



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118198721 A

(43) 申请公布日 2024.06.14

(21) 申请号 202211610512.0

H01Q 1/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.14

(71) 申请人 上海华为技术有限公司

地址 201206 上海市自由贸易试验区新金桥路2222号

(72) 发明人 吕劲松 蒲涛 肖伟宏 吕佳 廖志强

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256

专利代理师 苏耿辉

(51) Int. Cl.

H01Q 1/42 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 19/10 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

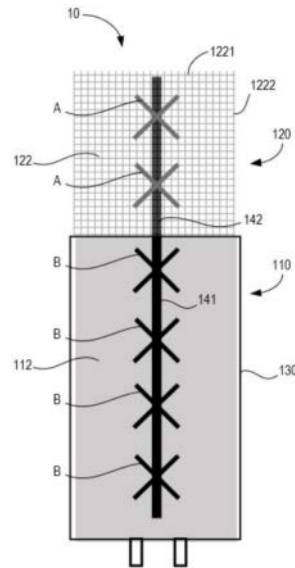
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

天线、天线组件和基站

(57) 摘要

本公开的实施例涉及一种天线、天线组件和基站。该天线包括天线罩、第一天线部和第二天线部。第一天线部设置在天线罩的内部，第二天线部耦接至第一天线部，并且设置在天线罩的外部，并暴露于周围环境。通过这种方式，天线罩无需覆盖整个天线，而是仅覆盖天线的一部分。由此可以降低风力通过该天线罩作用在支撑结构上的载荷。此外，通过提供腔体将天线的传输线收纳在一起，可以减少甚至避免跳线等连接器件的使用，从而降低天线的传输损耗。



1. 一种天线,包括:
天线罩;
第一天线部,设置在所述天线罩的内部;
第二天线部,耦接至所述第一天线部,并且设置在所述天线罩的外部,并暴露于周围环境。
2. 根据权利要求1所述的天线,还包括腔体,所述腔体包括:
第一腔部,设置在所述天线罩的内部并且配置为容纳所述第一天线部的第一传输线;
第二腔部,与所述第一腔部连通并且设置在所述天线罩的外部,所述第二腔部配置为容纳所述第二天线部的第二传输线,所述第二传输线耦接至所述第一传输线。
3. 根据权利要求2所述的天线,其中所述第一腔部和所述第二腔部是一体形成的。
4. 根据权利要求2或3所述的天线,其中所述第一天线部包括第一反射板,所述第一反射板设置在所述天线罩的内部,其中所述第二天线部包括第二反射板,所述第二反射板设置在所述天线罩的外部并且呈镂空结构。
5. 根据权利要求4所述的天线,其中所述镂空结构包括多个横向部和与所述横向部相交的多个竖向部。
6. 根据权利要求4或5所述的天线,其中所述第一反射板的工作面上设置一个或多个第一天线振子,所述第二反射板的工作面上设置一个或多个第二天线振子,并且所述第一天线振子和所述第二天线振子配置为形成第一阵列天线。
7. 根据权利要求6所述的天线,其中一个或多个所述第一天线振子与所述第一腔部直接连接,或者其中一个或多个所述第二天线振子与所述第二腔部直接连接。
8. 根据权利要求4至7中任一项所述的天线,其中所述第一反射板的工作面上设置一个或多个第三天线振子,所述第三天线振子配置为形成第二阵列天线。
9. 根据权利要求8所述的天线,其中一个或多个所述第三天线振子与所述第一腔部直接连接。
10. 根据权利要求2至9中任一项所述的天线,其中所述天线罩包括端盖,所述端盖设置有用以所述腔体穿过的通孔。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的天线,所述第一天线部设置在所述第二天线部的上方,或者所述第一天线部设置在所述第二天线部的下方。
12. 一种天线组件,包括根据权利要求1至11中任一项所述的天线和支撑结构,其中所述天线安装在所述支撑结构上。
13. 一种基站,包括基站支架和权利要求12所述的天线组件,其中所述支撑结构以不同的角度可拆卸地固定于所述基站支架上。

天线、天线组件和基站

技术领域

[0001] 本公开主要涉及通信领域。更具体地,本公开涉及一种天线、天线组件和基站。

背景技术

[0002] 在通信领域,基站天线是一种重要的部件。在移动通信网的实际工程实践中,在设计基站天线时,应该充分网络的覆盖要求、话务量分布、抗干扰要求和网络服务质量等参数。随着网络频段的增多,为实现网络基站内的多频段多模、高性能天线,基站天线组合模块数量增加,而且组合模块为一整体结构,每新增个组合需要开发一个新模块,这会导致备件种类增多。

[0003] 基站天线通常安装在室外环境中,会受到各种复杂天气环境的影响。例如,风力会作用在基站天线上,并对支撑基站天线的支撑结构带来很大的风阻。此外,天线的传输效率是一种重要的特性。如何在考虑降低基站天线的风阻的同时还兼顾天线传输效率的提升,是设计者面临的一项重大的挑战。

发明内容

[0004] 为了充分地实现天线的高性能,本公开的实现方式提供了一种涉及天线、天线组件和基站的解决方案。

[0005] 在本公开的第一方面,提供了一种天线。该天线包括:天线罩;第一天线部,设置在该天线罩的内部;第二天线部,耦接至该第一天线部,并且设置在该天线罩的外部,并暴露于周围环境。

