



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103621175 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201180071808. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 06. 22

H04W 88/08 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2013. 12. 20

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2011/060523 2011. 06. 22

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02012/175133 EN 2012. 12. 27

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 A. 内尔森 B. 乔汉尼森  
S. 佩特斯森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 杨美灵 汤春龙

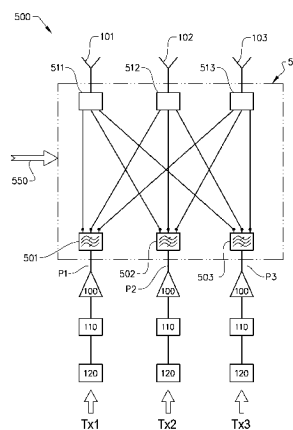
权利要求书6页 说明书16页 附图19页

(54) 发明名称

自适应滤波体系结构

(57) 摘要

本发明提供包括至少两个 Tx 链和至少两个 Rx 链的无线通信系统中使用的节点。跨所有 Tx 链布置用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN。第一 MSN 布置成输出一个天线扇区信号,包括:无线电扇区信号或分离无线电扇区信号,无线电扇区信号的分离允许一个无线电扇区信号馈送在多于一个扇区中的扇区天线,每个扇区具有至少一个扇区天线。第一或第二 MSN 也能够跨 Rx 链布置。本发明也提供降低在节点和包括节点的无线通信系统中的功耗。



1. 一种包括至少两个 Tx 链和至少两个 Rx 链的无线通信系统中使用的节点(500,600,800,1400,1500,1600),每个 Tx 链和每个 Rx 链包括天线端和无线电端,所述天线端直接或间接连接到扇区天线(101,102,103),每个扇区天线布置成在空间中某个扇区内操作,每个 Tx 链包括串联连接的用于 Tx 基带(120)和 Tx 无线电(110)的部件及功率放大器(100) PA,并且所述功率放大器直接或间接连接到一个扇区天线,每个 Rx 链包括串联连接的用于 Rx 基带(160)和 Rx 无线电(150)的部件及低噪声放大器(140) LNA,并且所述低噪声放大器直接或间接连接到一个扇区天线,每个 Tx 链布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,并且每个 Rx 链布置成在总接收频带  $f_{rx}$  内操作,其特征在于用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN(301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610)在所述功率放大器(100)之前或之后跨所有 Tx 链布置,所述第一 MSN 包括具有输入端和输出端的至少一个自适应滤波器和分离器部件(501-503,601-606,801-803,1401,1501),其所述输出端连接到至少一个开关/组合器部件(511-513,611-613,811-813,1411-1413,1511-1513)的输入端,所述第一 MSN 布置成在其对应自适应滤波器和分离器部件的所述输入端直接或间接接收来自至少一个 Tx 链的至少一个无线电扇区信号,并且从每个所述开关/组合器部件的所述输出端输出一个天线扇区信号,所述天线扇区信号包括:

- 来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号,所述无线电扇区信号布置成在所述总传送频带  $f_{tx}$  内操作,或者

- 来自任何所述 Tx 链的分离无线电扇区信号,所述分离无线电扇区信号布置成在所述总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作,

无线电扇区信号的所述分离允许一个无线电扇区信号馈送在多于一个扇区中的扇区天线,每个扇区具有至少一个扇区天线。

2. 如权利要求 1 所述的节点,其特征在于响应业务负载而配置所述第一 MSN 的所述自适应滤波器和分离器部件和所述开关/组合器部件,由此能够相对于业务负载最小化将天线扇区信号供应到所有扇区天线需要的无线电扇区信号的数量。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的节点,其特征在于用于开关和滤波器网络功能的第二部件 MSN(1620)在所述低噪声放大器(140)之前或之后跨所有 Rx 链布置,所述第二 MSN 包括具有输入端和输出端的至少一个自适应滤波器和分离器部件(501-503,601-606,801-803,1401,1501),其所述输出端连接到至少一个开关/组合器部件(511-513,611-613,811-813,1411-1413,1511-1513)的输入端,所述第二 MSN 布置成直接或间接经 Tx/Rx 开关接收来自每个扇区天线的一个天线扇区信号,每个天线扇区信号布置成在其对应开关/组合器部件的所述输出端接收,并且从所述自适应滤波器和分离器部件至少之一的所述输入端向其对应 Rx 链输出一个无线电扇区信号,每个无线电扇区信号包括:

- 来自其对应扇区天线的天线扇区信号,所述天线扇区信号布置成在所述总接收频带  $f_{rx}$  内操作,或者

- 来自不同扇区中不同扇区天线的至少两个分离天线扇区信号,每个分离天线扇区信号布置成在所述总接收频带  $f_{rx}$  的一部分内操作,

天线扇区信号的所述分离允许来自不同扇区的至少两个分离天线扇区信号在所述自适应滤波器和分离器部件(501-503,601-606,801-803,1401,1501)中组合成一个无线电扇区信号。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的节点,其特征在于用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN (1610) 在所述功率放大器 (100) 之后和所述低噪声放大器 (140) 之前跨所有 Tx 和 Rx 链布置,所述第一 MSN (1610) 布置成直接从每个扇区天线接收一个天线扇区信号,每个天线扇区信号布置成在其对应开关 / 组合器部件 (1511) 的所述输出端接收,并且间接经 Tx/Rx 开关 (1680) 从所述自适应滤波器和分离器部件至少之一的所述输入端向其对应 Rx 链输出一个无线电扇区信号,每个无线电扇区信号包括:

●来自其对应扇区天线的天线扇区信号,所述天线扇区信号布置成在所述总接收频带 frx 内操作,或者

●来自不同扇区中不同扇区天线的至少两个分离天线扇区信号,每个分离天线扇区信号布置成在所述总接收频带 frx 的一部分内操作,

天线扇区信号的所述分离允许来自不同扇区的至少两个分离天线扇区信号在所述自适应滤波器和分离器部件 (501-503,601-606,801-803,1401,1501) 中组合成一个无线电扇区信号。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的节点,其特征在于响应业务负载而配置所述第二 MSN 的所述自适应滤波器和分离器部件和所述开关 / 组合器部件,由此能够相对于业务负载最小化转发来自所有天线扇区信号的信息需要的无线电扇区信号和 Rx 链的数量。

6. 如权利要求 1-5 任一项所述的节点,其特征在于所述间接连接通过 Tx/Rx 开关实现。

7. 如权利要求 2 或 5 所述的节点,其特征在于所述业务负载信息布置成在到所述第一和所述第二 MSN 的控制输入 (550,750,850,1150,1250,1350,1450,1550,1650,1660) 接收,以及在于通过在所述第一和所述第二 MSN 中的处理部件,所述第一和所述第二 MSN 布置成通过所述处理部件和所述业务负载信息控制所述自适应滤波器和分离器部件 (501-503,801-803,1401,1501) 和所述开关 / 组合器部件 (511-513,811-813,1411-1413,1511-1513) 的所述配置,以便最小化无线电扇区信号的数量。

8. 如权利要求 7 所述的节点,其特征在于所述业务负载信息布置成从所述无线通信系统或者从外部源供应到所述第一和所述第二 MSN 的所述控制输入 (550,750,850,1150,1250,1350,1450,1550,1650,1660)。

9. 如权利要求 1-6 任一项所述的节点,其特征在于通过所述自适应滤波器和分离器部件和所述开关 / 组合器部件的手动调整,布置所述自适应滤波器和分离器部件 (501-503,601-606,801-803,1401,1501) 和所述开关 / 组合器部件 (511-513,611-613,811-813,1411-1413,1511-1513) 的所述配置,以便相对于业务负载最小化无线电扇区信号的数量。

10. 如权利要求 1-9 任一项所述的节点,其特征在于一部分或完整的 Tx 和 / 或 Rx 链能够布置成借助于从所述第一或所述第二 MSN 的所述处理部件到所述 Tx 和 / 或 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号为无线电扇区信号的每次减少而关闭。

11. 如权利要求 1-10 任一项所述的节点,其特征在于在 N 表示用于所有扇区的扇区天线的总数,并且 M 表示 FDD 应用中 Tx 链的总数或 Rx 链的总数或 TDD 应用中 Tx/Rx 链的总数时,有 M 个自适应滤波器和分离器部件 (501-503,601-606,701,801-803,1401,1501) 和 N 个开关 / 组合器部件 (511-513,611-613,702,811-813,1411-1413,1511-1513),其中,  $M \geq N$ ,并且在所述自适应滤波器和分离器部件的所述输出端输出的数量等于 N,并且在开关 / 组合器部件的所述输入端输入的数量等于 M,由此允许每个自适应滤波器和分离器部件连接

到每个开关 / 组合器部件。

12. 如权利要求 1-11 任一项所述的节点,其特征不在于包括三个 Rx 链和三个 Tx 链,第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3,所述 Tx 链布置成在带有布置成在所述 Tx 链中生成的对应第一、第二和第三无线电扇区信号 s1-s3 的第一、第二和第三扇区内操作,其中每个无线电扇区信号 s1-s3 布置成在总传送频带 ftx 中操作,并且布置成通过第一、第二和第三路径 (p1-p3) 转发,所述第一 MSN (301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610) 在所述功率放大器之前跨所有 Tx 链布置,并且包括各具有输入端和输出端的第一、第二和第三自适应滤波器和分离器部件 (501-503,601-606,801-803,1401,1501),其所述输出端连接到第一、第二和第三开关 / 组合器部件 (511-513,611-613,811-813,1411-1413,1511-1513) 至少之一的输入端,并且每个开关 / 组合器部件的所述输出端经所述功率放大器直接或间接连接到扇区天线,其中所述自适应滤波器和分离器部件分别包括第一、第二和第三开关部件 (821-823,1421,1521)和第一、第二和第三 1 分 2 (1-to-2) 分离器部件 (831-833),所述第一自适应滤波器和分离器部件还包括第一 1 分 3 (1-to-3) 分离器部件 (834),每个分离器部件包括分离和滤波器功能,以及其中所述第一开关部件接收来自所述第一 Tx 链的第一无线电扇区信号,所述第二开关部件接收来自所述第二 Tx 链的第二无线电扇区信号,以及所述第三开关部件接收来自所述第三 Tx 链的第三无线电扇区信号,每个开关部件布置成:

●经开关 / 组合器部件和功率放大器将包括在所述开关部件的所述 Tx 链中的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到扇区天线,或者

●经开关 / 组合器部件和功率放大器将包括在所述 1 分 2 分离器部件或在所述 1 分 3 分离器部件分离的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到扇区天线,所述分离无线电扇区信号还在至少两个 Tx 链中转发,

所述第一开关部件具有三个位置 :A、B 和 C,所述第二和第三开关部件具有两个位置 A 和 B。

13. 如权利要求 12 所述的节点,其特征不在于所有三个开关部件 (821-823) 在所述 A 位置时,所述第一 MSN (301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610) 的组件布置成如下配置:

●用于所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 经所述第一路径的第一子路径 (p11) 和所述第一开关 / 组合器部件 (811) 连接到所述第一 Tx 链 Tx1 的所述功率放大器,

●用于所述第二无线电扇区信号 s2 的所述第二路径 (p2) 经所述第二路径的第一子路径 (p22) 和所述第二开关 / 组合器部件 (812) 连接到用于所述第二 Tx 链 Tx2 的所述功率放大器,以及

●用于所述第三无线电扇区信号 s3 的所述第三路径 (p3) 经所述第三路径的第一子路径 (p33) 和所述第三开关 / 组合器部件 (813) 连接到用于所述第三 Tx 链 Tx3 的所述功率放大器,

由此使得每个 Tx 链布置成在所述总传送频带 ftx 内操作,此配置适用于在所有三个扇区中的高业务量。

14. 如权利要求 12 所述的节点,其特征不在于所述第一开关部件 (821) 是在所述 B 位置,所述第二 Tx 链的所述 Tx 基带和 Tx 无线电布置成关闭时,并且所述第三开关部件 (823) 布

置成在所述 A 位置时,所述第一 MSN (301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610)的组件布置成如下配置:

●用于所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 布置成连接到所述第一 1 分 2 分离器部件 (831),所述第一 1 分 2 分离器部件布置成将带有所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 分离成带有第二子信号 s11a 的所述第一路径 (p1) 的第二子路径 (p11a) 和带有第三子信号 s12 的所述第一路径的第三子路径 (p12),第二子信号 s11a 布置成在被布置成在所述第一 1 分 2 分离器部件 (831) 中过滤后在第一子频带 ftx1 中操作,第三子信号 s12 布置成在被布置成在所述第一 1 分 2 分离器部件 (831) 中过滤后在第二子频带 ftx2 中操作,两个子频带布置成在所述总传送频带 ftx 内操作,

●所述第一路径 (p1) 的所述第二子路径 (p11a) 布置成经所述第一开关 / 组合器部件 (811) 连接到所述第一 Tx 链 Tx1 的所述功率放大器,

●所述第一路径 (p1) 的所述第三子路径 (p12) 布置成经所述第二开关 / 组合器部件 (812) 连接到所述第二 Tx 链 Tx2 的所述功率放大器,以及

●用于所述第三无线电扇区信号 s3 的所述第三路径 (p3) 布置成经所述第三路径 (p3) 的第一子路径 (p33) 和所述第三开关 / 组合器部件 (813) 连接到所述第三 Tx 链 Tx3 的所述功率放大器,

由此使得所述第一 Tx 链布置成在所述第一子频带 ftx1 内操作,所述第二 Tx 链的所述功率放大器在所述第二子频带 ftx2 内操作,以及所述第三 Tx 链在所述总传送频带 ftx 内操作,此配置适用于在所述第一和第二扇区中的低业务量和所述第三扇区中的高业务量。

15. 如权利要求 12 所述的节点,其特征在于所述第一开关部件 (821) 是在所述 C 位置,所述第二和第三 Tx 链的所述 Tx 基带和 Tx 无线电布置成关闭时,所述第一 MSN (301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610) 的组件布置成如下配置:

●用于所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 布置成连接到所述第一 1 分 3 分离器部件 (834),所述第一 1 分 3 分离器部件布置成将带有所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 分离成带有所述第一无线电扇区信号 s1 的第四子信号 s11b 的所述第一路径 (p1) 的第四子路径 (p11b) 和带有所述第一无线电扇区信号 s1 的第五子信号 s12a 的所述第一路径 (p1) 的第五子路径 (p12a) 及带有所述第一无线电扇区信号 s1 的第六子信号 s13 的所述第一路径 (p1) 的第六子路径 (p13),第四子信号 s11b 布置成在被布置成在所述第一 1 分 3 分离器部件 (834) 中过滤后在第三子频带 ftx3 中操作,第五子信号 s12a 布置成在被布置成在所述第一 1 分 3 分离器部件 (834) 中过滤后在第四子频带 ftx4 中操作,第六子信号 s13 布置成在被布置成在所述第一 1 分 3 分离器部件 (834) 中过滤后在第五子频带 ftx5 中操作,所有三个子频带 ftx3-ftx5 布置成在所述总传送频带 ftx 内操作,

●所述第一路径 (p1) 的所述第四子路径 (p11b) 布置成经所述第一开关 / 组合器部件 (811) 连接到所述第一 Tx 链 Tx1 的所述功率放大器,

●所述第一路径 (p1) 的所述第五子路径 (p12a) 布置成经所述第二开关 / 组合器部件 (812) 连接到所述第二 Tx 链 Tx2 的所述功率放大器,以及

●所述第一路径 (p1) 的所述第六子路径 (p13) 布置成经所述第三开关 / 组合器部件 (813) 连接到所述第三 Tx 链 Tx3 的所述功率放大器,

由此使得第一 Tx 链的所述功率放大器布置成在所述第三子频带 ftx3 内操作,所述第二 Tx 链的所述功率放大器在所述第四子频带 ftx4 内操作和所述第三 Tx 链的所述功率放大器在所述五子频带 ftx5 内操作,此配置适用于所有三个扇区中的低业务量。

16. 如权利要求 1-11 任一项所述的节点,其特征在于包括三个 Rx 链和三个 Tx 链,第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3,所述 Tx 链布置成在带有布置成在所述 Tx 链中生成的对应第一、第二和第三无线电扇区信号 s1-s3 的第一、第二和第三扇区内操作,其中每个无线电扇区信号 s1-s3 布置成在总传送频带 ftx 中操作,并且布置成通过第一、第二和第三路径 (p1-p3) 转发,所述第一 MSN (1410) 在所述功率放大器之后跨所有 Tx 链布置,并且包括具有输入端和输出端的第五自适应滤波器和分离器部件 (1401),其所述输出端连接到第四、第五和第六开关 / 组合器部件 (1411-1413) 至少之一的输入端,并且每个开关 / 组合器部件的所述输出端直接或间接连接到扇区天线,其中所述自适应滤波器和分离器部件包括第四开关部件 (1421) 和第二 1 分 3 分离器部件 (1434),所述分离器部件包括分离和滤波器功能,以及其中所述第四开关部件 (1421) 布置成接收来自所述第一 Tx 链 (Tx1) 的无线电扇区信号,所述第五开关 / 组合器部件 (1412) 布置成接收来自所述第二 Tx 链 (Tx2) 的无线电扇区信号,并且所述第六开关 / 组合器部件 (1413) 布置成接收来自所述第三 Tx 链 (Tx3) 的无线电扇区信号,以及所述四开关部件和所述第五和第六开关 / 组合器部件布置成:

●将包括来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到所述对应 Tx 链的扇区天线,所述第四开关部件也经所述第四开关 / 组合器部件 (1411) 转发所述无线电扇区信号,或者

●将包括分离无线电扇区信号的天线扇区信号经所述第二 1 分 3 分离器部件 (1434) 和开关 / 组合器部件直接或间接转发到每个扇区天线,

所述第四开关部件具有两个位置:A 和 B。

17. 如权利要求 16 所述的节点,其特征在于在所述第四开关部件 (1421, 1521) 是在所述 B 位置中,并且所述第二和第三 Tx 链的所述 Tx 基带、所述 Tx 无线电和所述功率放大器布置成关闭时,所述第一 MSN (1510) 的所述组件布置成如下配置:

●用于所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 布置成经所述第四开关部件连接到所述第二 1 分 3 分离器部件 (1534),所述第二 1 分 3 分离器部件布置成将带有所述第一无线电扇区信号 s1 的所述第一路径 (p1) 分离成带有所述第一无线电扇区信号的第七子信号 s11c 的所述第一路径 (p1) 的第七子路径 (p11c) 和带有所述第一无线电扇区信号的第八子信号 s12b 的所述第一路径 (p1) 的第八子路径 (p12b) 及带有所述第一路径 (p1) 的第九子信号 s13a 的所述第一无线电扇区信号的第九子路径 (p13a),第七子信号 s11c 布置成在被布置成在所述第二 1 分 3 分离器 (1534) 中过滤后在第六子频带 ftx6 中操作,第八子信号 s12b 布置成在被布置成在所述第二 1 分 3 分离器部件 (1534) 中过滤后在第七子频带 ftx7 中操作,第九子信号 s13a 布置成在被布置成在所述第二 1 分 3 分离器部件 (1534) 中过滤后在第八子频带 ftx8 中操作,所有 3 个子频带 ftx6-ftx8 布置成在所述总传送频带 ftx 内操作,

