



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101689939 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 200980000508. 9

(22) 申请日 2009. 04. 02

(30) 优先权数据

102008020141. 3 2008. 04. 22 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/002436 2009. 04. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02009/129917 DE 2009. 10. 29

(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 克里斯蒂娜·格斯纳

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

H04B 17/00 (2006. 01)

H04B 7/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1260919 A, 2000. 07. 19, 全文.

US 2005/0170782 A1, 2005. 08. 04, 全文.

CN 1946000 A, 2007. 04. 11, 全文.

审查员 杨凤欣

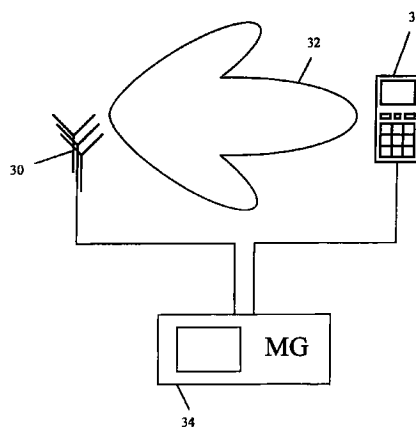
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

通信系统中反馈质量的评估

(57) 摘要

一种在通信系统中用于测试通信设备所发送的反馈信号的测量系统。该测量系统包括天线系统 (30) 和测量设备 (34)。测量设备 (34) 通过空口和天线系统 (30) 向通信设备 (31) 发送信号。通信设备 (31) 接收该信号, 作为所述通信设备 (31) 已经确定的信号传输状况的函数生成反馈信号, 并将该反馈信号发送给测量设备 (34)。测量设备 (34) 测量通信设备 (31) 处该信号的实际接收质量。在该过程中测量系统执行以下步骤: 测量设备 (34) 以使所发送的反馈信号显示没有改善所述传输状况的进一步可能性的方式修改向通信设备 (31) 发送的信号。由测量设备 (34) 改变被发送的信号和 / 或通信设备 (31) 的位置和 / 或天线系统 (30) 的位置; 测量设备 (34) 比较反馈信号和实际接收质量, 从而确定反馈信号的质量。



1. 一种在通信系统中用于测试通信设备 (21,31) 所发送的反馈信号的方法,其中所述通信设备 (21,31) 依赖于已经确定的、通过空口接收的信号的传输状况生成所述反馈信号,其中所述方法包括测量所述通信设备 (21,31) 中所述信号的实际接收质量,

其中执行以下步骤:

以使所发送的反馈信号显示没有改善所述传输状况的进一步可能性的方式,修改向所述通信设备 (21,31) 发送的信号;

修改所述通信设备 (21,31) 的位置和 / 或向所述通信设备 (21,31) 发送的信号的源的位置,和 / 或修改被发送的信号;以及

通过将所述反馈信号与所述实际接收质量进行比较,确定所述反馈信号的质量。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,通过确定比特误码率和 / 或数据速率确定所述实际接收质量。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,借助于若干天线 (20,30) 向所述通信设备 (21,31) 发送所述信号,并且

所述通信设备 (21,31) 借助于若干天线接收所述信号。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,通过修改波束图 (22,23,32) 和 / 或通过修改预编码和 / 或通过修改使用复用方法发送的信号的数据流的数目,修改向所述通信设备 (21,31) 发送的信号。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述反馈信号包含修改向所述通信设备 (21,31) 发送的信号以改善所述传输状况的指令。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述通信系统是 MIMO 通信系统。

7. 一种在具有天线系统 (20,30) 和测量设备 (34) 的通信系统中用于测试通信设备 (21,31) 所发送的反馈信号的测量系统,包括所述测量设备 (34)、所述天线系统 (20,30) 和所述通信设备 (21,31),

其中所述测量设备 (34) 用于通过空口和所述天线系统 (20,30) 向通信设备 (21,31) 发送信号,测量所述通信设备 (21,31) 中所述信号的实际接收质量,接收所述通信设备 (21,31) 发送的反馈信号,以使所发送的反馈信号显示没有改善所述传输状况的进一步可能性的方式修改向所述通信设备 (21,31) 发送的信号;修改所述通信设备 (21,31) 的位置和 / 或所述天线系统 (20,30) 的位置,和 / 或修改被发送的信号;并且通过将所述反馈信号与所述实际接收质量进行比较,确定所述反馈信号的质量,