[0006] 根据本公开的实现方式,天线罩无需覆盖整个天线,而是仅覆盖天线的一部分。由此可以降低材料的消耗,还能够降低风力通过该天线罩作用在支撑结构上的载荷。

[0007] 在一些实现方式中,该天线还包括腔体,该腔体包括:第一腔部,设置在该天线罩的内部并且配置为容纳该第一天线部的第一传输线;第二腔部,与该第一腔部连通并且设置在该天线罩的外部,该第二腔部配置为容纳该第二天线部的第二传输线,该第二传输线耦接至该第一传输线。以此方式,天线的不同天线部可以通过腔体直接连接,减少或避免连接件的使用,确保传输效率。

[0008] 在一些实现方式中,该第一腔部和该第二腔部是一体形成的。以此方式,这样的一体化的方式通过级联能够有效地提高传输的效率。

[0009] 在一些实现方式中,该第一天线部包括第一反射板,该第一反射板设置在该天线罩的内部,其中该第二天线部包括第二反射板,该第二反射板设置在该天线罩的外部并且呈镂空结构。以此方式,可以进一步降低风力载荷。

[0010] 在一些实现方式中,该镂空结构包括多个横向部和与该横向部相交的多个竖向部。以此方式,在降低天线整体质量的同时极大地减小作用在支撑结构上的风力载荷。

[0011] 在一些实现方式中,该第一反射板的工作面上设置一个或多个第一天线振子,该第二反射板的工作面上设置一个或多个第二天线振子,并且该第一天线振子和该第二天线

振子配置为形成第一阵列天线。以此方式,可以确保天线的设计频率得以满足。

[0012] 在一些实现方式中,一个或多个该第一天线振子与该第一腔部直接连接,或者其中一个或多个该第二天线振子与该第二腔部直接连接。以此方式,可以降低传输的损耗。

[0013] 在一些实现方式中,该第一反射板的工作面上设置一个或多个第三天线振子,该第三天线振子配置为形成第二阵列天线。以此方式,可以使天线实现不同频率的传输。

[0014] 在一些实现方式中,一个或多个该第三天线振子与该第一腔部直接连接。以此方式,可以降低天线的传输损耗。

[0015] 在一些实现方式中,该天线罩包括端盖,该端盖设置有用该腔体穿过的通孔。以此方式,可以使天线的传输线不会中断,以确保传输效率。

[0016] 在一些实现方式中,该第一天线部设置在该第二天线部的上方,或者该第一天线部设置在该第二天线部的下方。以此方式,可以基于实际的设计需求调整天线的布局,确保产品整体的适用性和灵活性。

[0017] 在本公开的第二方面,提供了一种天线组件。该天线组件包括根据本公开的第一方面的天线和支撑结构,其中该天线安装在该支撑结构上。

[0018] 在本公开的第二方面,提供了一种基站。该基站包括基站支架和根据本公开的第二方面的天线组件,其中该支撑结构以不同的角度可拆卸地固定于该基站支架上。

[0019] 本公开的这些和其它方面在以下(多个)实现方式的描述中会更加简明易懂。

附图说明

[0020] 结合附图并参考以下详细说明,本公开各实现方式的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中,相同或相似的附图标注表示相同或相似的元素。附图并不一定按比例绘制,其中:

[0021] 图1示出了现有的天线所处的示意性环境;

[0022] 图2示出了根据本公开的一个示意性实现方式的天线的主视图;

[0023] 图3示出了图2所示的天线的一个角度的侧视图;

[0024] 图4示出了图2所示的天线的另一个角度的侧视图,其中示意性地示出了天线内部的级联在一起的传输线;

[0025] 图5示出了根据本公开的示意性实现方式的天线中的天线罩的俯视图;

[0026] 图6示出了根据本公开的另一个示意性实现方式的天线的主视图;

[0027] 图7示出了图6所示的天线的一个角度的侧视图;以及

[0028] 图8示出了根据本公开的又一个示意性实现方式的天线的主视图。

具体实施方式

[0029] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0030] 在本公开的实施例的描述中,术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含,即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实

施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。此外，术语“连接”、“耦合”、“耦接”等等可以指代以不同的形式将相关部件关联起来，既包括以机械方式关联，也包括以电气、磁力、热力等方式关联；既包括直接地关联，也包括经由中间部件间接地关联。

[0031] 下面将参照图1描述现有的天线2'所处的一种示意性环境1'。如图1所示，天线2'通过连接装置3'架设在支撑结构4'上，并且承受来自各个方向的风力5'的冲击。这样的支撑结构4'可以是抱杆或者铁塔。此外，虽然图上仅示意性地画出了风力5'的一个方向，但是可以理解的是，在天线2'所处的实际工作环境中，风力5'的方向可以是任意的。在现有的方案中，天线2'包括用于容纳天线2'的各种工作器件的天线罩20'。风力5'将会施加在天线罩20'上，从而通过天线罩20'对支撑结构4'产生巨大的风载，特别是当风力5'的方向恰好与天线罩20'的主表面垂直时，这种风载是更为巨大的。随着天线2'的不断发展，为了提升天线的获取和覆盖的能力，天线2'的口面尺寸在逐渐增加。然而，由于天线2'的口面尺寸持续加大，风力5'作用在天线2'上的风载会越来越大，导致支撑结构4'难以承受，这在某种程度上阻碍了天线性能的进一步提升。