●所述第一路径的所述第七子路径 (p11c),布置成经所述第四开关 / 组合器部件 (1511) 直接或间接连接到所述第一 Tx 链 (Tx1) 的所述第一扇区天线 (101),

●所述第一路径的所述第八子路径 (p12b),布置成经所述第五开关 / 组合器部件

(1512) 直接或间接连接到所述第二 Tx 链 (Tx2) 的所述第二扇区天线 (102), 以及

●所述第一路径的所述第九子路径 (p13a), 布置成经所述第六开关部件 (1513) 连接到所述第三 Tx 链 (Tx3) 的所述第三扇区天线 (103),

由此使得第一 Tx 链的所述第一扇区天线 (101) 布置成在所述第六子频带 ftx6 内操作, 所述第二 Tx 链的所述第二扇区天线 (102) 在所述第七子频带 ftx7 内操作, 以及所述第三 Tx 链的所述第三扇区天线 (103) 在所述第八子频带 ftx8 内操作, 此配置适用于所有三个扇区中的低业务量。

18. 如权利要求 1-17 任一项所述的节点, 其特征在于在至少两个载波部分中分割用于至少一个 Tx 链的所述功率放大器和 Tx 无线电的所述部件, 每个载波部分在所述总传送频带的一部分内操作, 并且每个载波部分布置成将所述载波部分的所述频率范围内分割的无线电扇区信号转发到一个自适应滤波器和分离器部件 (601-606), 所述自适应滤波器和分离器部件布置成:

●将未分离已分割无线电扇区信号转发到其对应的开关 / 组合器部件 (611-613), 其中所述分割的无线电扇区信号布置成组合成包括所有载波部分的一个天线扇区信号, 所述天线扇区信号布置用于在所述总传送频带 ftx 内操作, 或者

●转发至少两个“分离分割无线电扇区信号”, 每个“分离分割无线电扇区信号”布置成转发到不同开关 / 组合器, 其中来自不同载波部分的所述“分离分割无线电扇区信号”组合成包括所有载波部分的一个分离天线扇区信号, 所述分离天线扇区信号布置用于在所述总传送频带 ftx 的一部分内操作。

19. 一种包括如权利要求 1-18 任一项所述节点的无线通信系统。

20. 一种降低如权利要求 1-18 任一项所述节点 (500, 600, 800, 1400, 1500, 1600) 中功耗的方法, 其特征在于:

●在所述功率放大器 (100) 之前或之后跨所有 Tx 链插入 (1701) 第一 MSN (301, 401, 510, 610, 710, 810, 1410, 1510, 1610) 和 / 或在所述低噪声放大器 (140) 之前或之后跨所有 Rx 链插入第二 MSN (1620), 或者

●在所述功率放大器 (100) 之后和所述低噪声放大器 (140) 之前跨所有 Tx 和 Rx 链插入 (1701) 第一 MSN,

以及其中业务负载信息在到所述第一和 / 或第二 MSN 的所述控制输入 (550, 750, 850, 1150, 1250, 1350, 1450, 1550, 1650, 1660) 接收 (1702), 并且通过在所述第一和 / 或第二 MSN 中的处理部件或者通过手动方式, 所述第一和 / 或第二 MSN 配置 (1703) 所述自适应滤波器和分离器部件和所述开关 / 组合器部件, 以便最小化无线电扇区信号的数量, 由此借助于从所述第一和 / 或第二 MSN 的所述处理部件到所述 Tx 和 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号, 允许相对于业务负载为供应天线扇区信号到所有扇区天线需要和 / 或转发来自所有天线扇区信号的信息需要的无线电扇区信号的每次减少关闭 (1704) 完整或部分 Tx 和 / 或 Rx 链。

## 自适应滤波体系结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及诸如在无线通信系统中使用的不同类型的无线电基站 (RBS) 等通信系统中的节点和用于降低节点中功耗的部件的领域。

### 背景技术

[0002] 对无线宽带的需求在增长,并且用于满足需求的不同解决方案不断被提出。一种解决方案是提高通信网络的谱效率,这能够通过引入新无线电接入技术 LTE (长期演进) 进行。

[0003] 进行此操作的另一方式是部署更多基站并且使用更小的小区,并且系统的容量将会增大。然而,大量的基站也带来了将昂贵的高能耗,并且对环境具有负面影响。此外,将来无线宽带的高比特率在基站中需要许多信号处理,并且这甚至将进一步增大能耗。因此,通常需要降低在基站中的能耗。

[0004] 许多小的小区 and 基站的密集部署将可能也造成不同小区之间共信道干扰的增大。共信道干扰将导致恶化信号干扰加噪声比 (SINR) 和因此用于客户的更低的比特率。

[0005] 用于降低基站的功耗的一个现有技术解决方案称为“三扇区全向”(Three sector omni)。这基本上指在低业务情形期间,三扇区基站关闭三个基带、无线电和功率放大器中的两个,并且使用一个基带、无线电和功率放大器服务于所有三个扇区。使用中的无线电链连接到在站点的现有扇区天线,从而获得有效的全向模式。此类型的解决方案在 WO 2008/143567 A1 中描述。

[0006] 基站经常具有三个扇区,并且每个扇区具有其自己的基带、无线电和功率放大器,参见图 1a 和 1b。第一扇区天线 101 覆盖第一扇区,第二扇区天线 102 覆盖第二扇区,以及第三扇区天线 103 覆盖第三扇区。在传送模式, Tx 模式,也称为下行链路模式中,每个天线连接到包括与用于 Tx 无线电 110 的部件串联连接、用于 Tx 基带 120 的部件和功率放大器 100 的 Tx 链(传送链),功率放大器连接到扇区天线。每个扇区在 RBS 的总频带  $f_{tot}$  内操作。大部分功耗是在功率放大器中,但用于 Tx 基带和 Tx 无线电的部件也消耗相当大的功率。今天,基站始终运行所有三个扇区而无论业务负载量如何。由于用于 Tx 基带和 Tx 无线电的所有部件及用于所有扇区的功率放大器在不断运行的原因,这导致不必要的高功耗。

[0007] 无线电基站在接收模式, Rx 模式,也称为上行链路模式中操作时,每个扇区天线也连接到如图 1b 所示的 Rx 链(接收链)。图 1b 的无线电基站包括带有三个 Tx 链和三个 Rx 链的三个扇区。每个 Tx 链和每个 Rx 链包括天线端和无线电端,天线端连接到一个 Tx/Rx 开关 130。每个 Tx/Rx 开关布置成将扇区天线 101、102、103 切换到一个 Tx 或一个 Rx 链,扇区天线布置成在空间中某一扇区内操作。每个 Tx 链包括串联连接的用于 Tx 基带 120 和 Tx 无线电 110 的部件及功率放大器 100 PA,并且功率放大器连接到 Tx/Rx 开关 130。每个 Rx 链包括串联连接的用于 Rx 基带 160 和 Rx 无线电 150 的部件及低噪声放大器 140 LNA,并且低噪声放大器连接到 Tx/Rx 开关 130。每个 Tx 链布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,并且每个 Rx 链布置成在总接收频带  $f_{rx}$  内操作。在扇区中 Rx 与 Tx 模式之间的切换通过能

够实现为双工器或循环器的 Tx/Rx 开关 130 执行。

[0008] 图 2 示出称为“三扇区全向”的节能解决方案。在“三扇区全向”中,开关网络 204 位于扇区天线 101-103 与功率放大器之间。对于低业务情形,能够配置开关网络,以便一个 Tx 基带 120、一个 Tx 无线电 110 和一个功率放大器 100 服务于所有三个扇区。剩余 Tx 基带、Tx 无线电和功率放大器随后能够关闭以便降低功耗。整个频带  $f_{tx}$  仍将在每个扇区中使用。这导致与图 1a 所示的现有技术解决方案相比,来自站点的扇区天线的辐射图的增益将降低 5 dB。这将对站点的容量和覆盖有负面影响。

[0009] 上述现有技术解决方案也能够 Rx 模式中使用。接收模式中的功耗比传送模式中小得多,但当然也希望降低在接收模式中的功耗。

[0010] 与现有技术解决方案有关的问题已通过三扇区无线电基站例示。然而,问题通常适用于在通信系统中的节点,如无线通信系统中不同类型的无线电基站。

[0011] 因此,需要可能在低业务负载,特别是在传送模式中实现降低功耗而对总容量和覆盖无负面影响的改进节点。

## 发明内容

[0012] 本发明的目的是减少现有技术解决方案有关的至少一些提及的缺点,并且提供:

- 节点,以及
- 降低节点中功耗的方法

以解决实现功耗降低的节点而对站点的总容量和覆盖无负面影响的问题。

[0013] 该目的通过一种包括至少两个 Tx 链和至少两个 Rx 链的无线通信系统中使用的节点而得以实现。每个 Tx 链和每个 Rx 链包括天线端和无线电端。天线端直接或间接连接到扇区天线。每个扇区天线布置成在空间中某个扇区内操作,每个 Tx 链包括串联连接的用于 Tx 基带和 Tx 无线电的部件及功率放大器 PA,并且功率放大器直接或间接连接到一个扇区天线。每个 Rx 链包括串联连接的用于 Rx 基带和 Rx 无线电的部件及低噪声放大器 LNA,并且低噪声放大器直接或间接连接到一个扇区天线。每个 Tx 链布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,并且每个 Rx 链布置成在总接收频率  $f_{rx}$  内操作,其中,用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN 在功率放大器之前或之后跨所有 Tx 链布置。第一 MSN 包括具有输入端和输出端的至少一个自适应滤波器和分离器部件,其输出端连接到至少一个开关/组合器部件的输入端。第一 MSN 布置成在其对应自适应滤波器和分离器部件的输入端直接或间接接收来自至少一个 Tx 链的至少一个无线电扇区信号,并且从每个所述开关/组合器部件的输出端输出一个天线扇区信号,天线扇区信号包括:

- 来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号,无线电扇区信号布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,或者

- 来自任何 Tx 链的分离无线电扇区信号,分离无线电扇区信号布置成在总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作,

无线电扇区信号的分离允许一个无线电扇区信号馈送在多于一个扇区中的扇区天线,每个扇区具有至少一个扇区天线。

[0014] 该目的还通过一种降低在如权利要求 1-18 任一项所述节点中的功耗的方法而得以实现,其中:

●在功率放大器之前或之后跨所有 Tx 链插入第一 MSN, 和 / 或在低噪声放大器之前或之后跨所有 Rx 链插入第二 MSN, 或者

●在功率放大器之后和低噪声放大器之前跨所有 Tx 和 Rx 链插入第一 MSN

以及其中, 业务负载信息在到第一和 / 或第二 MSN 的控制输入接收。通过第一和 / 或第二 MSN 中的处理部件, 或者通过手动方式, 第一和 / 或第二 MSN 配置自适应滤波器和分离器部件和开关 / 组合器部件, 以便最小化无线电扇区信号的数量, 由此借助于从第一和 / 或第二 MSN 的处理部件到 Tx 和 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号, 允许相对于业务负载为供应天线扇区信号到所有扇区天线需要和 / 或转发来自所有天线扇区信号的信息需要的无线电扇区信号的每次减少关闭完整或部分 Tx 和 / 或 Rx 链。

[0015] 本发明也提供包括如权利要求 1-18 所述节点的无线通信系统。

[0016] 通过实现如下将解释的从属权利要求的一个或几个特征, 实现了另外的优点。

### 附图说明

[0017] 图 1a 以示意图方式示出所有扇区在传送模式中在总带宽  $f_{tot}$  内同时操作的节点的现有技术解决方案。

[0018] 图 1b 以示意图方式示出所有扇区在传送和接收模式中在总带宽  $f_{tot}$  内同时操作的节点的现有技术解决方案。

[0019] 图 2 以示意图方式示出现有技术解决方案“三扇区全向”。

[0020] 图 3 以示意图方式示出本发明的一个基本配置。

[0021] 图 4 以示意图方式示出本发明的又一基本配置。

[0022] 图 5 以示意图方式示出用于配置 MSN 的不同可能性。

[0023] 图 6 以示意图方式示出载波聚合的原理。

[0024] 图 7 以示意图方式示出用于第一或第二 MSN 的通用配置可能性。

[0025] 图 8 以示意图方式示出用于第一 MSN 的配置可能性的示例。

[0026] 图 9 以示意图方式示出 1 分 2 分离器的一个示例。

[0027] 图 10 以示意图方式示出 1 分 3 分离器的一个示例。

[0028] 图 11 以示意图方式示出第一 MSN 的第一配置示例。

[0029] 图 12 以示意图方式示出第一 MSN 的第二配置示例。

[0030] 图 13 以示意图方式示出第一 MSN 的第三配置示例。

[0031] 图 14 以示意图方式示出用于第一 MSN 的配置可能性的又一示例。

[0032] 图 15 以示意图方式示出第一 MSN 的第四配置示例。

[0033] 图 16a 以示意图方式示出在 Tx 和 Rx 模式中在 FDD 系统中实现时本发明的示例。

[0034] 图 16b 以示意图方式示出在 Tx 和 Rx 模式中在 TDD 系统中实现时本发明的示例。

[0035] 图 17 示出本发明的方法的一个示例的框图。

### 具体实施方式

[0036] 现在将参照附图图 3-14 描述本发明。图 1a、1b 和 2 与背景部分相关联描述。本发明预期用于一种包括至少两个 Tx 链和至少两个 Rx 链的无线通信系统中使用的节点。每个 Tx 链和每个 Rx 链包括天线端和无线电端。天线端直接或间接连接到扇区天线 101、102、

103. 每个扇区天线布置成在空间中某个扇区内操作,每个 Tx 链包括串联连接的用于 Tx 基带 120 和 Tx 无线电 110 的部件及功率放大器 100 PA,并且功率放大器直接或间接连接到一个扇区天线。每个 Rx 链包括串联连接的用于 Rx 基带 160 和 Rx 无线电 150 的部件及低噪声放大器 140 LNA,并且低噪声放大器直接或间接连接到一个扇区天线。每个 Tx 链布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,并且每个 Rx 链布置成在总接收频带  $f_{rx}$  内操作。

[0037] 现在将解释直接和间接连接。

[0038] 本发明的基本想法是在节点服务的多个扇区之间分离可用频带。通常,节点的每个扇区使用整个可用频带,但对于低业务情形,仅整个频带的部分频带将足以处理每个扇区中的业务。在扇区之间分割整个频带时,能够关闭一些基带、无线电和功率放大器以节省能量。

[0039] 因此在说明书和权利要求中,扇区天线被定义为用于无线通信的任何适合天线,如阵列天线、双极或贴片天线。

[0040] 本发明因此将通过包括在传送模式中的三扇区 RBS 的节点的示例示出,因为这是最可能实现功率降低的模式。也可能在接收模式中使用本发明,这也将图 16 中示出。在传送模式中,节点的 Tx 链在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,并且在接收模式中,节点的 Rx 链在总接收频带  $f_{rx}$  内操作。本发明也能够用于诸如具有两个、四个或更多扇区的无线电基站等节点。然而,本发明通常适用于诸如不同类型的无线电基站等节点。

[0041] 本发明能够在无线通信系统中实现,如 FDD(频分双工)和 TDD(时分双工)。在 FDD 系统中, $f_{tx}$  和  $f_{rx}$  是分隔的,但在 TDD 中, $f_{tx}$  等于  $f_{rx}$ 。

[0042] 图 3 示出用于诸如无线电基站 (RBS) 等在总传送频带  $f_{tx}$  内在三个扇区中操作的传送模式中的节点的本发明的一个基本配置。此处,用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN 301 已在功率放大器之前,即在功率放大器 100 与 Tx 无线电 110 之间跨所有 Tx 链布置。第一 MSN 能够用于关闭除一个 Tx 基带和 Tx 无线电外的所有 Tx 基带和 Tx 无线电以便节能。如将进一步解释的一样,第一 MSN 包括至少一个开关/组合器部件和至少一个自适应滤波器和分离器部件。第一 MSN 布置成接收来自至少一个 Tx 链的至少一个无线电扇区信号 304,并且从每个所述开关/组合器部件的输出端输出一个天线扇区信号 305-307。视业务而定,天线扇区信号包括使用总传送频带  $f_{tx}$  的无线电扇区信号或使用包括总传送频带  $f_{tx}$  的一部分的子频带的分离无线电扇区信号。通过布置开关/组合器部件和自适应滤波器和分离器部件响应业务负载进行配置,每个分离无线电扇区信号布置成传送到不同扇区,因此能够相对于业务负载优化供应天线扇区信号到所有扇区天线需要的无线电扇区信号的数量。第一 MSN 能够接收来自无线通信网络的不同扇区中业务负载的信息,并且基于此信息决定用于 Tx 基带和 Tx 无线电的部件及用于 Rx 基带和 Rx 无线电的部件是否能够关闭,并且如果能够关闭,则决定要关闭用于基带和无线电的哪些部件。用于基带和无线电的部件的关闭也能够直接从无线通信系统向涉及基带和无线电启动,第一 MSN 随后将被通知关闭的是哪些基带和无线电,并且随后配置第一 MSN,如将进一步解释的一样。

[0043] 图 4 示出用于诸如无线电基站 (RBS) 等在总传送频带  $f_{tx}$  内在三个扇区中操作的传送模式中的节点的本发明的又一基本配置。此处,第一 MSN 401 已在功率放大器 100 后,即在扇区天线 101-103 与功率放大器之间跨所有 Tx 链布置。第一 MSN 另外如上为图 3 中第一 MSN 所述般工作。除在本发明中总传送频带  $f_{tx}$  能够如上与图 3 关联所述分割成两个

或三个子频带,此解决方案极类似于“三扇区全向”。在本发明使用带有三个子频带的配置,每个扇区一个子频带时,与“三扇区全向”相比,这将使辐射图的增益增大大约 5dB。如将例示的一样,其它配置也是可能的。

[0044] 参照无线电扇区信号的方向进行在功率放大器之前或之后的定义,即,在功率放大器之前是在无线电扇区信号到达功率放大器之前在 Tx 无线电 110 与功率放大器 100 之间。在功率放大器之后是在无线电扇区信号已通过功率放大器之后在功率放大器 100 与扇区天线 101-103 之间。本发明在 FDD 中在 Tx 和 Rx 两种模式中均实现时,如果 Tx 和 Rx 链具有公共扇区天线,则 Tx/Rx 开关连接到扇区天线以便在 Tx 与 Rx 模式之间切换,并且 Tx 和 Rx 模式均在 TDD 中实现时,Tx/Rx 开关布置在 MSN 与 Tx/Rx 链之间,如图 16 将示出的一样。