所述通信设备 (21,31) 用于接收所述测量设备 (34) 发送的信号,依赖于已经确定的、所发送信号的传输状况生成所述反馈信号,并将所述反馈信号发送给所述测量设备 (34)。

8. 如权利要求 7 所述的测量系统,其特征在于,所述测量设备 (34) 连接至所述通信设备 (21,31),并且所述测量设备 (34) 通过确定比特误码率和 / 或数据速率来确定所述实际接收质量。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的测量系统,其特征在于,所述天线系统 (20,30) 是多天线系统,并且

所述通信设备 (21,31) 借助于若干天线接收所述信号。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的测量系统,其特征在于,所述测量设备 (34) 通过修改波束图 (22,23,32) 和 / 或通过修改预编码和 / 或通过修改使用复用方法发送的信号的数据流

的数目,来修改向所述通信设备(21,31)发送的信号。

11. 如权利要求7或8所述的测量系统,其特征在于,所述反馈信号包含修改向所述通信设备(21,31)发送的信号以改善所述传输状况的指令。

12. 如权利要求7或8所述的测量系统,其特征在于,所述测量系统进一步包括发射机(40)和接收机(41),并且

所述发射机(40)和所述接收机(41)连接至所述天线系统(20,30)。

13. 如权利要求7或8所述的测量系统,其特征在于,所述测量设备(34)包括显示设备(44),并且

所述显示设备(44)呈现所述测量的中间结果和/或结果和/或参数。

14. 如权利要求7或8所述的测量系统,其特征在于,所述通信系统是MIMO通信系统。

通信系统中反馈质量的评估

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统中,尤其是 MIMO 通信系统(多输入多输出通信系统)中,确定由通信设备发送的接收信号质量反馈的的质量的测量系统和方法。

背景技术

[0002] 在诸如 UMTS 或 WiMax 之类的通信系统中,通常使用参与设备所发送的关于信道质量的反馈来调适例如基站的发射。例如,在闭环方法中,为了保证终端设备端处的最优接收而对预编码进行修改。然而,这种方法要求在接收端处对传输状况或移动无线信道性质的估计尽可能准确。尽管参与设备配备有相应功能,但到目前为止,还没有用于验证该功能的正确性的已知方法和设备。

[0003] 例如,欧洲专利申请 EP 1 890 413 A2 公开了用于从通信设备到基站发送和接收这种反馈信息的方法和设备。然而,并没有公开这种反馈信息的验证。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种测量系统和测量方法,使用低成本来测试来自通信设备的反馈信号。

[0005] 根据本发明,该目的通过参考具有独立权利要求 1 的特征的方法以及具有独立权利要求 7 的特征的设备来达到。优点的进一步扩展形成回引这些权利要求的从属权利要求的主题。

[0006] 一种在包括天线系统和测量设备的通信系统中用于测试通信设备所发送的反馈信号的测量系统。所述测量设备通过空口和所述天线系统向通信设备发送信号。所述通信设备接收所述信号,依赖于已经确定的传输状况生成反馈信号,并将所述反馈信号发送给所述测量设备。所述测量设备测量所述通信设备中所述信号的实际接收质量。在这里,所述测量系统执行以下步骤:

[0007] 所述测量系统以使所发送的反馈信号显示没有改善所述传输状况的进一步可能性的方式,修改向通信设备发送的信号;

[0008] 由所述测量设备修改被发送的信号和/或所述通信设备的位置和/或所述天线系统的位置;

[0009] 所述测量设备将所述反馈信号与所述实际接收质量进行比较,并以该方式确定所述反馈信号的质量。因此反馈信号的测试得以保证。所述测量系统的成本较低。

[0010] 优选地,所述测量设备连接至所述通信设备。所述测量设备优选通过确定比特误码率和/或数据速率来确定所述实际接收质量。因此可以实现所述实际传输质量的简单确定。

[0011] 所述天线系统有利地是多天线系统。优选地,所述通信设备借助于若干天线接收信号。特别地,在高复杂度的通信系统中,可以以低成本确定反馈信号的准确性。

[0012] 所述测量设备优选通过修改波束图 (beam pattern) 和/或通过修改预编码和/或

通过修改使用复用方法发送的信号的数据流的数目,修改向所述通信设备发送的信号。通过反馈信号的验证,更高精确度的信号调节由此成为可能。

[0013] 所述反馈信号有利的包含修改向所述通信设备发送的信号以改善所述传输状况的指令。特别是在这种闭环系统中,反馈信号的高精确度是必须的。这可以通过根据本发明的测量系统和方法来实现。

