



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111418112 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 26

(21) 申请号 201880076586.6

(22) 申请日 2018.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111418112 A

(43) 申请公布日 2020.07.14

(30) 优先权数据
17382805.4 2017.11.29 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.05.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/080658 2018.11.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/105710 EN 2019.06.06

(73) 专利权人 普莱默股份公司
地址 西班牙坎帕尼亚斯

(72) 发明人 C·卡尼特卡韦萨
F·E·纳瓦罗佩雷斯
J·罗德里格斯 S·科沃斯雷耶斯
A·罗哈斯奎瓦斯

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
代理人 刘潇 郑特强

(51) Int.Cl.
H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 7/06 (2006.01)
H01Q 21/24 (2006.01)
H01Q 21/28 (2006.01)
审查员 杨丹

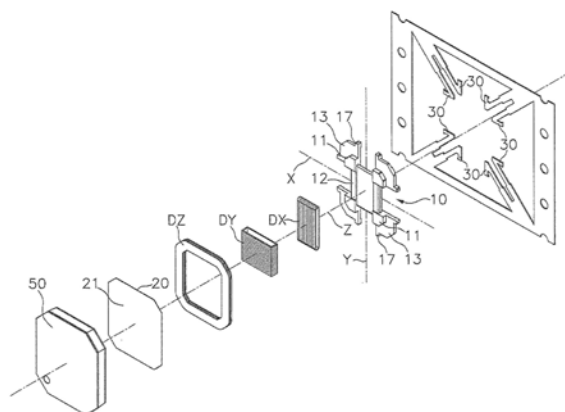
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线及其移动电话

(57) 摘要

天线,包括:磁芯(10),由软磁非导电材料制成,包括四个角部突出部(11),所述四个角部突出部限定围绕磁芯(10)的两个正交绕组通道(12);围绕所述磁芯(10)缠绕的彼此正交的导线的X绕组(DX)、Y绕组(DY)和Z绕组(DZ),其中,天线还包括叠加附接在磁芯(10)的所述四个角部突出部(11)上的第一软磁片(21),第一软磁片提供用于所述Z绕组(DZ)的限制边缘(20),使得获得Z绕组(DZ)的灵敏度的增加和在Z轴(Z)方向上的天线的厚度的减小。



1. 一种用于集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线,包括:

- 磁芯(10),由软磁非导电材料制成,包括四个角部突出部(11),所述四个角部突出部限定围绕所述磁芯(10)的两个正交绕组通道(12);

- 围绕X轴、Y轴和Z轴(X,Y,Z)缠绕的彼此正交的导线的X绕组(DX)、Y绕组(DY)和Z绕组(DZ),所述X轴、Y轴和Z轴围绕所述磁芯(10)彼此正交,所述X绕组(DX)和所述Y绕组(DY)布置在所述磁芯(10)的所述两个绕组通道(12)中,并且所述Z绕组(DZ)布置为围绕所述四个角部突出部(11),使得当电磁场穿过所述X绕组、Y绕组和Z绕组(DX,DY,DZ)时,在每个导线端部之间产生电势;

其中,所述X绕组、Y绕组和Z绕组(DX,DY,DZ)中的每个具有连接到相应的连接端子(30)的导线入口和导线出口,

其特征在于,所述天线还包括垂直于所述Z轴(Z)并且叠加附接到所述磁芯(10)的所述四个角部突出部(11)的平坦表面上的第一软磁片(21),所述平坦表面垂直于所述Z轴(Z)并且在面对所述第一软磁片(21)的一侧从所述绕组通道(12)突出,在所述绕组通道(12)中缠绕的所述X绕组(DX)和所述Y绕组(DY)变为部分地被所述第一软磁片(21)覆盖,从而所述X绕组(DX)和所述Y绕组(DY)被限制在所述磁芯(10)与所述第一软磁片(21)之间,并且所述第一软磁片(21)具有在X轴方向和Y轴方向上的覆盖所述Z绕组(DZ)的尺寸,提供用于所述Z绕组(DZ)的限制边缘(20);使得获得所述Z绕组(DZ)的灵敏度的增加和在Z轴(Z)方向上的所述天线的厚度的减小。

2. 根据权利要求1所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述磁芯(10)的所述四个角部突出部(11)中的每个包括垂直于所述Z轴(Z)的延伸突片(13),所述延伸突片与所述限制边缘(20)一起限定容纳所述Z绕组(DZ)的Z绕组通道。

3. 根据权利要求2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述延伸突片(13)和/或所述限制边缘(20)延伸超过所述Z绕组(DZ)的投影,从而由于关于所述Z轴(Z)的增大的横截面而有助于增加所述天线灵敏度。

4. 根据权利要求1所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述天线包括第二软磁片(22),所述第二软磁片垂直于所述Z轴(Z)并且与所述第一软磁片(21)相对地叠加附接在所述磁芯(10)的所述四个角部突出部(11)上,所述磁芯(10)被限制在所述第一软磁片(21)与第二软磁片(22)之间,与所述限制边缘(20)一起限定容纳所述Z绕组(DZ)的Z绕组通道。

5. 根据权利要求4所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述第一软磁片(21)和/或所述第二软磁片(22)延伸超过所述Z绕组(DZ)的投影,从而由于关于所述Z轴(Z)的增大的横截面而有助于增加所述天线灵敏度。

6. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述天线在Z轴(Z)方向上的厚度等于或小于1.65mm,和/或所述第一软磁片薄于0.1mm。

7. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述天线在Z轴(Z)方向上的厚度等于或小于1.65mm,和/或所述第一软磁片薄于0.05mm。

8. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述天线在X轴方向和Y轴方向上的延伸等于或小于 196mm^2 。

9. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述磁芯是高密度注入铁氧体芯,或由镍锌合金制成的高密度注入铁氧体芯或由锰锌合金制成的高密度注入铁氧体

芯。

10. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述第一软磁片(21)是带式浇铸铁氧体片。

11. 根据权利要求2或3所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述连接端子(30)附接到所述延伸突片,每个延伸突片在与所述Z绕组通道相对的一侧包括端子接纳构造(14),所述连接端子(30)附接到所述端子接纳构造处。

12. 根据权利要求4或5所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述连接端子(30)附接到所述第一软磁片(21),所述第一软磁片在与所述Z绕组相对的一侧包括端子接纳构造(14),所述连接端子(30)附接到所述端子接纳构造处。

13. 根据权利要求11所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述端子接纳构造(14)的数量为八个,两个所述端子接纳构造与每个角部突出部重合,包括限定所述两个端子接纳构造(14)的间隔壁(16)和两个正交壁(15),所述连接端子(30)的半箭头端部构造被安置在所述端子接纳构造中。

14. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述磁芯(10)的形状至少部分地由阶梯构造限定,所述阶梯构造中的一些具有0.1mm或更小的高度。

15. 根据权利要求1或2所述的超低轮廓三轴低频天线,其中,所述第一软磁片具有围绕中心区域中的中心孔的环形形状,所述中心孔的尺寸和位置调节所述天线的所述X绕组、Y绕组和Z绕组的灵敏度、质量因数和电感。

