



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102006090 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201010269304. X

US 2005/0064828 A1, 2005. 03. 24,

(22) 申请日 2010. 08. 31

CN 1692558 A, 2005. 11. 02,

(30) 优先权数据

审查员 汪德闯

2009-201247 2009. 09. 01 JP

(73) 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 宇都宫裕一 札幌伸和 石川广吉

滨田一 长谷和男

(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 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H04B 1/04 (2006. 01)

H03F 1/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0159242 A1, 2007. 07. 12, 图 4、说明书第 0048 段。

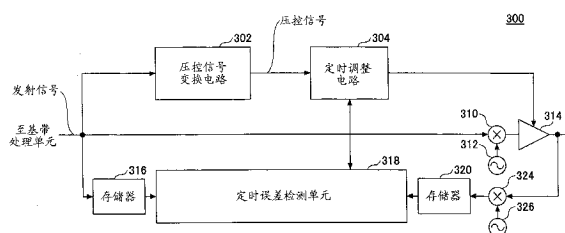
权利要求书4页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

发射装置和发射方法

(57) 摘要

本发明公开了一种发射装置和发射方法。所公开的发射装置包括：压控信号生成单元，其被设置为从发射信号生成第一压控信号；放大器，其被设置为响应于第一压控信号来放大所述发射信号；第一定时调整单元，其被设置为调整第一压控信号的控制定时；以及控制定时设置单元，其被设置为基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置经第一定时调整单元调整后的控制定时。



1. 一种发射装置,该发射装置包括:

压控信号生成单元,其被设置为根据发射信号生成第一压控信号;

放大器,其被设置为响应于第一压控信号来放大所述发射信号;

第一定时调整单元,其被设置为调整第一压控信号的控制定时;以及

控制定时设置单元,其被设置为基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置经第一定时调整单元调整后的控制定时,

其中,所述控制定时设置单元包括:

第二压控信号生成单元,其被设置为根据所述发射信号生成第二压控信号;

输出信号变换单元,其被设置为根据所述放大器的输出信号生成临时压控信号;

定时控制单元,其被设置为控制第二压控信号的定时;

信号生成单元,其被设置为基于第二压控信号和定时经过所述定时控制单元控制的第二压控信号来生成与所述输出信号变换单元生成的所述临时压控信号相对应的信号;

比较单元,其被设置为将所述信号生成单元生成的信号与所述临时压控信号进行比较;以及

控制定时确定单元,其被设置为确定第二压控信号的定时,并确定要在第一定时调整单元中设置的控制定时。

2. 根据权利要求1所述的发射装置,

其中,所述信号生成单元基于第二压控信号和定时经过所述定时控制单元控制的第二压控信号来输出最小值信号。

3. 根据权利要求2所述的发射装置,

其中,所述比较单元通过获取所述信号生成单元生成的信号与第三压控信号之间的定时误差和相关度中的至少一个,来对所述信号生成单元生成的信号与所述临时压控信号进行比较。

4. 一种发射装置,该发射装置包括:

压控信号生成单元,其被设置为根据发射信号生成第一压控信号;

放大器,其被设置为响应于第一压控信号来放大所述发射信号;

第一定时调整单元,其被设置为调整第一压控信号的控制定时;以及

控制定时设置单元,其被设置为基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置经第一定时调整单元调整后的控制定时,

其中,所述控制定时设置单元包括:

第二压控信号生成单元,其被设置为根据所述发射信号生成第二压控信号;

定时控制单元,其被设置为控制第二压控信号的定时;

增益调整值生成单元,其被设置为基于第二压控信号和定时经过第二压控单元控制的第二压控信号来生成增益调整值;

乘法器,其被设置为将增益调整值与所述发射信号相乘;

比较单元,其被设置为将与所述增益调整值相乘后的所述发射信号与所述放大器的输出信号进行比较;以及

控制定时确定单元,其被设置为基于所述比较单元的比较结果来确定第二压控信号的定时,并基于所确定的定时来确定要在第一定时调整单元中设置的控制定时。

5. 根据权利要求 4 所述的发射装置，
其中，在所述增益调整值生成单元中，

当第二压控信号的相位与定时经过控制的经定时调整的第二压控信号的相位相比超前，并且所述经定时调整的第二压控信号的幅度小于第二压控信号的幅度时，将所述增益调整值设置为通过将所述经定时调整的第二压控信号的幅度除以第二压控信号的幅度而得到的值；并且

当第二压控信号的相位超前于定时经过控制的经定时调整的第二压控信号的相位，并且所述经定时调整的第二压控信号的幅度不小于第二压控信号的幅度时，将所述增益调整值设置为 1。

6. 根据权利要求 4 所述的发射装置，
其中，在所述增益调整值生成单元中，

当第二压控信号的相位与定时经过控制的经定时调整的第二压控信号的相位相比有延迟，并且第二压控信号的幅度小于所述经定时调整的第二压控信号的幅度时，将所述增益调整值设置为通过将第二压控信号的幅度除以所述经定时调整的第二压控信号的幅度而得到的值；并且

当第二压控信号的相位与定时经过控制的经定时调整的第二压控信号的相位相比有延迟，并且第二压控信号的幅度不小于所述经定时调整的第二压控信号的幅度时，将所述增益调整值设置为 1。

7. 根据权利要求 4 所述的发射装置，

其中，所述比较单元通过获取乘以了所述增益调整值的所述发射信号与所述放大器的输出信号之间的定时误差和相关度中的至少一个，来对乘以了所述增益调整值的所述发射信号与所述放大器的输出信号进行比较。

8. 一种发射装置，该发射装置包括：

压控信号生成单元，其被设置为根据发射信号生成第一压控信号；

放大器，其被设置为响应于第一压控信号来放大所述发射信号；

第一定时调整单元，其被设置为调整第一压控信号的控制定时；以及

控制定时设置单元，其被设置为基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置经第一定时调整单元调整后的控制定时，

其中，所述控制定时设置单元包括：

第二压控信号生成单元，其被设置为根据所述发射信号生成第二压控信号；

输出信号变换单元，其被设置为根据所述放大器的输出信号生成临时压控信号；

定时控制单元，其被设置为控制第二压控信号的定时；

信号生成单元，其被设置为基于所述输出信号变换单元生成的所述临时压控信号以及定时经过所述定时控制单元控制的经定时控制的第二压控信号，来生成与第二压控信号相对应的信号；

比较单元，其被设置为将所述信号生成单元生成的信号与第二压控信号进行比较；以及

控制定时确定单元，其被设置为基于所述比较单元的比较结果来确定第二压控信号的定时，并基于所确定的定时来确定要在第一定时调整单元中设置的控制定时。

9. 根据权利要求 8 所述的发射装置，

其中，所述信号生成单元基于所述临时压控信号和第二压控信号来输出所述临时压控信号与定时经过所述定时控制单元控制的第二压控信号当中的最大值。

10. 根据权利要求 8 所述的发射装置，

其中，所述比较单元通过获取所述信号生成单元生成的信号与第二压控信号之间的定时误差和相关度中的至少一个，来对所述信号生成单元生成的信号与第二压控信号进行比较。

11. 一种发射方法，该发射方法包括以下步骤：

第一压控信号生成步骤，根据发射信号生成第一压控信号；

放大步骤，响应于第一压控信号，利用放大器来放大所述发射信号；

第一定时调整步骤，调整去往所述放大器的第一压控信号的控制定时；以及

控制定时设置步骤，基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置通过上述第一定时调整步骤而调整了的所述控制定时，

其中，所述控制定时设置步骤包括以下处理：

根据所述发射信号生成第二压控信号；

根据所述放大器的输出信号生成临时压控信号；

控制第二压控信号的定时；

基于第二压控信号和定时经过控制的第二压控信号来生成与上述生成临时压控信号的处理所生成的临时压控信号相对应的信号；

将所生成的与所述临时压控信号相对应的信号跟所述临时压控信号进行比较；

确定第二压控信号的定时；以及

基于第二压控信号的定时来确定要在第一定时调整步骤中设置的控制定时。

12. 一种发射方法，该发射方法包括以下步骤：

第一压控信号生成步骤，根据发射信号生成第一压控信号；

放大步骤，响应于第一压控信号，利用放大器来放大所述发射信号；

第一定时调整步骤，调整去往所述放大器的第一压控信号的控制定时；以及

控制定时设置步骤，基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置通过上述第一定时调整步骤而调整了的所述控制定时，

其中，所述控制定时设置步骤包括以下处理：

根据所述发射信号生成第二压控信号；

控制第二压控信号的定时；

基于第二压控信号和定时经过上述控制第二压控信号的定时的处理而受到控制的第二压控信号来生成用于调整所述发射信号的电平的增益调整值；

将所述增益调整值乘以所述发射信号；

将乘以了所述增益调整值的所述发射信号与所述放大器的输出信号进行比较；

基于通过将乘以了所述增益调整值的所述发射信号与所述放大器的所述输出信号进行比较而得到的比较结果来确定第二压控信号的定时；以及

基于第二压控信号的定时来确定要在第一定时调整步骤中设置的控制定时。

13. 一种发射方法，该发射方法包括以下步骤：

第一压控信号生成步骤,根据发射信号生成第一压控信号 ;
放大步骤,响应于第一压控信号,利用放大器来放大所述发射信号 ;
第一定时调整步骤,调整去往所述放大器的第一压控信号的控制定时 ;以及
控制定时设置步骤,基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置通过上述第一
定时调整步骤而调整了的所述控制定时,
其中,所述控制定时设置步骤包括以下处理 :
根据所述发射信号生成第二压控信号 ;
根据所述放大器的输出信号生成临时压控信号 ;
控制第二压控信号的定时 ;
基于所述临时压控信号和定时经过控制的第二压控信号来生成与第二压控信号相对
应的信号 ;
将所生成的与第二压控信号相对应的信号跟第二压控信号进行比较 ;
基于将所生成的与第二压控信号相对应的信号跟第二压控信号进行比较而得到的比
较结果来确定第二压控信号的定时 ;以及
基于所确定的定时来确定要在第一定时调整步骤中设置的控制定时。

