

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95119727.4

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1069014C

[22] 申请日 1995. 11. 17 [24] 颁证日 2001. 6. 2

[21] 申请号 95119727.4

[30] 优先权

[32] 1994. 11. 21 [33] JP [31] 286665/1994

[73] 专利权人 明星电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 海老原隆直

[56] 参考文献

CN 1038378	1989. 12. 27	H01Q3/00
EP 0508405A1	1992. 10.	14G01S5/14
		H04B7/26

审查员 刘 红

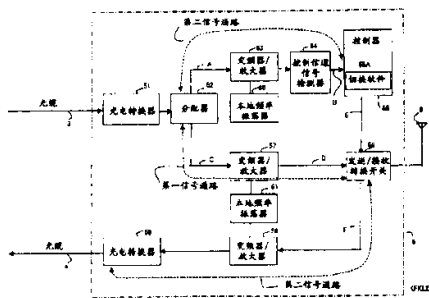
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 陆立英

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 时分多址型无线电电话系统、用于该系统的天线装置和基站

[57] 摘要

无线电电话系统以及用于该无线电电话系统的天线装置和基站，它们可以扩大无线电通信的范围并且也可以扩大基站与天线之间的距离。一个基站容纳多个天线装置，该基站与多个天线装置通过光缆相连接。天线装置的每一个主要配备有一个光电转换器，一个电光转换器，一个分配器，变频器/放大器，本地频率振荡器，一个控制信道信号检测器，一个发射/接收转换开关，一个控制器，还有天线。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 时分多址型的无线电电话系统,包括:
 - 具有发射/接收操作的基站;
 - 与所说的基站不在同一处安装的天线,所说的天线具有发射/接收操作;
 - 在所说的基站与所说的天线之间设置的天线装置;
 - 用于在所说的天线装置与所说的基站之间传送发送信号与接收信号的分开的传输线,所说的发送与接收信号建立了一个控制信道和一个话音信道,所说的控制信道具有预先安排好的时间段;
 - 所说的控制信道在所说的话音信道被设置时被天线装置连续地监控;以及
 - 根据控制信道中的预定时间段的接收定时使所述天线装置中的天线的发射/接收切换与基站的发射/接收操作同步的装置。
2. 根据权利要求 1 的无线电电话系统,其特征在于所说的传输线是光缆。
3. 一个被连接到时分多址型无线电电话系统基站上的天线装置,这个天线装置与基站交换光信号并且通过一个传输发送信号的发射光缆和一个传输接收信号的接收光缆与基站相连接,这个天线装置包括:
 - 把通过发射光缆传输的发送信号从光信号转换成电信号的光电转换装置;



把通过光电转换装置发出的发送信号分送给第一信号通路的第二信号通路的分配装置；

一个天线；

交替地把天线与第一信号通路和第三信号通路相连接的具有切换操作的发射/接收切换装置；

当天线被发射/接收切换装置连接到第三信号通路时，在将传送给第三信号通路的接收信号传送给接收光缆之前将其从电信号转换成光信号的电光转换装置；以及

切换控制装置，该切换控制装置把控制信道与传送给第二信号通路的发送信号隔离并分析控制信道以便根据被写入到控制信道的一个特定时间段的专门信息的接收定时使发射/接收切换装置的切换操作与语音信道的发射/接收操作同步。

4. 根据权利要求3的天线装置，其特征在于每当控制信道的传输帧的预定次数被重复时，切换控制装置就执行使发射/接收切换装置的切换操作与语音信道的发射/接收操作同步的控制，所述切换控制装置对于没有进行同步控制的传输帧，根据该传输帧的持续时间来产生一个切换控制信号。

5. 根据权利要求3的天线装置，这个天线装置用一个与一个无线电路的载波频率不相同的载波频率与基站交换信号，第一信号通路、第二信号通路和第三信号通路分别配有载波频率转换装置。