[0014] 优选地,所述测量设备包括发射机和接收机。所述发射机和所述接收机优选连接至所述天线系统。因此,不需要使用进一步的部件。此外,测量系统的简单校准也可以通过这种方式实现。

[0015] 所述测量系统优选包括显示设备。所述显示设备优选呈现所述测量的中间结果和/或结果和/或参数。这保证了测量结果的直观操作和逻辑布置的显示。

[0016] 所述通信系统优选是 MIMO 通信系统。尤其是在具有高复杂度的通信系统中,用于确定反馈信号的准确性的低成本成为可能。

附图说明

[0017] 以下参照附图以示例方式描述本发明,附图中呈现了有利的本发明示例性实施例。附图如下:

[0018] 图 1 示出示例性通信系统;

[0019] 图 2 示出第一示例性通信链路;

[0020] 图 3 示出第二示例性通信链路;

[0021] 图 4 示出根据本发明的测量系统的第一示例性实施例,以及

[0022] 图 5 示出根据本发明的测量系统的第二示例性实施例。

具体实施方式

[0023] 首先参照图 1 解释 MIMO 通信系统的结构和功能。然后参照图 2 至图 5 解释根据本发明的测量系统的各种示例性实施例的结构和功能。类似附图中相同元件的呈现和描述在某些情况下不再重复。

[0024] 图 1 示出示例性通信系统。发射机 10 连接至若干空间上分离的天线 11。接收机 14 也连接至若干空间上分离的天线 13。发射机 10 通过天线 11 发送信号。其中信号不一定相同。信号通过传播路径 12 传播,并由接收机 14 通过天线 13 接收。在这里,由于在发射机端有 N 个天线 11,并且在接收机端有 M 个天线 13,因此有 $N \times M$ 条传播路径。通过发射机 10 向天线 11 提供仅在幅度和相位上略微不同的信号,天线 11 的总体可以被映射为对应于单个天线的波束图。这种实际情形将参见图 2 和图 3 进行详细解释。

[0025] 图 2 呈现出第一示例性通信链路。天线系统 20 连接至通信设备 21。在这里,天线系统 20 由以空间上分离的方式布置的多个独立的天线构成。这些天线各自提供其自身的波束图 (beam pattern)。由天线发送的信号仅在幅度和相位上彼此略微不同。因此,可以获得整个天线系统 20 的公共波束图 22。在这里,示意性呈现的天线系统 20 的波束图 22 以最强的传播方向与通信设备 21 对准的方式被定向。可以通过改变天线系统 20 中天线的幅度和相位偏移来修改波束图。参考图 3 对此进行图示说明。

[0026] 图 3 示出第二示例性通信链路。与图 2 所示的通信链路相比,天线系统 20 中天

线的幅度和相位偏移已经被修改。因此,获得了不同的波束图 23。最强的传播方向现在不再被布置在通信设备 21 上,而是在通信设备 21 的上方。相应地,传输质量比图 2 中的要差。通信设备 21 确定所接收信号的传输状况,并根据传输状况确定反馈信号 (feedback signal),其中反馈信号由通信设备 21 传送给发射机。在这里,反馈信号包括给发射机的指令,用于修改发送给通信设备 21 的信号,以便取得尽可能好的传输状况。结果,发射机例如根据波束图调适该信号。目标是达到通信设备 21 的最优接收质量。参考图 2 和图 3 呈现的波束图的偏移也可以通过天线系统 20 的简单旋转而实现。

[0027] 然而,为了例如通过追踪波束图而实施这里图示说明的信号的调适,必须用尽可能准确的反馈信号。参见图 4 和图 5 解释用于测试通信设备所生成的反馈信号的准确性的测量系统。

[0028] 图 4 示出根据本发明的测量系统的第一示例性实施例。由若干空间上分离的天线构成的天线系统 30 连接至测量设备 34。此外,测量设备 34 连接至通信设备 31。

[0029] 测量设备 34 使用波束图 32 通过天线系统 30 向通信设备 31 发送。通信设备 31 接收信号并在内部确定传输状况。通信设备 31 通过空口和天线系统 30 向测量设备 34 发送反馈信号。在这里,反馈信号依赖于测得的传输状况。反馈信号包含关于如何修改被发送信号以改善传输状况的指令。可替换地,反馈信号也可以直接反映信号的接收质量。该反馈信号由测量设备 34 记录下来。反馈信号的记录可以连续进行或者以给定的时间间隔进行。反馈信号的线缆束通信也是可行的。例如,该示例性实施例中的通信设备 31 不通过空口和天线系统 30 向测量设备 34 发送反馈信号,而是通过直接连接发送反馈信号。

