

一种天线系统及基站

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及到一种天线系统及基站。

5 背景技术

随着通信行业的发展，对基站的通信频段要求越来越高，运营商期望基站具有更多的通信频段。而运营商站点天面空间资源有限，因此在设置基站时，基站的多频段天线采用嵌套或者堆叠等方案，以增加基站的工作频段。但是现有技术中，不同频段天线采用嵌套或者堆叠的方式放置在一起时，一旦基站建造好后，在基站上增设其他频段的的天线比较困难。

发明内容

本申请提供了一种天线系统及基站，用于改善基站的通信性能。

第一方面，提供了一种天线系统，该天线系统至少包括两个工作在不同频段的的天线阵列：第一天线阵列及第二天线阵列；其中，第一天线阵列工作在第一工作频段，第二天线阵列工作在第二频段，示例的第一天线为 5G 天线，第二天线为 2G、3G、4G 天线。天线系统还包括一个第一反射板，第一天线阵列、第二天线阵列层叠设置在第一反射板上，且第一天线阵列与第二天线阵列共用一个第一反射板。在装配时，第二天线阵列可以为现有技术中基站上已有的天线，而第一天线阵列为增设的 5G 天线，第一天线阵列与第一反射板组成一个模块，该模块放置在第二天线阵列背离辐射区域的一侧，第二天线阵列与第一天线阵列共同使用第一反射板。由上述描述可以看出，本申请实施例提供的天线系统可以根据需要增设不同的模块对已有的基站进行通信性能改善，降低了基站改装的成本。

在一个具体的可实施方案中，还包括给第二天线阵列馈电的第二馈电网络，且所述第二馈电网络设置在所述第二天线阵列与所述第一天线阵列之间。通过将第二馈电网络设置在第一天线阵列与第二天线阵列之间，方便了第一天线阵列及第一反射板的设置。

在一个具体的可实施方案中，还包括天线罩；所述第一天线阵列、所述第二天线阵列及所述第二馈电网络设置在所述天线罩内。通过设置的天线罩保护第一天线阵列及第二天线阵列，提高了两个天线阵列的安全性。

在一个具体的可实施方案中，所述天线罩的包括第一天线罩及第二天线罩，所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在第一天线罩；所述第二天线阵列及所述第二馈电网络设置在第二天线罩。通过不同的天线罩分别保护第一天线阵列及第二天线阵列。

在一个具体的可实施方案中，所述天线罩为一个，第一天线阵列、第二馈电网络及第二天线阵列设置在一个天线罩内。通过一个天线罩整体保护第一天线阵列及第二天线阵列。

在一个具体的可实施方案中，还包括第二反射板；所述第二天线阵列包含第一部分的第二天线及第二部分的第二天线；所述第一部分的第二天线与所述第一天线阵列层叠设置在所述第一反射板；所述第二部分的第二天线设置在所述第二反射板。通过设置第二反射板反射第二天线阵列的部分信号，增大了第二天线阵列中第二天线的个数。

在一个具体的可实施方案中，第一反射板与第二反射板沿第二方向排列，第二方向垂直与第一方向，其中，第一方向为第一天线阵列与第二天线阵列层叠的方向。增大了第二天线阵列的第二天线个数，避免了第二反射板影响第一天线阵列的辐射效果。

5 在一个具体的可实施方案中，还包括第三天线阵列，所述第一天线阵列、所述第二天线阵列及所述第三天线阵列为工作在不同频段的天线阵列；其中，所述第三天线阵列与所述第二部分的第二天线层叠设置在所述第二反射板。增加了天线系统的通信覆盖频段。

10 在一个具体的可实施方案中，还包括天线罩，所述天线罩包括第一天线罩及第二天线罩；所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在所述第一天线罩内；所述第二天线阵列、第二馈电网络、所述第三天线阵列及所述第二反射板设置在所述第二天线罩内。通过第一天线罩及第二天线罩分别保护第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列。

15 在一个具体的可实施方案中，还包括天线罩，所述天线罩包括第一天线罩及第二天线罩；所述第一部分的第二天线、所述第二馈电网络、所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在所述第一天线罩内；所述第二部分的第二天线、所述第三天线阵列及所述第二反射板设置在第二天线罩内。通过第一天线罩及第二天线罩分别保护第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列。