6. 根据权利要求3的天线装置，这个天线装置还包括对来自基站的信号被接收到的时刻到专门的信息被译码的时刻所引起的时间延迟进行校正的延迟时间校正装置，导致所说的时间延迟

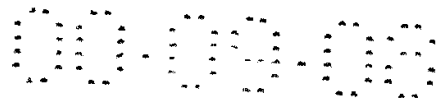


的是第一信号通路和第二信号通路的信号传输时间的差值和一个控制信道的一个预定的时间段的专门信息被译码所需要的时间。

7. 一个与权利要求 3 中的天线装置相连接的基站, 所说的基站具有连接在其上的多个天线装置并且包括:

用于比较从多个天线装置传输来的接收信号的接收电场强度的接收电场强度比较装置, 以及

天线装置选择装置, 这个天线装置选择装置用于选择一个天线装置, 这个被选择的天线装置根据接收电场强度比较装置所给出的比较结果被允许与最大的接收电场强度通信, 并且使与这个天线装置的连接有效而使与其它天线装置的连接无效。



说明书

时分多址型无线电电话系统、用于该系统的天线装置和基站

本发明是关于一个无线电电话系统，该系统通过在基站之外的另一处安装一个天线来在任一处实现一个宽范围的无线电通信，在一个 TDMA 无绳电话装置中，一个天线装置和一个基站被用于无线电电话系统。

在一个常规的 TDMA 无绳电话装置中，一个天线被直接安装在基站，或者基站与天线在彼此相离的位置处一对一地安装并且用同轴电缆连接起来。

当使用以前面所说的技术为基础的无线电电话系统作为要求宽范围无线电通信的应用时，在一个工厂使用的系统就是一个例子，有必要使用更多的天线。这就意味着按照常规的方法，需要有更多的基站，也需要增加更多的连接到基站的电话线。

另外，当一个天线需要安装在与基站不在同一处的地方时，一个信号在连接天线与基站的同轴电缆上传输时必然要被衰减。由于基站与天线之间的距离有一定的限度，这就产生了问题。

本发明是为了解决以上所述的问题，本发明的一个基本目的是使多个天线能够与一个单独的基站相连接，并且允许基站与天线之间的距离在实际应用中充分地长。

为了这一目的，根据本发明，在一个基站与一个天线之间有一个

具有自己的控制功能的天线装置；一个发送信号和一个接受信号独立地通过在天线装置与基站之间的分路的传输线、例如光缆来传送。当一个话音信道被设置时，一个控制信道被前面所说的天线装置所监控，并且根据控制信道中的特定时间段的特定信息的接收定时使上述天线装置的天线的发射/接收切换与基站的发送/接收操作同步。

更具体地，前面所说的天线装置的发射系统具有一个光电转换器，一个将一个发送信号分送成两路信号的分配器，用于控制信道的变频器/放大器和一个本地频率振荡器（如果必要的话），用于控制信道信号的检测器，以及用于发送信号的变频器/放大器（如果必要的话）。天线装置的接收系统具有用于接收信号的变频器/放大器（如果必要的话），以及电光转换器。另外，发射系统与接收系统共用一个天线、一个发射/接收转换开关，一个本地频率振荡器（如果必要的话），以及一个控制器。天线装置完成如下所述的控制操作。

为了控制该天线装置的发射/接收转换开关，包括在一个发送信号的控制信道中的一个信号（控制信道信号）按以下顺序地通过光电转换器、分配器、控制信道变频器/放大器和控制信道信号检测器被送到控制器。控制器分析控制信道信号，以检测在控制信道中写入的一个特定时间段的专门信息，即时间段号，并为了控制发射/接收转换开关而产生一个开关控制信号。

有一个归因于被用于信号传输的硬件的时间差，还有一个时间差，归因于从在天线装置接收到发送信号并且控制器检测到控制信道的特定时间段的专门信息之后切换控制信号被送到发射/接收转换开关的时刻到发送信号到达天线的时刻这两时刻之间控制器用于

