



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101641979 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200880009810. 6

(22) 申请日 2008. 01. 18

(30) 优先权数据

102007014692. 4 2007. 03. 27 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 09. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/000389 2008. 01. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02008/116516 DE 2008. 10. 02

(73) 专利权人 罗德施瓦兹两合股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 艾德里安·舒马赫

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H04W 24/06 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 1599504 A, 2005. 03. 23, 全文.

CN 1110889 A, 1995. 10. 25, 全文.

CN 1929667 A, 2007. 03. 14, 全文.

GB 2370458 A, 2002. 06. 26, 全文.

W0 2006/047677 A1, 2006. 05. 04, 全文.

US 2005/0267715 A1, 2005. 12. 01, 全文.

W0 00/59250 A1, 2000. 10. 05, 全文.

US 6208841 B1, 2001. 03. 27, 全文.

GB 2386295 B, 2005. 11. 02, 全文.

审查员 田涛

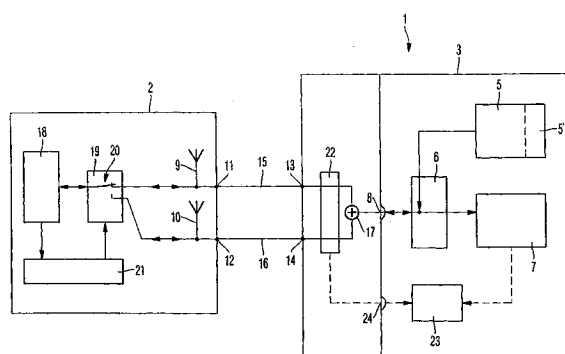
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

测试装置和移动式无线电设备以及测试移动式无线电设备的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种测试具有至少第一天线 (9) 和第二天线 (10) 的移动式无线电设备的方法, 还涉及移动式无线电设备 (2) 和测试装置 (1)。测试装置 (1) 的信号生成单元 (5) 生成测试信号 (27)。该测试信号被发送至待测试的移动式无线电设备 (2) 并且由该移动式无线电设备 (2) 接收并分析。由移动式无线电设备 (2) 生成应答信号 (31), 并且确定用于经由第一天线 (9) 和 / 或第二天线 (10) 发送应答信号的发送调度方案 (30)。根据发送调度方案发送应答信号 (33), 并且由测试装置 (1) 接收该应答信号。通过测试装置确定所应用的发送调度方案。确定所应用的所述发送调度方案 (36)。



1. 一种测试移动式无线电设备的方法,所述移动式无线电设备具有至少第一天线 (9) 和第二天线 (10),所述方法包括以下方法步骤:

由测试装置 (1) 的信号生成单元 (5) 生成测试信号 (27);

将所述测试信号发送至待测试的移动式无线电设备 (2);

由所述移动式无线电设备 (2) 接收所述测试信号 (28);

由所述移动式无线电设备 (2) 分析所述测试信号 (29);

由所述移动式无线电设备 (2) 生成应答信号 (31);

发送所述应答信号 (33);

由所述测试装置 (1) 接收所述应答信号 (34);以及

分析所接收的应答信号 (35、36),

其特征在于,

在由所述信号生成单元 (5) 生成的测试信号中预定要被用于发送所述应答信号的发送调度方案,在所述发送调度方案中限定了所述移动式无线电设备的多个天线的应用;并且

按照所述发送调度方案经由所述第一天线 (9) 或者所述第二天线 (10) 发送所述应答信号 (33);并且

在所述测试装置 (1) 的比较装置 (22) 中确定所应用的发送调度方案 (36)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述测试装置 (1) 的各个接口 (13、14) 分别与所述移动式无线电设备 (2) 的各个天线 (9、10) 连接,并且通过比较抵达所述各个接口 (13、14) 的信号分量来确定用于发送所述应答信号所应用的发送调度方案 (35)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,

由所述测试装置分析所述应答信号,并且由所述测试装置存储所确定的发送调度方案并且存储分析后的应答信号 (37),其中,在存储所确定的发送调度方案和 / 或所述分析后的应答信号时,把所述分析后的应答信号和所确定的发送调度方案在时间对应关系方面的信息存储起来。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,