16. 一种移动电话,其特征在于,所述移动电话包括根据前述权利要求中的任一项所述的超低轮廓三轴低频天线以操作无钥匙系统。

17. 根据权利要求16所述的移动电话,还包括用于提供用户界面的移动电话软件应用,所述移动电话软件应用被配置为控制所述超低轮廓三轴低频天线的操作。

集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线及其移动电话

技术领域

[0001] 本发明涉及用于集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线及其移动电话。

[0002] 表达“超低轮廓 (ultra-low-profile)”是指具有极低厚度的天线,该厚度在小于2mm的范围内,优选地小于1.65mm,特别适合被包括在移动电话中。作为所述三轴天线,允许从任何方向接收信号和/或同时向所有方向传输信号。这种天线包括磁芯和围绕所述磁芯的三个正交绕组。

[0003] 低频通常是指在30kHz至300kHz的范围内的射频。

[0004] 本发明涉及特别指定为尺寸小的天线,天线具有足以允许其集成在移动电话中的小厚度,并且承受移动电话的要求,例如,抗弯曲性。

[0005] 如将理解的,所述天线也可以集成在其他便携式装置中,在该便携式装置中,厚度是相关的设计参数,并且厚度是其中集成例如片、卡片钥匙等元件的限制。

背景技术

[0006] 许多三轴天线在现有技术中是已知的,并且降低其高度的问题已经被许多不同的文献所面对,从而产生了涉及将具有3D天线的RFID无钥匙进入系统组装到密钥卡中的PCB上的解决方案,甚至是卡片型密钥中用于3D感应的解决方案,但还没有提出针对智能手机的将其集成在移动电话内而保持所需的灵敏度、超低轮廓、有限的面积和柔性要求的单片(单芯)的解决方案。

[0007] 例如,文献US2005083242A1描述了具有低轮廓的三轴天线,在这种情况下,使用磁芯,该磁芯具有围绕其的三个正交绕组通道。在该示例中,磁芯已被成形为包括周边凹部的形状,该凹部限定用于周边Z绕组的绕组通道。该凹部不能通过在超低轮廓磁芯中模制来制造,因为所述芯的制造将需要具有至少四个独立的可移动部件的复杂模具,并且这种尺寸的磁芯在脱模操作期间将可能破裂。该凹部不能被加工,因为在所述加工操作期间磁芯也将破裂。

[0008] 文献US2013033408A1描述了一种平坦的三轴天线,其类似于先前讨论的文献US2005083242中描述的天线。

[0009] 在US2013033408A1中,磁芯通过附接两个独立的芯构件来获得,两个芯构件中的一个平坦且薄的,并且两个芯构件通过线轴固定,从而提供用于Z轴线圈的大部分通道。

[0010] 在该解决方案中,线圈或绕组围绕所述多层磁芯缠绕,并且磁芯的两个构件都需要包括围绕其的用于X绕组和用于Y绕组的凹口。在Z绕组与X绕组或Y绕组叠置的区域中,所述凹口阻止磁芯围绕Z绕组,从而减小了磁芯面对Z绕组的表面,因此产生有限的Z绕组灵敏度。

[0011] 此外,在US2013033408A1中,磁芯的每个独立的平坦磁构件包括在每个角部上的悬臂区域,磁芯的一个构件的所述悬臂区域与Z绕组通道之间限定的磁芯的另一构件的悬臂区域间隔开。磁芯的两个构件彼此附接并被X绕组和Y绕组围绕,所述悬臂区域之间在Z轴方向上的距离小于X绕组和Y绕组在Z轴方向上的高度,从而产生在Z轴方向上的受限高度的

Z绕组,因此进一步降低了Z绕组的灵敏度。

[0012] Denso文献JP4007332要求一种集成低轮廓天线,但不是单片的,不适用于LF,提出的解决方案是低轮廓的,但在其他尺寸上有所延伸。

[0013] 存在许多描述的无钥匙进入系统和用于无钥匙进入系统的天线(US2017320465; US2017291579;US2017282858;JP2017123547),并且已经描述了用于无钥匙进入系统中的密钥的三轴单片天线的特定发明(例如,Prema专利EP2911244;W02013EP03888;W02017076959;ES2460368)。

[0014] 例如,TDK、Epcos、Sumida、Toko、Neosid公司描述了三轴单片天线的其他解决方案。

[0015] 它们都没有解决将产品集成在智能手机中的挑战(轮廓低于1.65mm,面积低于 14×14 mm,可以经受弯曲测试,并且在Z轴上的最小灵敏度超过50mV/Amv)。

[0016] 非常严格的机械约束使得Z轴的灵敏度非常有限。为了最大化Z灵敏度,现有技术的低轮廓LF天线是在面积方面相当宽的空气线圈或平坦无芯线圈。当整个可用区域受到限制时,Z磁感应强度不能在空气中感应最小电压,因此需要相对较高的有效磁导率。

[0017] 市场中有针对卡片型无钥匙进入密钥的低轮廓解决方案,大多数使用离散的低轮廓组件,通常用于X和Y轴的两个相同的低轮廓天线以及平坦无芯线圈或用铁氧体鼓芯制成的小型低轮廓Z轴线圈。这些解决方案均不适合集成在智能手机中。即使使用低轮廓纳米晶体芯或无定形芯(如日立金属公司所描述的芯),也无法满足总的表面目标。

[0018] 已知其他文献中缠绕了Z绕组,而没有将所述Z绕组包括在单片磁芯的周边凹部中,但是这种解决方案不能提供超过50mV/Amv的Z绕组的良好灵敏度。

[0019] 因此,所引用的文献和其他类似文献未提供可以被小型化以便提供一种在Z绕组中具有良好灵敏度的超低轮廓天线的解决方案。

发明内容

[0020] 根据本发明的第一方面,本发明涉及用于集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线。

[0021] 移动电话中包括的三轴低频天线需要减小所述天线的厚度以保持其性能并且不增加其其他尺寸。另外,天线的抗弯曲性也必须提高。

[0022] 如在现有技术中是已知的,提出的超低轮廓三轴低频天线包括:

[0023] 磁芯,由软磁非导电材料制成,包括四个角部突出部,所述四个角部突出部限定围绕磁芯的两个正交绕组通道;

[0024] 围绕X轴、Y轴和Z轴缠绕的彼此正交的导线的X绕组、Y绕组和Z绕组,所述X轴、Y轴和Z轴围绕所述磁芯彼此正交,X绕组和Y绕组布置在磁芯的所述两个绕组通道中,并且Z绕组布置为围绕四个角部突出部,使得当电磁场越过所述X绕组、Y绕组和Z绕组(DX,DY,DZ)时,根据法拉第定律在每个导线端部之间产生电势;