分析控制信道信号所花的时间。为了精确地保持天线的发射/接收切换与基站的发射/接收操作之间的同步,必须仔细充分地考虑在产生开关控制信号时上面所说的时间差所引起的时候延迟。根据本发明,天线装置的控制装置配备了这种时间延迟的校正装置。

当多个天线装置被连接到一个单独的基站时,就在电话与天线装置之间建立了一对一的无线电语音话路。

因此,为了建立无线电语音话路,从电话接收无线电波的天线装置将接收到的无线电波的电场强度送到基站。基站接收电场强度,比较各个天线装置之间的接收电场强度,选择发送最强接收电场强度的天线装置并且把所选择的天线装置与基站相连接而将其它的天线装置与发射台脱离开。

根据本发明,一个基站可以接纳多个天线装置,因此,可以通过增加天线装置的数目来使一个基站的无线电通信范围得到自由扩展。用光缆来连接基站和天线装置可以使基站与天线装置之间的距离在实际使用中足够长。

天线装置中的话音信号的发射/接收切换控制通过使用从基站通过控制信道发送到天线装置的信息来实现;天线装置的控制装置校正延迟,直到信息被译码为止,然后它们产生话音信道发射/接收切换信号。这就允许了精确的发射/接收切换控制。

多个天线装置可以与一个基站相连接。为了建立一条无线电语音话路,只有具有最大的接收电场强度的那个天线装置被选中来使一条最佳的无线电语音话路被建立。

为了对本发明有一个更好的理解,参考以下的描述与附图,发明的范围将在所附的权利要求中指出。

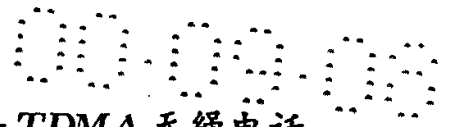


图 1 是一个根据本发明的一个实施例的一个 TDMA 无绳电话装置的方框图；

图 2 是一个根据本发明的一个实施例的一个天线装置的方框图；

图 3 是一个根据本发明的一个实施例的在天线装置中执行的发射/接收切换的时序图。

图 1 所示的 TDMA 型无绳电话装置有一条电话线 1, 一个基站 2, 发射光缆 3, 接收光缆 4, 一个天线装置 5, 一个天线 6, 以及一个无绳电话 7 (以下简称为“电话”)、一个电场强度比较装置 8、一个天线装置选择装置 9。

图 2 中的参考标号 3 至 6 代表的部件与图 1 中所表示的相应的部件相同；其它参考标号所代表的部件如下所述。

参考标号 51 表示的是一个把光缆 3 接收到的光信号(发送信号)转换成电信号的光电转换器。参考标号 52 表示了一个把由光电转换器 51 转换成电信号的发送信号分送成 A 路和 C 路的分配器。参考标号 53 表示了一个用于发送信号的控制信道的变频器/放大器；这个变频器/放大器进行频率转换来把通过由分配器 52 分送给 A 路的发送信号中的控制信道来传输的信号提取出来并对这个经过转换后的信号进行放大。参考标号 54 表示了一个控制信道信号检测器，这个控制信道信号检测器通过与解调相类似的操作从变频器/放大器 53 的输出信号中检测到控制信道信号并且把这个控制信道信号(模拟信号)转化成由这个控制信道信号检测器发出的数字信号。参考标号 55 表示了一个主要是由一个 CPU 构成的控制器；这个控制器通过利用用于发射/接收切换控制的软件 55A(以下被称为“转换软件”)来对从控制信道信号检测器 54 接收到的控制信道信号

