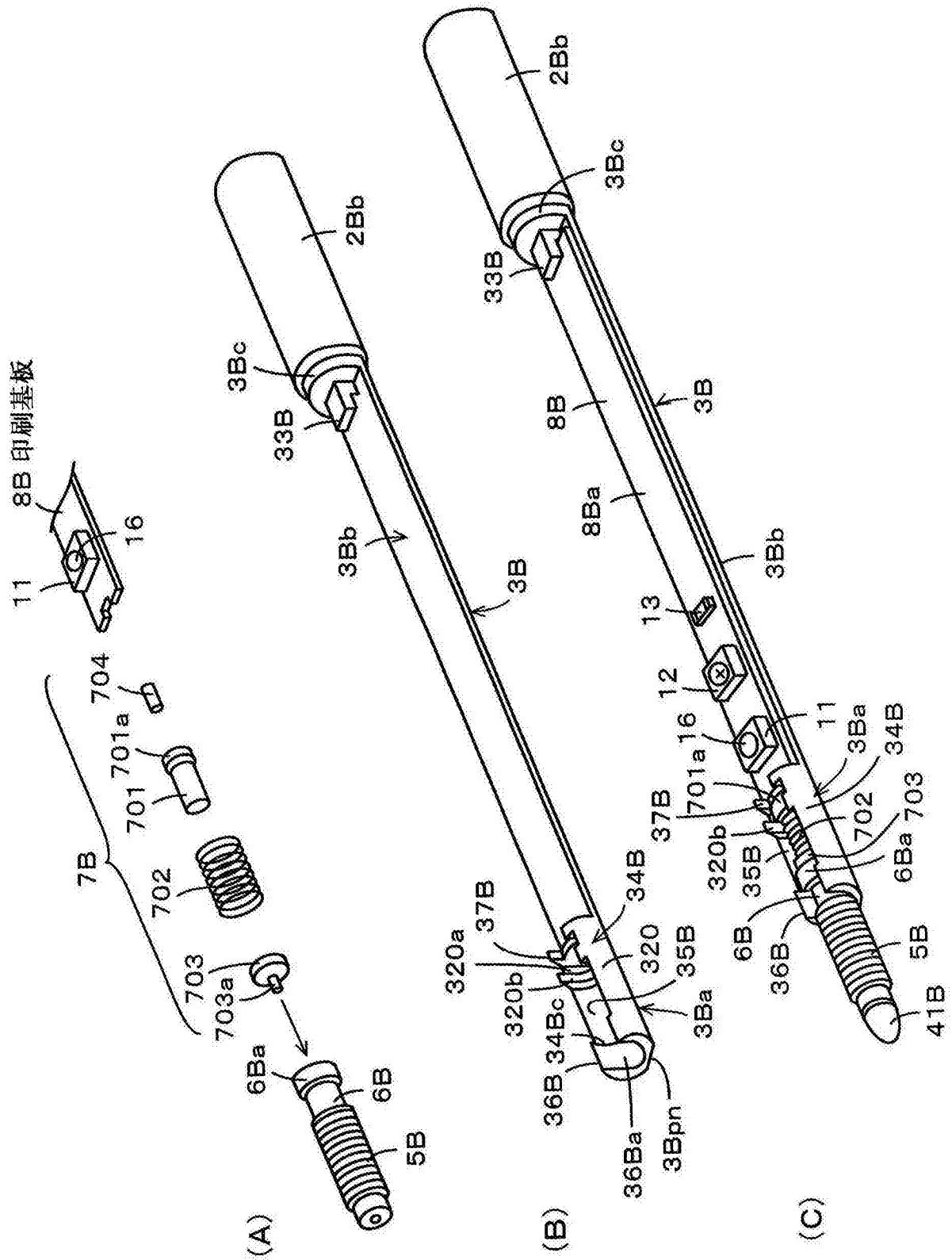


图11