将所确定的发送调度方案与所预定的待应用的发送调度方案进行比较。

5. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,

将所确定的发送调度方案与所预定的待应用的发送调度方案进行比较。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

合并经由所述测试装置 (1) 的所述接口 (13、14) 接收的所述信号分量,以便分析所述应答信号。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,

所述移动式无线电设备 (2) 在所述应答信号内发送关于为接收信号而应用的天线 (9、10) 的接收调度方案的信息。

8. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,

所述移动式无线电设备 (2) 在所述应答信号内发送关于为接收信号而应用的天线 (9、10) 的接收调度方案的信息。

9. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,

所述移动式无线电设备 (2) 在所述应答信号内发送关于为接收信号而应用的天线 (9、10) 的接收调度方案的信息。

10. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

所述移动式无线电设备 (2) 在所述应答信号内发送关于为接收信号而应用的天线 (9、10) 的接收调度方案的信息。

11. 一种具有信号生成单元 (5) 和分析单元 (7) 的测试装置,所述信号生成单元 (5) 和所述分析单元 (7) 均与发送接收装置 (6) 连接,并且所述测试装置 (1) 具有分支装置 (4),所述分支装置 (4) 将所述发送接收装置 (6) 连接到至少第一接口 (13) 和第二接口 (14),所述测试装置的特征在于,

所述第一接口 (13) 和所述第二接口 (14) 能够分别借助于线路 (15、16) 与移动式无线电设备 (2) 的各个天线测量接口 (11、12) 连接,并且所述信号生成单元 (5) 包括用于预定发送调度方案的预定装置 (5'),

其中,在由所述信号生成单元 (5) 生成的测试信号中预定了用于发送应答信号的所述发送调度方案,在所述发送调度方案中限定了所述移动式无线电设备的多个天线的应用。

12. 根据权利要求 11 所述的测试装置,其特征在于,

所述分支装置 (4) 具有比较装置 (22),所述比较装置被配置用于比较经由所述第一接口 (13) 和所述第二接口 (14) 接收的信号分量。

13. 一种移动式无线电设备,其具有至少一个发送接收单元 (18) 和至少一个第一天线 (9) 和至少一个第二天线 (10),所述至少一个第一天线 (9) 具有测试接口 (11),所述移动式无线电设备的特征在于,

每个第二天线 (10) 均配有独立的测试接口 (12);并且

所述发送接收单元 (18) 通过连接控制单元 (19) 与所述第一天线 (9) 和各个其他天线 (10) 连接;并且

控制单元 (21) 与所述发送接收单元 (18) 和所述连接控制单元 (19) 连接;并且

所述发送接收单元 (18) 被如此配置,即,所述发送接收单元能够从所接收的测试信号的被分析过的内容中确定出要被用于应答信号的发送调度方案,并且

其中,在用于发送所述应答信号的所述发送调度方案中限定了所述移动式无线电设备的多个天线的应用。

测试装置和移动式无线电设备以及测试移动式无线电设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测试移动式无线电设备的方法以及相应的移动式无线电设备和测试装置。

背景技术

[0002] 在制造移动式无线电设备时,为了检查每个成品移动式无线电设备的功能以及为了检查是否遵守技术规范而进行检查。在这种检查中,将移动式无线电设备与测试器或者测试装置连接。在此这种测试装置仿效基站。从而按照各种有效的技术规范,在测试装置和移动式无线电设备之间建立连接。经由通常被实施为电缆连接的连接,向移动式无线电设备发送试验数据。在移动式无线电设备中以环路测试方式处理试验数据,并由移动式无线电设备生成应答信号,所述应答信号被返回到测试装置。由于测试信号是在测试装置内生成的,所以测试装置知道:“在无误地处理测试信号的理想情况下由移动式无线电设备返回的应答信号应该怎样”。因此,测试装置能够基于对移动式无线电设备接收的实际应答信号与期望应答信号的比较,确定例如比特误码率或者误块率。