发射装置和发射方法

技术领域

[0001] 这里讨论的实施方式的一个方面涉及移动通信系统,具体而言,涉及一种针对要供应到发射装置中的压控放大器的电压信号和发射信号的延迟调整方法。

背景技术

[0002] 功率效率的改进有利于无线通信系统的发射装置,因为,在发射装置中小型化和节能正在不断改进。

[0003] 作为提高功率放大器的功率效率的例子,日本特开专利公报 No. 2008-22513 描述了一种通过控制施加于漏极或栅极的电压来实现高效放大的漏极和栅极压控技术。针对此高效放大,为了得到漏极或栅极压控技术中的预定输出,功率放大器的输入信号和压控信号的定时可能要匹配。

[0004] 压控放大器的延迟调整的另一个例子如下。

[0005] 发射信号或压控信号被发射端的延迟电路延迟。当发射或压控信号被延迟时,利用功率放大器的输出信号的一部分来测量带外发射功率。利用带外发射功率的幅度来估计延迟量。

[0006] 根据以上技术,在发射端的延迟电路中设置延迟量,并对反馈信号进行分析以估计延迟量。由于为了估计延迟量而在发射端的延迟电路中设置了延迟量,所以当调整压控放大器的延迟时,会输出假信号 (spurious signal)。

[0007] 例如,提供本发明以便解决上述多个问题中的一个。根据本实施方式,可以提供一种能够调整对发射信号进行放大的放大器中的控制定时同时减小对发射信号波的影响的发射装置。

发明内容

[0008] 本发明一个方面提供了一种发射装置,该发射装置包括:压控信号生成单元,其被设置为根据发射信号生成第一压控信号;放大器,其被设置为响应于第一压控信号来放大所述发射信号;第一定时调整单元,其被设置为调整第一压控信号的控制定时;以及控制定时设置单元,其被设置为基于所述放大器的输出信号和所述发射信号来设置经第一定时调整单元调整后的控制定时。

[0009] 本发明的目标或优势将通过所附权利要求中特别指出的要素和组合来实现或达到。

[0010] 应当理解,之前的一般性说明和以下的详细说明都是示例性和解释性的,不构成对所要保护的本发明的限制。

附图说明

[0011] 图 1 是示出一种实施方式的无线通信系统的功能的示例框图;

[0012] 图 2 是示出该实施方式的发射装置的一部分的示例框图;

- [0013] 图 3 是示出该实施方式的发射装置的一部分的示例框图；
[0014] 图 4 是示意性示出该实施方式的发射装置的操作的图示；
[0015] 图 5 是示意性示出该实施方式的发射装置的操作的图示；
[0016] 图 6 是该实施方式的发射装置中的操作的示例流程图；
[0017] 图 7 是该实施方式的发射装置中的操作的示例流程图；
[0018] 图 8 是示出该实施方式的发射装置的一部分的示例框图；
[0019] 图 9 是示意性示出了该实施方式的发射装置的操作的图示；
[0020] 图 10 是该实施方式的发射装置中的操作的示例流程图；
[0021] 图 11 是示出该实施方式的发射装置的一部分的示例框图；
[0022] 图 12 是示意性示出该实施方式的发射装置的操作的图示；
[0023] 图 13 是示意性示出该实施方式的发射装置的操作的图示；
[0024] 图 14 是该实施方式的发射装置中的操作的示例流程图。

具体实施方式

- [0025] 下面将参照附图来说明本发明的优选实施方式。
- [0026] 在所有图表中,对于具有相同功能的部分使用了相同的标号,省略了对这些部分的重复性说明。
- [0027] < 系统 >
- [0028] 图 1 是示出该实施方式的无线通信系统的功能的示例框图。
- [0029] 本系统包括基站 (BS) 100 和用户设备 (UE) 200。
- [0030] 基站 (BS) 100 包括发射单元 102、接收单元 104 和基带处理单元 106。
- [0031] 接收单元 102 将天线接收的无线信号降频转换为中间频率 (IF),并将经过降频转换的无线信号输出给基带处理单元 106。基带处理单元 106 对从接收单元 102 输入的信号进行处理,并将经过处理的信号发送给有线通信网络。
- [0032] 另一方面,从有线通信网络发送的信号经基带处理单元 106 处理,并输入到发射单元 102。发射单元 102 输入到基带处理单元 106 的信号升频转换为射频 (RF) 波段,对经过升频转换的信号进行放大,并发送经过放大的信号。
- [0033] 用户设备 (UE) 200 包括发射单元 202、接收单元 204 和基带处理单元 206。
- [0034] 接收单元 202 对天线接收的高频信号进行变换,并将经过变换的信号输出给基带处理单元 206。基带处理单元 206 将接收单元 202 输入的信号变换为模拟信号。经基带处理单元 206 变换的模拟信号被放大,并从扬声器输出。另一方面,在基带处理单元 206 中输入由麦克风输入的音频信号。基带处理单元 206 将输入的音频信号变换为数字信号,并将输入的音频信号输出给发射单元 202。发射单元 202 对从基带处理单元 206 输入的数字信号进行放大,并利用无线发射技术向基站 (BS) 100 发射所述数字信号。
- [0035] 稍后将说明的图 2 所示的发射装置 300 适用于基站 (BS) 100 和用户装置 (UE) 200 中的至少一个。例如,发射装置 300 适用于基站 100 的发射单元 102 和用户设备 (UE) 200 的发射单元 202 中的至少一个。
- [0036] 该实施方式的发射装置 300 适用于包含放大器的装置,所述放大器对输入信号进行放大,并输出经放大的信号。例如,发射装置 300 适用于个人数字助理 (PDA)、便携式电话

等。

[0037] 以下将详细说明发射装置 300。

[0038] < 发射装置 >

[0039] 图 2 是示出该实施方式的发射装置 300 的一部分的示例框图。发射装置 300 包括压控信号变换电路 302、定时调整电路 304、调制器 310、振荡器 312、放大器 314、存储器 316、定时误差检测单元 318、存储器 320、混频器 (mixer) 324 以及振荡器 326。

[0040] 在发射装置 300 中,将发射信号变换为压控信号。压控信号可以用来设置放大器 314 放大发射信号的增益。例如,可以基于预定单位时间中发射信号的幅度来设置该预定单位时间内的增益。发射装置 300 控制发射信号和电压信号,以在放大器 314 中将发射信号和压控信号的输入定时相匹配。例如,发射装置 300 获取压控信号相对于发射信号的延迟量,以便使发射信号与经放大器 314 放大的信号之间的定时偏移最小化。通过控制放大器 314 将传输信号和压控信号的输入定时相匹配,可以响应于发射信号的电平而得到适当的放大。由于可以响应于发射信号的强度和类型而得到期望的放大,因此可以改进放大效率。此外,由于改进了放大效率,所以也改进了功率效率。

[0041] 获取压控信号的延迟量的处理和对发射信号进行放大的处理是独立执行的。因此,在发射电波时延迟量并不改变。因此,可以在不输出假波的情况下设置延迟量。

[0042] 如上所述,发射装置 300 包括压控信号变换电路 302。压控信号变换电路 302 连接到诸如图 1 所示的频带处理单元 106 或 206 的基带处理单元。压控信号变换电路 302 将从基带处理单元输入的数字信号变换为发射信号,并将压控信号输出给定时调整电路 304。

[0043] 如上所述,发射装置 300 包括定时调整电路 304。定时调整电路 304 连接到压控信号变换电路 302。定时调整电路 304 根据由稍后将说明的定时误差检测电路 318 设置的延迟设置量来对从压控信号变换电路 302 输入的压控信号的定时进行调整。例如,对施加于放大器 314 的压控信号的定时进行调整。

[0044] 如上所述,发射装置 300 包括调制器 310。调制器 310 连接到基带处理单元。调制器 310 利用来自发射装置 300 中所包括的振荡器 312 的信号对输入的发射信号进行调制,并将经调制的信号输出给放大器 314。

[0045] 如上所述,发射装置 300 包括振荡器 312。振荡器 312 连接到调制器 310,并向调制器 310 输出振荡信号。

[0046] 如上所述,发射装置 300 包括放大器 314。放大器 314 连接到调制器 310。放大器 314 对来自调制器 310 的输入信号进行放大,并输出经放大的信号。输出信号被输出给稍后说明的混频器 324。以下,将来自放大器 314 的输出信号称为“反馈信号”。

[0047] 如上所述,发射装置 300 包括混频器 324。混频器 324 连接到放大器 314 的输出端。混频器 324 基于来自振荡器 326 的振荡器信号的振荡频率将反馈信号降频转换为 IF 频率,并将反馈信号输出给存储器 320。