[0025] 其中,X绕组、Y绕组和Z绕组中的每个具有连接到相应的连接端子的导线入口和导线出口。

[0026] 专家将意识到,当电流循环通过所述X绕组、Y绕组和Z绕组时,所述构造还将产生电磁场,电磁场矢量与每个绕组的轴同轴。

[0027] 所描述的特征提供可以针对信号的低频范围(优选地,30kHz至300kHz的范围内)优化的三轴天线。

[0028] 所述四个角部突出部中的每个将包括通道限制边缘,所述通道限制边缘将与相对的角部突出部的其他通道限制边缘面对并间隔开。在所述两个面对的通道限制边缘之间限定有一个绕组通道,并且将包含缠绕在所述绕组通道上的X绕组或Y绕组,从而允许自动精确地缠绕并防止意外的解绕。

[0029] 可以使用临时可移除限制边缘自动缠绕Z绕组,从而形成临时绕组通道。

[0030] 提出的超低轮廓三轴低频天线还包括以下特征,所述特征在现有技术中是未知的。

[0031] 第一软磁片垂直于Z轴放置并且叠加附接在磁芯的四个角部突出部的平坦表面上,所述平坦表面垂直于Z轴并且在面对第一软磁片的一侧从绕组通道突出,所述绕组通道部分地限制在磁芯与第一软磁片之间而成为绕组隧道,第一软磁片提供用于Z绕组的限制边缘。更详细地,所述第一软磁片附接到角部突出部的平坦表面,所述平坦表面垂直于Z轴并且在其面对第一软磁片的一侧从限定在所述四个角部突出部之间的绕组通道突出。

[0032] 所述绕组通道部分地限制在磁芯与第一软磁片之间而成为绕组隧道。

[0033] 所述第一软磁片在X轴方向和Y轴方向上大于磁芯,从而形成悬臂区域,所述悬臂区域增加其暴露表面,至少部分地并且优选地完全覆盖Z绕组,并且形成所述限制边缘,该限制边缘提供垂直于由Z绕组产生的磁场的大表面,从而增加其在Z轴上的灵敏度。根据一个优选实施例,所述构造或此文献中描述的附加构造提供了超过50mV/Amv的灵敏度的Z绕组。

[0034] Z绕组的灵敏度不取决于第一软磁片的厚度而是取决于其暴露表面,因此,所述第一软磁片可以尽可能地薄,从而有助于减小天线的总厚度。优选地,所述第一软磁片将薄于0.1mm,或更优选地薄于0.05mm。

[0035] 可选地,所述第一软磁片可以具有形成第一软磁片的中心区域中的孔的环形形状。改变所述孔的形状、尺寸和位置,可以控制、改变或优化天线的X绕组、Y绕组和Z绕组中的每个的灵敏度、质量因数和电感。

[0036] 足够小以集成在移动电话中的磁芯(上面指出的厚度限制低于1.65mm)将具有大大减小的总厚度,在其侧面上无需通过磁芯的机械加工来包括Z绕组通道凹部,从而不会产生其破裂或弱化。

[0037] 另外,将难以实现通过注入工艺来制造包括所述Z绕组凹部的磁芯,这需要至少包括四个局部模具的复杂模具来形成这种复杂形状,在这种尺寸下这是非常难以实现的。

[0038] 通过将类似构造的磁芯与第一软磁片组合,克服了该局限性,形成了替代Z绕组通道凹部的所述限制边缘,并且允许进一步减小磁芯的厚度。

[0039] 所提出的发明的附加优点是,例如通过粘合剂附接在一起的磁芯和第一软磁片的组合面对弯曲时具有更好的性能,因为两个元件的小厚度允许其独立的弯曲和相对位移,从而减少总应力。

[0040] 根据本发明的附加实施例,磁芯的四个角部突出部中的每个包括垂直于Z轴的延伸突片,与所述限制边缘一起限定容纳所述Z绕组的Z绕组通道,并且进一步提高Z绕组的磁性能。

[0041] 例如,可以在仅具有两个局部模具的模具中使用简单的模制工艺,容易地将所述延伸突片与磁芯一起制造。

[0042] 根据该实施例,所述延伸突片和/或第一软磁片的限制边缘可以延伸超过Z绕组在Z轴方向上的投影,从而增大暴露表面并且有助于增加磁芯在Z轴上的磁场,以提高Z绕组灵敏度。

[0043] 如替代的实施例,提出的超低轮廓三轴低频天线包括第二软磁片,所述第二软磁片也垂直于Z轴,并且也叠加附接在磁芯的所述四个角部突出部上,但与第一软磁片相对,即,在磁芯的相对侧上。

[0044] 然后磁芯将限制在第一软磁片与第二软磁片之间,所述第二软磁片将与第一软磁片的限制边缘一起限定容纳所述Z绕组的Z绕组通道。

[0045] 该构造在Z轴方向上也是薄的并且容易制造。

[0046] 在这种情况下,还设想所述第一软磁片和/或所述第二软磁片延伸超过Z绕组的投影,从而有助于增大暴露表面并且因此增加磁芯在Z轴上的磁场。

[0047] 根据本发明的附加实施例,在与Z轴重合的平面中制成的Z绕组的每个横截面在Z轴方向上的厚度均低于其在X轴方向上或在Y轴方向上的尺寸。此特征可以在不降低Z绕组的性能的情况下减小Z绕组的厚度。

[0048] 优选地,天线在Z轴方向上的厚度等于或小于1.65mm,这是可以包括在常规移动电话中的元件的最大厚度。

[0049] 优选地,天线在X轴方向上和Y轴方向上的延伸等于或小于 196mm^2 。如优选的实施例,该大小是 $14\text{mm} \times 14\text{mm}$ 。

[0050] 优选地,磁芯是高密度注入铁氧体芯,并且第一软磁片是带式浇铸铁氧体片,第二软磁片也可以是带式浇铸铁氧体片。优选地,磁芯是镍锌合金或锰锌合金的注入铁氧体芯。

[0051] 高密度铁氧体芯可以注入在模具中,从而允许角部突出部和绕组通道的精确成形,可选地还有延伸突片的成形。在优选的实施例中,磁芯用镍锌合金或锰锌合金制成,从而提供具有最佳抗弯曲性和磁导率的非导电磁芯。

[0052] 另外,由带式浇铸铁氧体制成的第一软磁片提供了良好的抗弯曲性和磁导率,并且同时允许以减小的厚度进行其制造。

[0053] 上述连接端子附接到所述突片,所述突片在与Z绕组通道相对的一侧包括用于容纳两个平行端子的构造,所述两个平行端子例如从引线框架的延伸部获得。

[0054] 上述连接端子附接到延伸突片,每个延伸突片在与Z绕组通道相对的一侧包括端子接纳构造,所述端子接纳构造适于容纳从引线框架得到的两个平行端子。

[0055] 作为替代,所述连接端子可以附接到所述第一软磁片,所述第一软磁片将在与Z绕组相对的一侧包括端子接纳构造,连接端子附接到所述端子接纳构造。

[0056] 无论连接端子被附接到什么元件,优选地,所述端子接纳构造的数量为八个,两个端子接纳构造与每个角部突出部重合,包括限定所述两个端子接纳构造的两个正交壁和间隔壁,所述端子的半箭头端部构造被安置在所述端子接纳构造中。在优选的实施例中,所述正交壁和所述间隔壁将具有Z轴方向上的0.1mm的厚度,并且容纳在其中的连接端子也具有Z轴方向上的0.1mm的厚度。

