



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111384588 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811609653.4

H01Q 5/20(2015.01)

(22)申请日 2018.12.27

H01Q 5/28(2015.01)

(71)申请人 宏碁股份有限公司

H01Q 5/307(2015.01)

地址 中国台湾新北市汐止区新台五路一段  
88号8楼

H01Q 5/335(2015.01)

H01Q 5/50(2015.01)

(72)发明人 张琨盛

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 罗英 臧建明

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/52(2006.01)

H01Q 5/10(2015.01)

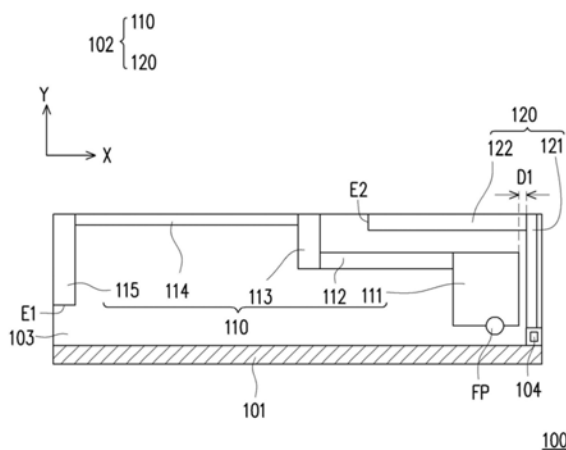
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

多频天线

(57)摘要

本发明提供一种多频天线,包括接地面与天线元件。天线元件包括第一辐射部与第二辐射部。第一辐射部的第一端耦接至馈入点,第一辐射部的第二端为第一开路端。第二辐射部的第一端耦接至接地面,第二辐射部的第二端为第二开路端。第二辐射部与第一辐射部电性不相连,且第二辐射部与第一辐射部之间具有耦合间距。天线元件通过第一辐射部操作于第一频段,并通过第二辐射部操作于第二频段,且第一频段的频率低于第二频段的频率。



100

1. 一种多频天线,包括:  
接地面;以及  
天线元件,包括:  
第一辐射部,其第一端耦接至馈入点,所述第一辐射部的第二端为第一开路端;以及  
第二辐射部,其第一端耦接至所述接地面,所述第二辐射部的第二端为第二开路端,其中所述第二辐射部与所述第一辐射部电性不相连,且所述第二辐射部与所述第一辐射部之间具有耦合间距,  
其中所述天线元件通过所述第一辐射部操作于第一频段,并通过所述第二辐射部操作于第二频段,且所述第一频段的频率低于所述第二频段的频率。
2. 根据权利要求1所述的多频天线,其中所述第一频段包含704MHz至960MHz之间的频段,所述第二频段包含1710MHz至2170MHz之间的频段。
3. 根据权利要求1所述的多频天线,其中所述第一辐射部从所述馈入点至所述第一开路端依序包括相互串联的第一区段、第二区段、第三区段、第四区段与第五区段,所述第二区段的长边方向与所述第四区段的长边方向皆平行于第一方向,所述第三区段的长边方向与所述第五区段的长边方向皆平行于第二方向,且所述第一方向垂直于所述第二方向。
4. 根据权利要求3所述的多频天线,其中所述第二辐射部包括相互串联的第六区段与第七区段,所述第六区段的长边方向平行于所述第三区段的长边方向,所述第七区段的长边方向平行于所述第二区段的长边方向。
5. 根据权利要求1所述的多频天线,其中所述多频天线具有基板,所述多频天线还包括:  
第三辐射部,电性不相连于所述第一辐射部,且所述第三辐射部与所述第一辐射部分别设置于所述基板的相对两面,其中所述天线元件通过所述第三辐射部操作于第三频段,且所述第三辐射部的所述第三频段的频率高于所述第二辐射部的所述第二频段的频率。
6. 根据权利要求5所述的多频天线,其中所述第三频段包含2.3GHz至2.7GHz之间的频段。
7. 根据权利要求5所述的多频天线,其中所述第一辐射部在所述基板上的正投影与所述第三辐射部在所述基板上的正投影形成重叠区域,所述重叠区域具有第一面积,所述第三辐射部在所述基板上的正投影具有第二面积,所述第一面积小于所述第二面积,且所述馈入点邻设于所述重叠区域。
8. 根据权利要求5所述的多频天线,其中所述基板的短边具有第一宽度,所述第三辐射部与所述接地面之间具有第一间距,所述第一间距大于或等于所述第一宽度的二分之一。
9. 根据权利要求1所述的多频天线,其中所述第一辐射部的所述第一端经由第一匹配元件耦接至所述馈入点,且所述第一辐射部的所述第一端经由第二匹配元件耦接至所述接地面,所述第一匹配元件与所述第二匹配元件用以调整所述天线元件在所述第一频段下的阻抗匹配。
10. 根据权利要求1所述的多频天线,其中所述第二辐射部的所述第一端经由第三匹配元件耦接至所述接地面,所述第三匹配元件用以调整所述天线元件在所述第二频段下的阻抗匹配。
11. 根据权利要求9所述的多频天线,其中所述第一匹配元件为电容,所述第二匹配元

