

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 7/015 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99119141.2

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370825C

[22] 申请日 1999.9.17 [21] 申请号 99119141.2
[30] 优先权

[32] 1998.9.17 [33] JP [31] 262580/98

[32] 1998.12.18 [33] JP [31] 360503/98

[32] 1999.5.11 [33] JP [31] 130678/99

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 谷口友彦 野原明

[56] 参考文献

CN1120777A 1996.4.17

CN1130838A 1996.9.11

CN1099544A 1995.3.1

审查员 王 为

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 韩 宏

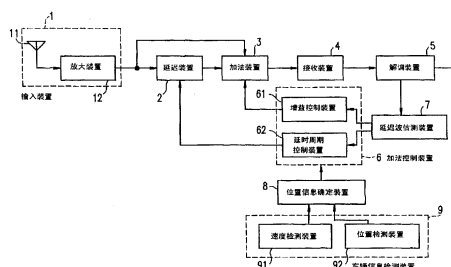
权利要求书 10 页 说明书 44 页 附图 28 页

[54] 发明名称

数字电视广播接收设备

[57] 摘要

一种数字电视广播接收设备，包括：改变装置，用于接收第一到第 N 个信号，并利用前馈控制使所接收信号中至少第 N-1 个信号发生变化；加法装置，用于将从改变装置输出的信号相加；其中：N 是 2 或比 2 大的自然数。



1、一种数字电视广播接收设备，包括：

改变装置，用于接收第一到第 N 个信号，利用前馈控制使所接收信号中至少第 $N-1$ 个信号发生变化；

加法装置，用于将从改变装置输出的信号相加；

其中： N 是 2 或比 2 大的自然数，

其中所述改变装置以时间方向的方式将所述接收的信号中的所述至少第 $N-1$ 个信号的相位改变预定的相移量。

2、如权利要求 1 所述的数字电视广播接收设备，其中所述改变装置是用于直接使所述至少第 $N-1$ 个信号的相位产生移动的相移装置。

3、如权利要求 1 所述的数字电视广播接收设备，其中所述改变装置是用于使至少第 $N-1$ 个信号产生延迟以便改变所述至少第 $N-1$ 个信号的相位的延迟装置。

4、一种数字电视广播接收设备，包括：

改变装置，用于接收第一到第 N 个信号，并根据外部信号使所接收信号中的至少第 $N-1$ 个信号发生变化；

加法装置，用于将从改变装置输出的信号相加；

其中： N 是 2 或比 2 大的自然数，

外部信号是根据加法装置得到的信号产生的，

所述改变装置以时间方向的方式将所述接收的信号中的所述至少第 $N-1$ 个信号的相位改变预定的相移量。

5、如权利要求 4 所述的数字电视广播接收设备，其中所述改变装置是用于直接使所述至少第 $N-1$ 个信号的相位产生所述预定的相移量的移动的相移装置。

6、如权利要求 4 所述的数字电视广播接收设备，其中所述改变

装置是用于使至少第 $N-1$ 个信号延迟一规定时间周期以便改变所述至少第 $N-1$ 个信号的相位的延迟装置。

7、如权利要求 6 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并将多个电信号作为第一到第 N 个信号输出；

接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；以及

解调装置，用于将频率转换后的信号转换为基带信号；

其中：

所述延迟装置允许所述规定的延时周期任意地设置，并且

所述加法装置允许相加从延迟装置输出的信号的相加比率任意地设置。

8、如权利要求 6 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；

放大装置，用于以一规定的放大比率放大多个电信号，并将放大的信号作为第一到第 N 个信号输出；

接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；

解调装置，用于将频率转换后的信号解调；

延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的

延迟波信息；和

加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生所述规定的放大比率和规定的延时周期中的至少一个，并向放大装置和延迟装置中的至少一个输出所述规定的放大比率和规定的延时周期中的至少一个。

9、如权利要求 6 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；

接收装置，用于对多个电信号进行频率转换，并将多个频率转换后的信号作为第一到第 N 个信号输出；

解调装置，用于将加法装置相加的信号转换为基带信号；

其中：

所述延迟装置允许所述规定的延时周期任意地设置，并且

所述加法装置允许相加从延迟装置输出的信号的相加比率任意地设置。

10、如权利要求 5 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并将多个电信号作为第一到第 N 个信号输出；

接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；

解调装置，用于将频率转换后的信号转换为基带信号；

其中：

所述相移装置允许所述预定的相移量任意地设置，并且

所述加法装置允许相加从相移装置输出的信号的相加比率任意地设置。

11、如权利要求 5 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；

放大装置，用于以一规定的放大比率放大多个电信号，并将放大的信号作为第一到第 N 个信号输出；

接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；

解调装置，用于将频率转换后的信号解调；

延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息；和

加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生所述规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个，并向放大装置和相移装置中的至少一个输出所述规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个。

12、如权利要求 5 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；

接收装置，用于对多个电信号进行频率转换，并将多个频率转

换后的信号作为第一到第 N 个信号输出；

解调装置，用于将加法装置相加的信号转换为基带信号；

其中：

所述相移装置允许所述预定的相移量任意地设置，并且

所述加法装置允许相加从相移装置输出的信号的相加比率任意地设置。

13、如权利要求 7 或 9 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息；和

加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生所述规定的相加比率和规定的延时周期中的至少一个，并向加法装置和延迟装置中的至少一个输出所述规定的相加比率和规定的延时周期中的至少一个。

14、如权利要求 13 所述的数字电视广播接收设备，其中所述延迟波估测装置接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

15、如权利要求 13 所述的数字电视广播接收设备，其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的延时周期控制装置，并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述规定的延时周期。

16、如权利要求 13 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；

位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生所述规定的放大比率和规定的延长时间中的至少一个。

17、如权利要求 13 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；

位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；

位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生所述规定的放大比率和规定的延时周期中的至少一个。

18、如权利要求 13 所述的数字电视广播接收设备，其中输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

19、如权利要求 10 或 12 所述的数字电视广播接收设备，还包括：延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息；和

加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生所述规定的相加比率和预定的相移量中的至少一个，并向加法装

置和相移装置中的至少一个输出所述所述规定的相加比率和规定数值中的至少一个。

20、如权利要求 19 所述的数字电视广播接收设备，其中所述延迟波估测装置接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

21、如权利要求 19 所述的数字电视广播接收设备，其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的相位控制装置，并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述预定的相移量。

22、如权利要求 19 所述的数字电视广播接收设备，还包括：
位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；
位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个。

23、如权利要求 19 所述的数字电视广播接收设备，还包括：
速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；
位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；
位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和

位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个。

24、如权利要求 19 所述的数字电视广播接收设备，其中输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

25、如权利要求 8 或 11 所述的数字电视广播接收设备，其中所述延迟波估测装置接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

26、如权利要求 8 所述的数字电视广播接收设备，其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的延时周期控制装置，并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述规定的延时周期。

27、如权利要求 11 所述的数字电视广播接收设备，其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的相位控制装置，并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述预定的相移量。

28、如权利要求 8 所述的数字电视广播接收设备，还包括：
位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；
位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和规定的延长时间中的至少一个。

29、如权利要求 11 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；

位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个。

30、如权利要求 8 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；

位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；

位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和规定的延时剧期中的至少一个。

31、如权利要求 11 所述的数字电视广播接收设备，还包括：

速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；

位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；

位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，

其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生规定的放大比率和预定的相移量中的至少一个。

32、如权利要求 28 所述的数字电视广播接收设备，其中速度检测装置和位置检测装置是一导航系统。

33、如权利要求 8 或 11 所述的数字电视广播接收设备，其中放大装置弥补了信号分布时信号增益的降低。

34、如权利要求 7 到 12 任意一个所述的数字电视广播接收设备，其中输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

数字电视广播接收设备

技术领域

本发明涉及一种接收数字电视广播信号以便降低广播信号的接收干扰的数字电视广播接收设备,以及一种在传送站和这种接收设备之间传送和接收这种数字信号的系统。

背景技术

对于模拟电视信号的接收,导致接收的信号变形的其中一个原因是无线电波的反射或散射造成的多径干扰。受到多径干扰的视频图像会产生畸变或暂时中断。例如,在公开号为 63—109676 的日本专利申请中,公开了一种从固定接收的模拟地面电视广播信号中去除重影的方法,该方法根据插入到电视信号中的参考信号,估测无线电波的传播特性并构成自适应滤波器,从而消除干扰信号。

然而,对于地面电视信号的移动接收装置,由于随着装置的移动,传播特性急剧地变化,因此很难估测无线电波的传播特性。在本说明书中,术语“移动(mobile)”与“运动(moving)”是可互换使用的。

近来,提出了一种数字地面电视广播系统以解决传统的模拟地面电视广播系统中存在的这种问题。该数字地面电视广播系统是建立在 OFDM(正交频分复用)技术基础上。OFDM 是多载波传输技术,其有效地防止了多径干扰。例如,为了防止接收延迟波所造成的符号间的干扰,在原始 OFDM 符号之间插入了一称作“保护间隔”的保护周期。

然而,在移动环境中,频率选择性衰落、具有多普勒(Doppler)频移的多径衰落等显著地降低了信号的质量。这是因为反射信号导致

的干扰不能使 OFDM 信号的正交条件得到满足。而且，对于数字地面电视广播，设计了一种 SFN（单频网络）方案。在 SFN 方案中，由于使用相同的频率从多个传送站传送同样的电视节目，因此，可以有效地利用频带。这种方案如同多径干扰一样，不可避免地造成了符号间的干扰和频率特性的下降。

发明内容

按照本发明的一个方面，提供了一种数字电视广播接收设备，其包括：改变装置，用于接收第一到第 N 个信号，并利用前馈控制使所接收信号中至少第 $N-1$ 个信号发生变化；加法装置，用于将从改变装置输出的信号相加；其中： N 是 2 或比 2 大的自然数，其中所述改变装置以时间方向的方式将所述接收的信号中的所述至少第 $N-1$ 个信号的相位改变预定的相移量。

按照本发明的另一个方面，提供了一种数字电视广播接收设备，其包括：改变装置，用于接收第一到第 N 个信号，并根据外部信号使所接收信号中至少第 $N-1$ 个信号发生变化；加法装置，用于将从改变装置输出的信号相加；其中： N 是 2 或比 2 大的自然数，并且，外部信号是根据加法装置得到信号产生的，所述改变装置以时间方向的方式将所述接收的信号中的所述至少第 $N-1$ 个信号的相位改变预定的相移量。

在本发明的一个实施例中，其中所述改变装置是用于使至少第 $N-1$ 个信号的相位产生移动的相移装置。

在本发明的一个实施例中，其中所述改变装置是用于使至少第 $N-1$ 个信号产生延迟以便改变至少第 $N-1$ 个信号的延迟装置。

在本发明的一个实施例中，其中所述改变装置是用于使至少第 $N-1$ 个信号的相位产生一规定数值的移动的相移装置。

在本发明的一个实施例中，其中所述改变装置是用于使至少第

N-1 个信号延迟一规定时间周期以便改变至少第 N-1 个信号的延迟装置。

在本发明的一个实施例中，所述的数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并将多个电信号作为第一到第 N 个信号输出；接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；解调装置，用于将频率转换后的信号转换为基带信号；其中：所述延迟装置允许所述规定的延时周期任意地设置，并且所述加法装置允许相加从延迟装置输出的信号的相加比率任意地设置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；放大装置，用于以一规定的放大比率放大多个电信号，并将放大的信号作为第一到第 N 个信号输出；接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；解调装置，用于将频率转换后的信号解调；延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息；和加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生至少其中一个所述规定的放大比率和规定的延时周期，并向至少其中一个放大装置和延迟装置输出所述至少其中一个所述规定的放大比率和规定的延时周期。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；接收装置，用于对多个电信号进行频率转换，并将多个频率转换后的信号作为第一到第 N 个信号输出；解调装置，用于将加法装置相加的信号转换为基带信号；其中所述延迟装置允许所述规定的延时周期任意地设置，并且所述加法装置允许相加从延迟装置输出的信号的相加比率任意地设置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并将多个电信号作为第一到第N个信号输出；接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；解调装置，用于将频率转换后的信号转换为基带信号；其中所述相移装置允许所述规定数值任意地设置，并且所述加法装置允许相加从相移装置输出的信号的相加比率任意地设置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；放大装置，用于以一规定的放大比率放大多个电信号，并将放大的信号作为第一到第N个信号输出；接收装置，用于对加法装置相加的信号进行频率转换，并输出频率转换后的信号；解调装置，用于将频率转换后的信号解调；延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，并根据解调状态，估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息；和加法控制装置，用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息，产生至少其中一个所述规定的放大比率和规定数值，并向至少其中一个放大装置和相移装置输出所述至少其中一个所述规定的放大比率和规定数值。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：输入装置，用于将电磁波转换为多个电信号，并输出多个电信号；接收装置，用于对多个电信号进行频率转换，并将多个频率转换后的信号作为第一到第N个信号输出；解调装置，用于将加法装置相加的信号转换为基带信号；其中所述相移装置允许所述规定数值任意地设置，并且所述加法装置允许相加从相移装置输出的信号的相加比率任意地设置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：延迟波估测装置，用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号，

并根据解调状态, 估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息; 和加法控制装置, 用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息, 产生至少其中一个所述规定的相加比率和规定的延时周期, 并向至少其中一个加法装置和延迟装置输出所述至少其中一个所述规定的相加比率和规定的延时周期。

在本发明的一个实施例中, 该数字电视广播接收设备还包括: 延迟波估测装置, 用于接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号, 并根据解调状态, 估测包括在输入装置所接收的电磁波中的延迟波信息; 和加法控制装置, 用于根据延迟波估测装置得到的延迟波信息, 产生至少其中一个所述规定的相加比率和规定数值, 并向至少其中一个加法装置和相移装置输出所述至少其中一个所述规定的相加比率和规定数值。

在本发明的一个实施例中, 其中所述延迟波估测装置接收通过解调装置得到的表示解调状态的信号, 并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

在本发明的一个实施例中, 其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的延时周期控制装置, 并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述规定的延时周期。

在本发明的一个实施例中, 其中加法控制装置包括具有可变阻抗元件的相位控制装置, 并通过变化施加到可变阻抗元件上的电压来控制所述规定数值。

在本发明的一个实施例中, 该数字电视接收设备还包括: 位置检测装置, 用于检测数字电视广播接收设备的接收位置; 位置信息确定装置, 用于根据来自位置检测装置的信号, 确定接收位置处的无线电波的状态, 其中, 加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态, 产生至少其中一个规定

的放大比率和规定的延长时间。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生至少其中一个规定的放大比率和规定数值。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生至少其中一个规定的放大比率和规定的延时周期。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号和来自速度检测装置的信号，确定接收位置处的无线电波的状态，其中，加法控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态，产生至少其中一个规定的放大比率和规定数值。

在本发明的一个实施例中，其中速度检测装置和位置检测装置是一导航系统。

在本发明的一个实施例中，其中放大装置弥补了信号分布时信号增益的降低。

在本发明的一个实施例中，其中输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

按照本发明的另一方面，提供了一种数字电视广播接收设备，包括：输入装置，用于将电磁波信号转换为多个电信号；接收装置，用于对输入装置得到的多个电信号进行频率转换；解调装置，用于将多个频率转换后的信号转换为基带信号；延迟波估测装置，用于接收有关解调装置得到的解调状态的信息，并估测包括在电磁波内的延迟波信息；和解调控制装置，用于根据延迟波信息产生一控制信号，该控制信号用于控制解调装置处理的传输函数。

在本发明的一个实施例中，其中的解调装置包括：频率分析装置，用于对多个通过接收装置得到的信号进行频率转换；调节装置，用于对多个通过频率分析装置得到的信号进行操作；解码装置，用于对多个通过调节装置得到的信号进行解码；延迟波估测装置，根据通过解码装置得到的关于解调状态的信息，估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息；解调控制装置，根据延迟波信息产生控制信号，以控制调节装置的传输函数，并将该控制信号提供给调节装置。

在本发明的一个实施例中，其中的解调装置包括：频率分析装置，用于对多个通过接收装置得到的信号进行频率转换；调节装置，用于对多个通过频率分析装置得到的信号进行操作；解码装置，用于对多个通过调节装置得到的信号进行解码；延迟波估测装置，根据通过解码装置得到的关于解调状态的信息和从频率分析装置得到的信号，估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息；解调控制装置，根据延迟波信息产生控制信号，以控制调节装置的传输函数，并将该控制信号提供给调节装置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据来自位置检测装置的信号，确定接收位置处的无线电

波的状态,其中,解调控制装置根据延迟波估测装置得到的延迟波信息和位置信息确定装置得到的无线电波状态,产生一控制信号,并将该控制信号提供给调节装置。

在本发明的一个实施例中,该数字电视接收设备还包括:速度检测装置,用于检测数字电视广播接收设备的移动速度;位置检测装置,用于检测数字电视广播接收设备的接收位置;位置信息确定装置,用于根据所检测的移动速度和检测的接收位置,确定接收位置处的无线电波的状态,其中,解调控制装置根据通过延迟波估测装置得到的延迟波信息和通过位置信息确定装置得到的无线电波状态以及频率分析装置得到的信号,产生一控制信号,并将该控制信号提供给调节装置。

在本发明的一个实施例中,其中的速度检测装置和位置检测装置是一导航系统。

在本发明的一个实施例中,其中的输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

按照本发明的另一个方面,提供了一种数字电视广播接收设备,其包括:输入装置,用于将电磁波信号转换为多个电信号;接收装置,用于对通过输入装置得到的多个电信号进行频率转换;加法装置,用于将通过接收装置得到的多个信号进行相加;解调装置,用于将通过加法装置得到的信号进行解调;延迟波估测装置,用于接收表示通过接收装置得到的解调状态的信号,并估测包括在电磁波内的延迟波信息;和加法控制装置,用于根据延迟波信息,控制加法装置和接收装置;其中所述接收装置,根据通过加法控制装置得到的信息,控制频率转换时的频率改变量;加法装置,根据通过加法控制装置得到的信息,控制相加通过接收装置得到的多个信号的相加比率。

在本发明的一个实施例中,其中的所述加法控制装置包括:增益控制装置,根据延迟波信息,确定相加比率;参考信号控制装置,用

于对多个信号的每一个设置参考信号的频率，该频率在根据延迟波信息由接收装置执行频率转换时使用。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备中的延迟波估测装置接收表示通过解调装置得到的解调状态的信号，并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据所检测的接收位置，确定接收位置处的无线电波的状态；其中加法控制装置，根据延迟波信息和无线电波状态，控制加法装置和接收装置。

在本发明的一个实施例中，该数字电视接收设备还包括：速度检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的移动速度；位置检测装置，用于检测数字电视广播接收设备的接收位置；位置信息确定装置，用于根据所检测的移动速度和所检测的接收位置，确定接收位置处的无线电波的状态，其中加法控制装置，根据延迟波信息和无线电波状态，控制加法装置和接收装置。

在本发明的一个实施例中，其中的速度检测装置和位置检测装置是一导航系统。

在本发明的一个实施例中，其中的输入装置包括具有不同接收特性的多个天线。

在本发明的一个实施例中，其中的解调状态由包括在电磁波中的导频信号表示。

在本发明的一个实施例中，其中的位置信息确定装置获取传送站的位置，并根据通过车辆信息检测装置得到的信息和传送站的位置，估测接收位置处的无线电波的状态。

在本发明的一个实施例中，其中的位置信息确定装置事先存储多

个位置的无线电波的状态，并根据通过车辆信息检测装置得到的信息，估测接收位置处的无线电波状态。

在本发明的一个实施例中，其中的位置信息确定装置以规定的间隔或任意的间隔，获取多个位置的无线电波状态，更新多个位置的无线电波状态，并根据通过车辆信息检测装置得到的信息，估测接收位置处的无线电波状态。

在本发明的一个实施例中，一广播站传送表示多个位置的接收状态的接收信息数据，如上所述的数字电视广播接收设备接收所述广播站传送的接收信息数据，从而估测无线电波状态。

在本发明的一个实施例中，其中的位置信息确定装置以规定的间隔或任意的间隔，获取多个位置的无线电波状态，并根据通过车辆信息检测装置得到的信息或通过位置信息确定装置得到的信息以及在多个位置处的接收状态，估测接收位置处的无线电波状态。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括：误差比率测量部分，用于测量在解调装置处的信号误差比率，其中当误差比率超过一规定时间周期的规定值时，误差比率测量部分产生一控制信号，其中，输入装置包括一选择部分，用于根据来自误差比率测量部分的控制信号选择一输出信号。

在本发明的一个实施例中，其中的加法控制装置根据延迟波估测装置输出的信号，产生一改变加法装置的相加比率的控制信号，以衰减与在解调装置中其误差比率超过一规定值的信号相对应的信号。

在本发明的一个实施例中，其中的输入装置选择输出信号时的选择计时等于或大于接收信号的标准值。

在本发明的一个实施例中，其中的加法装置的相加比率改变时的改变计时等于或大于接收信号的标准值。

在本发明的一个实施例中，其中的输入装置选择输出信号时的选择计时是在接收信号的接收帧内，或是在等于一标准值的间隔内，或

是在任意帧内。

在本发明的一个实施例中，其中加法装置的相加比率改变时的改变计时是在接收信号的接收帧内，或是在等于一标准值的间隔内，或是在任意帧内。

在本发明的一个实施例中，其中加法装置的相加比率、延迟装置的延时周期、放大装置的放大比率或相移装置的规定数值更新的时间是接收信号的保护周期，或是紧邻有效符号周期之前或之后的时间。

在本发明的一个实施例中，其中输入装置包括多个天线，并且多个天线中的至少一个天线的安装位置是随时间不同而变化的。

在本发明的一个实施例中，可以根据要接收的电视信号的波长，控制至少一个天线的距离。

在本发明的一个实施例中，多个天线中至少两个天线的安装位置之间的距离短于要接收的电视信号的波长。

按照本发明的一个方面，提供了一种数字电视广播接收设备，其包括：输入装置，用于将电磁波信号转换为多个电信号；放大装置，将通过输入装置得到的多个信号放大；延迟装置，为通过放大装置得到的多个信号提供一延时周期；加法装置，用于将通过延迟装置得到的多个信号进行相加；频率转换装置，用于将通过加法装置得到的信号转换为基带信号；解调装置，用于将通过频率转换装置得到的信号进行解调；速度检测装置，用于获取移动物体的移动速度信息；接收状态估测装置，用于获取多径干扰状态；增益控制装置，用于根据多径干扰状态和移动速度信息，控制放大装置的放大比率；和延时周期控制装置，用于根据多径干扰状态和移动速度，控制要提供给延迟装置的延时周期。

