



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103677337 B

(45)授权公告日 2019.02.05

(21)申请号 201310451192.3

(22)申请日 2013.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103677337 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

2012-212777 2012.09.26 JP

(73)专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72)发明人 小幡政行

(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 3/038(2013.01)

(56)对比文件

US 5565632 A,1996.10.15,

CN 103677334 A,2014.03.26,

CN 203535583 U,2014.04.09,

CN 101813986 A,2010.08.25,

CN 101393491 A,2009.03.25,

CN 202041915 U,2011.11.16,

CN 102043489 A,2011.05.04,

审查员 黄晓亮

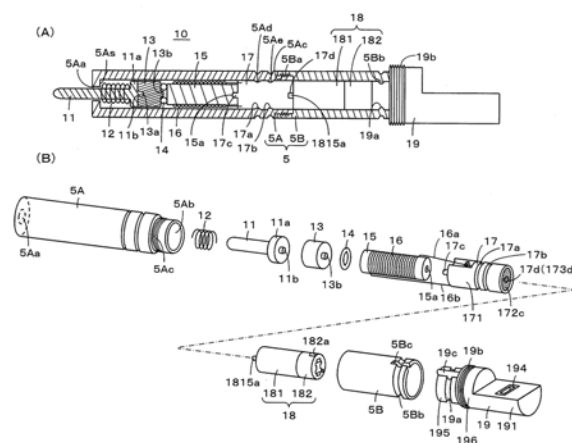
权利要求书3页 说明书37页 附图18页

(54)发明名称

位置指示器以及电子墨盒

(57)摘要

一种位置指示器以及电子墨盒,能够提高位置指示器的批量生产性的同时确保用于检测笔压的感压传感器的特性的可靠性。包括设置为从筒状体(5)的中心轴方向的一端部一侧向外部延伸的芯体(11)、设置为在筒状体(5)的中心轴方向的另一端侧固定在筒状体(5)上的连接部件(17)、容纳于筒状体(5)的中空部内且感测对芯体11施加的压力的感压传感器(13、14、15、16)。感压传感器沿着筒状体(5)的中心轴方向与连接部件(17)耦合而感测对芯体施加的压力,且在连接部件(17)与感压传感器相对一侧的相反侧的端面,形成有可获取与感压传感器感测的压力对应的电特性的连接端子。



1. 一种电子墨盒,其特征在于,包括:

筒状体,具有中空部;

芯体,配置为从所述筒状体的中心轴方向的一端部一侧向外部延伸;

感压传感器,容纳于所述筒状体的所述中空部内,感测对所述芯体施加的压力;以及

连接部件,配置于所述感压传感器的配置有所述芯体一侧的相反侧,沿着所述筒状体的中心轴方向将所述感压传感器卡定于所述筒状体,

所述感压传感器沿着所述筒状体的中心轴方向与所述连接部件连接而感测对所述芯体施加的压力,且在所述连接部件的与所述感压传感器相对一侧的相反侧的端面,形成有能够获取与所述感压传感器感测的压力对应的电特性的连接端子,

并且,在所述连接部件的周侧面沿所述筒状体的中心轴方向形成有凹部,所述感压传感器和所述连接端子经由所述凹部而连接,

在位于所述连接部件的所述端面侧的所述筒状体的一端、与所述连接部件的所述端面之间形成的凹部的内壁面,形成有供与所述连接端子电连接的电路嵌合的嵌合部。

2. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述连接部件设置为固定于所述筒状体,使得能够视觉确认在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子。

3. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述连接部件容纳于所述筒状体内并固定于所述筒状体。

4. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述筒状体构成为,连接有至少两个筒状部件,且在连接有至少两个筒状部件的连接部分的附近配置有所述连接部件的连接端子。

5. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器和所述连接部件具有成为单元化的构造。

6. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

为了将所述芯体向外部延伸,在所述筒状体的所述一端部一侧形成的孔的直径被设定为小于所述筒状体的所述中空部的内径,从而在所述筒状体的所述一端部一侧形成台阶部,

在所述筒状体内包括弹性部件,该弹性部件通过与所述台阶部卡合而将容纳于所述筒状体的中空部内的芯体从所述筒状体的所述一端部一侧向另一端部一侧的方向施力。

7. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

包括与所述感压传感器构成谐振电路的电感电路和电容器电路中的至少一个电路,且在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子上,电耦合用于控制所述谐振电路的控制电路。

8. 如权利要求7所述的电子墨盒,其特征在于,

与所述感压传感器构成谐振电路的所述电感电路和所述电容器电路中的至少一个电路与所述感压传感器一同配置于在所述筒状体的所述中空部内所述筒状体的所述一端部和所述连接部件之间。

9. 如权利要求7所述的电子墨盒,其特征在于,

包括存储有识别信息的半导体电路,所述控制电路通过与在所述半导体电路中存储的

所述识别信息对应地控制所述谐振电路,从而能够发送所述识别信息。

10. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器构成为呈现与对所述芯体施加的压力对应的电感,在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子上连接有与所述感压传感器构成谐振电路的电容器电路。

11. 如权利要求10所述的电子墨盒,其特征在于,

所述电容器电路由第一电容器电路和第二电容器电路构成,所述谐振电路通过所述第一电容器电路和第二电容器电路而构成为能够设定第一谐振频率以及第二谐振频率。

12. 如权利要求11所述的电子墨盒,其特征在于,

在所述电容器电路的与连接到所述连接端子一侧相反一侧的端面形成有用于进行所述第二电容器电路对于所述第一电容器电路的电路连接控制的连接控制端子,通过由所述连接控制端子来进行所述第二电容器电路的电路连接控制,能够变更所述电容器电路的电容。

13. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器构成为呈现与对所述芯体施加的压力对应的电感,且包括与所述感压传感器构成谐振电路的电容器电路,

所述感压传感器、和至少与所述感压传感器构成谐振电路的所述电容器电路配置于在所述筒状体的所述中空部内所述筒状体的所述一端部和所述连接部件之间,在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子,所述感压传感器感测的压力能够作为所述谐振电路的谐振频率的变化而获取。

14. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器构成为呈现与对所述芯体施加的压力对应的静电电容,在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子上连接有与所述感压传感器构成谐振电路的电感电路。

15. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器构成为呈现与对所述芯体施加的压力对应的静电电容,且包括与所述感压传感器构成谐振电路的电感电路,

所述感压传感器、和至少与所述感压传感器构成谐振电路的所述电感电路配置于在所述筒状体的所述中空部内所述筒状体的所述一端部和所述连接部件之间,在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子,所述感压传感器感测的压力能够作为所述谐振电路的谐振频率的变化而获取。

16. 如权利要求15所述的电子墨盒,其特征在于,

所述电感电路配置于所述感压传感器和所述连接部件之间,并且所述感压传感器沿着所述筒状体的中心轴方向经由所述电感电路与所述连接部件连接。

17. 如权利要求15所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器配置于所述电感电路和所述连接部件之间。

18. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

在所述连接部件的所述端面形成的所述连接端子由与所述筒状体的中心轴对应地形成的中心电极和在所述中心电极的周边形成的周边电极构成。

19. 如权利要求18所述的电子墨盒,其特征在于,

所述中心电极具有沿着所述筒状体的中心轴方向的凸形状或者凹形状。

20. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,

所述筒状体为具有导电性的非磁性体,所述感压传感器的一端连接到在所述连接部件中形成的所述连接端子,且所述感压传感器的另一端电连接到具有所述导电性的所述筒状体,从而能够由所述连接端子和所述筒状体获取与所述感压传感器感测的压力对应的电特性。

21. 如权利要求1所述的电子墨盒,其特征在于,包括:

具有电感电路和电容器电路的谐振电路;以及根据由所述感压传感器感测的对所述芯体施加的压力来控制所述谐振电路的控制电路。

22. 如权利要求21所述的电子墨盒,其特征在于,

所述控制电路、所述电感电路、所述电容器电路中的至少一个电路与所述感压传感器一同配置于在所述筒状体的所述中空部内所述筒状体的所述一端部和所述连接部件之间。

23. 如权利要求21所述的电子墨盒,其特征在于,

能够从所述谐振电路发送电磁感应信号,且所述控制电路根据由所述感压传感器感测的对所述芯体施加的压力来控制所述谐振电路,从而从所述谐振电路发送与由所述感压传感器感测的对所述芯体施加的压力对应的电磁感应信号。

24. 如权利要求21所述的电子墨盒,其特征在于,

能够从所述谐振电路发送电磁感应信号,且包括存储有识别信息的半导体电路,所述控制电路通过与在所述半导体电路中存储的所述识别信息对应地控制所述谐振电路,从而能够发送在所述半导体电路中存储的所述识别信息。

25. 如权利要求21所述的电子墨盒,其特征在于,

在所述谐振电路中能够接收电磁感应信号,且包括根据在所述谐振电路中接收到的电磁感应信号而生成驱动信号的驱动信号生成电路,根据来自所述驱动信号生成电路的驱动信号而驱动所述控制电路。

26. 如权利要求21所述的电子墨盒,其特征在于,

在所述筒状体的所述一端部和所述连接部件之间与所述感压传感器一同配置的所述控制电路、所述电感电路、所述电容器电路中的至少一个电路具有与所述连接部件一同成为单元化的构造。

27. 如权利要求26所述的电子墨盒,其特征在于,

所述感压传感器也成为单元化。

28. 一种位置指示器,容纳有权利要求1所述的电子墨盒,所述位置指示器的特征在于,

所述位置指示器具有笔形状的框体,在所述框体的一端部具有将从所述电子墨盒的筒状体的一端部一侧的孔突出的芯体向外部露出的开口部,并且在所述框体内具有将所述电子墨盒沿着该电子墨盒的轴芯方向并且是抵抗对所述芯体施加的压力而卡定的卡定部。

位置指示器以及电子墨盒

技术领域

[0001] 本发明涉及与位置检测装置一同使用的笔形状的位置指示器,尤其,涉及容纳于该位置指示器的框体内的电子墨盒。

背景技术

[0002] 近年来,作为便携设备、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笔形状的位置指示器和具有使用该位置指示器而进行指示操作或文字以及图等的输入的输入面的位置检测装置构成。作为这种位置输入装置,以往提出了电磁感应方式以及静电耦合方式等各种检测方式的装置。

[0003] 并且,在最近的位置输入装置中,在笔形状的位置指示器中设置感测对成为笔尖的芯体施加的压力的感压传感器,从而具有能够检测使用者是否将该位置指示器接触到位置检测装置的输入面(笔落下)或者能够检测在笔落下之后使用者将位置指示器以什么程度的笔压来操作输入面的笔压检测功能。

[0004] 作为在该位置指示器中设置的感压传感器,有将对芯体施加的压力作为电感的变化来感测的类型、将对芯体施加的压力作为静电电容的变化来感测的类型等各种感测方式的类型。

[0005] 例如在专利文献1(日本特开2002-244806号公报)中,公开了如下的位置指示器:设置使构成谐振电路的线圈的电感变化的感压传感器,将对芯体施加的压力作为谐振电路的谐振频率(或者相位)的变化而传递到位置检测装置,从而在位置检测装置中能够检测笔压。

[0006] 图22是通过电感的变化来检测笔压的现有的位置指示器100的剖视图。如该图22所示,位置指示器100构成为,将卷绕了线圈105的铁氧体芯104和铁氧体片102经由O(字母)环103而相对,并对芯体101施加按压力(笔压),从而铁氧体片102接近铁氧体芯104。在这里使用的O环103为由合成树脂或合成橡胶等弹性材料构成的、剖面为英文字母「O」状的环状的弹性部件。

[0007] 此外,在位置指示器100的壳体111内,除了上述部件之外,还容纳有配置了用于将没有对芯体施加压力时的谐振电路的谐振频率设为期望的值的多个谐振用电容器115a~115h的印刷电路板114、保持该印刷电路板114的基板支架113、用于将线圈105连接到印刷电路板114的谐振用电容器115a~115h而构成谐振电路的连接线116以及缓冲部件117,且通过盖体112而固定它们的位置。

[0008] 并且,若芯体101抵接的铁氧体片102根据对芯体101施加的按压力而接近铁氧体芯104,则对应于此,卷绕在铁氧体芯104上的线圈105的电感发生变化,从谐振电路的线圈105发送的电磁感应信号的相位(谐振频率)发生变化。位置检测装置通过环路线圈接收来自位置指示器的电磁感应信号的相位(谐振频率)的变化,检测对位置指示器的芯体施加的笔压。

[0009] 此外,还已知如下的位置指示器:通过设置用于改变构成谐振电路的电容器的静

电电容的感压传感器,从而将对芯体施加的压力作为谐振电路的谐振频率(或者相位)的变化而传递到位置检测装置。

[0010] 例如在专利文献2(日本特开平4-96212号公报)中,公开了如下的位置指示器:作为构成谐振电路的电容器,使用根据对芯体施加的压力来改变静电电容的电容可变型电容器,并将该静电电容的变化作为谐振电路的谐振频率(或者相位)的变化而传递到位置检测装置,从而在位置检测装置中能够检测笔压。

[0011] 在该专利文献2中记载的电容可变型电容器作为在细长的筒状的框体内容纳的机械性的构造部件,具有第一导电体和第二导电体,该第一导电体安装在圆柱状的电介质的一个端面,该第二导电体配置在电介质的与所述一个端面相对的另一个端面侧且具有可进行弹性偏移的挠性。第二导电体的、与电介质的相对面成为以例如圆顶形状向电介质侧膨出的形状。

[0012] 并且,在专利文献2中记载的电容可变型电容器包括:将第二导电体和电介质的另一个端面之间除了其一部分之外以些许间隔分离的衬垫部件、以及对第二导电体和电介质之间施加相对的压力或者位移的部件。施加该相对的压力或者位移的部件在笔形状的位置指示器的芯体上耦合。若对位置指示器从其框体的一个端部施加笔压,则根据对芯体施加的轴方向的力,挠性的第二导电体向电介质侧进行位移,从而第二导电体进行偏移,使得接触到电介质的另一个端面。并且,挠性的第二导电体的圆顶形状的膨出端面以与按压力对应的面积与电介质的另一个端面接触。因此,经由电介质的在第二导电体和第一导电体之间形成的静电电容发生变化。

[0013] 【现有技术文献】

[0014] 【专利文献】

[0015] 【专利文献1】日本特开2002-244806号公报

[0016] 【专利文献2】日本特开平4-96212号公报

[0017] 如上所述,在专利文献1中记载的位置指示器中,在筒状的框体111的内侧的空间内,将芯体101、铁氧体片102、O环103、卷绕了线圈105的铁氧体芯104、印刷电路板114、保持印刷电路板114的基板支架113等构成部件直接依次容纳而装入。同样地,在专利文献2中记载的位置指示器中,也在筒状的框体的内侧的空间内,除了芯体、卷绕了线圈的铁氧体芯、印刷电路板、保持印刷电路板的基板支架等构成部件之外,还将可变电容器的构成部件直接地依次容纳而装入。

[0018] 由此,以往为了组装位置指示器,必须将上述部件沿着中心轴方向装入框体内,存在不利于大量生产的问题。

[0019] 此外,即使是在使用将对芯体施加的压力作为电感的变化来感测的类型或者将对芯体施加的压力作为静电电容的变化来感测的类型中的任一个类型的感压传感器的情况下,都需要调整电感或静电电容相对于施加的压力的变化特性,使得能够获得期望的笔落下的检测特性或笔压特性。但是,以往,需要在位置指示器的框体内组装构成部件之后调整它们的特性,非常麻烦。

[0020] 并且,还存在如下问题:若在框体内容纳的各构成部件在框体内产生位置偏离,则引起电路常数的变化,存在不能正常使用的顾虑。即,例如在专利文献1的情况下,存在如下顾虑:通过铁氧体片102和铁氧体芯104的两者的中心轴偏离,从而电路常数变化,铁氧体片

102的接近所引起的电感的变化不会成为期望的变化。同样地,在专利文献2的情况下,存在如下顾虑:通过在挠性的第二导电体和电介质之间两者的中心轴偏离,从而电路常数变化,相对于对芯体施加的压力的静电电容的变化不会成为期望的变化。

[0021] 因此,也考虑将O环或导电体等的弹性偏移的部分的部件组预先模块化而装入的方法。但是,近年来,随着PDA或高功能的便携电话终端等便携式电子设备的小型化,笔形状的位置指示器被要求更细致的形状,在将弹性偏移的部分的部件组预先装入而作为模块化部件的情况下,存在难以将模块化部件小型化,成为将笔形状的位置指示器细化时的障碍。

[0022] 此外,在制作装入预定的部件组而模块化的部件时,在其装入上花费时间。因此,作业者需要花费时间装入模块化部件之后与其他部件进行组合而配置在壳体111内,还存在生产率降低的问题。

发明内容

[0023] 本发明鉴于以上的问题点,其目的在于,在包括感测对芯体施加的压力的感压传感器的位置指示器中,能够解决上述问题点。

[0024] 为了解决上述课题,本发明提供一种电子墨盒,其特征在于,包括:

[0025] 筒状体;

[0026] 芯体,设置为从所述筒状体的中心轴方向的一端部一侧向外部延伸;

[0027] 连接部件,设置为在所述筒状体的中心轴方向的另一端侧固定在所述筒状体上;以及

[0028] 感压传感器,容纳于所述筒状体的中空部内且感测对所述芯体施加的压力,

[0029] 所述感压传感器沿着所述筒状体的中心轴方向与所述连接部件耦合而感测对所述芯体施加的压力,且在所述连接部件的与所述感压传感器相对一侧的相反侧的端面,形成有能够获取与所述感压传感器感测的压力对应的电特性的连接端子。

[0030] 这里,在该说明书中,电子墨盒为如下构造物:在位置指示器的构成部件中,至少将芯体和感压传感器容纳于筒状体的中空部内,从而容纳在位置指示器的框体内。将位置指示器的主要的构成部件的全部容纳于筒状体的中空部内的电子墨盒能够与文具的圆珠笔的墨盒相同地,仅仅容纳在位置指示器的框体内就能够构成位置指示器。因此,在该说明书中,将电磁感应方式的位置指示器的一部分或者主要的构成部件容纳在筒状体的内部的构造物称为电子墨盒。

[0031] 在上述结构的本发明的电子墨盒中,感压传感器容纳于筒状体的中空部内且连接部件在筒状体的中心轴方向的另一端侧固定在筒状体上。因此,沿着筒状体的中心轴方向比连接部件配置在芯体侧的感压传感器,在筒状体的中心轴方向中直接或者间接地与连接部件耦合,且在筒状体的中心轴方向上在筒状体内卡定,使得受到从筒状体的一端部侧对芯体施加的压力。由此,在筒状体中容纳的感压传感器感测对设置为从筒状体的一端部一侧向外部延伸的芯体施加的压力。

[0032] 因此,根据本发明的电子墨盒,感压传感器通过在筒状体内容纳而定位,当电子墨盒在位置指示器的框体中容纳时,能够维持稳定且可靠性高的电特性。

[0033] 并且,在本发明的电子墨盒中,在连接部件的、筒状体的开口侧的端面,形成有能够获取与感压传感器感测的对芯体施加的压力对应的电特性的连接端子。在该电特性中,

除了感压传感器自身的电特性、例如将对芯体施加的压力作为电感的变化而感测的类型的感压传感器的情况下的压力对电感的特性或、将对芯体施加的压力作为静电电容的变化而感测的类型的感压传感器的情况下的压力对静电电容的特性之外,还包括其他的电特性。例如,在感压传感器为感测构成谐振电路的电感或者静电电容的结构的情况下,能够将该谐振电路的谐振频率对压力的特性对连接部件的连接端子导出。

[0034] 并且,在对感压传感器连接的其他的电子电路、例如IC或感压传感器成为了谐振电路的构成元素的情况下,构成谐振电路的其他的构成元素能够容易连接到在该连接部件的端面设置的连接端子。此时,由于这些IC或谐振电路的构成元素也能够容易沿着筒状体的中心轴方向排列而连接,所以也对位置指示器的细型化产生贡献。

[0035] 并且,通过仅将本发明的电子墨盒或者本发明的电子墨盒所必须的周边部件容纳于笔形状的框体内,能够构成本发明的位置指示器。因此,位置指示器的批量生产化变得容易。

[0036] 通过使用本发明的电子墨盒,由于容易制造位置指示器,所以能够提高批量生产性,且能够确保感压传感器的特性的可靠性。此外,通过使用本发明的电子墨盒,还能够应对位置指示器的细型化。

附图说明

[0037] 图1是用于说明本发明的电子墨盒的第一实施方式的图。

[0038] 图2是用于说明搭载实施方式的电子墨盒的位置指示器的实施方式的结构的图。

[0039] 图3是用于说明第一实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0040] 图4是用于说明第一实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0041] 图5是用于说明第一实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0042] 图6是表示第一实施方式的电子墨盒的等效电路的例子的电路图。

[0043] 图7是用于将包括第一实施方式的电子墨盒的位置指示器的等效电路与位置检测装置一同说明的图。

[0044] 图8是用于说明第一实施方式的电子墨盒的变形例的图。

[0045] 图9是用于说明本发明的电子墨盒的第二实施方式的图。

[0046] 图10是用于说明第二实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0047] 图11是用于说明第二实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0048] 图12是用于将包括第二实施方式的电子墨盒的位置指示器的等效电路与位置检测装置一同说明的图。

[0049] 图13是表示用于说明本发明的第二实施方式的位置指示器的主要部分的处理动作的流程图的图。

[0050] 图14是表示用于说明与本发明的第二实施方式的位置指示器一同使用的位置检测装置的主要部分的处理动作的流程图的图。

[0051] 图15是用于说明本发明的电子墨盒的第三实施方式的图。

[0052] 图16是用于说明第三实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0053] 图17是用于说明第三实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0054] 图18是用于说明第三实施方式的电子墨盒的构成元素的例子的图。

[0055] 图19是表示第三实施方式的电子墨盒的等效电路的例子的电路图。

[0056] 图20是用于说明第三实施方式的电子墨盒的变形例的图。

[0057] 图21是用于说明第四实施方式的电子墨盒的图。

[0058] 图22是表示现有的电磁感应方式的位置指示器的构成例的图。

具体实施方式

[0059] [第一实施方式]

[0060] 第一实施方式是将本发明的电子墨盒应用于电磁感应方式的位置指示器的情形。作为感压传感器的例子,是构成电磁感应方式的位置指示器所具有的谐振电路的电感为根据对芯体施加的压力而变化的类型的情况。并且,在该第一实施方式中,改变构成谐振电路的电感的感压传感器的结构与在所述的图22中表示的现有例相同。

[0061] 图1~图8是用于说明本发明的电子墨盒的第一实施方式以及使用了该第一实施方式的电子墨盒的位置指示器的构成例的图。

[0062] 该第一实施方式的位置指示器具有如下结构:具有使用者能够以把持位置指示器的框体的状态操作的按钮开关(push switch),能够通过该按钮开关的接通/断开而变更谐振电路的谐振频率。另外,该按钮开关设置在接近芯体的位置且框体的周部,也被称为侧开关(sideswitch)。另外,如后所述,按钮开关的接通/断开操作是由位置检测装置检测,但在内置或者外部连接该位置检测装置的个人计算机等电子设备中分配给例如确定操作输入等各种功能。

[0063] 图2(A)是表示该第一实施方式的位置指示器1的整体的构成的概要的图,具有笔形状,且包括圆筒状的框体2。并且,在该框体2内的内部空间,容纳了位置指示器1的构成部件。在图2(A)中,为了容易理解框体2的内部结构,仅将位置指示器1的框体2用剖面来表示。

[0064] 该第一实施方式的位置指示器1的框体2由非磁性体材料、例如树脂构成,且由在框体2的笔尖侧具有开口3a的圆筒状的下半部3和、与该下半部3以同心圆状嵌合而耦合的圆筒状的上半部4构成。