20 在一个具体的可实施方案中，还包括与所述第二馈电网络连接的移相器，所述移相器设置在所述第二天线罩内，且位于所述第一天线罩内的所述第一部分的第二天线通过跳线与所述移相器连接。通过移相器给第二天线发送信号，并通过跳线连接位于不同天线罩内的第二天线。

25 在一个具体的可实施方案中，还包括第四天线阵列；所述第一天线阵列、所述第二天线阵列、所述第三天线阵列及所述第四天线阵列为工作在不同频段的的天线阵列；所述第四天线阵列与所述第二天线阵列、所述第三天线阵列层叠设置在所述第二反射板。提高了天线系统的通信覆盖频段。

30 第二方面，提供了一种基站，基站包括上述任一项所述的天线系统，以及与所述天线系统连接的数字移相器。通过天线系统可以根据需要增设不同的模块对已有的基站进行通信性能改善，降低了基站改装的成本。

附图说明

- 35 图 1 为本申请实施例提供的天线系统的结构框图；
图 2 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图；
图 3 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图；
图 4 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图；
图 5 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图；
图 6 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图；
图 7 为本申请实施例提供的另一种天线系统的结构框图。

具体实施方式

为方便理解本申请实施例提供的天线系统，首先说明一下本申请实施例提供的天线系

统的应用场景，本申请示例提供的天线系统应用于基站中。基站的建设是移动通信运营商投资的重要部分，基站的建设一般都是围绕覆盖面、通话质量、投资效益、建设难易、维护方便等要素进行。随着移动通信网络业务向数据化、分组化方向发展，移动通信基站的发展趋势也必然是宽带化、大覆盖面建设。而现有技术中的基站一旦建成，无法增设其他
5 天线频段的的天线，或者需要花费较大的费用才能对基站进行改善。为此本申请实施例提供了一种天线系统，用于方便改善基站的频段，提高基站的通信性能。

本申请实施例提供天线系统至少包括两个天线阵列，每个天线阵列中包含多个阵列排列的天线。任意天线阵列的工作频段均不相同，示例性的，天线系统包括第一天线阵列、第二天线阵列，则第一天线阵列及第二天线阵列工作在两个不同的工作频段；天线系统包
10 括第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列，则第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列均处于不同的工作频段。下面结合具体的附图详细说明本申请实施例提供的天线系统，但是应当理解的是，附图中示出的天线系统仅为方便说明天线系统示例的具体实施方式，本申请实施例提供的天线系统可以根据需要将不同天线阵列按照附图中所示的布局方式进行设置，不仅限于图示的设置方案。

如图 1 所示，图 1 示例出了本申请实施例提供的一种天线系统，该天线系统包括第一天线阵列 20 及第二天线阵列 10，第一天线阵列 20 及第二天线阵列 10 为工作在不同工作频段的的天线，示例性的，第一天线阵列 20 为 5G 天线，第二天线阵列 10 为 2G、3G 或 4G 天线。或者第一天线阵列 20 为 2G、3G 或 4G 天线，第二天线阵列 10 为 5G 天线。
15

第一天线阵列 20 包括多个阵列排列的第一天线 21，在图 1 中仅示例出了一列第一天线，但是应当理解的是，在本申请实施例中并不限定第一天线 21 的列数，可以根据需要选择性的设置多列第一天线 21，示例性的，如两列、三列、四列等不同列数的第一天线 21。在第一天线阵列 20 工作时，第一天线阵列 20 通过第一馈电网（图中未示出）给第一天线阵列 20 馈电。
20

第二天线阵列 10 包括多个阵列排列的第二天线 11，在图 1 中也仅示例了一列第二天线 11，但是对于第二天线 11 的个数在本申请实施例中并不具体限定，可以根据需要设置多列第二天线 11，示例性的，如设置两列、三列、四列等不同列数的第二天线 11。在第二天线阵列 10 工作时，通过第二馈电网络 12 给第二天线阵列 10 馈电，第二馈电网络 12 与多个第二天线连接。
25

继续参考图 1，天线系统还包括第一反射板 30，第一天线阵列 20 及第二天线阵列 10 沿第一方向层叠设置在第一反射板 30 上。在图 1 中，箭头所示的方向为第一方向，第一方向为垂直于第一反射板 30 的反射面方向。如图 1 中所示，第一天线阵列 20 的第一天线 21 固定设置在第一反射板 30 的反射面，第一馈电网络设置在第一反射板 30 背离反射面的一侧。第二天线阵列 10 的第二天线 11 及第二馈电网络 12 设置在远离第一反射板 30 的位置，如图 1 中所示，第二馈电网络 12 设置在第二天线阵列 10 与第一天线阵列 20 之间。
30