[0032] 为此，本公开的实施例提出了一种能够有效降低风载并且传输性能得以提升的天线。相比于现有的天线结构，根据本公开的实施例的天线中的天线罩的尺寸能够做得更小，可以在减小风载的同时，使得天线的制造成本降低。此外，通过提供腔体将天线的传输线收纳在一起，可以减少甚至避免跳线等连接器件的使用，从而降低天线的传输损耗。再者，还可以通过设置镂空结构来进一步降低风力经由天线施加在支撑结构上的负荷，由此确保天线的牢固安装。

[0033] 下面结合图2至图8来介绍根据本公开的实施例的细节。首先参考图2至图4，其分别示出了根据本公开的一些实施例的天线10的不同角度观察的视图。如图2所示，天线10总体上包括相互耦接的第一天线部110和第二天线部120。天线10还包括天线罩130，天线罩130的作用是保护其内部的天线系统免受外部环境的影响。在电气性能方面，天线罩130具有良好的电磁波穿透特性，在机械性能方面，天线罩130能够经受外部恶劣环境的影响，避免诸如阳光、降水、大风或沙尘等对天线结构的损害。参考图2，第一天线部110被容纳在天线罩130的内部，而第二天线部120设置在天线罩130的外部，并且是直接暴露于周围环境的。换句话说，第一天线部110是具有天线罩130的，而第二天线部120是不设置有天线罩的。第一天线部110和第二天线部120组合使用，从而整体上形成天线阵列。

[0034] 根据本公开的实施例，通过将天线10的仅一部分（即第一天线部110）容纳在天线罩130内，可以有效地减少天线罩130的面积和材料，由此使天线10的整体重量变轻。由于天线罩130是引起风力载荷的重要部件，根据本公开的实施例的设计可以大幅度减小风力作用在支撑结构上的载荷。

[0035] 图3示出了图2所示的天线10的侧视图。如图3所示，第一天线部110包括第一反射板112，第一反射板112设置在天线罩130的内部。第一反射板112用于提高天线10的信号的接收灵敏度，并且把天线信号反射聚集在第一反射板112的接收点上。通过这种方式，不但可以大大增强第一天线部110的接收和发射能力，还起到阻挡和屏蔽来自后背的其它电波对接收信号的干扰作用。继续参考图3，第二天线部120包括第二反射板122，第二反射板122设置在天线罩130的外部并且呈镂空结构。第二反射板122的作用与第一反射板112类似。

[0036] 在一些实施例中,如图2所示,镂空结构包括多个横向部1221和与横向部1221相交的多个竖向部1222。在这些横向部1221和竖向部1222之间的部分是镂空的。通过使得第二反射板122采用这种镂空结构,一方面,可以降低天线10的整体质量,另一方面,当风力经过第二反射板122时可以从横向部1221和与竖向部1222之间的孔洞穿过,从而极大地减小作用在支撑结构上的风力载荷。

[0037] 在图2所示的实施例中,这些横向部1221之间可以是相互平行的,这些竖向部1222之间也可以是相互平行的。当然,这仅仅是示意性的,在另一些实施例中,横向部1221之间可能存在一定的不平行程度,竖向部1222之间也可能存在一定的不平行程度。在图2所示的实施例中,横向部1221和竖向部1222之间可以是相互垂直的。在另一些实施例中,横向部1221和竖向部1222之间可以呈其他的角度。

[0038] 在一些实施例中,如图2和图3所示,第一天线部110的第一反射板112的工作面上设置一个或多个第一天线振子A,第二天线部120的第二反射板122的工作面24上设置一个或多个第二天线振子B。这些天线振子是构成天线阵列基本结构的单元,其作用是根据所配置的频段和收发通道数有效地辐射或接收无线电波。在一些实施例中,第一天线振子A和第二天线振子B可以用于形成第一阵列天线,该第一阵列天线可以具有特定的频率。第一天线振子A和第二天线振子B的尺寸可以与其射频频率呈反比。图2和图3中示意性地示出了一定数目和尺寸的第一天线振子A和第二天线振子B,可以理解的是,这仅仅是示意性的,可以根据射频频率的不同设计需求来调整第一天线振子A和第二天线振子B的尺寸和数目。

[0039] 下面参考图4,如图所示,天线10还可以包括腔体140,腔体140总体上包括彼此连通的第一腔部141和第二腔部142,其中第一腔部141设置在天线罩130的内部,并且可以用来容纳第一天线部110的一个或多个第一传输线115。第二腔部142设置在天线罩130的外部,并且可以用来容纳第二天线部120的一个或多个第二传输线125。通过这种方式,能够使第二传输线125直接地耦接至第一传输线115。通过设置腔体140,可以实现天线振子的传输线相互之间的级联。相比于传统的方式,根据本公开的实施例的天线10可以避免使用跳线连接,不仅可以降低电气材料的成本,还能够可以降低传输损耗,增加传输效率。在一些实施例中,腔体140可以采用杆状形式,这样不仅能够确保容纳传输线,由于杆的体积较小,这样的设计还可以降低迎风面积,从而进一步减小天线10产生的风阻。在另一些实施例中,腔体140除了容纳第一传输线115和第二传输线125,还可以容纳诸如移相器等器件。