[0048] 如上所述,发射装置 300 包括振荡器 326。振荡器 326 连接到混频器 324,并向混频器 324 输出振荡信号。

[0049] 如上所述,发射装置 300 包括存储器 320。存储器 320 连接到混频器 324,并存储混频器 324 输出的数字信号。

[0050] 如上所述,发射装置 300 包括存储器 316。存储器 316 连接到基带处理单元,并存

储发射信号。

[0051] 如上所述,发射装置 300 包括定时误差检测电路 318。定时误差检测电路 318 连接到定时调整电路 314、存储器 316 和存储器 320。定时误差检测单元 318 获取压控信号相对于发射信号的延迟设置量,以便基于存储器 316 中存储的发射信号和存储器 320 中存储的数字信号,在放大器 314 中使发射信号和压控信号之间的时间偏移最小化。数字信号是由混频器 324 进行了降频转换和变换的反馈信号。例如,定时误差检测单元 318 分别从存储器 316 和存储器 320 读取发射信号和数字信号作为时间序列数据。定时误差检测单元 318 对定时调整电路 304 中所获得的延迟设置量进行设置。

[0052] 可以通过发射和接收数字信号来执行压控信号变换电路 302、定时调整电路 304 以及定时误差检测单元 318 中的处理。

[0053] < 定时误差检测单元—第一模式 >

[0054] 图 3 是示出作为该实施方式的发射装置 300 的一部分的定时误差检测单元 318 的第一模式的示例框图。

[0055] 定时误差检测单元 318 包括压控信号变换单元 3182、最小值检测单元 3184、算术处理单元 3186、输出信号变换单元 3188 以及定时调整电路 3190。

[0056] 压控信号变换单元 3182 连接到存储器 316、最小值检测单元 3184 和定时调整电路 3190。压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号,作为时间序列数据,将所读取的时间序列数据变换为压控信号,并将经过变换的压控信号输出给最小值检测单元 3184 和定时调整电路 3190。

[0057] 如上所述,定时调整电路 3190 连接到压控信号变换单元 3182。定时调整电路 3190 对从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号的定时进行调整,并将经调整的压控信号输出给最小值检测单元 3184。例如,定时调整电路 3190 基于由算术处理单元 3186 设置的延迟设置量 D2 来延迟压控信号,并且,定时调整电路 3190 将经过延迟的压控信号输出给最小值检测单元 3184。以下,将经定时调整电路 3190 延迟的压控信号称为“经延迟的压控信号”。

[0058] 如上所述,最小值检测单元 3184 连接到控制信号变换电路 3182、定时调整电路 3190 以及算术处理单元 3186。最小值检测单元 3184 获得从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号和从定时调整电路 3190 输入的经延迟的压控信号之中的最小值,并将所述最小值输出给算术处理单元 3186,作为与从稍后说明的输出信号变换单元 3188 输出的信号等价的信号。以下,将指示最小值的信号称为“最小值信号”。

[0059] 图 4 是示意性示出该实施方式的最小值检测单元 3184 中的发射装置 300 的操作的图示。

[0060] 参照图 4,横坐标表示时间 (t),而纵坐标表示包络值。实线表示从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号。虚线表示基于由定时调整电路 3190 输入的压控信号的延迟设置量 D2 进行了延迟的经延迟的压控信号。粗实线表示最小值检测单元 3184 的输出信号(最小值信号)。最小值信号跟随 (follow) 压控信号的值和经延迟的压控信号的值之中的较小值。

[0061] 输出信号发射单元 3188 连接到存储器 320。输出信号变换单元 3188 读取经过如上所述处理并存储在存储器 320 中的反馈信号,作为时间序列数据,临时将该时间序列数

据变换为临时压控信号（以下，将经输出信号变换单元 3188 临时变换的压控信号称为“临时压控信号”），并将临时压控信号输出给算术处理单元 3186。在此情况下，由压控信号变换电路 302、压控信号变换单元 3182 以及混频器 324 来处理“临时压控信号”，以便与上面类似的方式进行降频转换，但并不实际作为压控信号。

[0062] 图 5 是示意性示出当该实施方式的发射装置进行操作时放大器 314 的输出信号的图示。

[0063] 参照图 5，横坐标表示时间 (t)，纵坐标表示包络值。窄实线表示从定时调整电路 304 输入的压控信号。虚线表示从调制器 310 输入的发射信号，即，放大器 314 的输入信号。粗实线表示放大器 314 的输出信号。参照图 5，输出信号有多个下降点。当发射信号和压控信号的定时匹配时，发射信号的下降的间隔和输出信号的下降的间隔变得相同，然而，当定时不匹配时，发射信号的下降的间隔和输出信号的下降的间隔变得不同。因此，输出信号的下降次数增加了。

[0064] 算术处理单元 3186 连接到定时调整电路 304、定时调整电路 3190、最小值检测单元 3184 以及输出信号变换单元 3188。算术处理单元 3186 将从输出信号变换单元 3188 输入的临时压控信号与来自最小值检测单元 3184 的最小值信号相比较。算术处理单元 3186 获取临时压控信号与最小值信号之间的定时误差。例如，算术处理单元 3186 获取临时压控信号与最小值信号之间的时间误差。时间误差可以是延迟量。例如，算术处理单元 3186 可以获取临时压控信号与最小值信号之间的关系。算术处理单元 3186 暂时存储定时误差，并改变要在定时调整电路 3190 中设置的延迟设置量 D2。算术处理单元 3186 利用经改变的延迟设置量 D2 将从输出信号变换单元 3188 输入的临时压控信号与来自最小值检测单元 3184 的最小值信号相比较。算术处理单元 3186 获取临时压控信号与最小值信号之间的定时误差。

[0065] 例如，算术处理单元 3186 获取临时压控信号与最小值信号之间的时间误差。时间误差可以是延迟量。例如，算术处理单元 3186 可以获取临时压控信号与最小值信号之间的关系。算术处理单元 3186 暂时存储定时误差。可以改变延迟设置量 D2，直到使定时误差最小化，或者可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。得到相关度后，可以不断获得相关度，直到相关度最大化为止，或者，可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。例如，从减小变为增加时的定时误差可以被设置为延迟设置量 D2 将要改变到的最小值。另一方面，从增加改变为减小时的的相关度可以被设置为延迟设置量 D2 将要改变到的最大值。当来自定时调整电路 3190 的定时误差最小化时，算术处理单元 3186 获取此时的延迟设置量 D20。当来自定时调整电路 3190 的最小值信号与临时压控信号之间的相关度最大时，算术处理单元 3186 可以获取此时的延迟设置量 D20。算术处理单元 3186 基于所获取的延迟设置量 D20 来获取定时调整电路 304 的延迟设置量 D1。算术处理单元 3186 在定时调整电路 304 中设置延迟设置量 D1。

[0066] < 发射装置 300 的操作 >

[0067] 图 6 是该实施方式的发射装置 300 中的操作的示例流程图。

[0068] 参照图 6，符号 D1 表示定时调整电路 304 的延迟设置量，而符号 D2 表示定时调整电路 3190 的延迟设置量。符号 N 表示重复所述处理的次数，符号 Errmin 表示最小（定时）误差，而符号 Dmin 表示导致最小误差的延迟设置量。

[0069] 在步骤 S602 中,发射装置 300 逐步 (in step) 设置参数。例如,发射装置 300 为定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 和定时调整电路 3190 的延迟设置量 D2 设置了相同值。发射装置 300 可以将重复所述处理的次数 N 设置为 N0。例如,发射装置 300 将最小误差 Errmin 设置为无穷大 (一个非常大的数) (∞)。例如,发射装置 300 将导致最小误差的延迟设置量 Dmin 设置为零 (0)。例如,发射装置 300 将指示重复所述处理的次数 N 的参数 i 设置为零 (0)。例如,算术处理单元 3186 设置延迟设置量 D1 和 D2、重复所述处理的次数 N、最小误差 Errmin、延迟量 Dmin 以及指示重复所述处理的次数 N 的参数 i。

[0070] 在步骤 S604 中,发射装置 300 将发射信号和反馈信号读入存储器中。例如,存储器 316 存储来自基带处理单元 106 或 206 的发射信号。存储器 320 存储有来自混频器 324 的经过上述处理的反馈信号。

[0071] 在步骤 S606 中,发射装置 300 读取存储器 316 中存储的发射信号和存储器 320 中存储的反馈信号作为时间序列数据。例如,定时误差检测单元 318 读取存储器 316 中存储的发射信号和存储器 320 中存储的经过上述处理的反馈信号作为时间序列数据。

[0072] 在步骤 S608 中,发射装置 300 检测定时误差 Erri。例如,定时误差检测单元 318 检测最小值信号与临时压控信号之间的定时误差 Erri。如上所述,最小值信号是基于被变换为压控信号的发射信号而得到的,而经延迟的压控信号是通过基于延迟量 D2 来延迟压控信号而得到的。

[0073] 在步骤 S610 中,发射装置 300 确定步骤 S608 中检测的定时是否小于最小误差 Errmin。例如,定时误差检测单元 318 确定定时误差 Erri 是否小于最小误差 Errmin。