[0045] 图 3 和 4 中未示出的 Rx 链能够经 Tx/Rx 开关与对应 Tx 链连接到相同扇区天线,Tx/Rx 开关在扇区中在 Tx 与 Rx 模式之间切换。Tx/Rx 开关例如能够实现为双工器或循环器。Tx 和 Rx 链也能够具有其相应扇区天线,这意味着在一个或几个扇区中存在用于 Rx 的单独扇区天线和用于 Tx 的单独扇区天线。在此情况下,无需 Tx/Rx 开关。在三扇区站点中,两个扇区例如每个能够具有连接到对 Tx 和 Rx 链共同的一个扇区天线的 Tx/Rx 开关,并且一个扇区能够具用于 Tx 链的单独天线和用于 Rx 链的单独天线。这意味着 Tx 或 Rx 链直接或者间接经 Tx/Rx 开关连接到扇区天线。间接连接因此能够通过 Tx/Rx 开关实现。

[0046] 另一种可能性是在一个或几个扇区中有多于一个 Tx 和 / 或多于一个 Rx 链。这例如是在 LTE 系统中的情况。在此情况下, Tx 和 Rx 链能够如上所述经 Tx/Rx 开关使用公共扇区天线,或者一个或几个 Tx 链和一个或几个 Rx 链具有其相应扇区天线,并且 Tx/Rx 开关因此不需要。又一可能性是存在用于每个扇区的不同数量的 Rx 和 / 或 Tx 链。如果例如在一个扇区中有 2 个 Tx 链和 4 个 Rx 链,则能够有 Tx/Rx 链的两种组合,每个组合经 Tx/Rx 开关连接到扇区天线,并且另外的两个扇区天线每个连接到 Rx 链。

[0047] 图 5-16 示出本发明的不同示例和细节。图 17 示出降低节点中功耗的本发明的方法的示例。

[0048] 图 5 示出第一 MSN 的更详细描述。在此图示中,第一 MSN 包括三个自适应滤波器和分离器部件 501-503 和三个开关 / 组合器部件 511-513。

[0049] 图 5 示出用于配置本发明的第一 MSN 的不同可能性。参见图 16b 和相关联文本,第二 MSN 也能够以相同方式配置。节点 500 包括带有三个 Rx 链和三个 Tx 链,第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3 的 RBS。每个 Tx 链包括串联连接的用于 Tx 基带 120 和 Tx 无线电 110 的部件和功率放大器 100 PA,并且每个功率放大器连接到自适应滤波器和分离器部件。Rx 链未在图 5 中示出。Tx 链布置成在带有布置成在 Tx 链中生成的对应第一、第二和第三无线电扇区信号 s1-s3 的第一、第二和第三扇区内操作,其中,每个无线电扇区信号 s1-s3 布置成在总传送频带 ftx 中操作,并且布置成通过第一、第二和第三路径 p1-p3 转发。第一 MSN 510 在功率放大器后跨所有 Tx 链布置,如在图 4 的基本配置中一样,并且包括第一、第二和第三自适应滤波器和分离器部件 501-503 和第一、第二和第三开关 / 组合器部件 511-513。第一 MSN 510 也能够如根据图 3 的基本配置中一样在功率放大器之前跨所有 Tx 链布置。

[0050] 第一 MSN 510 布置成在其对应自适应滤波器和分离器部件的输入端直接或间接接收来自至少一个 Tx 链的至少一个无线电扇区信号,并且从每个所述开关 / 组合器部件的

输出端输出一个天线扇区信号,天线扇区信号包括:

●来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号,无线电扇区信号布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,或者

●来自任何 Tx 链的分离无线电扇区信号,分离无线电扇区信号布置成在总传送频带  $t_x$  的一部分内操作,

无线电扇区信号的分离允许一个无线电扇区信号馈送在多于一个扇区中的扇区天线,每个扇区具有至少一个扇区天线。

[0051] 第一 MSN 也具有下面将进一步解释的控制输入 550。控制输入能够为 MSN 供应有关业务负载的信息。

[0052] 第一自适应滤波器和分离器能够布置成将第一路径  $p_1$  分离成三个子路径,一个子路径到一个开关/组合器部件,每个子路径预期用于第一无线电扇区信号  $s_1$  的分离和过滤的子信号。

[0053] 第二自适应滤波器和分离器能够布置成将第二路径  $p_2$  分离成三个子路径,一个子路径到一个开关/组合器部件,每个子路径预期用于第二无线电扇区信号  $s_2$  的分离和过滤的子信号。

[0054] 第三自适应滤波器和分离器能够布置成将第三路径  $p_3$  分离成三个子路径,一个子路径到一个开关/组合器部件,每个子路径预期用于第三无线电扇区信号  $s_3$  的分离和过滤的子信号。

[0055] 自适应滤波器和分离器部件因此用于将一个无线电扇区信号  $s_1$ - $s_3$  分离成一个或几个子信号,并且自适应控制频带的哪一部分将在每个子信号中。在图 5 的示例中,每个无线电扇区信号被分离成三个子信号。每个子信号布置成在总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作。无线电扇区信号的分离和过滤的子信号也称为分离无线电扇区信号,并且分离和过滤的天线扇区信号也称为分离天线扇区信号。

[0056] 图 5 所述分离可能性要求每个自适应滤波器和分离器部件包括 1 分 3 分离器部件或另一部件以执行到三个子信号的分离。自适应滤波器和分离器部件之一具有 1 分 3 分离器部件的配置的示例例如在图 8 中示出。如在其它示例中将示出的一样,自适应滤波器和分离器部件也能够提供有用于未分离无线电扇区信号的直接路径。

[0057] 如所提及的一样,能够响应业务负载而配置第一 MSN 的自适应滤波器和分离器部件和开关/组合器部件,由此能够相对于业务负载最小化将天线扇区信号供应到所有扇区天线需要的无线电扇区信号的数量。这能够通过布置成在到第一 MSN 的控制输入 550 接收的业务负载信息来完成。通过在第一 MSN 中的处理部件,第一 MSN 布置成通过处理部件和业务负载信息控制自适应滤波器和分离器部件 501-503 和开关/组合器部件 511-513 的配置,以便最小化无线电扇区信号的数量。将与图 16a 关联描述的第二 MSN 能够以如上为第一 MSN 所述的相同方式响应业务负载而进行配置。

[0058] 业务负载信息能够布置成从无线通信系统或者从外部源供应到第一 MSN 的控制输入 550。

[0059] 为相对于业务负载最小化无线电扇区信号的数量,自适应滤波器和分离器部件 501-503 和开关/组合器部件 511-513 的配置能够通过自适应滤波器/分离器部件和开关/组合器部件的手动调整进行布置。

[0060] 一部分或完整的 Tx 和 / 或 Rx 链能够布置成借助于从第一 MSN 的处理部件到 Tx 或 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号为无线电扇区信号的每次减少而关闭。

[0061] 图 6 示出用于包括第一 MSN 610 的节点 600 的载波聚合的原理。节点 600 包括带有三个 Rx 链和三个 Tx 链, 第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3 的 RBS。Rx 链未在图 6 中示出。图 6 的配置与如上为图 5 所述具有相同功能, 差别在于在低频载波部分 Tx1 (在图 6 的示例中在低频部分 620 中的 Tx11-Tx31) 和高频载波部分 Txh (在图 6 的示例中在高频部分 630 中的 Tx1h-Tx3h) 中分割用于三个 Tx 链的每个 Tx 链的用于 Tx 无线电 110 的部件和功率放大器 100。每个 Tx 链中的每个载波部分连接到一个自适应滤波器和分离器部件 601-606。载波聚合能够通过节点实现, 其中, 在至少两个载波部分中分割用于至少一个 Tx 链的用于 Tx 无线电的部件和功率放大器, 每个载波部分在总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作, 并且每个载波部分布置成将载波部分的频率范围内分割的无线电扇区信号转发到一个自适应滤波器和分离器部件 601-606, 自适应滤波器和分离器部件布置成:

- 将未分离已分割无线电扇区信号转发到其对应的开关 / 组合器部件 611-613, 其中, 分割的无线电扇区信号布置成组合成包括所有载波部分的一个天线扇区信号, 天线扇区信号布置用于在总传送频带  $f_{tx}$  内操作, 此信号因此包括布置成在总传送频带内操作的无线电扇区信号, 或者

- 转发至少两个“分离分割无线电扇区信号”, 每个“分离分割无线电扇区信号”布置成转发到不同开关 / 组合器, 其中, 来自不同载波部分的“分离分割无线电扇区信号”组合成包括所有载波部分的一个分离天线扇区信号, 分离天线扇区信号布置用于在总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作, 此信号因此包括来自任何 Tx 链的分离无线电扇区信号, 分离无线电扇区信号布置成在总传送频带  $f_{tx}$  的一部分内操作。

[0062] “分离分割无线电扇区信号”是如与例如图 5 关联所述在分离器中已分离和过滤的分割的无线电扇区信号。

[0063] 不必在不同载波部分中分割所有 Tx 链。Tx 链之一例如能够未分割, 并且两分割。也可能分割成多于两个频率范围。载波聚合的主要优点是在每个 Tx 链内的带宽能够增大, 由此扩展总传送频带  $f_{tx}$ 。载波聚合也能够用在 Rx 模式中使用。

[0064] 图 7 示出用于第一或第二 MSN 710 的通用配置可能性。图 7 中的 N 表示用于所有扇区的扇区天线的总数。由于在每个扇区中有至少一个扇区天线, 因此, N 等于或大于扇区的数量。M 表示根据例如图 5 用于第一 MSN 的配置的 FDD 应用中 Tx 链的总数或者例如根据图 16a 在 FDD 应用中用于第二 MSN 的 Rx 链的总数或者例如根据图 16b 在第一 MSN 的 TDD 应用中 Tx/Rx 链的总数。

[0065] 在图 7 的示例中, 第一或第二 MSN 700 因此包括 M 个自适应滤波器和分离器部件 701 和 N 个开关 / 组合器部件 702, 其中,  $M \geq N$ , 并且在自适应滤波器和分离器部件的输出端输出的数量等于 N, 以及在开关 / 组合器部件的输入端输入的数量等于 M, 由此允许每个自适应滤波器和分离器部件连接到每个开关 / 组合器部件。

[0066] 图 8 示出用于本发明的第一 MSN 的配置可能性的示例。节点 800 包括三个 Rx 链和三个 Tx 链, 第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3。Tx 链布置成在带有布置成在 Tx 链中生成的对应第一、第二和第三无线电扇区信号 s1-s3 的第一、第二和第三扇区内操作, 其中, 每个

无线电扇区信号  $s_1$ - $s_3$  布置成在总传送频带  $f_{tx}$  中操作,并且布置成通过第一、第二和第三路径 ( $p_1$ - $p_3$ ) 转发。如在图 3 的基本配置中一样,第一 MSN 810 在功率放大器之前跨所有 Tx 链布置,并且包括第一、第二和第三自适应滤波器和分离器部件 801-803,每个部件具有输入端和输出端,其输出端连接到第一、第二和第三开关/组合器部件 811-813 至少之一的输入端。每个开关/组合器部件的输出端经功率放大器直接或间接连接到扇区天线。自适应滤波器和分离器部件分别包括第一、第二和第三开关部件 821-823 和第一、第二和第三 1 分 2 分离器部件 831-833。第一自适应滤波器和分离器部件还包括第一 1 分 3 分离器部件 834。每个分离器部件包括分离和滤波器功能。第一开关部件接收来自第一 Tx 链的第一无线电扇区信号,第二开关部件接收来自第二 Tx 链的第二无线电扇区信号,以及第三开关部件接收来自第三 Tx 链的第三无线电扇区信号。每个开关部件布置成:

- 经开关/组合器部件和功率放大器将包括在开关部件的 Tx 链中的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到扇区天线,或者

- 经开关/组合器部件和功率放大器将包括在 1 分 2 分离器部件或在 1 分 3 分离器部件分离的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到扇区天线,分离无线电扇区信号还在至少两个 Tx 链中转发,

第一开关部件具有三个位置:A、B 和 C,第二和第三开关部件具有两个位置 A 和 B。第一 MSN 810 也根据图 4 的基本配置在功率放大器之前跨所有 Tx 链布置。

[0067] 第一开关部件 821 在:

- A 位置,第一无线电扇区信号被转发到第一开关/组合器 811,

- B 位置,第一无线电扇区信号被转发到第一 1 分 2 分离器部件 831,

- C 位置,第一无线电扇区信号被转发到第一 1 分 3 分离器部件 834。

[0068] 第二开关部件 822 在:

- A 位置,第二无线电扇区信号被转发到第二开关/组合器 812,

- B 位置,第二无线电扇区信号被转发到第二 1 分 2 分离器部件 832。

[0069] 第三开关部件 823 在:

- A 位置,第三无线电扇区信号被转发到第三开关/组合器 813,

- B 位置,第三无线电扇区信号被转发到第三 1 分 2 分离器部件 833。

[0070] 三个 1 分 2 分离器部件 831-833 的设计的一个示例能够在图 9 中看到,并且用于 1 分 3 分离器部件 834 的示例能够在图 10 中看到。

[0071] 图 8 示出在用于带有 Tx 链  $Tx_1$ - $Tx_3$  的三个扇区 RBS 的 Tx 模式中可能分离配置的示例。用于第一无线电扇区信号的可能路径通过实线示出,用于第二无线电扇区信号的可能路径通过短划线示出,以及用于第三无线电扇区信号的可能路径通过点划线示出。

[0072] 第一扇区路径是:

- 用于包括未分离和未过滤的第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一子信号的第一路径的第一子路径  $p_{11}$

- 用于表示为第一无线电扇区信号  $s_1$  的第二和第三子信号  $s_{11a}$  和  $s_{12}$  并且是来自第一 1 分 2 分离器部件 831 的输出的分离和过滤的无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径的第二和第三子路径,表示为  $p_{11a}$  和  $p_{12}$

- 用于表示为第一无线电扇区信号  $s_1$  的第四、第五和第六子信号  $s_{11b}$ 、 $s_{12a}$  和  $s_{13}$  并

且是来自第一 1 分 3 分离器部件 834 的输出的分离和过滤的无线电扇区信号 s1 的第一路径的第四、第五和第六子路径,表示为 p11b、p12a 和 p13。

[0073] 第二扇区路径是:

●用于包括未分离和未过滤的第二无线电扇区信号 s2 的第二无线电扇区信号 s2 的第一子信号的第二路径的第一子路径 p22

●用于表示为第二无线电扇区信号 s2 的第二和第三子信号 s22a 和 s23 并且是来自第二 1 分 2 分离器部件 832 的输出的分离和过滤的无线电扇区信号 s2 的第二路径的第二和第三子路径,表示为 p22a 和 p23

第三扇区路径是:

●用于包括未分离和未过滤的第三无线电扇区信号 s3 的第三无线电扇区信号 s3 的第一子信号的第三路径的第一子路径 p33

●用于表示为第三无线电扇区信号 s3 的第二和第三子信号 s33a 和 s31 并且是来自第三 1 分 3 分离器部件 833 的输出的分离和过滤的无线电扇区信号 s3 的第三路径的第二和第三子路径,表示为 p33a 和 p31

第一开关部件 821 在 A 位置中时,第一子路径 p11 中的第一无线电扇区信号 s1 进入第一开关 / 组合器部件 811 并且随后进入功率放大器 100。

[0074] 如果第一开关部件 821 在 B 位置中,则第一无线电扇区信号 s1 进入第一 1 分 2 分离器部件 831。第一 1 分 2 分离器部件如上所述将第一无线电扇区信号 s1 分离成两个子信号,并且过滤每个子信号以便例如总传送频带 ftx 的上半部进入的是第一路径的第二子路径 p11a 中第一无线电扇区信号 s1 的第二子信号 s11a,并且总传送频带的下半部分进入的是第一路径的第三子路径 p12 中第一无线电扇区信号 s1 的第三子信号 s12。第一无线电扇区信号 s1 的这两个子信号之一进入扇区 1,并且第一无线电扇区信号 s1 的另一子信号进入扇区 2 (在图 8 的示例中,s11a 进入扇区 1,并且 s12 进入扇区 2)。

[0075] 如果第一开关部件 821 在 C 位置中,则第一无线电扇区信号 s1 进入第一 1 分 3 分离器部件 834。第一 1 分 3 分离器部件如上所述将第一无线电扇区信号分离成三个子信号,并且过滤每个子信号以便例如总传送频带 ftx 的上三分之一进入的是第一路径的第四子路径 p11b 中第一无线电扇区信号 s1 的第四子信号 s11b,并且总传送频带的下三分之一进入的是第一路径的第六子路径 p13 中第一无线电扇区信号 s1 的第六子信号 s13。频带的中间三分之一因而在此示例中能够进入的是第一路径的第五子路径 p12a 中第一无线电扇区信号 s1 的第五子信号 s12a。第一无线电扇区信号 s1 的这三个子信号之一进入扇区 1,一个子信号进入扇区 2,以及一个子信号进入扇区 3。

[0076] 对于第二无线电扇区信号 s2 和第三无线电扇区信号 s3,除这些信号只能够在第二和第三开关部件 822 和 823 上位置 A 与 B 之间选择外,概念是相当的。在第二 Tx 链 Tx2 中,第二 1 分 2 分离器部件 832 将第二路径 p2 分离成用于表示为 s22a 和 s23 的第二无线电扇区信号 s2 的分离和过滤的第二和第三子信号的 p2 的第二和第三子路径,表示为 p22a 和 p23,子信号是来自第二 1 分 2 分离器部件 832 的输出。在第三 Tx 链 Tx3 中,第三 1 分 2 分离器部件 833 将第三路径 p3 分离成用于表示为 s33a 和 s31 的第三无线电扇区信号 s3 的分离和过滤的第二和第三子信号的 p3 的第二和第三子路径,表示为 p33a 和 p31,子信号是来自第三 1 分 2 分离器部件 833 的输出。

[0077] 并非开关部件和基带和无线电的关闭的所有组合是可能的。下表中根据图8, 示出可能用于第一 MSN 的配置的主要组合。

SW1	SW2	SW3
A	A	A
A	B	关闭
B	关闭	A
关闭	A	B
C	关闭	关闭

[0078] SW1-SW3 = 第一、第二和第三开关部件

A-C= 开关部件的位置

关闭 = 扇区中对应于开关部件的基带和无线电的关闭

在图8的配置中, 开关/组合器部件811-813用于终止来自自适应滤波器和分离器部件的信号, 并且将子信号转发到功率放大器。开关/组合器部件能够以任何常规方式布置。优选的是, 能够使用技术人员熟知的标准组合器。开关/组合器根据互易原理工作, 即在Tx模式中开关/组合器的输入端变成Rx模式中的输出端, 并且Tx模式中的输出端变成在Rx模式中的输入端。这意味着如将在图16a和16b中示出的一样, 开关/组合器也能够用在Rx模式中使用。

[0079] 现在将在图11-13中示出上表中可能配置的三个配置。在说明书中的所有示例中, MSN布置在功率放大器之前时, 每个功率放大器始终在其对应Tx链中操作扇区天线。