[0040] 在一些实施例中,第一天线振子A和第二天线振子B可以分别与腔体140的第一腔部141和第二腔部142实现电连接。在一些实施例中,第一反射板112和腔体140可以是直接电连接的。在进一步的实施例中,两者可以是一体化直接连接。在一些实施例中,第二反射板122与腔体140可以不直接接触。

[0041] 在一些实施例中,腔体140的第一腔部141和第二腔部142可以是一体形成的。利用这种方式,由于腔体140是一体的,第一天线部110的第一传输线115和第二天线部120的第二传输线125可以不需要借助接头而直接耦接。以此方式,可以使天线10的上部和下部的天线振子通过同一个腔体140实现传输线的级联,以构成阵列天线,这样的一体化的方式通过级联能够有效地提高传输的效率。

[0042] 下面参考图5,其示出了根据本公开的一些实施例的天线10的天线罩130的俯视图。如所示出,天线罩130可以包括端盖132,端盖132中设置有通孔134,用于使腔体140穿

过。结合参考图4,这里的端盖132是天线罩130的上端盖。利用这种方式,第一天线部110的第一传输线115和第二天线部120的第二传输线125可以通过腔体140穿过天线罩130的端盖132实现传输线的信号级联,由此,虽然天线罩130仅容纳了天线10的一部分(即第一天线部110),第一天线部110的第一传输线115和第二天线部120的第二传输线125之间的连接并不会受到影响。在一些实施例中,通孔134和腔体140之间还可以设置有密封条,用于防止水分通过并使天线罩130内部的器件受到损坏。

[0043] 在一些实施例中,第一天线振子A可以与腔体140的第一腔部141直接连接。在进一步的实施例中,第一天线振子A可以与第一腔部141中所容纳的第一传输线115直接电气连接。在另一些实施例中,第二天线振子B可以与腔体140的第二腔部142直接连接。在进一步的实施例中,第二天线振子B可以与第二腔部142中所容纳的第二传输线125直接电气连接。通过这种方式,能够实现传输效率的最优化,并且能够通过腔体馈电实现无天线罩的最佳防护效果。

[0044] 下面结合图6和图7来描述根据本公开的另一些实施例的天线20的示意性的实现方式。与图2至图4中的实施例不同的是,图6和图7所示出的实施例包括了多个类型的辐射单元。出于简洁的目的,两个实施例相同的部分不再赘述。

[0045] 如图6所示,天线20总体上包括被容纳在天线罩230的内部的第一天线部210和设置在天线罩230的外部的第二天线部220,第一天线部210和第二天线部220是相互耦接的。在第一天线部210的第一反射板212的工作面上设置一个或多个第三天线振子C,第三天线振子C用于形成第二阵列天线。该第二阵列天线可以具有特定的频率。第三天线振子C的尺寸可以与其射频频率呈反比。图6示意性地示出了一定数目和尺寸的第三天线振子C,可以理解的是,这仅仅是示意性的,可以根据射频频率的不同设计需求来调整第三天线振子C的尺寸和数目。在图示的实施例中,第三天线振子C都被容纳在天线罩230内部。

[0046] 在一些实施例中,由第三天线振子C构成的第二阵列天线的频段可以与由第一天线振子A和第二天线振子B构成的第一阵列天线的频段是相同的。在另一些实施例中,由第三天线振子C构成的第二阵列天线的频段可以与由第一天线振子A和第二天线振子B构成的第一阵列天线的频段是不相同的。

[0047] 如图7所示,天线20还可以包括腔体,类似于图2至图4所示的实施例,腔体包括彼此连通的第一腔部241和第二腔部242,其中第一腔部241设置在天线罩230的内部,而第二腔部242设置在天线罩230的外部。第一腔部241可以用来容纳第一天线部210的传输线,第二腔部242可以用来容纳第二天线部220的传输线。可以理解的是,每个阵列天线都包括对应的腔体。

[0048] 在一些实施例中,第三天线振子C可以与对应的腔体直接连接。在进一步的实施例中,第三天线振子C可以与对应的腔体中所容纳的传输线115直接电气连接。通过这种方式,能够实现传输效率的最优化,并且通过腔体馈电实现无天线罩的最佳防护效果。

[0049] 返回参考图6,虽然图6中示意性地示出了两组由第一阵列天线(包括第一天线振子A和第二天线振子B)和第二阵列天线(包括第三天线阵子C)构成的天线组,但是这仅仅是示意性的。本领域技术人员可以知晓的是,根据实际的使用场景,可以设计其他数目的天线组来满足不同的需求,这样的实施例也落入本公开的保护范围中。

[0050] 下面参考图8,其示出了根据本公开的又一些实施例的天线30的示意性的实现方

式。与图2中的天线10不同的是,图8中的天线30是倒置的结构,即第一天线部310位于上方,第二天线部320位于下方。如图8所示,天线罩330位于天线30的上部,其中第一天线部310被容纳在天线罩330的内部,而第二天线部320设置在天线罩330的外部,并且是直接暴露于周围环境的。第一天线部310的第一反射板312设置在天线罩330的内部,第二天线部320的第二反射板322设置在天线罩330的外部并且呈镂空结构。如图8所示,天线30同样具有腔体,腔体总体上包括彼此连通的第一腔部341和第二腔部342,这与图2所示的实施例类似,在此不再赘述。

