(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107104276 B
(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201710233061.6

(22)申请日 2017.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107104276 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(73)专利权人 惠州TCL移动通信有限公司
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西86号

(72)发明人 陈磊 刘莉云

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304
代理人 孙伟峰 顾楠楠

(51)Int.Cl.
H01Q 1/38(2006.01)
H01Q 1/48(2006.01)
H01Q 1/50(2006.01)
H01Q 5/10(2015.01)
H01Q 5/20(2015.01)
H01Q 5/50(2015.01)
H01Q 7/02(2006.01)
H01Q 1/22(2006.01)
H01Q 1/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 203774450 U,2014.08.13,
CN 102544714 A,2012.07.04,
CN 103384028 A,2013.11.06,
EP 2445053 B1,2013.06.26,
US 2016104938 A1,2016.04.14,
US 2011181480 A1,2011.07.28,

审查员 王欣

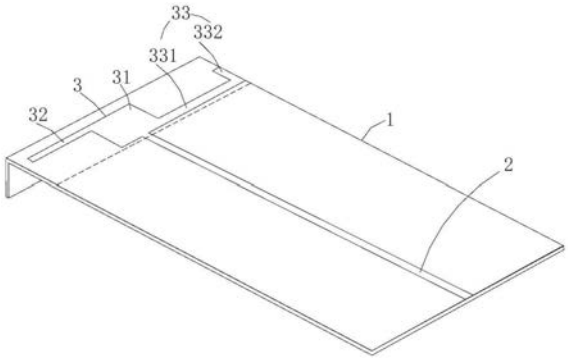
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

背馈耦合式折叠环形天线及移动终端

(57)摘要

本发明提供了一种背馈耦合式折叠环形天线，包括设于介质基片上的天线本体，所述天线本体包括设于介质基片其中一面的微带线，在介质基片与微带线垂直的一侧靠近边缘处设有耦合馈电部，耦合馈电部与微带线连接，在介质基片的另一面设有接地板，在接地板上与耦合馈电部位置相对应处设有环形天线，环形天线与耦合馈电部耦合；所述介质基片上与环形天线相邻的一侧设有弯折部，在弯折部上与环形天线相对的一面上设有调谐枝节，在接地板靠近环形天线处开有槽。本发明还提供了一种移动终端。本发明与现有技术相比，通过耦合馈电部即能作为天线辐射体谐振高频，又能通过耦合方式给环形天线和槽馈电，实现低频；使天线覆盖低频以及高频频率。



CN 107104276 B

1.一种背馈耦合式折叠环形天线，包括设于介质基片(1)上的天线本体，其特征在于：所述天线本体包括设于介质基片(1)其中一面的微带线(2)，在介质基片(1)与微带线(2)垂直的一侧靠近微带线(2)的边缘处设有耦合馈电部(3)，耦合馈电部(3)与微带线(2)连接，在介质基片(1)的另一面设有接地板(5)，在接地板(5)上与耦合馈电部(3)位置相对应处设有环形天线(4)，环形天线(4)与耦合馈电部(3)耦合；所述介质基片(1)上与环形天线(4)相邻的一侧设有弯折部(6)，在弯折部(6)上与环形天线(4)相对的一面上设有调谐枝节(7)，在接地板(5)靠近环形天线(4)处开有槽(8)，槽(8)与耦合馈电部(3)位置相对应并且与耦合馈电部(3)耦合；

其中，所述弯折部沿所述介质基片(1)上与环形天线(4)相邻的一侧朝向所述接地板的一侧弯折。

2.根据权利要求1所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述耦合馈电部(3)包括馈电主干部(31)、设于馈电主干部(31)左右两侧的第一谐振分支(32)、第二谐振分支(33)，第一谐振分支(32)和第二谐振分支(33)与微带线(2)垂直，第一谐振分支(32)和第二谐振分支(33)的设置位置相反；所述第一谐振分支(32)设于与环形天线(4)位置相对应处；第二谐振分支(33)设于与槽(8)位置相对应处。

3.根据权利要求2所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于，所述第二谐振分支(33)包括第一子分支(331)，所述第一子分支(331)与第一谐振分支(32)平行，在第一子分枝(331)远离馈电主干部(31)的一端设有第二子分支(332)，第二子分支(332)与第一子分支(331)垂直。