件为电感。

12. 根据权利要求10所述的多频天线,其中所述第三匹配元件为电容。

## 多频天线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多频天线,尤其涉及一种可操作于多个频段的多频天线。

### 背景技术

[0002] 近年来,为了满足消费者对于图像画质与产品外观的诉求,通讯装置的产品设计逐渐朝向窄边框的趋势发展。然而,在窄边框的外观设计下,通讯装置中可用来设置天线元件的区域也就越来越少。此外,随着通讯装置的顶部(Top Edge)加入越来越多的摄录相关元件(例如相机镜头、闪光灯),更使得通讯装置中可使用的天线布局区域大幅受到限制。

[0003] 因此,如何在不影响通讯品质的前提下,将天线元件妥善配置在有限的布局区域内,是天线设计领域面临的重要课题。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种多频天线,可于有限的天线布局区域内配置天线元件,并使天线元件的操作频段达到最广的频宽范围。

[0005] 本发明的实施例提供一种多频天线。所述多频天线包括接地面与天线元件。天线元件包括第一辐射部与第二辐射部。第一辐射部的第一端耦接至馈入点,第一辐射部的第二端为第一开路端。第二辐射部的第一端耦接至接地面,第二辐射部的第二端为第二开路端。第二辐射部与第一辐射部电性不相连,且第二辐射部与第一辐射部之间具有耦合间距。天线元件通过第一辐射部操作于第一频段,并通过第二辐射部操作于第二频段,且第一频段的频率低于第二频段的频率。

[0006] 基于上述,在本发明的诸实施例中,多频天线的天线元件包括电性不互相连接的第一辐射部与第二辐射部,且第二辐射部与第一辐射部之间具有耦合间距。通过让第一辐射部与第二辐射部之间保持电性浮接(floating)的状态,可避免天线元件的第一频段与第二频段产生严重的干扰情形。由于不需考虑频段干扰的情形,故第一辐射部与第二辐射部之间的耦合间距可以尽可能地缩短,以节省天线布局面积。因此,在通讯装置内有限的天线布局区域中。得以配置预设尺寸的第一辐射部与第二辐射部,使得天线元件的操作频段可以达到最广的频宽范围,进而提升天线元件的效能。

[0007] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

### 附图说明

[0008] 图1是依照本发明一实施例的多频天线的俯视示意图;

[0009] 图2A是依照本发明另一实施例的多频天线的俯视示意图;

[0010] 图2B是依照本发明的一实施例说明图2A的多频天线200于剖面线B-B'方向的剖面示意图;