进行处理来产生一个切换控制信号。切换软件 55A 包括了对由处理控制信道信号所需要的时间和在天线装置的电路中传输信号所需要的时间而引起的切换时间延迟进行校正的软件。参考标号 56 表示的是一个根据从控制器 55 接收到的切换控制信号将天线 6 接到 D 路或 F 路的发射/接收转换开关。参考标号 57 表示的是用于发送信号的变频器/放大器；这个变频器/放大器对由分配器 52 分配给 C 路的发送信号进行频率转换以便将发送信号转化成具有预定载波频率的信号，然后放大这个被转换了的发送信号。参考标号 58 表示了一个用于接收信号的变频器/放大器；这个变频器/放大器对从发射/接收转换开关 56 发出的接收信号进行频率转换以便将接收信号转换成适合于在光缆 4 中传输的信号，然后这个变频器/放大器对转换后的接收信号进行放大。参考标号 59 表示了一个电光转换器，这个电光转换器把变频器/放大器 58 发出的以电信号为形式的接收信号在送到光缆 4 之前转换为光信号。参考标号 60 表示了一个用于控制信道的本地频率振荡器；这个本地频率振荡器产生了一个为了从发送信号中提取出控制信道信号的频率转换信号。参考标号 61 表示了一个用于发送信号和接收信号的本地频率振荡器；这个本地频率振荡器产生一个将发送信号或接收信号的频率转换成一个预定频率的信号。

如果通过光缆 3 和 4 在基站 2 与天线装置 5 之间被传送的一个发送信号和一个接收信号的频率与在电话 7 与天线 6 之间被传送的无线电信号的频率一致，就没有必要提供变频器/放大器 53, 57, 58 (至少就变频器而言)，以及本地频率振荡器 60 和 61。

在图 3 中，(1)表示了一个发送信号的控制信道的帧结构；(2)

给出了表示一帧的结构的一个部分放大图；(3)给出了表示 A 路信号(见图 2)的一个进一步的放大图；(4)表示输出给 B 路的信号(见图 2)；(5)表示了输出给 E 路的发射/接收切换信号(见图 2)；(6)表示了一条无线电话语音话路的传输时序图；(7)表示了这条无线电话语音话路的接收时序图。

如图 3 的(1)中所示,发送信号的控制信道将一帧定为 5 毫秒,如图 3 的(2)中所示,控制信道的一帧包括发射控制信道和接收控制信道各 4 个时间段。每 100 毫秒,即每 20 帧重复一次。在 100 毫秒中包括了 80 个发射时间段和 80 个接收时间段,这些控制信道每 100 毫秒被天线装置 5 重复地接收到。天线 5 在语音电路被建立时一直在监控着控制信道。

对于控制信道,如图 3 的(6)和(7)所示,举例来说,发送信号被设置成 2.5 毫秒,接收信号被设置成 2.5 毫秒,两者一共是 5 毫秒来构成前面所说的控制信道的一帧。因此,发射与接收以 5 毫秒为同步地被重复,语音信道被频分多路复用以便于发射和接收。

这些被多路复用的发射与接收语音话路分别一对一地与有 80 个时间段的发射控制信道与接收控制信道相对应。发射和接收分别具有 80 个语音信道,每个语音信道被相对应的控制信道所控制。

在以上所描述的帧结构中所使用的参考值都是例子,这些参考值对于使用的系统不一定适用。

在图 1 中,当在电话线中出现一个进入呼叫时,基站 2 检测进入呼叫信号并将进入呼叫信号通过光缆 3 传送给所有的天线装置 5。然后天线装置 5 通过天线 6 将进入呼叫信号传送给无线电路。当电话 7 接收到进入呼叫信号并应答时,电话 7 发出应答信号,该应

答信号由天线装置 5 利用天线 6 来接收并且通过光缆 4 传输给基站 2。当基站 2 从多个天线装置 5 接收到相应的多个应答信号时，基站 2 比较包含在应答信号中的电场强度方面的信息从而选出具有最大的电场强度的那个天线装置 5，然后基站 2 在被选择的那个天线装置 5 与电话 7 之间建立一条无线电语音话路来允许通话。被选择的那个天线装置 5 之外的那些天线装置 5 在基站 2 的控制下被恢复原状。