[0003] 已知的测试方法以及相应的测试装置和移动式无线电设备的缺点在于,移动式无线电设备仅通过一接口与测试装置连接。按照这种方式虽然能够检查移动式无线电设备内部的数据处理,然而并不能检查所选择的传输路径(Übertragungsweg)。因而也不能在现有的多个天线(这些天线在连接时可供移动式无线电设备使用)之间执行切换功能。尤其是无法得到在为传输而选择的各个天线和检查结果之间的关联性。

发明内容

[0004] 本发明的任务因而在于实现一种方法以及相应的测试装置和移动式无线电设备,所述移动式无线电设备使得能够检查移动式无线电设备的为传输而被选择使用的天线。

[0005] 该任务通过根据权利要求1特征的本发明方法以及具有权利要求9特征的本发明测试装置和具有权利要求12特征的移动式无线电设备来解决。

[0006] 在根据本发明的测试方法中,在测试装置内生成测试信号。由信号生成单元生成该测试信号。将试验数据(如比特序列)按照一定的移动通信标准转换为待发送的测试信号。将这样发送的测试信号发送至移动式无线电设备。通过移动式无线电设备接收和分析测试信号。由移动式无线电设备根据所分析的测试信号或者至少考虑到所分析的测试信号而生成应答信号。该移动式无线电设备还确定用于向测试装置返回应答信号的发送调度方案,该发送调度方案有时也可以由基站或者测试装置事先预定。在此,在该发送调度方案内限定了该移动式无线电设备的多个天线的应用。在这里,按照发送调度方案的发送可以仅经由多个天线中的唯一一个完成,但是也可以按照预定的功率分配和相位分配经由多个天线共同完成。

[0007] 根据这样确定的发送调度方案,由移动式无线电设备将应答信号返回到测试装

置。该测试装置接收应答信号并且能够确定该移动式无线电设备所应用的发送调度方案。

[0008] 本发明方法的优点在于,不仅通过分析应答信号来检查对发送至移动式无线电设备的测试信号的内容的分析,而且通过测试装置还检查移动式无线电设备的内部功能。因而特别是也能够间接地检查在移动式无线电设备内是否应用了一算法,该算法使得能够从不同发送调度方案中做出选择或者说能够确定一发送调度方案。

[0009] 为此在根据本发明的测试装置中,在该测试装置内设有分支装置。该分支装置一方面与测试装置的发送接收装置连接,另一方面与至少第一接口和第二接口连接。借助于第一接口或者第二接口能够生成与移动式无线电设备的连接。按照相应方式,本发明的移动式无线电设备具有第一天线和第二天线,其中,每个天线均配有独立的测试接口。借助于电缆连接的帮助能够将各个天线接口分别与测试装置的一接口相连接。因此,在测试装置方面能够确定,应答信号是经由测试装置的哪个接口接收的。

[0010] 在从属权利要求中描述了本发明方法、测试装置及移动式无线电设备的有利改进方式。

[0011] 特别有利的是,移动式无线电设备的每个天线与测试装置的一接口连接,并且通过比较经由测试装置的各个接口接收的应答信号或者说信号分量来确定发送调度方案。

[0012] 为此在测试装置的分支装置内设有比较装置。所述比较装置被如此配置,即,能够相互比较经由测试装置的第一接口或者第二接口接收的信号分量。这种比较是确定移动式无线电设备的发送调度方案的基础。

[0013] 根据另一优选实施方式,由测试装置存储这样确定的发送调度方案。此外还存储分析后的应答信号,并且在存储所确定的发送调度方案或者分析后的应答信号时,把分析后的应答信号和发送调度方案在时间对应关系方面的多项信息存储起来。在所确定的发送调度方案和分析后的应答信号之间的这种时间关联性使得能够检查,与所选择的、经由移动式无线电设备内的天线之一的传输路径有关地对应答信号进行的分析,进而能够检查在确定或者选择发送调度方案时的工作方式。