[0011] 图2C是依照本发明的一实施例说明图2A的第一辐射部110与第三辐射部130在Z方

向上的重叠区域的示意图；

[0012] 图3是依照本发明再一实施例的多频天线的俯视示意图。

[0013] 附图标记说明

[0014] 100、200、300:多频天线

[0015] 101:接地面

[0016] 102、202:天线元件

[0017] 103:基板

[0018] 104、105、106:匹配元件

[0019] 110:第一辐射部

[0020] 111:第一区段

[0021] 112:第二区段

[0022] 113:第三区段

[0023] 114:第四区段

[0024] 115:第五区段

[0025] 120:第二辐射部

[0026] 121:第六区段

[0027] 122:第七区段

[0028] 130:第三辐射部

[0029] 1031:第一表面

[0030] 1032:第二表面

[0031] A1:第一面积

[0032] A2:第二面积

[0033] D1:耦合间距

[0034] E1:开路端

[0035] E2:开路端

[0036] FP:馈入点

[0037] L:第一长度

[0038] W:第一宽度

[0039] W':第一间距

### 具体实施方式

[0040] 在本案说明书全文(包括权利要求)中所使用的“耦接(或连接)”一词可指任何直接或间接的连接手段。举例而言,若文中描述第一装置耦接(或连接)于第二装置,则应该被解释成该第一装置可以直接连接于该第二装置,或者该第一装置可以通过其他装置或某种连接手段而间接地连接至该第二装置。另外,凡可能之处,在附图及实施方式中使用相同标号的元件/构件/步骤代表相同或类似部分。不同实施例中使用相同标号或使用相同用语的元件/构件/步骤可以相互参照相关说明。

[0041] 图1是依照本发明一实施例的多频天线100的俯视示意图。请参照图1所示,多频天线100包括接地面101与天线元件102。依照设计需求,多频天线100可应用于笔记本电脑、蓝

牙通讯装置、智能手机、平板电脑或其他无线收发装置。此外,多频天线100还具有基板103。基板103可用来承载天线元件102,并作为天线布局区域。天线元件102可以是平面天线(Planar Antenna),而基板103可以是FR-4基板(Flame Retardant-4Substrate)或其他介质基板(Dielectric Substrate)。

[0042] 天线元件102可包括第一辐射部110与第二辐射部120。第一辐射部110的第一端耦接至馈入点FP,且第一辐射部110的第二端为开路端E1。第二辐射部120的第一端耦接至接地面101,且第二辐射部120的第二端为开路端E2。第二辐射部120与第一辐射部110电性不相连,且第二辐射部120与第一辐射部110之间具有耦合间距D1。

[0043] 在操作上,天线元件102可通过馈入点FP来接收由多频天线100的收发器(未示出)所提供的馈入信号。举例来说,设置在第一辐射部110上的馈入点FP可通过同轴缆线、导电弹片或是顶针电性连接至多频天线100的收发器,使得第一辐射部110可接收到来自收发器的馈入信号,并产生第一共振模态。同时,通过第一辐射部110与第二辐射部120之间的耦合间距D1,馈入信号还可从第一辐射部110的馈入点FP耦合至第二辐射部120,使第二辐射部120产生第二共振模态。第一共振模态与第二共振模态可分别对应于第一频段与第二频段。因此,天线元件102可通过第一辐射部110操作于第一频段,并通过第二辐射部120操作于第二频段。

[0044] 在本实施例中,第二辐射部120的第一端可以经由匹配元件104耦接至接地面101,以调整天线元件102在第二频段下的阻抗匹配,并缩短第二辐射部120形成的共振路径。此外,由于第二辐射部120与第一辐射部110之间并没有电性连接,而是保持电性浮接(floating)的状态,故可使第一共振模态与第二共振模态相互影响的程度降至最低。

[0045] 请再参照图1所示,第一辐射部110从馈入点FP至开路端E1依序包括相互串联的第一区段111、第二区段112、第三区段113、第四区段114与第五区段115。第二区段112的长边方向与第四区段114的长边方向皆平行于第一方向(例如是X方向)。第一区段111的长边方向、第三区段113的长边方向与第五区段115的长边方向皆平行于第二方向(例如是Y方向),且第一方向垂直于第二方向。需注意的是,图1是以第一区段111的长边方向平行于Y方向作为举例说明。在其他实施例中,第一区段111的长边方向也可以平行于X方向,也就是第一区段111在X方向的长度可设计为大于第一区段111在Y方向的长度。

[0046] 如图1所示,第二辐射部120包括相互串联的第六区段121与第七区段122。第七区段122的长边方向平行于第一方向(例如是X方向),且第六区段121的长边方向平行于第二方向(例如是Y方向)。换言之,第六区段121的长边方向平行于第三区段113的长边方向,第七区段122的长边方向平行于第二区段112的长边方向。

[0047] 图2A是依照本发明另一实施例的多频天线200的俯视示意图。多频天线200包括接地面101、天线元件202与基板103,其中基板103可具有第一长度L(例如是65mm)与第一宽度W(例如是10mm)。天线元件202可通过第一辐射部110操作于第一频段,并通过第二辐射部120操作于第二频段。于本实施例中,第一频段可包含704MHz至960MHz之间的频段,而第二频段可包含1710MHz至2170MHz之间的频段。在其他实施例中,第一频段与第二频段的频率范围可依照其他设计需求来调整。例如:天线元件202的操作频段可以设计为涵盖整个长期演进技术(Long Term Evolution、LTE)的通讯频段。