继续参考图 1，由图 1 可以看出，第一天线阵列 20 与第一反射板 30 作为一个整体设置，因此可以将其作为一个模块，而第二天线阵列 10 与第一天线阵列 20 及第一反射板 30 之间分隔设置。示例性的，已有的基站上设置有一个天线阵列，在需要增设第一天线阵列 20 时，将已有的天线阵列的反射板去掉，并通过加固结构（如天线罩或支撑架）将已有天线阵列中的天线固定，然后将增加的天线阵列与反射板组成的模块增加到已有天线阵列背
35 离第一方向的一侧，形成如图 1 中所示的结构；其中，第一天线阵列 20 为已有天线阵列，
40

第二天线阵列 10 为增加的天线阵列。或者, 将增加的天线阵列直接设置在已有天线阵列的前方(第一方向指向的一侧), 形成如图 1 所示的结构; 其中, 已有天线阵列可以为图 1 中的第一天线阵列 20, 增加的天线阵列可以为第二天线阵列 10。采用上述方式, 无需对基站进行大规模的改装, 方便增加基站通信频段, 改善基站的通信效果。

5 参考图 2, 图 2 中示出了天线系统的另一具体实施方案, 图 2 中的相同标号可以参考图 1 中的标号。图 2 中所示的第一天线阵列及第二天线阵列可以参考图 1 中第一天线阵列及第二天线阵列的相关描述。继续参考图 2, 图 2 中所示的天线系统除了包含图 1 中所示的第一天线阵列及第二天线阵列外, 还包括第一天线罩 40a 及第二天线罩 50a。第一天线罩 40a 及第二天线罩 50a 沿第一方向排列, 上述第二天线阵列的第二天线 11 及第二馈电网络 12 均设置在第二天线罩 50a 内。上述的第一天线阵列及第一反射板 30 设置在第一天线罩 40a 内。图 2 中还示出了第一天线阵列的第一移相器 22, 第一移相器 22 设置在第一天线罩 40a 中, 且第一移相器 22 通过第一馈电网络与多个第一天线 21 连接并将信号发射到第一天线 21。由图 2 可以看出, 第一天线阵列、第一反射板 30 通过第一天线罩 40a 组成一个模块, 在装配时第一天线罩 40a 可以直接放置在第二天线罩 50a 背离第一方向的一侧。

15 如图 3 中所示, 图 3 为图 2 所示的天线系统的一个变形方式。在图 3 所示的天线系统中第一天线阵列及第二天线阵列与图 2 中的第一天线阵列及第二天线阵列相同。区别在于图 3 中只设置了一个第一天线罩 40b, 第二天线阵列、第二馈电网络 12、第一天线阵列及第一反射板 30 沿第一反向依次排列, 并且都设置在同一个天线罩(第一天线罩 40b)内。应当理解的是, 图 2 及图 3 示例的天线系统可以根据实际的情况选择性设置, 既可以将不同的天线阵列设置在不同的天线罩内, 也可以设置在同一个天线罩内, 在本申请实施例中并不做具体的限定。

如图 4 所示, 图 4 中示例出了天线系统包含三个天线阵列的一种具体的实施方式。图 4 中的相同标号可以参考图 1 中的相同标号。在图 4 中所示的天线系统包括第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列。如图 4 中所示, 第一天线阵列的第一天线 21 设置在第一反射板 30 上, 并通过第一馈电网络与第一移相器 22 连接。而第一天线阵列、第一反射板 30 及第一移相器 22 设置在第一天线罩 40c 内。第二天线阵列的多个第二天线 11 被划分成两部分, 分别为第一部分的第二天线 11a 及第二部分的第二天线 11b, 其中, 第一部分的第二天线 11a 包含多个第二天线 11a, 第二部分的第二天线 11b 包含多个第二天线 11b。第一部分的第二天线 11a 及其对应连接的第二馈电网络 12 设置在了第二天线罩 50c。继续参考图 4, 第三天线阵列包括多个第三天线 61, 第三天线阵列通过第三馈电网络馈电。第二部分的第二天线 11b 与第三天线阵列设置在第二反射板 70 上, 且第二部分的第二天线 11b、第三天线阵列及第二反射板 70 沿第一方向排列。第二部分的第二天线 11b、第三天线阵列以及第二反射板 70 设置在第三天线罩 90 内。在图 4 所示的天线系统中还示出了第二移相器 13 及第三移相器 62, 第二移相器 13 及第三移相器 62 沿第一方向排列设置在第三天线罩 90 内。第二移相器 13 通过第二部分的第二天线 11b 对应的第二馈电网络与第二移相器 13 连接, 第一部分的第二天线 11a 对应的第二馈电网络 12 通过第二天线罩 50c 及第三天线罩 90 之间的跳线 100 与第二移相器 13 连接。第三天线阵列通过第三馈电网络与第三移相器 62 连接。