[0065] 并且,在下半部3的内部设置有剖面形状为例如圆形的中空部3b,如图1(A)所示,在该中空部3b内配置有电子墨盒10,该电子墨盒10将电磁感应方式的位置指示器的基本的构成部件容纳于筒状体5内。此外,在下半部3的周侧面的一部分贯穿有贯通孔3d,在该贯通孔3d中设置有按下操作件8,通过该按下操作件8,能够按下在其下部设置的按钮开关7。关于该位置指示器1的内部构成的细节,在后面叙述。

[0066] [电子墨盒10的构成例]

[0067] 参照图1以及图3~图6说明该第一实施方式的电子墨盒10的构成例。图1(A)是用于说明电子墨盒10的内部构成的剖视图。该例的电子墨盒10构成为,在筒状体5的中空部内容纳电磁感应方式的位置指示器的基本的构成部件、即芯体11、电感可变的线圈16、包括与该线圈16构成谐振电路的电容器的电容器电路18。筒状体5的中空部的直径(内径)成为一定。此外,该例中,筒状体5的外径也成为一定。该筒状体5由非磁性体金属、树脂材料、玻璃、陶瓷等非磁性体构成,在该例中,由SUS305、SUS310S等原材料构成。并且,如图2所示,筒状体5以其中心轴方向成为位置指示器1的框体2的中心轴方向的状态容纳。

[0068] 另外,为了便于说明,关于电子墨盒10的筒状体5的内部的一部分构成部件(后述

的连接部件17以及电容器电路18),在图1(A)中不作为剖面,如后所述,另外准备了剖视图。此外,图1(B)是用于说明电子墨盒10的整体的结构的分解立体图。

[0069] 在该第一实施方式中,筒状体5由沿着中心轴方向一分为二的第一筒状体5A和第二筒状体5B构成。在该例中,该第一筒状体5A以及第二筒状体5B分别成为外径为例如2.5mm、内径为例如1.5mm~2mm的细型形状。

[0070] 在第一筒状体5A的中心轴方向(轴芯方向)的一端侧,设置有助于将芯体11的前端延伸的开口5Aa。该开口5Aa的直径小于第一筒状体5A的内径,因此,在第一筒状体5A的中心轴方向的一端侧形成有台阶部5As。另一方面,第一筒状体5A的中心轴方向的另一端侧,其内径的整体成为开口5Ab。此外,第二筒状体5B在其中心轴方向的两端侧,其内径的整体成为开口。

[0071] 并且,如图1(A)所示,在第一筒状体5A的开口5Ab的外周侧面,形成有与在第二筒状体5B的一端侧的开口的内壁面形成的螺纹部5Ba螺合的螺纹部5Ac。此外,在第二筒状体5B的另一端侧的开口附近的内壁面,与在由非磁性体例如树脂构成的盖体19的外周形成的环状槽部19a嵌合的环状突部5Bb例如通过第二筒状体5B在该位置中缩小而形成。

[0072] 此外,如图1(B)所示,在第二筒状体5B的另一端侧的开口端的周向的预定位置,沿着中心轴方向而形成周向的定位用的槽5Bc。并且,在盖体19中,形成有与第二筒状体5B的槽5Bc卡合的突部19c。盖体19通过突部19c插入槽5Bc内而塞入第二筒状体5B内,从而环状槽部19a和环状突部5Bb嵌合而在第二筒状体5B内卡定。

[0073] 并且,如图1(A)以及图1(B)所示,在第一筒状体5A内,从开口5Aa看,按照螺旋弹簧12、芯体11、作为第二磁性体的例子的铁氧体片13、O环14、作为卷绕了线圈16的第一磁性体的例子的铁氧体芯15以及连接部件17的顺序,以这些各部件的中心轴一致的方式依次排列而容纳。

[0074] 该实施方式中的芯体11例如由树脂构成,且包括从第一筒状体5A的开口5Aa延伸的直径的前端部和凸缘部11a,且在该凸缘部11a的上表面的大致中央具有突部11b。凸缘部11a成为比第一筒状体5A的内径稍微小的直径,使得能够在第一筒状体5A内沿着中心轴方向移动。

[0075] 铁氧体片13具有比第一筒状体5A的内径稍微小的直径的圆柱状形状,使得能够在第一筒状体5A内沿着中心轴方向移动。并且,铁氧体片13在其中心轴方向的芯体11侧的端面具有凹部13a,在该凹部13a中,嵌合在芯体11的凸缘部11a的上表面形成的突部11b。芯体11以突部11b与凹部13a嵌合的状态通过接合材料等接合到铁氧体片13。此外,在铁氧体片13的中心轴方向的铁氧体芯15侧的端面的中央,形成有突部13b。

[0076] O环14由具有比第一筒状体5A的内径小的外径且具有比铁氧体片的突部13b的直径大的内径的弹性体、例如弹性橡胶构成。此时,O环14的剖面具有圆形,其直径被选定为比铁氧体片13的突部13b的高度大。

[0077] 铁氧体芯15具有圆柱状形状,还包括被卷绕的线圈16的部分的直径设为稍微小于第一筒状体5A的内径。在该铁氧体芯15的中心轴方向的连接部件17侧的端面,形成有在连接部件17中形成的中心轴位置的定位用的突部17c嵌合的凹部15a。

[0078] 连接部件17是用于将铁氧体芯15和电容器电路18机械性地连接,且进行卷绕在铁氧体芯15上的线圈16和电容器电路18的电容器的电连接的部件。

[0079] 图3是用于说明连接部件17的构成例的图。图3(A)是从与铁氧体芯15连接一侧看连接部件17的图,图3(B)是图3(A)的B-B剖视图。此外,图3(C)是从与电容器电路18连接一侧看连接部件17的图。

[0080] 如图3(A)、3(B)所示,连接部件17为通过对由外径大致等于第一筒状体5A的内径的圆柱状形状的非磁性体、在该例子中由树脂构成的主体部171插入用于将电容器电路18的一端以及另一端分别与线圈16的一端16a以及另一端16b进行电连接的、由具有弹性的导电体构成的端子部件172、173而成型的部件。

[0081] 并且,在连接部件17的主体部171的外周面的预定的位置上,形成有环状凹槽17a、17b。另一方面,如图1(A)所示,在第一筒状体5A中,在容纳了连接部件17时所述环状凹槽17a、17b所对应的位置上例如外周面被环状缩径,从而形成在其内壁面侧突出的环状突部5Ad、5Ae。若将连接部件17向第一筒状体5A内的中心轴方向插入,则连接部件17通过其外周面的环状凹槽17a、17b和第一筒状体5A的内壁面的环状突部5Ad、5Ae嵌合而固定在第一筒状体5A上。

[0082] 并且,在连接部件17的主体部171的铁氧体芯15侧的端面的中央,形成有前述的定位用的突部17c。在该例中,突部17c成为四棱柱的形状。通过在铁氧体芯15的端面形成的凹部15a中嵌合连接部件17的突部17c,并将铁氧体芯15的端面和连接部件17的主体部171的平坦面例如通过接合材料接合,从而使得铁氧体芯15和连接部件17结合。

[0083] 此外,如图3(A)所示,在连接部件17的主体部171的周侧面的、在该例子中相互隔着180度角的间隔的位置上,沿着圆柱的中心轴方向形成有凹槽174、175。在该凹槽174、175内,端子部件172、173的一个端部172a、173a沿着与周向正交的方向竖立。并且,在该竖立的状态的端子部件172、173的一个端部172a、173a中,如图3(A)所示,形成有V字型切口172b、173b。

[0084] 并且,如图3(B)所示,将线圈16的一端16a塞入端子部件172的一个端部172a的V字型切口172b而相互进行电连接,且将线圈16的另一端16b塞入端子部件173的一个端部173a的V字型切口173b而相互进行电连接。这样,卷绕有线圈16的铁氧体芯15和连接部件17进行连接的模块能够作为一个铁氧体芯模块来进行处理。另外,线圈16的一端16a以及另一端16b与在连接部件17的凹槽174、175内不从连接部件17的外周面突出而竖立的、端子部件172、173各自的一个端部172a、173a进行连接。因此,线圈16的一端16a以及另一端16b不会接触到第一筒状体5A的内壁面。

[0085] 如图3(B)以及(C)所示,连接部件17的端子部件172的另一个端部在与电容器电路18的端面相对的端面中,作为环状电极导体172c而形成。并且,如图3(B)以及(C)所示,在连接部件17的与电容器电路18的端面相对的端面的中央,形成有与构成端子部件172的另一个端部的环状电极导体172c分离的状态的凹洞17d。

[0086] 连接部件17的端子部件173的另一个端部173c位于其凹洞17d内。并且,在端子部件173的另一个端部173c的、位于该凹洞17d内的部分中,形成有在该端子部件173中形成的、由具有弹性的折弯部构成的插入孔173d。如后所述,如上构成的端子部件172的另一个端部的环状电极导体172c以及端子部件173的另一个端部173c成为与电容器电路18的一个以及另一个端子的连接用端子。

[0087] [构成部件向电子墨盒10的第一筒状体5A的容纳]

[0088] 在电子墨盒10的第一筒状体5A内,各构成部件如下组装而容纳。

[0089] 若参照图1(B)进行说明,则首先,将连接部件17和卷绕了线圈16的铁氧体芯15进行连接。具体而言,将在连接部件17中形成的中心轴位置的定位用的突部17c和在铁氧体芯15中形成的凹部15a嵌合,且将卷绕在铁氧体芯15上的线圈16的一端16a以及另一端16b分别与在连接部件17中设置的端子部件172、173的一个端部172a、173a连接。

[0090] 接着,在铁氧体片13中形成的凹部13a与在芯体11的凸缘部11a的上表面形成的突部11b嵌合,且螺旋弹簧12安装到芯体11的前端侧,在铁氧体片13的突部13b的周围配置O环14,并在第一筒状体5A的中空部内,以开口5Aa侧为前端,从开口5Ab侧沿着中心轴方向插入。芯体11通过螺旋弹簧12始终向与其前端侧相反一侧施力的状态,其前端侧从第一筒状体5A的开口5Aa延伸。

[0091] 并且,相互连接的连接部件17和卷绕了线圈16的铁氧体芯15沿着第一筒状体5A内的中心轴方向插入,使得铁氧体芯15经由O环14与铁氧体片13相对。

[0092] 此时,连接部件17的外周面的环状凹槽17a、17b与在第一筒状体5A的内壁面设置的环状突部5Ad、5Ae嵌合,从而连接部件17固定在第一个筒状体5A上。并且,在该实施方式中,在第一筒状体5A的中空部内的芯体11的前端侧,螺旋弹簧12以其一端与第一筒状体5A的中空部内的芯体11的前端侧的台阶部5As卡合的状态配置。因此,在该螺旋弹簧12的另一端侧配置的芯体11的凸缘部11a、铁氧体片13、O环14始终通过该螺旋弹簧12的弹性偏移力向固定在第一筒状体5A上的连接部件17侧施力,从而防止了这些各部件的晃动。

[0093] 在该状态中,连接部件17的、与铁氧体芯15的接合部相反一侧的端面在第一筒状体5A的开口5Ab中露出。因此,在连接部件17的该端面形成的端子部件172的环状电极导体172c和端子部件173的端部173c也成为在开口5Ab中露出的状态,能够从外部接触(参照图1以及图3(C))。

[0094] 另外,在该例中,第一筒状体5A的内壁面的环状突部5Ad、5Ae的形成位置成为连接部件17与电容器电路18结合一侧的端面与第一筒状体5A的开口5Ab的端面成为一个面的位置。

[0095] 在该实施方式中,由铁氧体片13、O环14、卷绕了线圈16的铁氧体芯15构成用于感测对芯体11施加的压力的压力感压传感器。在连接部件17的开口5Ab中露出的端面形成的端子部件172的环状电极导体172c以及端子部件173的端部173c如上所述那样与卷绕在铁氧体芯15上的线圈16的一端16a以及另一端16b连接,是用于进行线圈16的一端16a以及另一端16b和电容器电路18的一端以及另一端的各自的电连接的连接端子。

[0096] 因此,作为在连接部件17的开口5Ab中露出的端面上所形成的连接端子的端子部件172的环状电极导体172c和端子部件173的端部173c中,呈现出作为感压传感器的电特性的、根据对芯体11施加的压力而变化的电感值。

[0097] 因此,通过将连接到电感测定装置的探针端子分别与在连接部件17的端面设置的端子部件172的环状电极导体172c和端子部件173的端部173c电接触,从而能够测定线圈16的电感值。另外,此时,在电感测定装置中测定的线圈16的电感为没有对芯体11施加按压力的状态下的电感。

[0098] 并且,通过根据所测定的该线圈16的电感值来确定电容器电路18的静电电容的值,从而能够将由线圈16和电容器电路18构成的谐振电路的谐振频率设定为期望的频率。

即,即使线圈16的电感值存在偏差,通过确定与各自的线圈16的电感值对应的电容器18的静电电容,也能够将由线圈16和电容器电路18构成的谐振电路的谐振频率设定为期望的频率。

[0099] 如上所述,通过在电容器电路18中设定的静电电容的值,线圈16的电感值的偏差得到补偿。如图1所示,以谐振频率成为期望的频率方式设定静电电容值的电容器电路18对连接部件17沿着其中心轴方向连接。并且,以容纳该电容器电路18的状态,第二筒状体5B与第一筒状体5A在螺纹部5Ac、5Ba中螺合。并且,在第二筒状体5B中插入盖体19,第二筒状体5B的开口被堵住,完成筒状体5的组装。

[0100] 接着,说明电容器电路18的结构。图4是用于说明该实施方式中的电容器电路18的构成例的图。

[0101] 在该第一实施方式中,如图1以及图4所示,电容器电路18具有将第一电容器电路181和第二电容器电路182沿着中心轴方向结合的结构。在按钮开关7为一个状态例如在断开时,第一电容器电路181与线圈16并联连接而构成谐振电路。此外,在按钮开关7接通时,第二电容器电路182与线圈16以及第一电容器电路181相互并联连接而构成谐振电路。设定第一电容器电路181以及第二电容器电路182的静电电容的值,使得将由各自所构成的谐振电路的谐振频率设为期望的频率。

[0102] 如图4所示,第一电容器电路181以及第二电容器电路182通过在例如由树脂构成的筒状的支架1810以及1820的各自的内部中多个片式电容器183相互层叠而容纳,从而并联连接。

[0103] 在该例子的情况下,各个片式电容器183例如使用在日本特开2009-124155号公报中记载的多层陶瓷电容器。该例的片式电容器183形成为长方体形状,如在图4中,涂上黑色所示,在与电容器的层叠方向正交的方向的端面并且是相互相对的端面上,横跨其层叠方向的整体,片式电容器183的一个电极184以及另一个电极185露出而形成。

[0104] 因此,通过将片式电容器183重叠,被重叠的个数的全部的多个片式电容器相互连接其一个电极184以及另一个电极185,从而各片式电容器183相互并联连接。第一电容器电路181以及第二电容器电路182的静电电容的值分别根据在支架1810以及1820内容纳的各片式电容器183的静电电容的值和其个数来设定。

[0105] 另外,支架1810以及1820的中空部1811以及1821的深度、即被层叠的片式电容器183的个数分别考虑上述线圈16的电感值的偏差的程度而设定。并且,作为通过将片式电容器183层叠而将静电电容值进行了最佳化的结果,在中空部1811、1821内容纳的片式电容器183的个数不满足预定数时,在该例中容纳实质上不具有静电电容值的虚拟的片式电容器,使得在中空部1811、1821内始终成为预定的个数。

[0106] 在该例子的情况下,在支架1810以及1820的中空部1811以及1821的开口侧,设置有形成从相互相对的壁面向中空部1811以及1821侧突出的、可进行弹性变形的爪部1812、1813以及1822、1823。片式电容器183通过将该爪部1812、1813以及1822、1823进行弹性偏移而跨过,从而容纳在中空部1811、1821内。并且,爪部1812、1813以及1822、1823与容纳于中空部1811以及1821中的多个片式电容器183的最上方的片式电容器的上表面卡合,从而在中空部1811以及1821内,将多个片式电容器183的整体卡定。

[0107] 并且,如图4中虚线所示,在第一电容器电路181的支架1810上,以穿过其中心轴方

向的两端面之间的方式,设置有成对的端子部件1814以及1815。端子部件1814设置为与在中空部1811中容纳的全部片式电容器183的一个电极184连接。此外,端子部件1815设置为与在中空部1811中容纳的全部片式电容器183的另一个电极185连接。

[0108] 并且,如图4中虚线所示,端子部件1814的一端1814a构成为,向与连接部件17相对的端面侧导出,从而与连接部件17的端子部件172的另一端的环状电极导体172c对接而进行电连接。此外,如图4所示,端子部件1814的另一端1814b在与第二电容器电路182相对的端面侧,比中空部1811的开口向外侧折弯而设置。

[0109] 此外,如图4所示,端子部件1815的一端1815a构成为,作为从与连接部件17相对的端面的中央部突出的棒状体而导出,插入在连接部件17中形成的插入孔173d中,与端子部件173的端部173c进行电连接。此外,如图4所示,端子部件1815的另一端1815b在与第二电容器电路182相对的端面侧,比中空部1811的开口向外侧折弯而设置。

[0110] 此外,如图4中虚线所示,在第二电容器电路182的支架1820上,以穿过其中心轴方向的两端面之间的方式,设置有端子部件1824以及1825。此外,在支架1820上还设置有端子部件1826。

[0111] 端子部件1824设置为,与在中空部1821中容纳的全部片式电容器183的一个电极184进行连接。端子部件1825设置为,不与中空部1821的片式电容器183进行连接而穿过支架1820的中心轴方向的两端面之间。此外,端子部件1826设置为,与在中空部1821中容纳的全部片式电容器183的另一个电极185进行连接。但是,该端子部件1826的一端存在于支架1820内而不会向外部露出,只有另一端1826b向外部露出。

[0112] 如图4中虚线所示,端子部件1824的一端1824a构成为,向与第一电容器电路181相对的端面侧导出,从而与第一电容器电路181的端子部件1814的另一端1814b对接而进行电连接。此外,如图4所示,端子部件1824的另一端1824b在与盖体19的端面相对的端面侧,比中空部1821的开口向外侧折弯而设置。

[0113] 如图4中虚线所示,端子部件1825的一端1825a构成为,向与第一电容器电路181相对的端面侧导出,从而与第一电容器电路181的端子部件1815的另一端1815b对接而进行电连接。此外,如图4所示,端子部件1825的另一端1825b在与盖体19相对的端面侧,向中空部1821的开口侧部露出。

[0114] 如图4所示,与在中空部1821中容纳的全部片式电容器183的另一个电极185连接的端子部件1826的另一端1826b在与盖体19的端面相对的端面侧,比中空部1821的开口向外侧折弯而设置。

[0115] 此外,在第二电容器电路182的支架1820的外周部的预定位置,形成有沿着中心轴方向的突部182a。该突部182a用于该第二电容器电路182在第二筒状体5B内的周向的定位。如上所述,在筒状体5B中,从其另一端侧的开口端沿着轴芯方向形成有槽5Bc,第二电容器电路182的突部182a通过插入到该槽5Bc而进行周向的定位。

[0116] 此外,如图4所示,在第一电容器电路181的支架1810的、与第二电容器电路182的支架1820相对的端面,形成有嵌合凹洞1816以及1817。此外,在第二电容器电路182的支架1820的、与第一电容器电路181的支架1810相对的端面,虽然省略图示但形成有与支架1810的嵌合凹洞1816以及1817嵌合的突部。

[0117] 此时,虽然省略图示,但支架1810的嵌合凹洞1816以及1817以L字型弯曲,且支架

1820的突部的前端以L字型弯曲,若在支架1810的嵌合凹洞1816以及1817中嵌合支架1820的突部,则支架1820的突部进行弹性偏移而插入到嵌合凹洞1816以及1817,通过相互的弯曲部,第一电容器电路181和第二电容器电路182以相互的结合不会容易解除的方式连接。

[0118] 如上所述,若测定出在第一筒状体5A中容纳的线圈16的电感的值,则算出与该电感的线圈16构成并联谐振电路而成为期望的谐振频率的静电电容的值,并在第一电容器电路181的支架1810内容纳多个片式电容器183,使得成为该算出的静电电容值。

[0119] 基于测定出的电感的值来以成为期望的谐振频率的方式设定第一电容器电路181的静电电容的值后,接着设定第二电容器电路182的静电电容的值。第一电容器电路181的静电电容的值在按钮开关(侧开关)7没有被操作(开关断开状态或者接通状态中的任一个)的情况下,根据期望的谐振频率和测定出的电感的值来设定。

[0120] 相对于此,第二电容器电路182的静电电容的值是为了在按钮开关(侧开关)7被操作时(开关断开状态或者接通状态中的另一个)成为期望的谐振频率而设定的值,其值依赖于测定出的电感的值和第一电容器电路181的静电电容的值。

[0121] 即,以与实际的使用状态相同的状态,测定在第一筒状体5A中容纳的线圈的电感的值。由于由线圈16和第一电容器电路181构成的谐振电路的谐振频率为已知,所以能够计算第一电容器电路181的静电电容的值。因此,作为第一电容器电路181的静电电容值,被设定为与该算出的静电电容的值相同或者接近的值。

[0122] 此外,由于通过操作按钮开关(侧开关)7而变化的谐振频率为已知,所以根据测定出的电感的值和第一电容器电路181的静电电容的值,也能够算出与第一电容器电路181并联连接的第二电容器电路182应具备的静电电容的值。

[0123] 将其详细说明,若将与实际的使用状态相同的状态容纳于第一筒状体5A中的线圈的电感设为 L_1 、将按钮开关7没有被操作时的谐振频率设为 f_1 、将第一电容器电路181的静电电容设为 C_1 ,则由于 $f_1 = 1/\{2 \cdot \pi \cdot (L_1 \cdot C_1)^{1/2}\}$,所以静电电容 C_1 作为 $C_1 = 1/\{4 \cdot \pi^2 \cdot f_1^2 \cdot L_1\}$ 而算出。

[0124] 即,由于谐振频率为 f_1 、与实际的使用状态相同的状态容纳于第一筒状体5A中的线圈的电感被测定为 L_1 ,所以能够算出第一电容器电路181的静电电容 C_1 。此外,当通过静电电容的测定,实际上作为第一电容器电路181的静电电容而设定的值为近似于 C_1 的 C_{11} ,则若将按钮开关7被操作时的谐振频率设为 f_2 、将第二电容器电路182的静电电容设为 C_2 ,则成为 $f_2 = 1/\{2 \cdot \pi \cdot (L_1 \cdot (C_{11} + C_2))^{1/2}\}$,应作为第二电容器电路182的静电电容而设定的值 C_2 作为 $C_2 = 1/\{4 \cdot \pi^2 \cdot f_2^2 \cdot L_1\} - C_{11}$ 而算出。

[0125] 接着,图5表示盖体19的构成例。图5(A)是从与电容器电路18的相对面侧看盖体19的图,图5(B)是图5(A)的C-C剖视图。此外,图5(C)是从与电容器电路18的相对面侧相反一侧看盖体19的图。

[0126] 盖体19通过在由非磁性体、该例中由树脂构成的主体191中,由导体构成的端子部件192、193插入成型而设置。此外,盖体19包括从后述的按钮开关7导出的软引线部9的前端嵌合的连接部194。

[0127] 如图1以及图5(C)所示,盖体19的主体191作为整体而成为圆柱状形状,与电容器电路18的相对面侧成为具有插入到电子墨盒10的第二筒状体5B内的直径的小径部195,除此之外成为比筒状体5的外径大的直径的大径部196。并且,盖体19的大径部196的、与电容

器电路18的相对面侧的相反一侧的部分具有圆柱状形状部分沿着中心轴方向缺少一部分的形状。在图的例子中,大径部196的圆柱状形状部分的一半缺少,形成平行于中心轴方向的平面197。