[0030] 同时,测量设备 34 通过到通信设备 31 的直接链路确定实际接收质量。这是例如通过测量所发送的数据量或通过确定比特误码率来实施的。反馈信号的质量可以通过比较反馈信号和实际接收质量来估计。

[0031] 为了进一步提高测量准确性,可以使用以下描述的方法。测量设备 34 调适通过天线系统 30 发送的信号,直到通信设备 31 发送显示没有进一步改善传输状况的可能性的反馈信号。这可以通过重复执行已经解释过的信号调适指令,直到没有进一步的信号调适指令或显示最大接收质量来进行。同时,测量设备 34 测量实际接收质量,如以上所述。紧接着,测量设备 34 修改通过天线系统 30 发送的信号。由于根据通信设备 31 的反馈信号,不能实现传输状况的进一步改善,因此可以预期,实际测得的接收质量会由于对信号的任何改变而破坏。如果情况不是这样,则反馈信号与实际接收质量偏离。在这种次最优反馈的情况下,被发送信号的最优调适是不可能。

[0032] 图 5 示出根据本发明的测量系统的第二示例性实施例。这里,更详细地呈现测量系统的结构。处理设备 42 连接至显示设备 44、发射机 40、接收机 41 和接口 43。发射机 40 和接收机 41 连接至天线系统 30。接口 43 连接至通信设备 31。

[0033] 处理设备 42 生成信号,该信号通过发射机 40、天线系统 30 和空口被发送给通信设备 31。通信设备 31 通过空口、天线系统 30 和接收机 41 发送信号,该信号由处理设备 42 处理。这些信号包含依赖于通信设备 31 所确定的传输状况而生成的反馈信号。如果反馈信号还通过接口 43 发送给处理设备 42,则可以不用接收机。处理设备 42 修改通过发射机 40 发送的信号,从而改变该信号,这里,例如改变天线系统 30 所发送的信号的波束图 32。

[0034] 处理设备 42 通过接口 43 连接至通信设备 31。借助于该链接,处理设备 42 例如基

于通信设备 31 所实现的传输速率或比特误码率来确定实际传输质量。处理设备 42 将反馈信号与通过接口 43 测得的传输质量进行比较。相应地,可以评估通信设备所生成的反馈信号的质量。

[0035] 本发明不限于所呈现的示例性实施例。如已经提到的,可以使用不同的通信系统。例如,可以使用 MIMO 系统,还可以使用在发射机和 / 或接收机端仅有一个天线的系统。将测量设备和天线系统集成到一个设备中也是可行的。在本发明的框架内,可以根据需要将以上描述的或者在图中示出的所有特征有利地互相结合。