当电话 7 产生一个呼叫时，电话 7 送出一个被天线装置 5 通过天线 6 接收并且通过光缆 4 传输给基站 2 的产生呼叫的信号。如果基站 2 从多个天线装置 5 接收到产生呼叫的信号（例如当电话 7 位于多个天线装置 5 的服务地区相重叠的地方时），基站 2 比较包含在产生呼叫的信号中的电场强度方面的信息从而选出具有最大的电场强度的那个天线装置 5，然后在被选择的那个天线装置 5 与电话 7 之间建立一条无线电语音话路并且继续进行连接操作。被选择的那个天线装置 5 之外的那些天线装置 5 在基地电台 2 的控制下被恢复原状。

一个电话呼叫由以上所描述的控制操作所允许。对于电话呼叫，在这些天线装置 5 中的发送与接收之间的切换的控制与基站的发送与接收操作是同步的。切换的控制现在将根据图 3 来描述。

当一个天线装置 5 通过光缆 3 从基站 2 接收到一个光发送信号时，光电转换器 51 将这个光信号转换为电信号并且把这个已经被转换成电信号的发送信号送给分配器 52。被送到分配器 52 的发送信号被分送到 A 路和 C 路。一个来自本地频率振荡器的信号在变频器/放大器 53 中被加到已经送到 A 路的发送信号上，从而把发送信

号转换成一个信号,该信号具有分配给控制信道的一个频率。这样就可以从发送信号中选择出分配给控制信道的频率的信号分量,也就是控制信道信号,并且对送给后面的控制信道信号检测器 54 的这个控制信道信号进行放大。控制信道信号检测器 54 检测控制信道信号并且把它转换成数字数据并且把这些数字数据传送给控制器 55。如图 3 中的(2)所示,前面所说的控制信道在一帧里面分别有 4 个时间段用于发射和接收。每个时间段有一个写入的时间段号;控制器 55 对时间段号进行译码并且当它检测到某个特定时间段的时间段号时,例如第 4 个发射时间段,它就用此作为把切换控制信号通过 E 路送给发射/接收转换开关 56 的触发信号。这就使发射/接收转换开关 56 把天线 6 变到 F 路。然后在这个条件下,在接收时间段持续的 2.5 毫秒之内(一帧的持续时间可以由控制器 55 来决定)。天线 6 被变到 D 路。

当天线 6 与 F 路连接起来时,到达天线 6 的接收信号通过发射/接收转换开关 56 输出给 F 路,这个信号根据本地频率振荡器 61 的振荡频率通过变频器/放大器 58 进行频率转换从而得到一个预定的频率并且被放大,然后,这个被转换和放大的信号在最后通过光缆 4 送给基站 2 之前被电光转换器 59 从电信号转换成光信号。

当天线 6 与 D 路相连接时,来自基站 2 通过光缆 3 传送的发送信号被光电转换器 51 从光信号转换成电信号;这个电信号通过分配器 52 输出给 C 路并且根据本地频率振荡器 61 的振荡频率通过变频器/放大器 57 进行频率转换从而得到一个预定的频率并且被放大,然后这个被转换和放大的信号在最后通过天线 6 发送之前通过发射/接收开关 56 被传输到天线 6。

上面描述的一系列操作在每次接收到第 4 个发射时间段时都被重复,这样便使发射/接收转换开关 56 对天线的切换的控制与在基站的发送与接收操作同步。

在通过分配器 52 分配给 C 路的发送信号的传输结束时,切换控制信号必须从控制器 55 发出(发送信号的传输完成的时刻必须与发射/接收转换开关 56 进行的天线切换动作完全符合);但是,存在着由于从在分配器 52 将发送信号送到 C 路之后发送信号到达发射/接收转换开关 56 的时刻到在分配器 52 将发送信号送到 A 路后控制器 55 发出控制信号的时刻而引起的控制器 55 之中的软件引起的时间差以及硬件引起的时间差。(信号是在同一时刻被分配并送到 A 路与 C 路的)。