4.根据权利要求1所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述环形天线(4)包括环形的天线主干(41)、设置在天线主干(41)中部凸出的天线分支(42)，天线分支(42)设于天线主干(41)与调谐枝节(7)相邻的一侧，所述天线主干(41)与微带线(2)垂直。

5.根据权利要求1所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述调谐枝节(7)包括两个L字形的调谐主干(71)，所述调谐主干(71)包括与微带线(2)垂直的第一调谐分支(72)和与第一调谐分支(72)垂直设置的第二调谐分支(73)，两个第一调谐分支(72)相邻设置，两个第一调谐分支(72)之间设置有间距，第一调谐分支(72)设于所述弯折部(6)的远离所述介质基片(1)的一侧上，两个第二调谐分支(73)设置在与所述弯折部(6)的远离所述介质基片(1)的一侧相邻的两侧上。

6.根据权利要求1所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述槽(8)为狭长形槽，所述槽(8)与微带线(2)垂直。

7.根据权利要求1所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述微带线(2)设于介质基片(1)的中间。

8.根据权利要求7所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：所述微带线(2)为50欧姆微带线。

9.根据权利要求2或3所述的背馈耦合式折叠环形天线，其特征在于：第一谐振分支(32)和第二谐振分支(33)的谐振波长相等。

10.一种移动终端，包括背板，其特征在于：还包括如权利要求1至9任意一项所述的背馈耦合式折叠环形天线，所述介质基片(1)由背板构成。

背馈耦合式折叠环形天线及移动终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种天线技术，特别是一种背馈耦合式折叠环形天线及移动终端。

背景技术

[0002] 当前移动终端中手机频段和制式日益增多，使用的频段越来越广泛，伴随未来5G等新一代移动通信技术的发展，手机天线日益成为手机硬件设计的难点。通常手机天线采用正面馈电，用平面倒F型天线(PIFA)、倒F型天线(IFA)和单极天线(monopole)以及接地板的组合使用天线谐振，谐振的带宽较窄。同时面对现在手机的环境和布局，天线调试难度较大。

发明内容

[0003] 为克服现有技术的不足，本发明提供一种用于背馈耦合式折叠环形天线及移动终端，从而实现天线能够覆盖低频以及高频频率。

[0004] 本发明提供了一种背馈耦合式折叠环形天线，包括设于介质基片上的天线本体，所述天线本体包括设于介质基片其中一面的微带线，在介质基片与微带线垂直的一侧靠近边缘处设有耦合馈电部，耦合馈电部与微带线连接，在介质基片的另一面设有接地板，在接地板上与耦合馈电部位置相对应处设有环形天线，环形天线与耦合馈电部耦合；所述介质基片上与环形天线相邻的一侧设有弯折部，在弯折部上与环形天线相对的一面上设有调谐枝节，在接地板靠近环形天线处开有槽，槽与耦合馈电部位置相对应并且与耦合馈电部耦合；通过在介质基片的一面设置耦合馈电部，通过耦合到介质基片另一面的环形天线，使耦合馈电部即能作为天线辐射体谐振高频，又能通过耦合方式给环形天线和槽馈电，实现低频。

[0005] 进一步地，所述耦合馈电部包括馈电主干部、设于馈电主干部左右两侧的第一谐振分支、第二谐振分支，第一谐振分支和第二谐振分支与微带线垂直，第一谐振分支和第二谐振分支的设置位置相反；所述第一谐振分支设于与环形天线位置相对应处；第二谐振分支设于与槽位置相对应处，进一步提高耦合馈电部与环形天线和槽的耦合馈电效果。

[0006] 进一步地，所述第二谐振分支包括第一子分支，所述第一子分支与第一谐振分支平行，在第一子分枝远离馈电主干部的一端设有第二子分支，第二子分支与第一子分支垂直；该结构能够避免只有第一子分支时，在天线调试会导致长度不够，天线谐振偏移的问题；同时，第二子分支还增加耦合馈电部对槽的耦合。

[0007] 进一步地，所述环形天线包括环形的天线主干、设置在天线主干中部凸出的天线分支，天线分支设于天线主干与调谐枝节相邻的一侧，所述天线主干与微带线垂直，实现高频的宽频带。