[0080] 图9示出带有布置成在功率分离器输入端904接收来自Tx链的无线电扇区信号的第一功率分离器901的1分2分离器900的一个示例。无线电扇区信号在总传送频带ftx内操作。第一功率分离器将无线电扇区信号分离成第一部分905和第二部分906。第一部分布置成在第一滤波器902的输入端接收, 并且第二部分布置成在第二滤波器903的输入端接收。第一滤波器902布置成输送分离无线电扇区信号, 也称为子信号, 该子信号布置成在第一子频带ftx1内操作。第二滤波器903布置成输送分离无线电扇区信号, 也称为子信号, 该子信号布置成在第二子频带ftx2内操作。子频带均在总传送频带ftx内。作为示例, ftx能够是700-800 MHz, ftx1是700-750 MHz, 并且ftx2是750-800 MHz。

[0081] 图10示出带有布置成在功率分离器输入端1005接收来自Tx链的无线电扇区信号的第二功率分离器1001的1分3分离器1000的一个示例。无线电扇区信号在总传送频带ftx内操作。第二功率分离器将无线电扇区信号分离成第一部分1006、第二部分1007和第三部分1008。第一部分1006布置成在第三滤波器1002的输入端接收, 并且第二部分1007布置成在第四滤波器1003的输入端接收, 并且第三部分1008布置成在第五滤波器1004的输入端接收。第一滤波器1002布置成输送分离无线电扇区信号, 也称为子信号, 该子信号布置成在第三子频带ftx3内操作。第二滤波器1003布置成输送分离无线电扇区信号, 也称为子信号, 该子信号布置成在第四子频带ftx4内操作。第三滤波器1004布置成输送分离无线电扇区信号, 也称为子信号, 该子信号布置成在第五子频带ftx5内操作。子频带均在总传送频带ftx内。例如, ftx能够是700-800 MHz, ftx3是700-733 MHz, ftx4是733-766 MHz, 以及ftx5是766-800 MHz。

[0082] 1分2分离器和1分3分离器也能够根据互易原理工作, 即在Tx模式中分离器的输入端变成在Rx模式中的输出端, 并且在Tx模式中的输出端变成在Rx模式中的输入端。这意味着如将在图16a和16b中示出的一样, 分离器也能够用在Rx模式中使用。这也意味着

分离器的滤波器功能根据互易性工作,即,它们能够过滤从滤波器任一端进入的信号。

[0083] 图 11 示出根据上述表中的第一示例的第一 MSN 的第一配置示例以及如与图 8 关联所述的节点 800。所有三个开关部件 821-823 在 A 位置中时,第一 MSN 810 的组件布置成如下配置:

- 用于第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径  $p_1$  经第一路径的第一子路径  $p_{11}$  和第一开关/组合器部件 811 连接到第一 Tx 链 Tx1 的功率放大器,

- 用于第二无线电扇区信号  $s_2$  的第二路径  $p_2$  经第二路径的第一子路径  $p_{22}$  和第二开关/组合器部件 812 连接到用于第二 Tx 链 Tx2 的功率放大器,以及

- 用于第三无线电扇区信号  $s_3$  的第三路径  $p_3$  经第三路径的第一子路径  $p_{33}$  和第三开关/组合器部件 813 连接到用于第三 Tx 链 Tx3 的功率放大器。

[0084] 图 11 的配置使得每个 Tx 链布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作。此配置适用于在所有三个扇区中的高业务量。

[0085] 图 12 根据上表中第三示例,示出第一 MSN 的第二配置示例。图 12 示出如与图 8 关联所述的节点 800。第一开关部件 821 是在 B 位置时,第二 Tx 链的 Tx 基带和 Tx 无线电布置成关闭,并且第三开关部件 823 布置成在 A 位置时,第一 MSN 810 的组件布置成如下配置:

- 用于第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径  $p_1$  布置成连接到第一 1 分 2 分离器部件 831,第一 1 分 2 分离器部件布置成将带有第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径  $p_1$  分离成带有第二子信号  $s_{11a}$ (布置成在被布置成在第一 1 分 2 分离器部件 831 中过滤后在第一子频带  $f_{tx1}$  中操作)的第一路径  $p_1$  的第二子路径  $p_{11a}$  和带有第三子信号  $s_{12}$ (布置成在被布置成在第一 1 分 2 分离器部件 831 中过滤后在第二子频带  $f_{tx2}$  中操作)的第一路径的第三子路径  $p_{12}$ ,两个子频带布置成在总传送频带  $f_{tx}$  内操作,

- 第一路径  $p_1$  的第二子路径  $p_{11a}$  布置成经第一开关/组合器部件 811 连接到第一 Tx 链 Tx1 的功率放大器,

- 第一路径  $p_1$  的第三子路径  $p_{12}$  布置成经第二开关/组合器部件 812 连接到第二 Tx 链 Tx2 的功率放大器,以及

- 用于第三无线电扇区信号  $s_3$  的第三路径  $p_3$  布置成经第三路径  $p_3$  的第一子路径  $p_{33}$  和第三开关/组合器部件 813 连接到第三 Tx 链 Tx3 的功率放大器。

[0086] 图 12 的配置使得第一 Tx 链布置成在第一子频带  $f_{tx1}$  内操作,第二 Tx 链的功率放大器在第二子频带  $f_{tx2}$  内操作,以及第三 Tx 链在总传送频带  $f_{tx}$  内操作。此配置适用于在第一和第二扇区中的低业务量和在第三扇区中的高业务量。在此配置中,能够关闭一个基带和一个无线电以降低功耗。

[0087] 图 13 根据上表中第五示例,示出第一 MSN 的第三配置示例。图 13 示出如与图 8 关联所述的节点 800。第一开关部件 821 在 C 位置中时,第二和第三 Tx 链的 Tx 基带和 Tx 无线电布置成关闭,第一 MSN 810 的组件布置成如下配置:

- 用于第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径  $p_1$  布置成连接到第一 1 分 3 分离器部件 834,第一 1 分 3 分离器部件布置成将带有第一无线电扇区信号  $s_1$  的第一路径  $p_1$  分离成带有第一无线电扇区信号  $s_1$  的第四子信号  $s_{11b}$ (布置成在被布置成在第一 1 分 3 分离器部件 834 中过滤后在第三子频带  $f_{tx3}$  中操作)的第一路径  $p_1$  的第四子路径  $p_{11b}$  和带有第一

无线电扇区信号 s1 的第五子信号 s12a (布置成在被布置成在第一 1 分 3 分离器部件 834 中过滤后在第四子频带 ftx4 中操作)的第一路径 p1 的第五子路径 p12a 及带有第一无线电扇区信号 s1 的第六子信号 s13(布置成在被布置成在第一 1 分 3 分离器部件 834 中过滤后在第五子频带 ftx5 中操作)的第一路径 p1 的第六子路径 p13,所有三个子频带 ftx3-ftx5 布置成在总传送频带 ftx 内操作,

●第一路径 p1 的第四子路径 p11b 布置成经第一开关 / 组合器部件 811 连接到第一 Tx 链 Tx1 的功率放大器,

●第一路径 p1 的第五子路径 p12a 布置成经第二开关 / 组合器部件 812 连接到第二 Tx 链 Tx2 的功率放大器,以及

●第一路径 p1 的第六子路径 p13 布置成经第三开关 / 组合器部件 813 连接到第三 Tx 链 Tx3 的功率放大器。

[0088] 图 13 的配置使得第一 Tx 链的功率放大器布置成在第三子频带 ftx3 内操作,第二 Tx 链的功率放大器在第四子频带 ftx4 内操作,以及第三 Tx 链的功率放大器在第五子频带 ftx5 内操作。此配置适用于在所有三个扇区中的低业务量。在此配置中,能够关闭两个基带和两个无线电以降低功耗。

[0089] 图 14 示出第一 MSN 布置在功率放大器后时用于第一 MSN 的配置可能性的又一示例。节点 1400 包括三个 Rx 链和三个 Tx 链,第一 Tx1、第二 Tx2 和第三 Tx3。Rx 链未在图 14 中示出。Tx 链布置成在带有布置成在 Tx 链中生成的对应第一、第二和第三无线电扇区信号 s1-s3 的第一、第二和第三扇区内操作,其中,每个无线电扇区信号 s1-s3 布置成在总传送频带 ftx 中操作,并且布置成通过第一、第二和第三路径 p1-p3 转发。如在图 4 的基本配置中一样,第一 MSN 1410 在功率放大器之后跨所有 Tx 链布置,并且包括具有输入端和输出端的第五自适应滤波器和分离器部件 1401,其输出端连接到第四、第五和第六开关 / 组合器部件 1411-1413 至少之一的输入端。每个开关 / 组合器部件的输出端直接或间接连接到扇区天线。自适应滤波器和分离器部件包括第四开关部件 1421 和第二 1 分 3 分离器部件 1434。分离器部件包括分离和滤波器功能。第四开关部件 1421 布置成接收来自第一 Tx 链 Tx1 的无线电扇区信号,第五开关 / 组合器部件 1412 布置成接收来自第二 Tx 链 Tx2 的无线电扇区信号,以及第六开关 / 组合器部件 1413 布置成接收来自第三 Tx 链 Tx3 的无线电扇区信号。第四开关部件和第五和第六开关 / 组合器部件布置成:

●将包括来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号的天线扇区信号直接或间接转发到对应 Tx 链的扇区天线,第四开关部件也经所四开关 / 组合器部件 (1411) 转发无线电扇区信号,或者

●将包括分离无线电扇区信号的天线扇区信号经第二 1 分 3 分离器部件 (1434) 和开关 / 组合器部件直接或间接转发到每个扇区天线,

第四开关部件具有两个位置 :A 和 B。

[0090] 图 15 示出第四开关部件 1421、1521 是在 B 位置中,并且第二和第三 Tx 链的 Tx 基带、Tx 无线电和功率放大器布置成关闭时,如与图 14 关联所述的节点中第一 MSN 的第四配置示例。第一 MSN 1510 的组件因而布置成如下配置:

●用于第一无线电扇区信号 s1 的第一路径 p1 布置成经第四开关部件连接到第二 1 分 3 分离器部件 1534,第二 1 分 3 分离器部件布置成将带有第一无线电扇区信号 s1 的第一路

径 p1 分离成带有第一无线电扇区信号的第七子信号 s11c (布置成在被布置成在第二 1 分 3 分离器 1534 中过滤后在第六子频带 ftx6 中操作) 的第一路径 p1 的第七子路径 p11c 和带有第一无线电扇区信号的第八子信号 s12b(布置成在被布置成在第二 1 分 3 分离器 1534 中过滤后在第七子频带 ftx7 中操作) 的第一路径 p1 的第八子路径 p12b 及带有第一路径 p1 的第九子信号 s13a (布置成在被布置成在第二 1 分 3 分离器 1534 中过滤后在第八子频带 ftx8 中操作) 的第一无线电扇区信号的第九子路径 p13a, 所有 3 个子频带 ftx6-ftx8 布置成在总传送频带 ftx 内操作,

● 第一路径的第七子路径 p11c, 布置成经第四开关 / 组合器部件 1511 直接或间接连接到第一 Tx 链 Tx1 的第一扇区天线 101,

● 第一路径的第八子路径 p12b, 布置成经第五开关 / 组合器部件 1512 直接或间接连接到第二 Tx 链 Tx2 的第二扇区天线 102, 以及

● 第一路径的第九子路径 p13a, 布置成经第六开关部件 1513 连接到第三 Tx 链 Tx3 的第三扇区天线 103

由此使得第一 Tx 链的第一扇区天线 101 布置成在第六子频带 ftx6 内操作, 第二 Tx 链的第二扇区天线 102 在第七子频带 ftx7 内操作, 以及第三 Tx 链的第三扇区天线 103 在第八子频带 ftx8 内操作。此配置适用于在所有三个扇区中的低业务量。

[0091] 第四开关部件 1421 在 A 位置中时, 第四开关部件直接连接到第四开关 / 组合器部件 1411 的输入端, 并且第四开关 / 组合器的输出端直接或间接连接到其对应扇区天线。第一 Tx 链 Tx1 的无线电扇区信号因此能够布置成转发到其对应扇区天线。如图 14 所示, 第二和第三 Tx 链 Tx2 和 Tx3 的无线电扇区信号能够布置成直接或间接经其对应开关 / 组合器部件直接转发到其对应扇区天线, 这是因为第二和第三 Tx 链的功率放大器能够直接连接到用于 Tx2 的第五开关 / 组合器 1412 和用于 Tx3 的第六开关 / 组合器部件 1413 的输入端。随后, 直接或间接将第五和第六开关 / 组合器部件的输出端连接到其对应扇区天线。在此配置中, 所有三个无线电扇区信号能够因此布置成转发到其对应扇区天线, 并且每个 Tx 链能够布置成在总传送频带 ftx 内操作。此配置适用于在所有三个扇区中的高业务量。

[0092] 上面为 Tx 模式中的第一 MSN 示出的配置示例也能够用于 Rx 模式中第一或第二 MSN 的配置。

[0093] 总之, 用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN 301、401、510、610、710、810、1410、1510 在功率放大器 100 之前或之后跨所有 Tx 链布置。第一 MSN 包括具有输入端和输出端的至少一个自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501, 其输出端连接到至少一个开关 / 组合器部件 511-513、611-613、811-813、1411-1413 和 1511-1513 的输入端。第一 MSN 布置成在其对应自适应滤波器和分离器部件的输入端直接或间接接收来自至少一个 Tx 链的至少一个无线电扇区信号, 并且从每个所述开关 / 组合器部件的输出端输出一个天线扇区信号, 天线扇区信号包括:

● 来自其对应 Tx 链的无线电扇区信号, 无线电扇区信号布置成在总传送频带 ftx 内操作, 或者

● 来自任何 Tx 链的分离无线电扇区信号, 分离无线电扇区信号布置成在总传送频带 tx 的一部分内操作,

无线电扇区信号的分离允许一个无线电扇区信号馈送在多于一个扇区中的扇区天线,

每个扇区具有至少一个扇区天线。

[0094] 图 16a 示出通过节点 1600, 在 Tx 和 Rx 模式中在 FDD 系统中实现时本发明的示例, 节点 1600 具有在功率放大器 PA 100 后跨三个 Tx 链 Tx1-Tx3 布置的第一 MSN 1610 和在低噪声放大器 LNA 140 之前跨三个 Rx 链 Rx1-Rx3 布置的第二 MSN 1620。节点还包括三个扇区天线 101-103, 每个天线覆盖在空间中的不同扇区。每个扇区天线连接到 Tx/Rx 开关 130, 该开关布置成经 Tx 模式中的第一 MSN 1610 和 Rx 模式中的第二 MSN 1620 将扇区天线切换到 Tx 或 Rx 链。

[0095] 在图 16a 的示例中, 第一 MSN 1610 根据图 15 中描述的示例配置, 即, Tx2 和 Tx3 关闭, 并且来自 Tx1 的无线电扇区信号 s1 分离成三个子信号, 每个子信号馈送到相应扇区天线。此配置适用于在所有三个扇区中的低业务量。

[0096] 图 16a 的示例中的第二 MSN 1620 完全如第一 MSN 1610 一样配置, 并且通常布置成直接或间接接收来自每个扇区天线 101-103 的一个天线扇区信号。在图 16a 的示例中, 每个天线扇区信号布置成在其对应开关 / 组合器部件的输出端间接经 Tx/Rx 开关接收, 并且从第一自适应滤波器和分离器部件 1501 的输入端直接输出包括三个分离天线扇区信号的一个无线电扇区信号到第一 Rx 链 Rx1, 每个扇区天线一个信号, 在图 16a 的示例中, 每个扇区天线覆盖不同扇区。每个分离天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 的一部分内操作, 三个信号一起覆盖完整的频带 frx。天线扇区信号的分离因此允许来自不同扇区的三个分离天线扇区信号在自适应滤波器和分离器部件 1501 中组合成一个无线电扇区信号。这意味着 Rx 链 Rx2 和 Rx3 能够关闭, 并且第二 MSN 因此适用于所有三个扇区中的低业务量。

[0097] 图 16b 示出通过节点 1670, 在 Tx 和 Rx 模式中在 TDD 系统中实现时本发明的示例, 节点 1670 具有在功率放大器 PA 100 后跨所有三个 Tx 链 Tx1-Tx3 和在低噪声放大器 LNA 140 之前跨所有三个 Rx 链 Rx1-Rx3 布置的第一 MSN 1610。节点还包括三个扇区天线 101-103, 每个天线覆盖在空间中的不同扇区。每个扇区天线经第一 MSN 1610 和 Tx-Rx 开关 1680 连接到 Tx 或 Rx 链。

[0098] 在图 16b 的示例中, 第一 MSN 1610 根据图 15 中描述的示例配置, 即, Tx2 和 Tx3 关闭, 并且来自 Tx1 的无线电扇区信号分离成三个子信号, 每个子信号馈送到相应扇区天线。此配置适用于在所有三个扇区中的低业务量。

[0099] 图 16b 的示例中的第一 MSN 1610 还布置成直接接收来自每个扇区天线的的一个天线扇区信号。每个天线扇区信号布置成在其对应开关 / 组合器部件的输出端接收, 并且间接经 Tx/Rx 开关 1680 从所述自适应滤波器和分离器部件的输入端向第一 Rx 链 Rx1 输出一个无线电扇区信号, 无线电扇区信号包括来自不同扇区中三个扇区天线的三个分离天线扇区信号, 每个分离天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 的一部分内操作, 三个分离天线扇区信号一起覆盖完整的频带 frx。天线扇区信号的分离因此允许来自不同扇区的三个分离天线扇区信号在自适应滤波器和分离器部件 1510 中组合成一个无线电扇区信号。这意味着 Rx 链 Rx2 和 Rx3 能够关闭, 并且第一 MSN 在图 16b 的示例中因此适用于在用于 Tx 模式和 Rx 模式的所有三个扇区中的低业务量。

[0100] 为 Tx 模式所述 MSN 的其它配置能够类似于上面根据图 15 的 Tx 模式示例用于 Rx 模式中 MSN 的实现的描述, 也在 Rx 模式中实现。

[0101] 通常, 节点在 FDD 系统中实现时, 用于开关和滤波器网络功能的第二部件 MSN

1620 在低噪声放大器 140 之前或之后跨所有 Rx 链布置。第二 MSN 包括具有输入端和输出端的至少一个自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501，其输出端连接到至少一个开关 / 组合器部件 511-513、611-613、811-813、1411-1413、1511-1513 的输入端。第二 MSN 布置成直接或间接经 Tx/Rx 开关接收来自每个扇区天线的一个天线扇区信号。每个天线扇区信号布置成在其对应开关 / 组合器部件的输出端接收，并且从至少一个所述自适应滤波器和分离器部件的输入端向其对应 Rx 链输出一个无线电扇区信号，每个无线电扇区信号包括：

- 来自其对应扇区天线的天线扇区信号，天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 内操作，或者

- 来自不同扇区中不同扇区天线的至少两个分离天线扇区信号，每个分离天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 的一部分内操作，

天线扇区信号的分离允许来自不同扇区的至少两个分离天线扇区信号在自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501 中组合成一个无线电扇区信号。此无线电扇区信号优选覆盖总接收频带 frx。分离天线扇区信号的不同部分不必要总计达总接收频带 frx，频率部分之和因此能够小于 frx。