[0051] 返回结合参考图5,在图8所示的实施例中,可以在天线罩330的下端盖设置用于使腔体通过的通孔。在这种情况下,天线罩330的上端盖可以不必设置通孔。

[0052] 在本公开的另一个方面,提供了一种天线组件。该天线组件包括上文描述的天线和支撑结构。该支撑结构可以是各种类型的支撑结构,例如抱杆、铁塔,等等,天线安装在该支撑结构上,并且可以相对于该支撑结构以各种角度被安装。

[0053] 在本公开的又一个方面,还提供一种基站。该基站包括基站支架和上面描述的天线组件。天线组件的支撑结构可以各种恰当的角度可拆卸地固定于基站支架上。基站通过天线组件上的天线可以适应配置不同频段不同维度射频的天线而不需要更换大量的天线整体,而且可以仅在一个支撑结构实现,由此减少了站点支撑结构的需求,可以节省基站空间及维护成本。

[0054] 相比于传统的方案,本公开的实施例使得天线的一部分的反射板容纳在天线罩内,同时使另一部分采用无天线罩的镂空结构,可以大幅度降低作用在支撑结构上的风阻,或者在保持相同风力载荷的情况下可以使天线采用更大幅面的设计,由此提升天线的性能。此外,天线中的腔体能够容纳传输线,确保天线内部的传输线级联从而提升传输效率。本申请的实施例的天线可以用作基站天线。应该理解的是,虽然本公开的实施例以基站天线为例进行了描述,这仅仅是示意性的,本申请的实施例的天线还可以用于其他目的的天线,本公开的实施例对此不做特别限制。

[0055] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题,但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反,上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