[0057] 因此,当端子接纳构造包括在磁芯中时,在与角部突出部重合的位置,所述端子接

纳构造将在延伸突片的外侧,当端子接纳构造包括在第一软磁片中时,端子接纳构造将在附接到角部突出部的第一软磁片的区域的反面。

[0058] 如优选的实施例,每个端子接纳构造与磁芯或第一软磁片的线保持突出部相邻,其中,构成X绕组、Y绕组或Z绕组的每根导线的一端围绕线保持突出部缠绕。

[0059] 因此,保持在每个端子接纳构造上的每个连接端子将与围绕线保持突出部缠绕的线的所述端接触,从而在它们之间限定电连接。可以通过加热、压缩或激光焊接将两个元件焊接在一起。

[0060] 天线还将包括电绝缘材料(例如环氧树脂材料)的包覆模制。仅连接端子将部分地未被所述电绝缘材料覆盖。

[0061] 所述连接端子可以相对于电绝缘材料弯曲,从而限定与天线的包覆模制壳体叠置的连接端子。

[0062] 根据本发明的实施例,磁芯的形状至少部分地由阶梯构造限定,所述阶梯构造中的一些具有0.1mm或更小的高度。也就是说,磁芯是通过高分辨率工艺或高精度制造的,允许仅0.1mm或更小的成形阶梯构造。

[0063] 因此,提出的超低轮廓三轴低频天线可以被如下制造。

[0064] 在第一步骤中,优选地通过模注工艺并且用高密度铁氧体材料或由镍锌合金或锰锌合金制成的高密度铁氧体材料来制造包括上述角部突出部的磁芯。

[0065] 在第二步骤中,优选地,使用带式浇铸工艺并且使用铁氧体材料来制造薄的第一软磁片。

[0066] 在第三步骤中,在角部突出部之间限定的绕组通道中,分别围绕磁芯缠绕两根独立的导线,从而形成X绕组和Y绕组。围绕磁芯的四个角部突出部缠绕第三根独立导线,从而产生Z绕组。

[0067] 在第四步骤中,例如通过粘合剂将第一软磁片附接到磁芯,使第一软磁片同时与四个角部突出部接触。

[0068] 在第五步骤中,将所述附件集成在包括连接端子的引线框架中。

[0069] 在第六步骤中,将X绕组、Y绕组和Z绕组构成的导线的端部焊接到连接端子。

[0070] 在第七步骤中,用电绝缘材料包覆模制天线,并且将连接端子从引线框架分离。

[0071] 如将理解的是,可以在第三步骤之前或与其部分重叠地产生第四步骤,和/或可以在第一步骤之前或与其同时产生第二步骤,而不影响所得天线。

[0072] 根据本发明的实施例,在第一步骤中,制造的磁芯包括上述延伸突片,优选地,所制造的所述延伸突片包括端子接纳构造。在这种情况下,通过将连接端子插入在端子接纳构造中限定的接纳构造中,产生第五步骤中的附接。

[0073] 可选地,所制造的延伸突片还包括所述线保持延伸部,在第三步骤期间导线的端部围绕线保持延伸部缠绕。

[0074] 在替代的实施例中,在第二步骤期间,还制造第二软磁片,并且在第四步骤期间,所述第一软磁片和第二软磁片在角部突出部的相对端附接到磁芯,从而限定Z绕组通道。优选地,所制造的所述第一软磁片包括端子接纳构造。在这种情况下,通过将连接端子插入在端子接纳构造中限定的接纳构造中,产生第五步骤中的附接。

[0075] 可选地,所制造的第一软磁片还包括所述线保持延伸部,在第三步骤之后导线的

端部围绕线保持延伸部缠绕。

[0076] 根据本发明的第二方面,本发明涉及一种移动电话,所述移动电话包括此文献中描述的超低轮廓三轴低频天线。

[0077] 还提出了移动电话还包括用于提供用户界面的移动电话软件应用,所述移动电话软件应用被构造为控制所述超低轮廓三轴低频天线的操作。

[0078] 当被构造为接收天线时,天线是无源元件,包括所述天线的移动电话可以被构造为在任何时候通过所述天线接收电磁信号而无需消耗能量。当移动电话超出电话和互联网信号的范围时,也可以产生所述电磁信号的接收以及使用所述天线的信号发射。

[0079] 本发明的其他特征从实施例的以下详细描述中显现。

附图说明

[0080] 通过参照附图对实施例的以下详细描述,将更充分地理解前述和其他优点和特征,附图仅是示例性的而非限制性的,其中:

[0081] 图1示出根据第一实施例的提出的超低轮廓三轴低频天线的分解图,其中,磁芯包括四个延伸突片,并且包括引线框架;

[0082] 图2示出图1所示的磁芯的放大图;

[0083] 图3示出图2所示的磁芯的相反侧的视图;

[0084] 图4示出部分组装的图1所示的天线的视图,其具有围绕磁芯缠绕的X绕组、Y绕组和Z绕组以及其上间隔开的第一软磁片,并且没有示出引线框架,也没有示出包覆模制;

[0085] 图5示出与图4相同的天线,第一软磁片附接到磁芯;

[0086] 图6示出天线的替代实施例,其中,磁芯不具有延伸突片,并且其中,第一软磁片和第二软磁片在磁芯的相对侧上;

[0087] 图7示出完整的天线,包括电绝缘剂包覆模制,以及从所述电绝缘剂包覆模制伸出的连接器端子;

[0088] 图8示出移动电话,所述移动电话包括提出的超低轮廓三轴低频天线,并且还包括用于提供用户界面的移动电话软件应用,该移动电话软件应用被构造为控制超低轮廓三轴低频天线的操作来操作无钥匙系统;

[0089] 图9示出根据第一实施例的磁芯和其上间隔的第一软磁片的横截面;

[0090] 图10示出图9的磁芯,围绕磁芯缠绕有X绕组和Y绕组;

[0091] 图11示出图10所示的磁芯,还包括附接在其上的第一软磁片和围绕磁芯缠绕的Z绕组。

具体实施方式

[0092] 通过参照附图对实施例的以下详细描述,将更充分地理解前述和其他优点和特征,附图仅是示例性的而非限制性的,其中:

[0093] 图1至图5对应于本发明的第一实施例,其中,提出的用于集成在移动电话中的超低轮廓三轴低频天线包括具有复杂形状的磁芯10,其通过注入工艺获得且由软磁非导电材料(优选地,镍锌合金或锰锌合金)制成。

[0094] 所述磁芯10具有大致多边形矩形形状,其具有六个主面,所述六个主面限定对应

于X轴X、Y轴Y和Z轴Z的三个正交轴。Z轴垂直于最大的主面。

[0095] 所述磁芯10还包括在其角部上的四个角部突出部11,每个角部突出部11在X轴方向和Y轴方向上从磁芯10的主表面突出,并且还在两个相对的Z轴方向上突出。