[0074] 在步骤 S612 中,当定时误差 Erri 小于最小误差 Errmin 时 (步骤 S610 为“是”),发射装置 300 将最小误差 Errmin 设置为等于定时误差 Erri,并将延迟量 Dmin 设置为等于延迟设置量 D2。例如,当定时误差 Erri 小于最小误差 Errmin 时,定时误差检测单元 318 将最小误差 Errmin 设置为等于定时误差 Erri,并将延迟量 Dmin 设置为等于延迟设置量 D2。

[0075] 在步骤 S614 中,当定时误差 Erri 不小于最小误差 Errmin 时 (步骤 S610 为“否”),也就是说,当定时误差 Erri 大于或等于最小误差 Errmin 时,发射装置 300 确定参数 i 是否大于重复所述处理的次数 N。在步骤 S612 中将最小误差 Errmin 设置为等于定时误差 Erri,并且在步骤 S612 中将延迟量 Dmin 设置为等于延迟设置量 D2 之后,发射装置 300 还在步骤 S614 中确定参数 i 是否大于重复所述处理的次数 N。可以预先设置重复所述处理的次数 N。例如,定时误差检测单元 318 确定参数 i 是否大于重复所述处理的次数 N。

[0076] 在步骤 S618 中,当参数 i 大于重复所述处理的次数 N 时 (步骤 S614 为“是”),发射装置 300 确定定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 是否小于导致定时调整电路 3190 中的延迟量为零的延迟设置量 D20。例如,定时误差检测单元 318 确定定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 是否小于导致定时调整电路 3190 中的延迟量为零的延迟设置量 D20。

[0077] 在步骤 S616 中,当参数 i 小于或等于重复所述处理的次数 N 时 (步骤 S614 为“否”),发射装置 300 将参数 i 递增为 i+1。之后,处理回到步骤 S606。再次设置延迟设置量 D2,并检测定时误差。

[0078] 在步骤 S620 中,当确定为定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 小于延迟设置量 D20 时 (步骤 S618 为“是”),发射装置 300 通过从延迟设置量 D20 中减去延迟量 Dmin,然后将延迟设置量 D1 加到减法所得值上而得到一个值,并将该加法所得值设置为延迟设置量 D1。

换言之,利用公式 $D1+(D20-Dmin)$ 来得到将在定时调整电路 304 中设置的延迟设置量 D1,定时误差检测单元 318 通过从延迟设置量 D20 中减去作为最小值的延迟量 Dmin 并将延迟设置量 D1 加到减法所得值上来得到一个值。将加法所得值设置为将在定时调整电路 304 中设置的延迟设置量 D1。

[0079] 在步骤 S622 中,当确定为定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 不小于导致定时调整电路 3190 中的延迟量为零的延迟设置量 D20 时(步骤 S618 为“否”),也就是说,当定时调整电路 304 的延迟设置量 D1 大于或等于导致定时调整电路 3190 中的延迟量为零的延迟电路量 D20 时,发射装置 300 通过从延迟量 Dmin 中减去延迟设置量 D20,然后从延迟设置量 D1 中减去减法所得数值来得到一个值,并将减法所得的值设置为延迟设置量 D1。换言之,利用公式 $D1-(Dmin-D20)$ 来得到将在定时调整电路 304 中设置的延迟设置量 D1。例如,定时误差检测单元 318 通过从作为最小误差的延迟量 Dmin 中减去延迟设置量 D20 来得到一个值,并从延迟设置量 D1 中减去该减法所得的值。将减法所得值设置为将在定时调整电路 304 中设置的延迟设置量 D1。

[0080] < 定时误差检测单元 318 中的处理 >

[0081] 图 7 是该实施方式的发射装置 300 中的定时误差检测单元 318 的操作的示例流程图。

[0082] 在步骤 S702 中,定时误差检测单元 318 将发射信号变换为压控信号。例如,压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号,并将所读取的发射信号变换为压控信号。

[0083] 在步骤 S704 中,定时误差检测单元 318 设置定时调整电路 3190 中的压控信号的输出延迟设置量 D2。例如,算术处理单元 3186 设置定时调整电路 3190 中的输出延迟设置量 D2。

[0084] 在步骤 S706 中,定时误差检测单元 318 基于压控信号和通过利用延迟设置量 D2 对压控信号进行延迟而得到的经延迟的压控信号来检测最小值。例如,最小值检测单元 3184 基于压控信号和经延迟的压控信号来检测最小值。从最小值检测单元 3184 输出最小值信号。

[0085] 在步骤 S708 中,定时误差检测单元 318 将经过上述处理的反馈信号变换为临时压控信号。例如,输出信号变换单元 3188 读取存储器 320 中存储的反馈信号作为时间序列数据,并将所述时间序列数据变换为临时压控信号。

[0086] 在步骤 S710 中,定时误差检测单元 318 基于最小值信号和临时压控信号来获取定时误差 Erri。例如,算术处理单元 3186 将从输出信号变换单元 3188 输入的临时压控信号与来自最小值检测单元 3184 的最小值信号进行比较。算术处理单元 3186 获取临时压控信号和最小值信号之间的定时误差 Erri。例如,算术处理单元 3186 得到临时压控信号和最小值信号之间的时间误差。时间误差可以是延迟量。

[0087] 在该实施方式中,可以向发射信号提供延迟设置量。当在发射信号中设置延迟设置量时,可以在基带处理单元 206 和放大器 314 之间提供定时调整电路。

[0088] 该实施方式的发射装置可以调整延迟,而不会输出假波,因为,是利用与所述信号发射无关的部分来估计延迟设置量的。

[0089] 存储器中存储的发射数据被读取,作为时间序列数据,从所述时间序列数据生成

压控信号,并且利用延迟电路生成经延迟的压控信号。此外,通过检测压控信号和经延迟的压控信号之间的最小值,可以生成与放大器 314 的输出信号相对应的信号,即,与放大器 314 的输出信号等效的信号。另一方面,读取来自放大器 314 的反馈信号,作为时间序列数据,并从所述时间序列数据生成临时压控信号。然后,得到导致与来自放大器 314 的输出信号等效的最小值信号跟临时压控信号之间的定时误差成为最小的延迟量,并利用该延迟量来校正放大器 314 中的压控信号或发射信号的控制定时。可以与参考值进行比较来确定与来自放大器 314 的输出信号等效的最小值信号和临时压控信号之间的定时误差。

[0090] < 定时误差检测单元—第二模式 >

[0091] 图 8 是示出作为该实施方式的发射装置 300 的一部分的定时误差检测单元 318 的第二模式的示例框图。

[0092] 定时误差检测单元 318 包括压控信号变换单元 3182、定时调整电路 3190、增益调整单元 3192、乘法器 3194 以及算术处理单元 3196。

[0093] 压控信号变换单元 3182 连接到存储器 316。压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号作为时间序列数据,将所述时间序列数据变换为压控信号 B,并向增益调整单元 3192 和定时调整电路 3190 输出压控信号 B。

[0094] 定时调整电路 3190 连接到压控信号变换单元 3182。定时调整电路 3190 调整从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号的定时,并向增益调整单元 3192 输出经调整的压控信号(以下称为定时调整信号 A)。例如,定时调整电路 3190 基于算法处理单元 3196 设置的延迟设置量 D2 来调整压控信号,并向增益调整单元 3192 输出经调整的压控信号。所述定时可以是向增益调整单元 3192 输入的定时。

[0095] 如上所述,增益调整单元 3192 连接到压控信号变换单元 3182 和定时调整电路 3190。增益调整单元 3192 基于从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号 B 和利用定时调整电路 3190 调整压控信号的定时所得到的定时调整信号 A 来确定增益调整值。例如,当压控信号 B 的相位超前于定时调整信号 A 的相位,并且压控信号 B 的幅度大于定时调整信号 A 的幅度(压控信号 A 的幅度小于压控信号 B 的幅度)时,将定时调整信号 A 的幅度除以压控信号 B 的幅度,以得到增益调整值。例如,当压控信号 B 的相位超前于定时调整信号 A 的相位,并且压控信号 B 的幅度不大于定时调整信号 A 的幅度(压控信号 B 的幅度小于或等于定时调整信号 A 的幅度)时,增益调整单元 3192 将增益调整值设置为 1。

[0096] 例如,当压控信号 B 的相位相比定时调整信号 A 的相位有延迟,并且压控信号 B 的幅度大于或等于定时调整信号 A 的幅度时,增益调整单元 3192 将增益调整值设置为 1。例如,当压控信号 B 的相位相比定时调整信号 A 的相位有延迟,并且定时调整信号 A 的幅度大于压控信号 B 的幅度(压控信号 B 的幅度小于压控信号 A 的幅度)时,将压控信号 B 的幅度除以定时调整信号 A 的幅度,以得到增益调整值。增益调整单元 3192 向乘法器 3194 输出该增益调整值。

[0097] 乘法器 3194 连接到存储器 316 和增益调整单元 3192。乘法器 3194 将从存储器读取的作为时间序列数据的发射信号乘以从增益调整单元 3192 输入的增益调整值,并向算术处理单元 3196 输出乘法所得信号。以下,将乘法器 3194 输出的信号称为“经增益调整的发射信号”。

[0098] 图 9 是示意性示出该实施方式的发射装置 300 中的乘法器 3194 输出的信号的图

示。

[0099] 参照图 9,横坐标表示时间(t),纵坐标表示包络值。窄实线表示从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号 B。虚线表示从定时调整电路 3190 输入的定时调整信号 A,其中,利用延迟设置量 D2 调整压控信号的定时。粗实线表示乘法器 3194 的输出信号(经增益调整的发射信号)。参照图 9,示出了相位超前于定时调整信号 A 的相位的压控信号 B 的示例。