[0128] 如上所述,在盖体19的小径部195中,形成有与在第二筒状体5B的开口内壁设置的环状突部5Bb嵌合的环状槽部19a。此外,在盖体19的小径部195中,沿着盖体19的中心轴方向形成有与在第二筒状体5B的开口端侧形成的定位用槽5Bc卡合的突部19c。此外,如后所述,在盖体19的大径部196中,形成有与在位置指示器1的框体的内壁面形成的螺纹部螺合的螺纹部19b。

[0129] 端子部件192以及193设置为,进行电容器电路18和在大径部196中形成的平面197中设置的连接器194之间的电连接。即,端子部件192的一端192a导出为,在盖体19的小径部195的与电容器电路18的相对面中与第二电容器电路182的端面的端子部件1826的另一端1826b弹性地对接。并且,该端子部件192的另一端192b连接到连接器194的一端。此外,端子部件193的一端193a导出为,在盖体19的小径部195的与电容器电路18的相对面中与第二电容器电路182的端面的端子部件1825的另一端1825b弹性地对接。并且,该端子部件193的另一端193b连接到连接器194的另一端。另外,连接器194的一端连接到后述的按钮开关7的一端,连接器194的另一端连接到按钮开关7的另一端。

[0130] [电子墨盒10的第二筒状体5B的部分的组装]

[0131] 在该第一实施方式中,在连接部件17中,首先,连接如上所述那样设定了静电电容的值的第二电容器电路181。具体而言,将形成棒状体的第二电容器电路181的端子部件1815的一端1815a插入到连接部件17的插入孔173d中从而与在连接部件17中设置的端子部件173的另一个端部173c连接,且将端子部件1814的一端1814a以与连接部件17的环状电极导体172c对接的方式进行连接。

[0132] 接着,将连接到连接部件17的第二电容器电路181容纳于第二筒状体5B的中空部中,将在第二筒状体5B的一端侧的开口的内壁面形成的螺纹部5Ba与在第一筒状体5A的开口5Ab的外周侧面形成的螺纹部5Ac进行螺合而形成一体的筒状体。此时,第二电容器电路181进行旋转而预先确定周向的位置,使得与第二电容器电路181的第二电容器电路182相对的端面的嵌合凹洞1816以及1817成为与第二电容器电路182的嵌合突部卡合的位置。

[0133] 之后,将如上所述那样设定了静电电容的值的第二电容器电路182,一边将突部182a与第二筒状体5B的定位用槽5Bc卡合,一边如参照图4所说明那样与第二电容器电路181进行机械性连接以及电连接。

[0134] 接着,将盖体19的小径部195以突部19c与定位用槽5Bc卡合的方式插入到第二筒状体5B内。于是,盖体19的环状槽部19a和第二筒状部5B的环状突部5Bb嵌合,盖体19卡定在第二筒状体5B内。此时,第二电容器电路182的端子部件1825的另一端1825b以及端子部件1826的另一端1826b分别连接到盖体19的端子部件193的一端193a以及端子部件192的一端192a。

[0135] 如上所述,电子墨盒10进行组装。在该电子墨盒10中,由要容纳的线圈16和电容器电路18构成的并联谐振电路的谐振频率在按钮开关7断开以及接通中的任一个状态中的状态下也都成为已调整。因此,在该实施方式中,在将该电子墨盒10容纳于位置指示器1的框体2中时,已经不需要谐振频率的调整。

[0136] [电子墨盒10的等效电路]

[0137] 图6表示包括以上说明的电子墨盒10的线圈16、电容器电路18以及按钮开关7的电子电路部分的等效电路。此时,如上所述,线圈16的一端16a以及另一端16b连接到连接部件17的端子部件172的一端172a以及端子部件173的一端173a。

[0138] 如上所述,在电容器电路18的第一电容器电路181与连接部件17结合的状态下,连接部件17的端子部件172的一端172a经由环状电极导体172c连接到电容器电路18的第一电容器电路181的端子部件1814的一端1814a。此外,连接部件17的端子部件173的一端173a经由端部173c连接到第一电容器电路181的端子部件1815的一端1815a。

[0139] 因此,如图6所示,在第一电容器电路181中容纳的多个片式电容器183与线圈16相互并联连接。在图6中,表示五个片式电容器183的静电电容 $C_a \sim C_e$ 与线圈16的电感并联连接的状态。另外,多个片式电容器183的静电电容 $C_a \sim C_e$ 既可以是相互相等的静电电容,也可以是不同的静电电容。由于静电电容 $C_a \sim C_e$ 相互并联连接,所以第一电容器电路181的整体的静电电容成为将在该第一电容器电路181中容纳的多个片式电容器183各自的静电电容单纯相加的静电电容。

[0140] 接着,在进一步将第二电容器电路182与第一电容器电路181结合的状态下,第一电容器电路181的端子部件1814的另一端1814b与第二电容器电路182的端子部件1824的一端1824a进行电连接,此外,第一电容器电路181的端子部件1815的另一端1815b与第二电容器电路182的端子部件1825的一端1825a进行电连接。并且,如图6所示,在第二电容器电路182的端子部件1826的另一端1826b与端子部件1825的另一端1825b之间,通过盖体19的连接器194而连接按钮开关7。

[0141] 因此,在将端子部件1826的另一端1826b与端子部件1825的另一端1825b之间短路时,成为与按钮开关7接通时等效的状态,在该状态下,成为在第二电容器电路182中容纳的多个片式电容器183被加到第一电容器电路181的多个片式电容器183而与线圈16相互并联连接的状态。另外,在图6中,表示在第二电容器电路182内容纳四个片式电容器183的静电电容 $C_f \sim C_i$,且与线圈16的电感并联连接的状态。此时,多个片式电容器183的静电电容 $C_f \sim C_i$ 也既可以是相互相等的静电电容,也可以是不同的静电电容。

[0142] 如上所述,在该第一实施方式中,在第一筒状体5A的中空部内,芯体11、构成感压传感器的电感可变的线圈16(包括铁氧体片13、0环14、铁氧体芯15)、连接部件17沿着中心轴方向依次排列而容纳,且在连接部件17的端面,与线圈16的一端16a以及另一端16b进行连接的环状电极导体172c、端部173c作为连接端子而以能够从外部接触的状态形成。因此,在对芯体11施加了压力时,在该连接端子上出现与被施加的压力对应的线圈16的电感。因此,通过测定在该连接端子上获得的电特性(电感),能够知道电感相对于对芯体11施加的压力的变化特性,能够确认电子墨盒10是否具有期望的笔压的检测特性。

[0143] 此外,在该实施方式中,由于构成为这样在连接到线圈16的一端16a以及另一端16b的连接部件17中设置的连接端子从第一筒状体5A露出,所以仅以将构成设定了期望的静电电容值的电容器电路18的第一电容器电路181的一个电极以及另一个电极连接到该连接端子的方式将第一电容器电路181耦合到连接部件17,就能够构成位置指示器1,结构变得非常简单。

[0144] 此外,在该实施方式中,芯体11、电感可变的线圈16、连接部件17以及电容器电路

18的全部插入到电子墨盒10内,且电子墨盒10以已经进行了谐振频率的调整的状态装入。因此,仅将电子墨盒10容纳于位置指示器1的框体内,就能够构成位置指示器1。因此,能够实现将电子墨盒10如所谓的圆珠笔等的替换芯那样进行处理的位置指示器1。

[0145] 此外,如上所述,在该实施方式中,在电子墨盒10的筒状体5内,沿着其中心轴方向排列全部的构成部件而依次配置并进行电连接,且还进行机械性的耦合,所以还具有也能够容易实现如上述例子那样的例如2.5mm的直径的细型的电子墨盒的结构。另外,第二电容器电路182是在位置指示器1中配置了按钮开关7时需要的电路,在位置指示器1中没有配置按钮开关7的情况下,能够连接到第一电容器电路181且将端子部件1826的另一端1826b和端子部件1825的另一端1825b之间进行短路而使用。或者,电容器电路18也可以不连接第二电容器电路182而仅由第一电容器电路181独自构成。

[0146] [电子墨盒向位置指示器的框体的容纳]

[0147] 如图2(A)所示,该实施方式的电子墨盒10安装在位置指示器1的框体2的下半部3,容纳于框体2内。在框体2的下半部3中,按钮开关7在插入电子墨盒10之前以如下说明那样设置。

[0148] 即,在下半部3的周侧面的一部分,设置有例如圆形或者椭圆形的贯通孔3d,在该贯通孔3d中,配置有用于按下按钮开关7的按压操作件8。按压操作件8例如由弹性橡胶等弹性体构成。

[0149] 如图2(B)所示,按钮开关7配置在其外径大致等于下半部3的内径的环状部件6的、周向的一部分被切割的部分6a内。该环状部件6包括直径大于电子墨盒10的筒状体5的外径的贯通孔6b。

[0150] 这里,在该实施方式中,通过下半部3的中空部3b的开口3a侧的直径稍微小于其他的部分而形成台阶部3e。环状部件6通过与该台阶部3e卡合,其中心轴方向的位置受到限制,且例如通过接合材料固定在下半部3上。由此,环状部件6成为如下位置,即按钮开关7的被按下面7a(参照图2(B))成为与按下操作件8对应的中心轴方向位置。

[0151] 在该例子的情况下,如图2(B)所示,从按钮开关7导出由用于其电连接的软布线电路板构成的引线部(以下,称为软引线部)9。并且,在下半部3的与电子墨盒10的盖体19螺合的周部的一部分,如作为图2(A)的A-A剖视图的图2(C)所示,形成在与盖体19之间产生空隙的引导槽3f。如图2(A)以及图2(C)所示,从按钮开关7导出的软引线部9能够通过该引导槽3f向下半部3的外部导出。

[0152] 如上所述,在该第一实施方式中,沿着按钮开关7安装于内部的框体2的下半部3的中心轴方向,将电子墨盒10从与芯体11侧相反一侧插入。此时,如图2(A)所示,电子墨盒10通过环状部件6的贯通孔6b插入下半部3的中心轴方向,使得从筒状体5延伸的芯体11从框体2的下半部3的开口3a向外部延伸。

[0153] 下半部3的开口3a虽大于芯体11的直径,但小于电子墨盒10的筒状体5的直径。因此,电子墨盒10的筒状体5的芯体11侧与下半部3的开口3a侧的内壁的端部卡合,从而其中心轴方向的位置受到限制。

[0154] 并且,在将该电子墨盒10插入下半部3时,将从按钮开关7导出的软引线部9通过引导槽3f向电子墨盒10的盖体19侧导出。并且,通过将电子墨盒10的盖体19的螺纹部19b拧入下半部3的螺纹部3c,从而将电子墨盒10固定在下半部3上。

[0155] 之后,通过将从按钮开关7导出的软引线部9的前端与在电子墨盒10的盖体19中形成的连接器194嵌合,从而进行电连接。之后,通过上半部4对下半部3进行压入嵌合,从而完成该实施方式的位置指示器1。

[0156] 如以上所示,该实施方式的位置指示器1能够对下半部3装卸自如地安装电子墨盒10,如上所述,能够容易更换电子墨盒10。并且,按钮开关7能够在将电子墨盒10安装到下半部3之后进行连接,还具有其连接也容易的效果。

[0157] [指示位置检测以及笔压检测的电路结构]

[0158] 在该实施方式的位置指示器1中,若对芯体11施加按压力(笔压),则通过铁氧体片13经由0环14向铁氧体芯15侧偏移而接近,从而线圈16的电感发生变化,根据其电感的变化而谐振频率发生变化。即,从谐振电路的线圈16发送的电磁感应信号的谐振频率(相位)发生变化。因此,通过使用该例子中的位置指示器1,在具有如以下说明的图7所示的电路结构的位置检测装置中,能够检测位置指示器1的指示位置和位置指示器1中的笔压。

[0159] 参照图7说明使用上述位置指示器1而进行指示位置的检测以及笔压的检测的位置检测装置200中的电路结构例。图7是表示位置指示器1以及位置检测装置200的电路结构例的框图。

[0160] 如上所述,位置指示器1通过根据按钮开关7的接通/断开,与线圈16并联连接的电容器电路18的静电电容值变更,从而谐振电路的谐振频率发生变化。在位置检测装置200中,通过检测位置指示器1的谐振电路的谐振频率的频率偏移(相位),进行如后所述的笔压的检测或按钮开关7的操作状况的检测。

[0161] 在位置检测装置200,通过X轴方向环路线圈组211X和Y轴方向环路线圈组212Y进行层叠而形成位置检测线圈。各环路线圈组211X、212Y例如分别由n、m条矩形的环路线圈构成。构成各环路线圈组211X、212Y的各环路线圈以等间隔排列并依次重合的方式配置。

[0162] 此外,在位置检测装置200中,设置有X轴方向环路线圈组211X以及Y轴方向环路线圈组212Y所连接的选择电路213。该选择电路213依次选择两个环路线圈组211X、212Y中的一个环路线圈。

[0163] 此外,在位置检测装置200中,设置有振荡器221、电流驱动器222、切换连接电路223、接收放大器224、检波器225、低通滤波器226、采样保持电路227、A/D转换电路228、同步检波器229、低通滤波器230、采样保持电路231、A/D转换电路232、处理控制部233。处理控制部233例如由微型计算机构成。

[0164] 振荡器221产生频率 f_0 的交流信号。并且,在振荡器221中产生的交流信号提供给电流驱动器222和同步检波器229。电流驱动器222将从振荡器221提供的交流信号转换为电流后向切换连接电路223送出。切换连接电路223根据来自处理控制部233的控制,切换由选择电路213选择的环路线圈所连接的连接目标(发送侧端子T、接收侧端子R)。在该连接目标中,在发送侧端子T中连接电流驱动器222,在接收侧端子R中连接接收放大器224。

[0165] 在由选择电路213选择的环路线圈中产生的感应电压经由选择电路213以及切换连接电路223而传送到接收放大器224。接收放大器224对从环路线圈提供的感应电压进行放大,并对检波器225以及同步检波器229送出。

[0166] 检波器225对在环路线圈中产生的感应电压、即接收信号进行检波,并对低通滤波器226送出。低通滤波器226具有比上述频率 f_0 充分低的截止频率,将检波器225的输出信号

转换为直流信号后向采样保持电路227送出。采样保持电路227保持在低通滤波器226的输出信号的预定的定时、具体而言是接收期间中的预定的定时中的电压值,并向A/D(模拟至数字)转换电路228送出。A/D转换电路228将采样保持电路227的模拟输出转换为数字信号,并输出到处理控制部233。

[0167] 另一方面,同步检波器229使用来自振荡器221的交流信号对接收放大器224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平的信号向低通滤波器230送出。该低通滤波器230具有比频率 f_0 充分低的截止频率,将同步检波器229的输出信号转换为直流信号后向采样保持电路231送出。该采样保持电路231保持在低通滤波器230的输出信号的预定的定时中的电压值,并向A/D(模拟至数字)转换电路232送出。A/D转换电路232将采样保持电路231的模拟输出转换为数字信号,并对处理控制部233输出。

[0168] 处理控制部233控制位置检测装置200的各部分。即,处理控制部233控制选择电路213中的环路线圈的选择、切换连接电路223的切换、采样保持电路227、231的定时。处理控制部233基于来自A/D转换电路228、232的输入信号,使从X轴方向环路线圈组211X以及Y轴方向环路线圈组212Y以一定的发送持续时间发送电磁感应信号。

[0169] 在X轴方向环路线圈组211X以及Y轴方向环路线圈组212Y的各环路线圈中,根据从位置指示器1发送的电磁感应信号而产生感应电压。处理控制部233基于在该各环路线圈中产生的感应电压的电压值的电平,算出位置指示器1的X轴方向以及Y轴方向的指示位置的坐标值。此外,处理控制部233基于与发送的电磁感应信号和接收到的电磁感应信号的相位差对应的信号的电平,检测按钮开关7是否被按下。

[0170] 这样,在位置检测装置200中,能够在处理控制部233中检测所接近的位置指示器1的位置。并且,位置检测装置200的处理控制部233通过检测接收到的信号的相位(频率偏移),能够检测对位置指示器1的芯体施加的笔压,且能够检测在位置指示器1中按钮开关7是否接通。

[0171] [第一实施方式的变形例]

[0172] 另外,在上述第一实施方式的电子墨盒10中,将筒状体5设为将第一筒状体5A和第二筒状体5B连接的构造,但筒状体5也可以是只作为第一筒状体5A,将芯体11、感压传感器(螺旋弹簧12、铁氧体片13、O环14、卷绕了线圈16的铁氧体芯15)以及连接部件17容纳于筒状体5中的构造。

[0173] 图8是用于说明第一实施方式的变形例的电子墨盒10A的构成例的图,对于与上述第一实施方式的电子墨盒10相同部分标注相同参照标号。如图8所示,在该例子的电子墨盒10A中,筒状体5A'与上述第一实施方式的第一筒状体5A的不同点在于,连接部件17所固定一侧的开口5Ab'的附近的结构。

[0174] 即,在该例子中,在筒状体5A'中,在开口5Ab'的附近没有形成与第二筒状体5B螺旋的螺纹部。取而代之,筒状体5A'的中心轴方向的长度比第一筒状体5A稍微长,在连接部件17的形成了与电容器电路18'的连接端子的端面 and 筒状体5A'的开口5Ab'的端面之间构成凹部5AH。并且,在该凹部5AH的内壁面形成环状突部5Af。

[0175] 另一方面,在电容器电路18'的第一电容器电路181'的周侧面,在与连接部件17的连接侧的端面的附近,形成有与凹部5AH的环状突部5Af嵌合的环状凹槽181a。

[0176] 并且,在该变形例中,在筒状体5A'中插入芯体11、螺旋弹簧12、铁氧体片13、O环

14、卷绕了线圈16的铁氧体芯15以及连接部件17,通过将连接部件17的环状凹槽17a以及17b与环状突部5Ad以及5Ae嵌合,从而将连接部件17固定在筒状体5A'上。

[0177] 之后,将电容器电路18'的第一电容器电路181'插入凹部5AH内,从而将端子部件1815的棒状的一端1815a与连接部件17的凹洞17d内的端子部件173的插入孔173d进行插入嵌合而与端部173c连接,且将端子部件1814的一端1814a与连接部件17的环状电极导体172c对接而进行连接。并且,将环状凹槽181a与环状突部5Af嵌合而卡定。

[0178] 并且,在该例子中,以这个状态,与图2(A)所示的状态相同地,容纳于位置指示器1的框体2的下半部3内,之后,通过将盖体19拧入下半部3的螺纹部3c,从而能够将电子墨盒10A在位置指示器1内固定而容纳。另外,此时,可以在盖体19的、与电容器电路18相对的端面侧,形成电容器电路18的第二电容器电路182的中心轴方向的一部分嵌合的凹部,在其凹部的底部,形成上述第一实施方式中的盖体19的端子部件192以及193的一端192a以及193a。

[0179] 另外,以上的变形例为位置指示器1具有按钮开关(侧开关)7的情况,但在不具有按钮开关7的情况下,在盖体19中不需要用于与按钮开关7连接的连接器。此时,在盖体19中,可以设置将第一个电容器电路181和第二电容器电路182进行并联连接的连接端子。即,在将第二电容器电路182与第一电容器电路181一同用作电容器电路18的情况下,将用于使图6所示的端子部件1825的一端1825a和端子部件1826的另一端1826b导通的连接端子设置在盖体19中。

[0180] 另外,在不具有按钮开关7的位置指示器的结构的情况下,电容器电路18也可以由第一电容器电路181独自或者由第一电容器电路181和与该第一电容器电路181进行了并联连接的第二电容器电路182构成。并且,此时,也可以不设置盖体19,将电容器电路18的端部撞到在位置指示器1的框体2的内部形成的壁部,从而电子墨盒在位置指示器1内不会沿着轴芯方向移动。另外,此时,当然也可以在电容器电路18的中心轴方向的端部盖上保护用盖体,并撞到在位置指示器1的框体2的内部形成的壁部。

[0181] [第二实施方式]

[0182] 在上述第一实施方式的电子墨盒具有的感压传感器中,将作为第一磁性体的铁氧体芯的位置固定,将作为第二磁性体的铁氧体片根据对芯体施加的按压力而沿着中心轴方向偏移,从而通过改变铁氧体芯和铁氧体片之间的距离,能够根据按压力来改变卷绕在铁氧体芯上的线圈的电感。

[0183] 以下说明的第二实施方式的电子墨盒具有的感压传感器通过将作为第一个磁性体的铁氧体芯根据对芯体施加的按压力而沿着中心轴方向偏移,从而改变铁氧体芯和铁氧体片之间的距离,根据按压力来改变卷绕在铁氧体芯上的线圈的电感。

[0184] 此外,在该第二实施方式中,通过在位置指示器中设置信息发送电路,作为与电子墨盒或位置指示器相关联的信息,例如将电子墨盒或位置指示器的识别信息(ID)发送到位置检测装置。识别信息(ID)为与电子墨盒相关联的信息的例子,作为该识别信息,用于确定与电子墨盒或者位置指示器有关的制造者、产品号、制造日期、制造批号、电磁感应方式或者静电电容方式等位置检测方式、基于电感可变或者静电电容可变的笔压检测方式等的信息注册在存储器、寄存器等半导体元件内。

[0185] 以下说明的第二实施方式的位置指示器为将电子墨盒的识别信息发送到位置检

测装置的情形。因此,在该第二实施方式中,位置指示器包括作为信息发送电路的ID发送电路300。并且,在该第二实施方式中,ID发送电路300容纳于圆柱形状的ID封装320内,并将该ID封装320容纳于筒状体内。

[0186] 图9是表示作为该第二实施方式的位置指示器的主要部分的电子墨盒20的构成例的图。图9(A)是用于说明电子墨盒20的内部结构的剖视图。在该例子中,也为了便于说明,关于电子墨盒20的筒状体50的内部的一部分构成部件,在图9(A)中不作为剖面,如后所述,另外准备了剖视图。此外,图9(B)是用于说明电子墨盒20的整体的结构的分解立体图。在该第二实施方式中,对于与第一实施方式相同的构成部分,标注相同的参照标号。

[0187] 另外,由于该第二实施方式的位置指示器的框体的结构、以及按钮开关7对于该框体的安装构造与第一实施方式相同,所以省略其图示以及说明。

[0188] 如图9(A)、9(B)所示,在电子墨盒20中,构成电磁感应方式的位置指示器的主要的部件也容纳于筒状体50内,但在该第二实施方式中,筒状体50没有被分割而成为单体的结构。该第二实施方式的筒状体50也成为外径为例如2.5mm、内径为例如1.5mm~2mm的细型形状。此外,筒状体50由非磁性体金属、树脂材料、玻璃、陶瓷等非磁性体构成,例如由SUS305、SUS310S等原材料构成。

[0189] 在筒状体50的中心轴方向的一端侧,设置有助于将芯体21的前端延伸的开口50a。该开口50a的直径小于筒状体50的内径。此外,筒状体50的中心轴方向的另一端侧的内径的整体成为开口50b。并且,在该开口50b侧,与前述的第一实施方式中的第二筒状体5B相同地,沿着中心轴方向的槽50f作为用于周向的定位而形成。

[0190] 并且,如图9(A)以及图9(B)所示,在筒状体50内,从开口50a侧看,按照螺旋弹簧22、芯体21、作为卷绕了线圈24的第一磁性体的例子的铁氧体芯23、O环25、作为第二磁性体的例子的铁氧体片26、以及连接部件27、电容器电路28、ID封装320的顺序,以这些各部件的中心轴方向成为筒状体50的中心轴方向的状态,依次排列而容纳。并且,在筒状体50的开口50b中插入盖体19,从而筒状体50的开口50b被堵住。

[0191] 另外,在该第二实施方式中,与第一实施方式的情况不同,通过在筒状体50的中心轴方向的预定位置容纳了连接部件27的时刻,将与该连接部件27的侧面对应的筒状体50的侧周面位置50c、50d缩径而在筒状体50的内周面形成突部,从而将按压部件27对筒状体50压接挟持而固定,连接部件27的位置受到限制,使得不会沿着中心轴方向移动。

