



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102714345 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201280000450. X

H01Q 19/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 09

H01Q 23/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 07. 12

(56) 对比文件

CN 102509896 A, 2012. 06. 20,
WO 2010135862 A1, 2010. 02. 12,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2012/072114 2012. 03. 09

审查员 敖杰峰

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/103821 ZH 2012. 08. 09

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 蒲涛 何平华 孙德文 孙伟华

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理
有限公司 11329

代理人 王君 肖鹏

(51) Int. Cl.

H01Q 1/12 (2006. 01)

H01Q 1/42 (2006. 01)

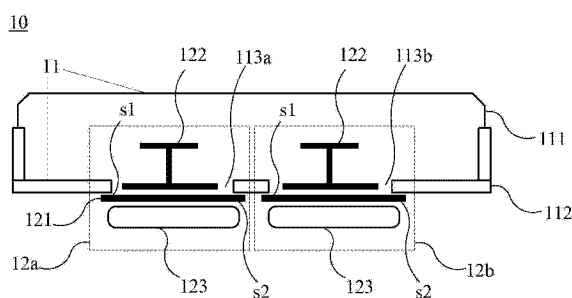
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

天线系统、基站和通信系统

(57) 摘要

本发明实施例提供一种天线系统、基站和通信系统。天线系统包括：固定单元，包括天线罩和共用反射板，共用反射板上设置有开口。至少两个活动单元，穿过开口可拆卸地安装在固定单元中，每个活动单元包括振子反射板、设置在振子反射板的第一表面上的天线振子以及设置在振子反射板的第二表面上的合路器和移相器。本发明实施例的天线系统包括相对固定的固定单元和可拆卸的活动单元，能够方便、灵活地组装或更换活动单元，提高了天线配置和安装的效率。



1. 一种天线系统,其特征在于,包括:

固定单元,包括天线罩和共用反射板,所述共用反射板上设置有开口;

至少两个活动单元,穿过所述开口可拆卸地安装在所述固定单元中,每个所述活动单元包括振子反射板、设置在所述振子反射板的第一表面上的天线振子以及设置在所述振子反射板的第二表面上的馈电网络,在所述馈电网络包括合路器的情况下,所述活动单元支持有源频段和无源频段,所述有源频段和所述无源频段是彼此不同的频段。

2. 如权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述振子反射板单独或者与共用反射板一起用于形成收敛波束。

3. 如权利要求1或2所述的天线系统,其特征在于,所述馈电网络还包括移相器、分路网络中的至少一种。

4. 如权利要求3所述的天线系统,其特征在于,所述至少两个活动单元中的至少一个活动单元还包括设置在所述振子反射板的第二表面上的射频模块。

5. 如权利要求3所述的天线系统,其特征在于,所述至少两个活动单元中的至少一个活动单元还包括设置在所述振子反射板的第二表面上的双工器。

6. 如权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述固定单元还包括固定振子,所述固定振子不需要进行现场更换。

7. 如权利要求6所述的天线系统,其特征在于,所述共用反射板包括用于所述固定振子的反射板。

8. 一种基站,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的天线系统。

9. 一种通信系统,其特征在于,包括如权利要求8所述的基站。

天线系统、基站和通信系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术领域,并且更具体地,涉及天线系统、基站和通信系统。

背景技术

[0002] 无线分布式基站系统早期的产品架构一般是“RRU (Radio Remote Unit,射频拉远单元)+ 天线(无源)”的方式,这种方式一般有三种实现形式。分别是:(1)RRU 在塔底,天线在塔上,两者之间通过线缆连接;(2)RRU 在塔上,距离天线很近,安装在天线底部或者后面,两者之间线缆连接;(3)半集成方式,RRU 直接背在天线上,与天线之间盲插或者线缆连接。对于 RRU 与天线的半集成方式来说,一般是将 RRU 直接背在天线背后,其中一根天线可以背一个 RRU 模块,也可以背多个 RRU 模块。RRU 与天线之间通过线缆连接,或者通过盲插连接,这两种连接方式均需要做好防水设计。当采用电缆连接时,可以在一根天线上安装多个 RRU 模块。