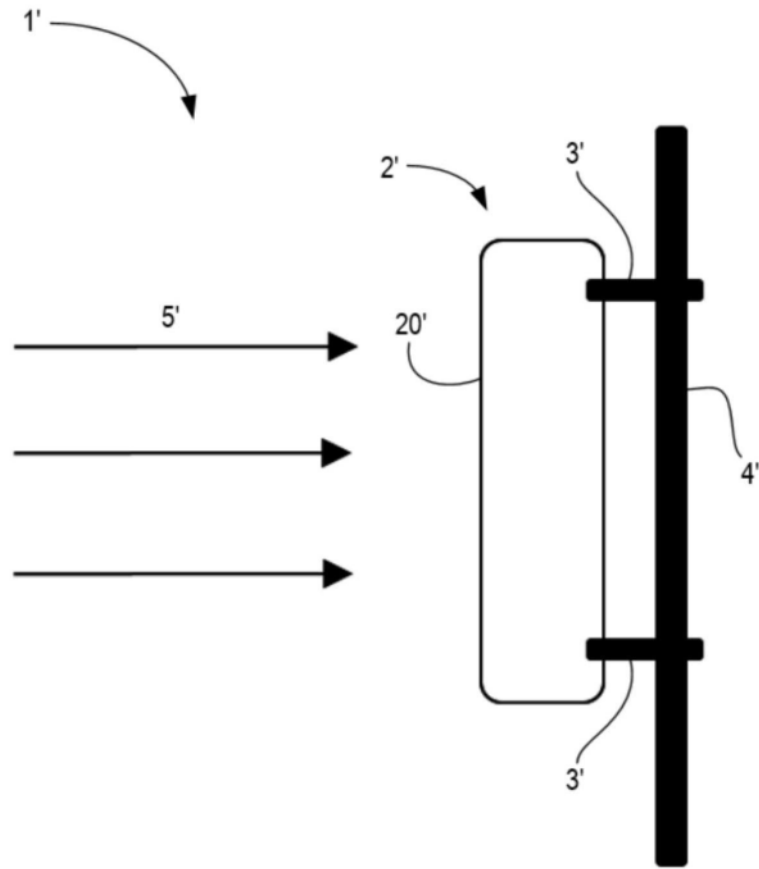


图1

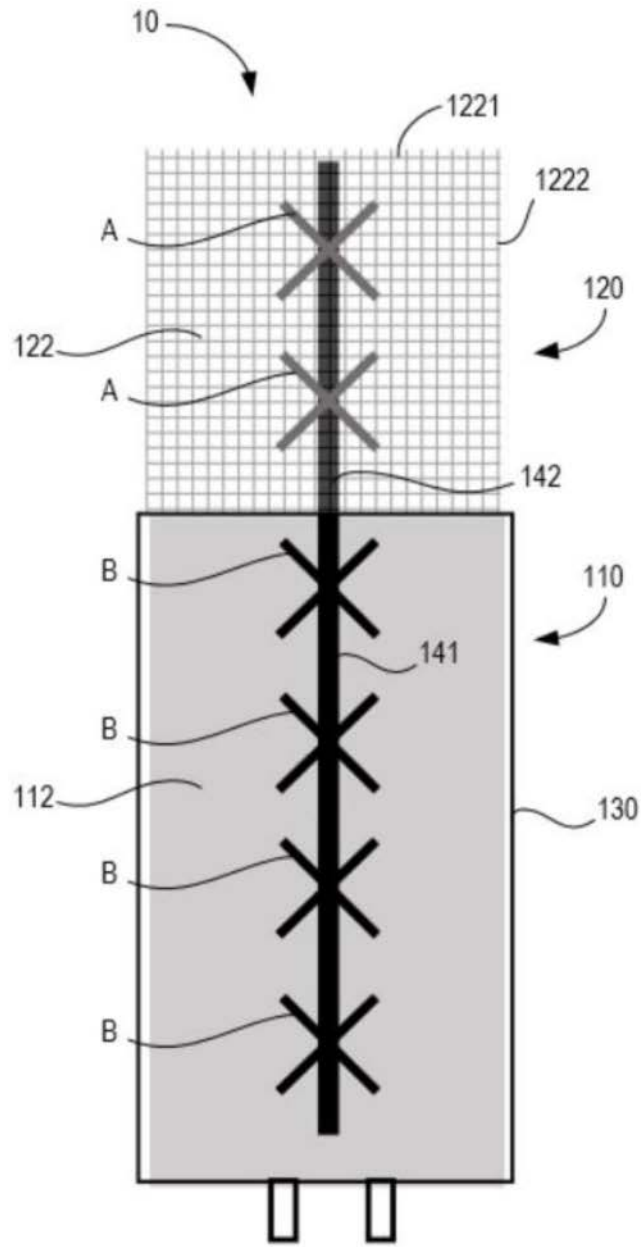


图2

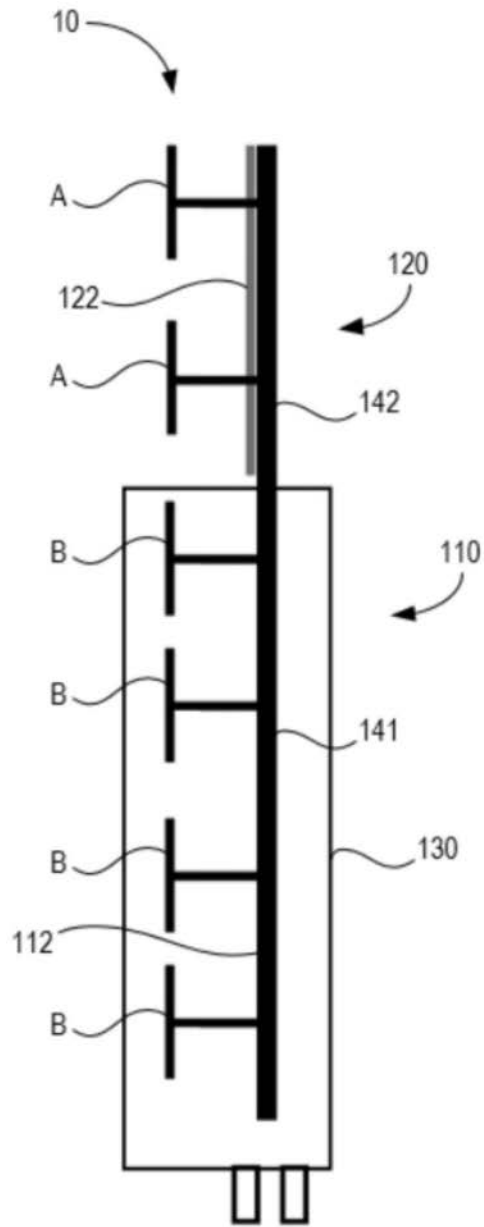