[0192] 此外,在筒状体50的另一端侧的开口50b附近的内壁面,与在由非磁性体例如由树脂构成的盖体19的小径部195的外周形成的环状槽部19a嵌合的环状突部50e通过例如筒状体50在该位置中缩径而形成。因此,在将盖体19插入筒状体50时,通过在盖体19的小径部195的外周形成的环状槽部19a与在筒状体50的内壁面形成的环状突部50e嵌合而盖体19被压接挟持,从而使得盖体19不会脱离筒状体50的开口50b。

[0193] 进一步,说明在筒状体50的内部容纳的各部分的结构及电子墨盒20的组装、以及谐振频率的调整。

[0194] 该第二实施方式中的芯体21例如由树脂构成,且如图9(B)所示,具有从筒状体50的开口50a延伸的棒形状。并且,在该第二实施方式中,在卷绕了线圈24的铁氧体芯23的芯体21侧的中心轴方向的端面大致中央,形成有芯体21嵌合的凹部23a。并且,芯体21通过从其开口50a延伸一侧的相反侧21a与铁氧体芯23的凹部23a压入嵌合而耦合到铁氧体芯

23。在该实施方式中,芯体21能够对铁氧体芯23进行装卸,因此,能够对电子墨盒20进行装卸。

[0195] 在铁氧体芯23的与芯体21侧在中心轴方向上相反一侧的端面的大致中央,形成有位置对准用的凹部23b。在该铁氧体芯23的凹部23b中,如图9(A)所示,从连接部件27的端面形成的突部27a经由例如由橡胶等弹性体构成的O环25以及铁氧体片26而插入。在铁氧体片26中,在该例子中,形成有连接部件27的突部27a插通的贯通孔26a。连接部件27的突部27a的中心轴方向的长度为,经由O环25以及铁氧体片26插入到铁氧体芯23的凹部23b的长度,并且,成为铁氧体芯23能够根据对芯体21施加的按压力而沿着中心轴方向向连接部件27偏移的长度。

[0196] 图10是表示连接部件27的构成例的图。图10(A)是从与铁氧体芯23的端面相对一侧看连接部件27的图,图10(B)是图10(A)的D-D剖视图。此外,图10(C)是从与电容器电路28连接一侧看连接部件27的图。

[0197] 与第一实施方式中的连接部件17相同地,如图10(A)、10(B)所示,连接部件27是在由圆柱状的树脂部件构成的主体部271中,将用于进行线圈24的一端24a以及另一端24b分别和电容器电路28的一端以及另一端的电连接的、具有弹性的端子部件272、273插入成型的部件。并且,在主体部271的铁氧体芯23侧的端面的中央,形成有定位用的突部27a。在该例子中,突部27a成为剖面为圆形的棒状。

[0198] 并且,如图10(A)、10(B)所示,在连接部件27的主体部271的周侧面的、在该例子中相互隔着180度角间隔的位置,沿着圆柱的中心轴方向的方向形成有凹槽274、275。在该凹槽274、275内,端子部件272、273的一个端部272a、273a沿着与周向正交的方向竖立。并且,在该竖立的状态的端子部件272、273的一个端部272a、273a中,如图10(A)所示,形成有V字型切口272b、273b。如图10(B)所示,将线圈24的一端24a压入端子部件272的一个端部272a的V字型切口272b中相互进行电连接,且将线圈24的另一端24b压入端子部件273的一个端部273a的V字型切口273b中相互进行电连接。

[0199] 如图10(B)以及(C)所示,连接部件27的端子部件272的另一个端部在与电容器电路28的端面相对的端面中,作为环状的电极导体272c而形成。

[0200] 此外,连接部件27的端子部件273的另一个端部以没有与端子部件272的另一端部的环状电极导体272c连接的状态,作为该环状电极导体272c的内侧的圆形导体273c。如以上那样构成的端子部件272的另一个端部的环状电极导体272c以及端子部件273的另一个端部的圆形导体273c,如后所述,与电容器电路28的一个端子以及另一个端子进行连接。

[0201] 此时,线圈24的一端24a以及另一端24b与连接部件27的端子部件272的一个端部272a的V字型切口272b以及端子部件273的一个端部273a的V字型切口273b的连接以将连接部件27的突部27a通过铁氧体片26的贯通孔26a以及O环25的贯通孔而插入到铁氧体芯23的凹部23b的状态进行。因此,卷绕了线圈24的铁氧体芯23和连接部件27经由O环25以及铁氧体片26而连接的部件能够作为一个单元化部件来处理。

[0202] 另外,线圈24的一端24a以及另一端24b在连接部件27的凹槽274、275内与端子部件272、273的一个端部272a、273a分别进行连接,线圈24的一端24a以及另一端24b不会接触到筒状体50的内壁面。

[0203] 并且,在该第二实施方式中,在预先插入了螺旋弹簧22的筒状体50的中空部内,以

开口50a侧作为前端而从开口50b侧插入如下状态的单元化部件组,即连接部件27经由0环25以及铁氧体片26与卷绕了线圈24的铁氧体芯23的另一端面相对且从连接部件27的端面形成的突部27a插入到铁氧体芯23的凹部23b的状态。芯体21以使得其前端侧从筒状体50的开口50a延伸的状态,对铁氧体芯23进行压入嵌合。芯体21既可以预先对铁氧体芯23进行压入嵌合而容纳于筒状体50内,也可以在将铁氧体芯23等容纳于筒状体50内之后,从后面开始贯通筒状体50的开口50a而对铁氧体芯23进行压入嵌合。

[0204] 在该第二实施方式中,若连接部件27插入到成为连接部件27抵抗螺旋弹簧22的偏移力而在筒状体50的中空部内稍微被按压的状态的、筒状体50内的中心轴方向的预定位置,则通过预定的夹具在筒状体50的前述的位置50c、50d中进行铆接(缩径),能够将连接部件27固定在筒状体50上,连接部件27不会在筒状体50内沿着中心轴方向移动。

[0205] 在该状态下,通过在筒状体50的中空部内的芯体21侧配置的螺旋弹簧22,耦合了芯体21的铁氧体芯23、0环25、铁氧体片26始终在连接部件27侧被施力,防止了构成位置指示器的各部件的晃动。

[0206] 此时,在筒状体50内的连接部件27的电容器电路28侧的端面,作为连接端子的环状电极导体272c以及圆形导体273c成为在筒状体50内露出的状态。

[0207] 因此,在该第二实施方式中,为了以这个状态测定线圈24的电感,具有与连接部件27的环状电极导体272c以及圆形导体273c分别进行电连接的电极端子的测定夹具插入到筒状体50内。该测定夹具连接到电感测定装置,测定在没有对芯体21施加按压力的状态下的线圈24的电感。

[0208] 若这样测定线圈24的电感,则与上述第一实施方式相同地,算出与该电感的线圈24构成并联谐振电路而成为期望的谐振频率的静电电容,被设定为该算出的静电电容值的电容器电路28容纳于筒状体50中。

[0209] 电容器电路28由第一电容器电路281和第二电容器电路282构成,具有与第一实施方式中的由第一电容器电路181和第二电容器电路182构成的电容器电路18大致相同的结构。但是,如图10(C)所示,由于在连接部件27的端面形成环状电极导体272c以及圆形导体273c,所以构成电容器电路28的第一电容器电路281在具有与在图3所示的第一电容器电路181的连接部件17的端面形成的端子部件的形状不同的形状的端子部件的点上不同。

[0210] 即,如图10(D)所示,在该第一电容器电路281的与连接部件27相对的支架1810的端面设置的、该第一电容器电路281的端子部件1814的一端1814a具有与连接部件27的环状电极导体272c的宽度对应的形状,但端子部件1815的一端1815a'具有圆形形状而与连接部件27的圆形导体273c进行弹性对接。第一电容器电路281的其他构成与第一电容器电路181相同。

[0211] 在第二电容器电路282的与ID封装320相对的端面,在该例子中,形成有与在后述的ID封装320的端面形成的嵌合突部3251以及3252嵌合的嵌合凹洞2821以及2822(参照图9(B))。第二电容器电路282的其他结构与第一实施方式的电容器电路182相同。

[0212] 接着,图11是表示ID封装320的构成例的图,图11(A)是表示该ID封装320的、第二电容器电路282侧的端面的图。此外,图11(B)是图11(A)的E-E剖视图。此外,图11(C)是表示ID封装320的、盖体19侧的端面的图。

[0213] 如图11(B)所示,ID封装320在由圆柱状的树脂构成的封装321内容纳ID发送电路

300,且具有三个端子部件322、323以及324。ID发送电路300的一端电连接到端子部件322, ID发送电路300的另一端电连接到端子部件324。

[0214] 并且,如图11(A)所示,在ID封装320的第二电容器电路282侧的端面,端子部件322的一端322a以与在第二电容器电路282的ID封装320侧的端面形成的端子部件1824的另一端1824b对接的方式露出,且端子部件323的一端323a以与在第二电容器电路282的ID封装320侧的端面形成的端子部件1826的另一端1826b对接的方式露出。此外,端子部件324的一端324a以与在第二电容器电路282的ID封装320侧的端面形成的端子部件1825的另一端1825b对接的方式露出。

[0215] 此外,如图11(C)所示,在ID封装320的盖体19侧的端面,端子部件323的另一端323b以及端子部件324的另一端324b分别露出。端子部件322仅在ID封装320内连接到ID发送电路300的一端,其另一端不在ID封装320的盖体19侧的端面导出而容纳于ID封装320内。

[0216] 此外,在ID封装320的周部,形成有与在筒状体50的开口50b侧形成的轴芯方向的槽50f卡合的沿着中心轴方向的突部320a。并且,在该例子中,在第二电容器电路282的ID封装320侧的端面,形成有与在前述的第一电容器电路181的端面形成的嵌合凹洞1816、1817(参照图4)相同的、嵌合凹洞2821以及2822。

[0217] 此外,如图11(A)、11(B)所示,在ID封装320的第二电容器电路282侧的端面,形成有与在第二电容器电路282的ID封装320侧的端面形成的嵌合凹洞2821以及2822嵌合的嵌合突部3251以及3252。这些嵌合突部3251、3252以及嵌合凹洞2821、2822成为与用于上述第一电容器电路181和第二电容器电路182耦合的嵌合突部以及嵌合凹洞相同的结构,通过将该嵌合突部3251以及3252与第二电容器电路282的嵌合凹洞2821以及2822进行嵌合,从而将ID封装320与第二电容器电路282进行连接。

[0218] 此时,通过将第二电容器电路282的突部182a以及ID封装320的突部320a与筒状体50的槽50f进行卡合,从而进行周向的定位。由此,第二电容器电路282的端面的端子部件1824的另一端1824b、端子部件1826的另一端1826b以及端子部件1825的另一端1825b与ID封装320的端子部件322的一端322a、端子部件323的一端323a以及端子部件324的一端324a分别对接而进行电连接。

[0219] 之后,通过将盖体19的小径部195插入到筒状体50中,将筒状体50的环状突部50e与小径部195的环状槽部19a嵌合,从而将盖体19固定在筒状体50上。于是,ID封装320的盖体19侧的端面的端子部件324的另一端324b以及端子部件323的另一端323b与盖体19的端子部件192的一端192a以及端子部件193的一端193a进行连接。此时,盖体19的小径部195的中心轴方向的长度根据ID封装320的中心轴方向的厚度而被调整。

[0220] 如上所述,电子墨盒20进行组装。在该电子墨盒20中,在对芯体21施加了中心轴方向的按压力时,铁氧体芯23经由0环25向铁氧体片26侧偏移,从而铁氧体芯23与铁氧体片26的距离发生变化,线圈24的电感发生变化。并且,与第一实施方式相同地,根据线圈24的电感的变化,从位置指示器的谐振电路的线圈24发送的电磁感应信号的谐振频率(相位)发生变化。由此,能够进行位置指示器的指示位置和笔压的检测。

[0221] 并且,与第一实施方式的电子墨盒10相同地,该电子墨盒20容纳于框体2中。

[0222] 该第二实施方式的位置指示器与第一实施方式的不同点仅在于,用于将用于进行笔压检测的线圈的电感设为可变的结构,能够获得与上述第一实施方式完全相同的作用效

果。

[0223] 此外,在该第二实施方式的电子墨盒20中,如以上所述,通过ID封装320容纳于筒状体50内,成为在线圈16的两端之间并联连接ID发送电路300的状态。另外,ID封装320能够以从筒状体50露出的方式连接。

[0224] [使用了ID发送电路300的信息发送]

[0225] 图12是表示构成为将电子墨盒或位置指示器的识别信息(ID)发送到位置检测装置的情况下的位置指示器1B和位置检测装置200B的电路结构的图。在图12中,电子墨盒20作为并联谐振电路20R而表示,在该并联谐振电路20R中,第一电容器电路281与电感根据笔压而成为可变的线圈24进行并联连接,且进一步并联连接了第二电容器电路282和按钮开关7的串联电路。如图2所示,按钮开关7连接到电子墨盒10的盖体19的连接器194。

[0226] 如图12所示,位置指示器1B的ID发送电路300包括作为ID产生控制电路的IC(Integrated Circuit;集成电路)301。该IC301构成为通过电源电压Vcc进行动作,该电源电压Vcc通过由二极管302以及电容器303构成的整流电路(电源供给电路)304对在并联谐振电路20R中通过电磁耦合而从位置检测装置200B接收到的交流信号进行整流而获得。并且,在该例子的ID发送电路300中,在并联谐振电路20R的连接端(1824b)和电源供给电路304之间,设置有通常成为打开(常开)的状态的开关电路305。该开关电路305例如由半导体开关电路构成,在打开的状态下,成为高阻抗的状态。

[0227] 该开关电路305被控制为,根据来自开关控制电路306的开关控制信号而成为接通。开关控制电路306根据在并联谐振电路20R中通过电磁耦合而从位置检测装置200B接收到的交流信号,生成开关控制信号。

[0228] 此外,在ID发送电路300中,与由线圈24和电容器电路28(281、282)构成的并联谐振电路20R并联地连接了开关电路307。该开关电路307构成为通过IC301进行接通/断开控制。

[0229] 在该例子中,IC301存储电子墨盒20或者位置指示器1B的制造者号以及产品号,且通过对开关电路307进行接通/断开控制,将包含制造者号以及产品号的ID信号作为例如8比特的数字信号而发送到位置检测装置200B。

[0230] 另一方面,该图12的例子的位置检测装置200B成为在图7所示的位置检测装置200的构成中,代替增益固定的电流驱动器222而设置根据来自外部的增益控制信号而可进行增益的可变调整的电流驱动器222B,且代替处理控制部233而设置处理控制部233B。其他各部分与图7所示的位置检测装置200完全相同。

[0231] 电流驱动器222B构成为,受理来自处理控制部233B的增益控制信号,可变更发送信号的信号电平。

[0232] 此外,处理控制部233B例如由微型计算机构成,除了与前述的处理控制部233相同地,通过与位置指示器1B之间的电磁感应信号的发送接收,进行由位置指示器1B所指示的位置的检测以及对位置指示器1B施加的笔压的检测之外,还将用于进行发送信号电平控制的信号提供给电流驱动器222B,且将用于对发送信号进行断续控制的接通/断开控制信号提供给开关电路307。此外,进行来自位置指示器1B的ID信号的接收处理。如后所述,处理控制部233B将来自位置指示器1B的断续信号作为数比特例如8比特的数字信号而进行检测,从而检测ID信号。

[0233] 以下,说明在位置指示器1B以及位置检测装置200B之间的ID信号的发送接收、位置检测动作以及笔压检测动作。图13是用于说明位置指示器1B的IC301的处理动作的流程图,如后述那样在开关电路305接通从而对IC301从电源供给电路304提供电源电压Vcc时,从开始(start)开始处理。

[0234] 在开关电路305断开从而没有从电源供给电路304提供电源电压Vcc的状态下,IC301停止动作,此时,在从与并联谐振电路20R的连接端、在该例子中电容器电路18的第二电容器电路182的端子部件1824的另一端1824b以及端子部件1825的另一端1825b看时,ID发送电路300成为高阻抗,成为等效于在与并联谐振电路20R的连接端实质上什么也没有连接的状态。因此,此时,不会对并联谐振电路20R并联连接静电电容成分,并联谐振电路20R的谐振频率不会被ID发送电路300受到影响。另外,在IC301中,作为用于在与位置检测装置200B之间的电磁感应信号的收发的同步信号,经由电容器308被提供从位置检测装置200B发送的电磁感应信号。

[0235] 图14是用于说明位置检测装置200B的处理控制部233B的处理动作的流程图,在对位置检测装置200B接通电源时,重复执行该图14的处理。

[0236] 即,首先,处理控制部233B对电流驱动器222B提供用于将发送信号的信号电平设为大的增益控制信号。由此,来自振荡器221的频率f0的交流信号通过电流驱动器222B而成为大电平,并经由选择电路213提供给环路线圈组211X、212Y、(图14的步骤S21)。

[0237] 在位置指示器1B中,通过并联谐振电路20R接收来自该位置检测装置200B的大电平的交流信号的电磁感应信号。此时,与来自位置检测装置200B的交流信号的信号电平为大的情况相对应地,开关控制电路306根据并联谐振电路20R接收到的交流信号生成用于接通开关电路305的开关控制信号。由此,若开关电路305接通,则对并联谐振电路20R接收到的交流信号进行整流而生成的电源电压Vcc从电源供给电路304提供给IC301。

[0238] 若对IC301提供电源电压Vcc,则IC301开始动作。IC301将包含电子墨盒20的制造者号以及产品号的ID信号作为数字信号而生成。通过该数字信号,开关电路307被进行了接通/断开控制的电磁感应信号从位置指示器1B发送到位置检测装置200B(图13的步骤S11)。

[0239] 即,在开关电路307断开时,并联谐振电路20R对从位置检测装置200B发送的交流信号进行谐振动作,从而能够将电磁感应信号返送到位置检测装置200B。位置检测装置200B的环路线圈接收来自位置指示器1B的并联谐振电路20R的电磁感应信号。相对于此,在开关电路307接通时,并联谐振电路20R成为对于来自位置检测装置1B的交流信号的谐振动作被禁止的状态,因此,不从并联谐振电路20R对位置检测装置200B返回电磁感应信号,位置检测装置200B的环路线圈不接收来自位置指示器1B的信号。

[0240] 在该例子中,位置检测装置200B的处理控制部233B通过进行8次有无来自位置指示器1B的接收信号的检测,从而接收8比特的数字信号。即,处理控制部233B在步骤S21中,对电流驱动器222B进行增益控制,从而设为将发送信号的信号电平设定得大而送出的状态,且由于检测来自位置指示器1B的8比特的ID信号,所以在与坐标检测时相同的定时持续8次进行发送接收。

[0241] 另一方面,位置指示器1B的IC301生成与要发送的ID信号对应的8比特的数字信号,并根据该8比特的数字信号,与在与位置检测装置200B之间的电磁感应信号的发送接收同步地对开关电路307进行接通/断开控制。例如,在ID信号的比特为「1」时,开关电路307接

通。于是,如上所述,电磁感应信号不从位置指示器1B返送到位置检测装置200B。另一方面,在ID信号的比特为「0」时,开关电路307断开。于是,如上所述,电磁感应信号从位置指示器1B返送到位置检测装置200B。

[0242] 因此,位置检测装置200B的处理控制部233B通过进行8次有无来自位置指示器1B的接收信号的检测,能够接收作为8比特的数字信号的ID信号。

[0243] 位置检测装置200B的处理控制部233B判别是否通过如上的处理而接收到来自位置指示器1B的ID信号(步骤S22),在判别为未能在预定的时间内接收到ID信号时,返回到步骤S21,将大电平的发送信号的发送持续进行预定次数。另外,在将ID信号的接收处理持续进行预定次数也未能接收到ID信号时,判断为在位置指示器1B中不具有送出ID信号的功能而跳过ID信号的接收处理。

[0244] 并且,在步骤S22中,判别为接收到ID信号时,处理控制部233B降低电流驱动器222B的增益,将发送信号的信号电平相比于在步骤S21中的大电平降低至预定的电平(通常使用电平)而进行发送(步骤S23)。此时的预定的电平成为如下电平,即能够在与位置指示器1B的并联谐振电路20R之间进行位置指示器1B的指示位置的检测以及笔压的检测,但位置指示器1B的开关控制电路306不能接通开关电路305的电平。

[0245] 这样,若从位置检测装置200B发送的电磁感应信号的信号电平设定为预定电平(通常使用状态),则位置指示器1B的开关控制电路306不输出接通开关电路305的开关控制信号。因此,停止来自电源供给电路304的电源电压 V_{cc} 对于IC301的供给,IC301成为不能动作,所以图13的流程图的处理结束,位置指示器1B停止ID信号的发送。

[0246] 但是,由于从位置检测装置200B发送的电磁感应信号的信号电平设定为预定电平(通常使用状态)的状态成为与图7的情况完全相同的状态,所以位置检测装置200B的处理控制部233B通过在与位置指示器1B的并联谐振电路20R之间的电磁感应信号的发送接收,如上述第一实施方式中所说明那样进行检测位置指示器1B的指示位置以及笔压的处理(步骤S24)。

[0247] 并且,处理控制部233B监视来自位置指示器1B的并联谐振电路20R的电磁感应信号的返送,判别是否成为因没有该电磁感应信号的返送所以不能检测位置指示器1B的状态(步骤S25)。在该步骤S25中,判别为能够检测位置指示器1B时,处理控制部233B将处理返回到步骤S24。此外,在步骤S25中,判别为不能检测位置指示器1B时,处理控制部233B将处理返回到步骤S21,对电流驱动器222B提供将发送信号的信号电平设为大电平的增益控制信号,从而将对环路线圈组211X、212Y提供的发送信号的信号电平设为大电平。并且,处理控制部233B重复该步骤S21以后的处理。

[0248] 根据上述图11~图14所示的第二实施方式,能够从位置指示器1B对位置检测装置200B传递用于识别电子墨盒20或位置指示器1B的ID信号。因此,在具有位置检测装置200B的电子设备中,通过检测电子墨盒20或位置指示器1B的ID信号,能够分配与各个电子墨盒或位置指示器对应的预定的处理,非常方便。此外,通过检测电子墨盒20或位置指示器1B的ID信号,具有电子墨盒20或位置指示器1B的故障等的管理也变得容易的优点。

[0249] 并且,若位置检测装置200B开始动作,则促使位置指示器1B发送位置指示器1B所具有的ID信号,若一旦能够接收ID信号则进行动作控制,使得将ID发送电路300从位置指示器1B的谐振电路进行电分离,且在通常使用状态下进行位置指示器1B的指示位置的检测以

及笔压的检测。此外,在预定次数次促使位置指示器1B发送位置指示器1B具有的ID信号的结果,判别为不能接收ID信号的情况下,也进行动作控制,使得在通常使用状态下进行位置指示器1B的指示位置的检测以及笔压的检测。因此,即使是在使用不具有ID信号的发送功能的位置指示器1B的情况下,也不需要特殊的处理操作,不会带来任何生疏感就能够进行操作。

[0250] 另外,在上述例子中,位置指示器1B的开关控制电路306在并联谐振电路20R接收到来自位置检测装置200B的大电平的电磁感应信号时,基于该接收到的大电平的电磁感应信号,生成用于接通开关电路305的开关控制信号,并据此对IC301提供电源电压Vcc。

[0251] 但是,位置指示器1B的开关控制电路306接通开关电路305而对IC301提供电源电压Vcc的方法并不限定于这样的方法。

[0252] 例如,作为其他的例子,也可以构成为如下:从位置检测装置200B将预定的数字信号发送到位置指示器1B,使获取了该数字信号的开关控制电路306生成用于接通开关电路305的开关控制信号。

[0253] 即,例如,位置检测装置200B在因不能检测位置指示器1B的指示位置等而不检测位置指示器1B的存在时,将所述预定的数字信号通过环路线圈组211X以及212Y作为电磁感应信号而送出。位置指示器1B的并联谐振电路20R接收具有与该数字信号对应的信号包络的电磁感应信号并提供给开关控制电路306。