[0003] 目前产品的演进方向是射频单元与天线一体化集成,射频单元与天线做成一个整体,整体安装与维护。但是整体安装维护,操作难度大。后续产品进一步的演进方向是模块化,以支持产品的多频段、多制式共享及现场维护。

[0004] AAS (Active Antenna System,有源天线系统)是指将基站天线和有源单元集成在一个模块的系统,安装时只安装一个天线即可。现有一体化 AAS 架构中,一般是将所有天线振子从正面装配到一整块反射板上。

[0005] 在模块化或一体化 AAS 架构中,振子装配到整块反射板上,而各列天线间的隔离和去耦设计主要是通过反射板调节。现在天馈系统的安装资源紧缺,共站址和共天馈系统的需求强烈。单频、双频、多频天面组合应用时(如典型的高低高频),反射板的结构形式多样。在应用场景发生变化的场景下,需将反射板和所有频段的振子及馈电组件整体取下、更换,操作复杂且浪费成本。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种天线系统、基站和通信系统,能够提高天线配置和安装的效率。

[0007] 一方面,提供了一种天线系统,包括:固定单元,包括天线罩和共用反射板,共用反射板上设置有开口。至少两个活动单元,穿过开口可拆卸地安装在固定单元中,每个活动单元包括振子反射板、设置在振子反射板的第一表面上的天线振子以及设置在振子反射板的第二表面上的合路器和移相器。

[0008] 另一方面,提供了一种基站,包括上述天线系统。

[0009] 另一方面,提供了一种通信系统,包括上述基站。

[0010] 本发明实施例的天线系统包括相对固定的固定单元和可拆卸的活动单元,能够方便、灵活地组装或更换活动单元,提高了天线配置和安装的效率,也可以使得在网络规划更

改演进时,天线系统可达到兼容及平滑演进的效果。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图 1 是本发明一个实施例的天线系统的示意截面图。

[0013] 图 2 是本发明另一实施例的天线系统的示意截面图。

[0014] 图 3 是本发明另一实施例的天线系统的示意截面图。

[0015] 图 4 是本发明另一实施例的天线系统的示意截面图。

[0016] 图 5 是安装天线系统的一个例子的示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 本发明中,所谓“固定”是指在初次安装之后相对不太可能更换,而并非表示完全不能更换。所谓“活动”是指在初次安装之后可以单独进行拆卸或更换,而无需拆卸其他“固定”的部件或“活动”的部件。

[0019] 在本发明中“安装”可以包括任何现有的安装方式。例如,可以通过连接件(例如螺栓、铆钉、或盲插连接件等)、连接结构(如咬合、插接、或扣合等)和/或粘合剂等方式将一个部件固定在另一部件之上、之下或之中。这些理解均落入本发明实施例的范围内。

[0020] 图 1 是本发明一个实施例的天线系统的示意截面图。图 1 的天线系统 10 包括固定单元 11 和至少两个活动单元 12a、12b。应注意,图 1 中各个部件的形状仅仅是示意性的,也未按比例进行绘制,不对本发明实施例的范围构成限制。

[0021] 为了简洁,图 1 中仅仅示出了两个活动单元 12a 和 12b,但本发明实施例的活动单元的数目不限于此,可以多于两个。在下文中,如果不必区分活动单元 12a 和 12b,则将活动单元 12a 和 12b 统称为活动单元 12。

[0022] 如图 1 所示,固定单元 11 包括天线罩 111 和可选的共用反射板 112。共用反射板 112 上设置有开口 113a 和 113b。为了简洁,图 1 中仅仅示出了两个开口 113a 和 113b,但本发明实施例的活动单元的数目不限于此,可以多于两个。在下文中,如果不必区分开口 113a 和 113b,则将开口 113a 和 113b 统称为开口 113。

[0023] 至少两个活动单元 12 可拆卸地安装在固定单元 11 中。在使用共用反射板 112 的情况下,至少两个活动单元 12 穿过开口 113 可拆卸地安装在固定单元 11 中。例如,如图 1 所示,活动单元 12a 穿过开口 113a 安装,活动单元 12b 穿过开口 113b 安装。但本发明实施例不限于图 1 所示的具体数目和对应方式。例如,开口 113 的数目有可能比活动单元 12 更多。