[0096] 每个角部突出部11关于磁芯10的所述主表面形成阶梯构造,对应于绕组通道限制边缘,所述绕组通道限制边缘面对相对的角部突出部11的另一绕组通道限定边缘,在它们之间限定有围绕磁芯10的绕组通道12。优选地,所述绕组通道限制边缘在其相交处在不同水平形成绕组通道12。

[0097] 在该实施例中,所制造的磁芯10包括在垂直于Z轴Z的方向上从每个角部突出部11突出的延伸突片13。所述延伸突片13形成用于限制Z绕组的限制边缘。

[0098] 在与Z绕组相对的一侧中,所述延伸突片13还包括端子接纳构造14,连接端子30可以附接到该端子接纳构造处。所述端子接纳构造14的数量为八个,两个端子接纳构造与每个角部突出部13重合,包括限定所述两个端子接纳构造14的两个正交壁15和一个间隔壁16,连接端子30的半箭头端部构造被安置在端子接纳构造处。

[0099] 另外,每个延伸突片13已经被制造为包括两个线保持突出部17,一个线保持突出部在X轴方向上突出并且另一个线保持突出部在Y轴方向上突出。每个线保持突出部17与一个不同的端子接纳构造14相邻。

[0100] 三根独立的导线围绕磁芯10缠绕,一根导线围绕X轴在绕组通道中缠绕以限定X绕组DX,另一根导线围绕Y轴在绕组通道中缠绕以限定Y绕组DY,第三根导线围绕Z轴绕着磁芯10的角部突出部11缠绕以限定Z绕组DZ。

[0101] 优选地,使用自粘导电线圈或其他等效解决方案缠绕所述Z绕组,从而制造稳定的Z绕组DZ。

[0102] 所述X绕组、Y绕组和Z绕组中的每个的每根导线的每个端部围绕一个不同的线保持突出部17缠绕。

[0103] 使用铁氧体材料通过带式浇铸工艺来制造平坦且薄的第一软磁片21。所述第一软磁片21在垂直于Z轴的位置通过粘合到磁芯10附接,所述第一软磁片21与四个角部突出部11接触。在X轴方向和Y轴方向上的第一软磁片21的尺寸利用限制边缘20覆盖Z绕组DZ。

[0104] 第一软磁片21的与所述限制边缘20相邻的周边区域面对Z绕组DZ,从而增加所述Z绕组的灵敏度。

[0105] 延伸突片13面对所述限制边缘20,在它们之间限定Z绕组DZ的绕组通道12。

[0106] 如图10所示,在将第一软磁片21粘合在磁芯10上之前,围绕磁芯10缠绕X绕组DX和Y绕组DY,稍后执行第一软磁片21的粘合和Z绕组DZ的缠绕。

[0107] 如图11所示,一旦第一软磁片21已经粘合在角部突出部11的顶部上,其中缠绕有X绕组DX和Y绕组DY的绕组通道12部分地变成由所述第一软磁片21覆盖的隧道,其中所述X绕组DX和Y绕组DY被限制在磁芯10与第一软磁片21之间。该构造还提供了在Z轴方向上的Z绕组DZ的最大高度。

[0108] 提供了引线框架40,该引线框架是限定中空的中心区域的模切框架,其具有从框架突出到引线框架40的中空中心的八个连接器端子30。

[0109] 一旦围绕其缠绕有X绕组、Y绕组和Z绕组的磁芯10包括第一软磁片21,通过将所述附件放置在引线框架的中心区域中,将每个连接器端子端部插入到设置在延伸突片13中的

所述端子接纳构造14中的一个,从而将磁芯附接到集成在引线框架40中的所述连接器端子30。

[0110] 将所述连接器端子插入在所述端子接纳构造14上产生了每个连接器端子30与围绕一个线保持突出部17缠绕的一个不同的线端部的电接触。然后将例如通过激光束来执行焊接操作。

[0111] 然后,将所得的元件用环氧树脂包覆模制,从而形成覆盖磁芯10、第一软磁片21和三个正交绕组DX、DY、DZ、但是不覆盖所述接触端子30的一部分的电绝缘壳体50。

[0112] 从引线框架40切割连接端子30完成提出的天线的制造,从而获得图7所示的天线。

[0113] 图6示出与前述实施例类似的本发明的替代实施例,但是其中磁芯10不包括所述延伸突片13,并且其中端子接纳构造14和线保持突出部17集成在第一软磁片21中,例如在一起模制或通过材料沉积或在其上3D打印而添加。

[0114] 与先前实施例的另外的差异是,第二软磁片22被添加到磁芯10的与第一软磁片21相对的位置,在第一软磁片与第二软磁片之间包含磁芯10并限定Z绕组通道。

[0115] 最后,图8示出移动电话60,所述移动电话包括提出的超低轮廓三轴低频天线,并且还包括用于提供用户界面的移动电话软件应用,所述移动电话软件应用被构造为控制超低轮廓三轴低频天线的操作以操作无钥匙系统,在该实施例中,无钥匙系统用于打开和关闭汽车及其行李箱。