[0254] 开关控制电路306通过对该信号进行例如波形整形并进行包络检波而提取数字信号,在该数字信号与之前设定的数字信号一致时,生成用于接通开关电路305的开关控制信号。由此,对IC301提供电源电压Vcc。

[0255] IC301通过该电源电压Vcc的接通而开始动作,通过并联谐振电路20R而将位置指示器1B的ID信号发送到位置检测装置200B。位置检测装置200B若获取ID信号,则停止所述预定的数字信号的送出,从ID信号检测模式转移到检测位置指示器1B的指示位置的通常使用模式,进行位置指示器1B的指示位置的检测动作。位置指示器1B的开关控制电路306在成为了不能接收预定的数字信号时,断开开关电路305,停止对于IC301的电源Vcc的供给。由此,停止ID信号的送出,且ID发送电路300成为高阻抗,ID发送电路300成为从与并联谐振电路20R的连接端电分离的状态。

[0256] 另外,位置检测装置200B在成为了不能检测位置指示器1B时,再次开始所述预定的数字信号的送出。

[0257] 另外,由于ID发送电路300与线圈24并联连接即可,所以ID封装320并不限定于在电容器电路28和盖体19之间设置的情况。例如,也可以将ID发送电路300设置在连接部件27和电容器电路28之间。

[0258] 此外,也可以在盖体19中,除了连接器194之外,还设置连接到第二电容器电路282的端子部件1824的另一端1824b和端子部件1825的另一端1825b的其他的连接器,对该其他的连接器在筒状体50的外部设置与包括ID发送电路300的ID封装相同的电路部。

[0259] [第三实施方式]

[0260] 在以上说明的第一以及第二实施方式中,感压传感器为根据对芯体施加的压力而改变构成谐振电路的电感的情形。相对于此,在以下说明的第三实施方式中,感压传感器为根据对芯体施加的压力而改变构成谐振电路的电容器的静电电容的情形。并且,在该第三

实施方式的位置指示器中,根据对芯体施加的按压力而静电电容发生变化的感压传感器由通过MEMS(Micro Electro Mechanical System,微机电系统)技术而制作的静电电容方式的压力传感半导体设备构成。

[0261] 图15是表示该第三实施方式的位置指示器的电子墨盒30的构成例的图。图15(A)是用于说明电子墨盒30的内部结构的剖视图。此外,图15(B)是用于说明电子墨盒30的整体的结构的分解立体图。另外,在该例子中,也为了便于说明,关于电子墨盒30的筒状体5'的内部的一部分构成部件,在图15(A)中不作为剖面而示出。

[0262] 并且,由于该第三实施方式的位置指示器的框体的构成以及按钮开关7对于该框体的安装构造与第一实施方式相同,所以省略其图示以及说明。此外,在该第三实施方式的说明中,关于与第一实施方式相同的构成元素,也标注相同参照标号,省略其说明。

[0263] 与第一实施方式相同地,筒状体5'由沿着中心轴方向一分为二的第一筒状体5C和第二筒状体5D构成,第一筒状体5C以及第二筒状体5D分别成为外径为例如2.5mm、内径为例如1.5mm~2mm的细型形状。并且,筒状体5'由非磁性体金属、树脂材料、玻璃、陶瓷等非磁性体构成,在该例子中,例如由具有导电性的SUS305、SUS310S等原材料构成。

[0264] 第一筒状体5C的结构具有与前述的第一实施方式的第一筒状体5A相同的结构,在其中心轴方向的一端侧,设置有助于将芯体31的前端延伸的开口5Ca,在其另一端侧的开口5Cb中,形成有助于与第二筒状体5D螺合的螺纹部5Cc。此外,第二筒状体5D的结构也具有与前述的第一实施方式的第二筒状体5B相同的结构,在其一端侧的开口部中,形成有助于与第一筒状体5C螺合的螺纹部5Da,此外,在其另一端侧,形成有沿着中心轴方向形成的槽5Db,且形成有与在盖体19C的小径部195中形成的环状槽部19a嵌合的环状突部5Dc。

[0265] 如图15所示,在该第三实施方式的电子墨盒30中,构成电磁感应方式的位置指示器的主要部件也全部容纳于筒状体5'内,但如图15(A)以及图15(B)所示,从开口5Ca侧看,螺旋弹簧32、芯体31、压力传感半导体设备35、作为卷绕了线圈33的磁性体的例子的铁氧体芯34、连接部件36为止在第一筒状体5C内,电容器电路18C在第二筒状体5D内,以这些各部件的中心轴方向成为筒状体5C以及5D的中心轴方向的状态依次排列而容纳。并且,在第二筒状体5D的另一端侧的开口中插入盖体19C,从而筒状体5'的开口被堵住。电容器电路18C由第一电容器电路181C和第二电容器电路182C构成,除了成为比第一实施方式的电容器电路18细的直径之外,其结构与第一实施方式的电容器电路18完全相同。

[0266] 另外,在该第三实施方式中,在第一筒状体5C中容纳了螺旋弹簧32、芯体31、压力传感半导体设备35、卷绕了线圈33的铁氧体芯34以及连接部件36为止的时刻,通过将与该连接部件36的侧周面对应的第一筒状体5C的侧周面位置沿着中心轴方向缩径(铆接)而在第一筒状体5C的内周面形成突部5Cd以及5Ce,从而通过第一筒状体5C而将连接部件36压接挟持,连接部件36的位置受到限制,使得不会沿着中心轴方向移动。并且,通过在第一筒状体5C的开口5Ca侧和压力传感半导体设备35之间配置的螺旋弹簧32的偏移力,压力传感半导体设备35以及卷绕了线圈33的铁氧体芯34不会沿着中心轴方向晃动。

[0267] 之后,与前述的第一实施方式相同地,电容器电路18C耦合到连接部件36,且第二筒状体5D拧入第一筒状体5C中而耦合,进一步通过盖体19C而堵住第二筒状体5D的另一端的开口。

[0268] 进一步,说明在筒状体5'的内部容纳的各部分的结构以及电子墨盒30的组装、以

及谐振频率的调整。

[0269] 如图15(A)、15(B)所示,该第三实施方式中的芯体31由例如由树脂构成的棒状的部件构成。并且,在该第三实施方式中,棒状的芯体31作为按压部件而插入到压力传感半导体设备35。

[0270] 在该第三实施方式中,铁氧体芯34具有直径为一定的圆柱状形状,且卷绕了线圈33。并且,压力传感半导体设备35的封装部件351的、与插入芯体31的上表面351a相反一侧的底面351b侧设置有凹部352,铁氧体芯34的中心轴方向的一端侧与该凹部352嵌合。

[0271] 此外,铁氧体芯34的中心轴方向的另一端侧与例如由树脂构成的连接部件36嵌合而耦合。在铁氧体芯34的连接部件36侧的端面的中央,形成有后述的连接部件36的突部361嵌合的凹洞34a。

[0272] [压力传感半导体设备35的构成例]

[0273] 如上所述,该第三实施方式的位置指示器作为与线圈一同构成谐振电路的电容器的静电电容的变化而检测笔压,但在该第三实施方式的位置指示器中,将申请人作为日本特愿2012-15254而先提出的、通过MEMS技术而制作的半导体设备(压力检测芯片)用作根据笔压而静电电容发生变化的感压传感器。

[0274] 压力传感半导体设备35作为在例如由树脂构成的封装部件351内以能够由来自外部的按压部件按压的状态容纳了压力检测芯片400的设备而构成。在该例子中,按压部件成为芯体31。并且,该例子的压力传感半导体设备35以可插拔的方式保持芯体31,且成为卷绕了线圈33的铁氧体芯34在封装部件351中保持而成为了单元化的一体化构造。

[0275] 图16是用于说明该例子的压力传感半导体设备35的结构的图。图16(A)是压力传感半导体设备35的纵剖视图。此外,图16(B)是用于说明在压力传感半导体设备35中容纳的压力检测芯片400的图。

[0276] 压力传感半导体设备35由具有弹性且为电绝缘性材料的树脂部件例如硅橡胶构成,例如在圆柱形状的封装部件351内将压力检测芯片400密封而构成。

[0277] 如图16(B)所示,该例子的压力检测芯片400由第一电极401、第二电极402、以及第一电极401和第二电极402之间的绝缘层(电介质层)403构成。第一电极401以及第二电极402通过由单晶硅(Si)构成的导体构成。在该例子中,绝缘层403通过由氧化膜(SiO₂)构成的绝缘膜构成。

[0278] 并且,在该绝缘层403中形成了例如圆形的凹部404,在绝缘层403和第一电极401之间形成空间405。凹部404的底面成为平坦的面,其直径R为例如R=1mm。此外,在该例子中,凹部404的深度为约几十微米~约几百微米。第一电极401若从面401a侧被按压,则以能够向空间405的方向弯曲的方式进行位移。

[0279] 如以上的结构的压力检测芯片400为在第一电极401和第二电极402之间形成静电电容C_v的电容器。并且,如图16(B)所示,若从第一电极401的面401a侧对第一电极401施加大小为P的压力,则第一电极401以在图16(B)中如虚线所示那样弯曲,第一电极401和第二电极402之间的距离缩短,静电电容C_v的值变化为增大。第一电极401的弯曲量根据施加的压力P的大小而发生变化。因此,静电电容C_v根据对压力检测芯片400施加的压力P的大小而发生变化。能够基于该静电电容C_v的变化来检测压力。

[0280] 在该实施方式的压力传感半导体设备35中,具有如以上的结构的压力检测芯片

400以受到压力的第一电极401的面401a与在图16(A)中封装部件351的上表面351a相对的状态容纳于封装部件351内。

[0281] 在封装部件351中,形成有从上表面351a连通至压力检测芯片400的第一电极401的面401a的附近的、例如剖面为圆形的连通洞353。在该连通洞353中,如图15以及图16(A)所示,芯体31作为按压压力检测芯片400的按压部件而插入。在封装部件351的连通洞353的开口部侧(上表面351a侧)形成锥形部351c,连通洞353的开口部成为喇叭状形状,构成为作为按压部件的芯体31容易插入到连通洞353内。

[0282] 并且,如图16(A)所示,在该连通洞353的内壁面,设置有助于保持圆棒状的芯体31的O环状的突部354a以及354b。此时,连通洞353的内径与圆棒状的芯体31抵接的部分的直径相等或者稍微大,此外,O环状的突部354a以及354b的内径被选定为小于芯体31抵接的部分的直径。

[0283] 因此,在芯体31由在封装部件351的开口部侧(上表面351a侧)设置的锥形部351c引导而插入到连通洞353内时,芯体31被O环状的突部354a、354b所保持。但是,芯体31能够以预定的力从连通洞353拔出。因此,芯体31能够容易更换。

[0284] 并且,压力检测芯片400的第一电极401通过金线355连接到由导体构成的第一引线端子356,此外,第二电极402与由导体构成的第二引线端子357接触而连接。在该第三实施方式中,如图16(A)、16(B)所示,这些第一以及第二引线端子356以及357的前端部以与封装部件351的底面351b正交的方式导出。

[0285] 在该封装部件351的底面351b,形成有与铁氧体芯34的直径大致相等的直径的圆形的凹部352。该凹部352的深度成为卷绕有线圈33的铁氧体芯34的中心轴方向的一端部可嵌合的深度。铁氧体芯34插入到该凹部352内,通过例如接合材料而耦合到封装部件351。第一以及第二引线端子356以及357在底面351b中从凹部352的周围导出。

[0286] 如后所述,该第一引线端子356以及第二引线端子357通过金线或引线等电连接到连接部件36的端子部件362、363。此外,卷绕在铁氧体芯34上的线圈33的一端33a以及另一端33b也电连接到连接部件36的端子部件362、363。

[0287] 接着,图17表示连接部件36的构成例。图17(A)是表示将连接部件36沿着其中心轴方向从与铁氧体芯34耦合一侧看的端面的图,图17(B)是图17(A)的F-F剖视图,图17(C)是表示将连接部件36沿着其中心轴方向从电容器电路18C侧看的端面的图。

[0288] 如上所述,连接部件36由作为电绝缘性材料的例如树脂构成,包括具有其外径与第一筒状体5C的内径相同的圆柱状形状的主体部360。并且,如图17(A)以及(B)所示,在连接部件36的主体部360的、与铁氧体芯34耦合一侧的端面,设置有铁氧体芯34的圆柱状部分的一部分嵌合的凹洞364,且在该凹洞364的底面的中央,形成有与在铁氧体芯34的端面形成的凹洞34a嵌合的突部361。

[0289] 此外,如图17(A)、17(B)所示,在连接部件36的主体部360的周侧面的、在该例中相互隔着180度角间隔的位置,沿着圆柱的中心轴方向的方向形成凹槽365以及366。在该凹槽365以及366内,端子部件362以及363的一个端部362a以及363a沿着与周向正交的方向竖立。并且,在该竖立的状态的端子部件362以及363的一个端部362a以及363a的各个端部中,如图17(A)所示,形成有V字型切口362c、362d以及363c、363d。

[0290] 端子部件362的V字型切口362c以及362d用于压力传感半导体设备35的压力检测

芯片400的第一电极401以及线圈33的一端33a的连接。此外,端子部件363的V字型切口363c以及363d用于压力传感半导体设备35的压力检测芯片400的第二电极402以及线圈33的另一端33b的连接。

[0291] 在连接部件36的主体部360的与电容器电路18C连接侧的端面,如图17(B)所示,设置有电容器电路18C的一部分嵌合的凹部368。在该凹部368的侧周面,形成有在电容器电路18C的第一电容器电路181C的周部形成的环状突部181Ca(参照图15(B))嵌合的环状凹槽368a。

[0292] 此外,在该凹部368的底面,作为连接部件36的端子部件362的另一个端部,如图17(B)以及(C)所示,形成有环状电极导体362b。该环状的电极导体362b与电容器电路18C的第一电容器电路181C的端子部件1814的一端1814a对接(参照图4)。

[0293] 此外,在连接部件36的凹部368的底面的中央,以与环状电极导体362b分离的状态形成有凹洞367。连接部件36的端子部件363的另一个端部363b形成为位于该凹洞367内,且在位于该凹洞367内的端子部件363的端部363b,形成有由具有弹性的折弯部构成的插入孔363e。在该插入孔363e中,插入电容器电路18C的第一电容器电路181C的端子部件1815的棒状的一端1815a而与端子部件363的另一个端部363b进行连接。

[0294] 连接部件36以将突部361嵌合到铁氧体芯34的端面的凹洞34a的状态,例如通过接合材料接合而耦合到铁氧体芯34。并且,通过将连接到压力传感半导体设备35的压力检测芯片400的第一电极401以及第二电极402的引线端子356、357连接的引线塞入连接部件36的端子部件362的一个端部362a的V字型切口362c或者362d以及端子部件363的一个端部363a的V字型切口363c或者363d而进行连接。此外,通过将线圈33的一端33a以及另一端33b塞入连接部件36的端子部件362的一个端部362a的V字型切口362c或者362d以及端子部件363的一个端部363a的V字型切口363c或者363d而进行连接。

[0295] 这样,在该第三实施方式中,压力传感半导体设备35、卷绕了线圈33的铁氧体芯34以及连接部件36进行耦合,能够作为成为了一个单元化的构成部件来进行处理。

[0296] 并且,在该第三实施方式中,在第一筒状体5C的中空部内,以开口5Ca侧为前端,从相反侧的开口5Cb侧插入螺旋弹簧32,接着,压力传感半导体设备35、卷绕了线圈33的铁氧体芯34、连接部件36连接而作为一个单元而一体化的构成部件以螺旋弹簧32的一端侧对压力传感半导体设备35的上表面351a侧对接的方式插入。芯体31既可以预先对压力传感半导体设备35插入嵌合而容纳于第一筒状体5C中,也可以之后从开口5Ca侧对压力传感半导体设备35插入嵌合。

[0297] 另外,由于压力传感半导体设备35的压力检测芯片400的第一电极401以及第二电极402、线圈33的一端33a以及另一端33b在连接部件36的凹槽365、366内与端子部件362、363的例如一个端部362a、363a连接,所以压力检测芯片400的第一电极401以及第二电极402的引线部或线圈33的一端33a以及另一端33b不会接触到第一筒状体5C的内壁面。

[0298] 对如以上所述那样在第一筒状体5C中容纳的连接部件36,如后所述,连接线圈33和由压力检测芯片400构成的电容器一同构成并联谐振电路的电容器电路18C。该电容器电路18C的静电容量如后述那样设定为预定的值。

[0299] 此时,电容器电路18C的第一电容器电路181C的一部分容纳于连接部件36的凹部368内,第一电容器电路181C的环状突部181Ca与凹部368的环状凹槽368a嵌合,从而电容器

电路18C耦合到连接部件36。在该耦合状态下,第一电容器电路181C的端子部件1814的一端1814a与连接部件36的端子部件362的另一端部的环状电极导体362b对接而进行电连接,且第一电容器电路181C的端子部件1815的棒状的一端1815a插入到连接部件36的端子部件363的插入孔363e而与另一端部363b进行电连接。

[0300] 接着,将第二筒状体5D在其内部容纳电容器电路18C,将在其一端侧的开口的内壁面形成的螺纹部5Da和在第一筒状体5C的开口5Cb的外周侧面形成的螺纹部5Cc螺合,从而形成一体的筒状体5'。

[0301] 接着,将盖体19C的小径部195在第二筒状体5D内,对定位用槽5Db卡合突部19c。此时,在该第三实施方式中,电容器电路18C的第二电容器电路182C的一部分插入到在盖体19C的小径部195中设置的凹部198内,还进行相互的电连接。

[0302] 图18表示该第三实施方式中的盖体19C的构成例。图18(A)是从与电容器电路18C的相对面侧看盖体19C的图,图18(B)是从与电容器电路18C的相对面侧的相反侧看盖体19C的图。图18(C)是图18(A)的G-G剖视图。

[0303] 盖体19C为与第一实施方式中的盖体19相同的结构,但直径比第一实施方式的电容器电路18小的直径的电容器电路18C的连接部的结构不同。在该图18中,对于与第一实施方式中的盖体19相同的构成部分,标注相同的参照标号。

[0304] 即,在该第三实施方式中的盖体19C的小径部195的、与第二电容器电路182C相对的端面,如图18(A)以及(C)所示,形成有将电容器电路18C的第二电容器电路182C的一部分嵌合的凹部198。凹部198为具有与第二电容器电路182C的直径大致相等的直径的圆形凹洞。在该凹部198的侧壁,形成有第二电容器电路182C的环状突部182b嵌合的环状凹槽198a,且形成有在第二电容器电路182C中形成的中心轴方向突部182a卡合的中心轴方向凹槽198b。

[0305] 此外,在盖体19C的凹部198的底面,端子部件192、193的一个端部192a、193a以与第二电容器电路182C的端面的端子部件1825的另一端1825b以及端子部件1826的另一端1826b弹性地对接的方式露出而设置。与第一实施方式相同地,端子部件192的另一端192b连接到连接器194的一端,此外,端子部件193的另一端193b连接到连接器194的另一端。

[0306] 将如以上那样构成的盖体19C的小径部195插入到第二筒状体5D内,使得突部19c与定位用槽5Db卡合,且第二电容器电路182C的突部182a与盖体19C的凹部198的槽198b卡合。于是,盖体19C的环状槽部19a和第二筒状部5D的环状突部5Dc嵌合,从而盖体19C卡定在第二筒状体5D内。此时,第二电容器电路182C的端部插入到盖体19C的凹部198内,环状突部182b与凹部198的环状凹槽198a嵌合,从而电容器电路18C耦合到盖体19C。并且,在该耦合状态下,第二电容器电路182C的端子部件1825的另一端1825b以及端子部件1826的另一端1826b与盖体19C的凹部198的底面的端子部件193的一端193a以及端子部件192的一端192a分别进行连接。如以上所述,电子墨盒30进行组装。

[0307] [电容器电路18C的静电电容值的设定]

[0308] 如上所述,在容纳了连接部件36的第一筒状体5C的开口5Cb侧,连接部件36的端子部件362的另一端部的环状电极导体362b和端子部件363的另一端部363b成为以能够从外部接触的方式露出的状态。并且,这些环状电极导体362b以及另一端部363b连接到通过线圈33以及由压力检测芯片400构成的电容器而构成的并联谐振电路的一端以及另一端。因

此,在这些端子部件362的环状电极导体362b以及端子部件363的另一端部363b中,能够获取通过线圈33以及由压力检测芯片400构成的电容器而构成的并联谐振电路的电特性。

[0309] 在该实施方式中,使用这样能够从外部接触的端子部件362的环状电极导体362b以及端子部件363的另一端部363b,如下设定构成电容器电路18C的第一电容器电路181C的静电电容以及第二电容器电路182C的静电电容。

[0310] 参照图19的等效电路,说明该电容器电路18C的静电电容值的设定。如上所述,在连接部件36的端子部件362的另一端部的环状电极导体362b和端子部件363的另一端部363b之间,连接了卷绕在铁氧体芯34上的线圈33和在压力传感半导体设备35中容纳的构成压力检测芯片400的电容可变的电容器400C的并联电路。此时成为没有对芯体31施加笔压的状态,设为此时的线圈33的电感 L_c 、由压力检测芯片400构成的电容器400C的静电电容 CV_o 分别为包含因制造所引起的偏差的值。

[0311] 因此,首先,使用端子部件362的另一端部的环状电极导体362b和端子部件363的另一端部363b,测定由线圈33的电感 L_c 、由压力检测芯片400构成的电容器400C的静电电容 CV_o 所构成的谐振电路的谐振频率 f_1 。接着,将电容值 Co 已知的电容器连接到端子部件362的另一端部的环状电极导体362b和端子部件363的另一端部363b,同样测定谐振频率 f_2 。另外,想要设定的谐振频率 f_0 为已知,将应在电容器电路18C的第一电容器电路181C中设定的电容值设为 C_x 。

$$[0312] \quad f_1^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot CV_o \}$$

$$[0313] \quad f_2^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot (CV_o + Co) \}$$

$$[0314] \quad f_0^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot (CV_o + C_x) \}$$

[0315] 根据这些式,成为如下。

$$[0316] \quad C_x = Co \cdot (f_2/f_0)^2 \cdot (f_1^2 - f_0^2) / (f_1^2 - f_2^2)$$

[0317] 如上所述,即使线圈33的电感 L_c 以及由压力检测芯片400构成的电容器400C的静电电容不清楚或者是包含偏差的值,也能够与想要设定的谐振频率 f_0 对应地算出与该线圈33和电容器400C的并联电路进一步并联连接的静电电容的值 C_x 。换言之,能够算出将在按钮开关7断开时的位置指示器的谐振电路的谐振频率设为目标的频率 f_0 的静电电容(电容器电路18C的第一电容器电路181C的静电容量),在电容器电路18C的第一电容器电路181C中容纳成为该算出的静电电容的个数的片式电容器183,设定第一电容器电路181C的静电电容。

[0318] 此外,同样地,对由线圈33、压力检测芯片400、第一电容器电路181C构成的谐振电路,如下算出用于将按钮开关7接通时的位置指示器的谐振电路的谐振频率设为目标的频率 f_4 的静电电容(将应在电容器电路18C的第二电容器电路182C中设定的电容值设为 C_{x2})。

[0319] 将在第一电容器电路181C中设定的静电电容值作为 C_{x1} (该值为与 C_x 相同的值或者近似值),代替电容值 Co 已知的电容器而将静电电容值设定为 C_{x1} 的第一电容器电路181C连接到端子部件362的另一端部的环状电极导体362b和端子部件363的另一端部363b,同样地测定谐振频率 f_3 。

$$[0320] \quad f_1^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot CV_o \}$$

$$[0321] \quad f_3^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot (CV_o + C_{x1}) \}$$

$$[0322] \quad f_4^2 = 1 / \{ 4 \cdot \pi^2 \cdot L_c \cdot (CV_o + C_{x1} + C_{x2}) \}$$