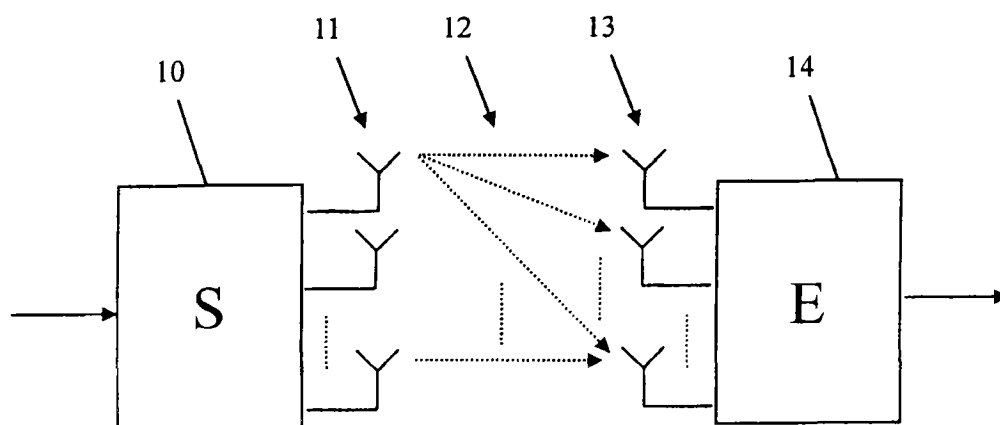


图 1

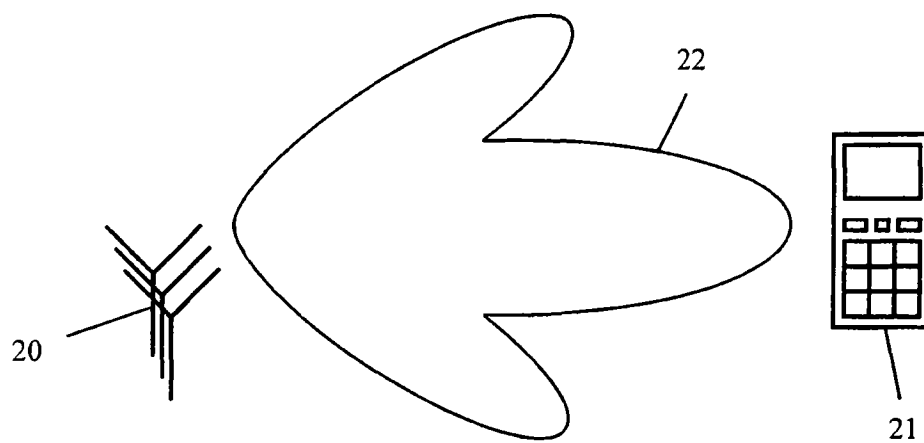


图 2

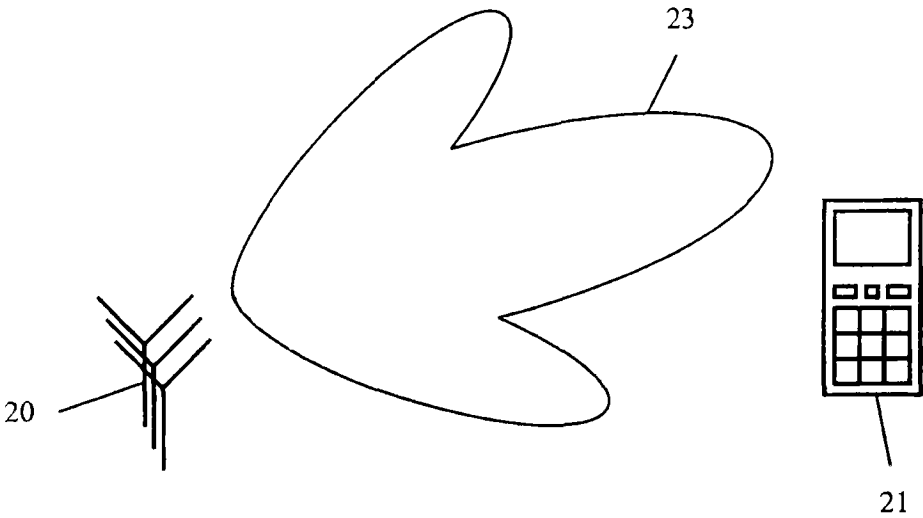