继续参考图 4, 第一天线罩 40c 及第二天线罩 50c 沿第一方向排列, 且第一天线罩 40c 及第二天线罩 50c 沿第二方向与第三天线罩 90 排列。如图 4 中箭头所示的方向, 第二方向

为垂直于第一方向的方向。在图 4 所示的天线系统中, 第一反射板 30 与第二反射板 70 也沿第二方向排列, 使得第二反射板 70 与第一天线阵列在空间上错位, 即第二反射板 70 位于多个第一天线 21 的非重叠区, 避免第二反射板 70 遮挡到第一天线 21 的信号辐射, 减少设置的第二反射板 70 对第一天线 21 的影响。

5 本申请实施例提供的天线罩的设置方式不仅限于图 4 中所示的方式, 在第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列采用图 4 所示的方式排列时, 还可以将图 3 中所示的天线罩应用在图 4 中, 形成如图 5 所示的天线系统, 图 4 中的第一天线罩 40c 与第二天线罩 50c 可以合并成第一天线罩 40d, 另一个天线罩为第二天线罩 50d, 第一天线罩 40d 与第二天线罩 50d 沿第二方向排列设置。第一部分的第二天线 11a、第一天线阵列及第一反射板 30
10 设置在所述第一天线罩内; 而第二部分的第二天线 11b、第二反射板 70 及第二天线阵列的第二移相器 13 设置在第二天线罩内。

 如图 6 所示, 图 6 示例出了天线系统包含三个天线阵列的另一种具体的实施方式。图 6 中的相同标号可以参考图 4 中的相同标号。图 6 中所示的天线系统包括第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列, 三个天线阵列的结构与图 4 中所示的结构相同, 在此不再赘述。在图 6 所示的天线系统中包含了两个天线罩, 分别为第一天线罩 40e 及第二天线罩 50e。如图 6 中所示, 第二天线罩 50e 为一个 L 形的罩体, 其右上角具有一个缺口 (以图 6 中天线系统的放置方向为参考方向), 第一天线罩 40e 设置在第二天线罩 50e 的缺口位置。继续参考图 6, 多个第一天线 21、第一反射板 30 及第一移相器 22 沿第一方向排列在第一天线罩 40e 内。第二天线罩 50e 为一个 L 形结构, 第一天线罩 40e 位于第二天线罩 50e 的
15 缺口位置。第一部分的第二天线 11a 位于第二天线罩 50e 内, 并沿第一方向与第一天线 21、第一反射板 30 层叠设置; 第二部分的第二天线 11b、第三天线阵列、第二反射板 70 及第三移相器 62、第二移相器 13 沿第一方向层叠设置在第二天线罩 50e 内。

 如图 7 所示, 图 7 示例出了天线系统的另一个结构, 图 7 中的标号可以参考图 6 中的相同标号, 图 7 所示的天线系统与图 6 所示的天线系统的区别在于图 7 所示的天线系统增加了一个第四天线阵列, 其中第一天线阵列、第二天线阵列、第三天线阵列及第四天线阵列
25 为工作在不同频段的天线阵列; 示例性的, 第一天线阵列的工作频段为 5G、第二天线阵列的工作频段为 4G、第三天线阵列的工作频段为 3G、第四天线阵列的工作频段为 2G。继续参考图 7, 第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列的设置方式与图 6 相同, 在此不再赘述。第四天线阵列设置时与第二天线阵列、第三天线阵列层叠设置在第二反射板 70。
30 示例的, 第四天线阵列包括多个第四天线 81, 第四移相器 82 通过第四馈电网络给第四天线阵列馈电。在设置第四天线阵列时, 第四天线阵列与第三天线阵列位于第二反射板 70 的同一侧, 且第四天线阵列固定设置在第二反射板 70, 第四移相器 82 与第四天线 81 分列在第二反射板 70 的两侧。