[0024] 每个活动单元 12a、12b 分别包括振子反射板 121、设置在振子反射板 121 的第一表面 s1 上的天线振子 122 以及设置在振子反射板 121 的第二表面 s2 上的馈电网络 123。如图 1 所示,第一表面 s1 和第二表面 s2 是振子反射板 121 相背的两个表面。

[0025] 本发明实施例的天线系统包括相对固定的固定单元和可拆卸的活动单元,能够方便、灵活地组装或更换活动单元,提高了天线配置和安装的效率。

[0026] 另外,对于不同的应用场景,可能需要不同的天线组合,例如单频、双频、多频天面组合应用。在初次安装时,可以选择相应的活动单元组合,满足不同应用场景的需求。在某个活动单元发生故障时,只需更换该活动单元即可,而无需拆卸固定单元和其他活动单元。

[0027] 如果在初次安装后应用场景发生变化,例如需要进行网络规划更改演进,则只需更换相应的活动单元,以适应变化后的应用场景,而无需拆卸整个天线系统,只需要更换与场景变化有关的活动单元,这样也可以使得在网络规划更改演进时,天线系统可达到兼容及平滑演进的效果。

[0028] 本发明实施例对天线罩 111 和共用反射板 112 的连接方式不做限制。例如,天线罩 111 和共用反射板 112 可以组合为一体或者可拆卸地安装在一起。

[0029] 可选地,作为一个实施例,振子反射板 121 可以单独或者与共用反射板 112 一起用于形成收敛波束。例如,振子反射板 121 可以是印刷电路板(PCB, Printed Circuit Board)。振子反射板 121 的第一表面 s1 铺设导电材料,如铜。振子反射板 121 与共用反射板 112 形成耦合,例如形成电容耦合或者紧密导电耦合。

[0030] 在形成电容耦合的情况下,第一表面 s1 上可设置绝缘膜。例如,绝缘膜 14 可以是覆盖在第一表面 s1a 之上的绿油。绝缘膜 14 的厚度可以根据实际需要而调整,例如大于 0 且小于或等于 2mm,但本发明实施例不限于这里给出的数值例子。可选地,在另一实施例中,可以用空气取代绝缘膜,即,振子反射板 121 与共用反射板 112 之间通过间隙隔开,同样可以在振子反射板 121 与共用反射板 112 之间形成电容耦合。间隙的宽度可根据实际需要(例如,考虑装配容差、电气指标等)进行设置。

[0031] 在振子反射板 121 单独形成收敛波束的情况下,可通过支撑骨架安装活动单元 12,此时无需共用反射板 112。另外,天线罩 111 也可以安装在该支撑骨架上,以形成天线系统 10。例如,支撑骨架可以是一个方形框架,在该框架上安装活动单元 12 和 / 或天线罩 111。

[0032] 在振子反射板 121 和共用反射板 112 一起形成收敛波束的情况下,共用反射板 112 可以单独起到支撑骨架的作用。或者,共用反射板 112 也可以安装到一个单独的支撑骨架上,然后将活动单元 12 和 / 或天线罩 111 安装到共用反射板 112 或者支撑骨架上。

[0033] 可选地,作为另一实施例,活动单元 12 可以形成至少一列,例如一列、两列、三列或更多列。在多列天线组合应用时,共用反射板 112 上可以设置用于调节阵列间和 / 或天线振子间的耦合或隔离的器件。

[0034] 图 2 是本发明另一实施例的天线系统的示意截面图。图 2 的天线系统 20 是图 1 的天线系统 10 的一个具体例子,包括天线系统 10 的所有部件,因此适当省略重复的描述。图 2 与图 1 的另一个不同之处在于,图 1 描绘了活动单元安装到固定单元中的情形,而图 2 描绘了活动单元安装到固定单元之前的情形。