[0116] 将理解的是,本发明的一个实施例的各个部分可以与在其他实施例中描述的部分自由地组合,即使所述组合没有明确地描述,只要在这种组合中没有危害。

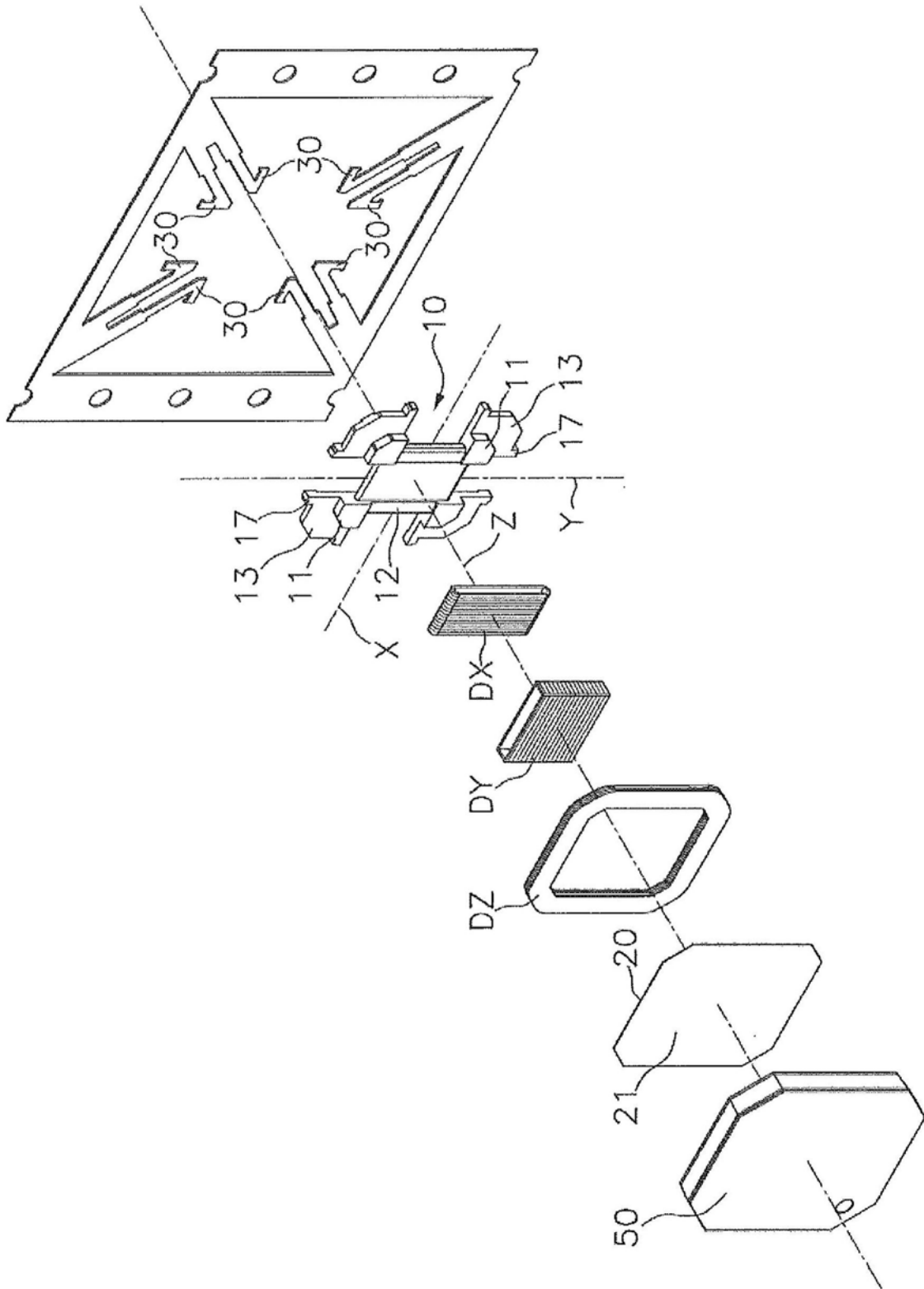


图1

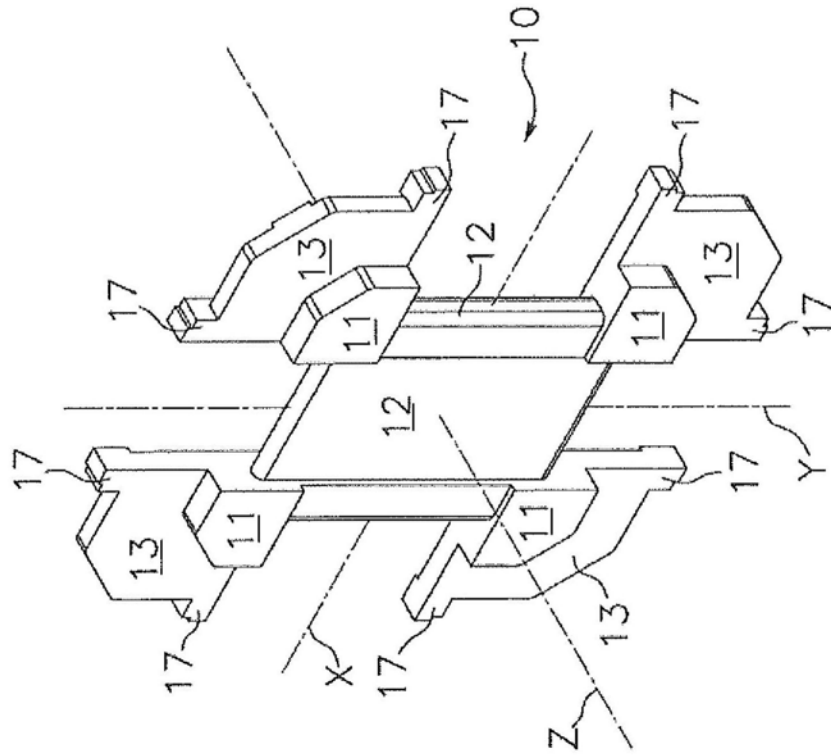


图2

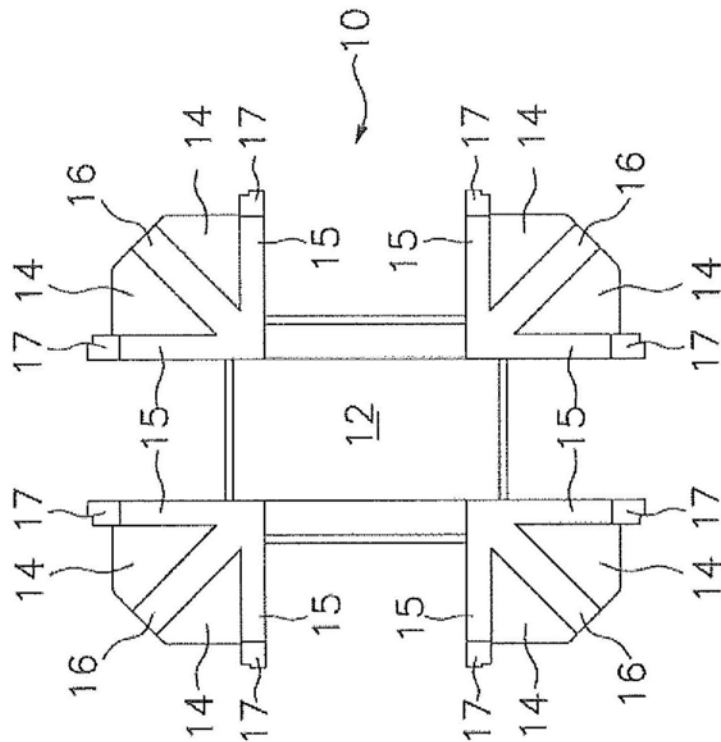