[0008] 进一步地，所述调谐枝节包括两个L字形的调谐主干，所述调谐主干包括与微带线垂直的第一调谐分支和与第一调谐分支垂直设置的第二调谐分支，两个第一调谐分支相邻设置，两个第一调谐分支之间设置有间距，两个第二调谐分支设置在弯折部与微带线平行

的两侧;通过调节两个第一调谐分支的长度,从而控制天线谐振。

[0009] 进一步地,所述槽为狭长形槽,所述槽与微带线垂直。

[0010] 进一步地,所述微带线设于介质基片的中间。

[0011] 进一步地,所述微带线为50欧姆微带线。

[0012] 进一步地,第一谐振分支和第二谐振分支的谐振波长相等,实现仅需通过不同的长度来调谐天线频率。

[0013] 本发明还提供了一种移动终端,包括背板,还包括所述的背馈耦合式折叠环形天线,所述介质基片由背板构成。

[0014] 本发明与现有技术相比,通过在介质基片的一面设置耦合馈电部,通过耦合到介质基片另一面的环形天线,使耦合馈电部即能作为天线辐射体谐振高频,又能通过耦合方式给环形天线和槽馈电,实现低频;通过调节调谐枝节,调谐天线的频率,使天线覆盖低频699-980MHz以及高频1710-2690MHz频率。

附图说明

[0015] 图1是本发明介质基片背面的结构示意图;

[0016] 图2是本发明介质基片正面的结构示意图;

[0017] 图3是本发明介质基板背面与正面重叠区域示意图;

[0018] 图4是本发明介质基板正面展开示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0020] 如图1和图2所示,本发明的背馈耦合式折叠环形天线,包括设于介质基片1上的天线本体,介质基片1为矩形,具有长边以及短边,所述天线本体包括设于介质基片1其中一面的微带线2,该微带线2为50欧姆微带线,微带线2从介质基片1的一侧短边朝另一侧短边延伸,在介质基片1与微带线2垂直的一侧(短边)靠近边缘处设有耦合馈电部3,耦合馈电部3与介质基片1的长边以及短边之间均设置有间隙;耦合馈电部3为天线辐射部分,耦合馈电部3与微带线2连接,在介质基片1的另一面设有接地板5,接地板5覆盖整块介质基片1,在接地板5上与耦合馈电部3位置相对应处设有环形天线4,环形天线4的左右以及上侧与介质基片1的长边、短边之间设有间隙,耦合馈电部3与环形天线4耦合馈电;所述介质基片1上与环形天线4相邻的一侧设有弯折部6,在弯折部6上与环形天线4相对的一面上设有调谐枝节7,在接地板5靠近环形天线4处开有槽8,槽8与耦合馈电部3位置相对应并且耦合,其邻近环形天线4,槽8以及环形天线4分别与耦合馈电部3重叠。

[0021] 通过调节调谐枝节7左右两侧长度,能够控制天线谐振;槽8用于调整天线低频的谐振。

[0022] 如图1所示,在介质基板1上设有耦合馈电部3以及环形天线4、槽8的区域为天线设置区9,微带线2延伸至天线设置区9的内侧边缘,微带线2设置在介质基片1的中间,具体为介质基片1的两条短边中点连接的位置上。

[0023] 如图1所示,耦合馈电部3包括馈电主干部31、设于馈电主干部31左右两侧的第一谐振分支32、第二谐振分支33,馈电主干部31与微带线2连接,第一谐振分支32和第二谐振

分支33与微带线2垂直，第一谐振分支32和第二谐振分支33的设置位置相反，具体为，第一谐振分支32设置在馈电主干部31的左侧靠近介质基板1的短边边缘处，用于与环形天线耦合，第二谐振分支33设置在馈电主干部31的右侧靠近天线设置区9的内侧边缘处，用于与槽8耦合；所述第一谐振分支32设于与环形天线4位置相对应处；第二谐振分支33设于与槽8位置相对应处，从而形成Z形结构，Z型结构即能作为天线辐射体谐振高频，又能给通过耦合方式给环形天线4和槽8馈电，实现低频。与常规的PIFA天线(Planar Inverted F-shaped Antenna平面倒F形天线)区别主要在于背面馈电和通过耦合方式实现低频。