[0102] 通常，节点在 TDD 系统中实现时，用于开关和滤波器网络功能的第一部件 MSN 1610 在功率放大器 100 之后和在低噪声放大器 140 之前跨所有 Tx 和 Rx 链布置。第一 MSN 1610 布置成直接接收来自每个扇区天线的一个天线扇区信号。每个天线扇区信号布置成在其对应开关 / 组合器部件 1511 的输出端接收，并且从至少一个所述自适应滤波器和分离器部件的输入端，间接经 Tx/Rx 开关 1680 向其对应 Rx 链输出一个无线电扇区信号，每个无线电扇区信号包括：

- 来自其对应扇区天线的天线扇区信号，天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 内操作，或者

- 来自不同扇区中不同扇区天线的至少两个分离天线扇区信号，每个分离天线扇区信号布置成在总接收频带 frx 的一部分内操作，

天线扇区信号的分离允许来自不同扇区的至少两个分离天线扇区信号在自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501 中组合成一个无线电扇区信号。此无线电扇区信号优选覆盖总接收频带 frx。分离天线扇区信号的不同部分不必要总计达总接收频带 frx，频率部分之和因此能够小于 frx。

[0103] 参照天线扇区信号的方向进行在低噪声放大器之前或之后的定义，即，在低噪声放大器之前是在天线扇区信号到达低噪声放大器之前在低噪声放大器 140 与扇区天线 101-103 之间。在低噪声放大器之后被定义为在天线扇区信号已通过低噪声放大器之后在 Rx 无线电 150 与低噪声放大器之间。本发明在 FDD 中在 Tx 和 Rx 两种模式中均实现时，如果 Tx 和 Rx 链具有公共扇区天线，则 Tx/Rx 开关连接到扇区天线以便在 Tx 与 Rx 模式之间切换，并且如图 16 示出的一样，Tx 和 Rx 模式均在 TDD 中实现时，Tx/Rx 开关布置在 MSN 与 Tx/Rx 链之间。

[0104] 如更早所提及的一样，能够响应业务负载而配置第二 MSN 的自适应滤波器和分离器部件和开关 / 组合器部件，由此能够相对于业务负载最小化转发来自所有天线扇区信号的信息需要的无线电扇区信号和 Rx 链的数量。这能够通过布置成在到第二 MSN 的控制输入

1660 接收的业务负载信息来完成。通过在第二 MSN 中的处理部件,第二 MSN 布置成通过处理部件和业务负载信息控制自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501 和开关 / 组合器部件 511-513、611-613、811-813、1411-1413、1511-1513 的配置,以便最小化无线电扇区信号的数量。

[0105] 业务负载信息能够布置成从无线通信系统或者从外部源供应到第二 MSN 的控制输入 1660。

[0106] 通过自适应滤波器和分离器部件和开关 / 组合器部件的手动调整,布置自适应滤波器和分离器部件 501-503、601-606、801-803、1401、1501 和开关 / 组合器部件 511-513、611-613、811-813、1411-1413、1511-1513 的配置,以便相对于业务负载最小化无线电扇区信号的数量。

[0107] 一部分或完整的 Tx 和 / 或 Rx 链能够布置成借助于从第二 MSN 的处理部件到 Tx 或 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号为无线电扇区信号的每次减少而关闭。

[0108] 每个 MSN 包括控制输入。这已在图 5 中通过标号 550,在图 7 中通过标号 750,在图 8 中通过标号 850,在图 11 中通过标号 1150,在图 12-15 中通过标号 1250-1550,在图 16a 中通过标号 1650 及在图 16b 中通过标号 1660 示出。

[0109] 图 17 示出在如权利要求 1-18 任一项所述的节点(500,600,800,1400,1500,1600)中降低功耗的本发明的方法的一个示例,其中:

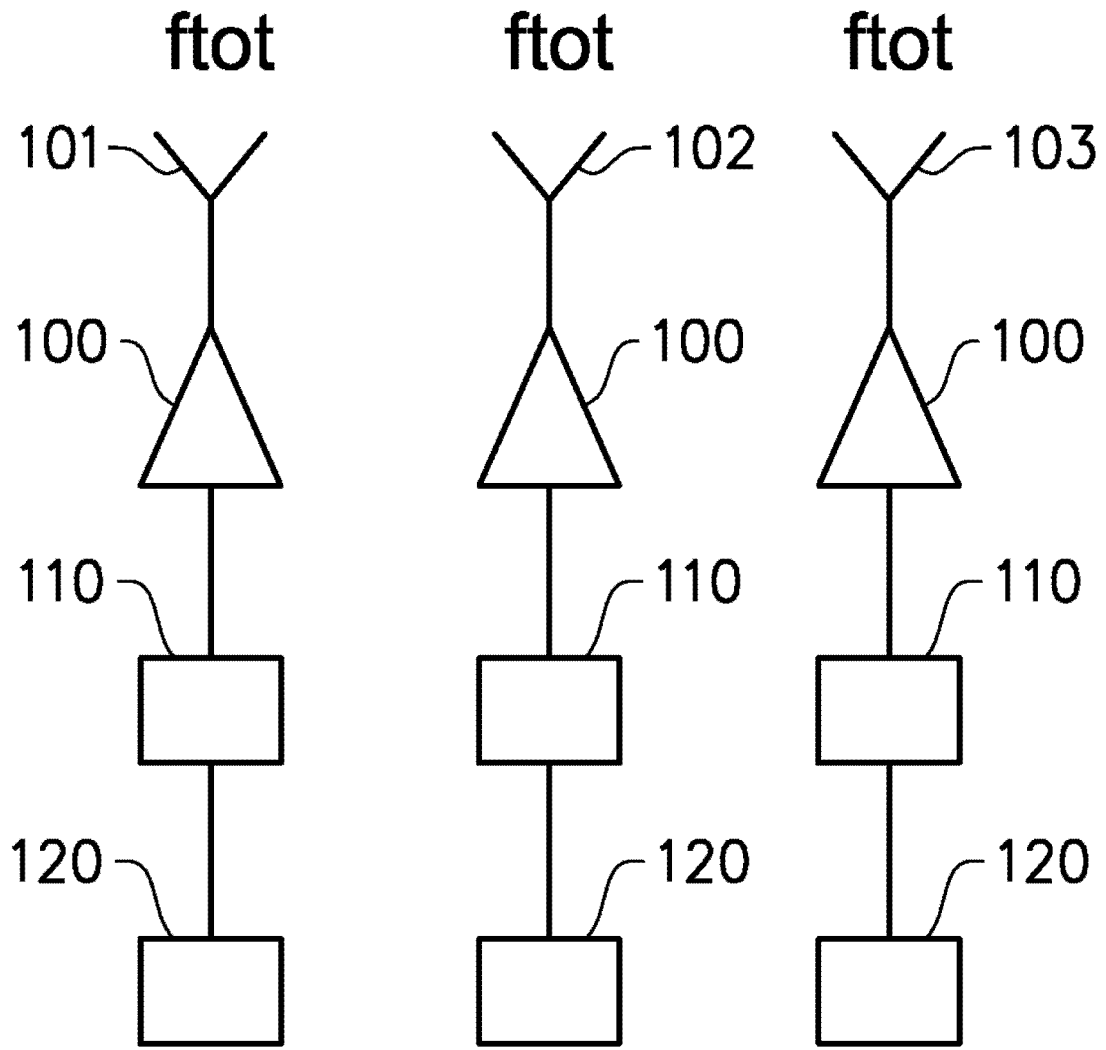
- 在功率放大器(100)之前或之后跨所有 Tx 链插入第一 MSN(301,401,510,610,710,810,1410,1510,1610)和 / 或在低噪声放大器(140)之前或之后跨所有 Rx 链插入第二 MSN(1620),或者

- 在功率放大器(100)之后和低噪声放大器(140)之前跨所有 Tx 和 Rx 链插入(1701)第一 MSN

以及其中,业务负载信息在到第一和 / 或第二 MSN 的控制输入(550,750,850,1150,1250,1350,1450,1550,1650,1660)接收(1702),并且通过在第一和 / 或第二 MSN 的处理部件或者通过手动方式,第一和 / 或第二 MSN 配置(1703)自适应滤波器和分离器部件和开关 / 组合器部件,以便最小化无线电扇区信号的数量,由此借助于从第一和 / 或第二 MSN 的处理部件到 Tx 和 Rx 链的控制信号或者通过手动方式或外部控制信号,允许相对于业务负载为供应天线扇区信号到所有扇区天线需要和 / 或转发来自所有天线扇区信号的信息需要的无线电扇区信号的每次减少关闭(1704)完整或部分 Tx 和 / 或 Rx 链。

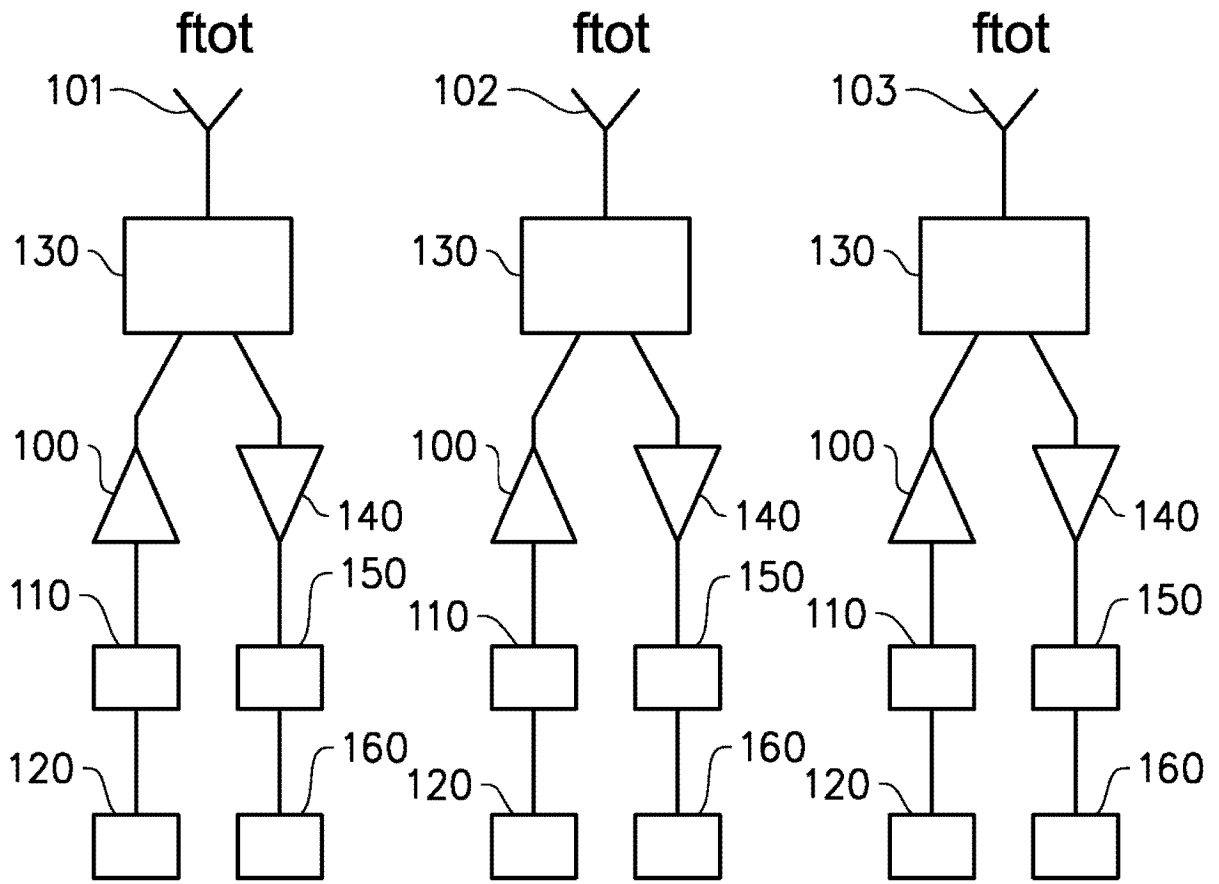
[0110] 本发明也提供一种包括如权利要求 1-18 任一项所述节点的无线通信系统。无线通信系统例如能够是 GSM(全球移动通信系统)或 LTE(长期演进)系统。