图3

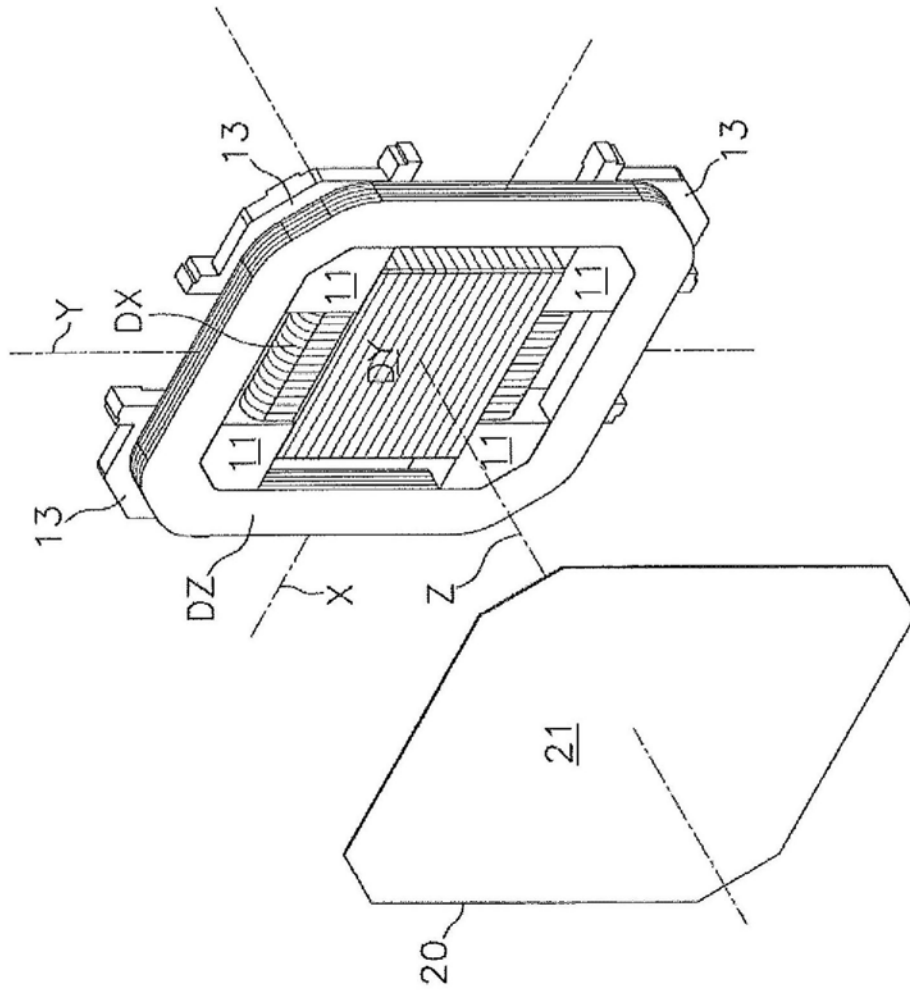


图4

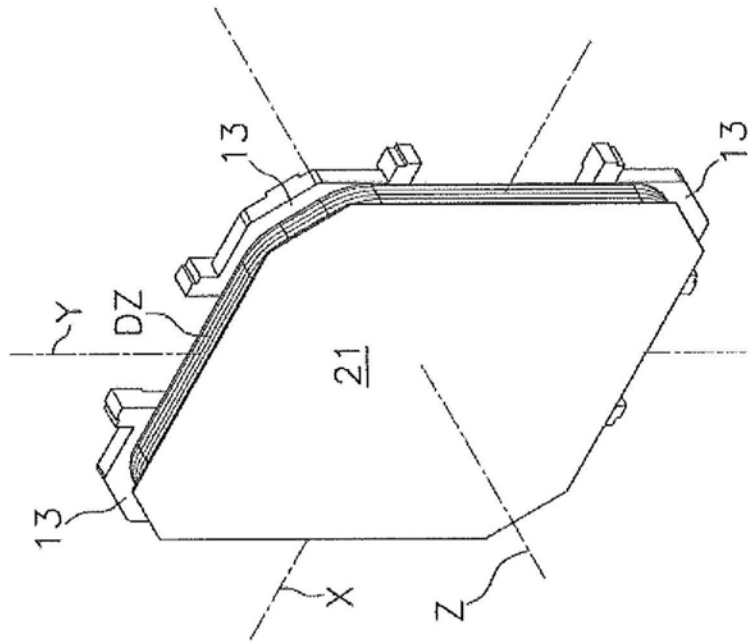


图5

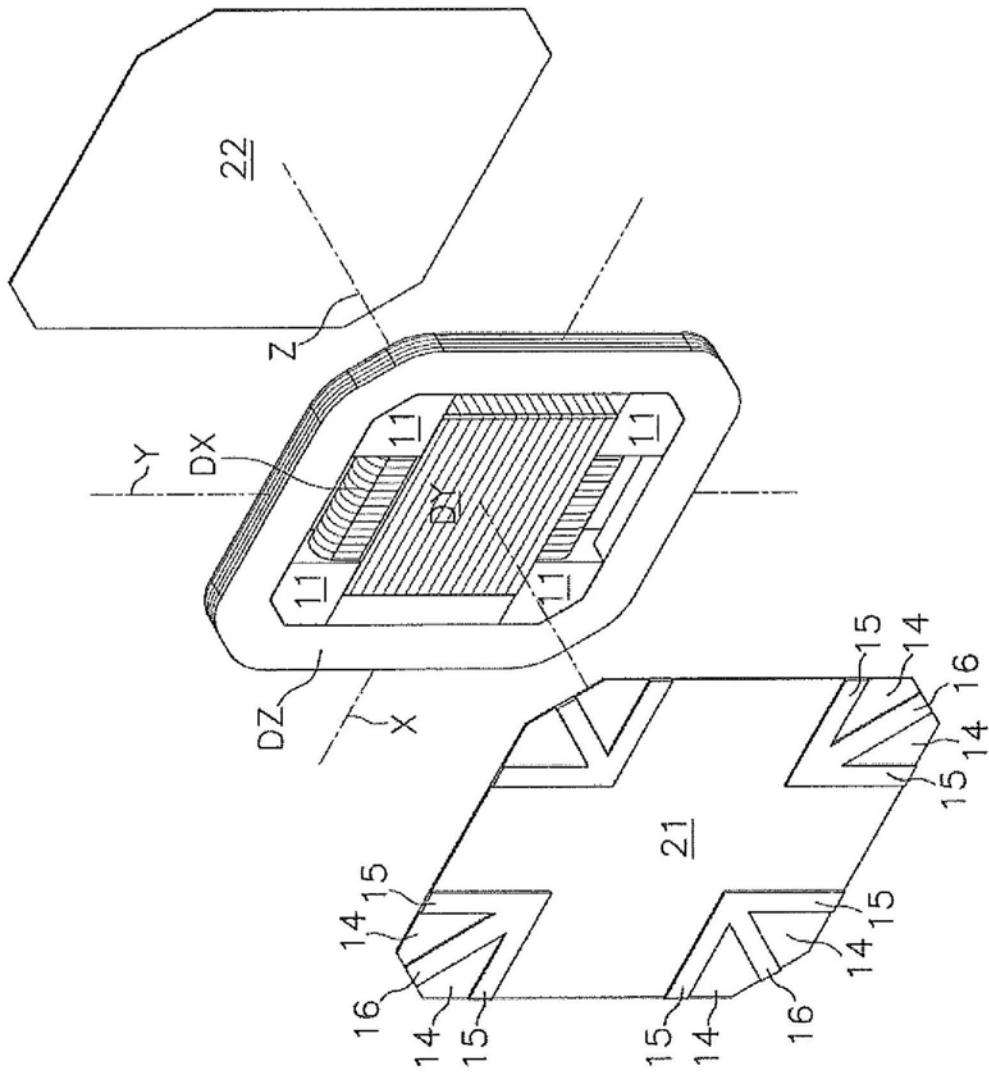


图6

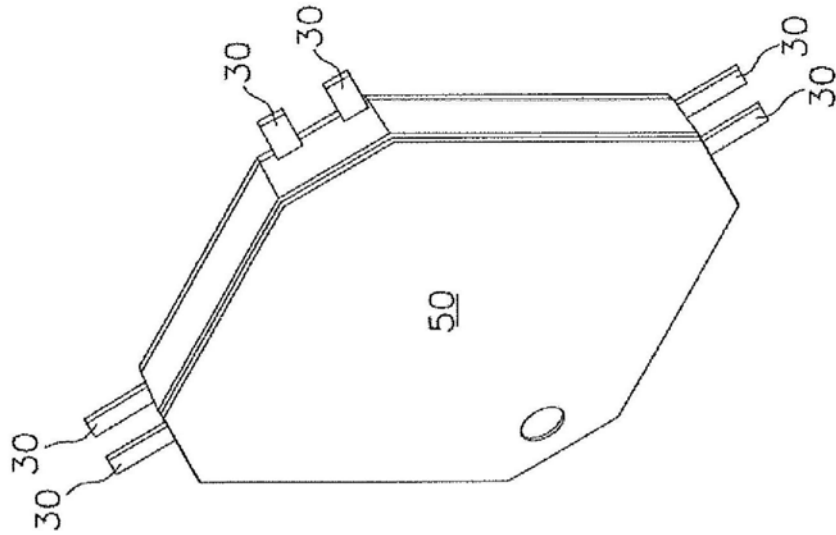