[0100] 算术处理单元 3196 连接到乘法器 3194、定时调整电路 304 以及定时调整电路 3190。算术处理单元 3196 将存储器 320 中存储的经过上述处理的反馈信号的时间序列数据与从乘法器 3194 输入的增益调整发射信号进行比较。算术处理单元 3196 得到反馈信号的时间序列数据和经增益调整的发射信号之间的定时误差。例如,算术处理单元 3196 得到经增益调整的发射信号与经过上述处理的时间序列数据之间的时间误差。所述时间误差可以是延迟量。算术处理单元 3196 暂时存储定时误差,并改变将在定时调整电路 3190 中设置的延迟设置量 D2。通过使用已经改变的延迟设置量 D2,算术处理单元 3196 将存储器 320 中存储的经过上述处理的反馈信号的时间序列数据与从乘法器 3194 输入的经增益调整的发射信号进行比较。算术处理单元 3196 获取时间序列数据和经增益调整的发射信号之间的定时误差。例如,算术处理单元 3196 获取经增益调整的发射信号与经过上述处理的时间序列数据之间的关系。算术处理单元 3196 临时存储定时误差。可以改变延迟设置量 D2,直到使定时误差最小化,或者可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。当得到相关度时,可以执行改变,直到使相关度最大化,或者可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。例如,从减小变为增加时的定时误差可以设置为延迟设置量 D2 改变所能达到的最小值。另一方面,从增加改变为减小时的的相关度可以设置为延迟设置量 D2 改变所能达到的最大值。当使来自定时调整电路 3190 的定时误差最小化时,算术处理单元 3196 获取此时的延迟设置量 Dmin。当使来自定时调整电路 3190 的相关度最大化时,算术处理单元 3196 可以获取此时的延迟设置量。算术处理单元 3196 基于所获取的延迟设置量 Dmin 来获取定时调整电路 304 的延迟设置量 D1。算术处理单元 3186 在定时调整电路 304 中设置延迟设置量 D1。

[0101] < 发射装置 300 的操作 >

[0102] 发射装置 300 的操作与图 6 所示类似。

[0103] < 定时误差检测单元 318 中的处理 >

[0104] 图 10 是该实施方式的发射装置 300 中的定时误差检测单元 318 的操作的示例流程图。

[0105] 在步骤 S1002 中,定时误差检测单元 318 将发射信号变换为压控信号 B。例如,压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号,并将所读取的发射信号变换为压控信号 B。

[0106] 在步骤 S1004 中,定时误差检测单元 318 为定时调整电路 3190 的压控信号设置输出延迟设置量 D2。例如,算术处理单元 3186 为定时调整电路 3190 设置输出延迟设置量 D2。

[0107] 在步骤 S1006 中,定时误差检测单元 318 确定压控信号 B 的相位是否超前于定时调整信号 A 的相位,其中,利用为定时调整电路 3190 设置的延迟设置量 D2 来调整压控信号 B 的定时。例如,增益调整单元 3192 确定压控信号 B 的相位是否超前于定时调整信号 A 的相位。

[0108] 在步骤 S1008 中,当确定为压控信号 B 的相位超前于定时调整信号 A 的相位时(步骤 S1006 为“是”),定时误差检测单元 318 确定定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 是否小于幅度 $|B|$ 。例如,增益调整单元 3192 确定定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 是否小于压控信号 B 的幅度 $|B|$ 。

[0109] 在步骤 S1010 中,当定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 小于幅度 $|B|$ 时(步骤 S1008 为“是”),在定时误差检测单元 318 中将定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 除以压控信号 B 的幅度 $|B|$,以得到增益调整值。例如,增益调整单元 3192 通过将定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 除以压控信号 B 的幅度 $|B|$ 来得到增益调整值。

[0110] 在步骤 S1012 中,当定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 不小于压控信号 B 的幅度 $|B|$ 时(步骤 S1008 为“否”),定时误差检测单元 318 将增益调整值设为 1。例如,增益调整单元 3192 将增益调整值设为 1。

[0111] 在步骤 S1014 中,当确定为压控信号 B 的相位不超前于定时调整信号 A 的相位时(步骤 S1006 为“否”),定时误差检测单元 318 确定压控信号 B 的幅度 $|B|$ 是否小于定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 。例如,增益调整单元 3192 确定压控信号 B 的幅度 $|B|$ 是否小于定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 。

[0112] 在步骤 S1016 中,当压控信号 B 的幅度 $|B|$ 小于定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 时(步骤 S1014 为“是”),在定时误差检测单元 318 中将压控信号 B 的幅度 $|B|$ 除以定时调整信号 A 的幅度 $|A|$,以得到增益调整值。例如,增益调整单元 3192 通过将压控信号 B 的幅度 $|B|$ 除以定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 来获取增益调整值。

[0113] 在步骤 S1012 中,当压控信号 B 的幅度 $|B|$ 不小于定时调整信号 A 的幅度 $|A|$ 时(步骤 S1014 为“否”),定时误差检测单元 318 将增益调整值设为 1。例如,增益调整单元 3192 将增益调整值设为 1。

[0114] 在步骤 S1018 中,定时误差检测单元 318 将发射信号乘以在步骤 S1010、S1012 和 S1016 中获取的增益调整值。例如,乘法器 3194 将发射信号乘以从增益调整单元 3192 输入的增益调整值。

[0115] 在步骤 S1020 中,定时误差检测单元 318 基于经过上述处理的时间序列数据和经增益调整的发射信号来获取定时误差 Err_i 。例如,算术处理单元 3196 将从乘法器 3194 输入的经增益调整的发射信号与通过读取存储器 320 中存储的经过了预定处理的反馈信号而得到的时间序列数据进行比较。例如,算术处理单元 3186 获取经增益调整的发射信号和经过上述处理的时间序列数据之间的定时误差 Err_i 。时间误差可以是延迟量。

[0116] 利用发射装置 300,可以生成与反馈信号相对应的信号。因此,无需将发射信号变换为电压信号,就可以得到定时误差。

[0117] < 定时误差检测单元—第三模式 >

[0118] 图 11 是示出作为该实施方式的发射装置 300 的一部分的定时误差检测单元 318 的第三模式的示例框图。

[0119] 定时误差检测单元 318 包括压控信号变换单元 3182、算术处理单元 3200、输出信号变换单元 3188、定时调整电路 3190 以及最大值检测单元 3198。

[0120] 压控信号变换单元 3182 连接到存储器 316。压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号作为时间序列数据,将所述时间序列数据变换为压控信号,并向算术

处理单元 3200 和定时调整电路 3190 输出经变换的压控信号。

[0121] 图 12 是示意性示出该实施方式的发射装置 300 中的压控信号的示例的图示。参照图 12, 横坐标表示时间 (t), 纵坐标表示包络值。

[0122] 定时调整电路 3190 连接到压控信号变换单元 3182。定时调整电路 3190 调整从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号的定时, 并向最大值检测单元 3198 输出经调整的压控信号。例如, 基于由算术处理单元 3200 设置的延迟设置量 D2、利用定时调整电路 3190 来对压控信号进行延迟, 并且定时调整电路 3190 向最大值检测单元 3198 输出经延迟的压控信号。以下, 将输入到最大值检测单元 3198 的信号称为“经延迟的压控信号”。

[0123] 输出信号变换单元 3188 连接到存储器 320。输出信号变换单元 3188 读取存储器 320 中存储的、经过上述处理的反馈信号, 作为时间序列数据, 将所述时间序列数据变换为临时压控信号, 并向最大值检测单元 3198 输出所述临时压控信号。以下, 将由输出信号变换单元 3188 进行了临时变换的压控信号称为“临时压控信号”。在此情况下, 由压控信号变换电路 302 和压控信号变换单元 3182 利用反馈信号对“临时压控信号”进行处理, 并由混频器 324 按照与上述类似的方式对“临时压控信号”进行降频转换, 但是实际上并不作为压控信号。

[0124] 如上所述, 最小值检测单元 3198 连接到输出信号变换单元 3188 和定时调整电路 3190。最大值检测单元 3198 获取从输出信号变换单元 3188 输入的临时压控信号与从定时调整电路 3190 输入的经延迟的压控信号之间的最大值, 并向算术处理单元 3200 输出该最大值, 作为与输出信号变换单元 3200 输出的压控信号等效的信号。以下, 将指示最大值的信号称为“最大值信号”。

[0125] 图 13 是示意性示出作为该实施方式的发射装置 300 的操作的输出最大值检测单元 3198 的图示。

[0126] 参照图 13, 横坐标表示时间 (t), 纵坐标表示包络值。窄实线表示从输出信号变换单元 3188 输入的临时压控信号。虚线表示基于由定时调整电路 3190 输入的压控信号的延迟设置量 D2 进行了延迟的经延迟的压控信号。粗实线表示来自最大值检测单元 3198 的输出信号 (最大值信号)。最大值信号追随临时压控信号值和经延迟的压控信号值之间的较大值。