[0048] 不同于图1的实施例,图2A的天线元件202还包括第三辐射部130。第三辐射部130

与第一辐射部110分别设置于基板103的相对两面,且第三辐射部130与第一辐射部110之间没有电性连接。举例来说,图2B是依照本发明的一实施例说明图2A的多频天线200于剖面线B-B'方向的剖面示意图。如图2B所示,第一辐射部110与第二辐射部120可以设置于基板103的第一表面1031,而第三辐射部130可以设置于基板103的第二表面1032。

[0049] 多频天线200的馈入信号可从第一辐射部110的馈入点FP耦合至第三辐射部130,使第三辐射部130产生对应于第三频段的第三共振模态。于本实施例中,天线元件202可通过第三辐射部130操作于第三频段,且第三频段的频率可以高于第二辐射部120的第二频段的频率。例如:第三频段可包含2.3GHz至2.7GHz之间的频段。因此,天线元件202可通过第一辐射部110、第二辐射部120与第三辐射部130而分别操作于一个低频频段(第一频段)与两个高频频段(第二频段、第三频段)。

[0050] 此外,第三辐射部130在Y方向上的位置可以设置于远离接地面101的位置,以增进第三辐射部130与第一辐射部110的耦合效率。举例来说,如图2A所示,基板103的短边具有第一宽度W,第三辐射部130与接地面101之间具有第一间距W'。在本实施例中,第三辐射部130与接地面101之间的第一间距W'是等于第一宽度W的二分之一(即 $W' = W/2$ )。于其他实施例中,第一间距W'可以大于或等于第一宽度W的二分之一(即 $W' > W/2$ )。

[0051] 第三辐射部130在X方向上的位置可以设置于接近馈入点FP的位置,以增进第三辐射部130与第一辐射部110的耦合效率。举例来说,图2C是依照本发明的一实施例说明图2A的第一辐射部110与第三辐射部130在Z方向上的重叠区域的示意图。如图2C所示,第一辐射部110在基板103上的正投影(沿Z方向的正投影)与第三辐射部130在基板103上的正投影(沿Z方向的正投影)可形成重叠区域140,重叠区域140是位于第三辐射部130的右侧,也就是靠近馈入点FP的位置。此外,重叠区域140具有第一面积A1,第三辐射部130在基板103上的正投影具有第二面积A2,第一面积A1小于第二面积A2。

[0052] 图3是依照本发明再一实施例的多频天线300的俯视示意图。图3的多频天线300与图2A的多频天线200之间的差异在于,图3的第三辐射部130与第一辐射部110在Z方向上相互重叠的部分较多,藉此让第三辐射部130与第一辐射部110之间的耦合效率进一步提升。此外,图3的多频天线300还包括匹配元件105与匹配元件106。如图3所示,第一辐射部110的第一端可经由匹配元件105耦接至馈入点FP,且第一辐射部110的第一端还经由匹配元件106耦接至接地面101。匹配元件105与匹配元件106可用来调整天线元件202在第一频段(经由第一辐射部110产生的频段)的阻抗匹配,以使天线元件202达到第一频段所设定的频宽。

[0053] 同样的,由于第二辐射部120的第一端是经由匹配元件104耦接至接地面101,故匹配元件104可用来调整天线元件202在第二频段(经由第二辐射部120产生的频段)的阻抗匹配,以使天线元件202达到第二频段所设定的频宽。在本实施例中,匹配元件104与匹配元件105可以是电容,而匹配元件106可以是电感。因此,通过在馈入点FP及其周围设置匹配元件104、105、106,可使天线元件202达到预设的频宽,进而有效提升天线元件202的整体效能。

[0054] 综上所述,在本发明的诸实施例中,多频天线的天线元件可通过第一辐射部、第二辐射部与第三辐射部而分别操作于三个通讯频段。通过让第一辐射部与第二辐射部之间保持电性浮接(floating)的状态,且第一辐射部与第三辐射部之间也保持电性浮接(floating)的状态,可避免天线元件的低频频段与高频频段发生相互干扰的情形。由于不需考虑频段干扰的情形,故第一辐射部与第二辐射部之间的耦合间距可以尽可能地缩短,