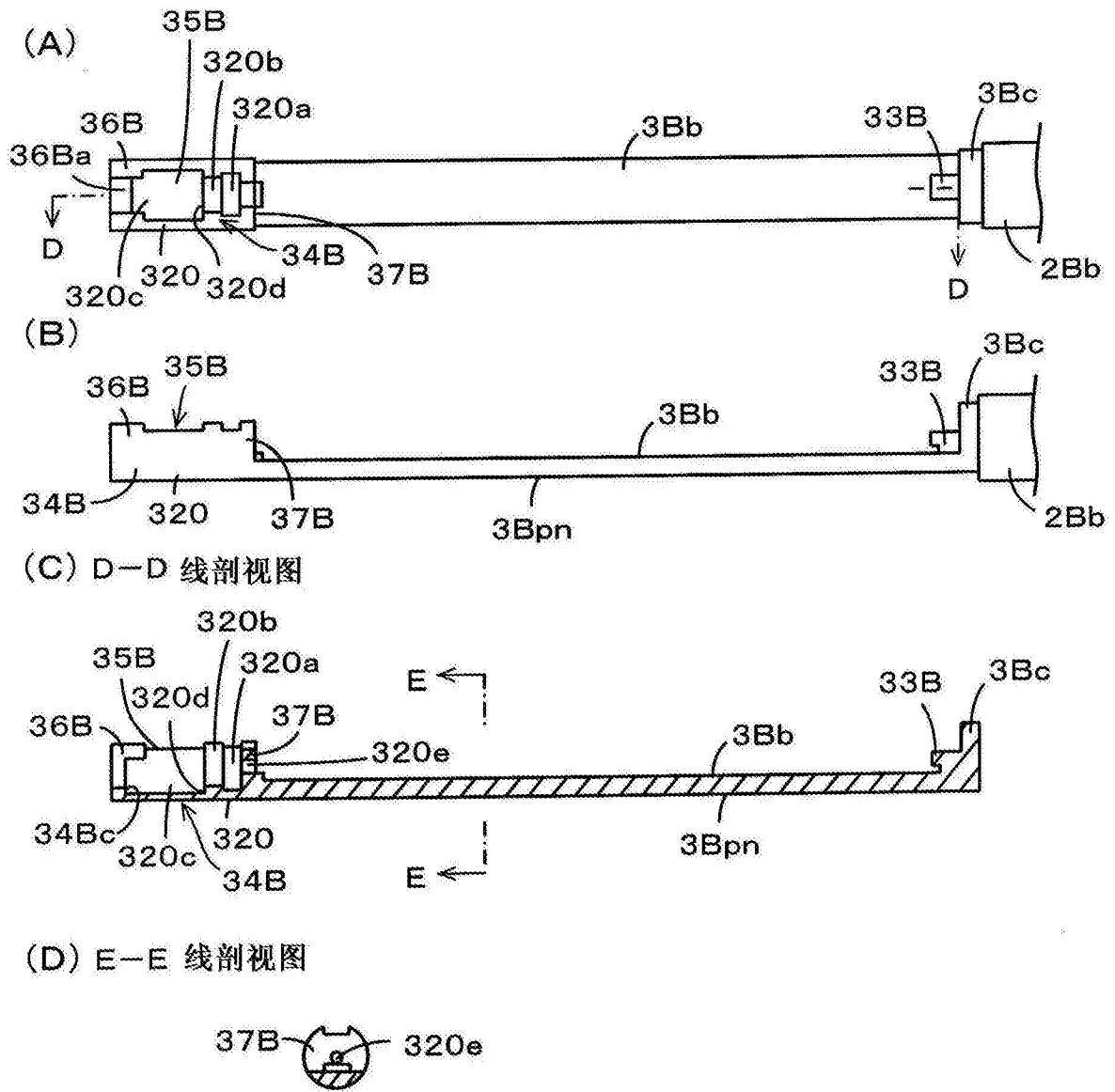


图12

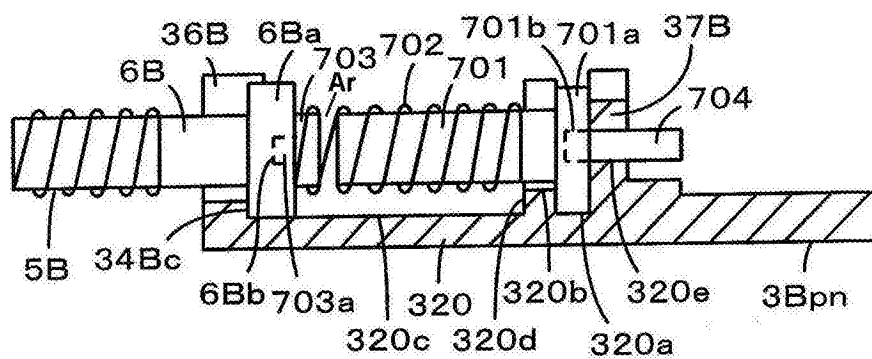