[0035] 图 2 中向上的箭头表示安装活动单元的方向,但是本发明实施例对安装活动单元

的方向不作限制。例如,如果天线罩 111 和共用反射板 112 可拆卸开,则也有可能按照图 2 中向下的方向安装活动单元。

[0036] 天线系统 20 还包括可选的固定振子 21。固定振子 21 不需要进行现场更换。可选地,共用反射板 112 包括用于固定振子 21 的反射板 114。这样能够适应部分天线振子不需要更换的场景。例如,在一些低频场景下,相应的天线振子尺寸较大,不适合现场更换。这样的天线振子可做成固定振子 21。

[0037] 天线系统 20 的活动单元 22a 是图 1 的活动单元 12 的一个例子。活动单元 22a 是无源的单元,包括振子反射板 121、天线振子 122 和馈电网络 123a。馈电网络 123a 可包括移相器、分路网络和合路器中的至少一种。这些器件可以集成在一起,减少电缆走线,降低插损。可选地,合路器等可支持共振子或共轴等天线技术。

[0038] 天线系统 20 的活动单元 22b 是图 1 的活动单元 12 的另一例子。活动单元 22b 是有源的单元,包括振子反射板 121、天线振子 122、馈电网络 123b 和射频模块 125。馈电网络 123b 可包括移相器、分路网络和合路器中的至少一种。射频模块 125 设置在振子反射板 121 的第二表面 s2 上,用于实现射频信号和数字基带信号之间的转换。

[0039] 如图 2 所示,作为有源的单元,活动单元 22b 还可以包括设置在振子反射板 121 的第二表面 s2 上的双工器 124。虽然图 2 中没有描绘,但是无源的活动单元 22a 也可以包括设置在振子反射板的第二表面上的双工器。

[0040] 活动单元 22a 和活动单元 22b 可以拆卸、更换或互换,而无需拆卸其他部件(如固定单元 11)。而且,活动单元的安装和更换无需盲插操作,降低现场操作难度,使得天线系统的维护更加灵活、方便。

[0041] 可选地,作为一个实施例,活动单元可同时支持有源天线工作的频段(本申请中均简称有源频段)和无源天线工作的频段(本申请中均简称无源频段),其中有源频段和无源频段是彼此不同的频段,即有源频段和无源频段之间没有频率重叠。此时,活动单元可依靠馈电网络上的合路器实现有源频段和无源频段共振子并实现有源频段和无源频段之间的切换。

[0042] 此外,对于不同的应用场景,可能需要不同的天线组合,例如单频、双频、多频天面组合应用。在初次安装时,可以选择相应的活动单元组合,满足不同应用场景的需求。在某个活动单元发生故障时,只需更换该活动单元即可,而无需拆卸固定单元 11 和其他活动单元。

[0043] 另外,如果在初次安装后应用场景发生变化,那么也只需更换相应的活动单元,以适应变化后的应用场景,而无需拆卸整个天线系统(例如无需拆卸固定单元 11 或其他的活动单元)。

[0044] 虽然图 2 中描绘了一个无源的活动单元 22a 和一个有源的活动单元 22b 的例子,但是活动单元 22a 和活动单元 22b 的数目不对本发明实施例的范围构成限制。例如,天线系统 20 可具有更多个活动单元 22a 或更多个活动单元 22b。可选地,在包括更多个活动单元 22b (有源单元)的情况下,这些活动单元 22b 的射频模块可支持相同或不同的频段或制式,以满足不同的应用场景和 / 或不同的频段组合的需求。

[0045] 此外,天线系统的活动单元可以均为无源的活动单元或有源的活动单元。图 3 和图 4 是根据本发明另一实施例的天线系统的示意截面图。图 3 的天线系统 30 中,所有活动

单元 22a 均为无源的单元。图 4 的天线系统 40 中,所有活动单元 22b 均为有源的单元。图 3 和图 4 的其他部件与图 2 的实施例相同,因此不再重复描述。

[0046] 图 5 是安装天线系统的一个例子的示意图。在图 5 的实施例中,从固定单元的背面安装活动单元(如图 5 中的箭头所示)。

[0047] 如图 5 所示,活动单元 51 可包括图 1 所示的活动单元 12a 和 12b 以及图 2-图 4 所示的活动单元 22a 和 22b 中的一种或多种。