以节省天线布局面积。此外,通过让第三辐射部与第一辐射部分别设置于多频天线的基板的相对两面,可以有效节省天线元件的布局空间。因此,在通讯装置内有限的天线布局空间中,得以配置预设尺寸的第一辐射部、第二辐射部与第三辐射部,使得天线元件的操作频段可以达到最广的频宽范围,进而提升天线元件的效能。

[0055] 虽然本发明已以实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更改与润饰,故本发明的保护范围当视权利要求所界定的为准。



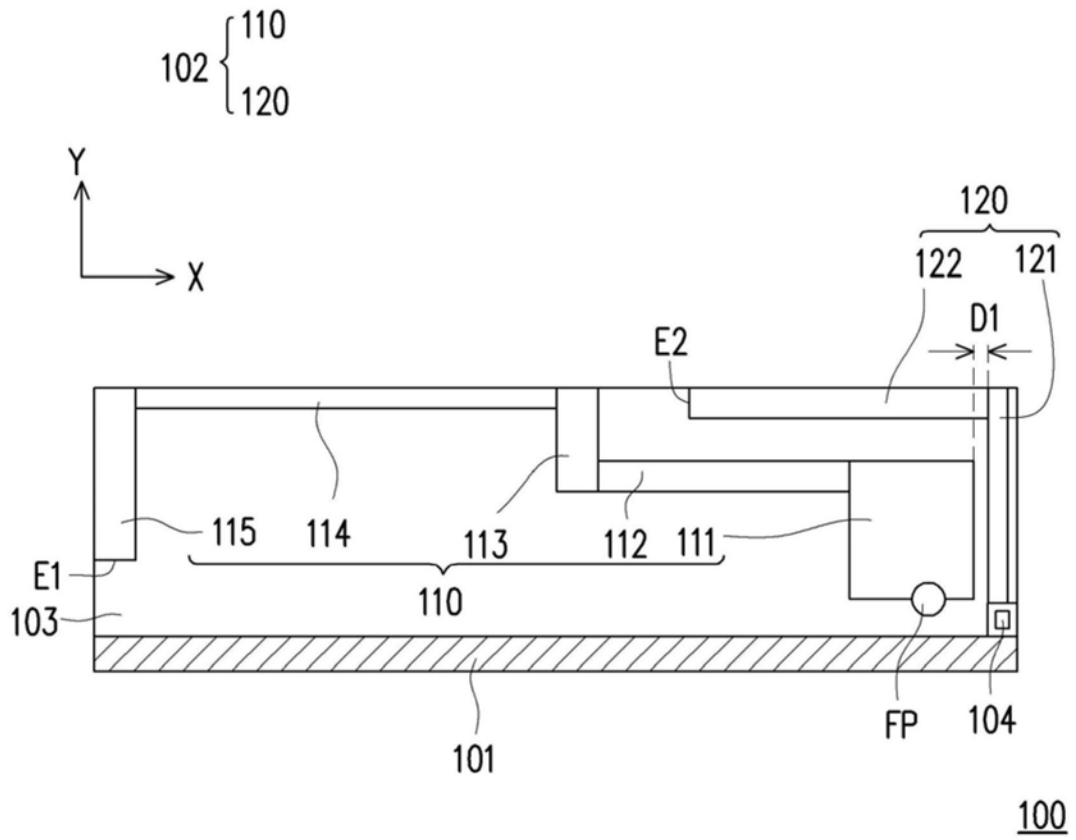


图1

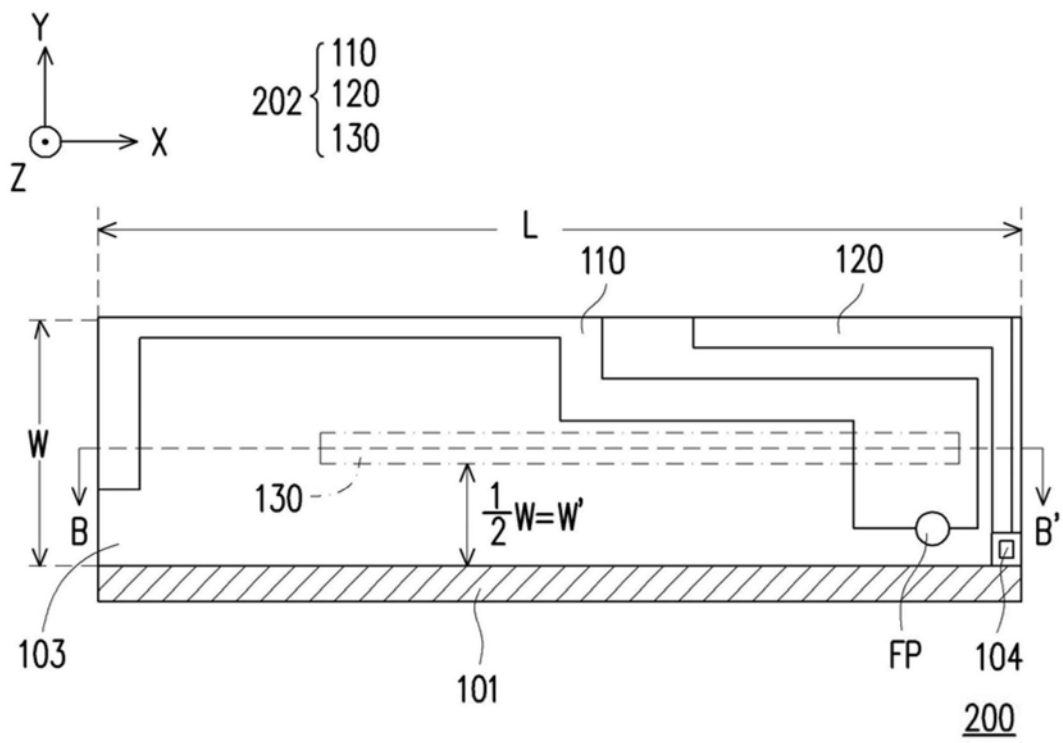