在本发明的一个实施例中，当移动物体的移动速度是低速或移动物体停止移动时，延时周期控制装置随时间而改变延时周期。

在本发明的一个实施例中，其中延时周期控制装置根据接收信号

的传输系统，确定延时周期的变化数值。

在本发明的一个实施例中，其中接收状态估测装置获取和使用有关输入装置的输入状态的信息。

在本发明的一个实施例中，其中所述放大装置具有多个放大比率，以放大通过输入装置得到的多个电信号；所述增益控制装置，根据接收信号的接收特性，控制放大装置的多个放大比率。

在本发明的一个实施例中，其中延时周期控制装置根据接收信号的传输系统，确定延时周期的变化量的上限。

按照本发明的一个方面，提供了一种数字电视广播接收设备，包括：输入装置，用于将电磁波信号转换为多个电信号；放大装置，将通过输入装置得到的多个信号放大；相移装置，为通过放大装置得到的多个信号提供一规定的相移数值；加法装置，用于将通过相移装置得到的多个信号进行相加；频率转换装置，用于将通过加法装置得到的信号转换为基带信号；解调装置，用于将通过频率转换装置得到的信号进行解调；速度检测装置，用于获取移动物体的移动速度信息；接收状态估测装置，用于获取多径干扰状态；增益控制装置，用于根据多径干扰状态和移动速度信息，控制放大装置的放大比率；和相位控制装置，用于控制要提供给相移装置的相移数值。

在本发明的一个实施例中，其中当移动物体的移动速度是低速或移动物体停止移动时，相位控制装置随时间而改变规定的相位数值。

在本发明的一个实施例中，其中相位控制装置根据接收信号的传输系统，确定规定的相位数值的变化数值。

在本发明的一个实施例中，其中接收状态估测装置获取和使用有关输入装置的输入状态的信息。

在本发明的一个实施例中，其中所述放大装置具有多个放大比率，以放大通过输入装置得到的多个电信号；所述增益控制装置，根据接收信号的接收特性，控制放大装置的多个放大比率。

在本发明的一个实施例中，其中相位控制装置根据接收信号的传输系统，确定规定的相位数值的变化量的上限。

在本发明的一个实施例中，其中加法控制装置包括：增益控制装置，用于根据延迟波信息，确定相加比率；参考信号控制装置，用于设置参考信号，使得对于多个信号的参考信号的相位是不同的，该参考信号在接收装置进行频率转换时使用。

在本发明的一个实施例中，其中延迟波估测装置接收表示通过解调装置得到的解调状态的信号，并估测包括延迟波强度、延迟波和直达波之间的相差、相对于直达波的延迟波的延时周期在内的延迟波信息。

在本发明的一个实施例中，该数字电视广播接收设备还包括放大装置，其用于弥补信号分布时信号增益的降低。

这里描述的本发明提供了一种数字电视广播接收设备，该设备能够减轻在移动中接收数据时的数字数据的接收干扰，并提供了一种在站和这种数字电视广播接收设备之间传送和接收这种数据的系统。

对于本领域技术人员而言，在参照附图，阅读和理解了以下部分有关本发明的详细说明之后，是很容易看到本发明的上述这些和其他优点的。

图 1 是本发明的一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 2 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 3 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 4 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 5 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 6 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图；

图 7 是当被接收设备接收时受到延迟波干扰(jammed)的信号的频率分析的概念性示意图；

图 8 是加法装置执行的增益控制的概念性示意图；

图 9 是误差比率与延迟波的延时周期间关系的概念性示意图;

图 10 是天线切换的流程图;

图 11 是一种用于控制延迟装置的延时周期的方法图;

图 12 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 13 是接收装置的结构框图;

图 14 是另一接收装置的结构框图;

图 15 是另一接收装置的结构框图;

图 16 是天线图;

图 17 是图 16 的放大图;

图 18A 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 18B 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 18C 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 18D 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 19 是相移装置的结构框图;

图 20 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 21 是延时周期控制装置的操作示意图;

图 22 是本发明的另一数字电视广播接收设备的结构方框图;

图 23A 和 23B 是在具有相对强接收干扰的环境中出现的接收误差产生状况的曲线图;

图 24 是施加到可变阻抗元件上的电压和随该电压变化的相移量之间的关系曲线图;

图 25A、25B 和 25C 是施加到相移部分上的电压和时间的关系曲线图;

图 26 是另一接收装置的结构框图;

图 27 是输入装置的结构框图;

图 28 是 OFDM 信号的示意结构图;

图 29 是模拟电视传送信号的示意结构图;

图 30 是保护间隔周期和有效符号周期的示意图。

以下部分，将参照附图以实施例的方式描述本发明。

实施例 1

参照图 1 描述本发明的第一实施例中的数字电视广播接收设备。

图 1 是第一实施例中的数字电视广播接收设备的方框图。

如图 1 所示，第一实施例中的数字电视广播接收设备，包括：输入装置 1、延迟装置 2、加法装置 3、接收装置 4、解调装置 5、加法控制装置 6 和延迟波估测装置 7。

该数字电视广播接收设备以以下的方式进行操作。

电视广播的无线电波由例如输入装置 1 中的接收天线 11 转换为电信号，并被传送到延迟装置 2 和加法装置 3。具体地，已经转换为电信号的电视广播信号根据从加法控制装置 6 传送的延迟控制信号，经延迟装置 2 延迟，然后传送到加法装置 3。加法装置 3 将增益加到从输入装置 1 传送的每个信号上和从延迟装置 2 传送的每个信号上，然后将这两个信号相加。相加的信号传送到接收装置 4。该相加可以通过例如加法和最大值选择这样的简单操作来实现。

延迟装置 2 执行的延时周期的控制将在下文中描述。

延迟装置 2 处理的信号的频带是电视信号的频带。因此，延迟装置 2 可以通过，例如利用开关选择多个路径 P1 到 PN 中的一个，来控制信号的延时周期。该多个路径 P1 到 PN 可以是具有不同长度的信号线。图 11 所示的开关可以根据加法控制装置 6 得到的延迟控制信号选择多个路径 P1 到 PN 中的一个。

该多个路径 P1 到 PN 可以是具有不同信号传输特性的信号线。在这种情况下，图 11 所示的开关仍旧可以根据加法控制装置 6 得到的延迟控制信号选择多个路径 P1 到 PN 中的一个。

如图 1 所示的延迟装置 2，其可以通过利用电压控制可变阻抗元件以替代如图 11 中所示的利用开关切换路径的长度或信号的传播特

性来移动每一个相位。

返回到图 1，接收装置 4 从加法装置 3 得到的信号中提取所需频带的信号。然后，接收装置 4 将所提取的信号转换为具有能够由解调装置 5 处理的频率的信号，并将该信号传送到解调装置 5。该解调装置 5 解调一接收信号，并将该信号输出到延迟波估测装置 7。换句话说，解调装置 5 将解调信息提供给延迟波估测装置 7。

该延迟波估测装置 7 根据解调装置 5 得到的解调信息，对接收波中包括的延迟波进行估测。例如，该延迟波估测装置 7 根据解调装置 5 得到的信息，对多条延迟信息中的至少一条进行估测，即：包括在输入装置 1 接收的信号中的延迟波的强度、延迟波的强度、直达波的强度、延迟波和直达波之间的相位差以及相对于直达波的延迟波的延时周期。

以下将描述解调和延迟波估测的方法。

在日本的数字终端电视广播中，对于那些正在尝试着进行使广播系统标准化的平面波数字广播而言，通常使用 OFDM(正交频分复用)模式作为调制系统。该解调装置 5 执行 OFDM 解调以对所接收的代码进行解码。该解码处理包括利用例如 FFT(快速付里叶变换)进行频率分析。当使用 FFT 进行频率分析时，根据频率分析的结果，通过检测接收信号频率分量的凹下部分的位置和数量，检测延时周期。另外，解调装置 5 利用包括在所接收的信号中的各种导频信号，对数据进行解调。解调装置 5 利用导频信号估测信号的传输特性。

图 7 是当延迟波存在时，OFDM 系统中频率分析的曲线图。如图 7 所示，当延迟波存在时，多个频率分量包括一个凹下部分(dip)，当延迟波不存在时，频率特性是平坦的(未示出)。

当多个频率分量包括一个凹下部分，即：当接收信号包括一延迟波时，该延迟波估测装置 7 通过观察导频信号中的变化或导频信号的删除，检测延迟波。

当接收信号包括一延迟波时,该延迟波估测装置 7 通过 FFT 之后进行的纠错处理,可以获得关于包括有误差的数据的位置的信息,并根据该信息估测干扰波的延时周期。

上述描述是针对在日本的数字广播系统,而本发明还适于模拟广播系统和在不同国家使用的数字广播系统。例如,本发明适于 OFDM 系统以外的单个载波传输系统。

以下部分将示例性地描述相加增益的设置和延时周期的产生。

加法控制装置 6 根据延迟波估测装置 7 提供的延迟波信息,输出用于控制延迟装置 2 和加法装置 3 的信号。如图 1 所示,加法控制装置 6 包括增益控制装置 61 和延时周期控制装置 62。

增益控制装置 61 根据延迟波估测装置 7 获得的延迟波信息,在加法装置 3 处设置相加增益。相加增益的设置将参照附图 8 在下文中描述。假定延迟装置 2 (图 1) 包括第一延迟部分和第二延迟部分。在图 8 中,水平轴代表延迟波的幅度,垂直轴代表信号 A 的增益相对于信号 B 增益的比率(信号 A 增益/信号 B 增益)。信号 A 增益代表从第一延迟部分到加法装置 3 传送的信号的增益,信号 B 增益代表从第二延迟部分到加法装置 3 传送的信号的增益。

当延迟波的电平高于参考电平时,特别是当延迟波的电平基本上与直达波的电平相同时,增益控制装置 61 控制将延迟波和直达波相加为具有相同的增益。

当延迟波的电平低于参考电平或高于直达波的电平时,增益控制装置 61 例如控制加法装置 3 以降低来自延迟装置 2 的信号的增益或来自输入装置 1 的信号的增益,从而该延迟波和直达波被相加具有不同的增益。

当根据延迟波估测装置 7 得到的延迟波的延时周期执行增益控制时,增益控制装置 61 例如控制加法装置 3,从而当延时周期较长(图 8 中的曲线 a)时的延迟波和直达波之间的增益差大于当延时周

期较短（图 8 中的曲线 b）时的延迟波和直达波之间的增益差。

延时周期控制装置 62（图 1）的操作如下。在延时周期控制装置 62 的控制下，延迟装置 2 中信号需延迟的延时周期基本上设置得与延迟波估测装置 7 估测的延时周期相同。

图 9 是延迟波和解调信号的误差比率之间关系的示例性曲线图。如 9 所示，当延时周期较短时（点 B，小于 $2.5\mu\text{s}$ ），误差比率趋于急剧增长。延时周期控制装置 62 通过将延时周期设置在一规定的电平（缺省值），例如约 $2.5\mu\text{s}$ 或更长，而取代延迟波估测装置 7 所得到的值，，可以有效地避免误差比率中的这种增长。术语“误差”表示接收信号的错误识别。术语“误差比率”表示，例如正确信号数目和误差信号数目之间的比率。

延时上限必须低于加到 OFDM 信号上的保护周期。延迟装置 2 总是设置一规定的延时周期以防止由于延迟波具有相对短的延时周期导致的误差比率的增加。通过将延时周期设定为 B 点值的两倍（即：约 $5\mu\text{s}$ ），可以在一定程度上降低具有短延时周期的延迟波的影响。

当信号由图 1 所示的天线接收时，有可能比接收信号的带宽的倒数的值短的延时周期被给定该信号，并且该延迟信号被加到接收信号上，这样生成信号的噪声电平被降低，从而降低了误差比率。这是有可能的，因为相加得到的信号所产生的凹下部分的位置在信号带宽的外侧。例如，当信号带宽是 500kHz 时，需要加上 $2\mu\text{s}$ 或低于 $2\mu\text{s}$ 的延时周期。这种加上一具有短延时周期的信号的系统在提高接收信号的频率的接收电平，特别是在作为移动接收装置的服务广播使用的窄带广播中很有效。

当图 1 中所示的数字电视广播接收设备安装在车辆上时，该设备还包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。即便不安装到车辆上，在第一实施例中的该数字电视广播接收设备也可以包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。

下面将描述第一实施例中安装到车辆上的数字电视广播接收设备的信号接收操作。

用于检测有关正在移动的车辆的信息的车辆信息检测装置 9，包括：速度检测装置 91 和位置检测装置 92。

速度检测装置 91 检测在移动中接收信号的车辆的速度，位置检测装置 92 检测车辆的位置。导航装置可用于车辆信息检测装置 9。GSP 装置、PHS 单元、蜂窝电话和例如 VICS 这样的道路监视系统都可以用作位置检测装置 92。车辆信息检测装置 9 检测到的车辆信息被传送到位置信息确定装置 8。

位置信息确定装置 8 获得诸如地形等信息，并找到数字电视广播站，其中可以在接收数字电视广播的位置处（接收位置）接收到来自该数字电视广播站的无线电波。该位置信息确定装置 8 在考虑接收位置和传送站之间的距离或者山或建筑物反射无线电波的情况下，估测在接收位置处的无线电波的延时周期或强度。为了执行这些功能，位置信息确定装置 8 存储关于从传送站，如广播站或中继站，传送的信号频率、传送站的位置和信号传送输出等类似的信息。这些信息可以通过占有或经通信装置如广播或电话线等下载而存储。位置信息确定装置 8 将这些信息与从车辆信息检测装置 9 得到的位置信息进行比较，找出接收点处的无线电波的延时周期或强度。

位置信息强度装置 8 还能够示出地图上有关例如，该接收点附近的建筑物的位置、大小和高度及该广播地图的位置。通过考虑建筑物的反射等因素，可以更加精确地找出无线电波的延时周期和强度。例如：导航系统用于处理关于传送站、建筑物和山峰等的信息。

由于速度检测装置 91 提供在移动过程中接收信号的车辆的速度，所以可以估测下一次将出现的延迟波。因此，比起不考虑车辆速度的系统，延迟波可以被更快地探查。

加法控制装置 6 根据位置信息确定装置 8 得到的延迟波信息，执

行相加增益控制和延时周期控制。该相加增益控制和延时周期控制的执行方式类似于当延迟波估测装置 7 得到的延迟波信息被使用时的操作方式。

延迟波估测装置得到的信息和位置信息确定装置 8 得到的信息可以组合。在这种情况下,只有当装置 7 和 8 得到的延迟波信息的内容彼此相近时,才执行增益控制和延时周期控制。当装置 7 和 8 得到的延迟波信息的内容彼此相差很大时,维持当前状况,或根据表现出更高延迟波电平的信息,执行增益控制和延时周期控制。

在上述描述中,车辆信息检测装置 9 包括速度检测装置 91 和位置检测装置 92。另外,车辆信息检测装置也可以仅包括位置检测装置 92。即使具有这样的结构,车辆不论在移动还是在固定位置,都可以接收到信号。

在图 1 中,输入装置 1 包括天线 11 和放大装置 12。按照本发明,天线的数量可以是两个或更多。延时部分与多个天线中的每一个相对应。

图 2 是一数字电视广播接收设备的框图,其中,输入装置 1 包括多个天线 11,延迟装置 2 包括多个与多个天线 11 对应的延迟部分(即:第一延迟部分...第 N 个延迟部分)。数字广播电视接收设备以下述方式进行操作。

当多个天线 11 接收相同的广播无线电波时,多个天线 11 以不同的方式受到多径干扰的干扰。从而,多个天线 11 提供不同的输出信号。这些信号在不同位置(频率)具有不同深度的如图 7 所示的凹下部分。

换句话说,其凹下部分位于不同位置或具有不同深度的信号通过将多个不同接收信号相加得到。其结果:降低了误差比率(即:接收信号的错误识别比率)。

在延迟装置 2 中,加法控制装置 6 得到的延时周期分别设置于其

第一到第 N 个延迟部分中。加法装置 3 根据延迟信号，设置加法控制装置 6 得到的增益，除了上述元件的操作以外，图 2 中的数字电视广播接收设备以与图中数字电视广播接收设备类似的方式进行操作。

当多个天线 11 以 $1/4$ 电视信号波长或更长波长的间隔安装时，降低了多个输入信号间的相关。因此，通过将来自多个天线 11 的多个输入信号相加，提高了接收信号的质量。

当多个天线 11 的方向和极性不同时，可以进一步降低多个输入信号间的相关。通过将这些多个输入信号相加，可以进一步提高接收信号的质量。

在图 2 中，从延迟装置 2 输出的多个信号中的每一个都具有一个与来自增益控制装置 61 的控制信号相应的增益，并且所生成的信号被相加。另外，如图 15 所示，根据来自增益控制装置 61 的控制信号，可以给定第一到第 N 个放大器部分（未示出）不同的增益。

如上所述，第一实施例中的数字电视广播接收设备将来自延迟装置 2 的信号相加，以减弱信号中的凹下部分，其结果是：降低了数字数据的误差比率。

通过设定延时周期避免了误差比率的增长，从而避免了具有短延时周期的信号的影响。

通过更精确地避免信号中的凹下部分，也可以避免误差比率的增长。通过利用延迟波估测装置 7、车辆信息检测装置 9 和位置信息确定装置 8 得到一精确的延迟波，可以更精确地减弱信号中的凹下部分。

如以下参照图 10 所描述的，来自多个天线的信号可以根据误差状况，被切换使用。

图 10 是切换天线的操作的流程图。

首先，信号的 C/N 比率（载波/噪声比）输入到天线 11（图 2），并得到在过去的一定时间周期内（即：一帧周期内）的接收误差产生

状态。当 C/N 比率高于一阈值（步骤 S100 中的“**Yes**”）且误差比率低于一阈值（步骤 S100 中的“**Yes**”）时，天线不被切换（步骤 S102）。

即便当误差比率不低于该阈值，如果误差产生是以突发的形式出现在短时周期内而非持续性地出现（步骤 S103 中的“**Yes**”），天线不被切换（步骤 S102）。

当 C/N 比率不高于该阈值（步骤 S100 中的“**No**”），或误差比率不低于该阈值（步骤 S101 中的“**No**”）时，并且误差产生在短时周期内连续出现（步骤 S103 中的“**No**”），则天线被切换（步骤 S104）。

切换天线的时序可以根据车辆的速度和位置来计算。

天线可以根据加到 OFDM 上的保护间隔单元来切换。在这种情况下，可以对应于车辆移动时信号接收情况中的变化而得到切换天线的最佳时序。

实施例 2

参照图 3 描述本发明第二实施例的数字电视广播接收设备。图 3 是第二实施例中数字电视广播接收设备的方框图。

第二实施例中的数字电视广播接收设备，包括：输入这种 1、延迟装置 2、加法装置 3、接收装置 4、解调装置 5、加法控制装置 6 和延迟波估测装置 7。加法控制装置 6 包括：增益控制装置 61 和延时周期控制装置 62。当第二实施例中的数字电视广播接收设备是安装在一正在移动中的物体如车辆上时，该设备还包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。车辆信息检测装置 9 包括速度检测装置 91 和位置检测装置 92。即便当第二实施例中的数字电视广播接收设备不是安装在车辆上时，第二实施例中的该数字电视广播接收设备也可以包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。

在第一实施例中的设备包括一接收装置 4，其紧接在加法装置 3 之后，而在第二实施例中该设备也包括该接收装置 4，但其紧接在输入装置 1 之后。

以下将描述安装在车辆上的数字电视广播接收设备的信号接收操作的实例。

电视广播的无线电波由例如输入装置 1 中的接收天线 11 转换为电信号，并被传送到接收装置 4。该接收装置 4 在输入装置 1 得到的信号中仅提取所需频带的信号并将该信号传输到延迟装置 2 和加法装置 3。接收装置 4 得到的信号根据从加法控制装置 6 传送的延迟控制信号而被延迟装置 2 延迟，然后传送到加法装置 3。加法装置 3 根据从加法控制装置 6 传送的相加控制信号，将增益加到从输入装置 1 传送的每个信号上和从延迟装置 2 传送的每个信号上（加权），然后将这两个信号相加。相加的信号传送到解调装置 5。该相加可以通过例如加法和最大值选择这样的简单操作来实现。解调装置 5 解调和输出该信号。

延迟波估测装置 7 根据从解调装置 5 传送的解调信息估测延迟波，并以与第一实施例中描述的类似的方式，将该延迟波传输到加法控制装置 6。位置信息确定装置 8 根据从车辆信息检测装置 9 传送的移动接收信息，估测延迟波，并将延迟波以与第一实施例类似的方式传输到加法控制装置 6。

加法控制装置 6 根据从延迟波估测装置 7 和位置信息确定装置 8 的信号，得到延迟装置 2 和加法装置 3 的控制信号（延时周期和相加比率）。

在信号接收中，加法控制装置 6 和车辆信息检测装置 9 以与第一实施例类似的方式进行操作。在第二实施例的设备中，延迟装置 2 和加法装置 3 占有的信号频带受到接收装置 1 的限制。因此，延迟装置 2 和加法装置 3 执行的处理与第一实施例相比被简化，但效果是等效的。

延迟装置 2 处理的信号的频带低于第一实施例中的频带。因此，当延迟装置 2 延迟信号时，延时周期受到输入信号被转换为数字信号

后的数字信号处理的控制。

图 4 所示的第二实施例中的数字电视广播接收设备，输入装置 1 具有多个天线 11，并且接收装置 4 具有第一到第 N 个接收部分。该延迟装置 2 具有第一到第 N 个延迟部分。

图 4 所示的数字电视广播接收设备的操作类似上述操作，这里不在详述。

当在图 4 的设备中多个天线 11 接收到相同的广播无线电波时，多个天线 11 以不同的方式受到多径干扰的影响。从而，多个天线 11 提供不同的输出信号。这些信号在不同位置处（频率）具有不同深度（未示出）的如图 7 所示的凹下部分。具有在不同位置处或具有不同深度的凹下部分的信号通过将多个接收信号相加而得到。其结果，降低了误差比率。