图13

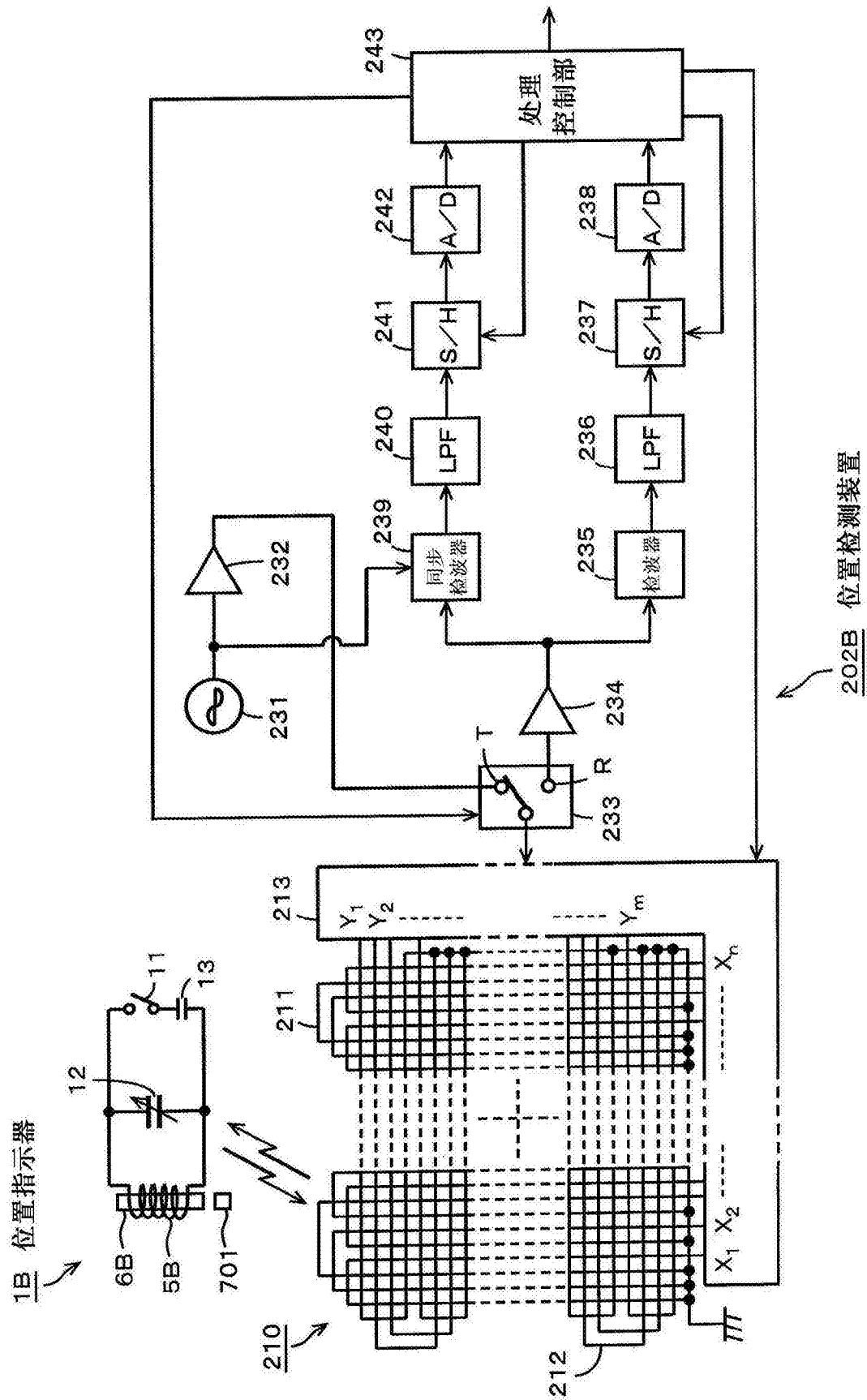