[0014] 此外有利的是,通过测试装置能够向移动式无线电设备预先规定:“在返回应答信号时采用何种发送调度方案”。为此测试装置具有信号生成单元,该信号生成单元在生成试验数据时预定了将要由移动式无线电设备使用的发送调度方案。利用这样发送的测试信号(其包含关于待应用的发送调度方案的相应信息)向移动式无线电设备提供指令:“应该应用哪种发送调度方案来返回应答信号”。为此移动式无线电设备优选具有控制单元,所述控制单元与发送接收单元和用于控制经由至少第一天线和/或第二天线的传输路径的连接控制单元相连接。相应地,测试装置具有带有预定装置的信号生成单元。预定装置被配置用于预定发送调度方案。

[0015] 在此特别有利的是,从经由测试装置的多个接口接收到的信号分量中确定出已确定的发送调度方案。

[0016] 根据另一优选实施方式,合并并在测试装置内分别经由各个接口接收的信号分量,以便分析应答信号。因此,将完整的应答信号与其在从移动式无线电设备传输至测试装置时的信号路径无关地用作为确定例如比特误码率或者误块率的基础。

[0017] 根据另一有利实施方式,在生成应答信号时生成关于在接收测试信号的信号时所应用的接收调度方案的信息。基于所述应答信号可以在由测试装置分析所接收的应答信号

时获得下列信息：“在接收信号时由移动式无线电设备在不同发送调度方案之间做出的选择是否正确，特别是，是否是如测试信号所预定的那样实施的”。

附图说明

[0018] 在附图中示出本发明方法、测试装置及移动式无线电设备的优选实施方式，并且在以下说明中详细说明。附图中：

[0019] 图 1 示出具有测试装置和移动式无线电设备的测试系统的框图；以及

[0020] 图 2 示出执行根据本发明方法的示意性视图。

具体实施方式

[0021] 为了执行本发明方法，将测试装置 1 和移动式无线电设备 2 相互连接。测试装置 1 包括实际的测试设备 3，测试设备 3 用于生成待发送的测试信号并且用于分析由移动式无线电设备 2 返回的应答信号。测试设备 3 与分支装置 4 连接。分支装置 4 和测试设备 3 或者是两个独立设备或者是一体结合的。在独立设备的情况下存在的可能性是，现有的测试设备 3 仅配备一个用于待测试的移动式无线电设备的接口；因此在分支装置 4 一体结合至测试装置 1 的测试设备 3 的情况下检查移动式无线电设备 2 的在多个天线之间的切换功能，此时应该连接用于与移动式无线电设备 2 的对应的测量接口连接的两个接口。

[0022] 测试设备 3 包括用于生成试验数据的信号生成单元 5。试验数据由一系列信息构成，期待所连接的移动式无线电设备 2 针对这一系列信息作出某个响应。由信号生成单元 5 将试验数据发送给发送接收单元 6，发送接收单元 6 将该试验数据进一步处理为待发送的测试信号。该发送接收单元经由连接点 8 与分支装置 4 连接。该发送接收单元还与分析单元 7 连接。在分析单元 7 内分析由移动式无线电设备 2 响应于测试信号而返回的应答信号。根据分析后的应答信号例如可以确定比特误码率或者误块率。此外，例如还可以测量对由模拟基站所请求的功率调整做出的响应。

[0023] 在移动式无线电设备 2 内设有第一天线 9 和第二天线 10。在移动式无线电设备 2 中，各个天线 9、10 分别配有测量接口 11 或者 12。在执行本发明方法之前，将第一测量接口 11 与测试装置 1 的第一接口 13 连接，将第二测量接口 12 与测试装置 1 的第二接口 14 连接。利用第一线路 15 来连接第一测量接口 11 和测试装置 1 的第一接口 13。相应地，利用第二线路 16 来连接移动式无线电设备 2 的第二测量接口 12 和测试装置 1 的第二接口 14。在测试装置 1 和移动式无线电设备 2 之间的导线方式的连接确保了在无线电链路中的传输不会受到干扰影响。与无线电传输不同，这还保证了，通过由测试装置 1 对在第一接口 13 或者第二接口 14 上接收的信号分量进行分析，能够明确确定在移动式无线电设备 2 和测试装置 1 之间的传输路径。