[0111] 本发明不限于上述实施例和示例,而是可在随附权利要求范围内自由地变化。



现有技术

图 1a



现有技术

图 1b

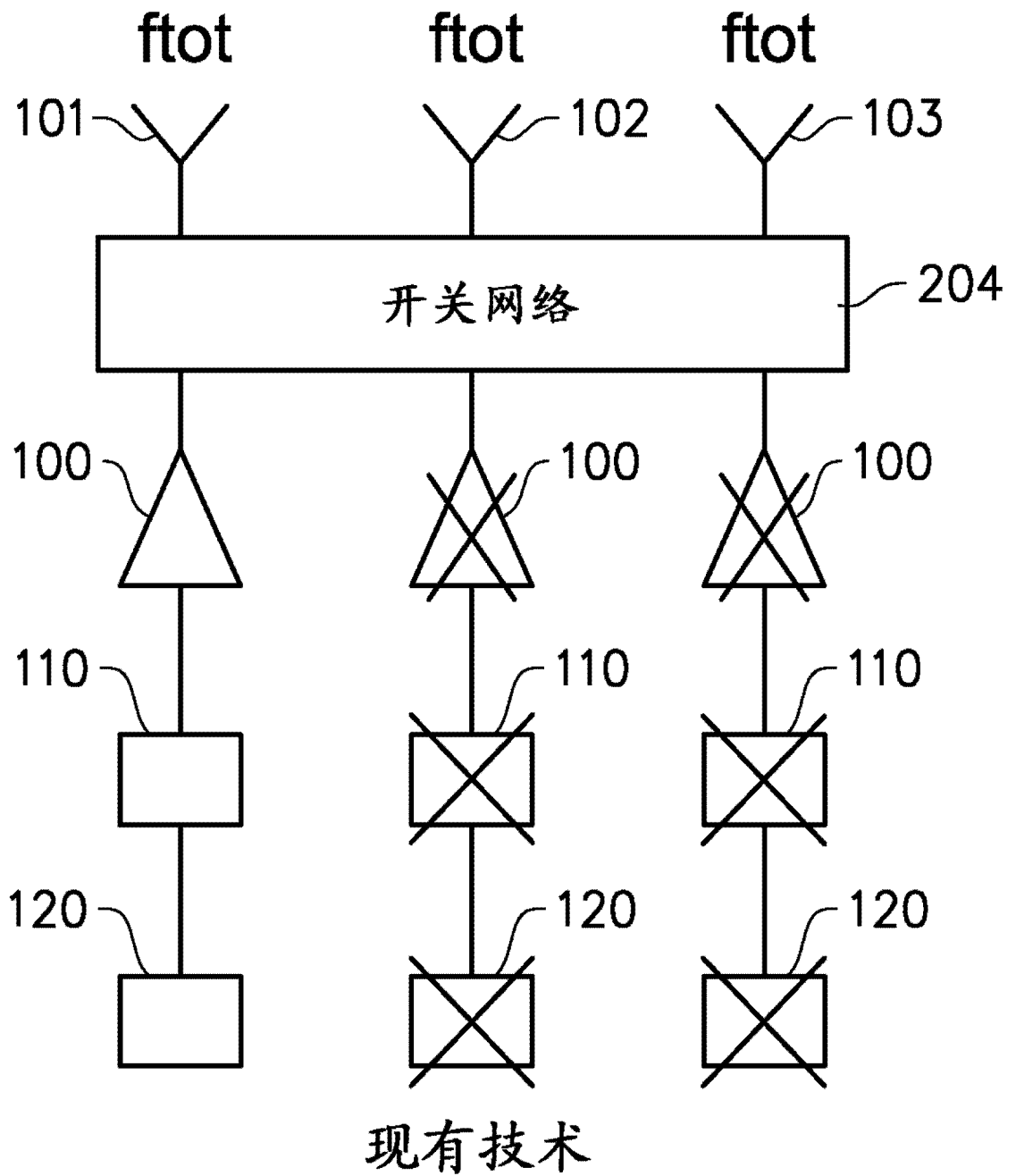


图 2

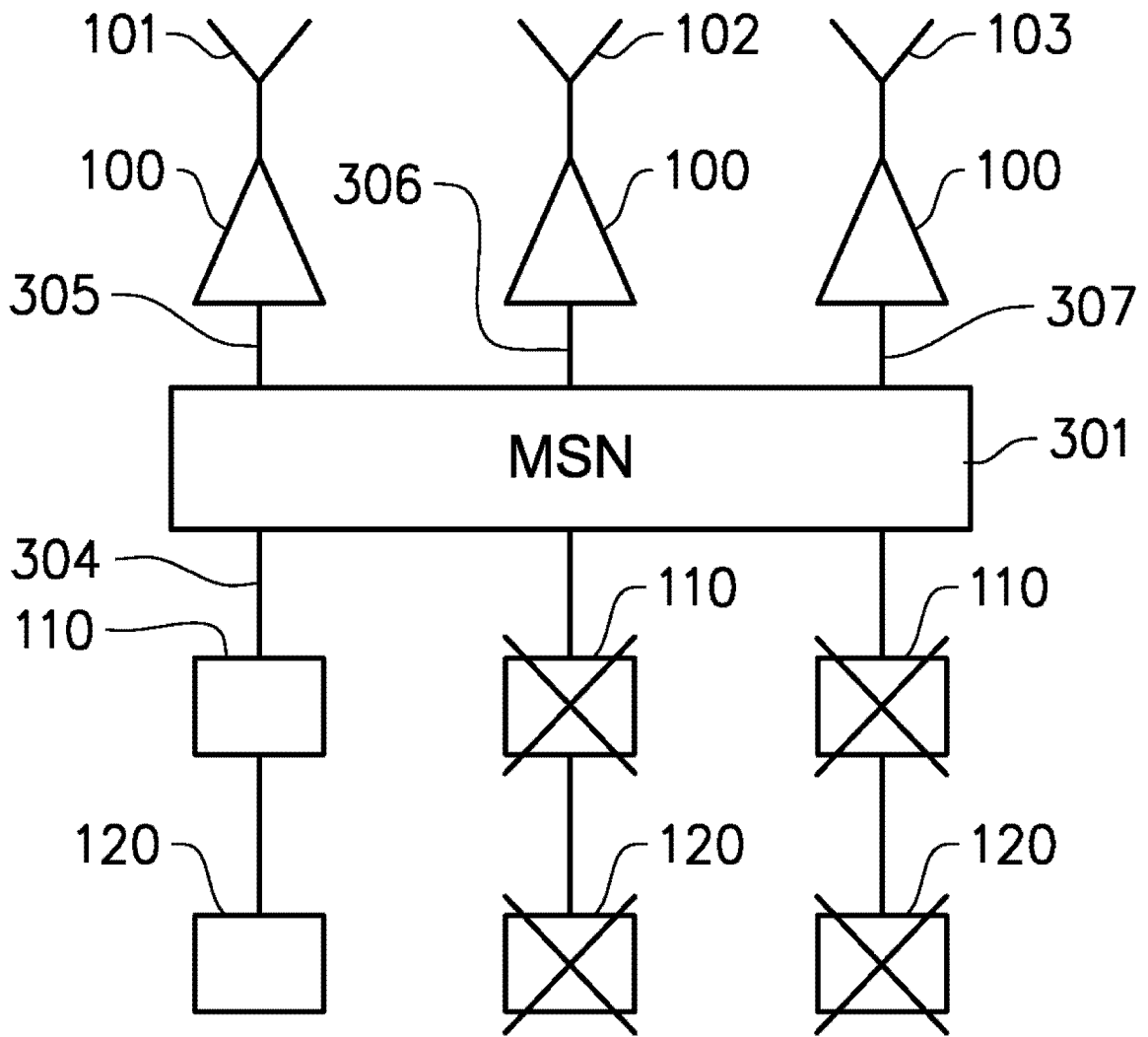


图 3

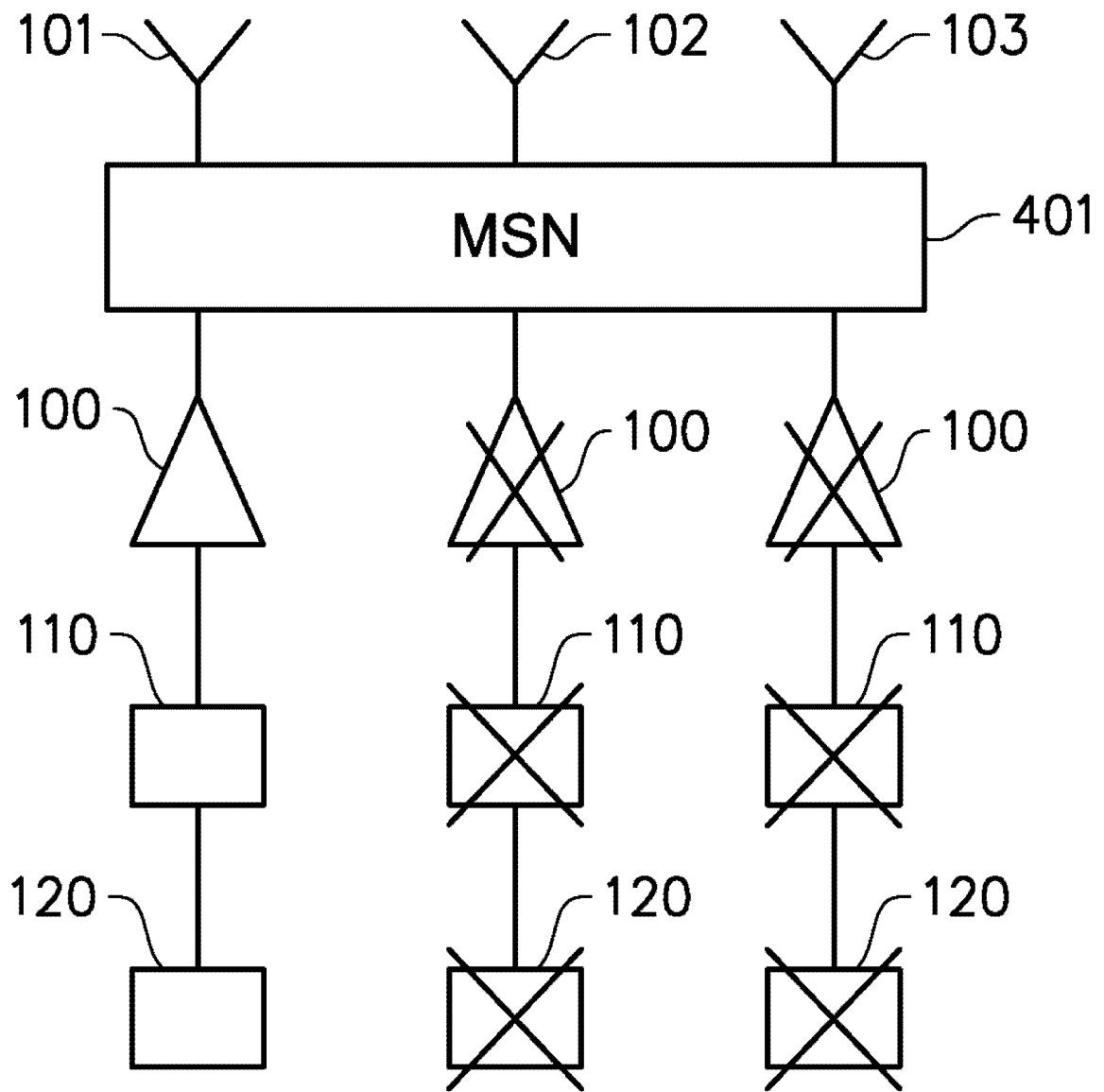


图 4

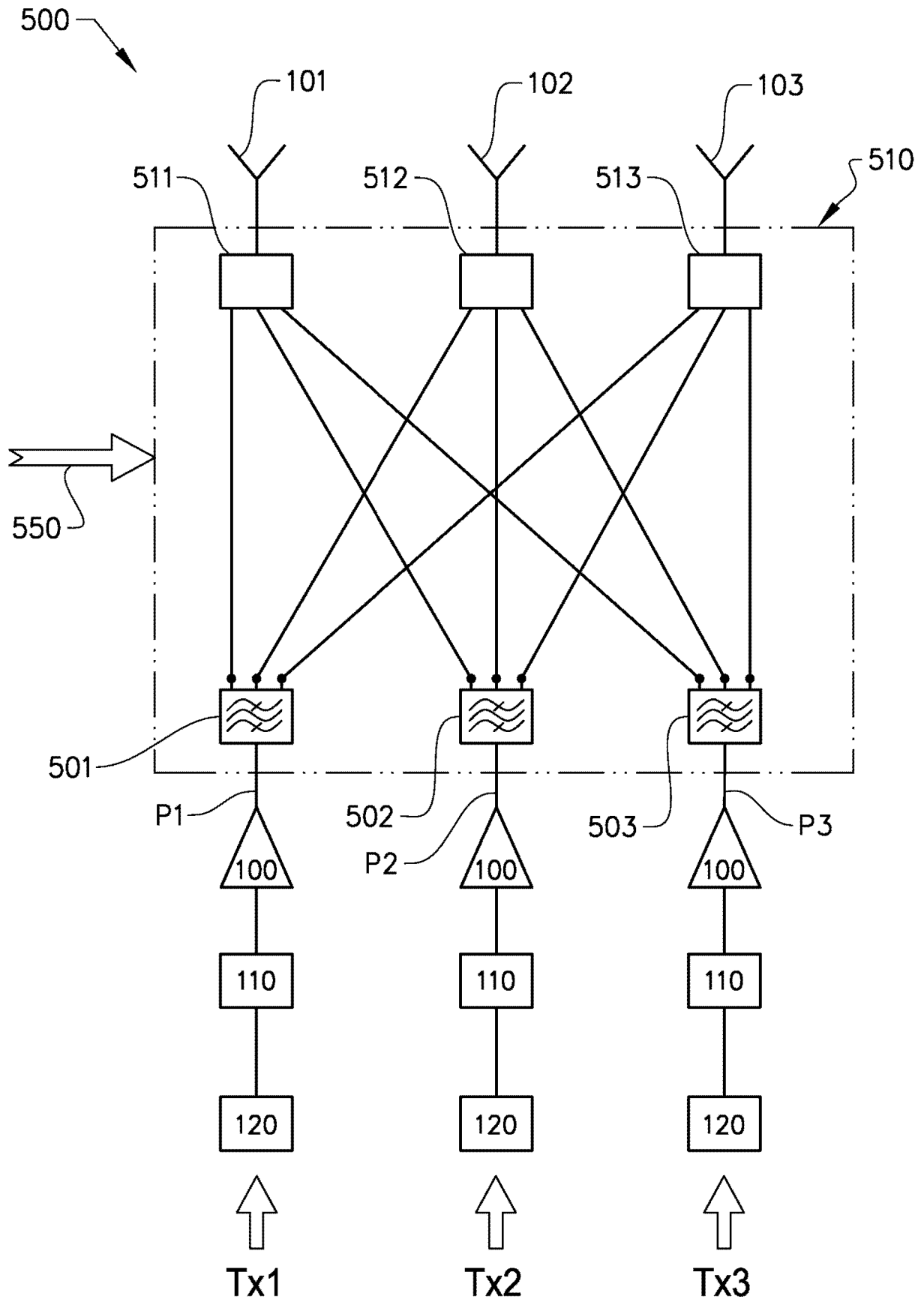


图 5

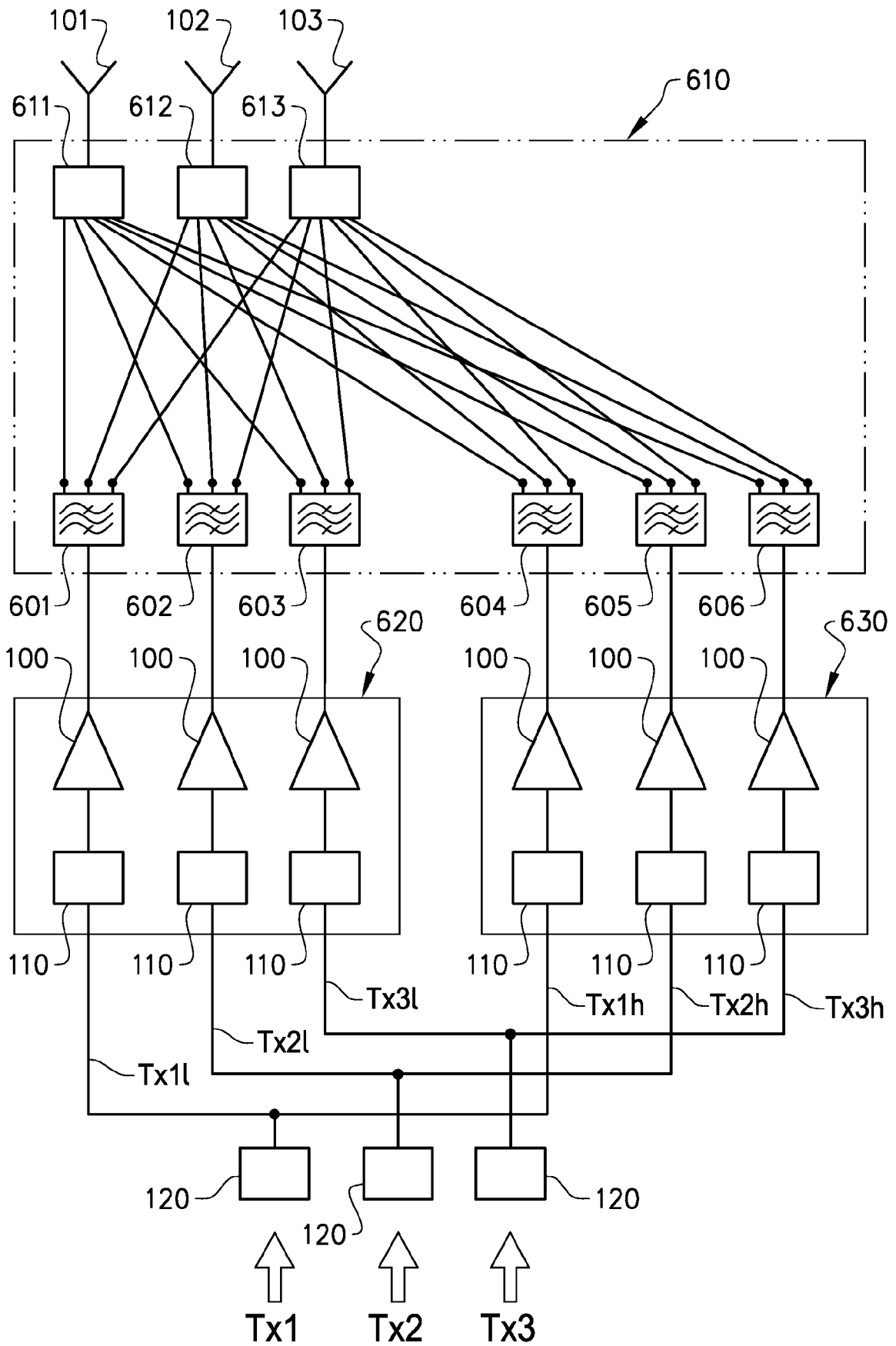