图14

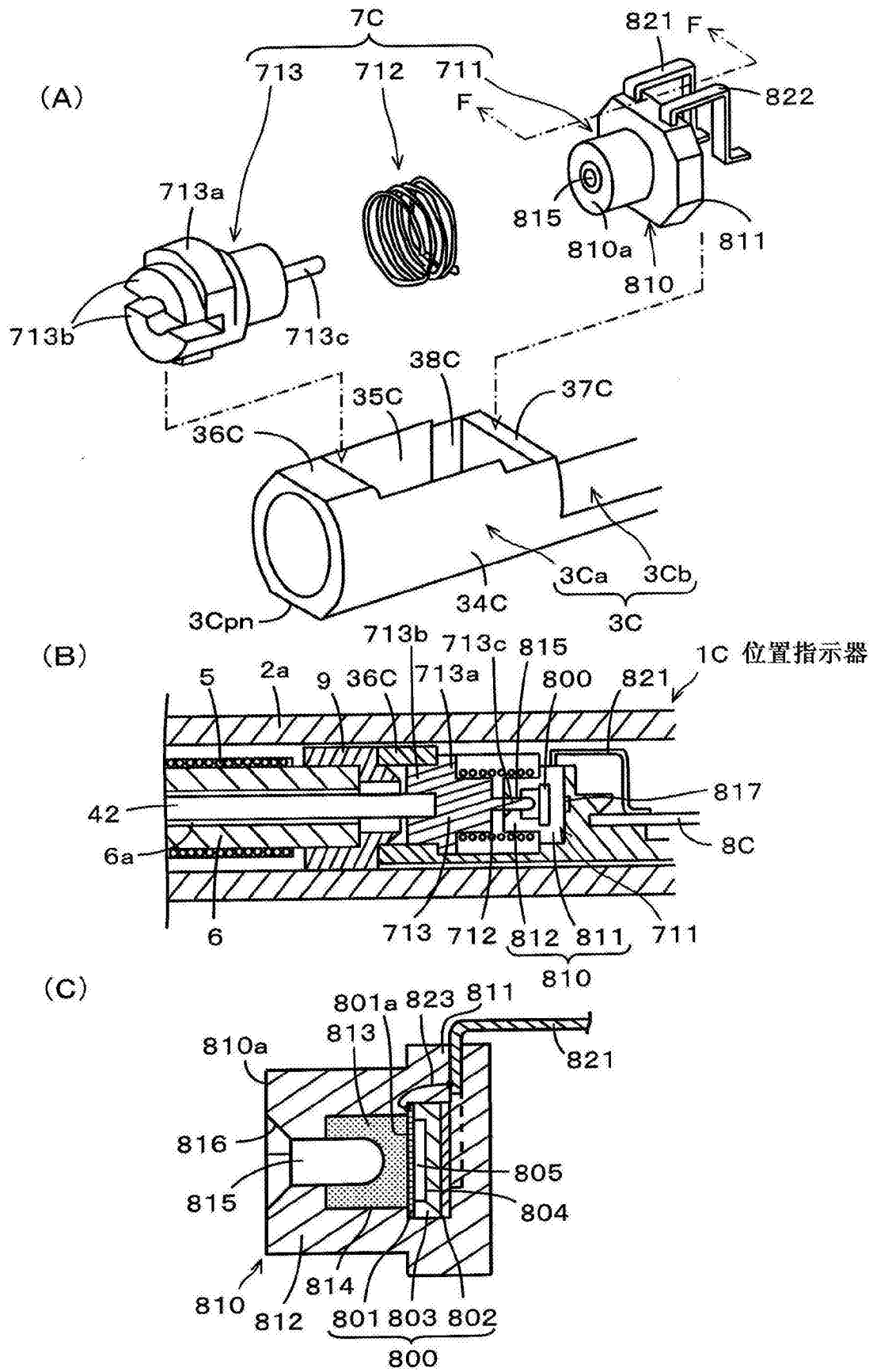


图15