实施例 3

参照图 5 来描述本发明的第三实施例中的数字电视广播接收设备。图 5 是第三实施例中的数字电视广播接收设备的方框图。

第三实施例中的数字电视广播接收设备包括：输入装置 1、接收装置 4、解调装置 5、延迟波估测装置 7 和解调控制装置 55。当第三实施例中的数字电视广播接收设备是安装在一正在移动中的物体如车辆上时，该设备还包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。即便当该数字电视广播接收设备不是安装在车辆上时，第三实施例中的该数字电视广播接收设备也可以包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。

参照图 5 描述位于固定位置和在移动中的第三实施例的数字电视广播接收设备的操作实例。位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9 与第二实施例类似，这里不在重复。

电视广播的无线电波由例如输入装置 1 中的接收天线 11 转换为电信号，并被传送到接收装置 4。该接收装置 4 在输入装置 1 得到的

信号中仅提取所需频带的信号并将该信号传输到解调装置 5。该解调装置 5 解调来自接收装置 4 的信号，输出生成的信号，并将解调状况传输到延迟波估测装置 7。

以下将详细描述解调装置 5 的操作。

解调装置 5，包括：频率分析装置 51、调节装置 52 和解码装置 53。

频率分析装置 51 以例如 FFT、实时 FFT、DFT 或 FHT 等频率分析方法对接收装置 4 得到的信号进行频率分析的处理。经频率分析后的信号传输到调节装置 52。该频率分析后的信号由例如信号的频率和幅度表示。

调节装置 52 根据来自解调控制装置 55 的控制信号，对频率分析装置 51 得到的频率轴上的信号进行操作。该操作可以通过，例如根据来自解调控制装置 55 的信号将从频率分析装置 51 得到的信号施加一传输函数而实现、通过利用一滤波器进行计算而实现、或通过加强一特定频率分量或插入一认为要被删除的频率分量而实现。该解码装置 53 将调节装置 52 得到的信号解码为数字代码。

延迟波估测装置 7 根据从解调装置 5 得到的信号，估测延迟波信息。在这点，可以参考从频率分析装置 51 得到的频谱或解码装置 53 执行解码操作期间得到的导频信号。

图 7 是接收信号的频谱曲线图。一般地，在 OFDM 调制模式中使用的数字电视广播，频谱是平坦的。当存在延迟波时，如图 7 所示，产生凹下部分。因此，延迟波的延时周期的大小是可以估测的。

延时周期的大小可以根据导频信号的相移或删除而进行估测。

解调控制装置 55 根据延迟波估测装置 7 或位置信息确定装置 8 得到的延迟波信息，控制调节装置 52。解调控制装置 55 确定对应于调节装置 52 的（多个）控制参数，并将该（多个）控制参数传输到调节装置 52。例如，当调节装置 52 需要一关于延迟波的传输函数时，

解调控制装置 55 找到对应于延迟波的传输函数，并将该传输函数传递到调节装置 52。当调节装置 52 是一滤波器时，调节控制装置 55 将（多个）滤波器系数传送到调节装置 52。当调节装置 52 具有一插入（interpolating）结构时，解调控制装置 55 将一插入值传送到调节装置 52。位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9 具有与第一实施例类似的结构。

如上所述，在第三实施例中，调节装置 52 起到了减少延迟波影响的作用。因此，可以实现准确地解码，并且降低了接收的数字信号的误差比率。

如图 6 所示的第三实施例中的数字电视广播接收设备，输入装置 1 可以具有多个天线 11，接收装置 4 可以具有第一到第 N 个接收部分。虽然图 6 示出了一个频率分析装置 51、一个调节装置 52 和一个解码装置 53，但是装置 51、52 和 53 的其中至少一个装置的数目可以与天线 11 的数目对应。装置的数目取决于其结构。例如，即便当图 6 中所示的数字电视广播接收设备包括一个频率分析装置 51，该数字电视广播接收设备通常由选择器操作（未示出），以从第一到第 N 个接收部分输出的多个信号中，选择要被频率分析装置 51 处理的一个信号。同样也应用到调节装置 52 和解码装置 53 的数目上。

在图 6 示出的数字电视广播接收设备中对每个从输入装置 1 输出的信号执行频率分析。因此，对应于每个从输入装置 1 输出的信号的延迟波的幅度和延时周期可以估测。这样，以最佳状态接收的信号可以被调节装置 52 选择。

可以逐个地对信号执行上述利用传输函数、滤波或插入的调节操作，从而多个信号可以被解码装置 53 解码。

在解码装置 53 或调节装置 52 中，只选择具有良好状态下接收的频谱的信号，并根据每个天线 11 的信号的频率分析结果处理该信号。在这种情况下，可以实现令人满意的数字代码的解调。

如上所述,图6所示的设备中的多个天线11降低了接收误差。

实施例4

参照图12来描述本发明的第四实施例中的数字电视广播接收设备。图12是第四实施例中的数字电视广播接收设备的方框图。

如图12所示,该数字电视广播接收设备,包括:输入装置1、加法装置3、接收装置10、解调装置5、加法控制装置6和延迟波估测装置7。

当图12中的数字电视广播接收设备是安装在一车辆上时,该设备还包括位置信息确定装置8和车辆信息检测装置9。即便当该数字电视广播接收设备不是安装在车辆上时,第四实施例中的该数字电视广播接收设备也可以包括位置信息确定装置8和车辆信息检测装置9。

图12所示的数字电视广播接收设备不包括延迟装置2。与图4中相同的元件此处不再详细描述。

接收装置10检测从输入装置1传送的VHF、UHF或其他频带中的信号,并将检测的信号传送到解调装置5。该接收装置10将该信号转换为解调装置5可以处理的频率的信号。

以下将详细描述用于检测信号的接收装置10。图13是起检测器作用的接收装置10的实例性结构。该接收装置10包括:带通滤波器101、参考信号产生装置102、低通滤波器部分103和正弦波信号产生装置104。该低通滤波器部分101包括第一到第N个低通滤波器。该参考信号产生装置102包括第一到第N个参考信号产生器。该低通滤波器部分103包括第一到第N个低通滤波器。正弦波信号产生装置104包括第一到第N个正弦波信号产生器。

接收装置10以例如下述方式进行操作。

(图12)的输入装置得到的多个接收信号经过低通滤波器部分101。参考信号产生装置102产生具有与接收信号频率相同的频率的

正弦波信号。例如当接收信号的频率是 500Mhz 时，参考信号产生装置 102 的第一参考信号产生器产生具有频率为 500Mhz 的正弦波信号。参考信号产生装置 102 的第一到第 N 个参考信号产生器的每一个都产生一个参考信号。

然后，已通过低通滤波器部分 101 的信号与参考信号产生装置 102 得到的正弦波信号相乘。所产生的信号经过用于频率转换的低通滤波器部分 103。经频率转换后的信号从低通滤波器部分 103 输出。

正弦波信号产生装置 104 按照参考信号控制装置 64 得到的相位信息产生一正弦波信号。该正弦波信号产生装置 104 产生每个频率为 0 到几十 kHz 这样低的频率的信号。例如，第一正弦波产生器产生频率为 0 Hz (DC 信号：直流信号) 的信号，第二正弦波产生器产生频率为 10 Hz 的信号，第 N 个正弦波产生器产生频率为 15 Hz 的信号。正弦波信号产生装置 104 产生的多个信号与多个经过低通滤波器部分 103 的信号相乘。

如上所述，接收装置 10 可以改变从输入装置 1 得到的相对于时间的多个信号的每个相位。因此，在图 12 所示的数字电视广播接收设备中，在输入信号具有 180 度相差的情况下，也能避免接收装置 10 的输入信号过度抵消这样的状态发生。

图 14 是充当检测器的另一接收装置 10' 的实例结构方框图。图 13 所示的接收装置 10 需要正弦波信号产生装置 104 以移动相位，而图 14 所示的接收装置 10' 利用参考信号产生装置 102' 移动相位。

接收装置 10' 包括：带通滤波器部分 101、参考信号产生装置 102' 和低通滤波器部分 103。该接收装置 10' 不包括正弦波信号产生装置。该参考信号产生装置 102' 包括如接收装置 10 中的第一到第 N 个参考信号产生器。

参考信号产生装置 102' 根据参考信号控制装置 64 输出的相位信息，调节所产生的正弦波信号的频率。例如，当接收信号（电视信号）

的频率是 500MHz 时, 参考信号产生装置 102' 的第一参考信号产生器产生一具有 500MHz 频率的正弦波信号, 参考信号产生装置 102' 的第二参考信号产生器产生一具有 500, 000, 010Hz 频率的正弦波信号。即, 参考信号产生装置 102' 给出一与电视信号的频率略微不同的信号。因此, 图 14 所示的接收装置 10' 具有图 13 所示的接收装置 10 同样的效果。

在图 13 和图 14 所示的参考信号产生装置中, 第一到第 N 个参考信号产生器产生的多个参考信号 (第一到第 N 个参考信号) 的频率必需等于各参考信号产生器所接收的信号的频率; 或者参考信号产生器产生的信号的频率与各参考信号产生器所接收的信号的频率之间的差别必需在一规定的范围内。由于有多个参考信号, 因此不能总是满足这些条件。

在这种情况下, 图 26 所示的接收装置 10'' 是有效的。

接收装置 10'' 包括带通滤波器部分 101、参考信号产生装置 102''、低通滤波器 103 和相移装置 105。带通滤波器部分 101 和低通滤波器部分 103 具有与 (图 13) 接收装置 10 类似的结构。相移装置 105 包括第一到第 N 个相移部分。第一到第 N 个相移部分的每一个根据来自参考信号控制装置 64 的控制信号, 控制参考信号的相位。相移装置 105 可以通过, 例如可变阻抗元件来实现。第一到第 N 个相移部分可以根据来自参考信号控制装置 64 的控制信号 (即: 控制电压) 独立地改变参考信号的相位。

在接收装置 10'' 中, 参考信号产生装置 102'' 只产生一个参考信号。因此, 接收装置 10'' 使得参考信号的相位相对于参考信号产生器所接收的信号的频率有略微偏移。

控制相移装置 105 的相位的方法将在以下部分详述。

(实施例 5)

参照附图 16 和 17 描述本发明的第五实施例中的数字电视广播接

收装置。

图 16 示出用作输入装置的天线 110 的安装状况。图 17 是天线 110 的详细视图。除了输入装置，第五实施例中的该数字电视广播接收设备可以具有说明书中第一个实施例到第七个实施例中描述的任意一个结构。

天线 110 的操作将参照图 16 和 17 描述。

如图 16 所示，天线 110 安装在卡车的顶面或沿着车辆的后玻璃上。在该实施例中，天线 110 是这样构成的以致在天线 110 接收无线电波时该天线是可移动的。

如图 17 所示，天线 110 包括天线元件 111 和 112 以及天线支撑件 113。天线元件 111 和 112 的连接部分和天线支撑件 113 是这样构成的以使得天线元件 111 和 112 以及天线支撑件 113 相对于彼此间是可以移动的。这样，天线元件 111 和 112 可以利用电机等以遥控方式在如图 17 中箭头 A 和 B 所示方向上移动。

当数字电视广播接收设备在移动中接收数据时，通过控制天线 110 以便被不断地移动，传送天线（即：广播站的天线）和接收天线（即：天线 110）的传输路径特性随时间状态而不同。由于这种系统，导致当信号是在多径条件下接收时，干扰的状态是变化（即：频率方向上的凹下部分）的。在相加在一起的多个信号具有 180 相差并且当相加时这些信号彼此间消除的情况下，通常在接收这种信号时产生的误差比率，可以通过改变天线元件 111 和 112 的位置以改变接收信号的信号特性而降低。在该实施例中，天线元件 111 和 112 这样布置的好处是：在这种情况下，当数字电视广播接收设备以低速移动或停止时，接收信号在一定周期或更长时间内彼此间相互消除。天线 110 可移动的范围可以是，例如要接收的电视信号的传送信号的 $1/4$ 波长。

另外，天线元件 111 和 112 的位置根据当接收信道确定时要接收的信号的波长而固定。该位置可以以下述方式确定。天线元件 111 和

112 的位置可以在要被接收的电视信号的 $1/4$ 波长范围内移动。从天线元件 111 和 112 输出的信号相加到一起。当得到提高了的接收特性时, 固定特性元件 111 和 112 的位置。通过这样布置, 很大程度上避免了从天线元件 111 和 112 输出的信号间相位相反。也极有可能使得多径干扰导致的凹下部分, 彼此间具有不同的凹下位置。

当天线 110 的位置根据接收信号的频率而改变时, 提高了接收特性。在上述实施例中, 天线 110 是可移动的。另外, 两个天线元件 111 和 112 在固定位置处可以彼此合并在一起。在这种情况下, 可以得到相同的效果。

(实施例 6)

参照图 18A、18B、18C 和 18D 描述本发明的第六实施例中的数字电视广播接收设备。图 18A、18B、18C 和 18D 都是第六实施例中数字电视广播接收设备的实例图。图 18A、18B、18C 和 18D 的每一个都给出了另一种变形, 用单引号 (') 和双引号 (") 表示的元件对应于没有引号的相同标号表示的元件。

如图 18A 所示, 第六实施例中的数字电视广播接收设备, 包括: 输入装置 1、加法装置 3、接收装置 4、解调装置 5、延迟波估测装置 7、放大装置 12、相移装置 13 和加法控制装置 600。加法控制装置 600 包括增益控制装置 61 和相移控制装置 63。该放大装置 12 包括第一到第 N 个放大部分。该相移装置 13 包括第一到第 N 个相移部分。

在第六实施例中, 当数字电视广播接收设备安装在车辆上时, 该设备还包括位置信息确定装置 8 和车辆信息检测装置 9。该车辆信息检测装置 9 包括速度检测装置 91 和位置检测装置 92。即便不安装到车辆上, 该数字电视广播接收设备也可以包括车辆信息检测装置 9。

在图 18A、18B、18C 和 18D 的每一个示出的数字电视广播接收设备, 包括: 取代了图 2 中的延迟装置 2 的放大装置 12 和相移装置 13, 和取代了图 2 中的加法控制装置 6 的加法控制装置 600。

这里，参照图 18A 描述第六实施例中的数字电视广播接收设备的操作。

电视广播的无线电波通过输入装置 1 的接收天线 11 被转换为多个电信号，然后被传送到放大装置 12。该放大装置 12 根据增益控制装置 61 得到的控制信息，放大从输入装置 1 得到的每个信号的增益。相移装置 13 根据从相位控制装置 63 得到的相位控制信号，移动从放大装置 12 传送的每个信号的相位。加法装置 3 将从相移装置 13 估测的信号相加。该接收装置 4 从加法装置 3 相加的信号中提取所需频带的分量，并将提取的分量传送到解调装置 5。该解调装置 5 将来自接收装置 4 的分量解调，并输出生成的数字数据。该解调装置 5 还向延迟波估测装置 7 输出有关包括在来自接收装置 4 的接收信号中的延迟波的信息。延迟波估测装置 7 利用从解调装置 5 得到的信息，输出包括在接收信号中的延迟波信息。

加法控制装置 600 利用从延迟波估测装置 7 和位置信息确定装置 8 中的至少一个装置得到的信息，获得控制放大装置 12 的控制信号和控制相移装置 13 的控制信号。输入装置 1、加法装置 3、接收装置 4、解调装置 5、延迟波估测装置 7、位置信息确定装置 8、车辆信息检测装置 9 和放大装置 12 的操作与前面实施例中的描述相同，这里不再重复。

下文中将详细描述加法控制装置 600 的操作。如上所述，加法控制装置 600 包括增益控制装置 61 和相位控制装置 63。

增益控制装置 600 输入关于来自延迟波估测装置 7 和位置信息确定装置 8 中至少一个装置的接收信号的信息。该增益控制装置 61 确定，例如接收信号是否包括延迟波分量（干扰分量）。当确定存在延迟波时，增益控制装置 61 得到关于延迟波的强度、延迟波的延时周期和相位以及正在运动的物体的运动状态和过去接收干扰状态的信息。当接收信号受到延迟波的干扰时，增益控制装置 61 主要用于为

放大装置 12 提供控制增益的信息，从而提高接收信号的特性。例如，当接收信号明显受到干扰时，增益控制装置 61 可以给多个输入信号的每一个都提供一个增益。当接收信号不是明显地受到干扰时，增益控制装置 61 可以给输入信号中的一个提供一增益，并选择该信号。其结果是，如第一实施例所述，经过频率进行选择性地衰减的信号的特征特性可以被提高。即便当输入信号的电平不充分时，放大装置 12 也能够放大该信号电平。

接下来，描述相位控制装置 63 的操作。相位控制装置 63 利用从延迟波估测装置 7 和位置信息确定装置 8 中至少一个装置得到的信息，确定给定放大装置 12 的每个信号的相移量。该相移装置 13 根据从相位控制装置 63 得到的控制信号，移动多个输入信号的相位。由于经相移装置 13 经移相处理的多个信号在加法装置 3 中相加到一起，因此与信号在放大装置 12 中相加到一起的系统相比，减小了具有 180 度相差的信号相加而使彼此消除的可能性。

下文将详细描述位于装置 13 的操作。图 19 是相移装置 13 的实例性结构框图。

如图 19 所示，相移装置 13 包括：输入部分 131、相移电路 132、非门电路 133 和 134，乘法电路 135、136、137 和 138 以及加法电路 139。非门电路 133 和 134 将所接收的信号反向。该乘法电路 135、136、137 和 138 适当地放大所接收的信号。

输入部分 131 所接收的信号传送到相移电路 132、非门电路 133 和乘法电路 136。传送到相移电路 132 的信号给定有一个相位的延迟，例如 90°。从相移电路 132 输出的其中一个信号经非门电路 134 和乘法电路 137 传送到加法电路 139。其他从相移电路 132 输出的信号经乘法电路 138 传送到加法电路 139。

传送到非门电路 133 的信号被非门电路 133 反向，并经乘法电路 135 传送到加法电路 139。该传送到乘法电路 136 的信号被放大电路

136 放大，并传送到加法电路 139。该加法电路 139 接收和相加该信号。

其结果，从加法电路 139 输出的信号相对于输入到相移电路 132 的信号，具有一从 0 度到 360 度的任意相位偏移。给定乘法电路 135、136、137 和 138 的增益值随时间状态而变化，以改变从加法电路 139 随时间状态而输出的信号的相位。

相移电路 132 可以通过电压控制一可变阻抗元件而实现。图 24 是施加到可变阻抗元件的电压和按照该电压变化的相移量之间的关系曲线。根据如图 24 所示的 0V 到 1V 的电压，能够线性地将输入信号的相位从 0 度改变到 360 度的可变阻抗元件可以使用在图 18A、18B、18C 和 18D 所示的相移装置 13 中的第一到第 N 个相移部分的每一个中。

参照图 25A、25B 和 25C 描述一种改变相位时间方向的方法的实施例。图 25A、25B 和 25C 示出施加到相移部分上的电压和时间之间的关系。当例如相移电路 132（图 19）包括第一、第二和第三相移部分时，图 25A 所示的信号输入到第一相移部分，图 25B 所示的信号输入到第二相移部分，图 25C 所示的信号输入到第三相移部分。每个信号的相位独立地变化。在上述说明中，相位从 0 度变化到 360 度，不必将相位变化超过 360 度。

相移电路 132（图 19）还可以通过改变上述第一实施例中所描述的信号路径长度或利用 SAW 元件而实现。

由于上述结构，所以可以根据从相移控制装置 63 得到的控制信号，控制多个信号的每一个的相位。由于这种系统提供了与前述实施例中描述的延迟装置相同的效果，所以当反向信号相加在一起时，可以防止具有 180 相差的信号彼此消除。与多个从天线输入的信号简单地相加在一起相比，接收信号的干扰明显地降低。

在图 18A 所示的结构中，输入装置 1 的信号由放大装置 12 和

相移装置 13 处理，然后经加法装置 3 相加，再由接收装置 4 进行频率转换。

在这个实施例中，如图 18B 所示，包括第一到第 N 个接收部分的接收装置 4' 可以位于紧接在放大装置 12 之后，相移装置 13 可以位于紧接在接收装置 4' 之后。在图 18B 的这种结构中，相移装置 13 的相位移动和加法装置 3 的相加都是在基带信号的频带内完成的。

如图 18C 所示，使用接收装置 4'' 代替接收装置 4。在图 18C 所示的结构中，输入装置 1 接收的信号经放大装置 12 放大，并被转换为在信号频率和基带信号频带之间的频带内的信号（即：中频信号）。其后，该中频信号被接收装置 4'' 转换为能够被解调装置 5 处理的频率的信号（即：基带信号）。

在图 18C 所示的结构中，相移装置 13 位于紧接在接收装置 4'' 之后。因此，要被相移装置 13 处理的信号的频带低于图 18A 结构中的频带。当信号被接收装置 4'' 转换为中频时，该信号可以被转换为恒定频带内的信号。在这种情况下，即便当期望不同信道的信号时，也不需要根椐所期望的信道的频率，改变相移装置 13 所使用的相移控制方法。

可以使用改变中频带内的接收信号特性的结构来代替第一至第四实施例中描述的延迟装置。第六实施例的该结构具有相同的效果。

在图 18A、18B、18C 中所示的结构中，放大装置 12 位于紧接着输入装置 1 之后的位置，这样每个信号的增益受到来自增益控制装置 61 的控制信号的控制。另外，如图 18D 所示，从相移装置 12 输出的信号的增益可以被控制。

通过删除增益控制装置 61 可以简化图 18A、18B 和 18C 的结构。在这种情况下，信号被放大一恒定的电平。

（实施例 7）

参照附图 20 描述本发明的第七实施例中的数字电视广播接收设

备。图 20 是第七实施例中数字电视广播接收设备的结构框图。

如图 20 所示，第七实施例中的数字电视广播接收设备，包括：输入装置 1、延迟装置 2、加法装置 3、接收装置 4、解调装置 5、加法控制装置 6 和接收状态估测装置 14。加法控制装置 6 包括增益控制装置 61 和延时周期控制装置 62。该延迟装置 2 包括第一到第 N 个延迟部分。该加法装置 3 包括第一到第 N 个增益调节部分 31。

在第七实施例中，当数字电视广播接收设备安装在车辆上时，该设备还包括车辆信息检测装置 9。该车辆信息检测装置 9 包括速度检测装置 91。即便不安装到车辆上，该数字电视广播接收设备也可以包括车辆信息检测装置 9。

图 20 中的数字电视广播接收设备包括：接收状态估测装置 14 以替代图 2 中所示的延迟波估测装置 7。该车辆信息检测装置 9 具有一不同于图 2 所示的结构。加法装置 3 包括第一到第 N 个增益调节部分 31。