[0323] 根据这些式,成为如下。

$$[0324] \quad C_{x2} = C_{x1} \cdot (f_1/f_4)^2 \cdot (f_3^2 - f_4^2) / (f_1^2 - f_3^2)$$

[0325] 并且,设定电容器电路18C的第二电容器电路182C的静电电容值 C_{x2} ,使得成为该算出的静电电容 C_{x2} 。

[0326] 如上所述,通过与实际的使用状态相同的状态测定谐振频率,能够算出电容器电路18C的第一电容器电路181C的静电电容的值,设定与该算出的静电电容的值相同或者接近的值。

[0327] 此外,由于通过操作按钮开关(侧开关)7而变化的谐振频率为已知,所以也能够算出与电容器电路18C的第一电容器电路181C的静电容量的值具有依赖性的第二电容器电路182C的静电电容的值。

[0328] 在该第三实施方式的电子墨盒30中,由在筒状体5'中容纳的线圈33、压力检测芯片400的静电电容400C以及在电容器电路18C中设定的静电电容(C_{x1} 、 C_{x2})构成的并联谐振电路的谐振频率在按钮开关7断开以及接通的任一个状态下也都成为已调整。因此,在该第三实施方式的情况下,在将该电子墨盒30容纳于位置指示器的框体2中时,已经不需要谐振频率的调整。

[0329] 并且,在该第三实施方式中,在第一筒状体5C的中空部内,将芯体31、卷绕了线圈33的铁氧体芯34、压力传感半导体设备35耦合而作为单元化的一体化构造而容纳,在连接部件36的端面,将用于与电容器电路18C的连接端子并且是线圈33的一端及另一端以及由压力检测芯片400构成的电容可变的电容器400C的一端及另一端分别连接的连接端子以能够从外部接触的状态露出。

[0330] 因此,能够使用在该连接部件36的端面设置的连接端子,测定由在第一筒状体5C内容纳的状态的线圈33和压力传感半导体设备35容纳的压力检测芯片400的静电电容构成的谐振电路的谐振频率。由此,能够如上算出与由线圈33和压力检测芯片400的并联谐振电路并联连接而构成并联谐振电路的电容器电路18C的静电电容值,使得谐振频率成为期望的值。

[0331] 并且,在上述实施方式中,仅以将静电电容被设定为期望的值的电容器电路18C的一个电极以及另一个电极连接到该连接部件36的连接端子的方式,将电容器电路18C耦合到连接部件36,就能够构成电子墨盒30,结构变得非常简单。

[0332] 此外,在该第三实施方式中,芯体31、卷绕了线圈33的铁氧体芯34、作为感压传感器的压力传感半导体设备35以及电容器电路18C插入到电子墨盒30内,且电子墨盒30以已经进行了谐振频率的调整的状态装入。因此,仅将电子墨盒30容纳于位置指示器的框体内,就能够构成位置指示器。因此,能够实现将电子墨盒30如所谓的圆珠笔等的替换芯那样进行处理的位置指示器。

[0333] 此外,与上述实施方式相同地,在电子墨盒30的筒状体5'内,沿着其中心轴方向,排列构成部件而依次配置进行电连接,且还进行机械性的耦合,所以具有也能够容易实现例如2.5mm的直径的细型的电子墨盒的结构的效果。

[0334] [第三实施方式的变形例]

[0335] 在以上说明的第三实施方式中,也通过将容纳与第二实施方式相同的ID发送电路300的ID封装容纳于筒状体5'内,从而与第二实施方式相同地,能够将电子墨盒30的识别信

息等信息传递到位置检测装置。此时,由于容纳ID发送电路300的ID封装与线圈33并联连接即可,所以如图19的等效电路可知,在筒状体5'内,也可以是连接部件36和电容器电路18C之间或者电容器电路18C和盖体19C之间的任意位置。

[0336] 此外,在上述第三实施方式中,是通过芯体31按压压力传感半导体设备35的压力检测芯片400的结构,但对压力传感半导体设备35的压力检测芯片400传递对芯体施加的压力的结构并不限于于此。例如省略图示,但芯体如第二实施方式那样耦合到铁氧体芯而设置,且在铁氧体芯的与芯体的耦合侧相反一侧配置压力传感半导体设备。并且,也可以是在铁氧体芯的与芯体的耦合侧相反一侧设置压力检测芯片的按压部件,通过该按压部件按压压力传感半导体设备的压力检测芯片的结构。

[0337] 此外,在上述第三实施方式中,将压力传感半导体设备35和卷绕了线圈33的铁氧体芯34一体地耦合,但也可以是将压力传感半导体设备35和卷绕了线圈33的铁氧体芯34进一步经由连接部件进行连接的结构。

[0338] 图20是表示在这种情况下电子墨盒30A的主要部分的构成例的图。

[0339] 即,在该图20的例子中,在压力传感半导体设备35和卷绕了线圈33的铁氧体芯34之间,除了连接部件36之外,还设置连接部件38。该连接部件38具有在压力传感半导体设备35的凹部352中容纳的突部381,且具有形成了将卷绕了线圈33的铁氧体芯34在内部容纳的中空部的筒状部382。该筒状部382成为其开口侧的端面与连接到电容器电路18C的连接部件36对接的长度。

[0340] 并且,连接部件38在筒状部382的与压力传感半导体设备35相对的端面,具有与压力传感半导体设备35的引线端子356以及357分别嵌合的嵌合部383以及384。

[0341] 此外,在连接部件38中形成的筒状部382的与连接部件36对接的端面分别设置有连接端子385以及386,该连接端子385以及386例如使用金线等电连接到与压力传感半导体设备35的引线端子356以及357嵌合的嵌合部383以及384。在该连接端子385以及386中分别连接例如金线,该金线电连接到连接部件36的端子部件362以及363的V字型切口362c以及363c。

[0342] 并且,连接部件38具有环状凹槽38a以及38b,通过该环状凹槽38a以及38b与在第一筒状体5C中形成的环状突部5Cf以及5Cg嵌合,从而固定在第一筒状体5C上,不会沿着中心轴方向移动。因此,在该图20的例子中,压力传感半导体设备35的压力检测芯片400通过连接部件38固定在第一筒状体5C上,压力传感半导体设备35抵抗在中心轴方向上对芯体31施加的压力而不会移动,由此能够检测对所述芯体31施加的压力。并且,具有如下结构:与压力传感半导体设备35一同构成谐振电路的卷绕了线圈33的铁氧体芯34容纳于在连接部件38中形成的筒状部382中,且与压力传感半导体设备35以并联的方式电连接,进一步与在连接部件36中设置的端子部件362以及363分别连接。

[0343] 另外,在上述第三实施方式中,作为根据对芯体施加的压力(笔压)来改变静电电容的感压传感器,使用了压力传感半导体设备,但作为感压传感器,并不限于于此。例如,能够将本申请人作为特愿2012-151357而申请的、根据对芯体施加的压力(笔压)来改变静电电容的电容可变型电容器用作感压传感器。

[0344] 在该特愿2012-151357中记载的电容可变型电容器中,在由具有中空的空间的圆筒构成的外侧部件的该中空部分的内壁面,粘附形成预定形状的薄膜电极。另一方面,在柱

状的内侧部件的外周面,也形成预定形状的薄膜电极。并且,在外侧部件的中空的空間内,以可沿着中心轴方向移动的方式容纳内侧部件。此时,通过使外侧部件的内壁面的电极和内侧部件的外周面的电极经由电介质相对,能够形成呈现出与其相对的面积对应的静电电容的电容器。

[0345] 根据该结构,在对内侧部件沿着中心轴方向从外部施加压力时,通过内侧部件沿着中心轴方向相对于外侧部件移动,从而经由电介质而相对的外侧部件的内壁面的电极和内侧部件的外周面的电极之间的面积变化。因此,在外侧部件的电极和内侧部件的电极之间形成的电容器的静电电容根据两个电极的相对面积的变化而呈现出与施加的压力对应的静电电容。

[0346] 如上所述的结构的可变型电容器能够形成为细型的棒状,能够代替上述压力传感半导体设备35,构成作为感压传感器而使用的电子墨盒。

[0347] [第四实施方式]

[0348] 在以上的实施方式中,检测笔压的感压传感器为使用构成位置指示器所包括的谐振电路的电感电路或者电容器电路而实现的结构,在位置检测装置侧,通过检测来自位置指示器的电磁感应信号的频率偏移(相位偏移),检测在位置指示器中的笔压。

[0349] 但是,通过使用在上述实施方式中的信息发送电路的IC电路,也能够与上述例子的电子墨盒或位置指示器的识别信息(ID)相同地,作为数字信号而将笔压的信息从位置指示器传递到位置检测装置。该第四实施方式的位置指示器为这样构成的情况下的例子。

[0350] 在图21的上侧表示的电路为该第四实施方式的位置指示器1D的等效电路。通过与该位置指示器1D进行电磁耦合而进行位置检测以及笔压检测的位置检测装置成为前述的第一实施方式的情况下的图7所示的位置检测装置200。

[0351] 构成该第四实施方式的位置指示器1D的电子墨盒30D的主要的构成元素的机械性的配置结构与图15所示的上述第三实施方式的电子墨盒30或者图20所示的第三实施方式的变形例的电子墨盒30A相同。但是,在该第四实施方式中,与第三实施方式以及第三实施方式的变形例的电子墨盒30以及30A的不同点在于,在电容器18C和盖体19C之间设置有作为第一实施方式的变形而表示的图9的例子中的ID封装320的点、以及在压力传感半导体设备35的封装部件351内与压力检测芯片400一同容纳控制电路500的点,该控制电路500进行控制,使得将在该压力检测芯片400中检测的笔压信息通过电磁耦合而传送到位置检测装置200。

[0352] 在该第四实施方式的电子墨盒30D中,如图21所示,由电子墨盒30D的筒状体5'内的线圈33、电容器电路18C的第一个电容器电路181C以及第二电容器电路182C构成并联谐振电路20R',该并联谐振电路20R'的一端以及另一端分别连接到ID封装320的一端以及另一端。

[0353] 并且,在该第四实施方式的电子墨盒30D中,如图21所示,控制电路500设置在线圈33的一端和另一端之间。该控制电路500包括用于控制的IC501。在该IC501中,连接有由压力检测芯片400构成的电容器(静电电容 C_v),IC501能够检测与笔压对应的可变电容 C_v 。IC501根据可变电容 C_v 的值,检测位置指示器1D中的笔压。

[0354] 该IC501构成为通过电源电压 V_{cc} 进行动作,该电源电压 V_{cc} 通过包括由二极管502以及电容器503构成的整流电路的驱动信号生成电路504,对在并联谐振电路20R'中从位置

检测装置200通过电磁耦合而接收到的交流信号进行整流而获得。此外,在控制电路500中,与并联谐振电路20R'并联地连接有开关电路505。该开关电路505构成为通过IC501进行接通/断开控制。另外,在IC501中,作为用于在与位置检测装置200之间的电磁感应信号的收发同步信号,经由电容器506而提供从位置检测装置200发送的电磁感应信号。

[0355] 并且,该第四实施方式的控制电路500的IC501将由压力检测芯片400构成的可变电容器的静电电容 C_v 的值作为位置指示器1D中的笔压的信息而检测,并将该检测出的笔压转换为例如8比特的数字信号,通过与该笔压对应的数字信号来控制开关505。

[0356] 说明如以上那样构成的位置指示器1D以及位置检测装置200的位置检测动作以及笔压检测动作。

[0357] 首先,处理控制部233与前述的实施方式相同地,进行驱动器电路222的驱动、选择电路213的选择控制以及切换连接电路223的切换控制,从而在与位置指示器1D之间进行电磁感应信号的发送接收,求出由位置指示器1D所指示的位置的X坐标值以及Y坐标值。

[0358] 若如以上那样检测出位置指示器1D的指示位置,则处理控制部233检测来自位置指示器1D的8比特的笔压信息,所以在位置指示器1D的存在位置附近的环路线圈中,将用于取得同步的信号的发送进行预定时间之后,在与坐标检测时相同的定时持续8次进行发送接收。即,处理控制部233控制选择电路213,根据检测出的位置指示器1D的坐标值,选择最接近位置指示器1D的环路线圈(可以是X轴方向环路线圈、Y轴方向环路线圈中的任一个)而发送接收信号。

[0359] 另一方面,位置指示器1D的控制电路500的IC501将与压力检测芯片400的静电电容 C_v 对应地获得的笔压转换为8比特的数字信号,并通过该8比特的数字信号,与来自位置检测装置200的信号的发送接收同步地对开关电路505进行接通/断开控制。在开关电路505断开时,由于谐振电路20R'能够将将从位置检测装置200发送的信号返送到位置检测装置200,所以位置检测装置200的环路线圈接收该信号。相对于此,在开关电路505接通时,谐振电路20R'处于动作被禁止的状态,因此,不会从谐振电路20R'对位置检测装置200返送信号,位置检测装置200的环路线圈不接收信号。

[0360] 位置检测装置200的处理控制部233通过进行8次有无接收信号的检测,接收与笔压对应的8比特的数字信号,能够检测来自位置指示器1D的笔压信息。

[0361] [其他实施方式或者变形例]

[0362] 在以上的第一~第三实施方式中,电容器电路18以及18C为将片式电容器层叠的结构,并使用通过层叠的电容器的个数来设定静电电容的结构,但并不限于此。例如,能够使用本申请人作为特愿2012-128834而申请的、将形成了预定的图案形状的电极的电介质片以棒状卷绕的结构的电容器。该特愿2012-128834中记载的电容器由于在棒状的电容器中设为能够将一部分电极图案在事后切断或者结合的结构,从而能够在事后调整静电电容。

[0363] 此外,在上述实施方式中,在线圈16、24或者33与电容器电路18、28或者18C之间配置的连接部件17、27或者36的电容器电路18、28或者18C侧的端面,设置用于将线圈16、24或者33的一端以及另一端与电容器电路18、28或者18C的一端以及另一端电连接的两个连接端子。但是,在筒状体5、50或者5'为上述例子的SUS310等的非磁性体且具有导电性的材料的情况下,也可以在连接部件17、27或者36的端面仅配置所述两个连接端子中的至少一个,

而另一个利用导电性的筒状体5、50或者5'。

[0364] 例如,在上述第一实施方式中,在连接部件17的与电容器电路18相对的端面,只将端子部件173的端部173c设置为露出其插入孔173d,且端子部件172的环状电极导体172c在连接部件17的主体部171的周部露出而不是所述端面,从而与第一筒状体5A电结合。

[0365] 另一方面,在电容器电路18的第一电容器电路181中,端子部件1815的棒状体的一端1815a与上述实施方式相同地形成,但端子部件1814的一端1814a构成为在支架1810的周部露出而与第二筒状体5B电结合。

[0366] 在这样构成的情况下,通过将电容器电路18与连接部件连接,且将第一筒状体5A和第二筒状体5B螺合而连接,从而进行电连接。此时,筒状体5例如也可以设为接地电极。

[0367] 此外,在第二实施方式中,也同样地,例如在连接部件27的电容器电路28侧的端面,端子部件273的另一个端部如上述实施方式那样设为圆形导体273c,且端子部件272的另一个端部272c在主体部271的周部露出而不是所述端面,从而与筒状体50电耦合。

[0368] 并且,电容器电路28的第一电容器电路281的端子部件1815的一端1815a'如上述例子那样,作为与连接部件27的端面的圆形导体273c对接的圆形形状的电极而形成,但端子部件1814的一端1814a在支架1810的周部露出,从而与筒状体50电耦合。

[0369] 在该第二实施方式的情况下,通过将电容器电路28插入到筒状体50内,从而在支架1810的周部露出的端子部件1814的一端1814a电连接到筒状体50。

[0370] 此外,在第三实施方式中,通过将连接部件36以及电容器电路18C设为与上述第一实施方式的连接部件17以及电容器电路18相同地变形的结构,从而将筒状体5'设为电连接用电极的一个结构。

[0371] 此外,如上所述,在本发明的电子墨盒中,在筒状体中,在芯体所位于的一侧的端部和连接部件之间,配置卷绕了线圈的铁氧体芯和感压传感器。并且,如在上述第一实施方式和第二实施方式中所说明,卷绕了线圈的铁氧体芯和感压传感器在筒状体的中心轴方向的排列顺序也可以是任一个成为连接部件侧。此外,连接部件、卷绕了线圈的铁氧体芯以及感压传感器的这三个部件既可以分别作为独立的部件而连接,也可以将三个进行组合而一体化,或者将三个中的两个进行组合而一体化。

[0372] 即,作为电子墨盒,可以是以下的8种组合的结构。

[0373] (1) 按照卷绕了线圈的铁氧体芯→感压传感器→连接部件的顺序,以独立的部件连接

[0374] (2) 按照感压传感器→卷绕了线圈的铁氧体芯→连接部件的顺序,以独立的部件连接

[0375] (3) 将按照卷绕了线圈的铁氧体芯→感压传感器→连接部件的顺序连接的部分作为一体化构造而单元化

[0376] (4) 将按照感压传感器→卷绕了线圈的铁氧体芯→连接部件的顺序连接的部分作为一体化构造而单元化

[0377] (5) 对将按照卷绕了线圈的铁氧体芯→感压传感器的顺序连接的部分作为一体化构造而单元化的部分另外连接连接部件

[0378] (6) 对将按照感压传感器→卷绕了线圈的铁氧体芯的顺序连接的部分作为一体化构造而单元化的部分另外连接连接部件

[0379] (7)对在芯体侧配置的卷绕了线圈的铁氧体芯,连接对感压传感器一体设置连接部件而单元化的部分

[0380] (8)对在芯体侧配置的感压传感器,连接对卷绕了线圈的铁氧体芯一体设置连接部件而单元化的部分。

[0381] 此外,如上所述,本发明的电子墨盒能够与如文具的圆珠笔等那样在框体中容纳的墨盒(更换芯)同样地处理。在圆珠笔中,已知具有如下结构的圆珠笔:将墨盒通过所谓的敲打式或者旋转式而切换将笔尖容纳在框体内的状态和将笔尖向框体外延伸的状态,以及更换例如墨的颜色不同的多个墨盒而将笔尖从框体延伸的结构。

[0382] 因此,在本发明的位置指示器中,也同样地,将电子墨盒设为通过所谓的敲打式或者旋转式而切换将芯体容纳在框体内的状态和将芯体向框体外延伸的状态的结构。此外,本发明的位置指示器也可以设为切换例如芯体的粗度不同的多个的电子墨盒或者切换圆珠笔的墨盒与电子墨盒的结构。