图2A

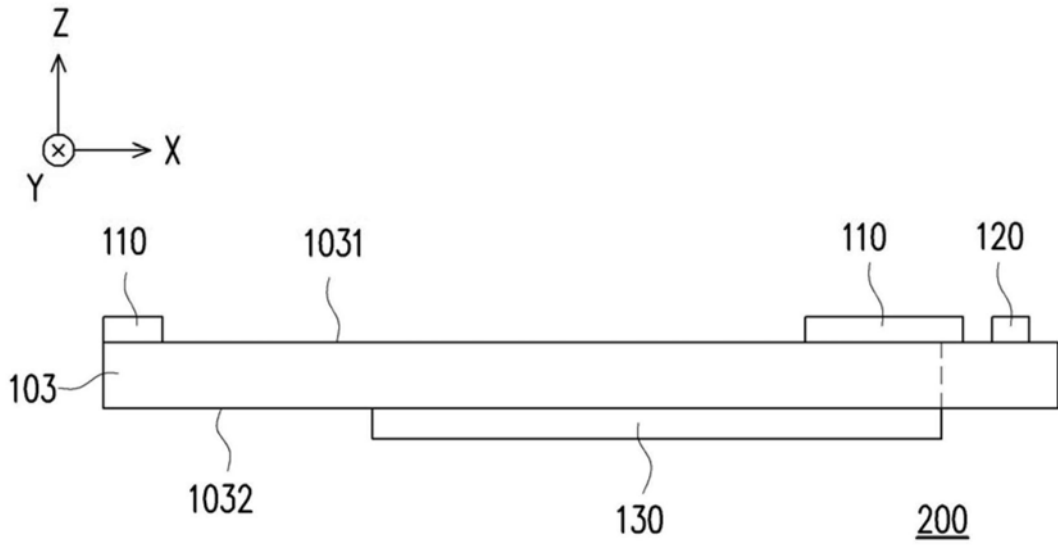


图2B

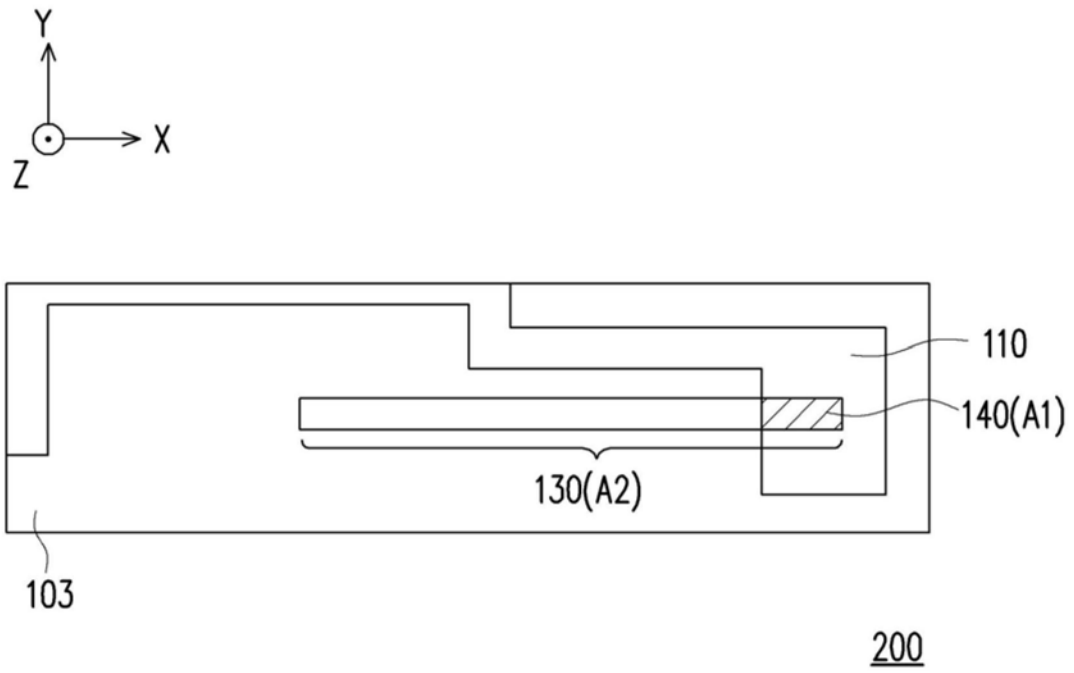


图2C

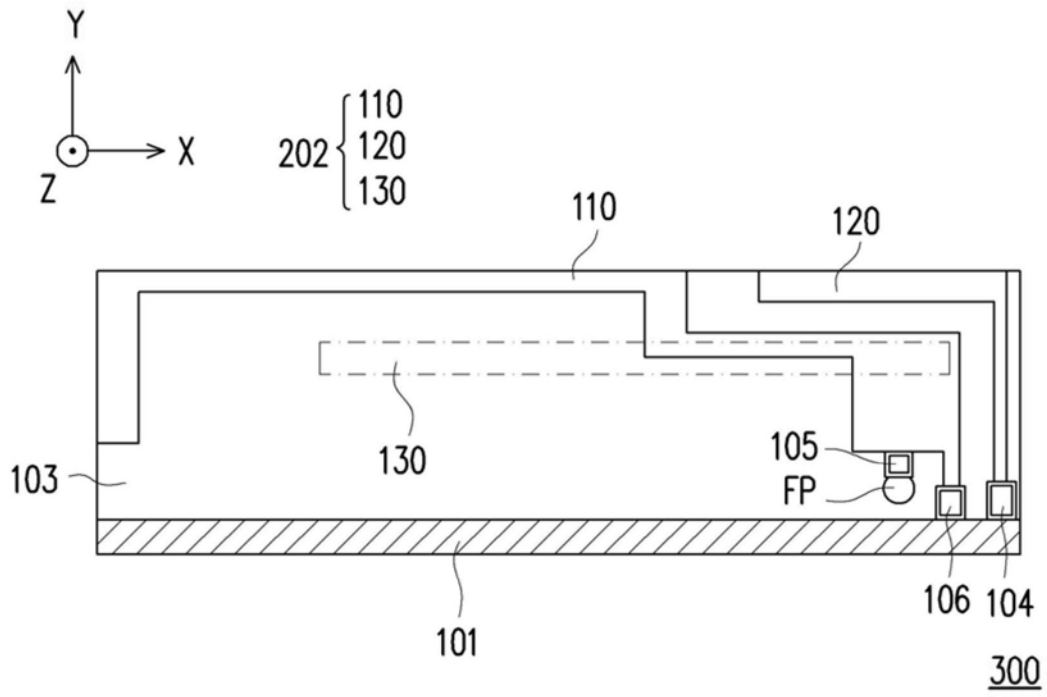


图3