更加明确地,参照图 3,送到 A 路的发送信号在到达控制器 55 之前由于变频器/放大器 53 和控制信道信号检测器 54 而引起了一个时间延迟。类似地,送到 C 路的发送信号在到达发射/接收转换开关 56 之前由于变频器/放大器 57 而引起了一个时间延迟。由于变频器/放大器 53 而引起的时间延迟可以认为与由于变频器/放大器 57 而引起的时间延迟相等;因此,送到 A 路的发送信号由于控制信道信号检测器 54 所引起的时间延迟而到达控制器 55 所花费的时间比送给 C 路的发送信号到达发射/接收转换开关 56 所花费的时间更长。

因为控制信道信号检测器 54 把被检测到的控制信道信号从模拟信号转换成数字信号,这个时间延迟在同步操作中是不能被忽略的。这个时间差是由硬件引起的并且在图 3 的(4)中是被表示为 t_1 的时间差。

另外,当控制器 55 读入控制信道信号并产生切换控制信号时,控制器 55 花费时间来分析控制信道信号并且检测一个特定的时间段号,这样便产生了时间延迟。这个时间延迟是由于软件而引起的时间差并且在图 3 的(4)中由 t_2 来表示。

如前所述,延迟时间 t_1 可以根据主要是由控制信道信号检测器 54 的硬件而引起的延迟来事先预测出来。类似地,延迟时间 t_2 是从时间段的开始到一个时间段号被发送所需要的时间,即发送出一个时间段号的时间 t_{21} ,与控制器 55 对这个时间段号进行译码所需要的时间 t_{22} 这两段时间之和;因此延迟时间 t_2 可以被事先预测。

在实施例的情况中,一个时间段的时间是由 $2.5\text{ms}/4 = 0.625\text{ms}$ 来决定的;因此,从控制器 55 检测到第 4 个时间段的时刻到发射/接收转换开关 56 完成切换动作的控制的时刻这两时刻之间的时间 t_3 被 $0.625 - t_1 - t_2$ 来决定。如前面所述,由于时间 t_1 与时间 t_2 的数值是已知的固定值,时间 t_3 也是一个已知的固定值。因此,事先把作为修正值的 t_3 提供给控制器 55 就可以使送给 E 路的发射和接收的切换控制信号的输出时间与发送信号传输结束的时间相匹配。

考虑到发射/接收转换开关 56 的控制,如果切换控制信号借助于通过检测控制信道的时间段号来实现的同步控制第一次以精确的定时来得到,那么发射与接收之间的切换在那个时间之后简单地以 2.5ms 为间隔地进行并且同步控制不必要在每次收到发射时间段时都要进行。但是,不可避免地要防止发射/接收的切换定时与由于时钟错误或其它原因而在一段延长了的有用时间内发出切换控制信号的定时的不匹配。相应地,希望每当一个发射帧的预置的重复数被达到时就根据控制信道的时间段号的检测来完成发射/接收切换同

步控制。这样就能够所有的时间内实现稳定的发射/接收切换控制。

因此,根据本发明,天线装置通过信号传输通路与一个基站相连接并且这些天线装置的发射与接收之间的切换根据控制信道信号来实现,于是就使发射/接收的切换控制能够与发送/接收信号精确地同步。另外,根据本发明,多个天线装置可以被连接到一个基站上并且无线电通信的范围在一个实用的范围内可以按所希望的被扩展。另外,基站与天线装置之间的距离能够显著地被扩大并且天线装置能够在在一个所希望的地点被安装,因此增加了无线电通信范围的选择自由度。