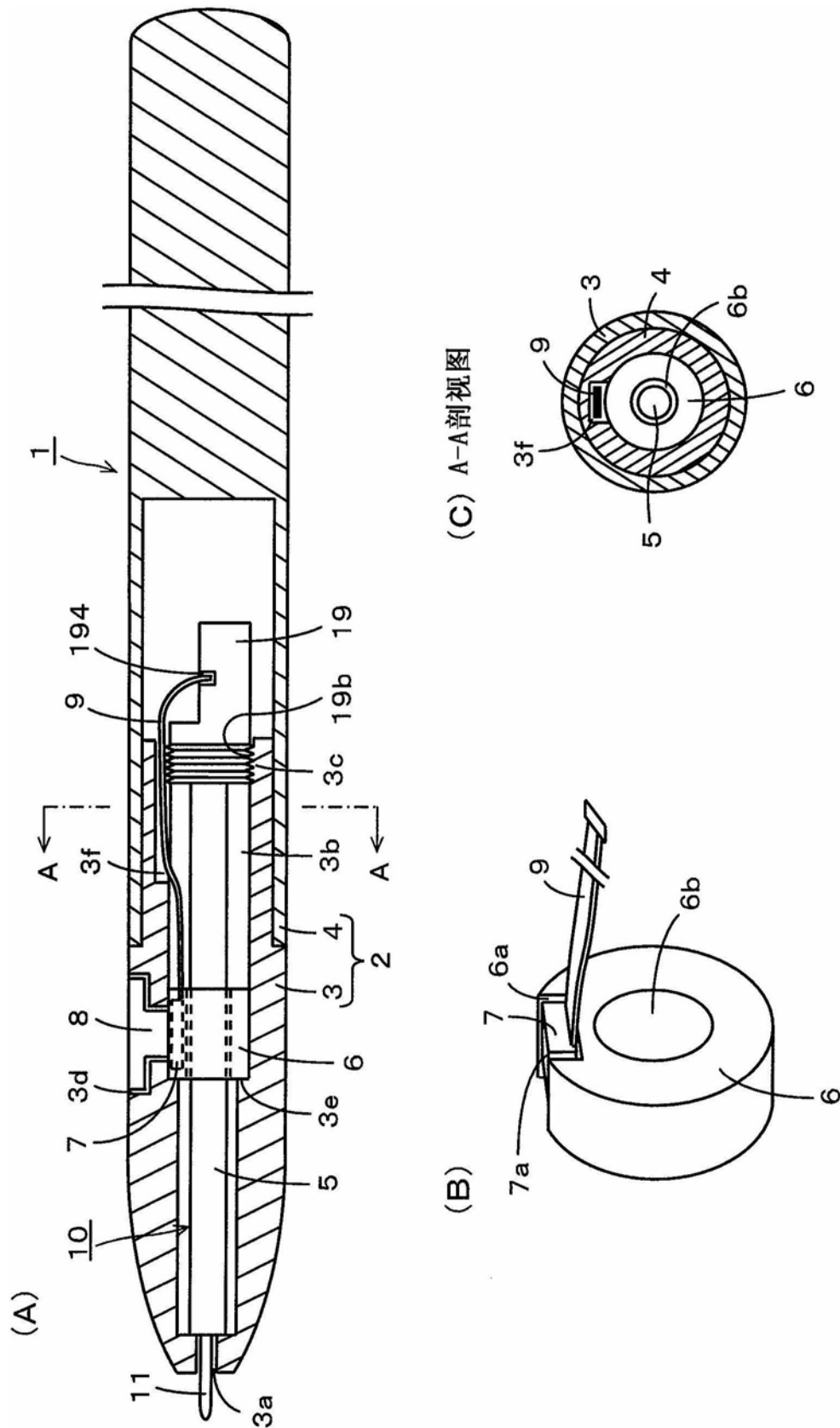


图2

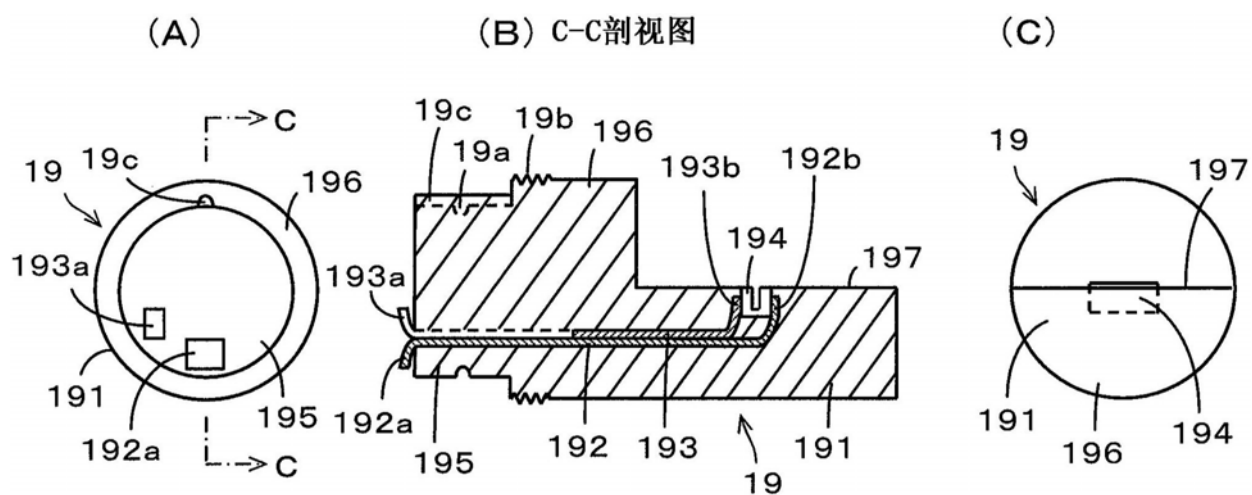


图5

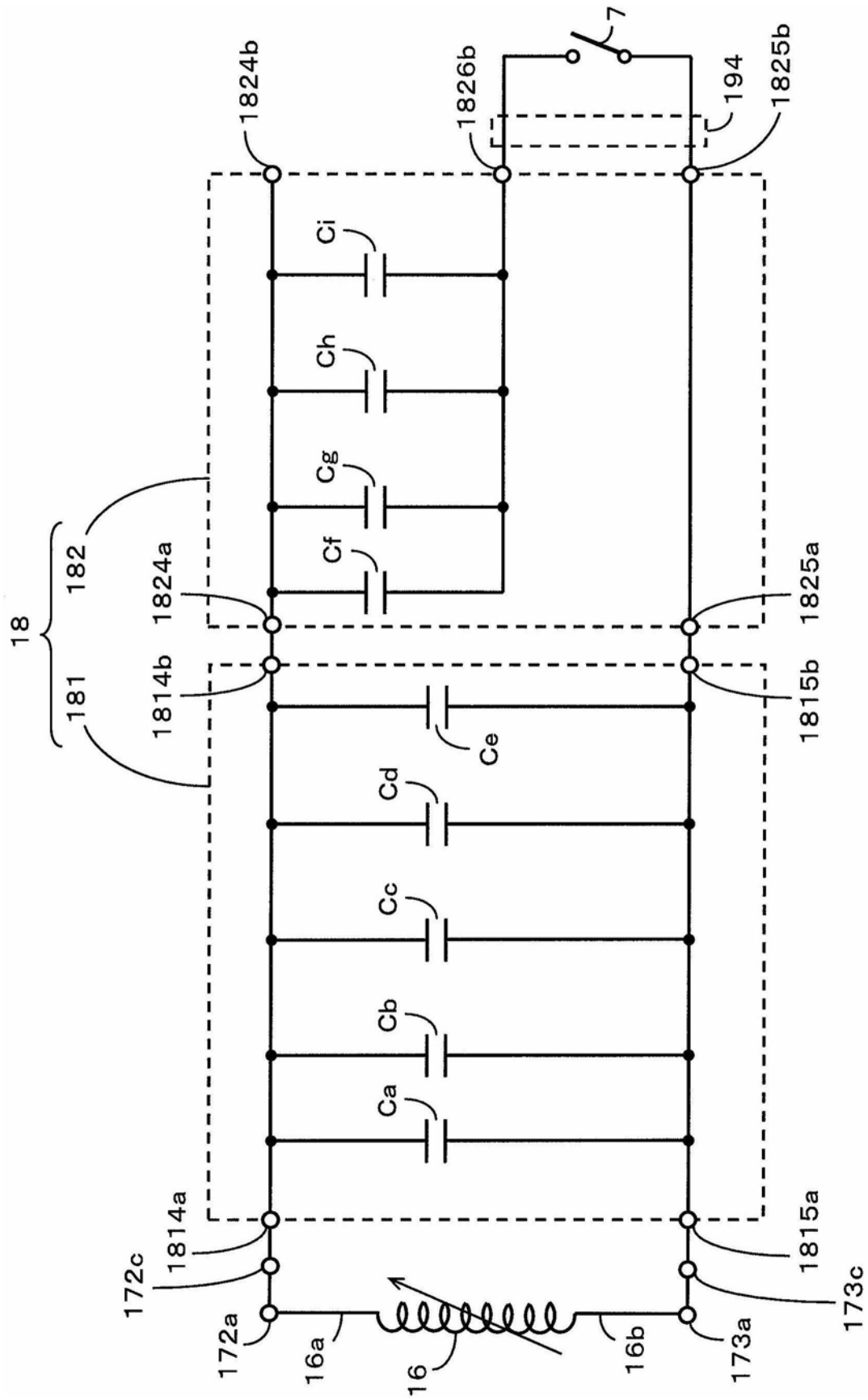


图6

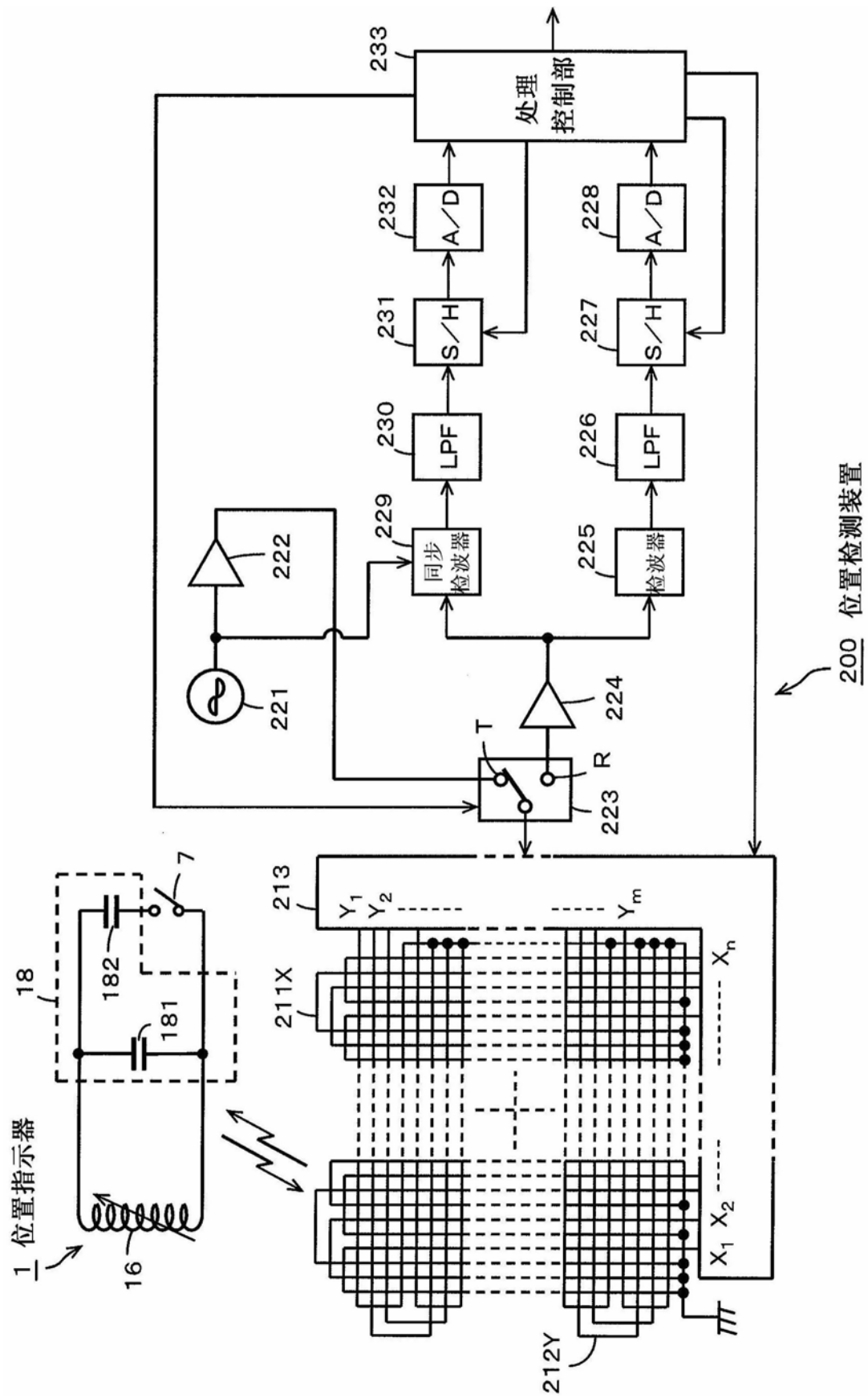


图7

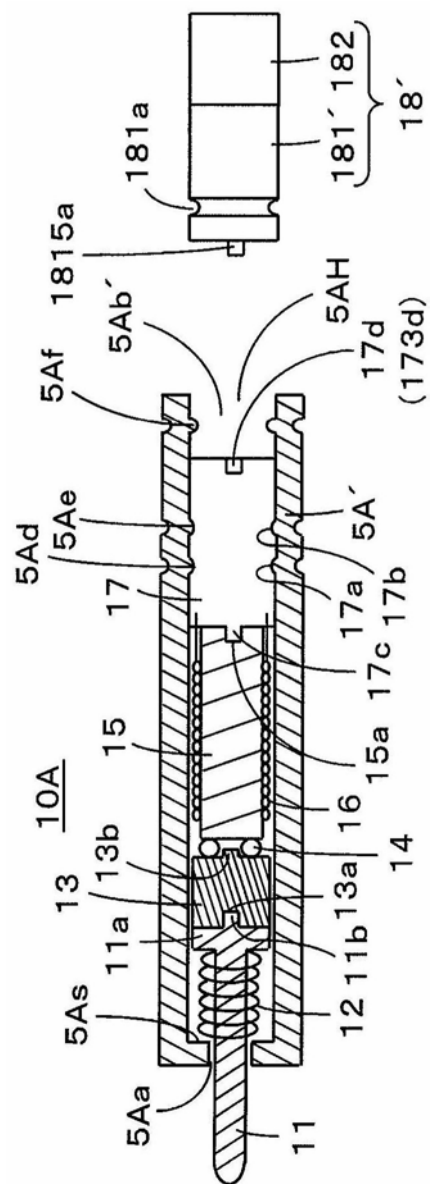


图8

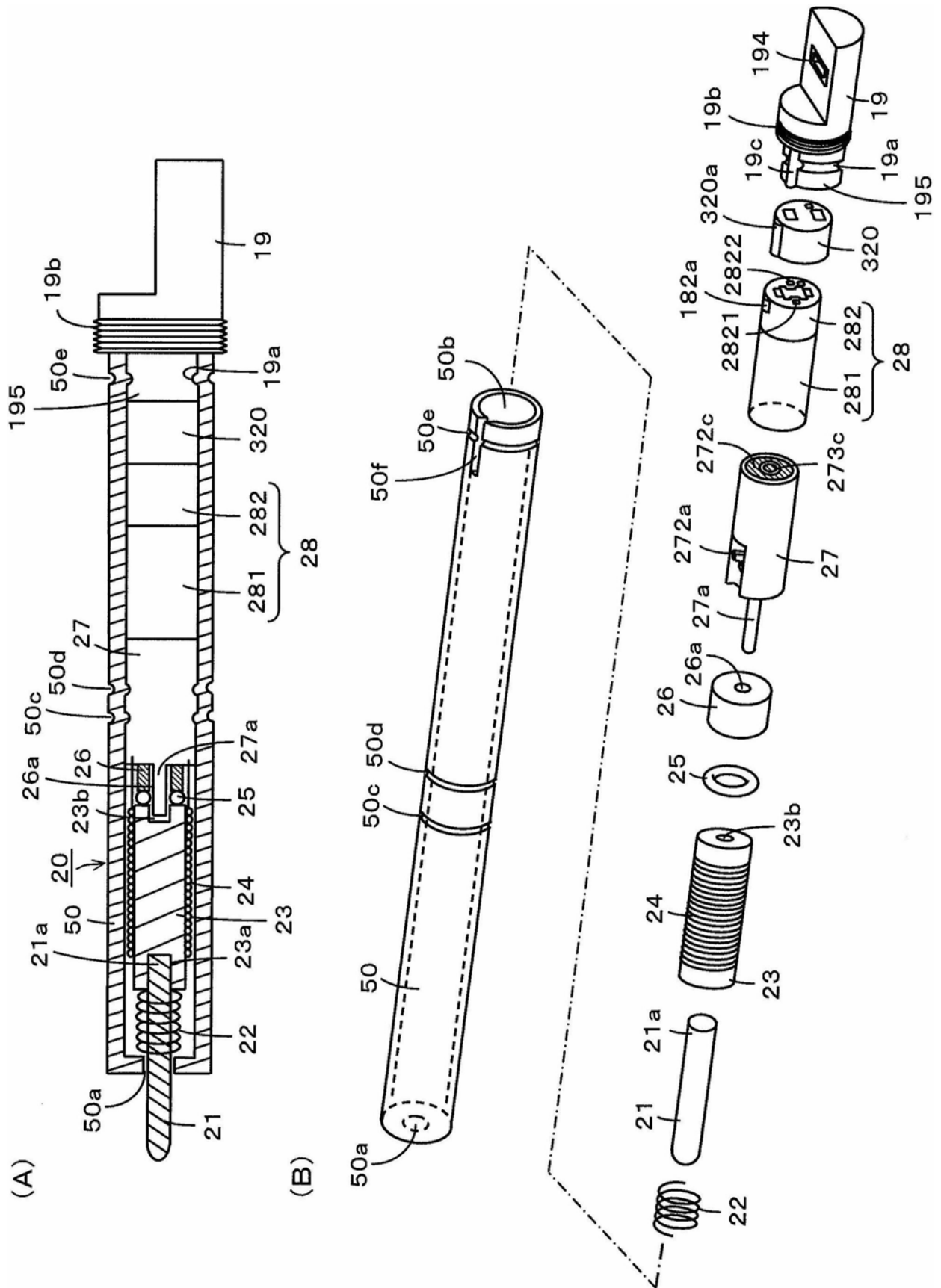


图9

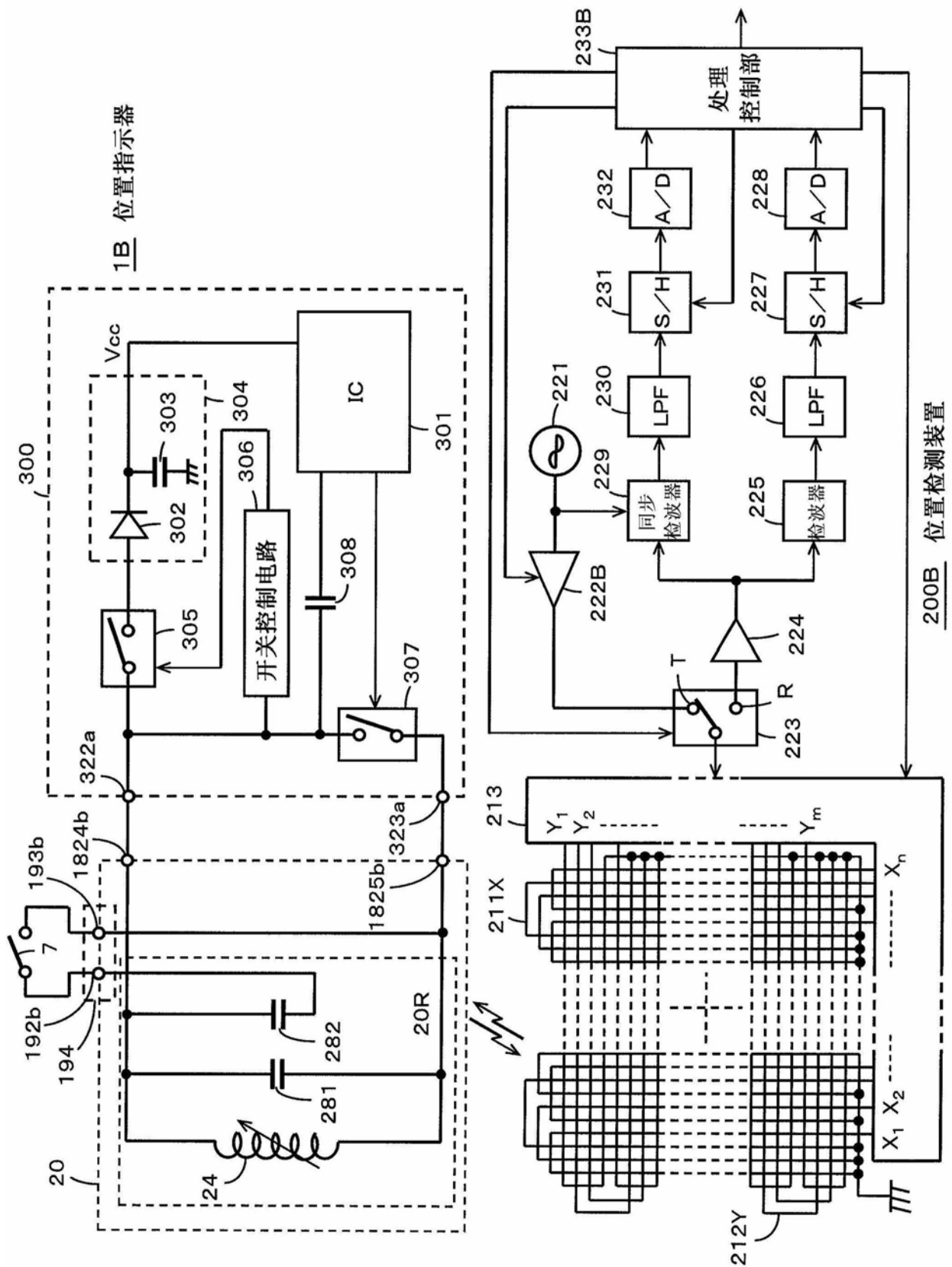


图12

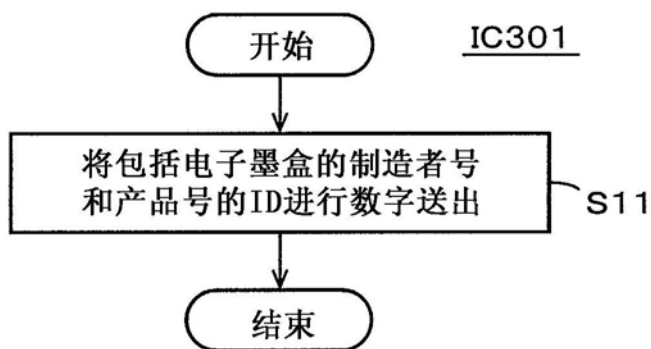


图13

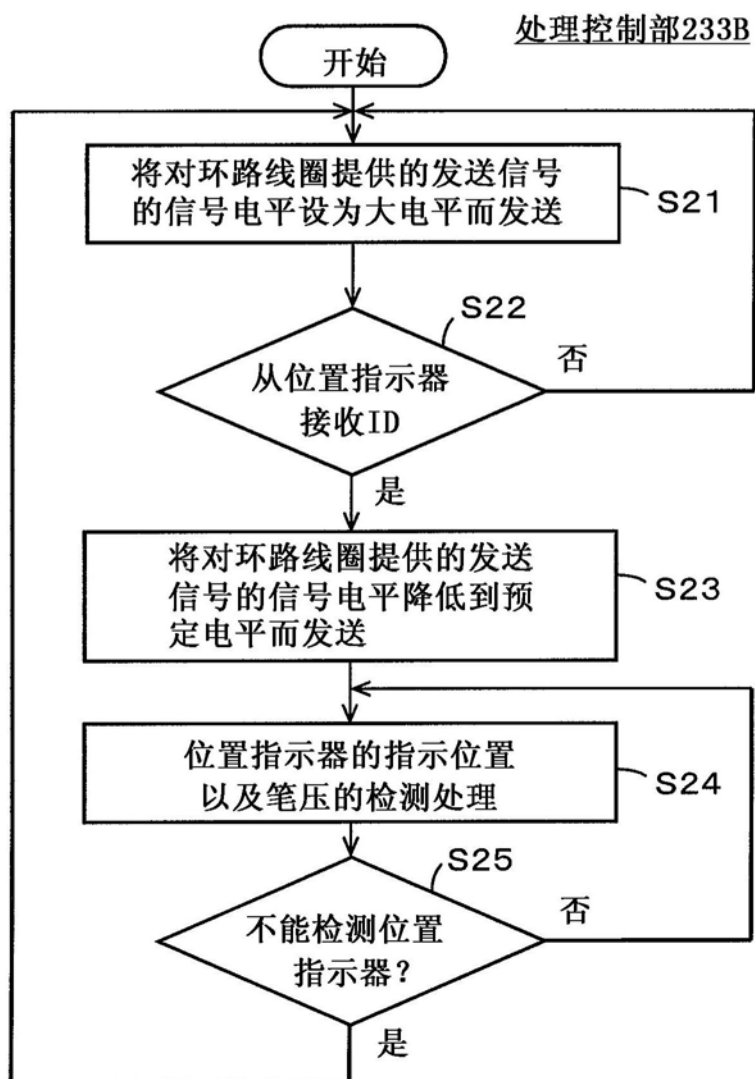