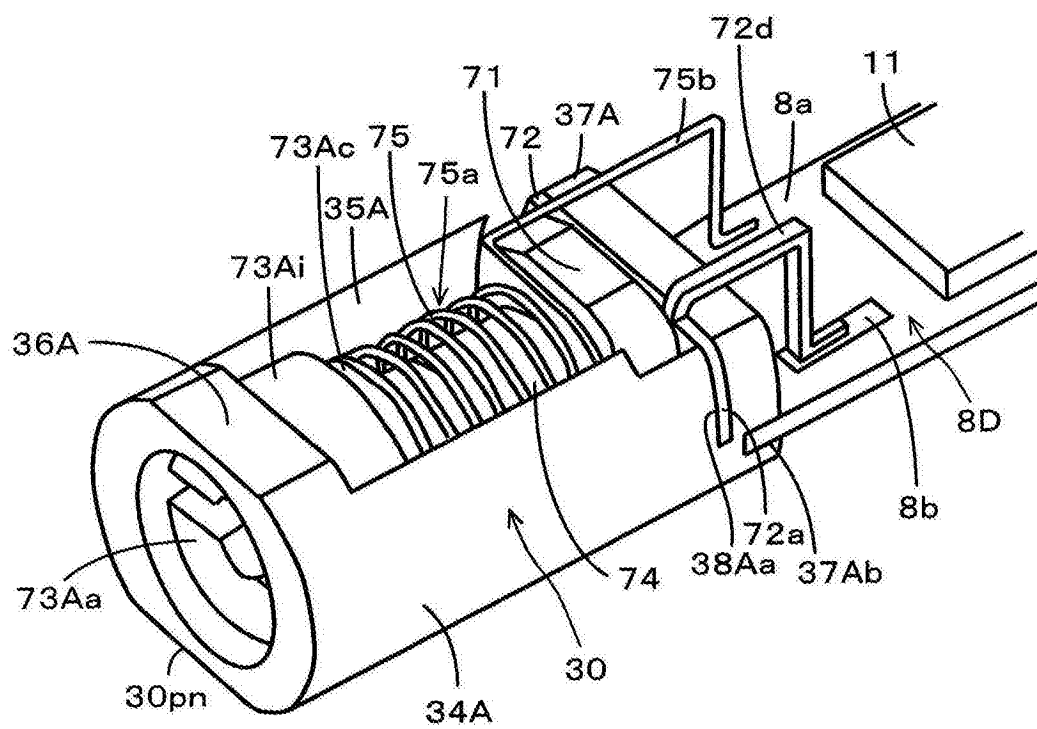


图16