以下部分将参照图 20 描述第七实施例中本发明的数字电视接收设备的操作。

电视广播的无线电波通过例如输入装置 1 中的接收天线 11 转换为多个电信号，并被传输到延迟装置 2。该延迟装置 2 根据从延时周期控制装置 62 获得的控制信号，输出具有延迟的信号。该具有延迟的信号传输到加法装置 3。该加法装置 3 根据增益控制装置 61，调节从延迟装置 2 得到的多个信号的相加比率。然后，加法装置 3 将多个信号相加。接收装置 4 从加法装置 3 相加的信号中提取所需频带的分量，并将所提取的分量传输到解调装置 5。该解调装置 5 解调来自接收装置 4 的分量，并输出产生的数字数据。

解调装置 5 将关于解调状态的信息输出到接收状态估测装置 14 以使得接收状态估测装置 14 估测该接收状态（无线电状态）。该解调装置 5 根据有关输入状态的信息，例如从输入装置 1 输出的信号的电

平变化, 和/或根据有关由解调装置 5 得到的解调状态的信息, 确定接收状态。

如上所述, 加法控制装置 6 包括: 增益控制装置 61 和延时周期控制装置 62。该增益控制装置 61 利用从接收状态估测装置 14 和车辆信息检测装置 9 中至少一个装置得到的信息, 向增益调节部分 31 输出增益控制信息。延时周期控制装置 62 利用从接收状态估测装置 14 和车辆信息检测装置 9 中至少一个装置得到的信息, 向延迟装置 2 输出延时周期控制信息。输入装置 1、延迟装置 2、接收装置 4、解调装置 5、加法控制装置 6 和速度检测装置 91 的操作与上述描述的实施例相同, 这里不再重述。

下文将详细描述接收状态估测装置 14 的操作。接收状态估测装置 14 获取例如由解调装置 5 得到接收信号的传输特性这样的信息, 并确定接收信号是否包括如延迟波这样的接收干扰信号。当确定在接收信号中存在干扰信号时, 该接收状态估测装置 14 对多径干扰状态进行估测, 包括至少对信号电平、延迟波的延时周期和相位中的一种进行估测。接收状态估测装置 14 还获取有关解调数据中的误差量的信息。在前述实施例中已经对接收信号的传输特性的估测方法进行了描述, 这里不再重述。接收状态估测装置 14 获取有关输入装置 1 接收的信号电平的信息, 并得到例如过去一年中每个天线 11 的接收状态这样的数据。然后, 接收状态估测装置 14 利用从输入装置 1 和解调装置 5 得到的信息对当前接收状态进行估测, 并将估测的当前接收状态传输到加法控制装置 6。该接收状态估测装置 14 还获取在需要时的有关接收信号的传输参数的调制模式的信息。

下文将详细描述加法控制装置 6 中包括的增益控制装置 61 的操作。增益控制装置 61 根据接收状态估测装置 14 估测的接收状态, 获取包括在加法装置 3 中的增益调节部分 31 的控制信息。如第一实施例中所述, 当接收状态令人满意时, 只使用有关输入信号就可得到足

够的特性。因此，增益控制装置 61 向加法装置 3 提供一个控制信号，以将增益施加到一个输入信号上并衰减其他输入信号。使用这种系统，选择一个天线接收的数据，并利用一个天线生成接收数据所实现的接收状态。当信号电平降低或多径干扰增加时，增益控制装置 61 向加法装置 3 输出一控制信号以将增益施加到多个输入信号上。

在这点上，增益控制装置 61 向加法装置 3 输出一个控制信号，以给所有适当的输入信号施加不同的增益值，从而降低输入信号之间的相关是有效的。增益控制装置 61 必须指示加法装置 3 以避免急速的增益变化。其原因是，由于 OFDM 调制的信号包括解调用的控制信号，急速的天线切换有可能导致过去一年中积累的数据无效。

增益控制装置 61 可以被简化，从而可以将一固定的增益值施加给信号。

在第六实施例中，也可以直接控制信号的相位，而代替上述的控制延时周期。其效果相同。

下文将描述延时周期控制装置 62 的操作。延时周期控制装置 62 根据接收状态估测装置 14 得到的接收状态和其他信息，确定延迟装置 2 给定每个输入信号的延迟量。这里，将举例描述在当随着时间改变信号的每个相位时将多个信号相加的情况下，控制延迟量的方法。延迟装置 2 给定的延迟量受到第一到第四实施例中描述的方法的控制。

下文将描述当将输入信号加到多个天线上时，数字电视广播接收设备的移动状态是如何与数字电视信号的接收平面发生联系的。

数字电视广播涉及多种防止多径干扰的技术。因此，与传统的模拟电视广播相比，数字电视广播比较不容易受到干扰，与数字电视广播接收设备的移动状态无关。

上述防止干扰的测量包括：(1) 采用 OFDM 调制模式；(2) 在防止延迟波造成的码间干扰的有效符号之间提供一保护间隔周期；

(3) 在时间和频率方向上重新布置要传送的数据流, 从而使得接收信号中的数据误差分散, 利用纠错码提高纠错能力以避免突发型式的接收错误的产生。

参照图 28 到 30 描述有效符号、有效符号周期和保护间隔周期。

图 28 显示了一 OFDM 信号的结构, 图 29 显示了一模拟电视信号的结构。

该 OFDM 信号包括多个载波。当例如信息“A、B、C、D...”被传输时, 信息块 A 到 G 同时被传输, 然后信息块 H 到 N 同时被传输, 如图 28 所示。信息块 A 到 G 被传输的周期称作一个有效符号周期。一个有效符号周期取决于 OFDM 信号的载波间的间隔。当例如载波间的间隔是 4kHz 时, 一个有效符号周期是 $1/4000=250\times 10^{-6}$ 秒。信息块 A 或 G 称作一个有效符号。

OFDM 信号除了有效符号周期以外, 还包括保护间隔周期, 以传输信息块 A。图 30 示出了一个有效符号周期和一个保护间隔周期。例如, 信息块 A 在有效符号周期期间被传输。然而, 信息块 A 中包括人们不希望有的干扰波, 并且信息块 A 影响信息块 H 的直达波。为了避免这些, 每个信息块的引导(lead)部分都具有写入的关于相同块的结尾(rear)部分的信息。该引导部分称作保护间隔周期。另外, 每个信息块的结尾部分具有写入的关于相同块的引导部分的信息。

然而, 可以预见到: 当输入信号电平额外低、或接收干扰例如使用高电平干扰波进行频率有选择地衰减产生时, 会产生超过纠错能力的数据接收误差。为了避免这些, 可以通过将来自多个天线 11 的输入信号相加而升高输入信号的电平, 并降低频率有选择地衰减来有效地降低误差。

当数字电视广播接收设备移动时, 多个天线 11 的信号接收特性不断地变化。即便当来自多个天线的信号相加到一起, 一段长的时间周期内, 信号也不会彼此间具有 180 的相差。

然而，当数字电视广播接收设备停止或以低速移动时，多个天线 11 的信号接收特性不是明显地变化。在一延长的时间周期内，有可能产生具有 180 相差的信号在相加到一起时彼此消除的情况。为了避免这些，数字电视广播接收设备随时间变化多个输入信号至少其中一个的延时周期。以这种方式，多个输入信号的每一个的相位随时间彼此相对变化。这对应于每个天线所接收的电磁波受到多普勒（Doppler）效应的情况。

如上所述，当移动物体正在移动时，由于信号的接收特性恒定地变化，因此几乎不需要控制信号的相位。

下文将描述考虑了数字电视广播接收设备的移动状态的情况下，延时周期控制装置 62 的操作。

图 21 是延时周期控制装置 62 的操作流程图。

在步骤 S1，延时周期控制装置 62 从接收状态估测装置 14 得到接收状态信息。在步骤 S2，延时周期控制装置 62 根据接收状态信息，确定多径干扰的接收量。当延时周期控制装置 62 确定多径干扰大于步骤 S2 的参考量时，延时周期控制装置 62 在步骤 S3 从速度检测装置 91 获得移动速度信息。在步骤 S4，延时周期控制装置 62 根据移动速度信息，确定移动物体的移动速度。当在步骤 S4 延时周期控制装置 62 确定移动物体处于低速运动或停止时，延时周期控制装置 62 在步骤 S5 从接收状态估测装置 14 获得广播模式信息。在本说明书中，“低速”涉及在本实施例中安装了数字电视广播接收设备的车辆移动所产生的 Doppler 频率变为例如 0 Hz 到 10 Hz 时的速度。在步骤 S6，延时周期控制装置 62 参照一张表示延时周期控制量与广播模式之间关系的表，得到延时周期的控制量的最佳值。在步骤 S7，延时周期控制装置 62 输出延时周期控制信息。

当延时周期控制装置 62 在步骤 S2 确定多径干扰不大于参考量、或者在步骤 S4 确定移动物体不是以低速运动或停止时，延时周期控

制装置 62 在步骤 S8 输出用于防止延时周期控制的延时周期控制信息。然后，结束操作。

以下将简要地描述在步骤 S6 中参考的关于延时周期的控制量的表。当控制延时周期以改变信号时间方向的相位时，相位中的变化给 OFDM 调制信号带来载波间的干扰。为了避免这个问题，延时周期控制装置 62 需要设置相移量的上限。相移量的上限可以设置为例如载波间的间隔的 1%或更小。由于载波间的干扰的影响随着调制模式或传输参数（即：时间间隔）而变化，所以对于每个载波调制模式或每个传输参数，有效地设置相移量或相移量的上限。例如：延时周期可以如下控制：当 OFDM 调制信号的载波间的间隔是 2kHz 且载波调制模式是 DQPSK 调制模式时，相移量的上限设置为载波间隔的 1%，即：20Hz；当数据是被 16QAM 调制模式调制时，相移量设置为载波间隔的 0.5%，即：10Hz。

在第六实施例中，可以直接控制信号的相位而代替上述的控制延时周期。其具有相同的效果。图 22 示出当直接控制信号的相位时，使用的数字电视广播电视设备的结构。在图 22 所示的结构中，使用相移装置 13 来代替图 20 中的延迟装置 2。使用相位控制装置 63 代替图 20 中的延时周期控制装置 62。相移装置 13 和相位控制装置 63 的操作与第六实施例中描述的相同，这里不在重复。

参照图 23A 和 23B，描述当多个输入信号加到一起且其每个相位随时间位置而变化时，发生的接收误差生成状态。图 23A 示出当在具有相对强的接收干扰的环境下由天线接收信号时发生的接收误差生成状态；图 23B 示出当在相同环境下由多个天线接收信号时发生的接收误差生成状态。在图 23A 和 23B 中，水平轴表示时间，垂直轴表示误差数。

从图 23A 和 23B 中可以看到：当由多个天线接收信号时，误差数目降低，且误差产生时的计时标记在时间轴上是分散的。这样，在其

每个相位受到控制的同时,可以通过将多个输入信号加到一起而严格地控制在短期内连续出现接收误差产生。

由于在这个实施例中的接收系统可以防止在短期内连续出现接收误差产生,并降低数据误差的数目,所以可以缩短传送信号时需要的时间间隔长度。其原因是:由于本实施例中的这种系统能够防止误差的连续生成,所以即便时间间隔短,数据误差也能够时间轴上分散。通过缩短传送信号时需要的时间间隔的长度,可以有益地降低接收需要被存储以用于恢复数字电视广播接收设备中的数据流的数据的数据量。

如上所述,在第七实施例中的数字电视广播接收设备,通过获得接收状态和移动速度的信息,并在根据所获得的信息控制其每个相位和增益的同时将多个输入信号加到一起,来降低接收干扰的产生。而且,通过随着时间改变信号的相位,可以严格地控制当多个天线输入信号加到一起时出现的在短期内连续出现接收误差产生。在该实施例中的系统不象现有技术,其可以防止接收误差的连续生成,即便当时时间间隔长度短时,误差也可以分散分布。这使得当传送信号时可以缩短添加的时间间隔。该实施例中的结构可以与第一到第六实施例中的任意一种结构组合。

在第一到第七实施例中,输入装置 1 可以包括多个天线 11,并且可以从多个天线 11 输出的信号中选择从输入装置 1 输出的信号。通过删除即使是从天线 11 输出的信号中的不期望的信号,可以提高接收效率。

参照图 27 描述具有这样一种结构的数字电视广播接收设备的一部分。图 27 是包括多个天线 11 和一选择部分的输入装置 1 与一误差比率测量部分的框图。除了输入装置 1 和误差比率测量部分,该数字电视广播接收设备具有与第一到第七实施例相同的结构。

输入装置 1 包括:多个天线 11,和根据从误差比率测量部分得

到的控制信号选择要被输出的信号的选择部分。该误差比率测量部分测量解调装置中信号的误差比率。当误差比率超过一预定值时,该误差比率测量部分给输入装置 1 中的选择部分提供一控制信号,该控制信号使选择部分从天线 11 输出的信号中选择其电平超过一预定电平的信号。图 27 所示的这种结构可以使得数字电视广播稳定地接收。

该选择部分从天线 11 输出的信号中选择其电平超过一预定电平的信号。在等于或大于该接收信号的预定义值的间隔里执行这种选择。该接收信号的预定义值涉及例如传送一帧 OFDM 信号的数据所需的时间周期。该选择部分可以选择接收信号的每一个接收帧或任意帧中的信号。

为了从天线 11 输出的信号中删除不期望的信号,还可以使用其他结构。

例如,加法控制装置 6 可以根据从延迟波估测装置 7 输出的信号,产生改变加法装置 3 的相加比率的控制信号。在此情况下,相加比率是变化的。在加法装置 3 所接收的信号中,信号被衰减,从而在解调装置 5 中,与具有误差比率的信号的电平超过一预定电平的信号相对应的信号电平变为 0。

相加比率在等于或大于该接收信号的预定义值的间隔里变化。相加比率可以在接收信号的每一个接收帧或任意帧中变化。

在第一到第七实施例中,这些设定值,例如加法装置的相加比率、延迟装置的延时周期、放大装置的放大比率和相移装置的相移量都可以在接收信号的保护间隔周期期间、紧接在有效符号周期之后、或紧邻在有效符号周期之前更新。

在第一到第七实施例中,位置信息确定装置 8,获取关于传送站的位置的信息,并根据车辆信息检测装置 9 得到的信息和传送站的位置,估测接收位置的无线电波接收状态。信息确定装置 8 可以事先存储多个位置的无线电波状态,并根据车辆信息检测装置 9 得到的信息

估测接收位置的无线电波状态。该信息确定装置 8 可以以预定的时间间隔或任意的时间间隔得到多个位置的无线电波状态,更新多个位置的无线电波的状态,并根据车辆信息检测装置 9 得到的信息估测接收位置的无线电波状态。另外,无线电波状态可以由其中广播站传送表示多个位置的接收状态的接收信息数据的系统进行估测,并且第一到第七实施例中的任意一种数字电视广播接收设备都可以接收该接收信息数据。

本发明除了可以改进当接收设备移动时产生的接收干扰以外,还可以改进在飞机飞行中出现的由传输特性中的变化产生的接收干扰。换句话说,本发明不仅适用于固定接收机,还适用于移动接收机。

从上述说明可以看到,与现有技术相比,本发明显著地改进了接收数字电视信号时出现的如多径干扰或电视信号的电场强度降低这样的接收干扰。这种改进是通过如接收信号的延迟控制、多个信号的相加或接收干扰的估测等信号处理来实现的。这种改进还可以通过使用多个天线作为信号的输入装置或通过控制一个或多个天线的安装位置而实现。

在从传送站传送有关数字电视广播的接收位置处的接收状态的数据的情况下,本发明的数字电视广播接收设备可以在接收位置处估测接收干扰状态,并利用该数据减弱干扰。

在不脱离本发明的实质和范围的情况下,对本发明作出各种改进对于本领域技术人员而言是很容易的。因此,权利要求书的范围不限于上述说明书中的描述,而是建立在更广范围的基础上。