图 6

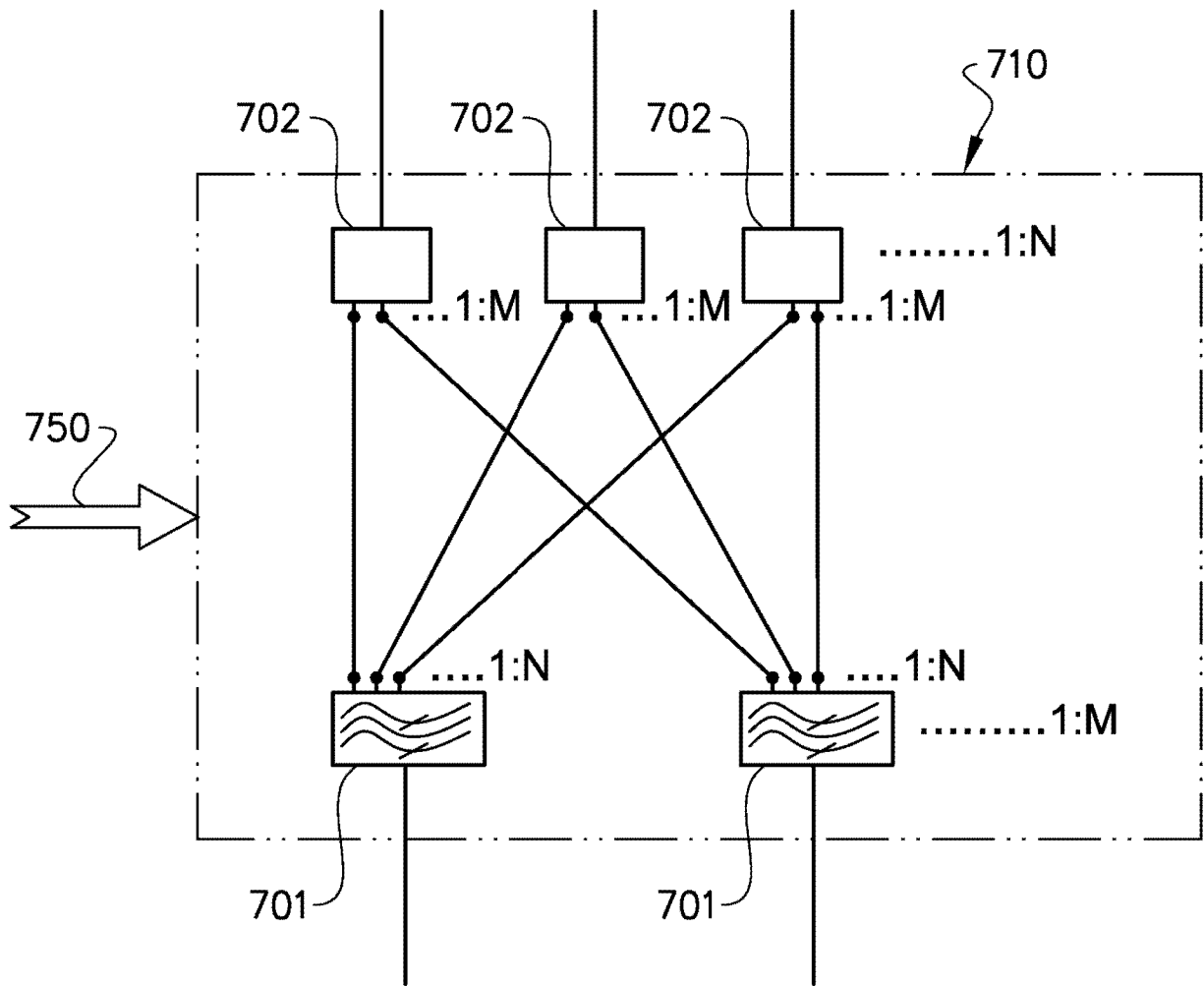


图 7

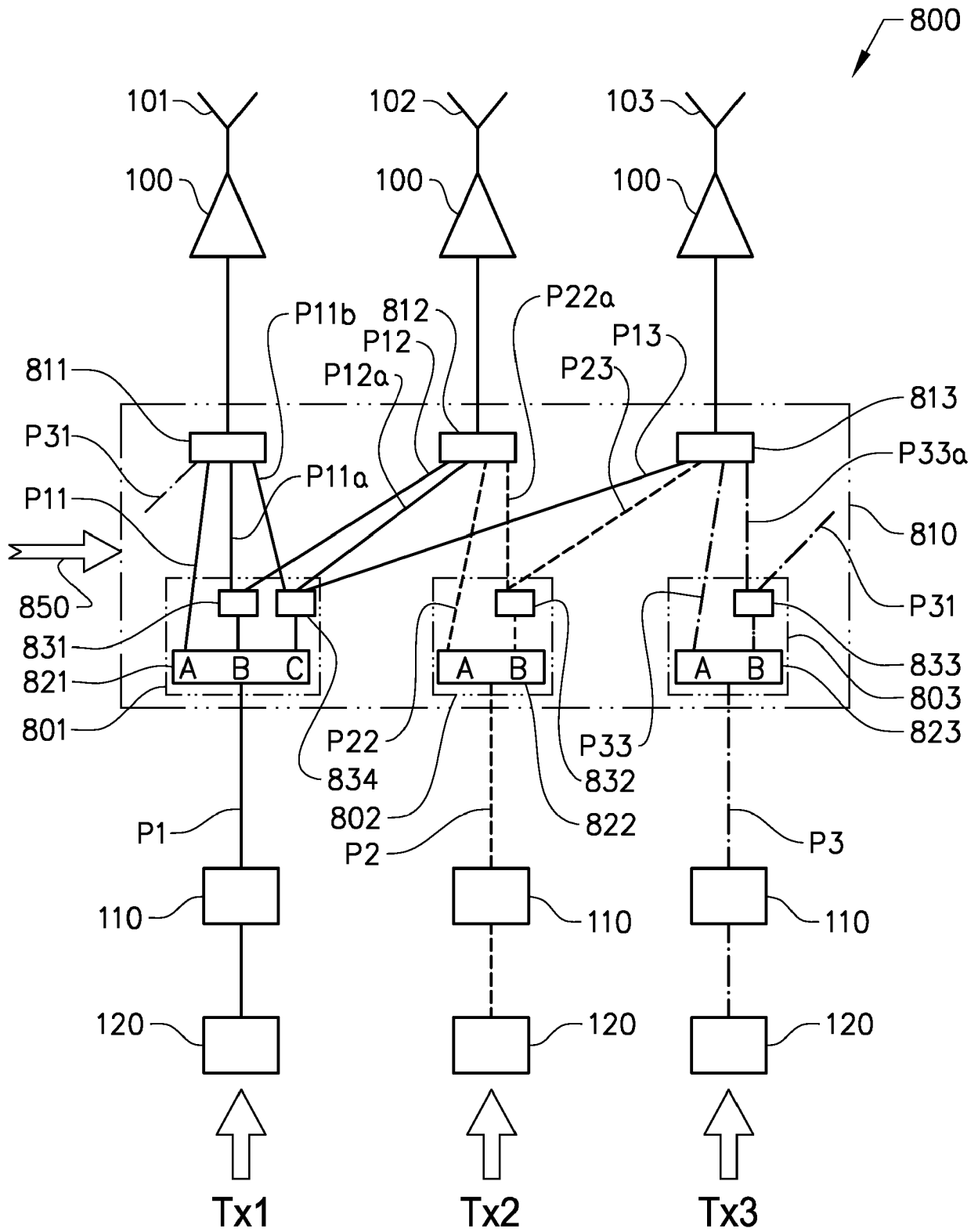


图 8

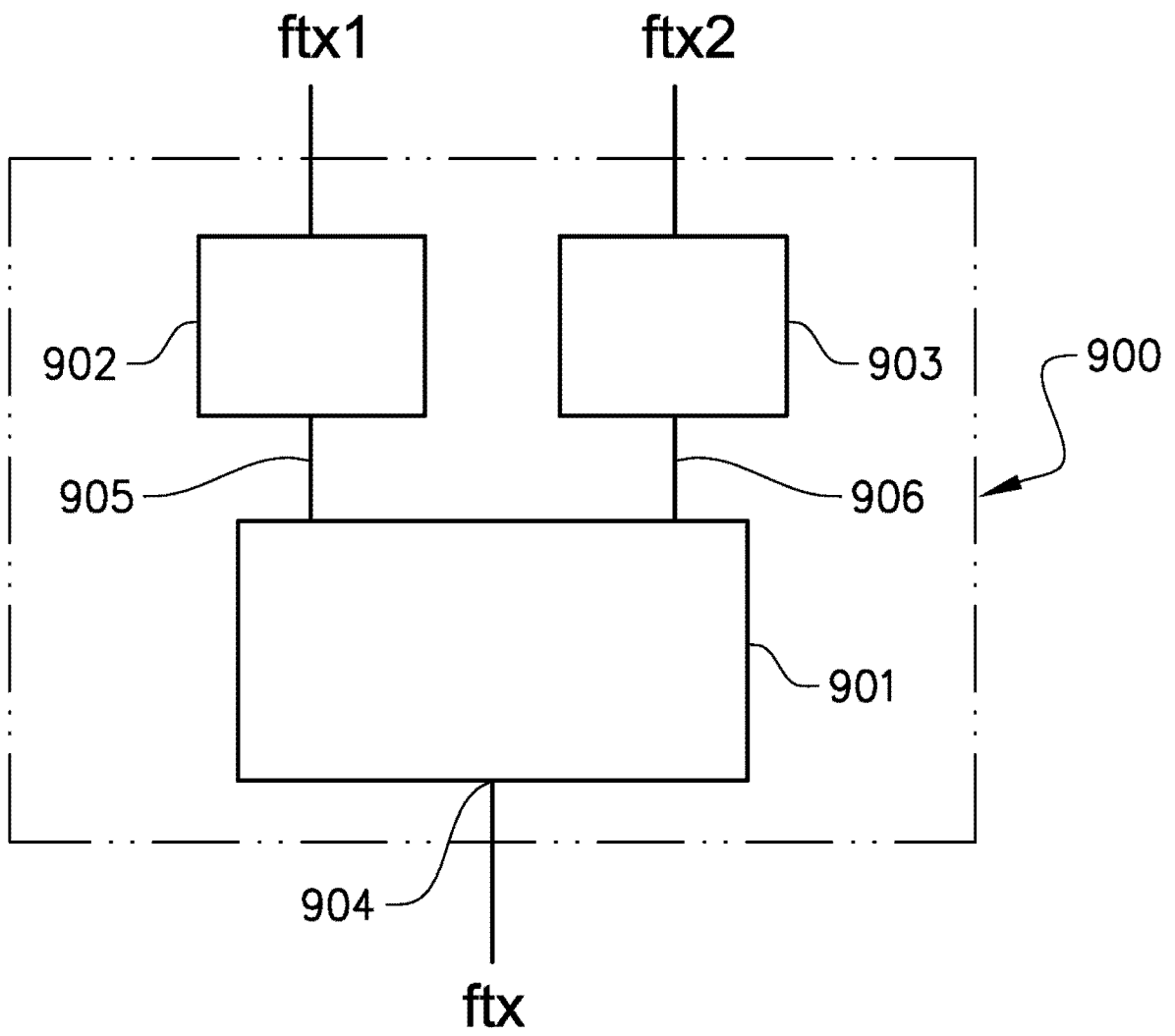


图 9

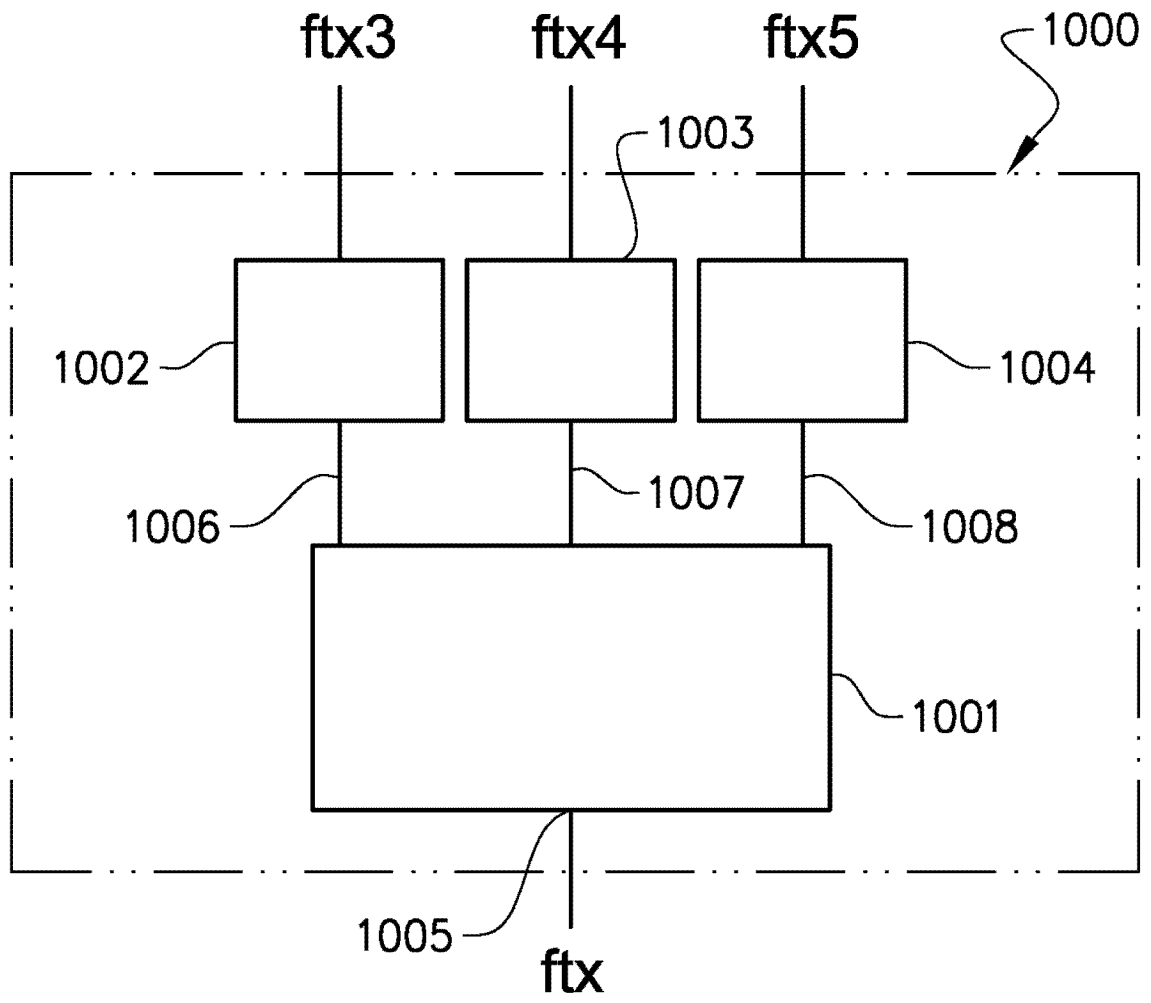


图 10

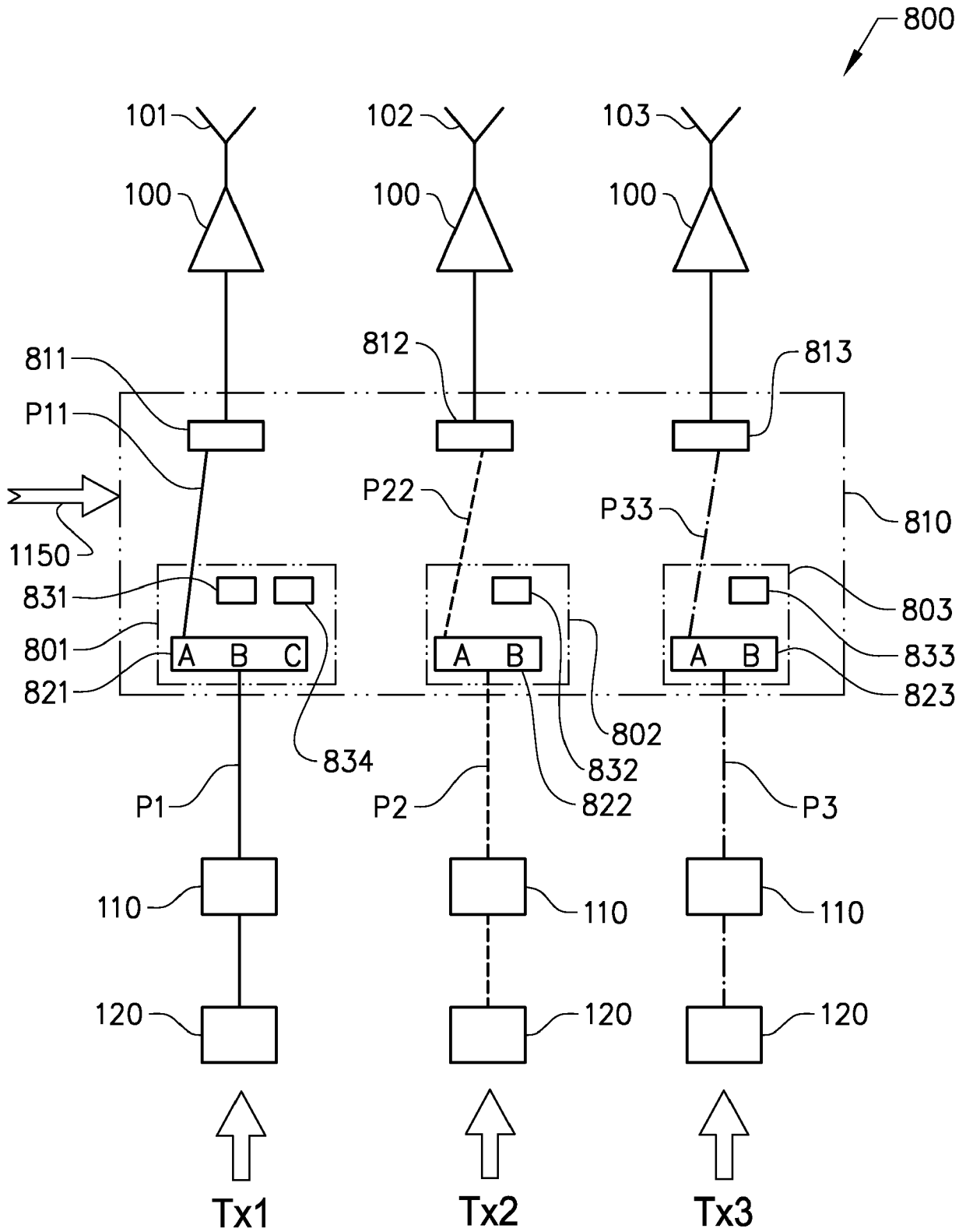


图 11

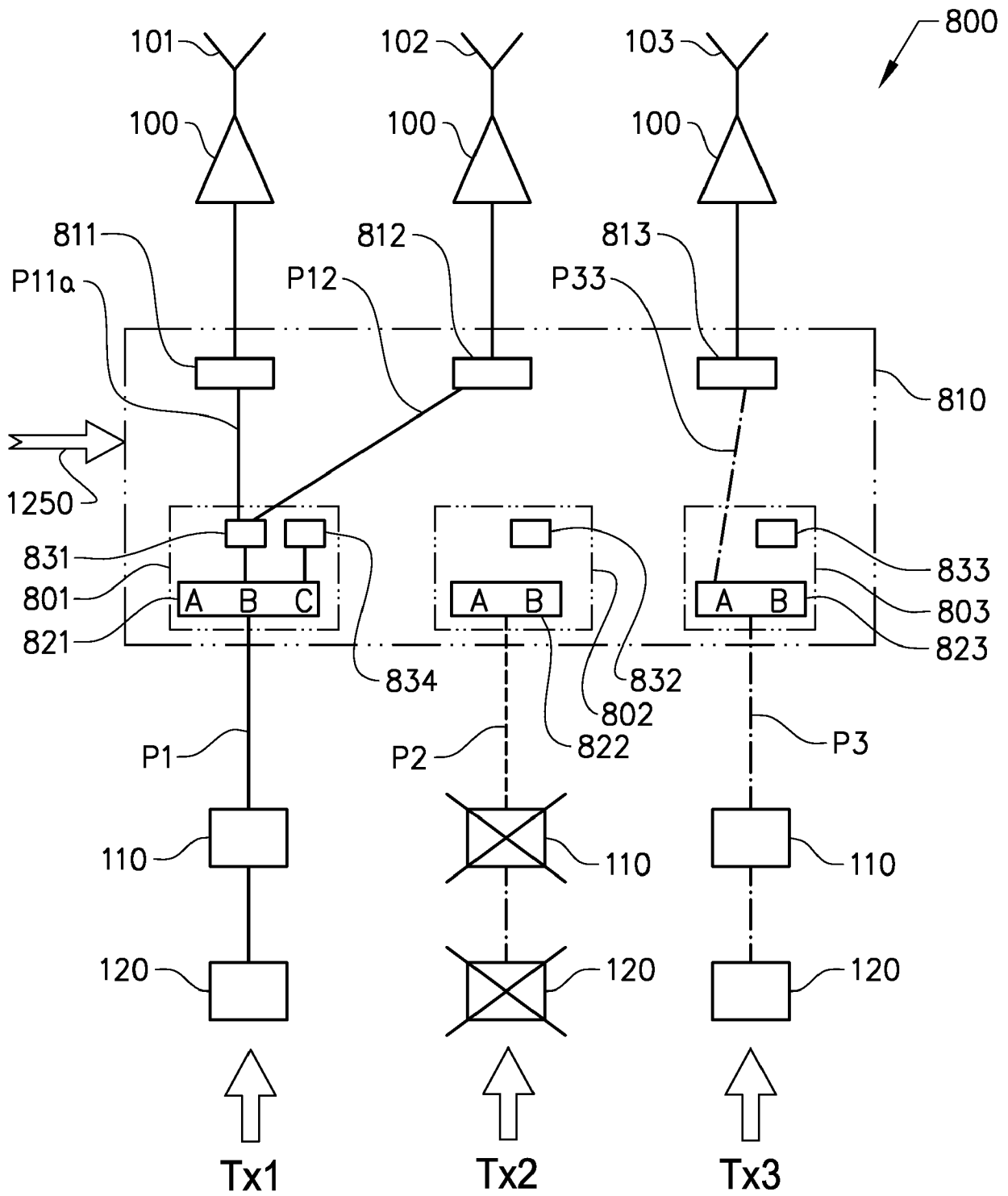