[0024] 由信号生成单元 5 生成的试验数据按照已述方式由发送接收单元 6 按照一定的移动通信标准规范处理成为待发送的测试信号。所述测试信号优选经由测试装置 1 的第一接口 13 和第二接口 14 按照彼此相同的方式发送至移动式无线电设备 2。经由两个线路 15、16 进行发送的优点在于保证了，移动式无线电设备 2 能够与实际应用的接收调度方案无关地正确接收。移动式无线电设备 2 对第一天线 9 或者第二天线 10 的错误分析，或者对配套的测量接口 11 或者 12 的错误分析不会影响到测试信号的正确输入。

[0025] 将移动式无线电设备 2 接收到的测试信号发送至移动式无线电设备 2 的发送接收装置 18。发送接收装置 18 也包含用于分析所接收的测试信号的内容的装置。发送接收装置 18 优选经由连接控制装置 19 与天线 9 和 10 连接。连接控制装置 19 控制在发送接收装置 18 和第一天线 9 及第二天线 10 之间的连接,进而也控制在发送接收装置 18 与第一测量接口 11 及第二测量接口 12 之间的连接。

[0026] 在最简单的情况下,发送调度方案是通过发送接收装置 18 与所示的两个天线 9、10 之一的连接来限定的。在这种情况下,连接控制装置 19 被实施为开关 20 的形式,开关 20 将发送接收装置 18 的单个接口与通向第一天线 9 或者第二天线 10 的线路连接起来。在这种最简单的情况下,发送接收装置 18 每次仅与其中一个天线 9、10 连接。然而,该发送调度方案也可以同时与两个天线 9、10 连接。举例来说在此情况下,移动式无线电设备 2 不仅经由第一天线 9 而且也经由第二天线 10 发送要发送的应答信号。在此,该发送调度方案确定以何种相位经由单个天线 9、10 发送信号分量以及以何种功率分量经由天线 9、10 发送相应的信号分量。

[0027] 按照相应的方式,发送接收装置 18 也确定接收调度方案。因而在发送接收装置 18 中确定以哪种方式分析在两个测量接口 11、12 上或者说经由天线 9、10 接收的信号或者信号分量。

[0028] 根据一个优选实施方式,由测试装置 1 确定以哪种方式传输由移动式无线电设备 2 经由第一测量接口 11 或者第二测量接口 12 返回的应答信号。为此设置预定装置 5' 作为测试装置 1 的信号生成单元 5 的组成部分。预定装置 5' 为返回应答信号规定了待应用的发送调度方案。信号生成单元 5 在考虑到如此预定的、待应用的发送调度方案的情况下生成试验数据。因而,这样生成的测试信号包含能够由移动式无线电设备 2 分析的信息。由移动式无线电设备 2 或者移动式无线电设备 2 的发送接收装置 18 对这样发送给移动式无线电设备 2 的测试信号进行分析。在分析所发送的测试信号的内容时也可以知晓所述预定的待应用的发送调度方案。为了转换该发送调度方案而规定控制单元 21。控制单元 21 与发送接收装置 18 连接。控制单元 21 还与连接控制单元 19 连接。依据分析后的测试信号,控制单元 21 给应答信号的返回确定了发送调度方案,并且控制连接控制单元 19。

[0029] 测试装置 1 还具有比较装置 22。比较装置 22 设在分支装置 4 内并被如此配置,即,能够相互比较经由第一接口 13 和第二接口 14 抵达的信号或者信号分量。通过比较经由测试装置 1 的第一接口 13 抵达的信号分量与经由测试装置 1 的第二接口 14 抵达的信号分量,得到了与在各个时间点为发送应答信号而应用的测量接口 11 和 12 的信息,并因此得到了与移动式无线电设备 2 的按照发送调度方案而应用的天线 9、10 有关的信息。如前所述,比较装置 22 通过比较第一接口 13 的信号分量和第二接口 14 的信号分量来确定发送调度方案,并且比较装置 22 经由第二连接点 24 将关于该发送调度方案的信息发送至存储装置 23。存储装置 23 还与分析单元 7 连接。因此,分析单元 7 还将分析后的应答信号输入到存储单元 23。在存储所确定的发送调度方案以及分析后的应答信号时,优选存储与在所确定的发送调度方案和应答信号之间的时间关系有关的信息。这使得能够回溯至选择第一天线 9 或者第二天线 10 的结果,该结果存在于应答信号中。