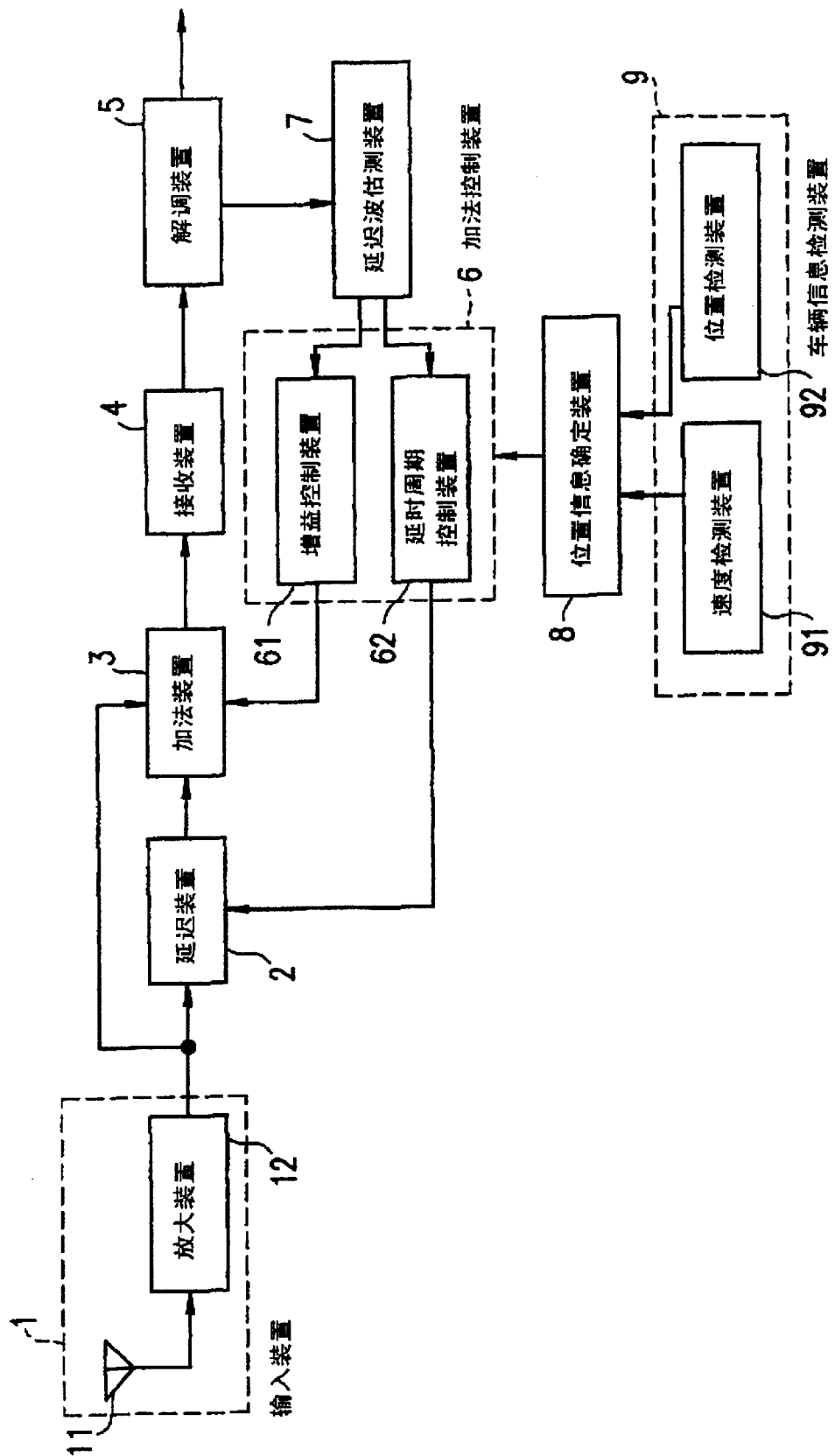


图1

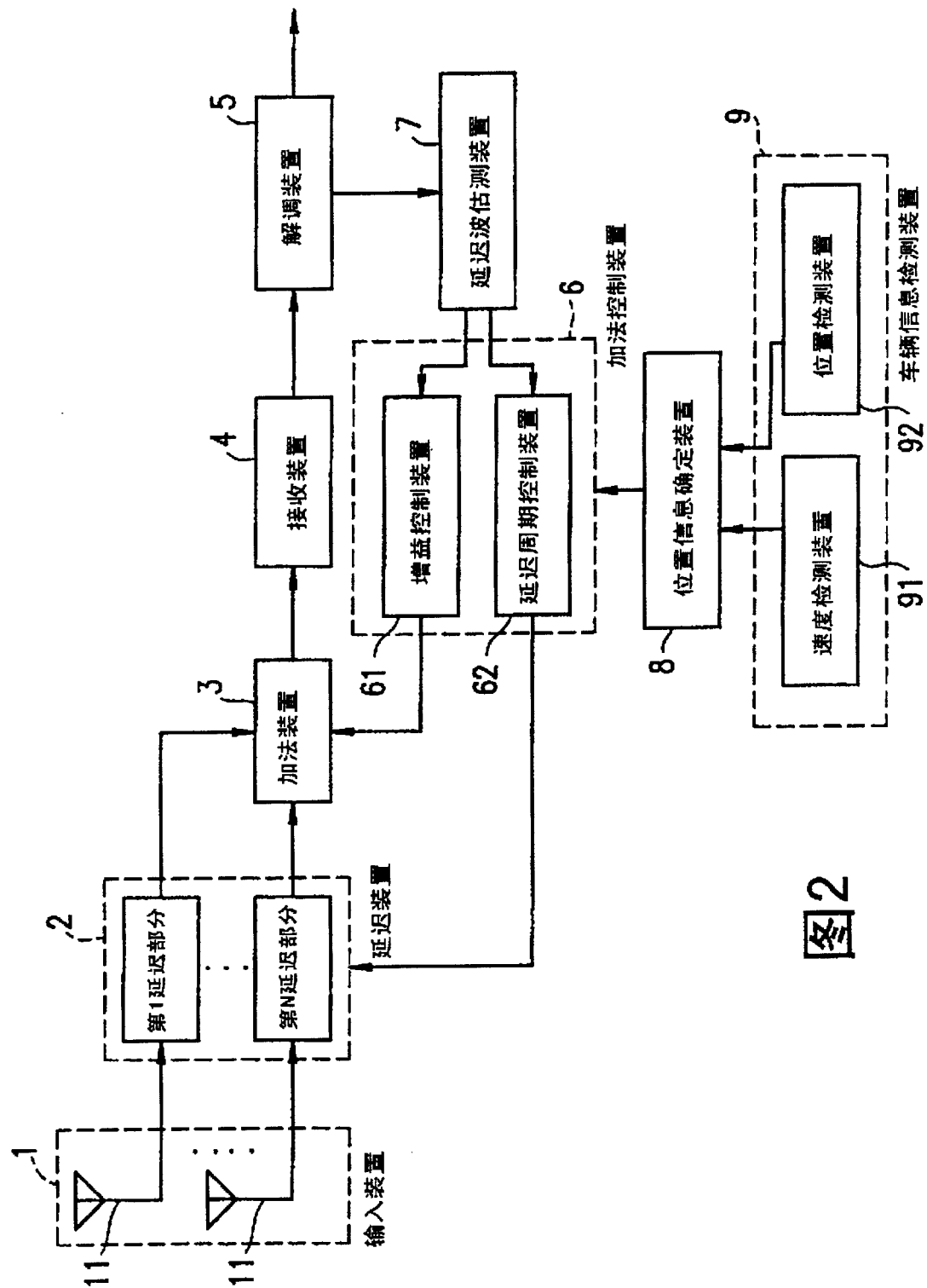


图2

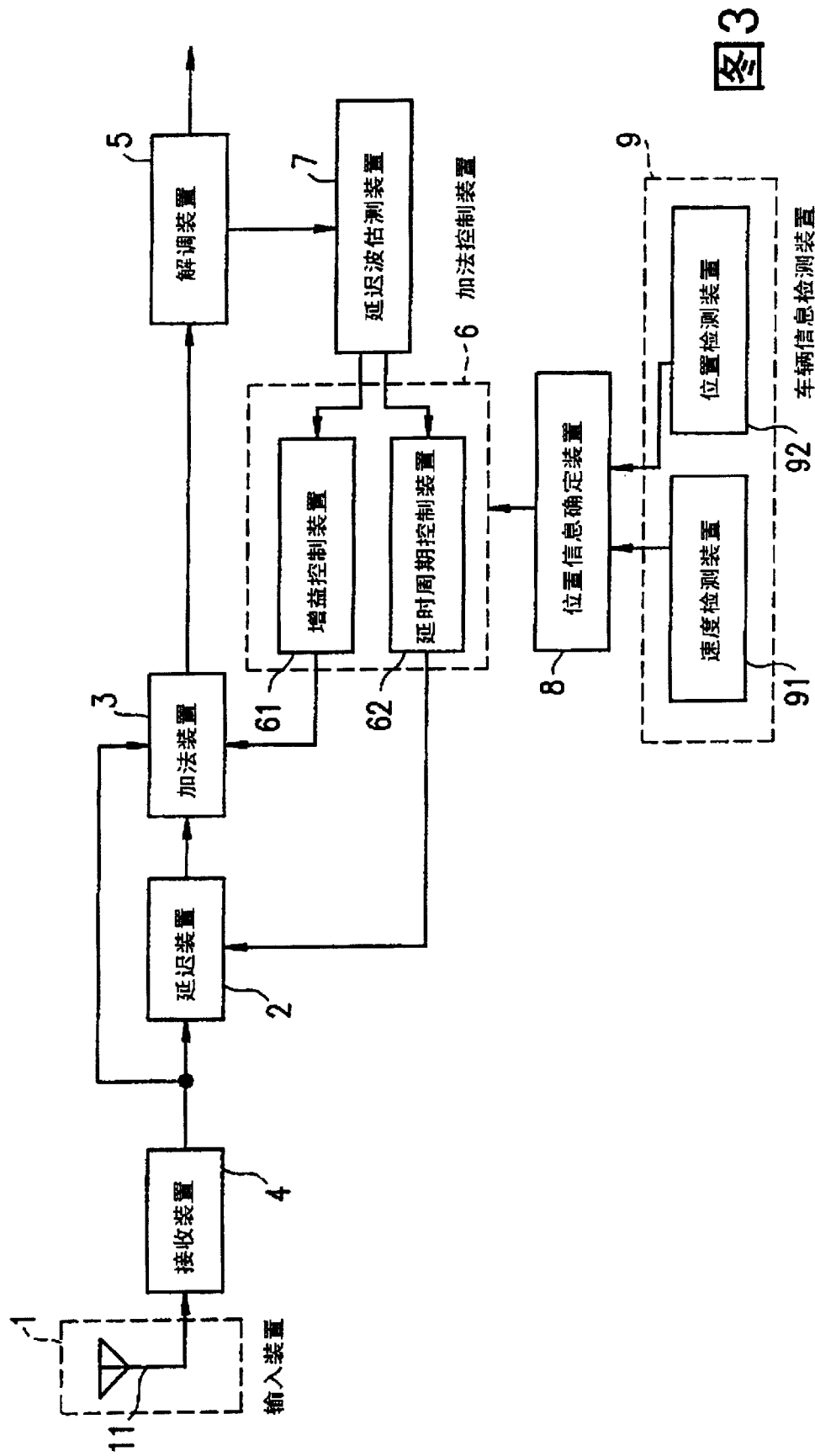


图3

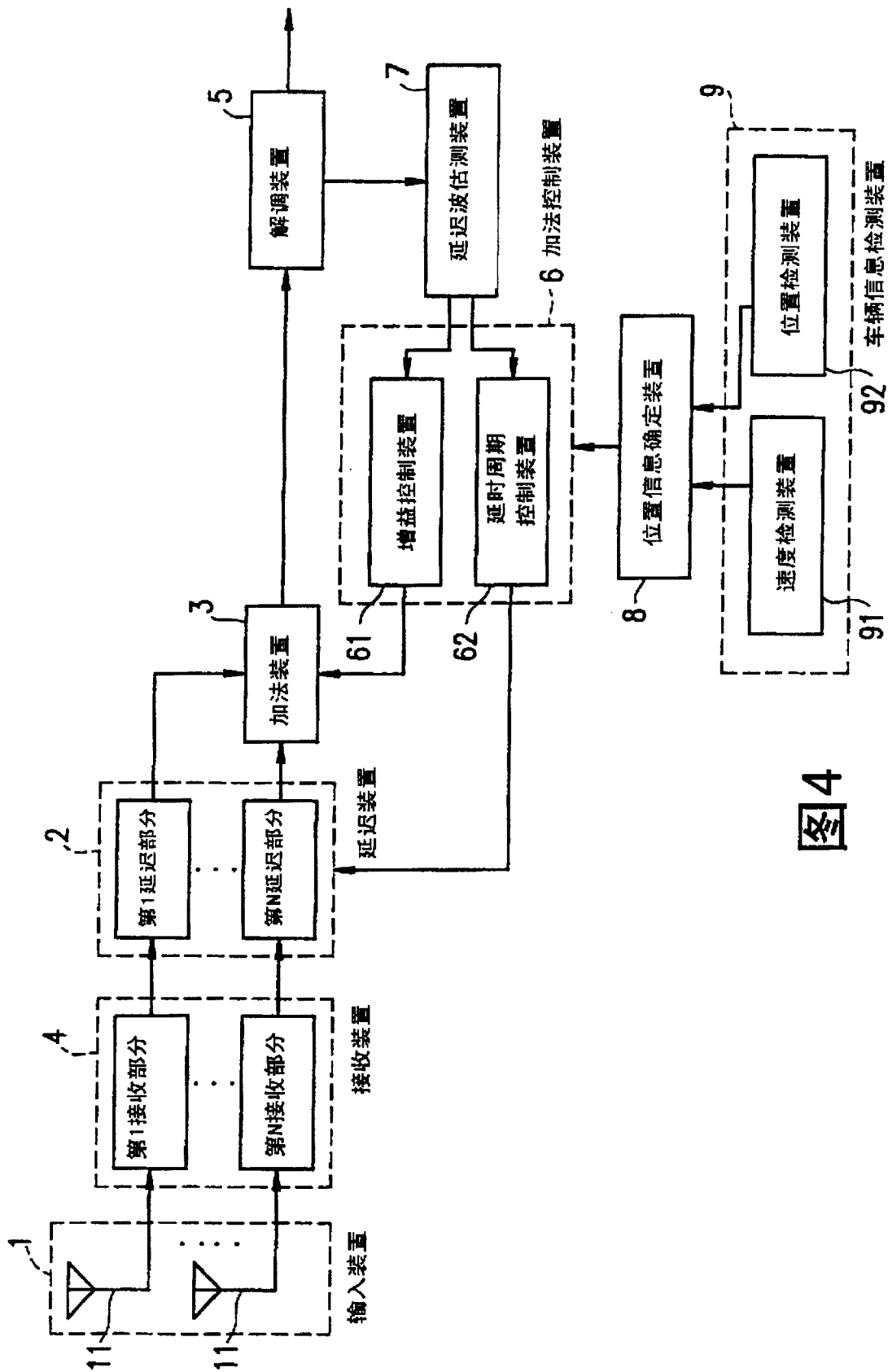


图4

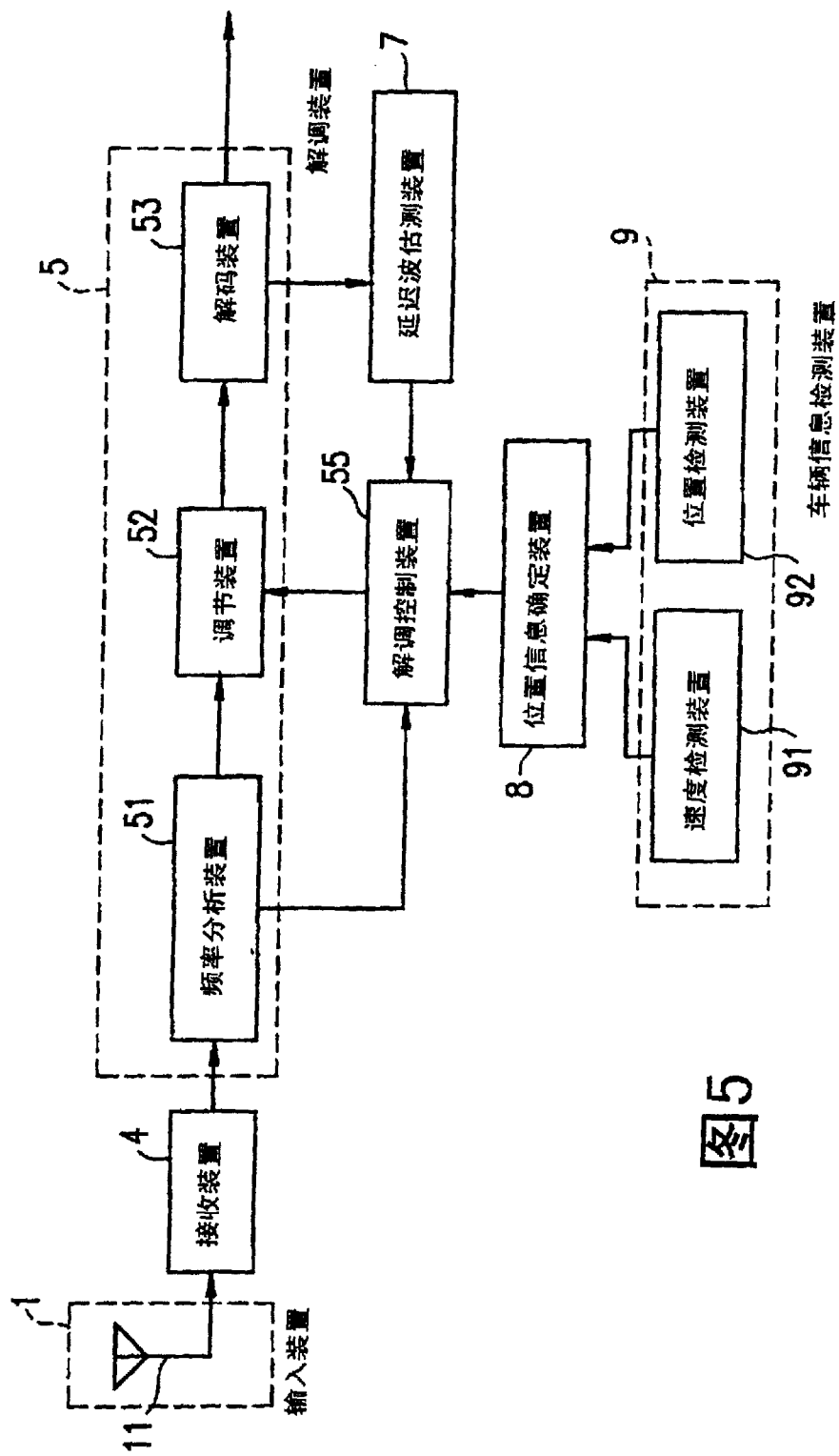


图5

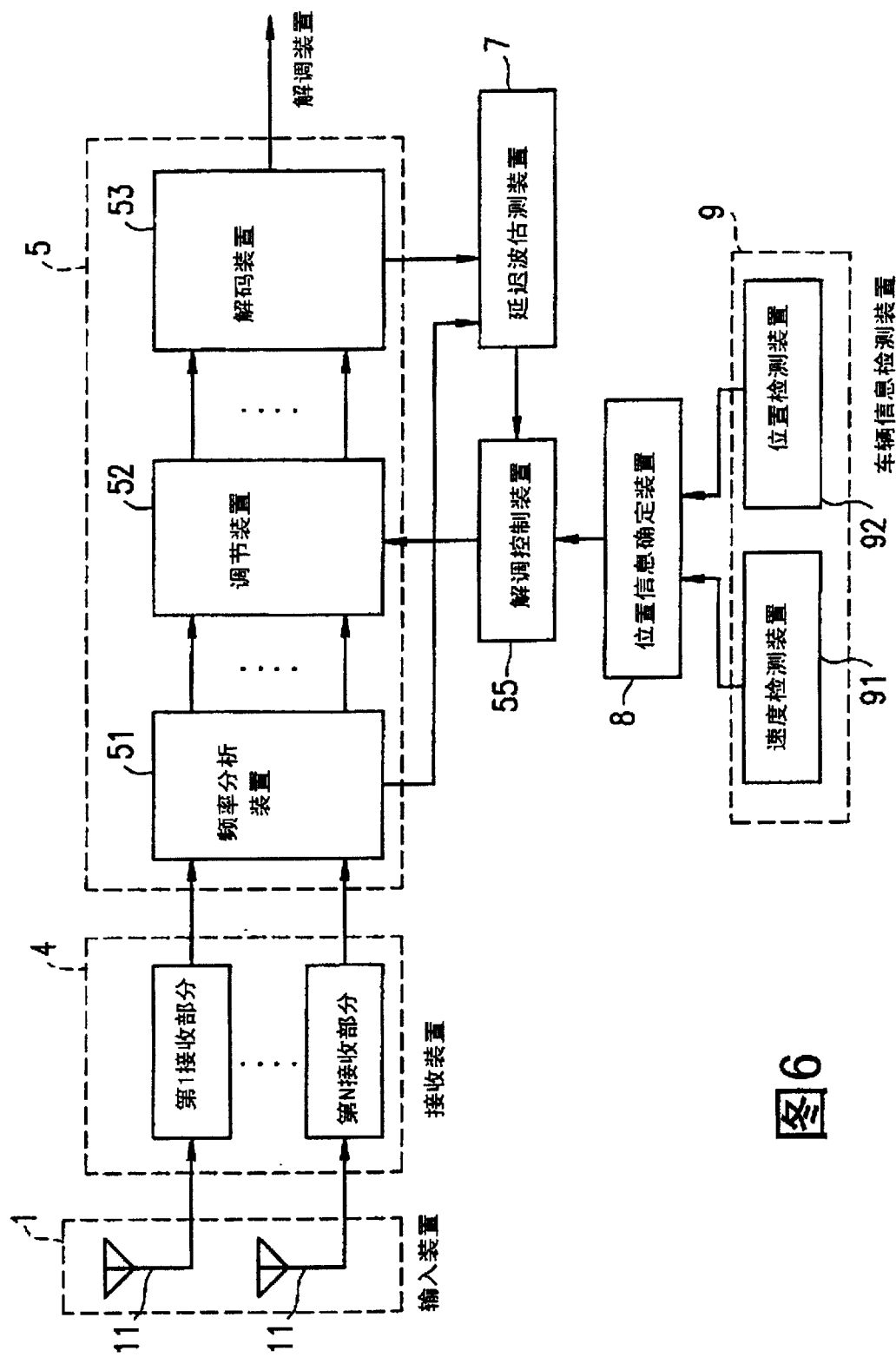


图6

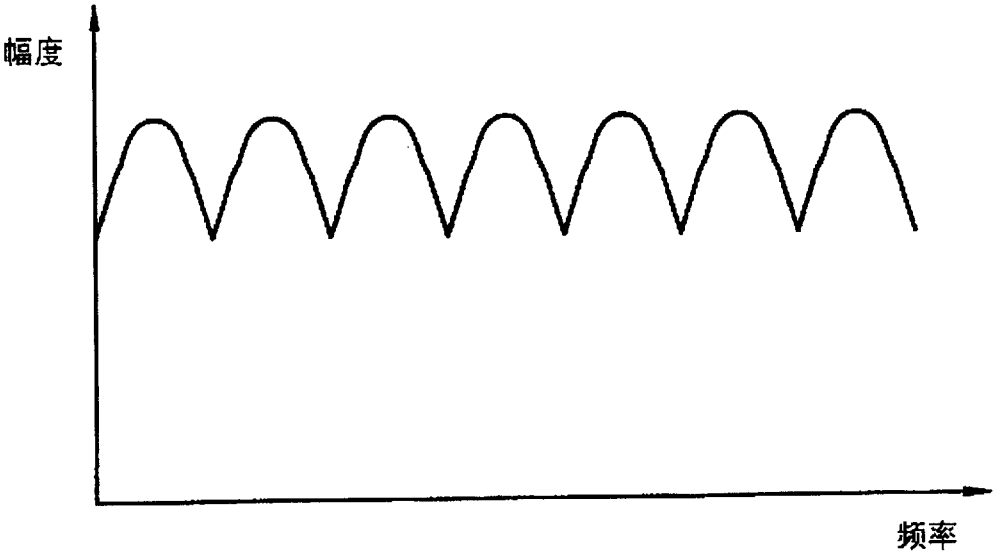


图7

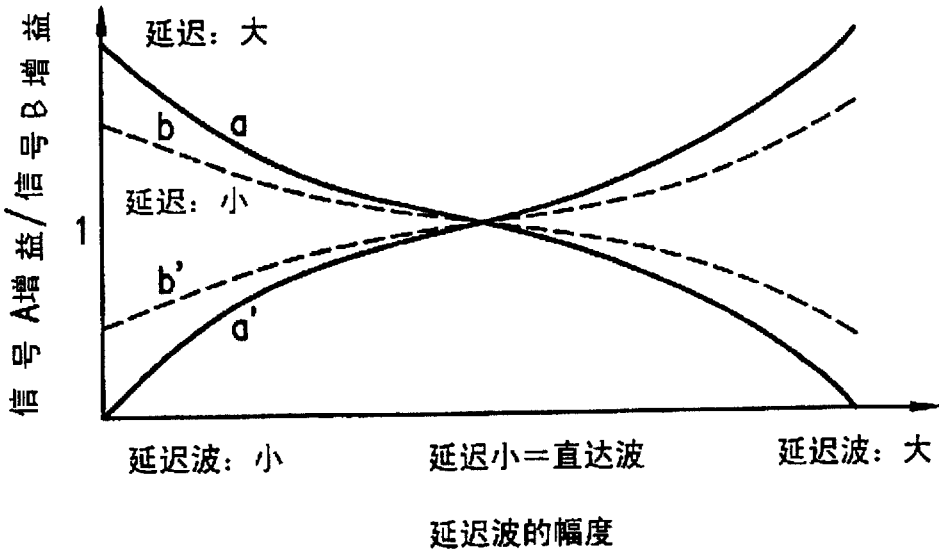


图8

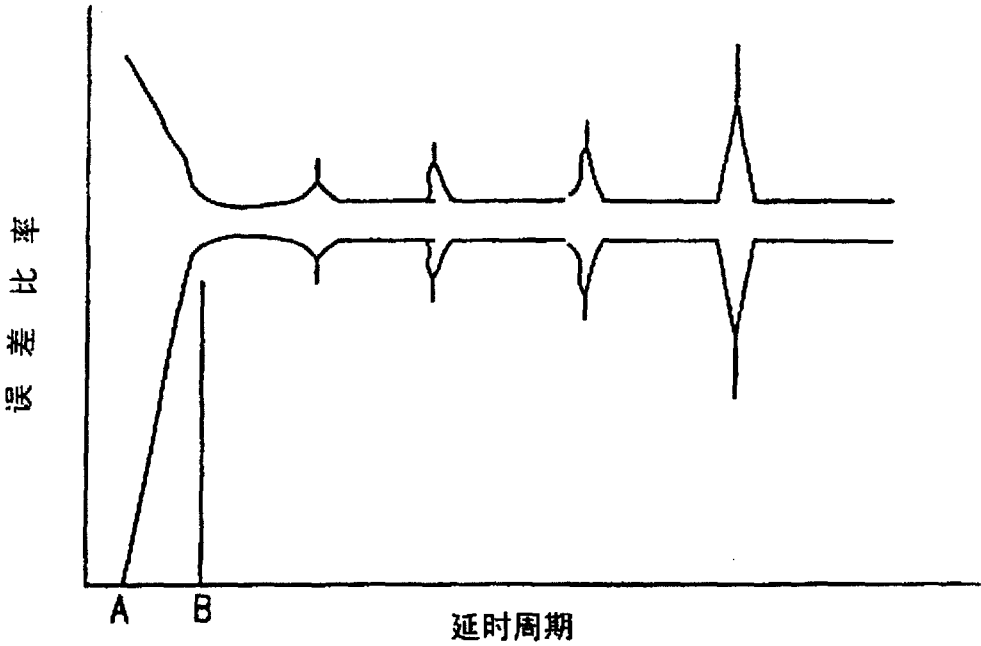


图9