[0024] 具体地，第二谐振分支33包括第一子分支331，所述第一子分枝331与第一谐振分支32平行，在第一子分支331远离馈电主干部31的一端设有第二子分支332，第二子分支332与第一子分支331垂直；第二个子分支332增加第二谐振分支33的长度来调谐天线的高频和耦合另一面的槽8。这样能够避免只有第一子分支331时，在天线调试会导致长度不够，天线谐振偏移的问题；同时，第二子分支332还增加Z形结构对槽8的耦合。

[0025] 本发明中第一谐振分支32和第二谐振分支33的谐振波长相等，具体为同时谐振0.25个波长。因为高频需要覆盖的频带较宽，需要第一谐振分支32和第二谐振分支33来实现高频的宽频带，两个分支通过谐振0.25波长，通过不同的长度来调谐天线频率。

[0026] 如图2所示，环形天线4包括环形的天线主干41在天线主干41的中部设有朝槽8方向突出的天线分支42，天线主干41为矩形环状，其长边与微带线2垂直，天线主干41的左侧延伸至介质基片1左侧长边靠近边缘位置处，天线主干41的右侧延伸至介质基片1右侧长边的边缘处，天线分支42设置在天线主干41与调谐枝节相对的一侧上，使环形天线4中间的孔为凹字形。凹字形的内周长是环形天线的关键参数，环形天线的原理是周长谐振1个波长，通过利用环形天线1.5个波长和1个波长实现谐振低频。

[0027] 如图2所示，调谐枝节7包括两个L字形的调谐主干71，调谐主干71包括与微带线2垂直的第一调谐分支72以及与第一调谐分支72垂直的第二调谐分支73，第一调谐分支72设于与弯折部6远离介质基片1的一侧上，两个第一调谐分支72之间设置有间距，第二调谐分支73分别设置在弯折部6与微带线2平行的两侧(图中左右两侧)，通过调节两个第一调谐分支72的长度，从而控制天线谐振。

[0028] 如图2所示，槽8为狭长形槽，所述槽8与微带线2垂直，槽8与第二子分支332相同的一侧延伸至介质基片1与其相邻的边缘上。

[0029] 如图3所示，图中虚线部分为介质基片1、环形天线4以及槽8的位置，第一谐振分支32的端部延伸至天线主干41左侧并重叠，而第二谐振分支33与槽8的右侧重叠，馈电主干部31的下端也与槽8的中部以及天线主干41的中部重叠，馈电主干部31的上端与天线分支42的中部重叠。

[0030] 从图3中可以看出，假设第一谐振分支32靠近介质基片1短边的一侧为a4，馈电主干部31左右两侧边分别为a3，第一子分支331下侧为a1，馈电主干部31下侧位于微带线2左侧的一侧为a5，第二子分枝332与介质基片1的长边相邻的一侧为a2，微带线2的宽度为c，第一谐振分支32和第二谐振分支33的宽度为b；通过a1和a2与槽8的耦合馈电，从而实现槽8低频谐振；通过对a3和a4与环形天线4的耦合馈电，从而实现环形天线4的低频谐振，环形天线和槽8能够实现低频的宽频带覆盖。

[0031] 从图4中可以看出，图中H为弯折部6的高度，S为天线净空距离，L为接地板5的长

度，移动终端的长度是天线净空距离S+接地板5的长度L，假设，槽8的长度和宽度分别为d1和d2，槽8至介质基片1长边之间的距离为d3，环形天线4中的孔距离环形天线4左右边缘以及槽8的间距为e，通过e可以控制环形天线4(e增大，孔就要变小)，影响环形天线4的谐振。环形天线的天线分支42之间的距离为f1，天线分支42的宽度为f2，长度为f1，环形天线4中的孔中部的宽度为f3，孔两侧凸出部分的宽度为f4，孔的长度为f1+f4；通过调节f1，f2，f3，f4，从而实现影响孔的周长，其是决定低频谐振的关键因素，两个第一调谐分支72的长度分别为g1、g2，宽度为g3，第二调谐枝节73的宽度为g4，通过g1，g2，g3，g4，从而实现调谐高频部分，通过改变g1，g2，g3的长度，可以优化高频谐振。