前面的描述与附图代表了本发明的优先考虑的实施例,对于那些在这方面技术非常熟的人来说,可以在不背离本发明的真正精神与范围的基础上进行各种变化与更改。

说明书附图

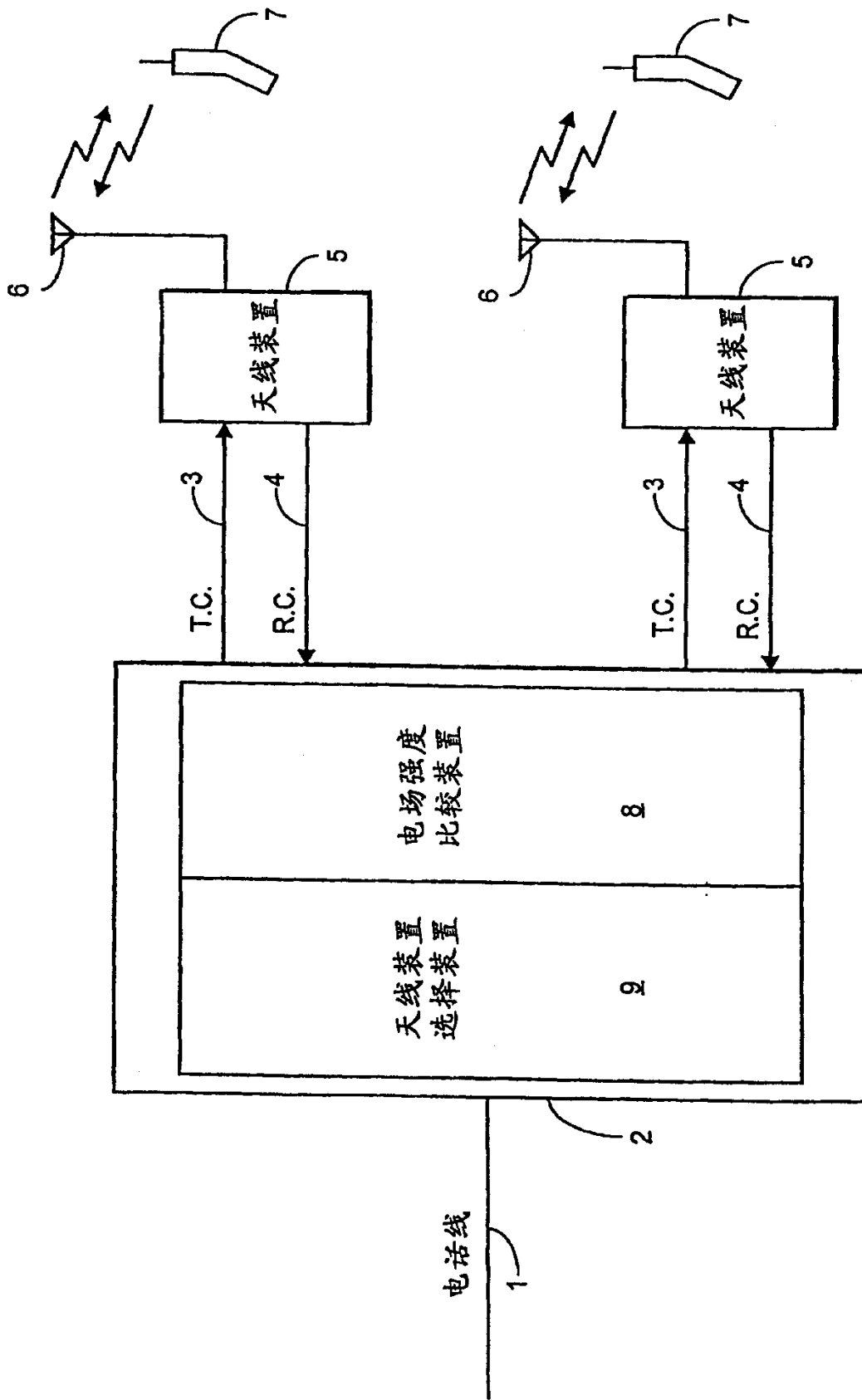


图1

3000

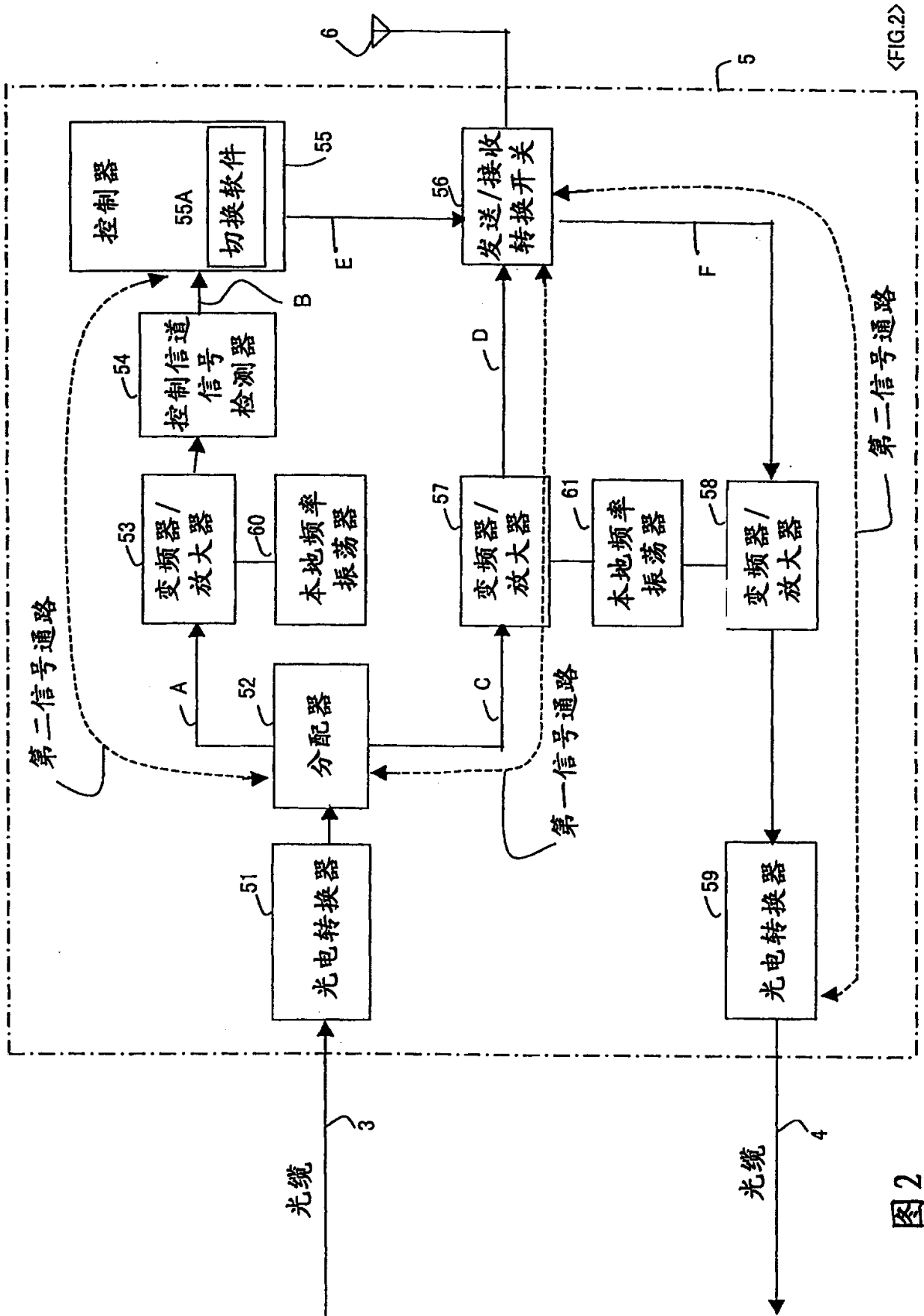


图 2

图 3