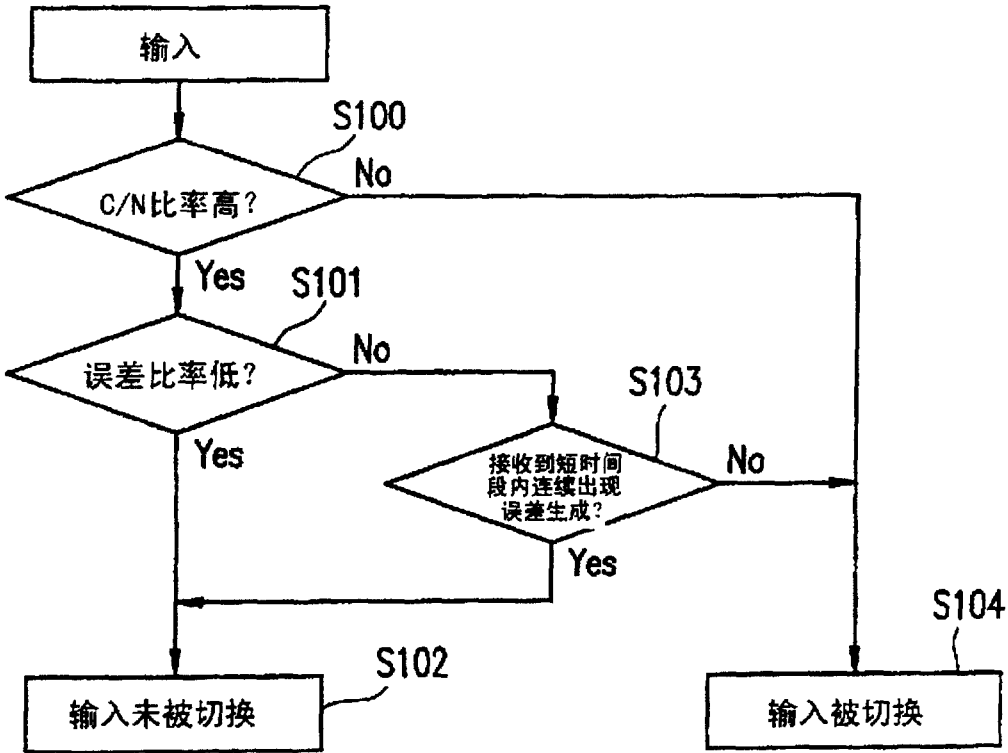


图10

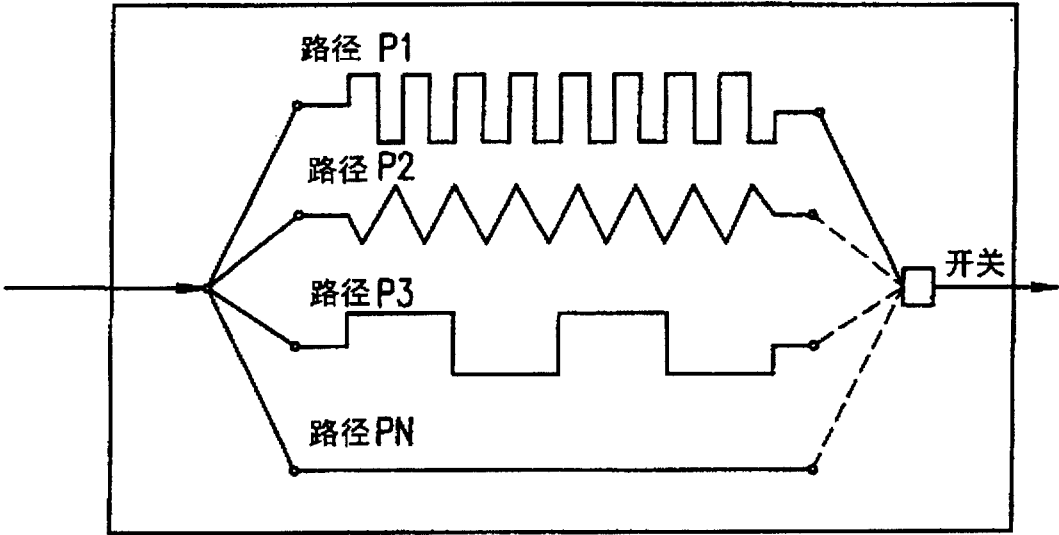


图11

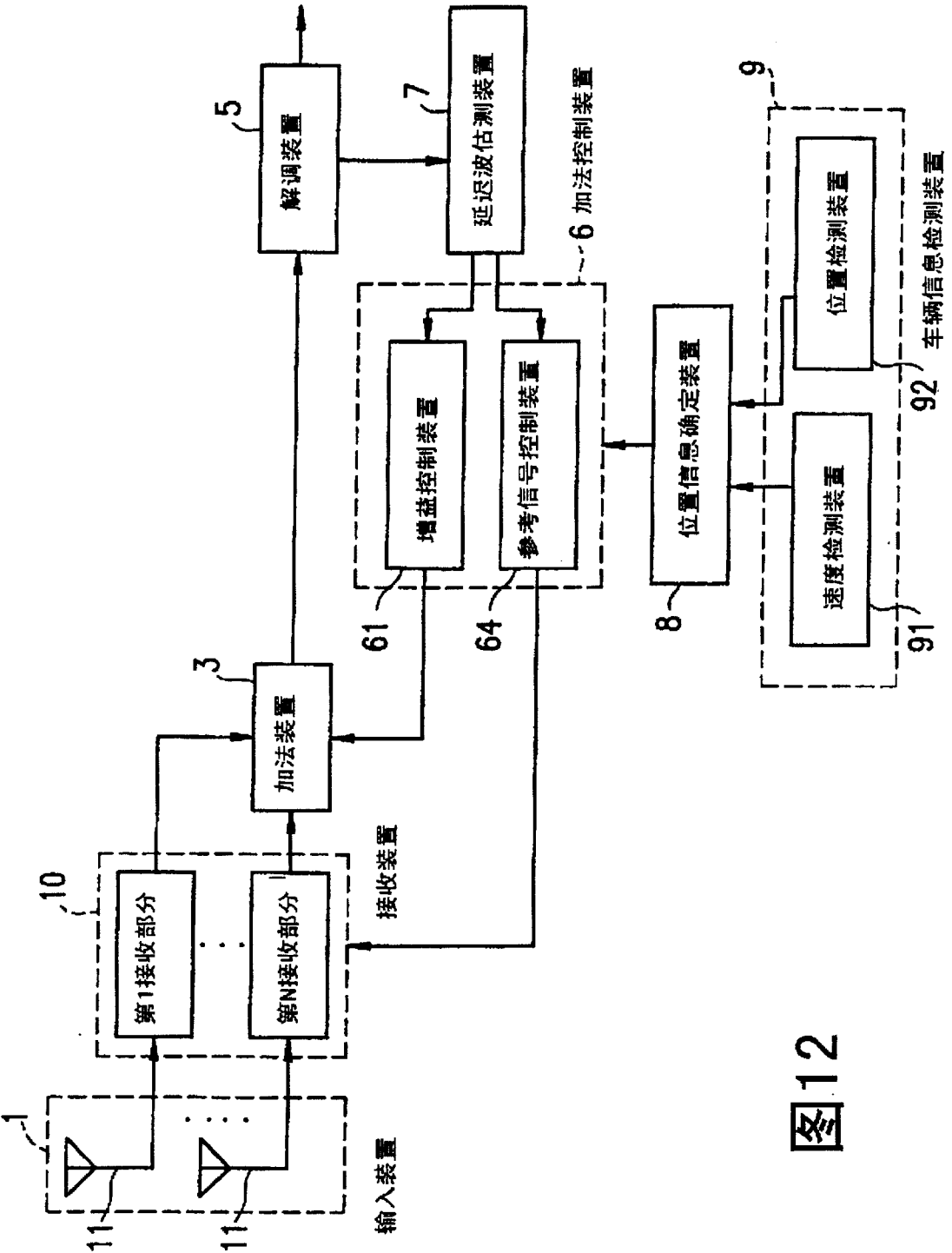


图12

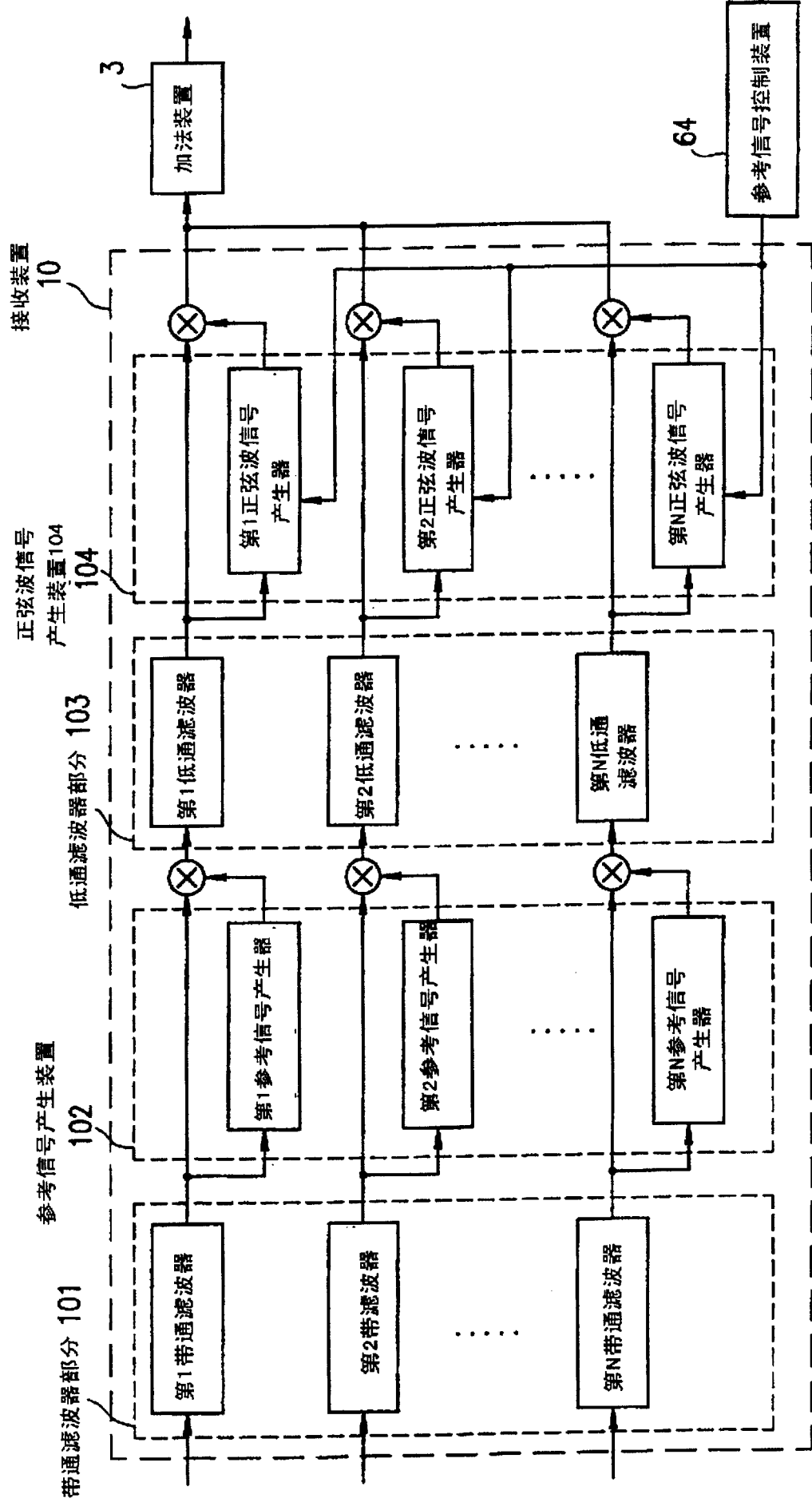


图13

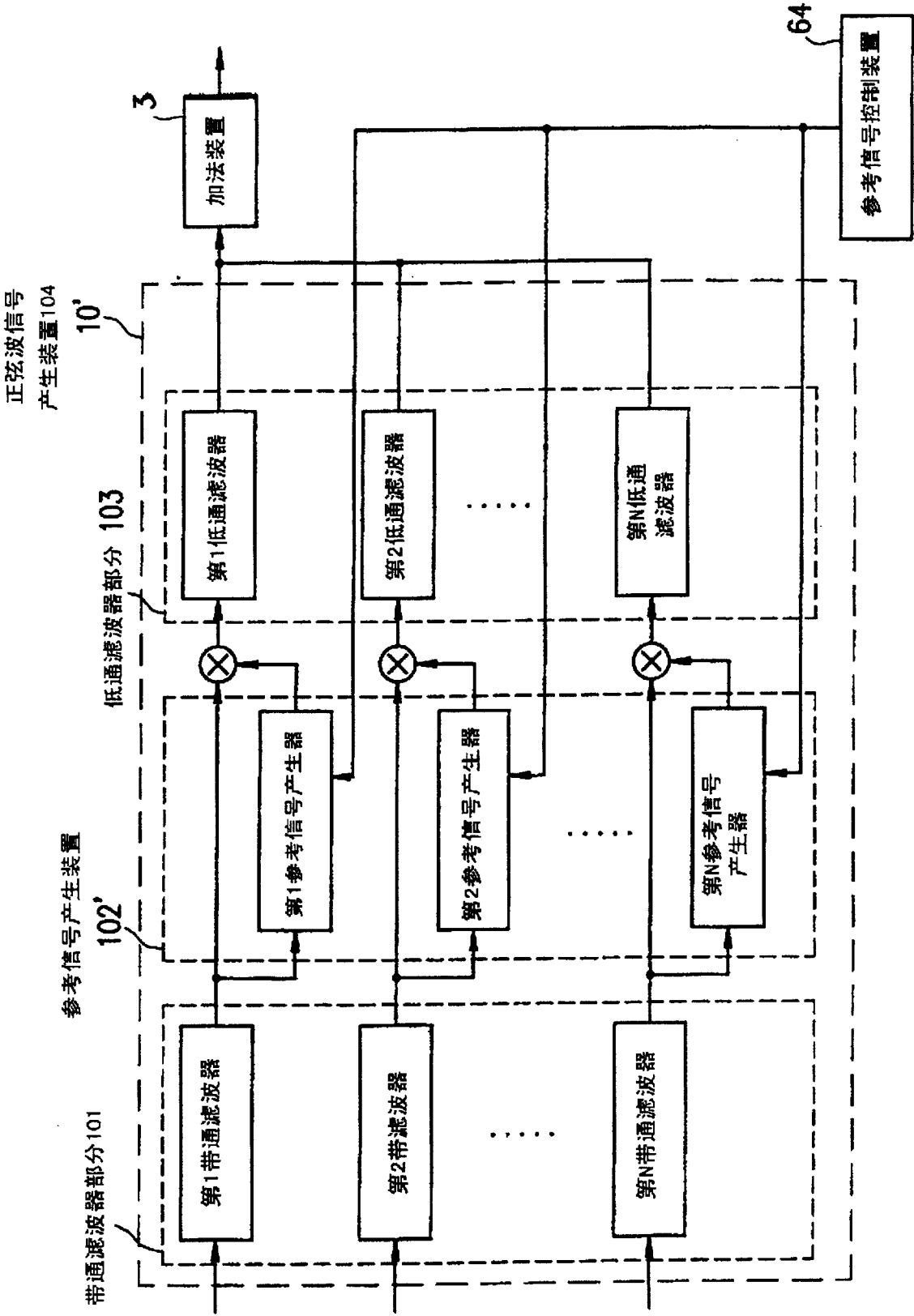


图14

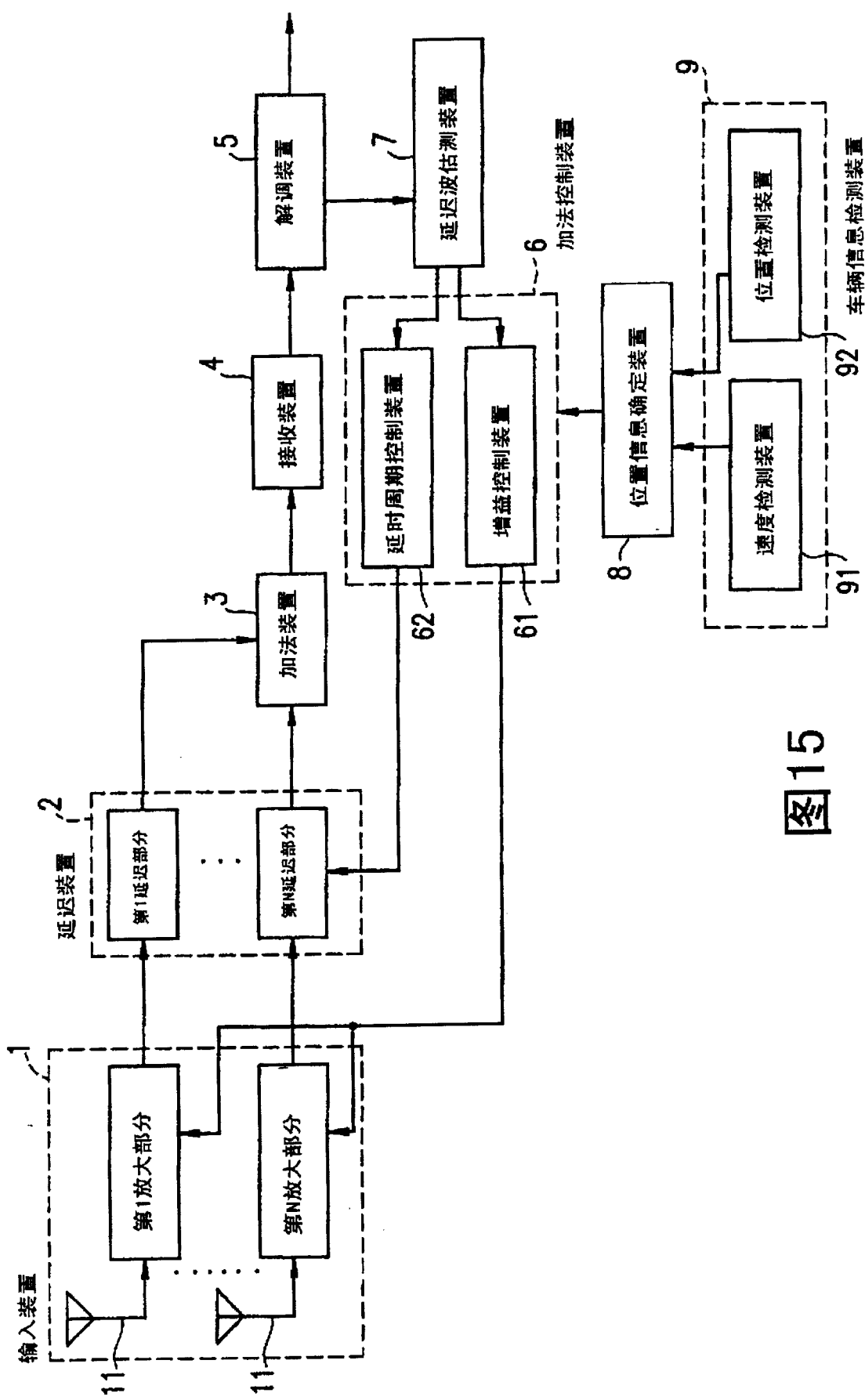


图15

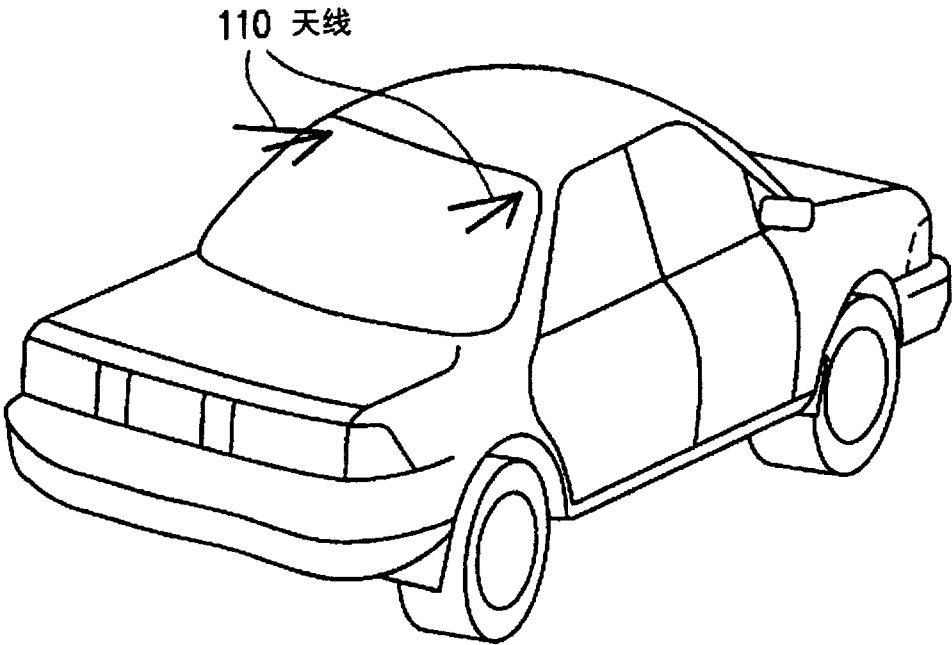


图16

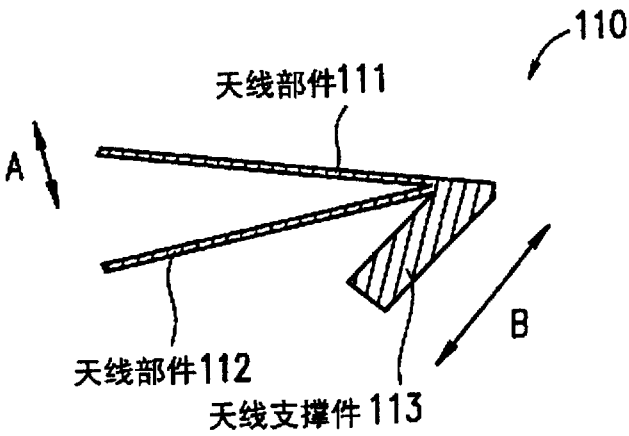


图17

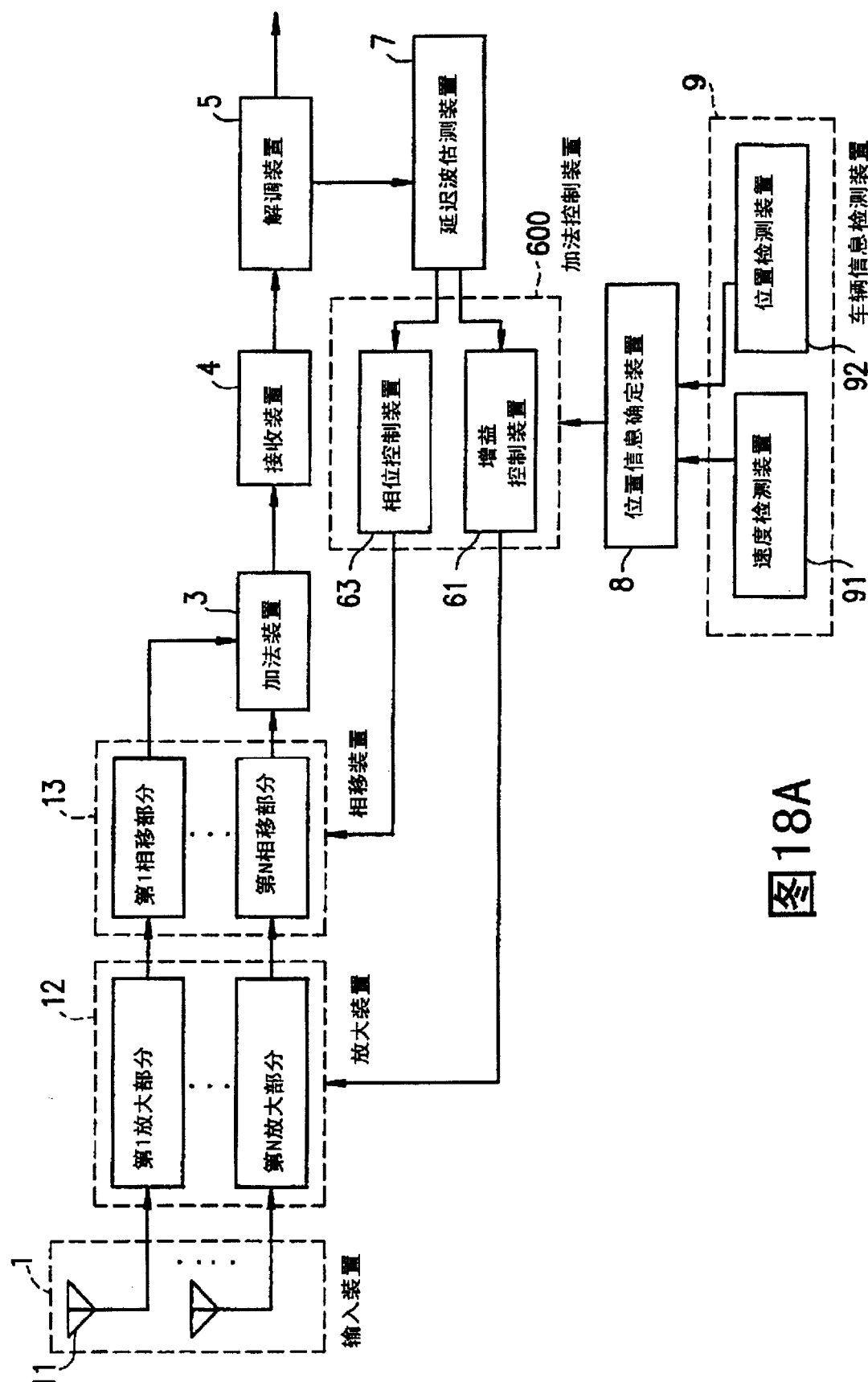


图18A