图3

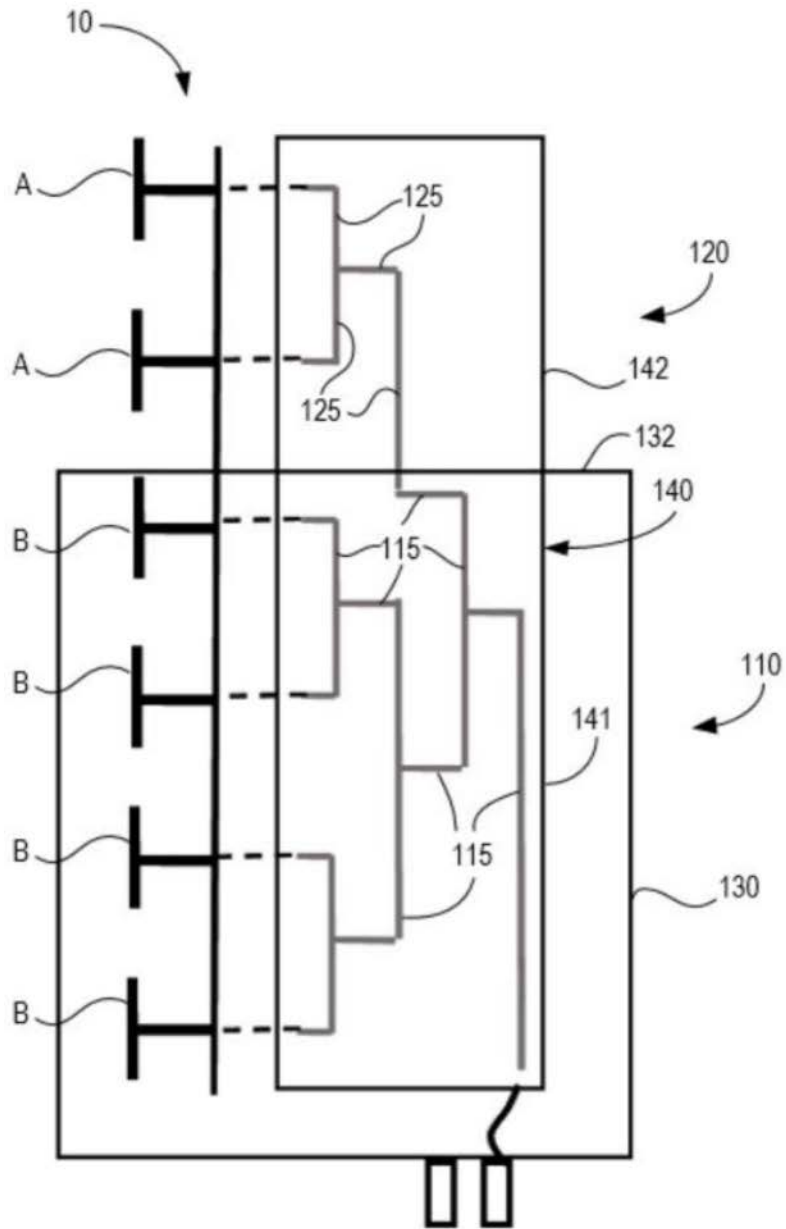


图4

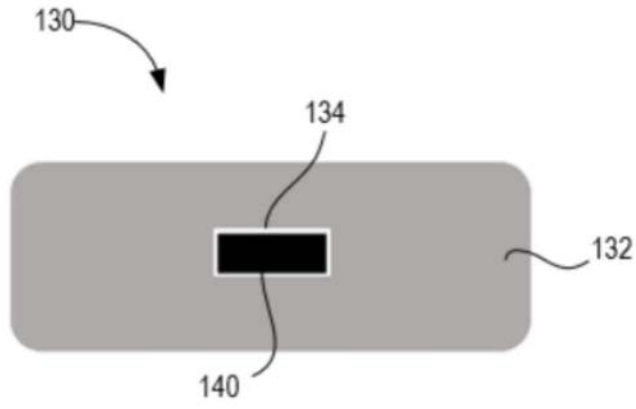


图5