[0032] 本发明中孔的周长通过e，f1，f2，f3，f4几个参数控制。e＝手机的宽度-f1-2f4。即是如果f1和f4确定了，e也就确定。

[0033] 本发明还公开了一种移动终端，包括背板，还包括上述的背馈耦合式折叠环形天线，在此不再赘述，其中，介质基片1由背板构成，弯折部6为移动终端的侧边，耦合馈电部与触摸屏位置相对应。

[0034] 本发明中移动终端为手机或平板，能够覆盖低频699-980MHz，高频覆盖1710-2690MHz，适用于所有移动通信的2G、3G、4G手机的天线。

[0035] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

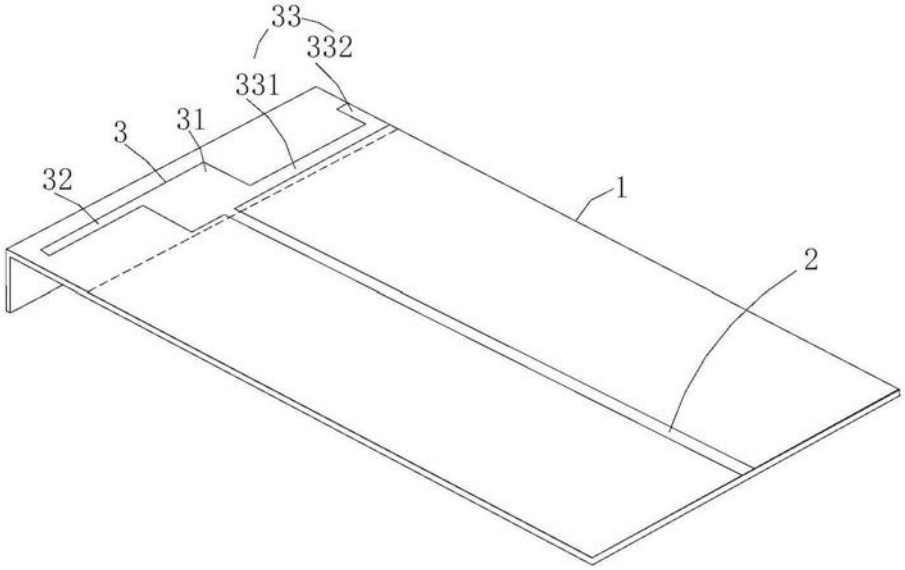


图1

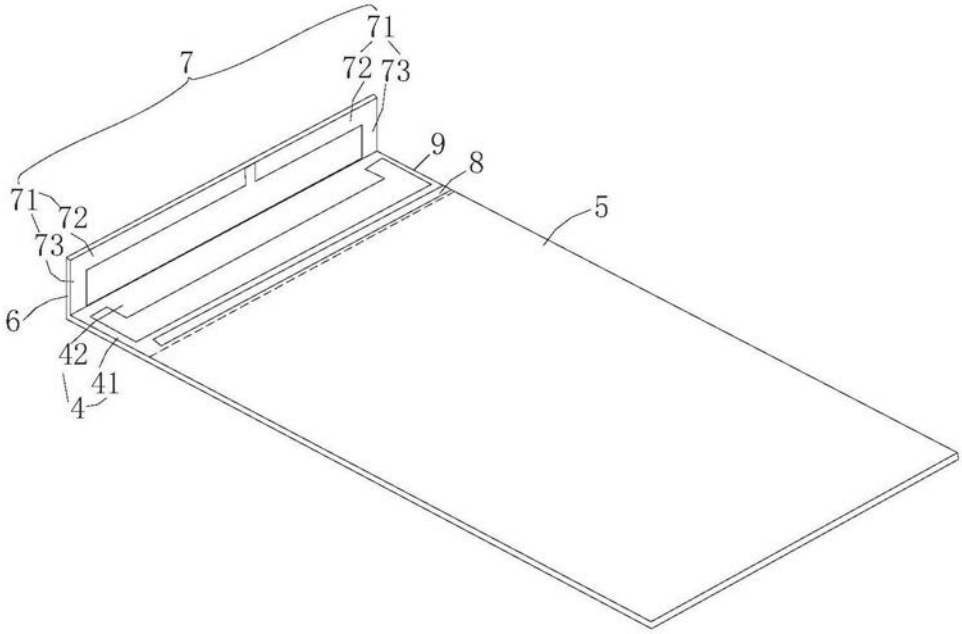


图2

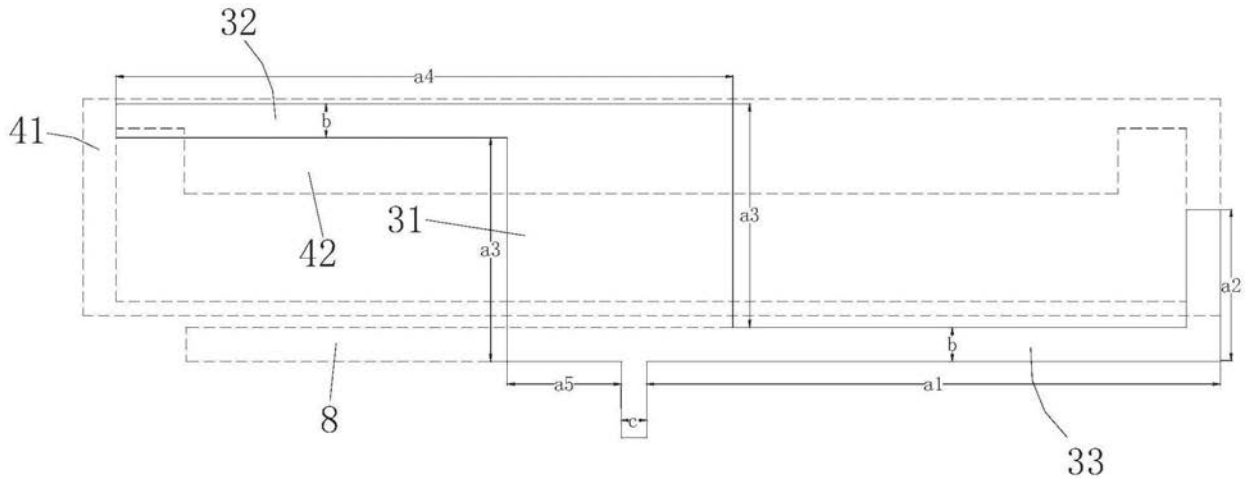

32
a4
41
b
42
31
a3
a3
a2
b
a5
a1
c
8
33

图3

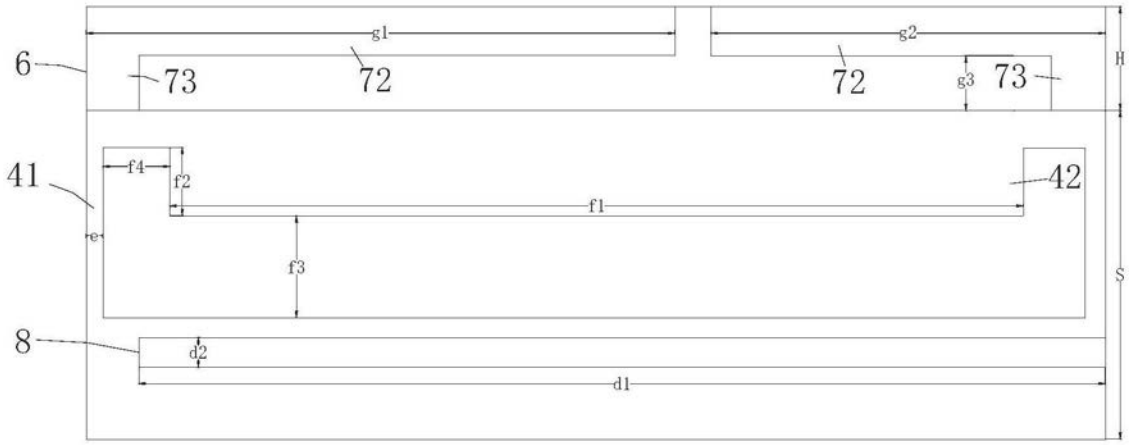

g1
g2
6
73
72
72
g3
73
H
41
f4
f2
42
f1
e
f3
S
8
d2
d1

图4