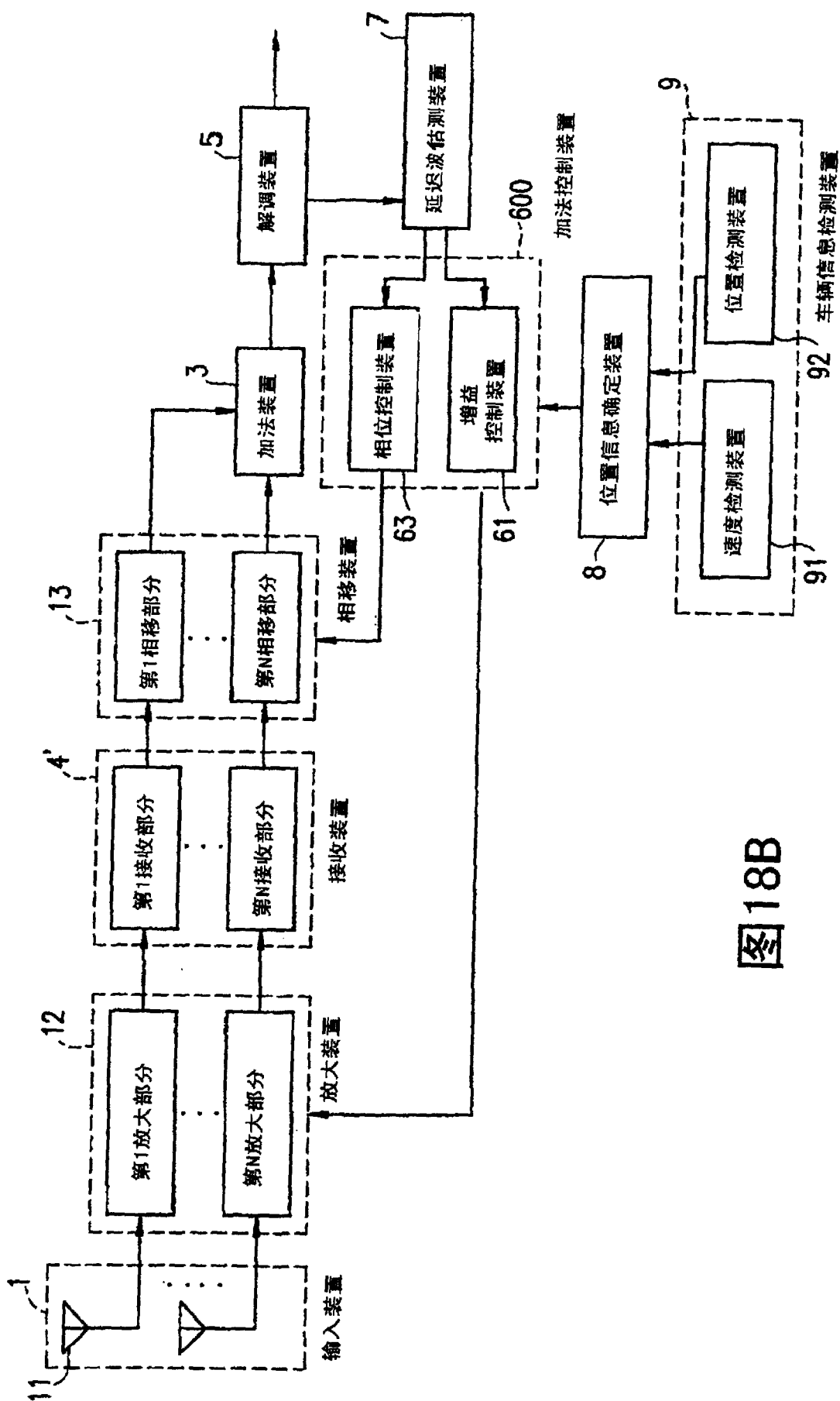


图18B

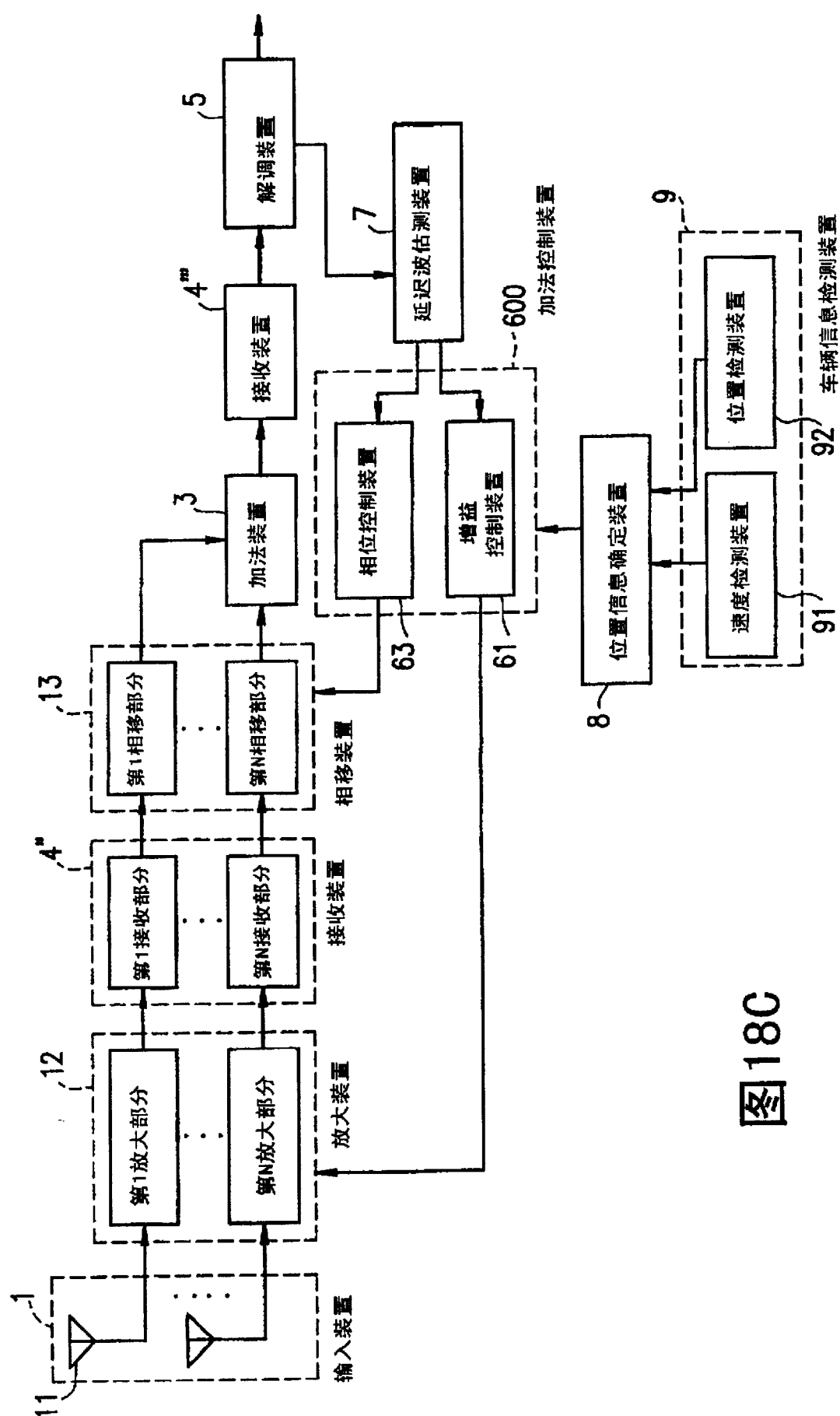


图18C

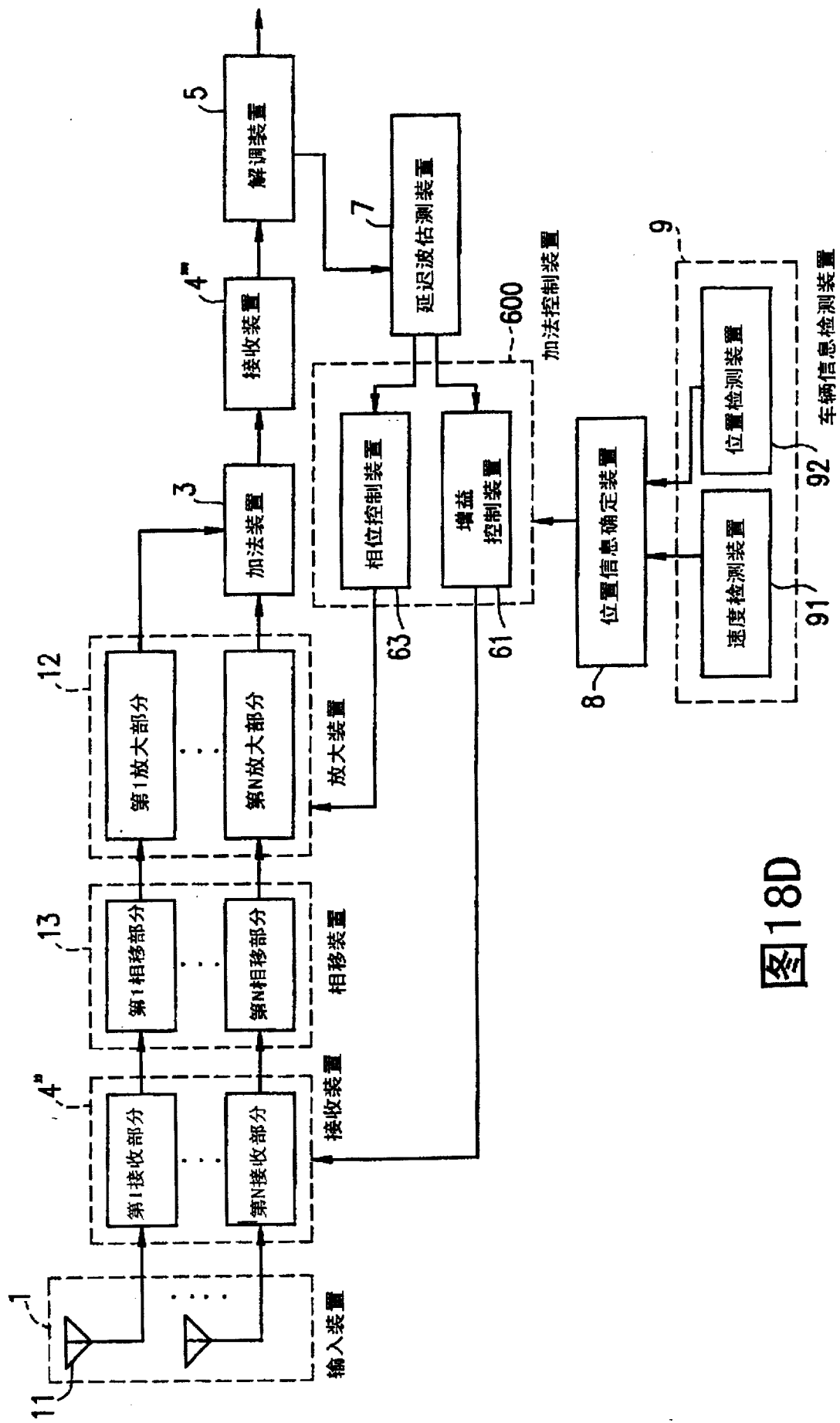


图18D

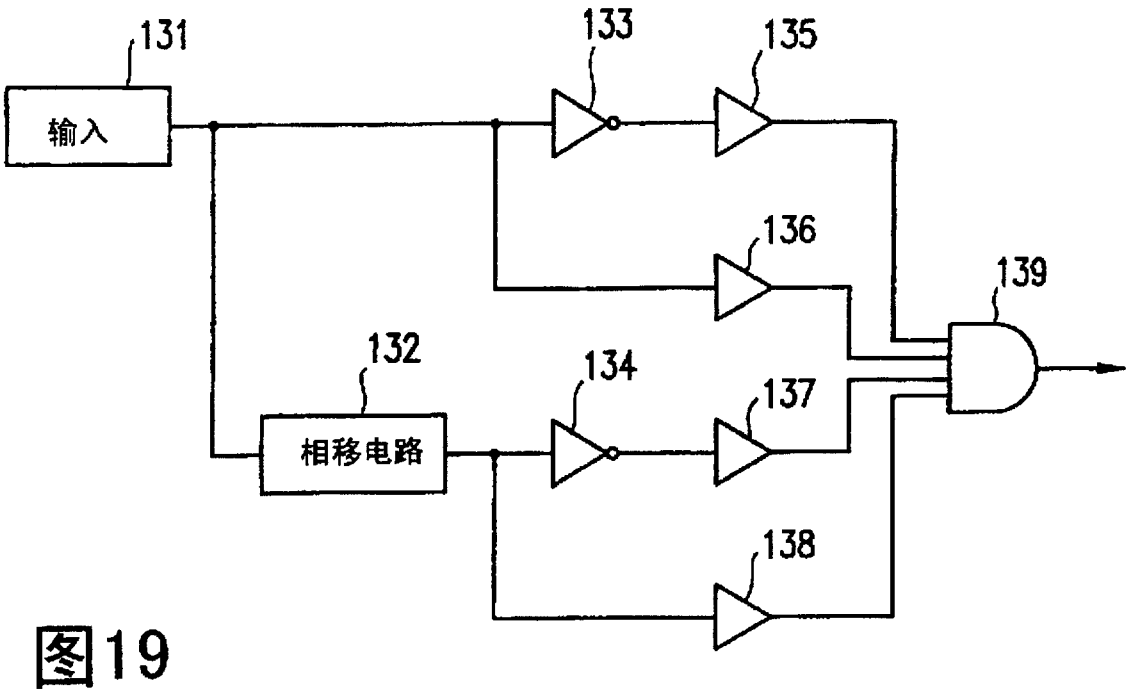


图19

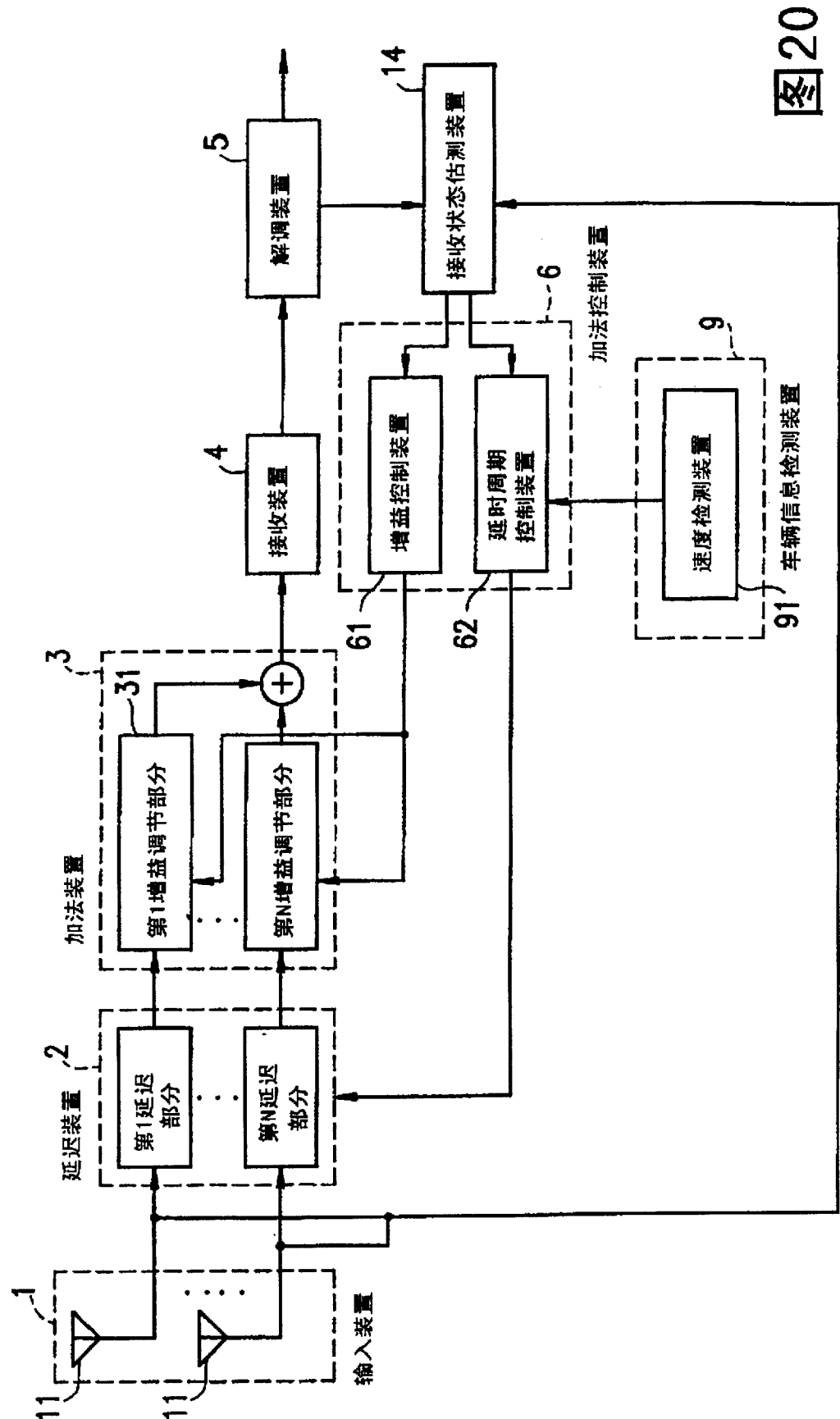


图20

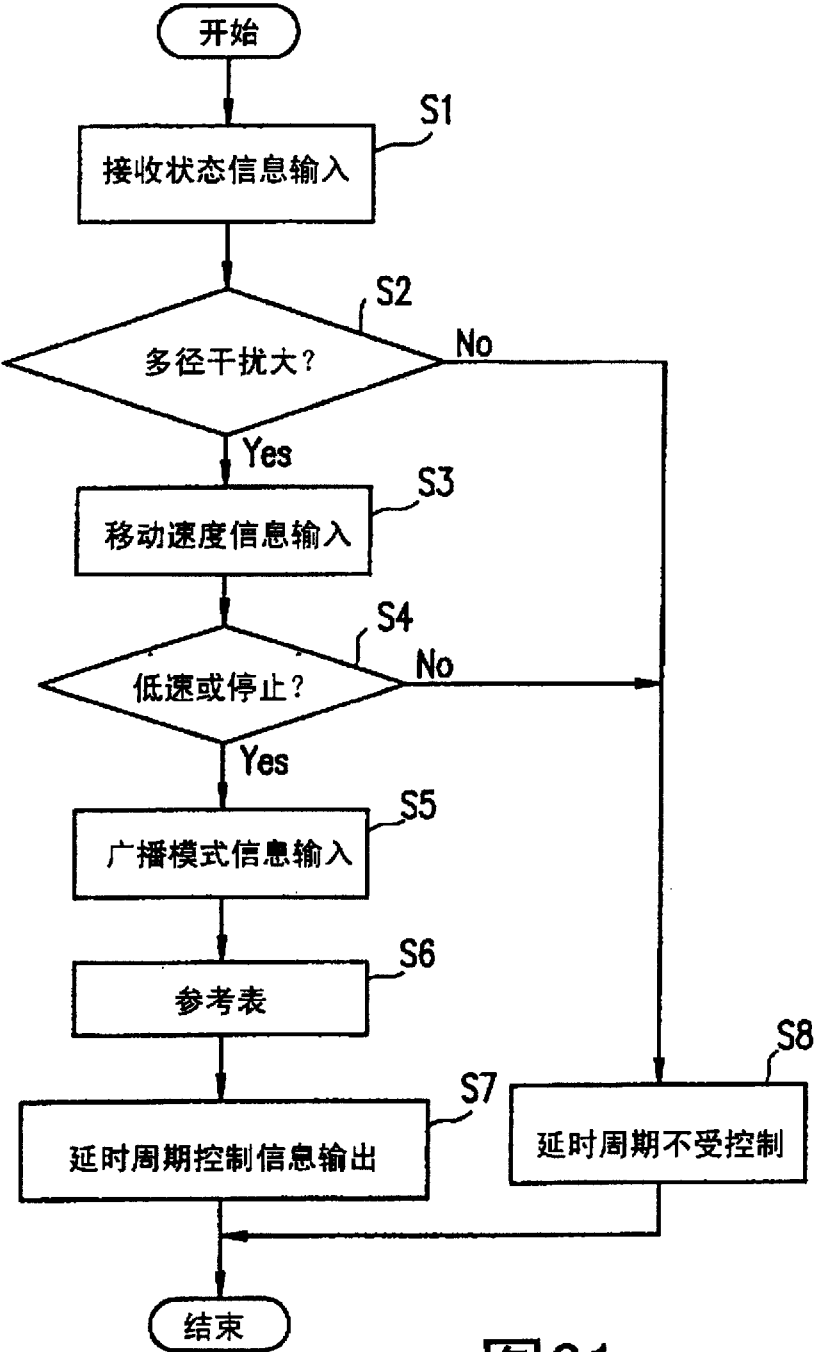


图21

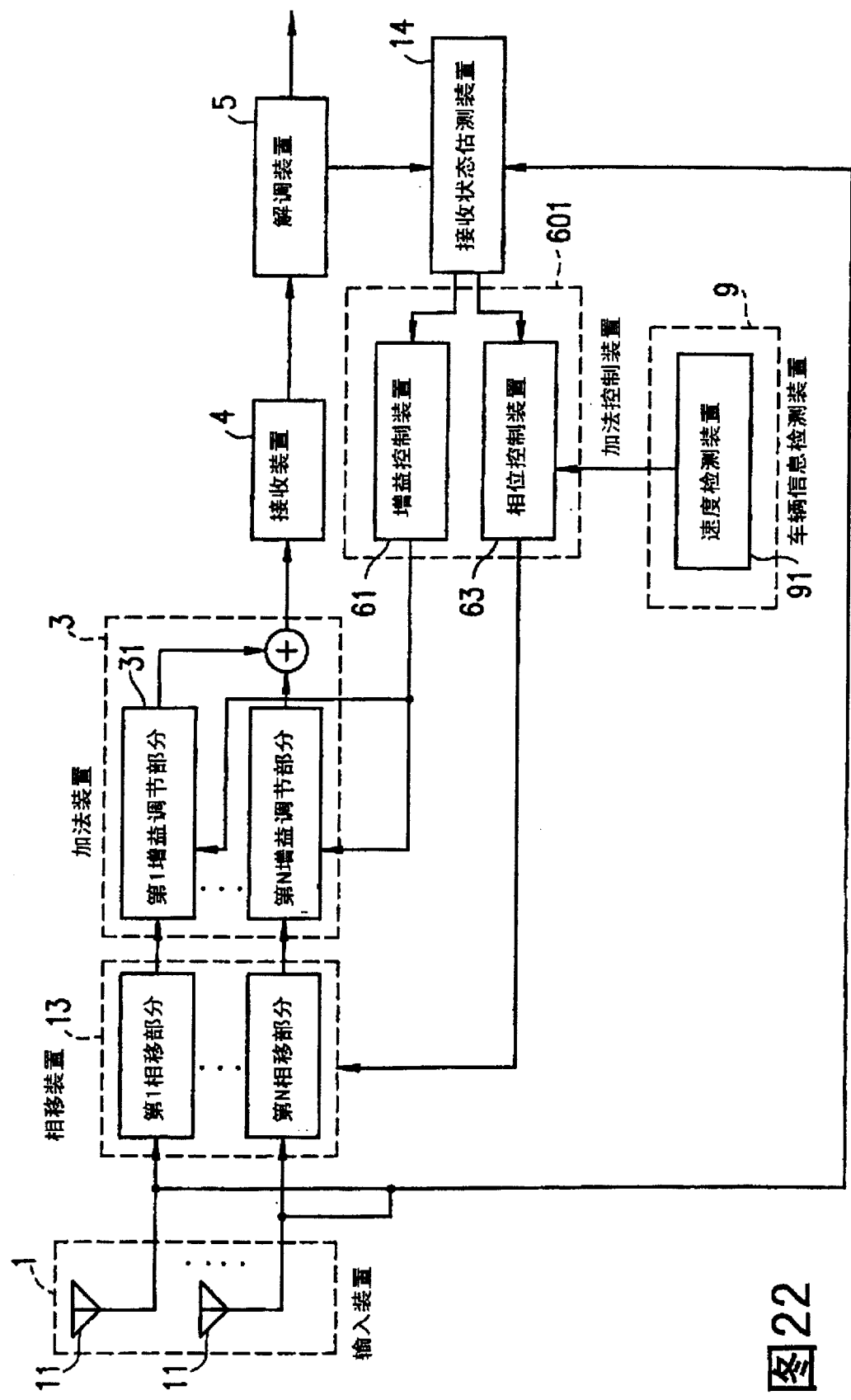


图22

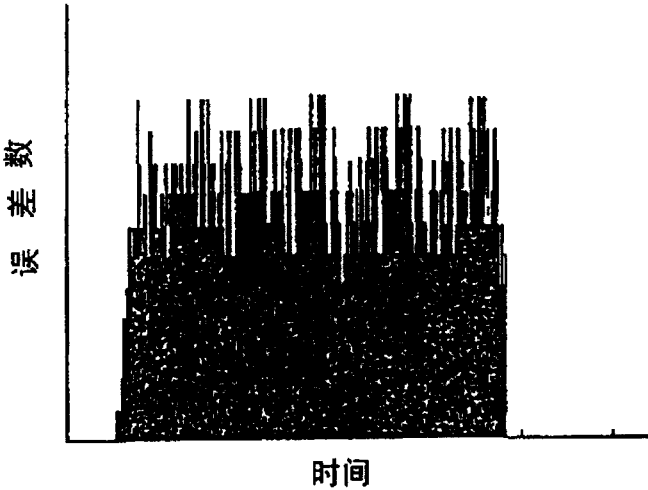


图23A

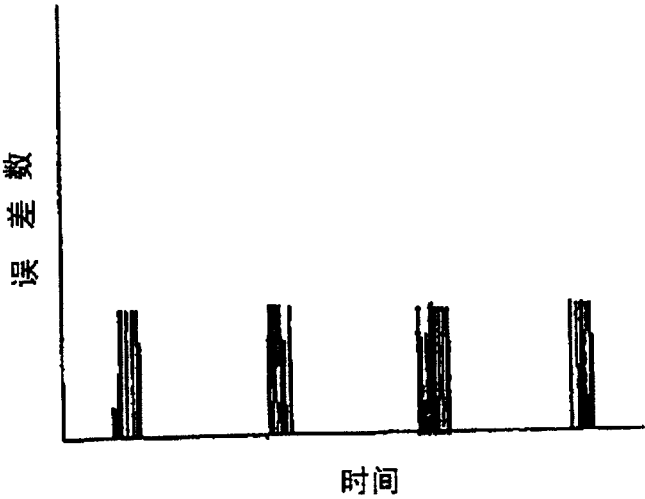


图23B