图 3

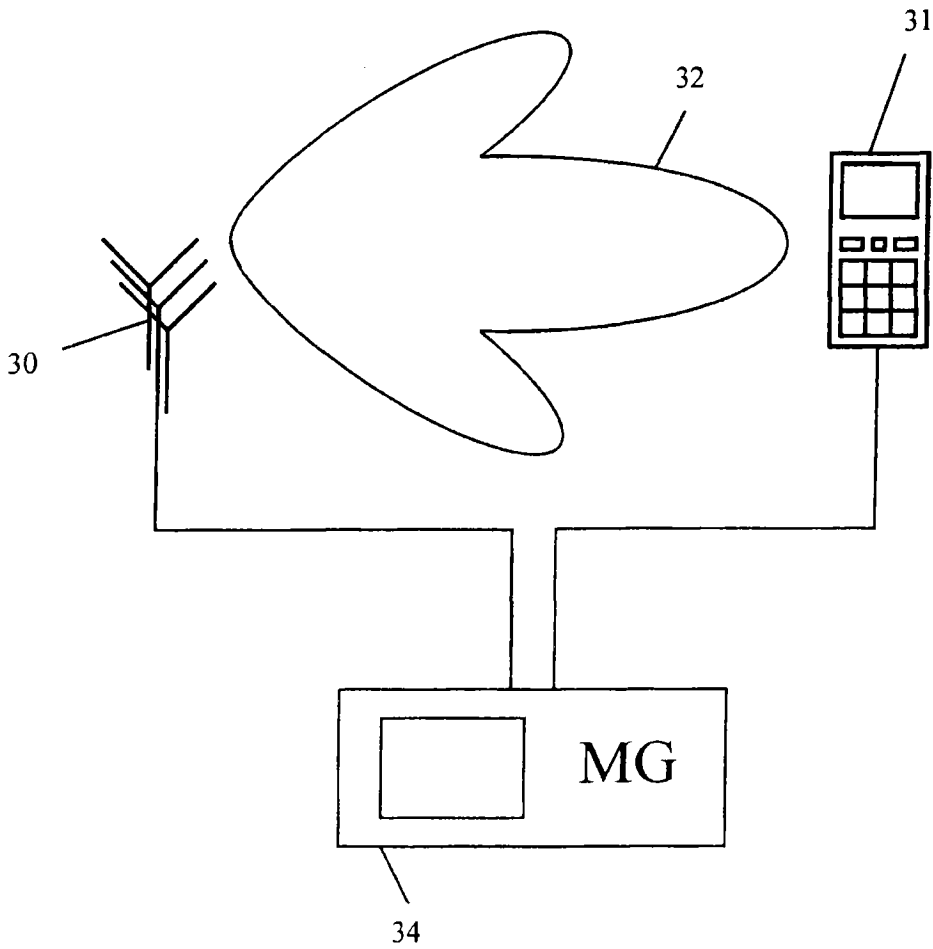


图 4

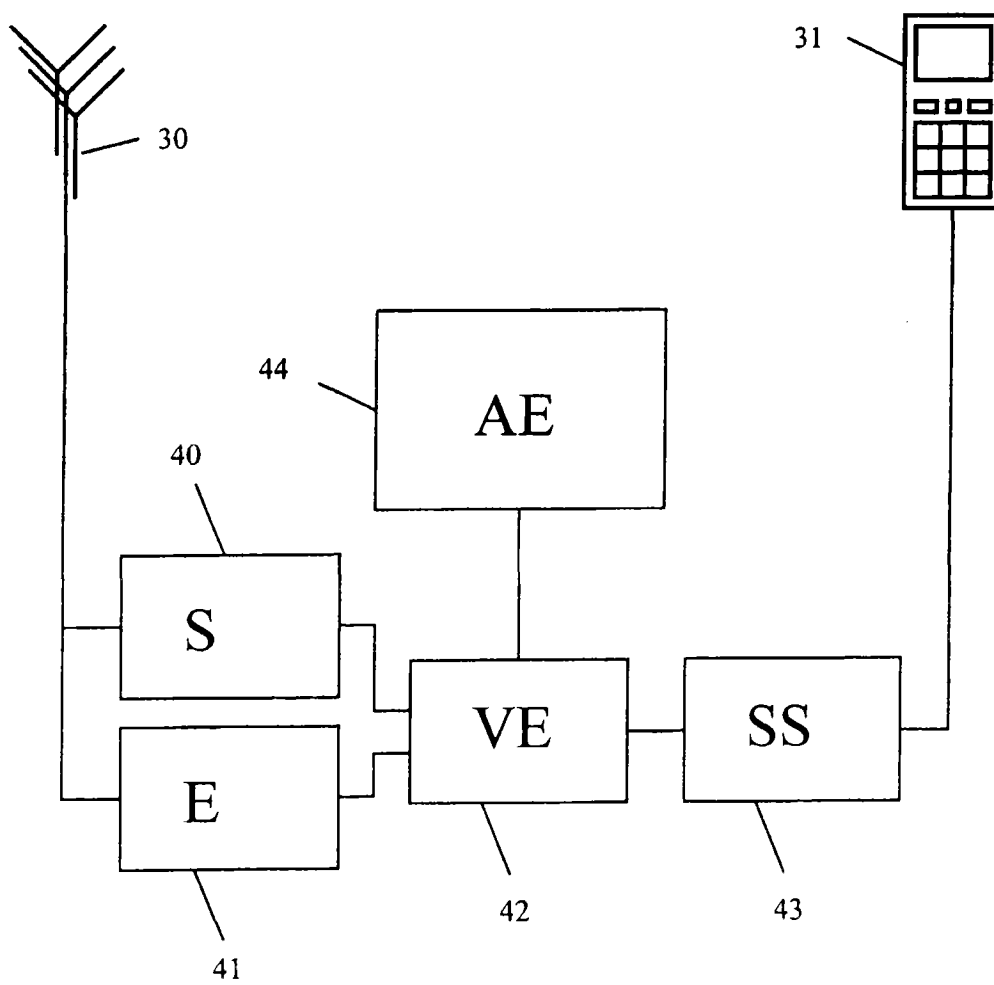


图 5