图7

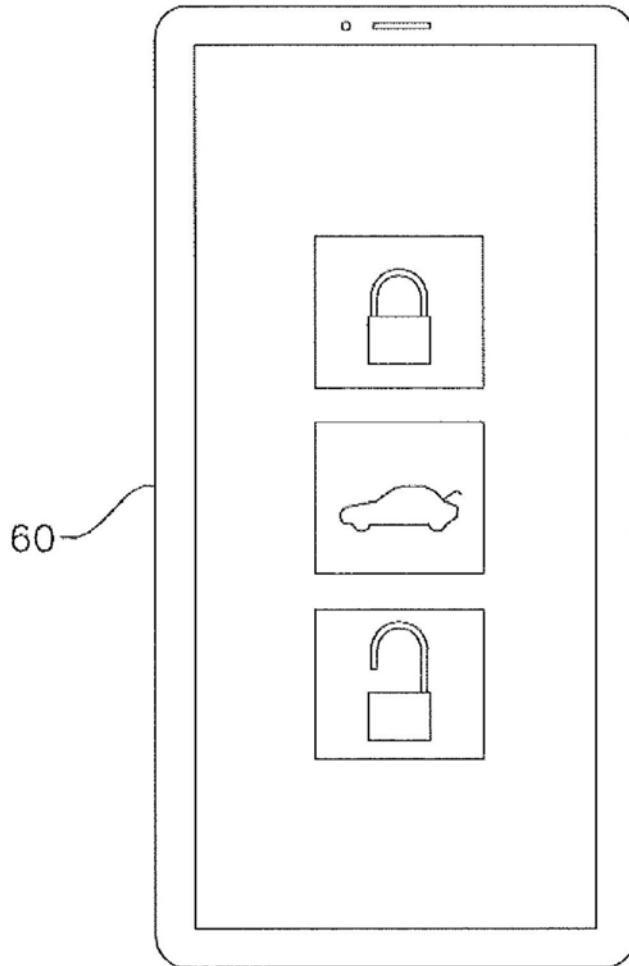


图8

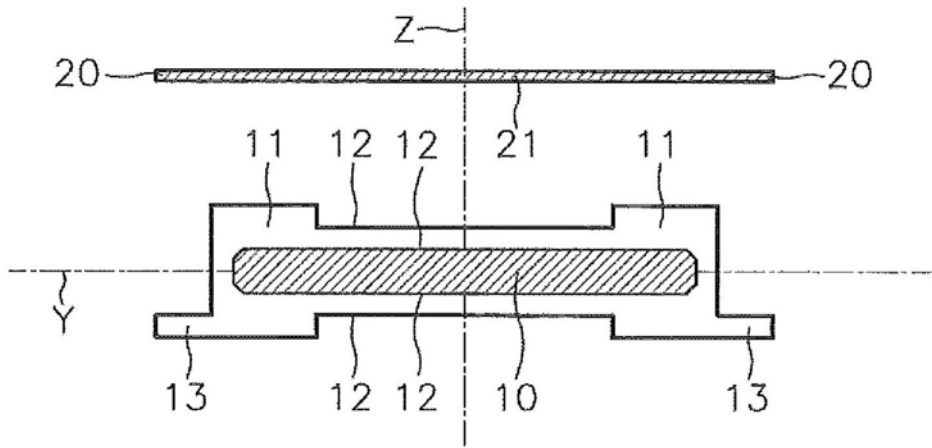


图9

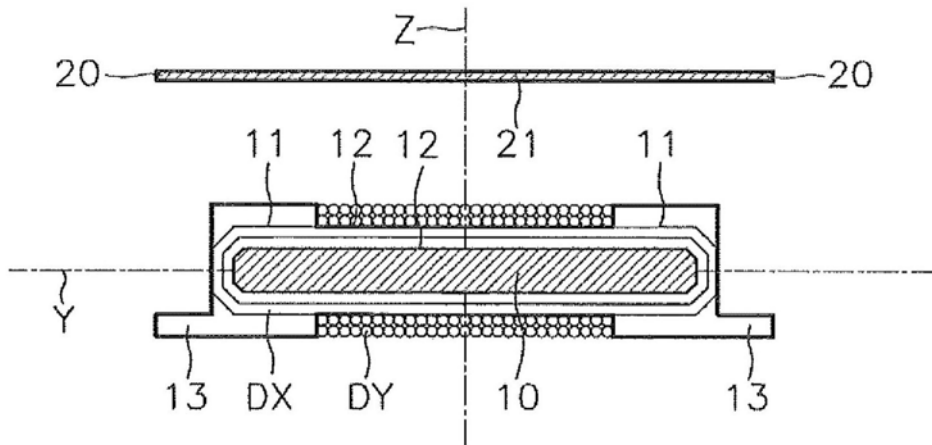


图10

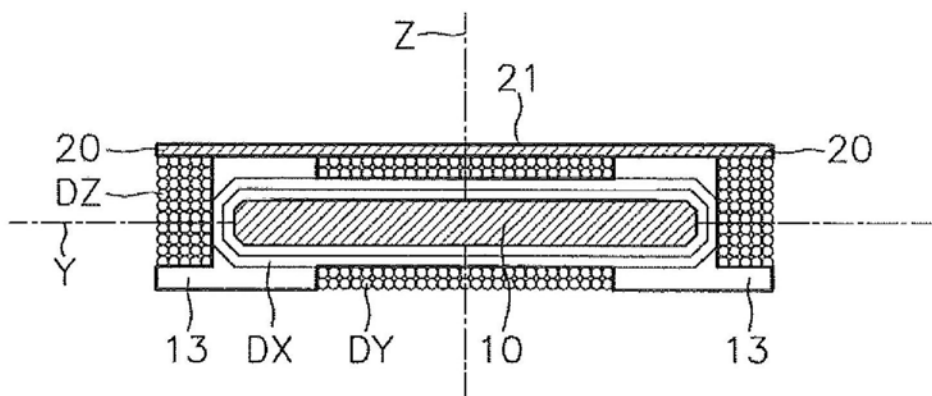


图11