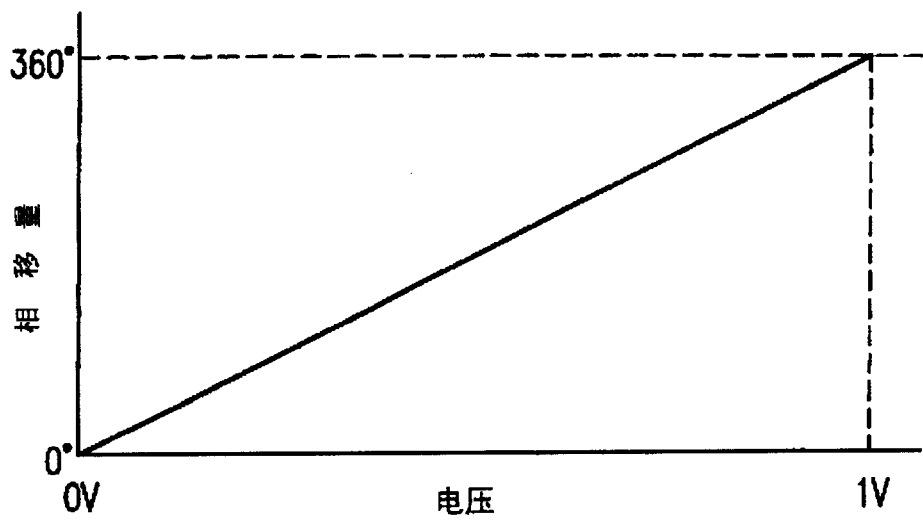


图24

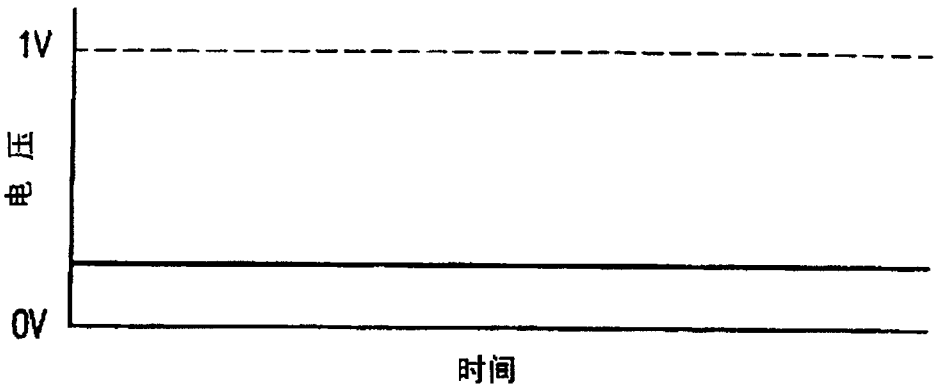


图25A

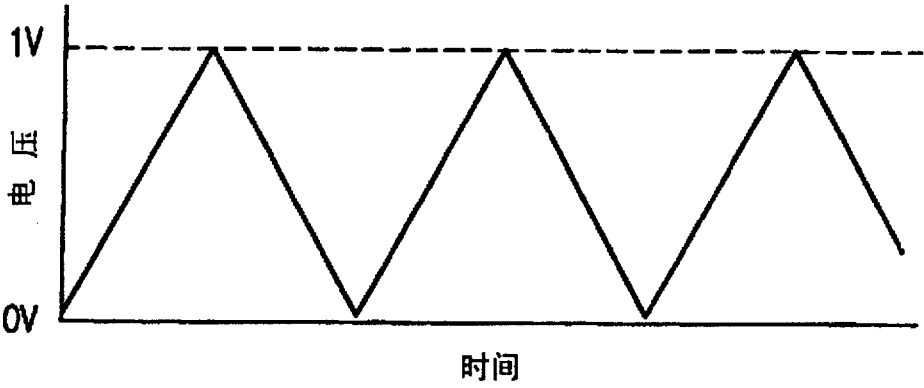


图25B

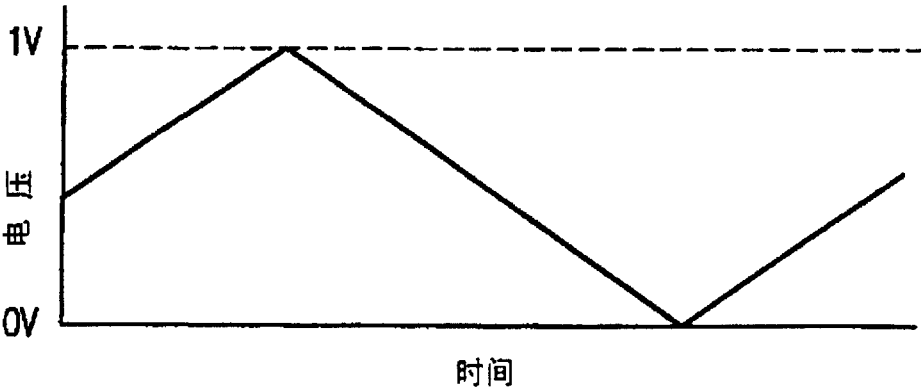
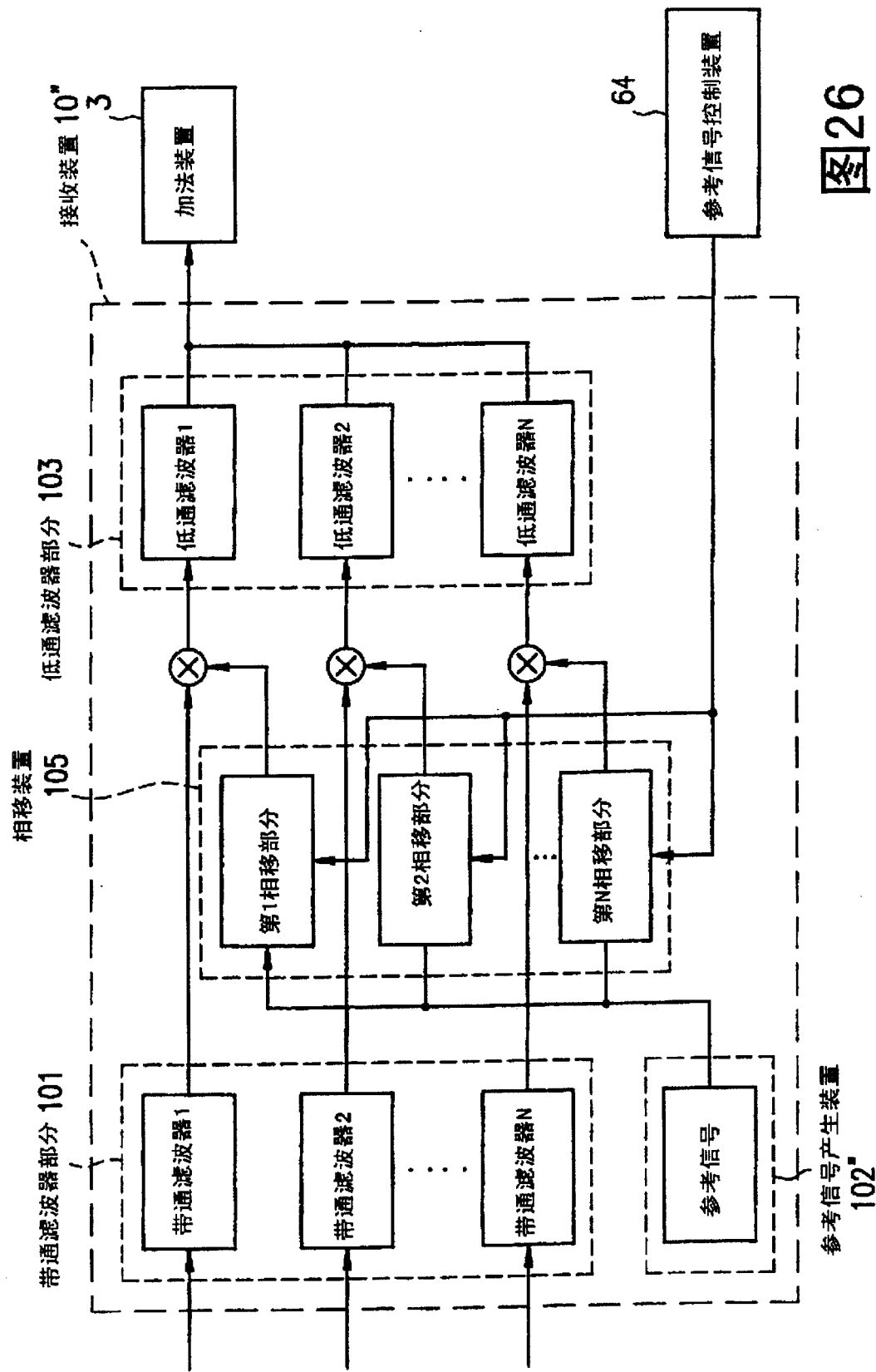


图25C



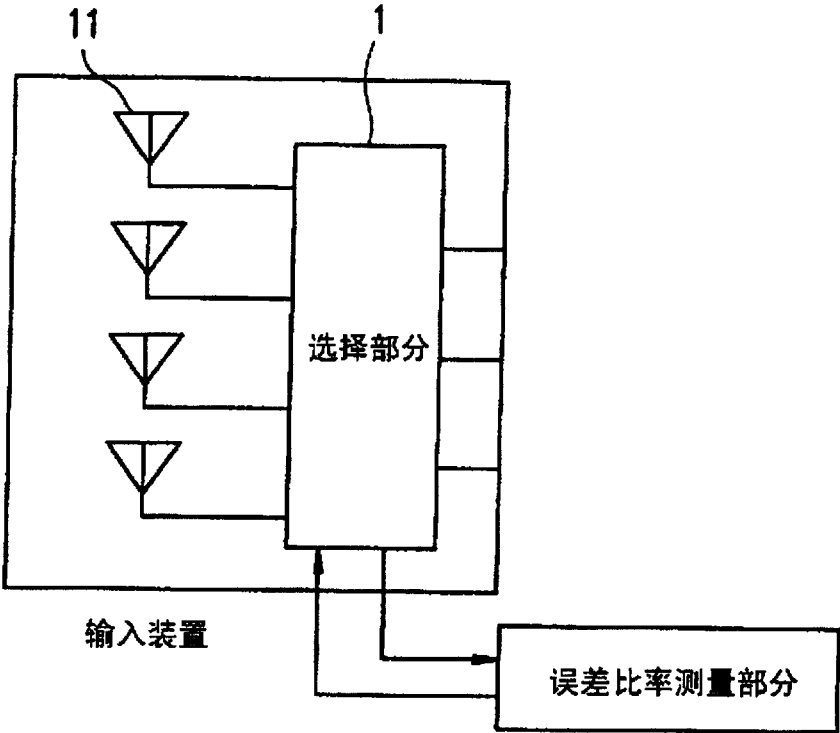


图27

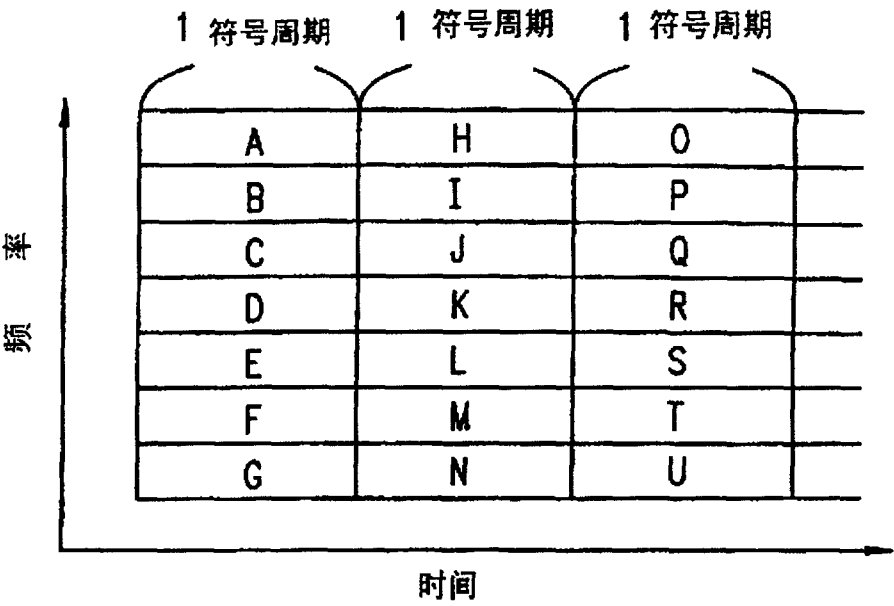


图28

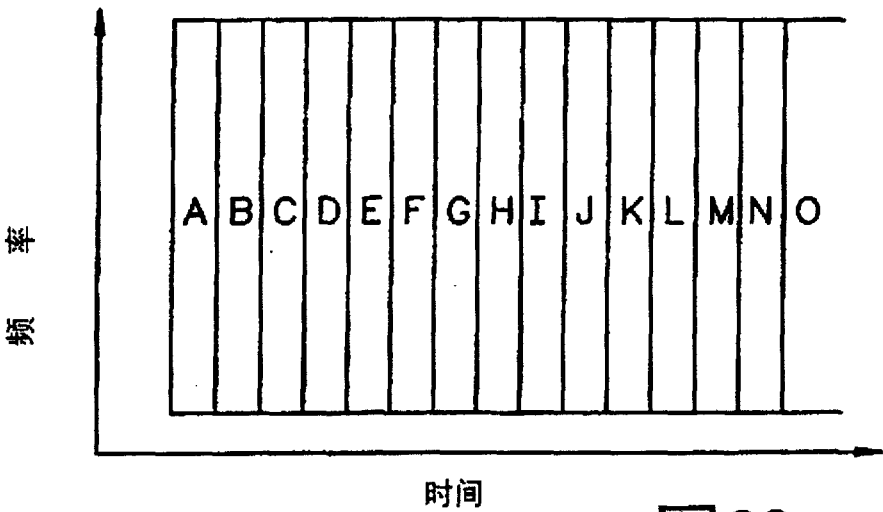


图29

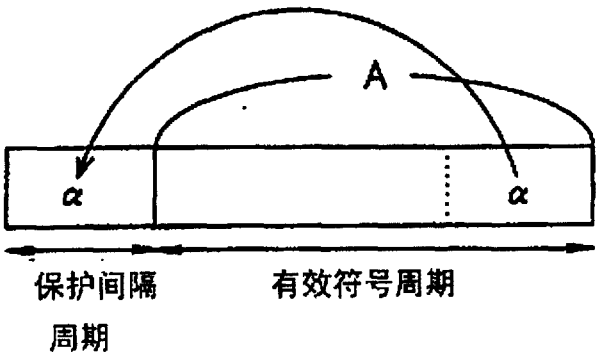


图30