图 12

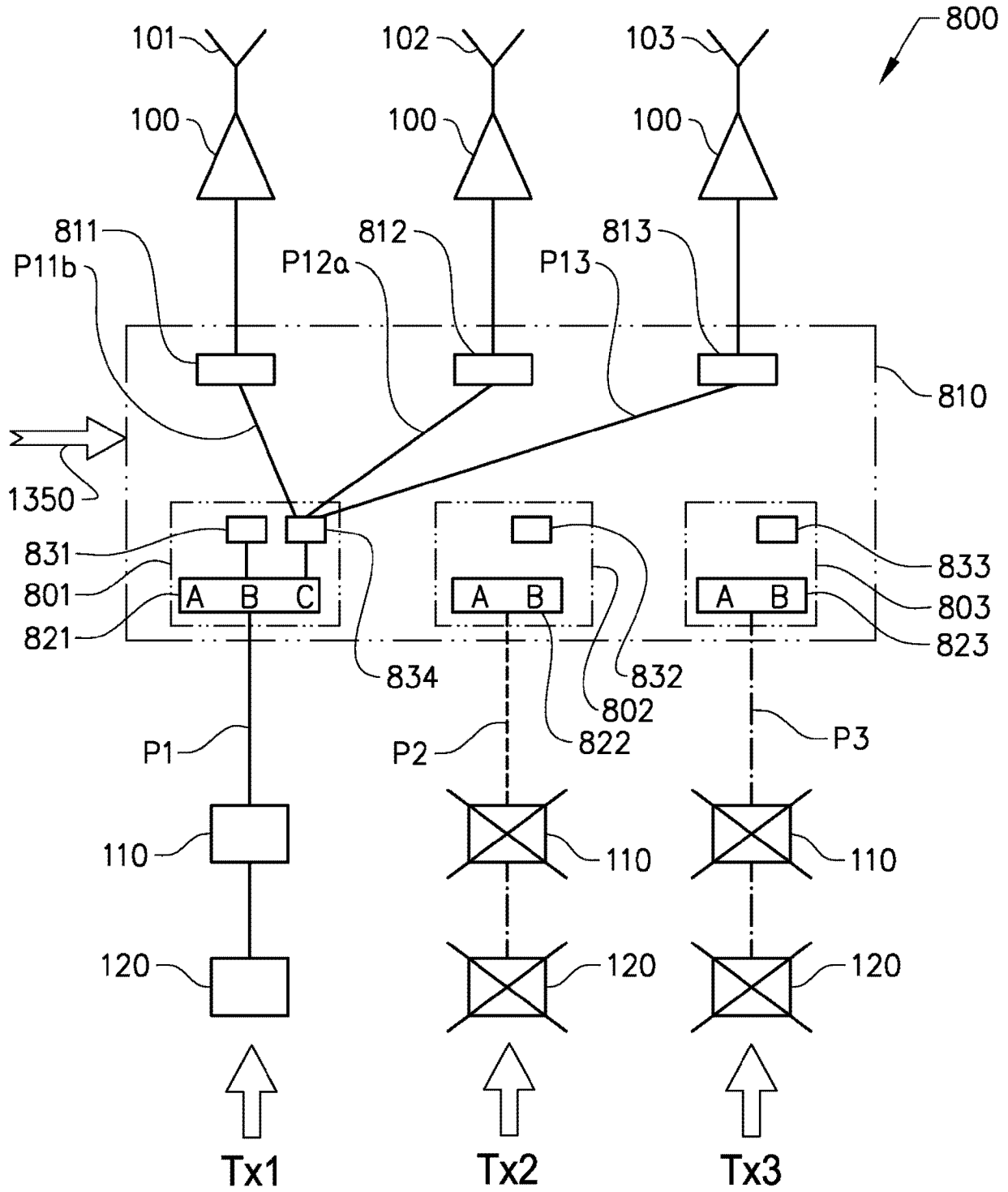


图 13

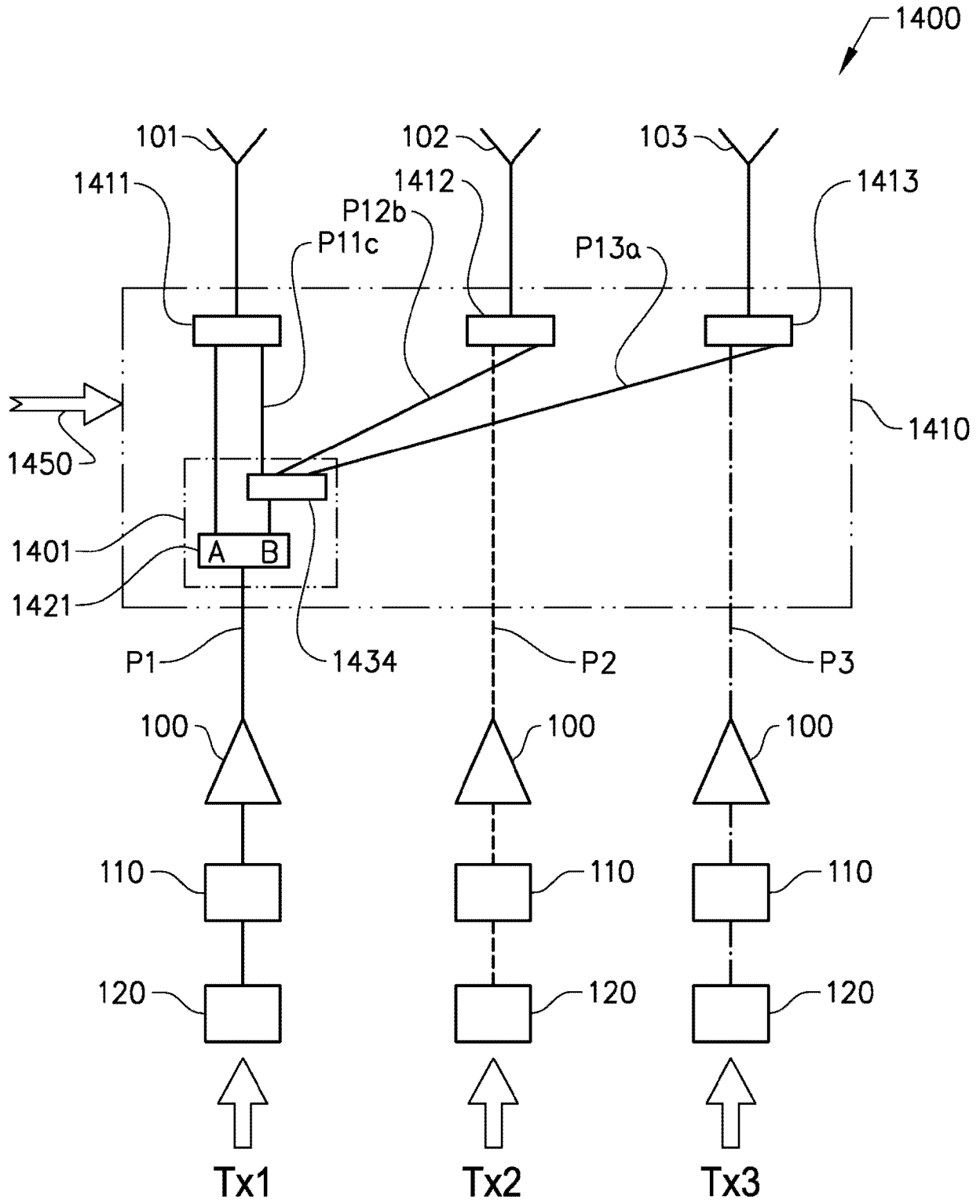


图 14

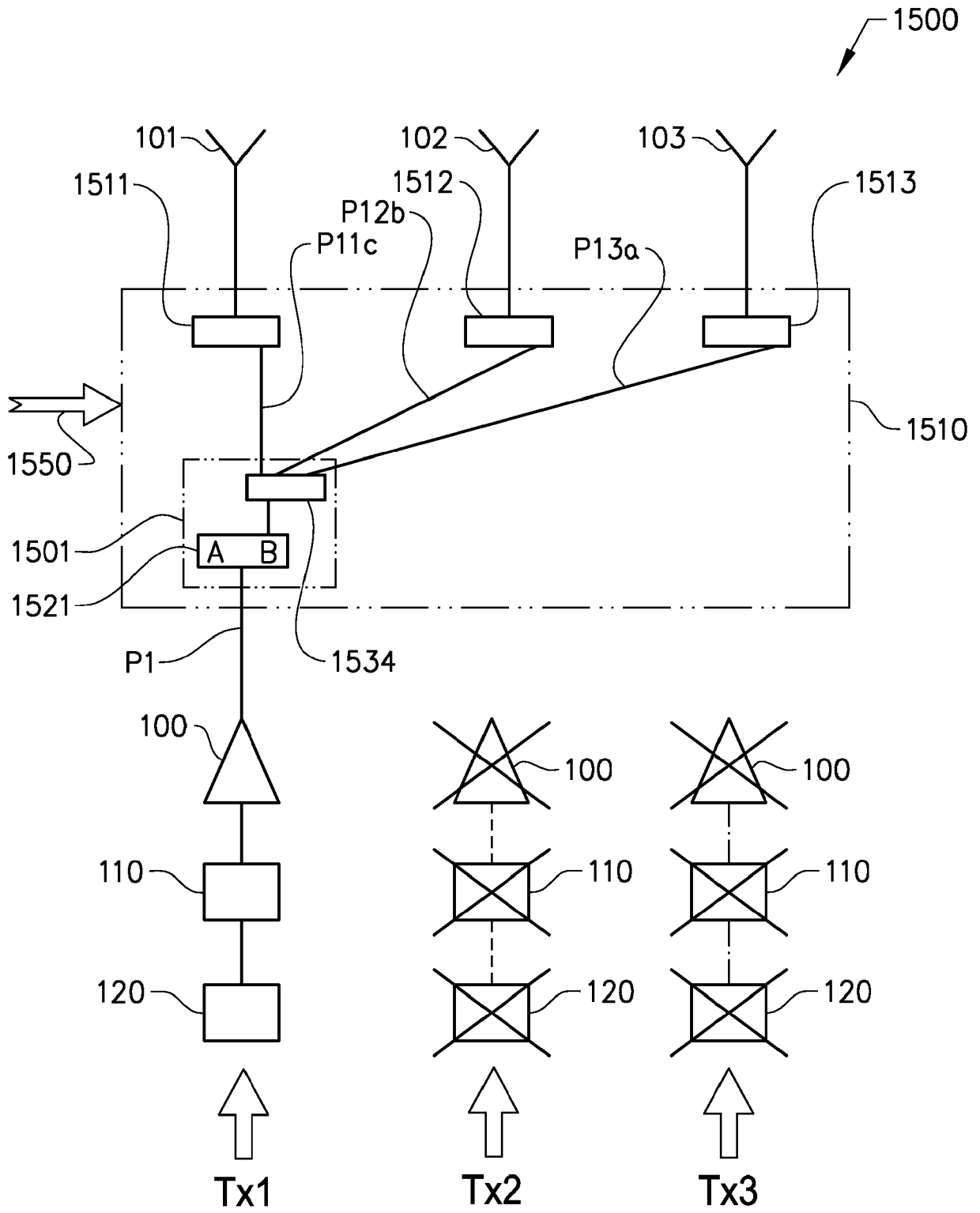


图 15

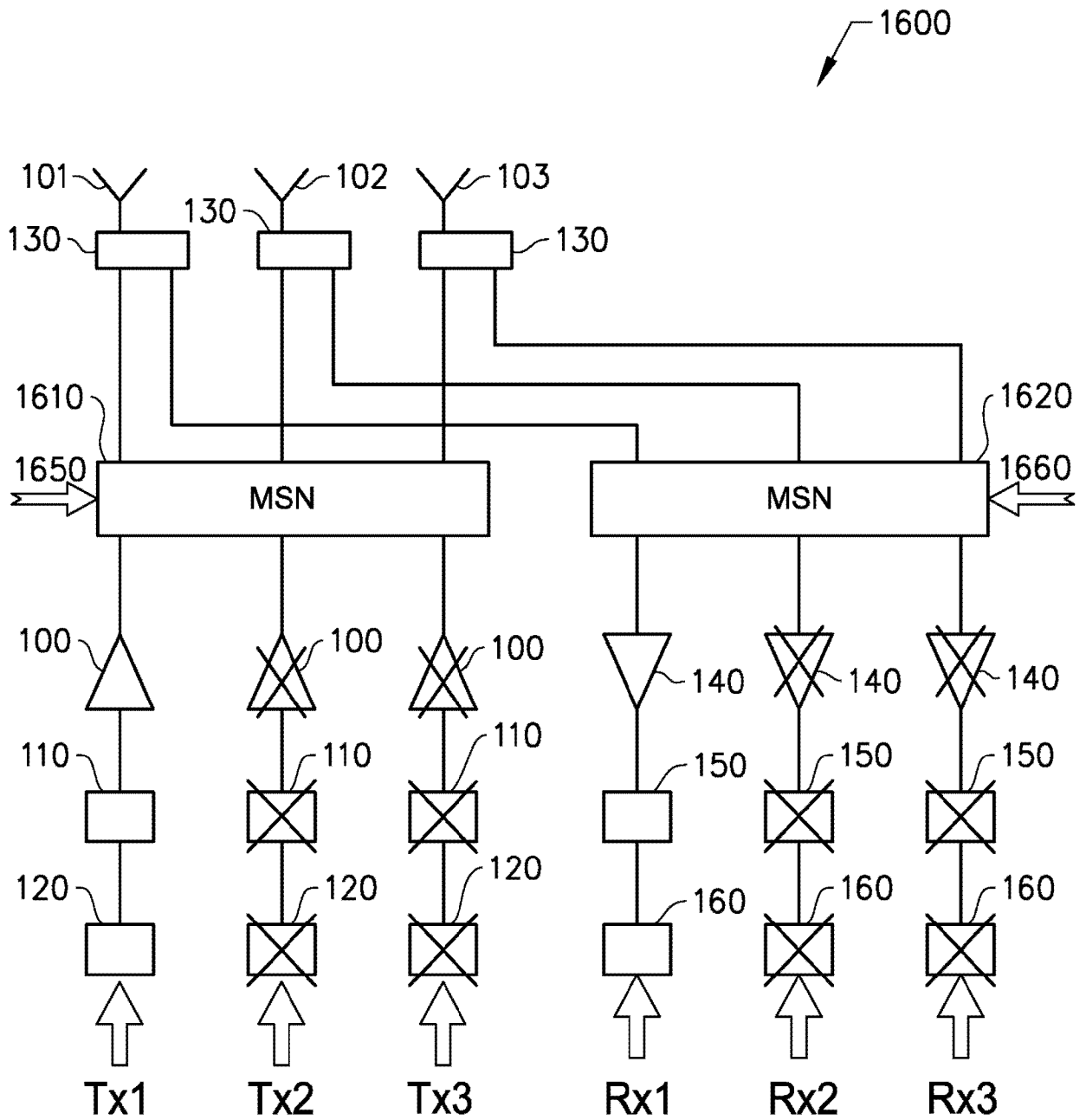


图 16a

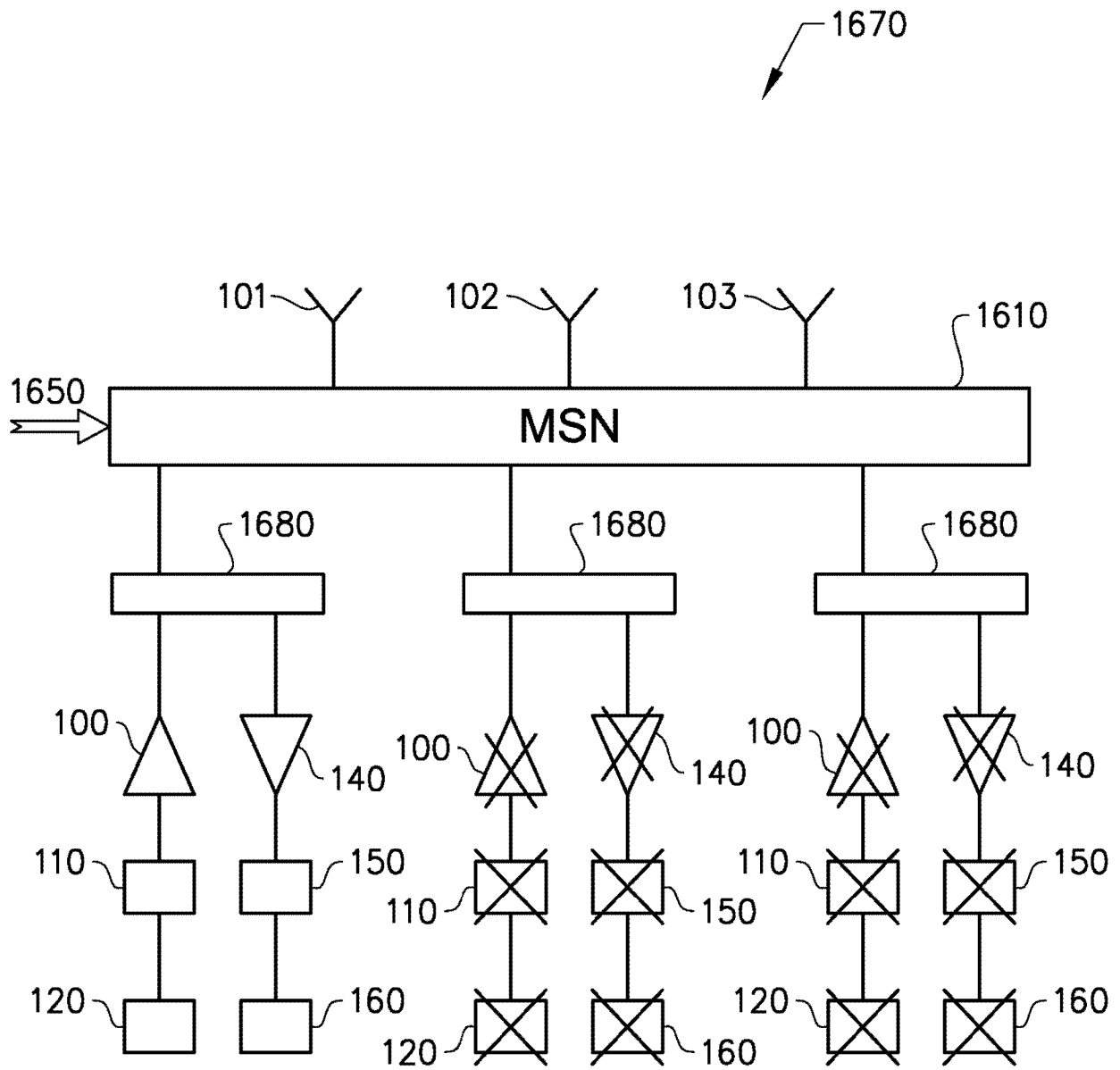


图 16b

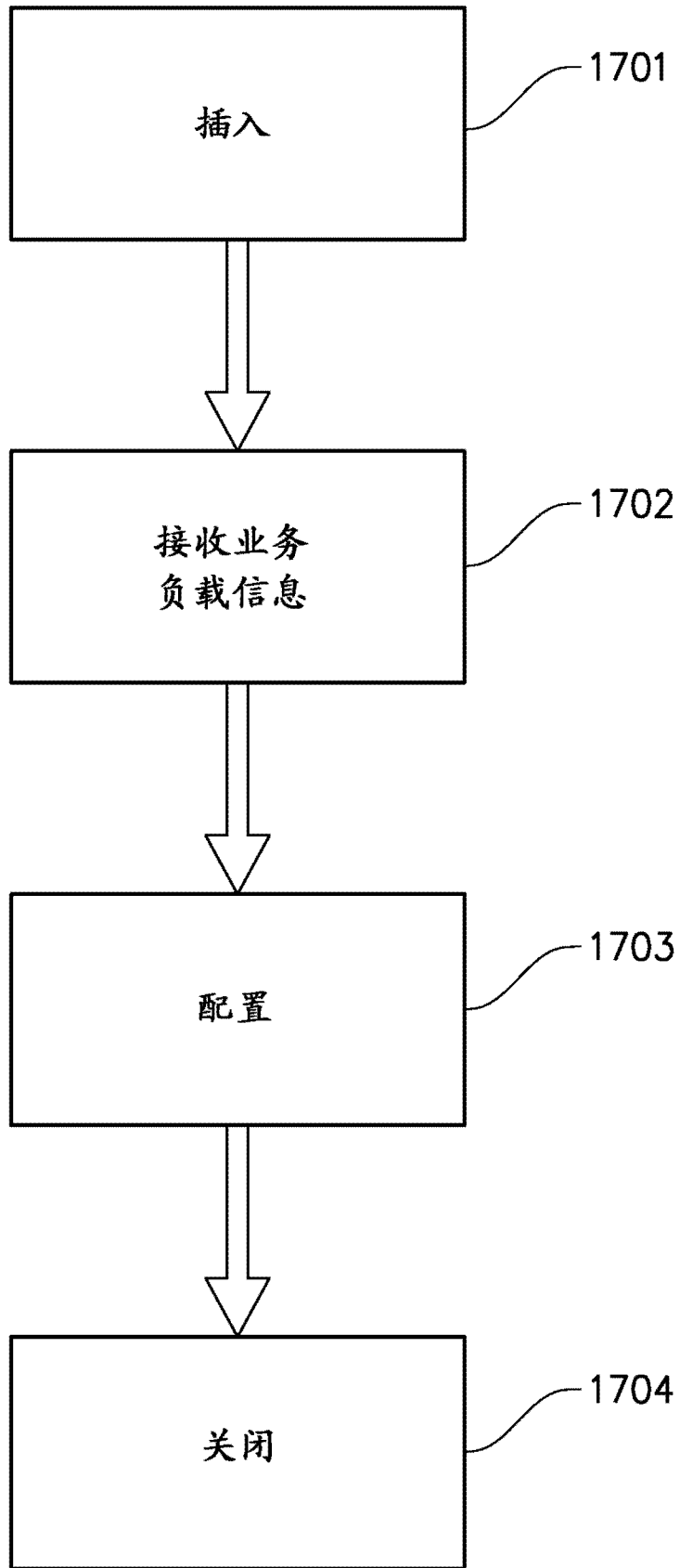


图 17