[0030] 相反,应答信号分析本身要统一进行。也就是说,经由第一接口 13 或者第二接口 14 输入给测试装置 1 的信号分量在相加点 17 处合并,进而被共同输入到测试设备 3 的发送

接收装置 6。因此,在比特错误或者块错误方面对应答信号进行的分析与所选择的、经由第一线路 15 或者第二线路 16 的传输路径无关。

[0031] 在所示实施例中描述了仅两个天线 9、10 的应用和两个接口 13、14 的测试装置 1 的分支装置 4 的相应方式的应用。然而很容易看到,以相应方式应用多于两个的天线也是可行的。

[0032] 在图 2 的流程图中再次示出本发明方法的执行。首先,在步骤 25 本方法开始,将移动式无线电设备 2 与测试装置 1 连接。由此通过电缆连接将移动式无线电设备 2 的第一和第二测量接口 11、12 与测试装置 1 或者说与测试装置 1 的接口 13、14 连接。随后根据优选实施方式,由预定装置 5' 预定待应用的发送调度方案(步骤 26)。在考虑到所述待应用的发送调度方案的情况下,由信号生成单元 5 生成测试信号试验数据(步骤 27)。该试验数据借助于测试装置 1 的发送接收装置 6 被处理成为测试信号并且被发送,也就是被发送至移动式无线电设备 2(步骤 28)。

[0033] 由移动式无线电设备 2 的发送接收装置 18 对移动式无线电设备 2 接收到的测试信号进行分析(步骤 29),并且从所发送的测试信号的被分析过的内容中确定出待应用的发送调度方案。之后,由控制装置 21 确定发送调度方案(步骤 30),并且相应地控制连接控制单元 19。移动式无线电设备 2 的发送接收装置 18 还确定应答信号。在最简单情况下,这可以是返回相同内容的信号,这就如同解调并转换所接收到的试验数据随后再对其进行调制所得到的那样。现在,按照所确定的发送调度方案返回应答信号,也就是发送至测试装置 1(步骤 33)。在此,在最简单情况下进行传输,即,如前所述地或者是经由第一测量接口 11 或者是经由第二测量接口 12。然而视所确定的发送调度方案而定,也可以经由两个测量接口 11、12 分别发送一信号分量。由测试设备 3 的分析单元 7 对经由分支装置 4 的第一接口 13 或者第二接口 14 输入的、由测试装置 1 接收的信号分量共同进行分析。

[0034] 还通过比较装置 22 对接口 13 或者 14 接收到的信号分量进行相互比较(步骤 35)。根据所述比较确定由移动式无线电设备 2 确定的发送调度方案(步骤 36)。由分析单元 7 分析出的结果和所确定的发送调度方案被存储在存储装置 23 中(步骤 37)。

[0035] 在对本方法进行说明时假定,在通过测试装置 1 生成测试信号时事先预定将要由移动式无线电设备 2 应用的发送调度方案。当然如果测试装置 1 不能这样预定待应用的发送调度方案,本方法仍然可以执行。此时通过移动式无线电设备 2 一侧的控制单元 21 来选择和确定发送调度方案。

[0036] 按照相应方式,可以由测试装置 1 确定为接收测试信号而应用的天线 9 或者 10,进而确定相应的测量接口 11 或者 12,并且将测试信号传输至移动式无线电设备 2。在这种情况下,通过移动式无线电设备 2 的发送接收装置 18 生成应答信号,其中包含关于实际应用的接收调度方案的信息。通过返回这样形成的应答信号,使得在测试装置 1 这一侧也能够分析出相应应用的接收调度方案。然而,所述分析不是由比较装置 22 而是由分析单元 7 完成的,其中,此处由分析单元 7 对返回的应答信号的内容进行分析。