图14

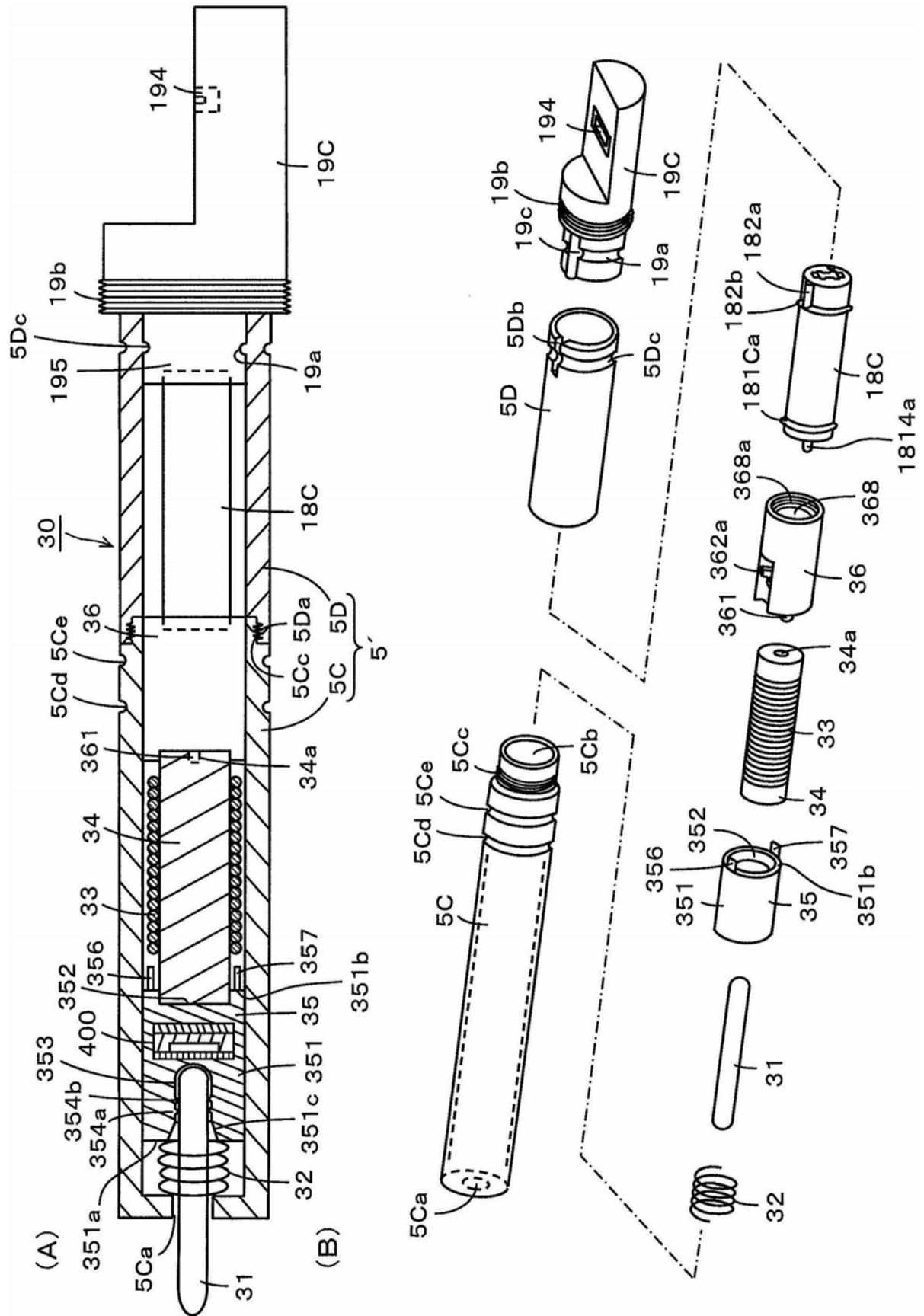


图15

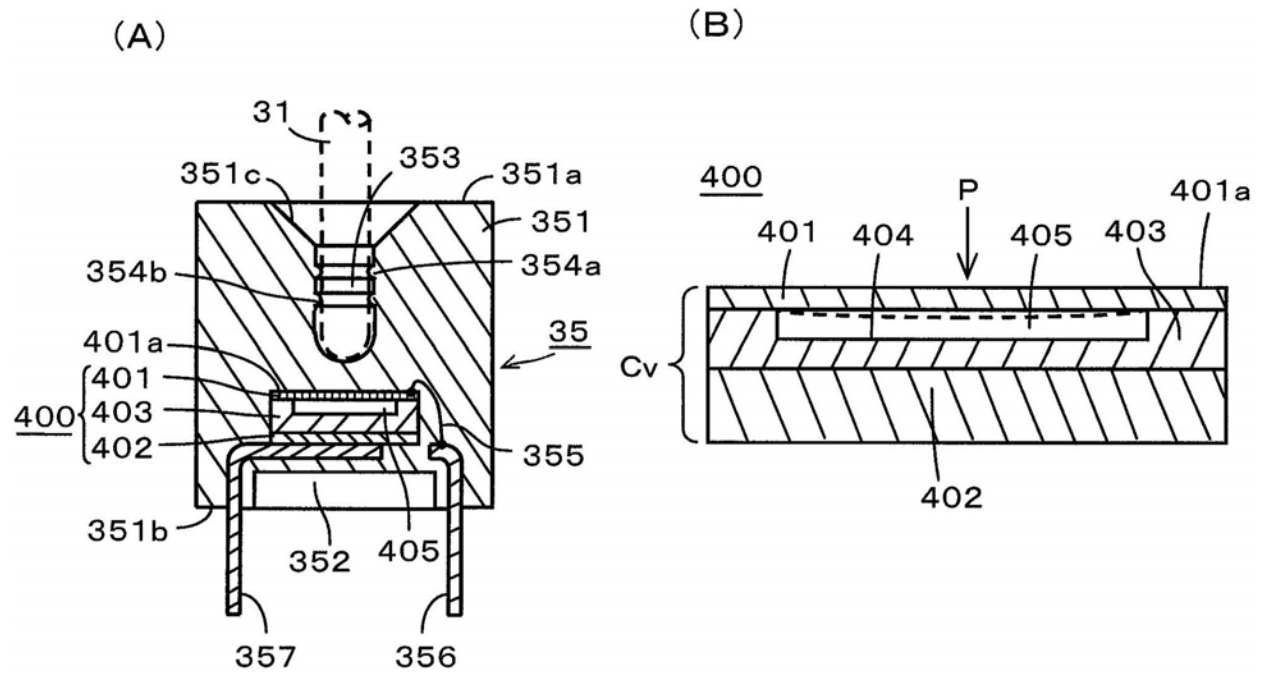


图16

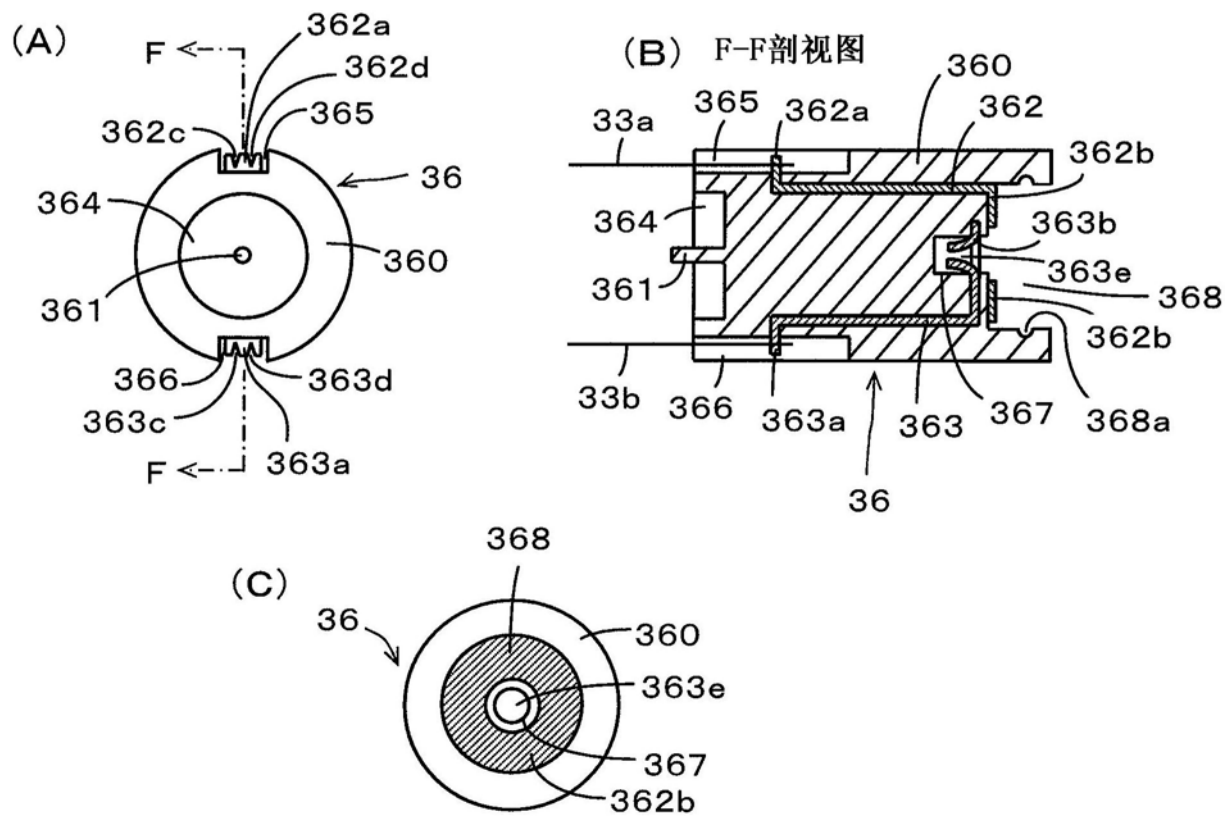


图17

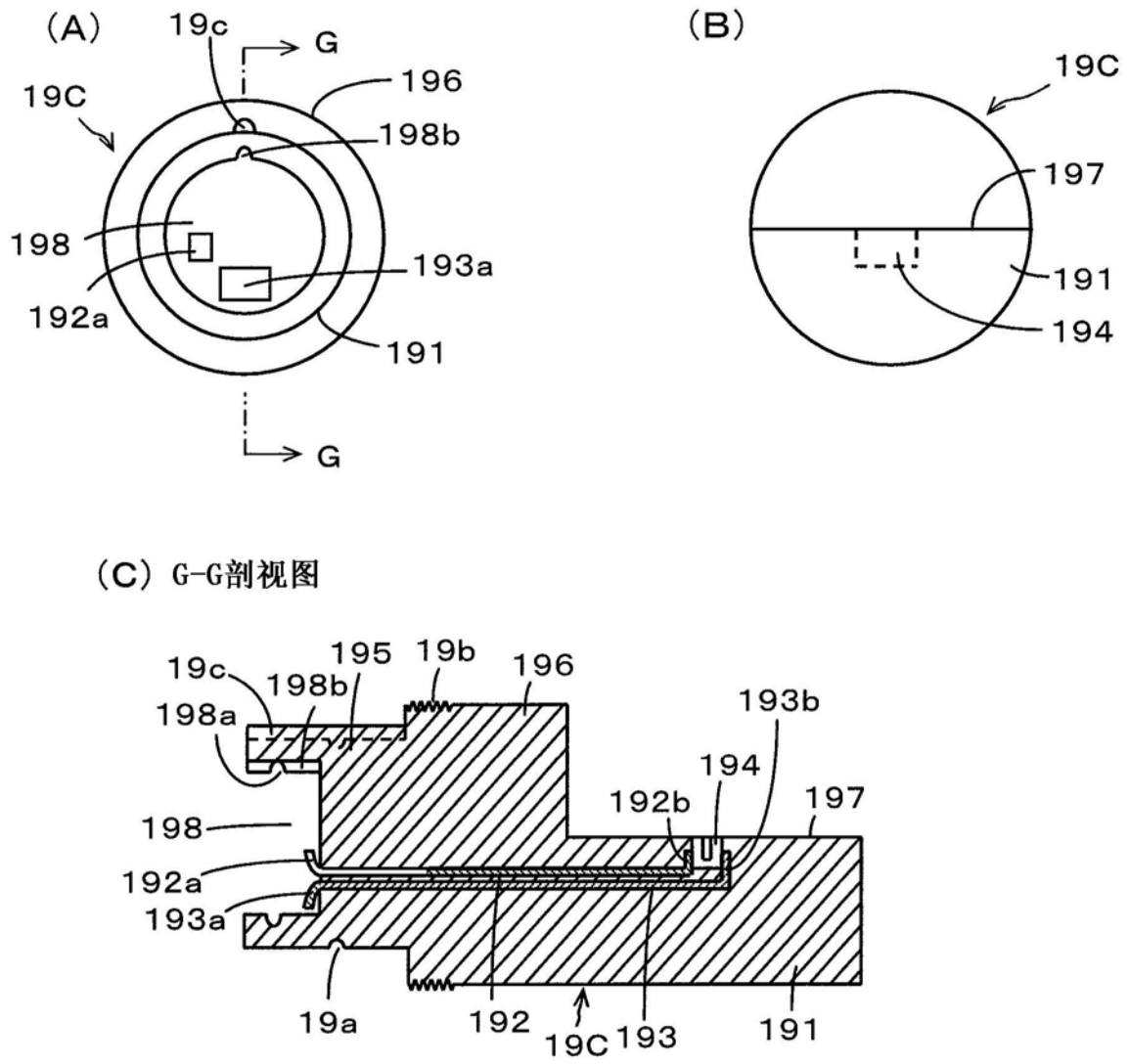


图18

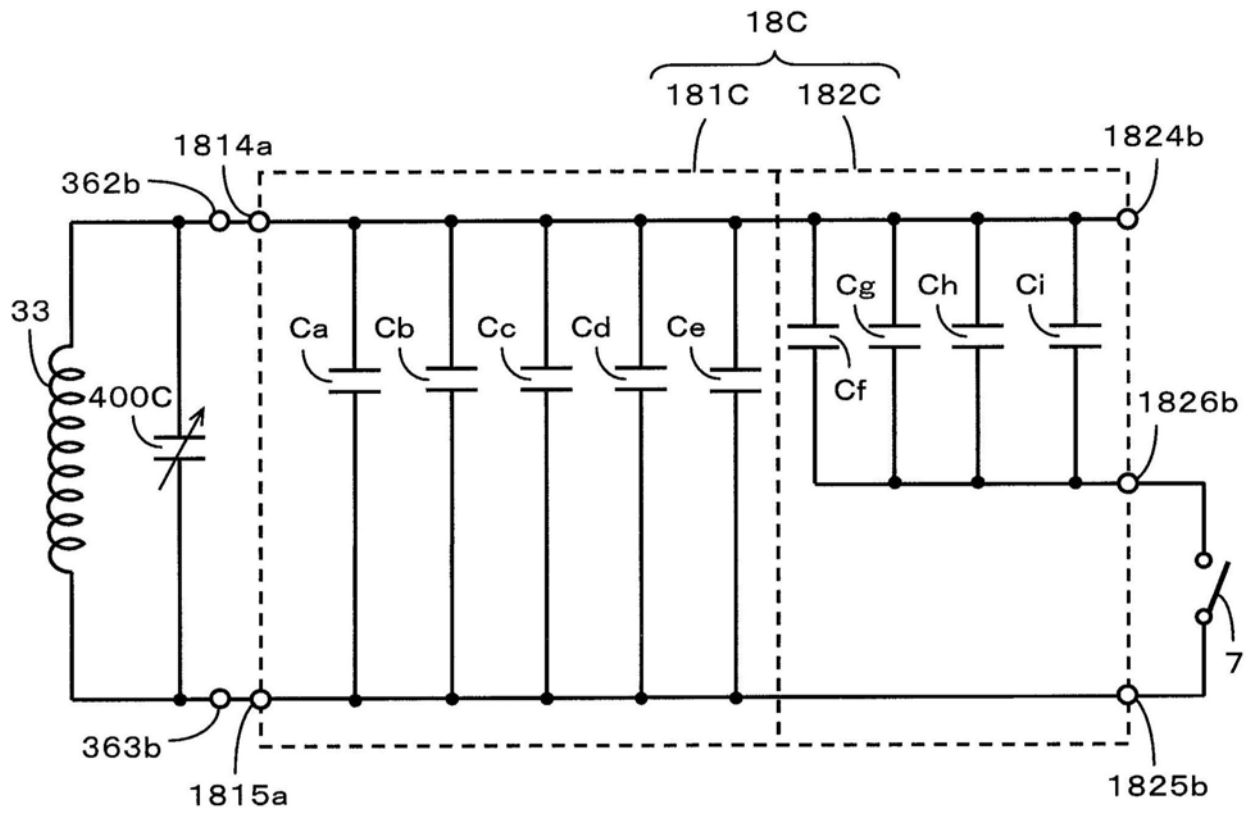


图19

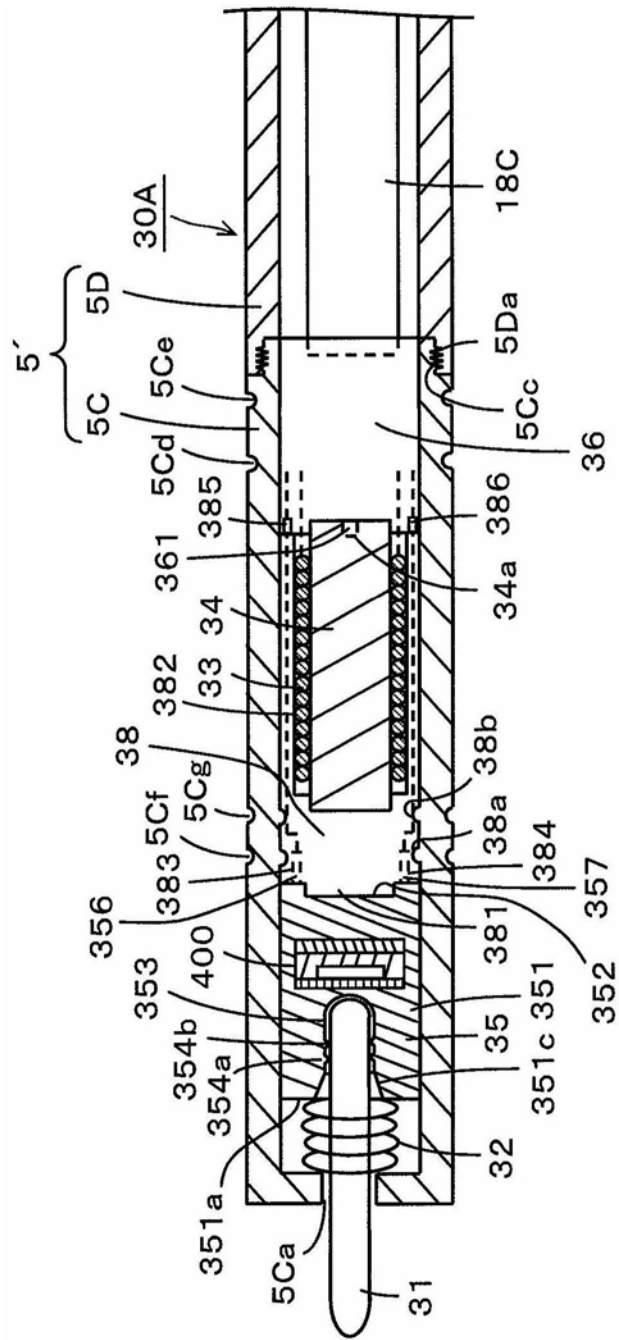


图20

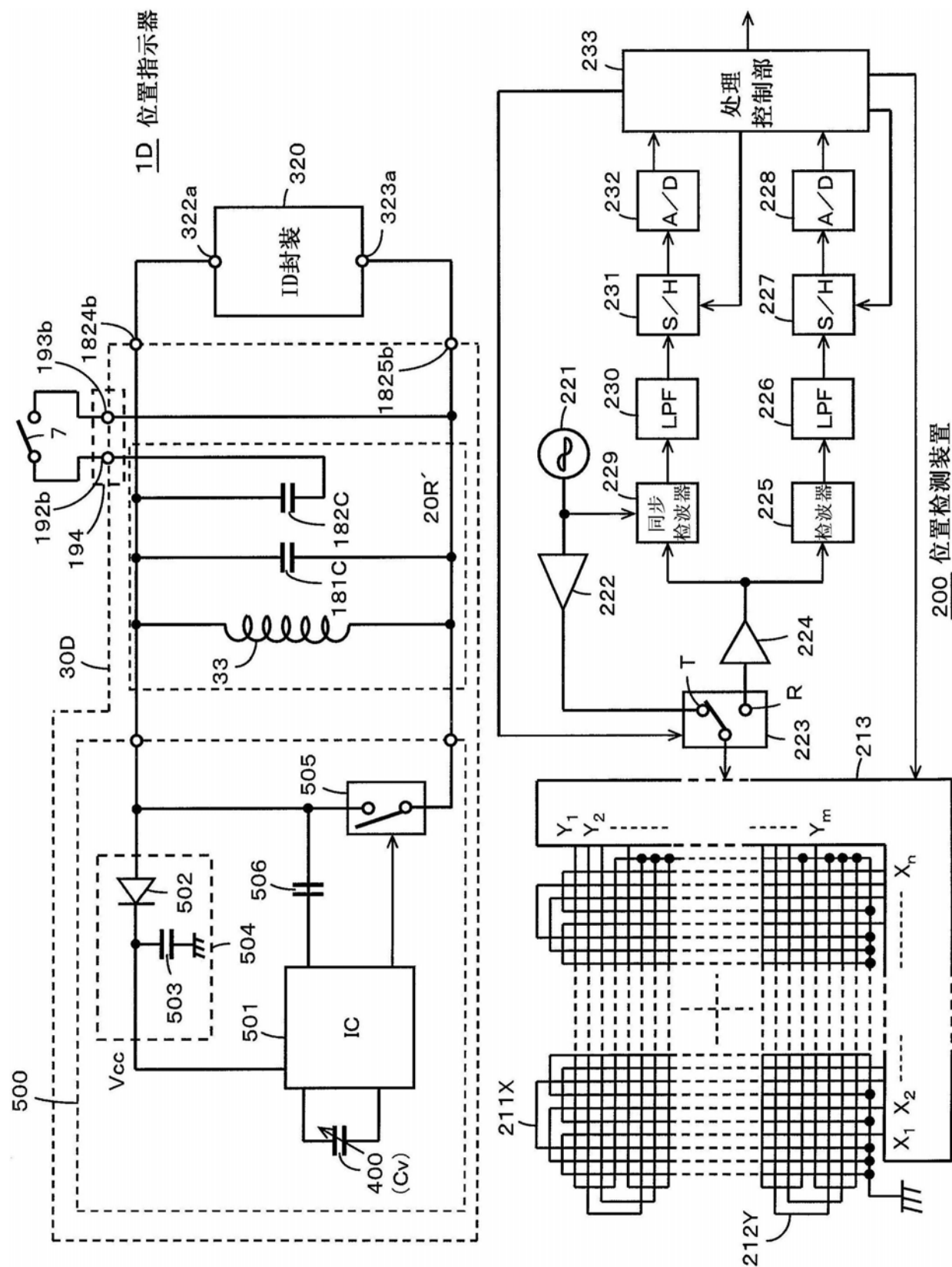


图21

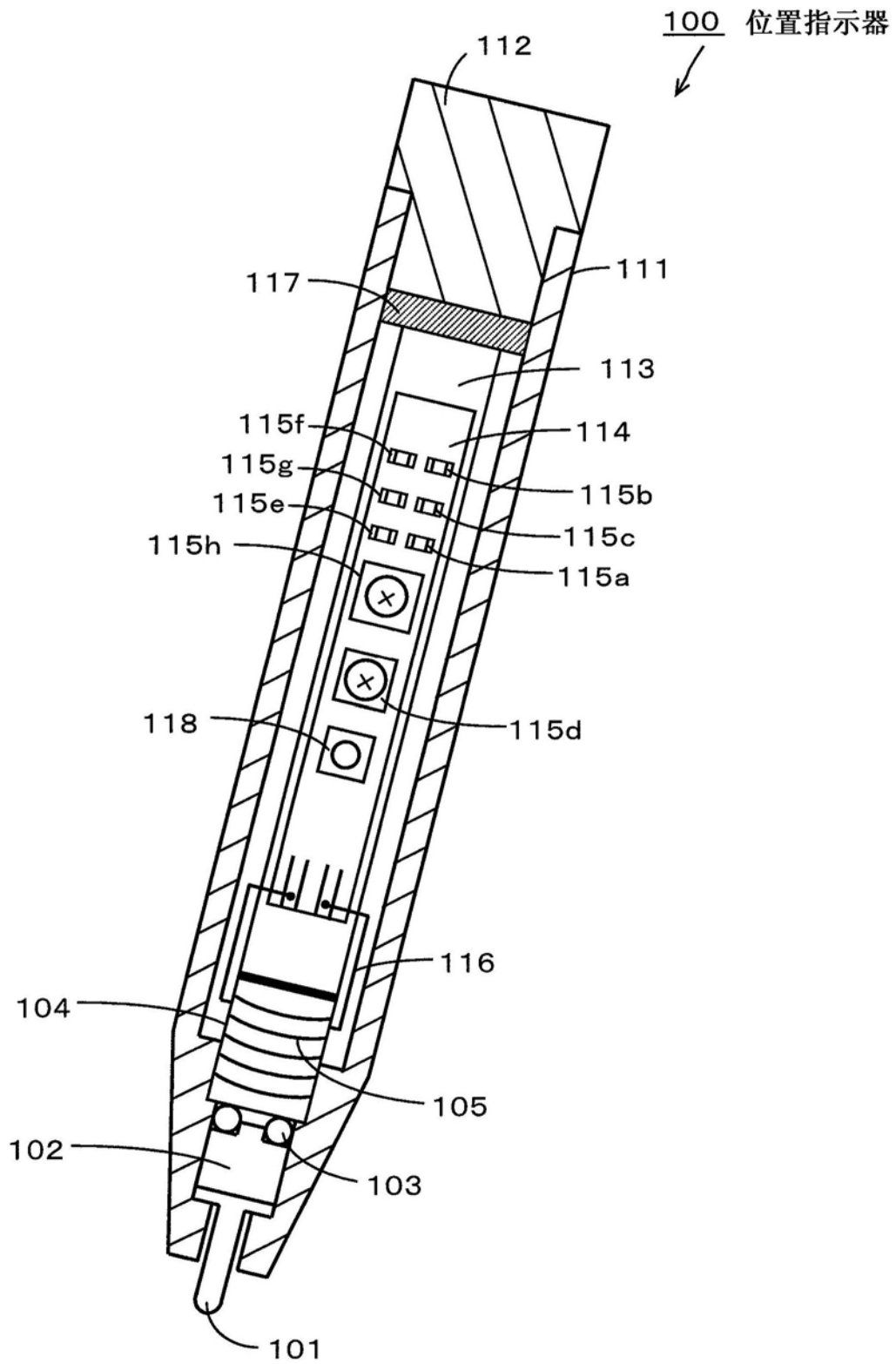


图22