[0048] 图 5 中只显示了固定单元的共用反射板 52 的背面(背对天线罩的一面)。共用反射板 52 可以是图 1-图 4 中所示的共用反射板 112。由于从共用反射板 52 的背面安装活动单元 51,因此天线罩可以与共用反射板 52 组合为一体,也可以可拆卸地安装在一起。

[0049] 共用反射板 52 上具有至少一个开口 53。在安装时,穿过开口 53 分别安装各个活动单元 51。开口 53 的数目和活动单元 51 的数目可以相同,也可以不同,例如开口 53 的数目可以大于或等于活动单元 51 的数目。

[0050] 天线系统可包括其他安装部件,以紧固天线单元 51 和共用反射板 52。

[0051] 本发明实施例的天线系统包括相对固定的固定单元和可拆卸的活动单元,能够方便、灵活地组装或更换活动单元,提高了天线配置和安装的效率。

[0052] 本发明实施例还提供一种基站,包括上述天线系统 10-40 中的任意一种。

[0053] 本发明实施例还提供一种通信系统,其包括上述基站。

[0054] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0055] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0056] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0057] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0058] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0059] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计

计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0060] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

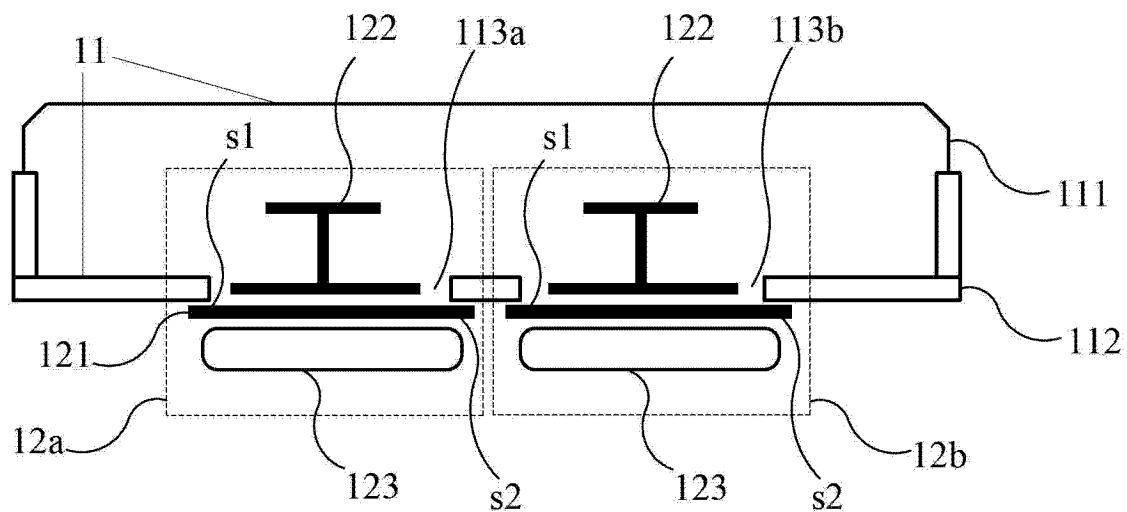
10

图 1

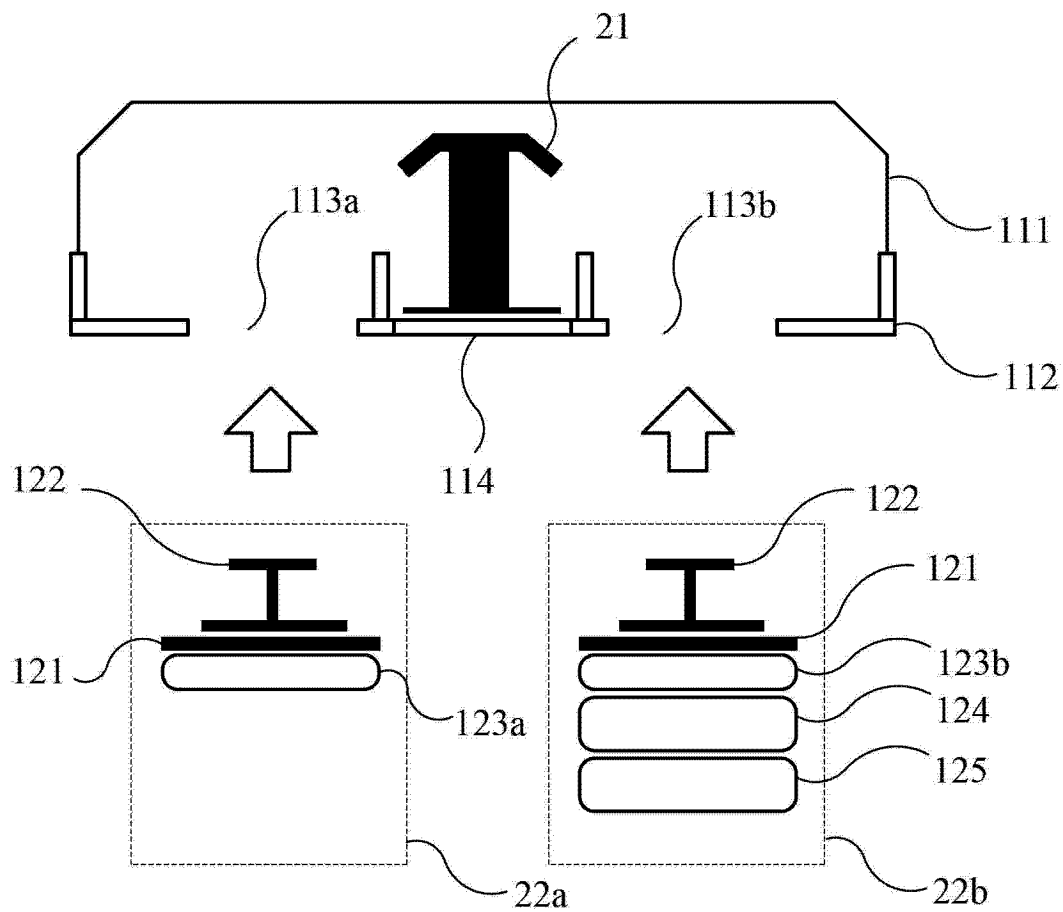
20

图 2

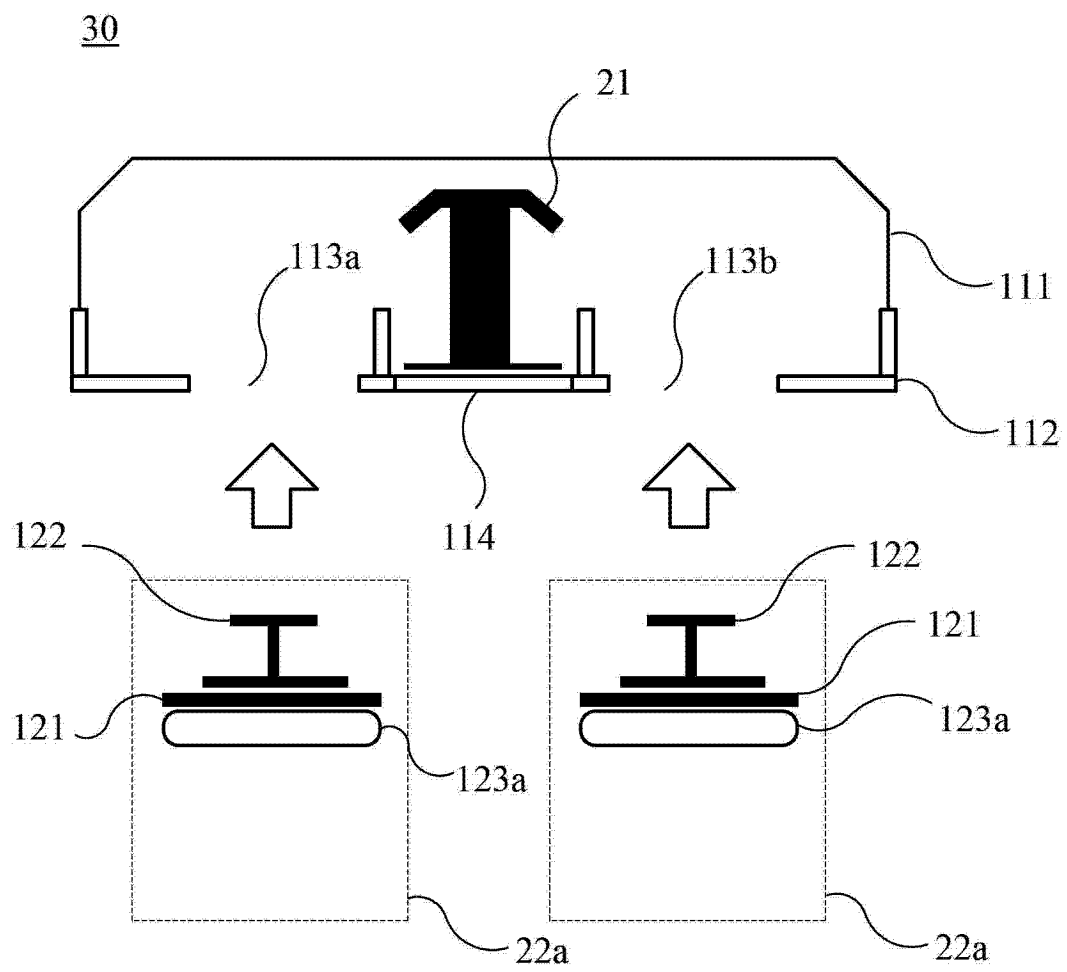


图 3

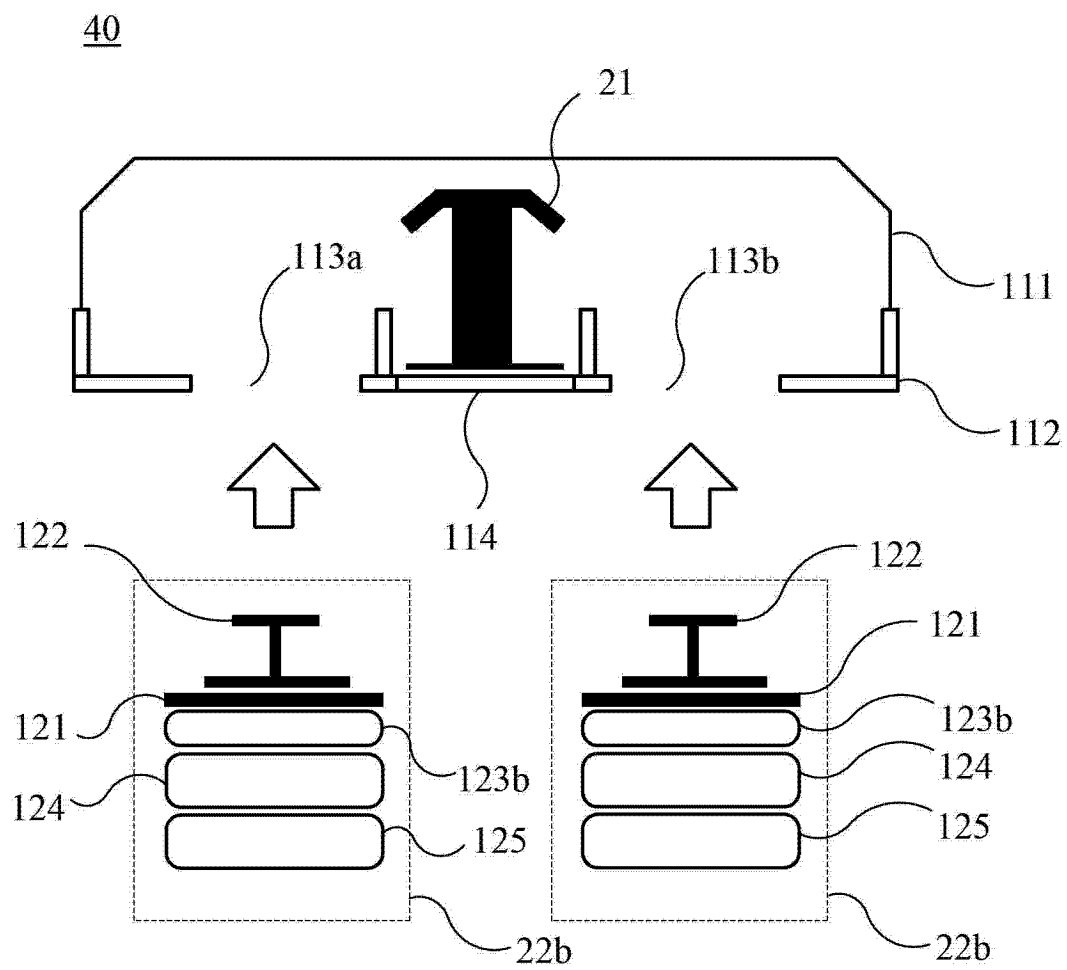


图 4

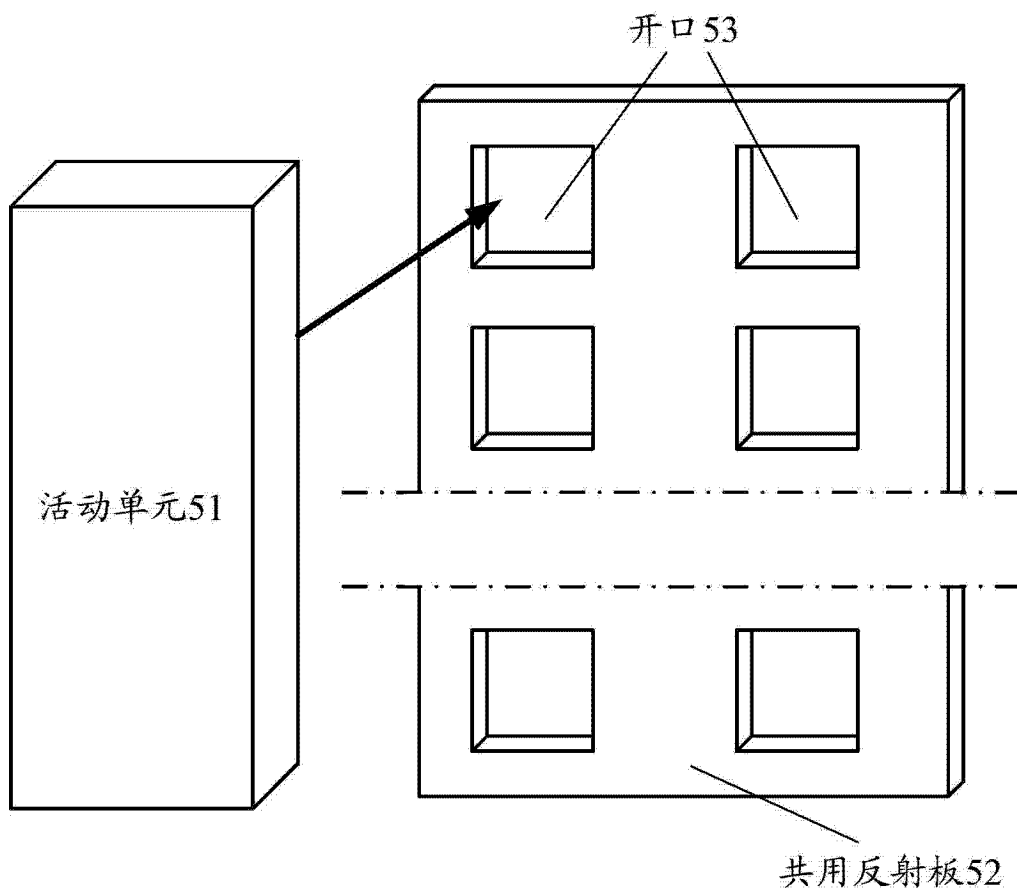


图 5