[0037] 本发明不局限于所述实施例。相反,单个特征的相互组合也是可行的。

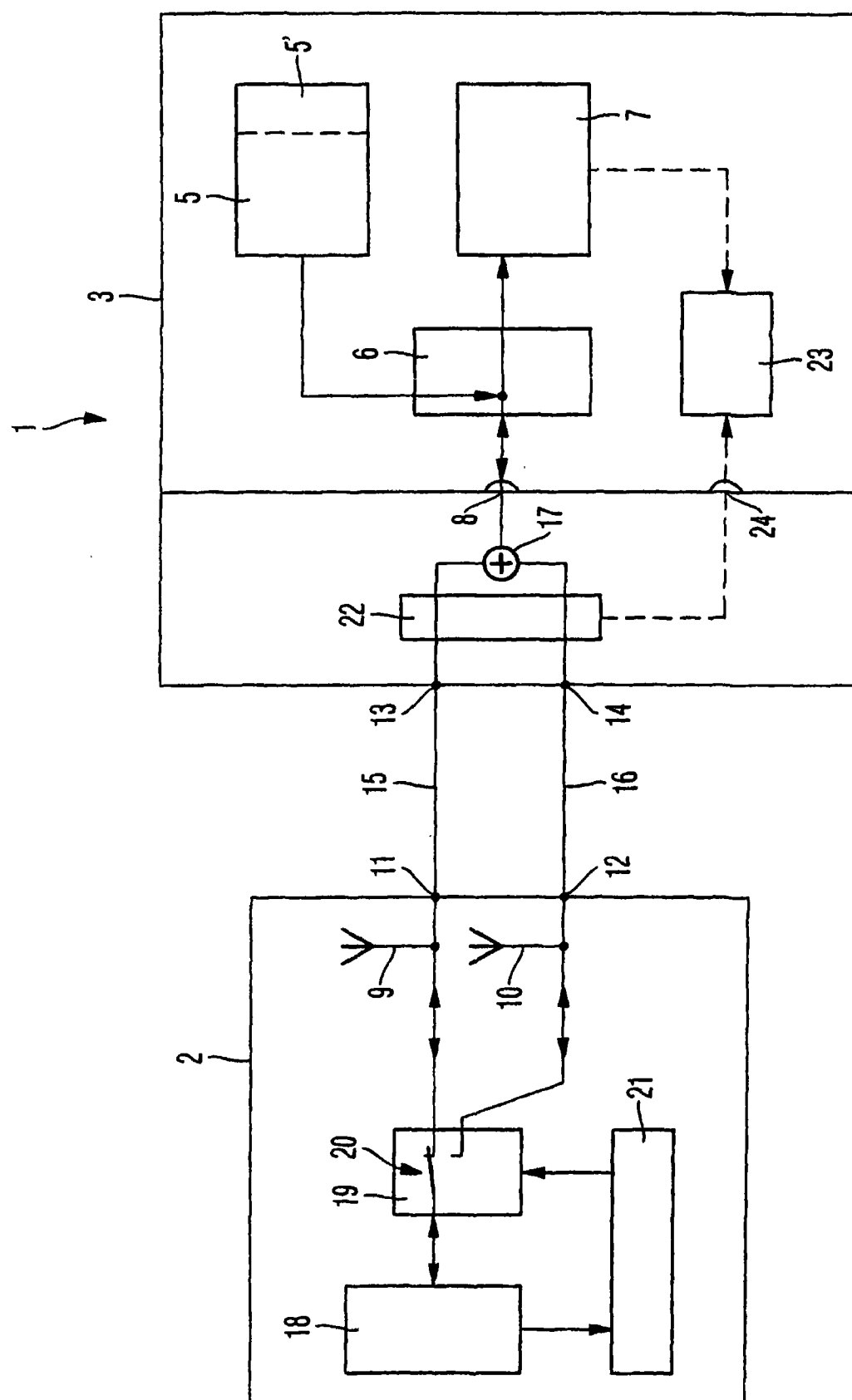