[0127] 算术处理单元 3200 连接到定时调整电路 304、压控信号变换单元 3182、定时调整电路 3190 以及最大值检测单元 3198。算术处理单元 3200 将从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号与来自最大值检测单元 3198 的最大值信号相比较。算术处理单元 3200 获取压控信号与最大值信号之间的定时误差。时间误差可以是延迟量。例如, 算术处理单元 3200 获取临时压控信号与最大值信号之间的时间误差。例如, 算术处理单元 3200 获取压控信号与最大值信号之间的关系。算术处理单元 3200 暂时存储定时误差, 并改变将在定时调整电路 3190 中设置的延迟设置量 D2。算术处理单元 3200 将从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号与来自最大值检测单元 3198 的最大值信号相比较。算术处理单元 3200 获取压控信号与最大值信号之间的定时误差。例如, 算术处理单元 3200 获取压控信号与最大值信号之间的时间误差。所述时间误差可以是延迟量。例如, 算术处理单元 3200 可以获取压控信号与最大值信号之间的关系。算术处理单元 3200 暂时存储所述定时误差。可以改变延迟设置量 D2, 直到使定时误差最小化, 或者可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。当

得到相关度时,执行相关度得到,直到相关度最大化,或者,可以预先设置延迟设置量 D2 的改变次数。例如,从减小变为增加时的定时误差可以设置为最小值。另一方面,从增加改变为减小时的的相关度可以设置为延迟设置量 D2 改变所能达到的最大值。当使来自定时调整电路 3190 的定时误差最小化时,算术处理单元 3200 获取此时的延迟设置量 Dmin。算术处理单元 3200 基于所获取的延迟设置量 Dmin 来获取定时调整电路 304 的延迟设置量 D1。算术处理单元 3200 设置定时调整电路 304 的延迟设置量 D1。

[0128] < 发射装置 300 的操作 >

[0129] 发射装置 300 的操作与图 6 所示类似。

[0130] < 定时误差检测单元 318 中的处理 >

[0131] 图 14 是该实施方式的发射装置 300 中的定时误差检测单元 318 的操作的示例流程图。

[0132] 在步骤 S1402 中,定时误差检测单元 318 将发射信号变换为压控信号。例如,压控信号变换单元 3182 读取存储器 316 中存储的发射信号,并将所读取的发射信号变换为压控信号。

[0133] 在步骤 S1404 中,定时误差检测单元 318 为定时调整电路 3190 的压控信号设置输出延迟设置量 D2。例如,算术处理单元 3200 设置定时调整电路 3190 中的输出延迟设置量 D2。

[0134] 在步骤 S1406 中,定时误差检测单元 318 将经过上述处理的反馈信号变换为临时压控信号。例如,输出信号变换单元 3188 读取存储器 320 中存储的经过上述处理的反馈信号,作为时间序列数据,并将所述时间序列数据变换为临时压控信号。

[0135] 在步骤 S1408 中,定时误差检测单元 318 基于临时压控信号和通过利用定时调整电路 3190 设置的延迟设置量 D2 对压控信号进行延迟而得到的经延迟的压控信号来检测最大值。例如,最大值检测单元 3198 基于临时压控信号和经延迟的压控信号来检测最大值。从最大值检测单元 3198 输出最大值信号。

[0136] 在步骤 S1410 中,定时误差检测单元 318 基于最大值信号和通过对发射信号进行变换所得到的压控信号来获取定时误差 Err。例如,算术处理单元 3200 将从压控信号变换单元 3182 输入的压控信号与来自最大值检测单元 3198 的最大值信号进行比较。算术处理单元 3200 获取压控信号和最大值信号之间的定时误差 Erri。例如,算术处理单元 3200 得到压控信号和最小值信号之间的时间误差。时间误差可以是延迟量。

[0137] 利用该实施方式的发射装置 300,可以从放大器的输出信号生成与通过对发射信号进行变换所得到的压控信号相对应的信号。

[0138] 根据该实施方式的发射装置和发射方法,可以调整放大器中的控制定时,同时可以降低对发射信号波的影响。

[0139] 这里陈述的所有示例和条件性语言都是为了教学目的,以帮助读者理解本发明以及由发明人贡献的概念,从而促进本领域的发展,并且,需要理解,本发明不限于这样具体陈述的示例和条件,本说明中的这些示例的组织也不涉及本发明的优越性或次等性的展示。尽管已经详细说明了本发明的实施方式,但是,应当理解,无需脱离本发明的精神和范围,可以得到各种变化、替换和改变。