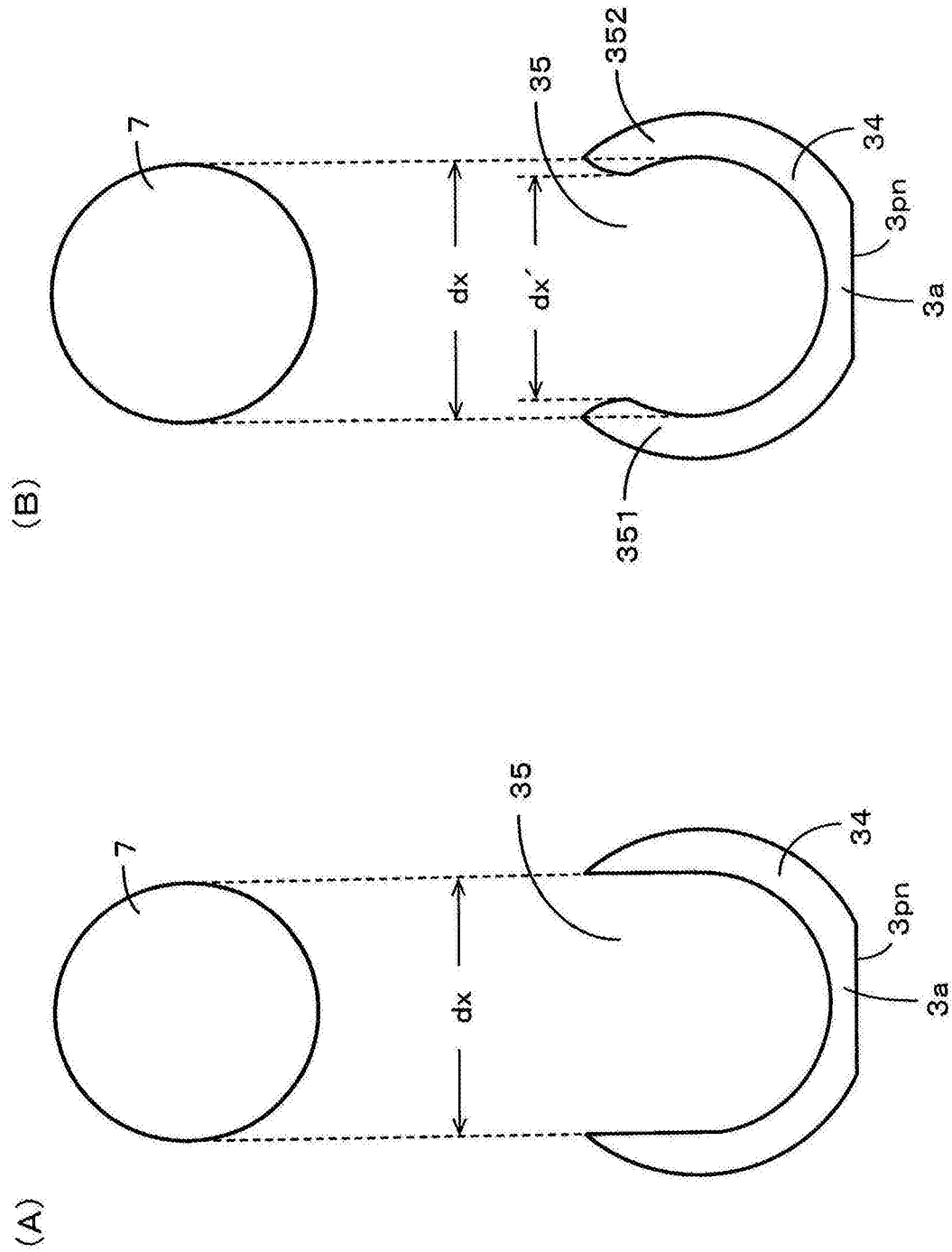


图17

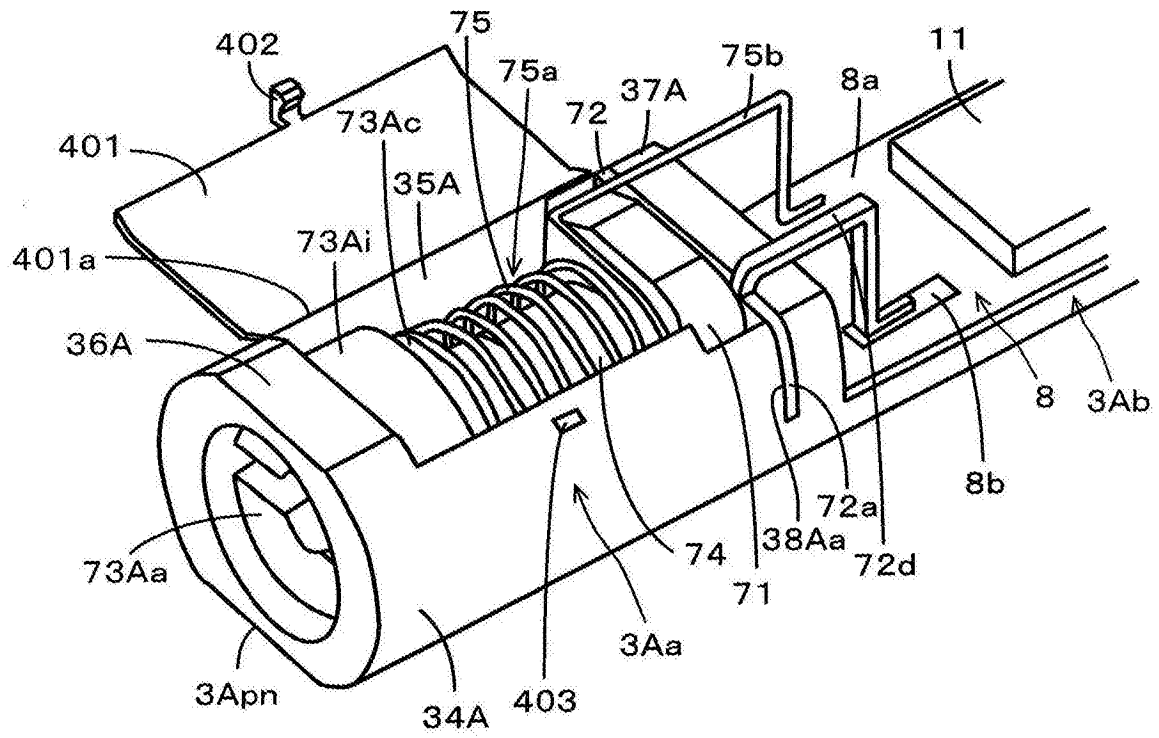