图 1

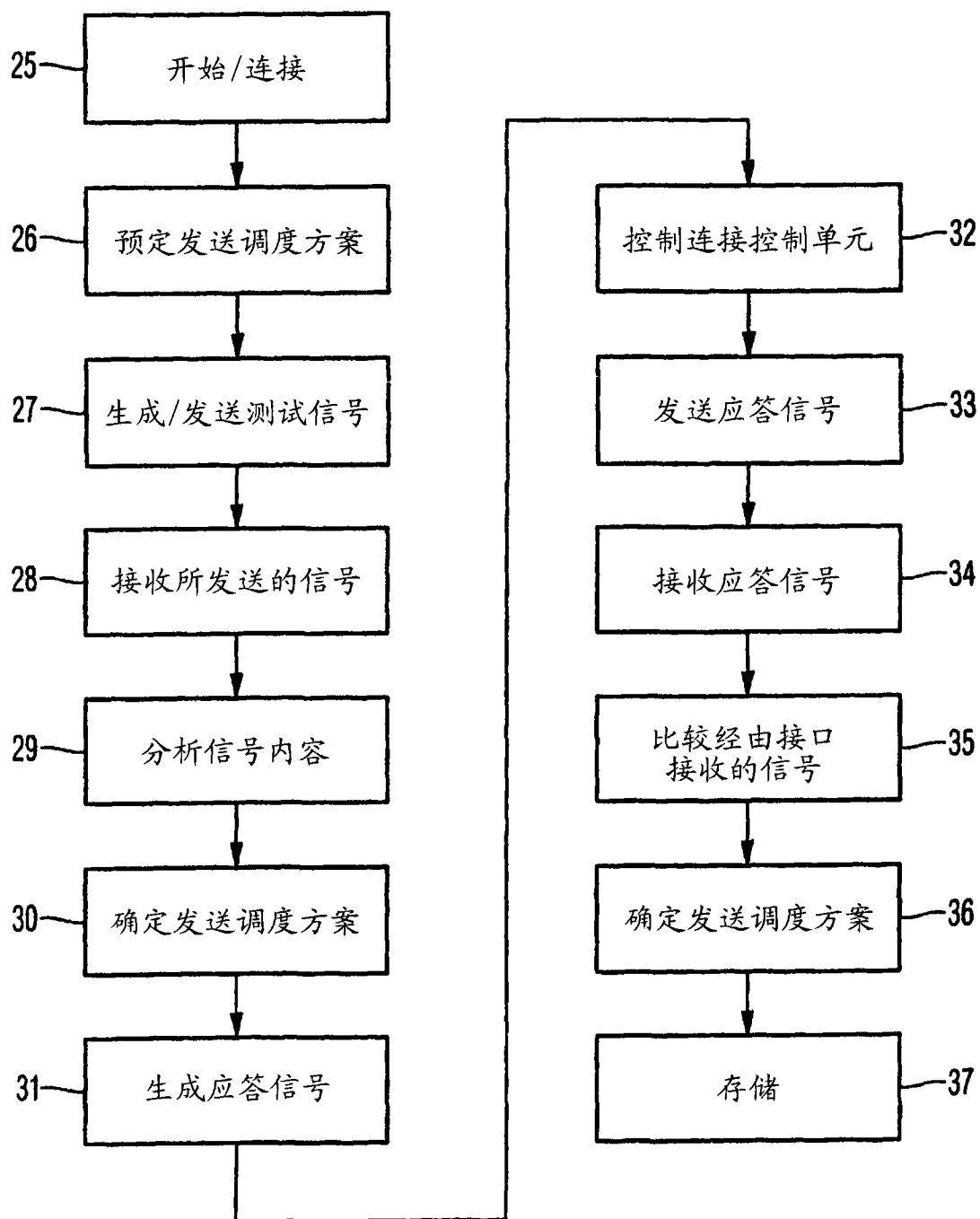


图 2