 应当理解的是, 图 4~图 7 中所示的天线系统包含的天线阵列仅仅为一个示例, 在本申请实施例中并不限定天线阵列的个数, 以及具体的组合方式。示例性的, 本申请实施例提供的天线系统既可以采用图 6 中所示的第二天线阵列与第三天线阵列设置在一个天线罩内, 第一天线阵列设置在另一个天线罩内, 也可以采用第二天线阵列单独设置在一个天线罩内, 而第一天线阵列与第三天线阵列设置在一个天线罩内, 还可以采用第一天线阵列与第二天线阵列设置在一个天线罩内, 第三天线阵列单独设置在一个天线罩内等不同的情况。第一天线阵列、第二天线阵列、第三天线阵列可以根据需要进行任意的排列设置, 对
40

应设置的天线罩也可以根据第一天线阵列、第二天线阵列及第三天线阵列的设置方式进行对应的装配。

5 本申请实施例还提供了一种基站，该基站包括上述任一项的天线系统，以及与天线系统连接的数字移相器。由上述的天线系统可以看出，本申请实施例提供的基站可以根据需要对天线系统增设不同的模块，从而达到对已有的基站进行通信性能改善，降低了基站改装的成本。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

10

权 利 要 求

- 1、一种天线系统，其特征在于，包括：第一天线阵列、第二天线阵列及第一反射板；其中，所述第一天线阵列与所述第二天线阵列为工作在不同频段的天线阵列；
- 5 所述第一天线阵列及所述第二阵列层叠设置在第一反射板；且所述第一天线阵列及所述第二天线阵列共用所述第一反射板。
- 2、如权利要求 1 所述的天线系统，其特征在于，还包括给所述第二天线阵列馈电的第二馈电网络，且所述第二馈电网络设置在所述第二天线阵列与所述第一天线阵列之间。
- 3、如权利要求 1 或 2 所述的天线系统，其特征在于，还包括天线罩；所述第一天线阵列、所述第二天线阵列及所述第二馈电网络设置在所述天线罩内。
- 10 4、如权利要求 3 所述的天线系统，其特征在于，所述天线罩的包括第一天线罩及第二天线罩，所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在第一天线罩；所述第二天线阵列及所述第二馈电网络设置在第二天线罩。
- 5、如权利要求 1 或 2 所述的天线系统，其特征在于，还包括第二反射板；所述第二天线阵列包含第一部分的第二天线及第二部分的第二天线；
- 15 所述第一部分的第二天线与所述第一天线阵列层叠设置在所述第一反射板；所述第二部分的第二天线设置在所述第二反射板。
- 6、如权利要求 5 所述的天线系统，其特征在于，还包括第三天线阵列，所述第一天线阵列、所述第二天线阵列及所述第三天线阵列为工作在不同频段的天线阵列；所述第三天线阵列与所述第二部分的第二天线层叠设置在所述第二反射板。
- 20 7、如权利要求 6 所述的天线系统，其特征在于，还包括天线罩，所述天线罩包括第一天线罩及第二天线罩；所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在所述第一天线罩内；所述第二天线阵列、所述第二馈电网络、所述第三天线阵列及所述第二反射板设置在所述第二天线罩内。
- 25 8、如权利要求 6 所述的天线系统，其特征在于，还包括天线罩，所述天线罩包括第一天线罩及第二天线罩；所述第一部分的第二天线、所述第二馈电网络、所述第一天线阵列及所述第一反射板设置在所述第一天线罩内；所述第二部分的第二天线、所述第三天线阵列及所述第二反射板设置在第二天线罩内。
- 30 9、如权利要求 8 所述的天线系统，其特征在于，还包括与所述第二馈电网络连接的移相器，所述移相器设置在所述第二天线罩内，且位于所述第一天线罩内的所述第一部分的第二天线通过跳线与所述移相器连接。
- 10、如权利要求 6~8 任一项所述的天线系统，其特征在于，还包括第四天线阵列；所述第一天线阵列、所述第二天线阵列、所述第三天线阵列及所述第四天线阵列为工作在不同频段的
- 35 所述第一天线阵列、所述第二天线阵列、所述第三天线阵列及所述第四天线阵列为工作在不同频段的的天线阵列；所述第四天线阵列与所述第二天线阵列、所述第三天线阵列层叠设置在所述第二反射板。
- 11、一种基站，其特征在于，包括如权利要求 1~10 任一项所述的天线系统，以及与

所述天线系统连接的数字移相器。