图18

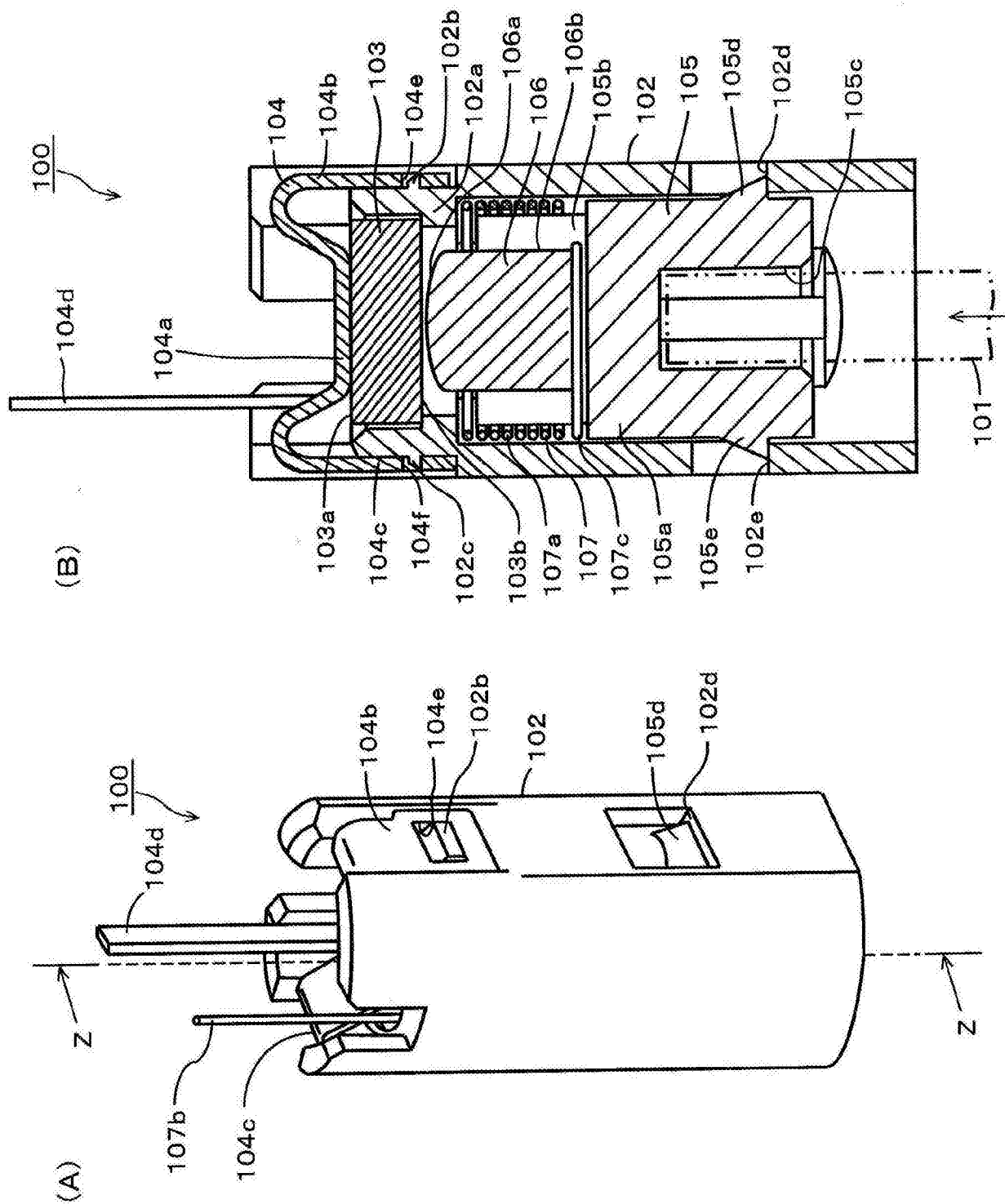


图19