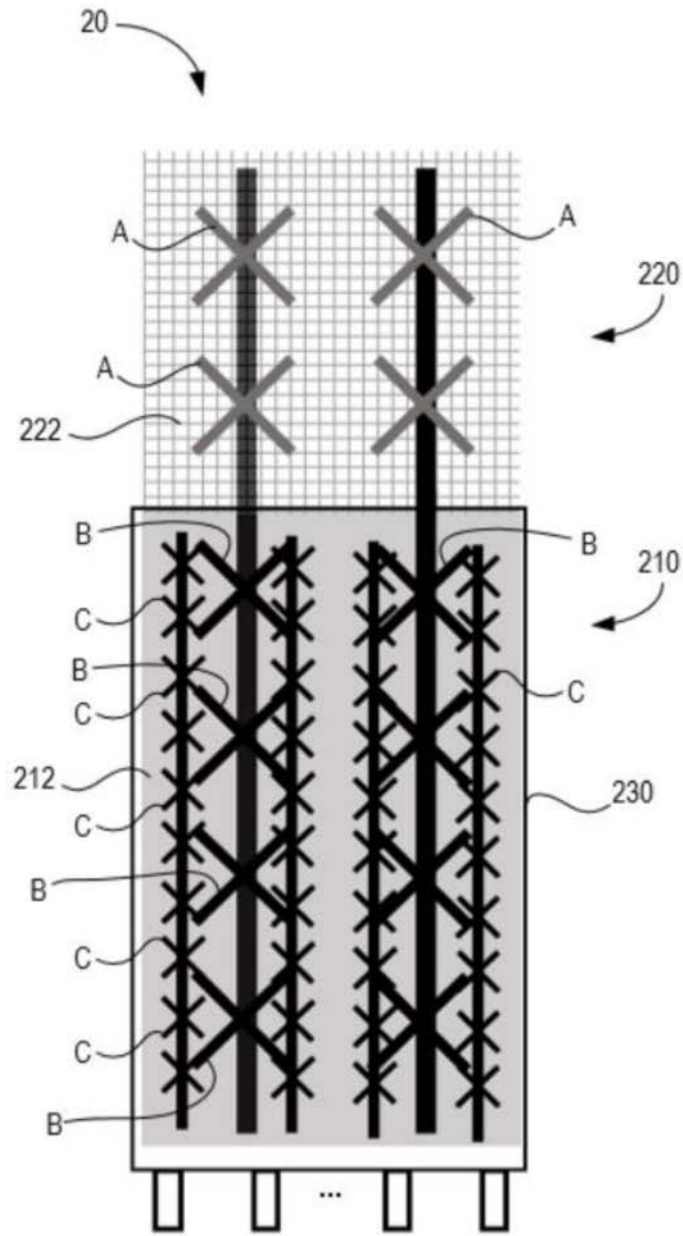


图6

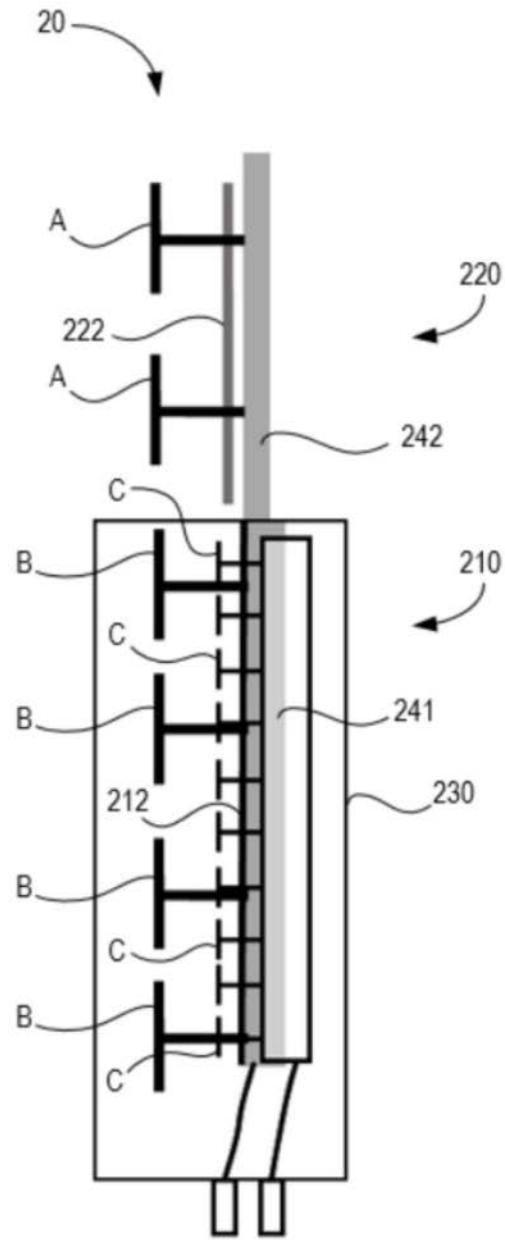


图7

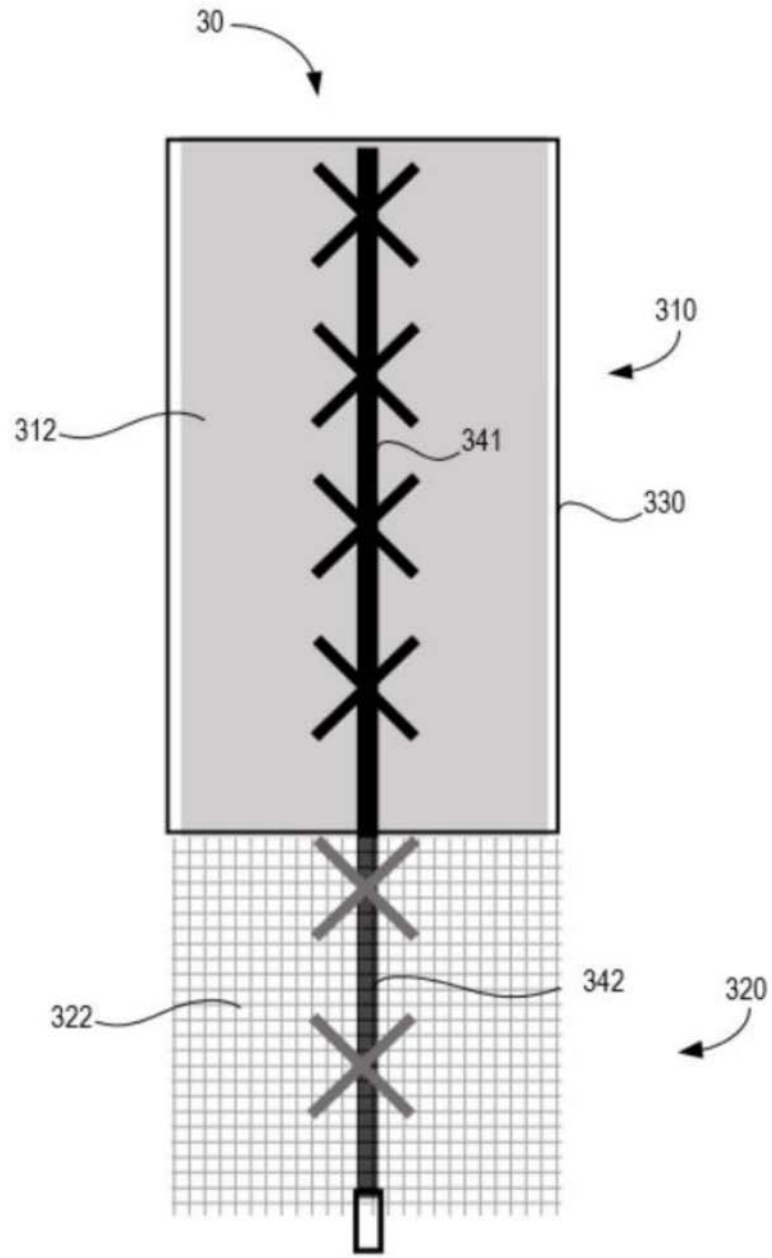


图8