[0140] 本专利申请基于 2009 年 9 月 1 日递交的在先日本专利申请 No. 2009-201247,并要

求其优先权,通过引用将其全部内容并入本文。

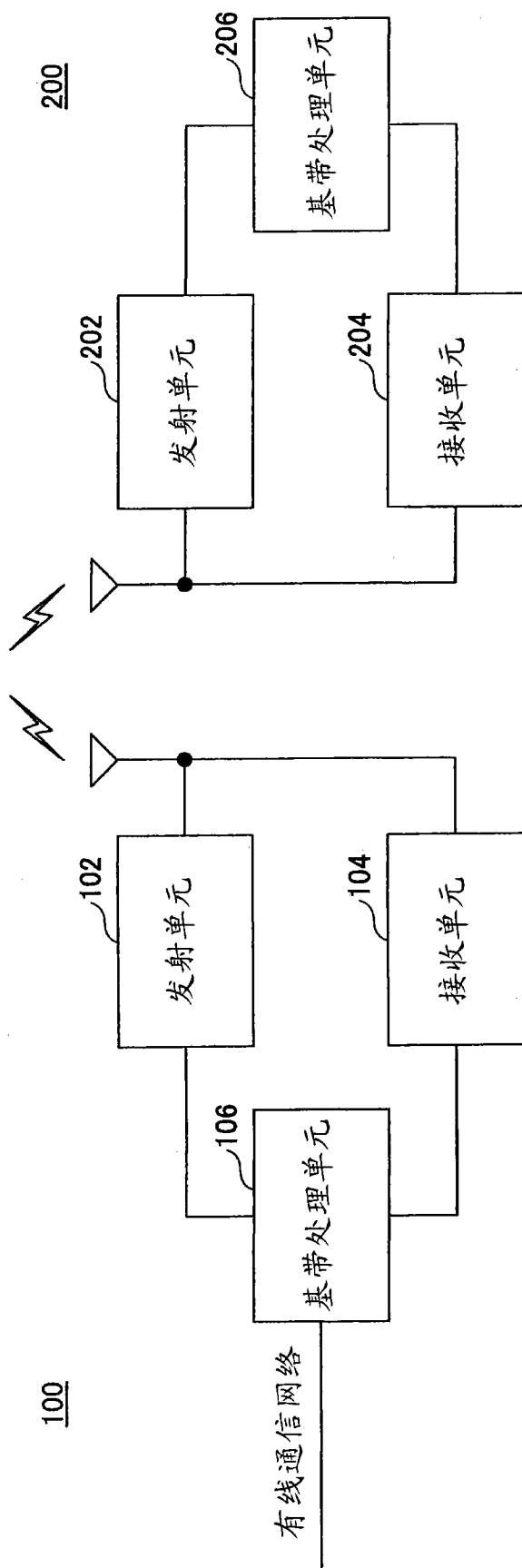


图 1

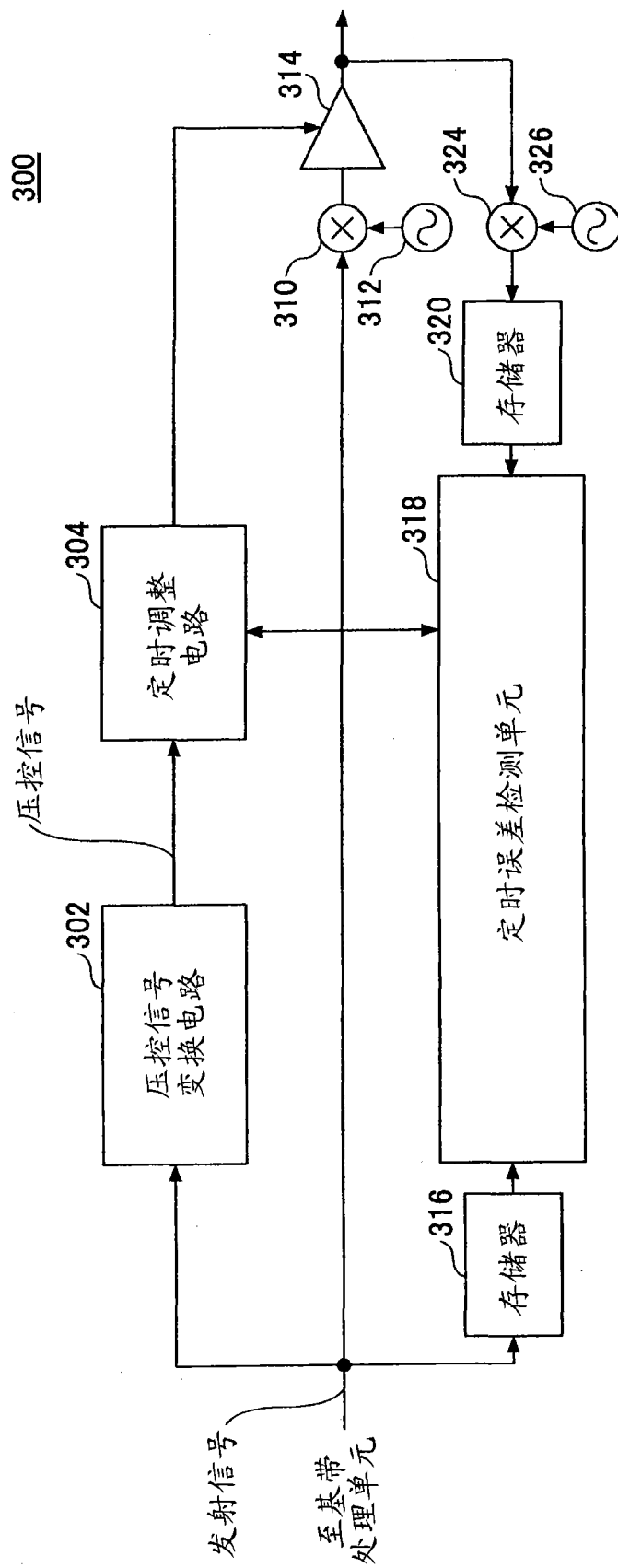


图 2

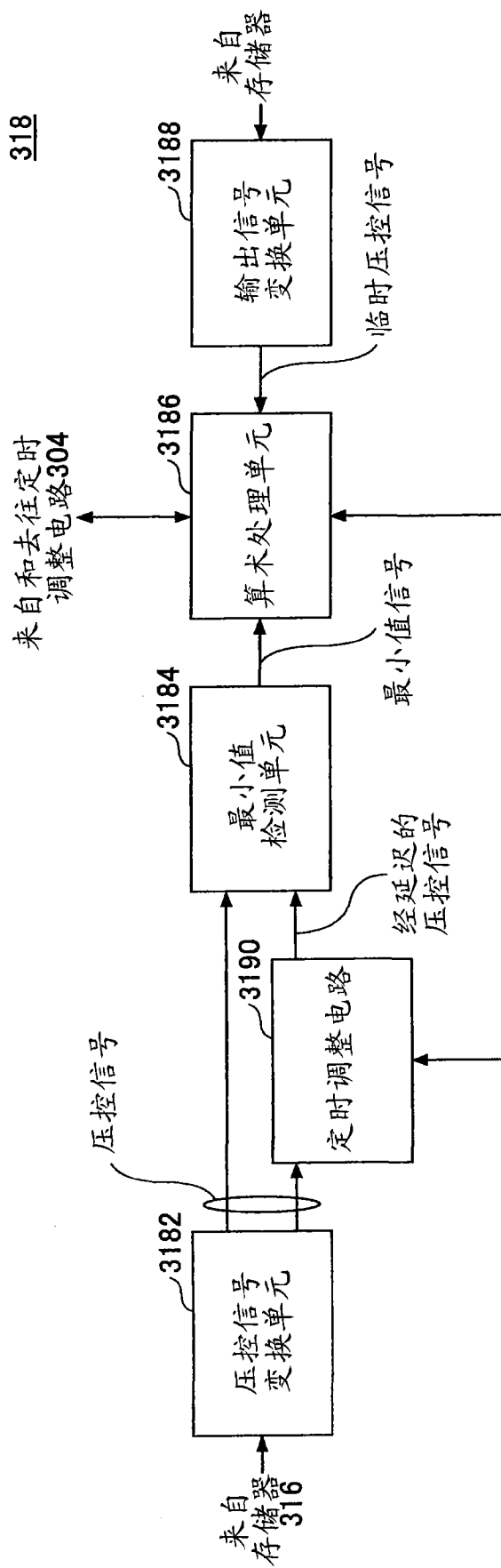


图 3

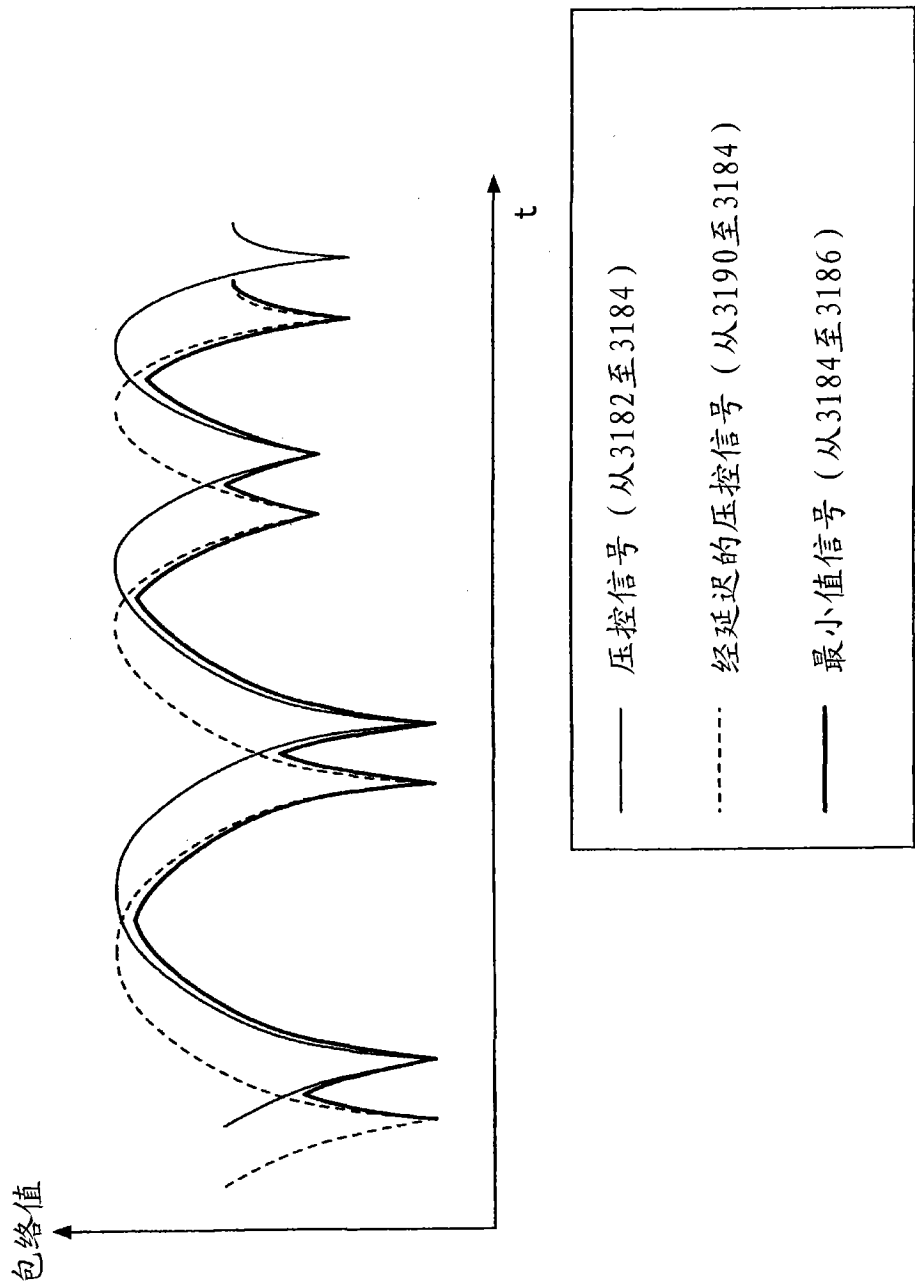


图 4

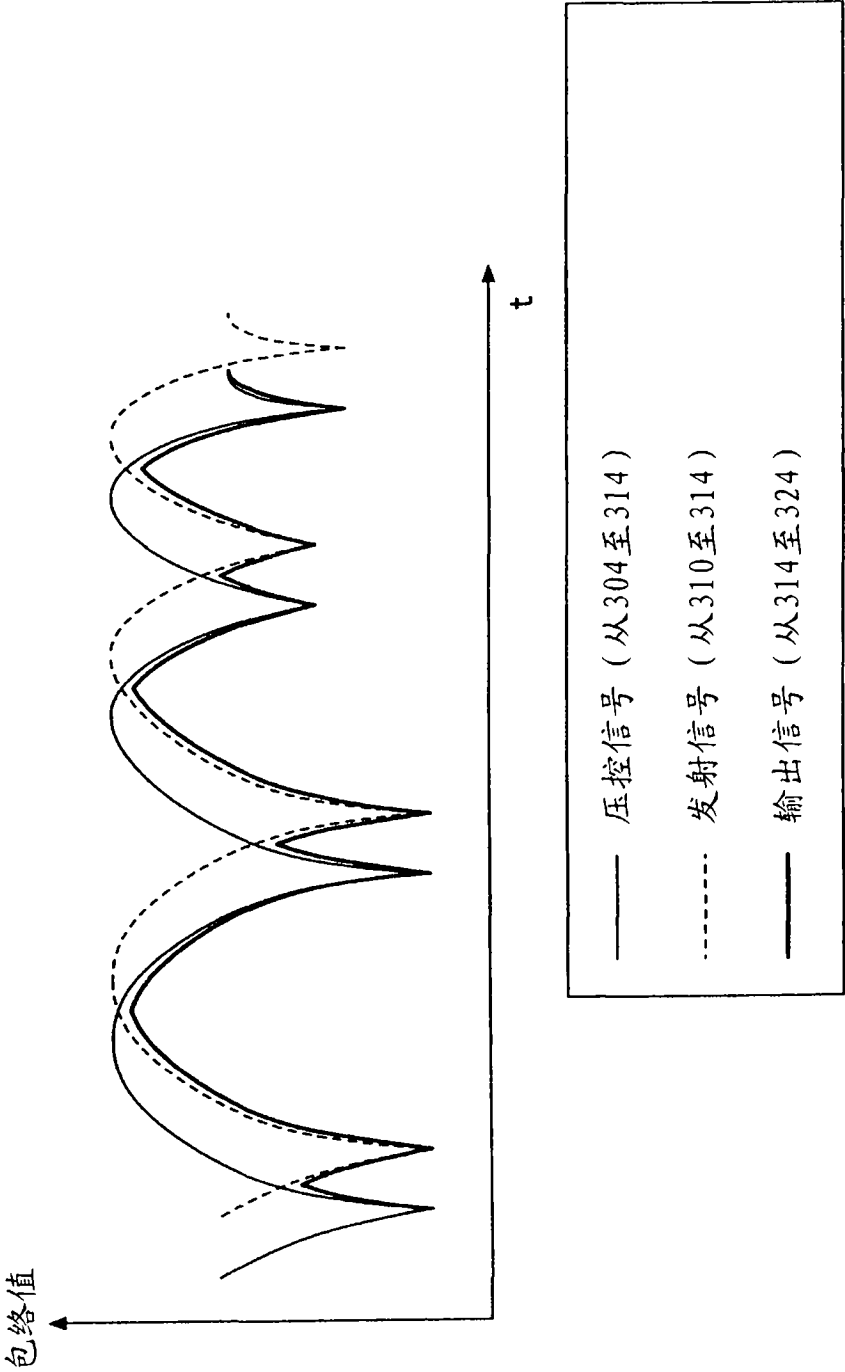


图 5

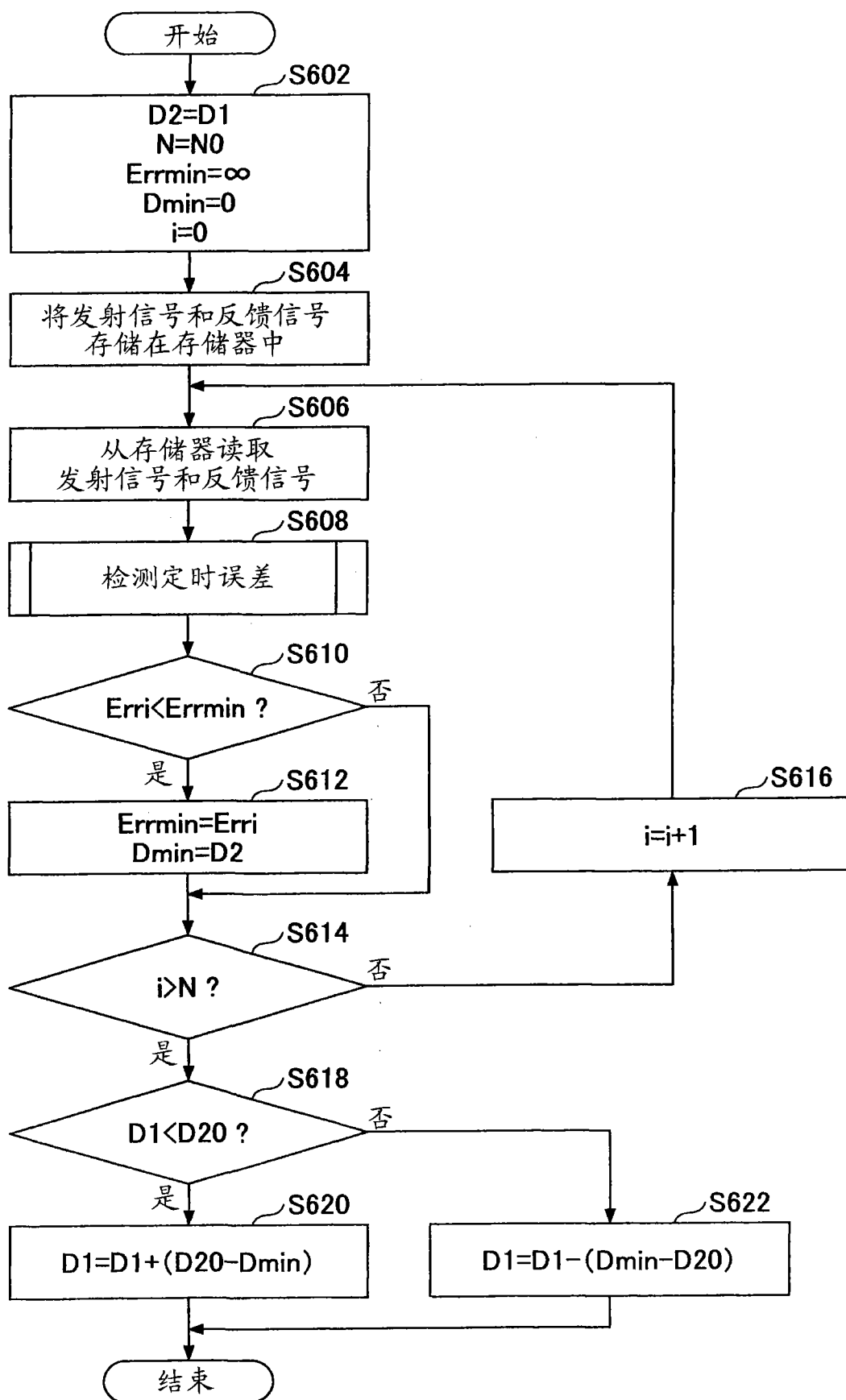


图 6

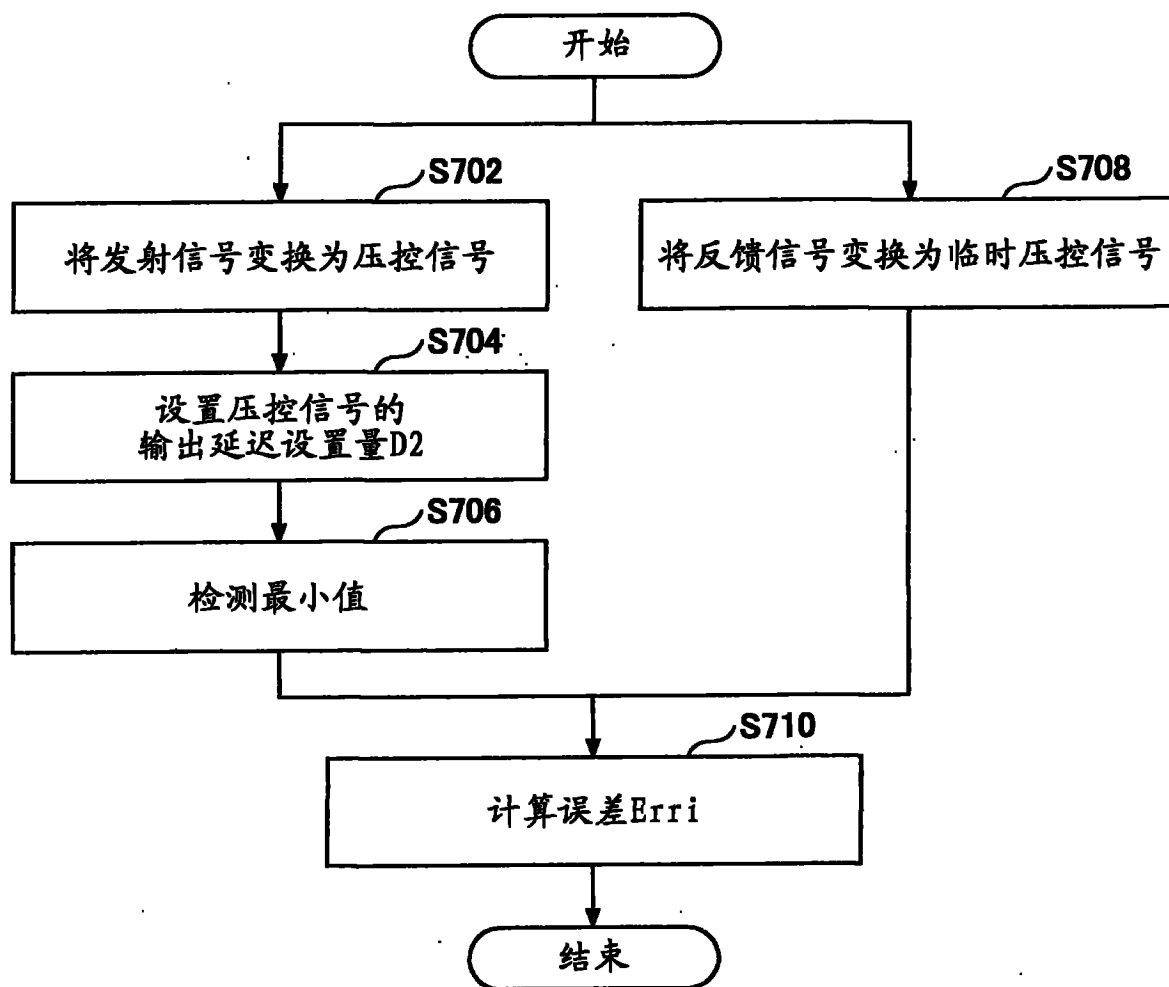


图 7

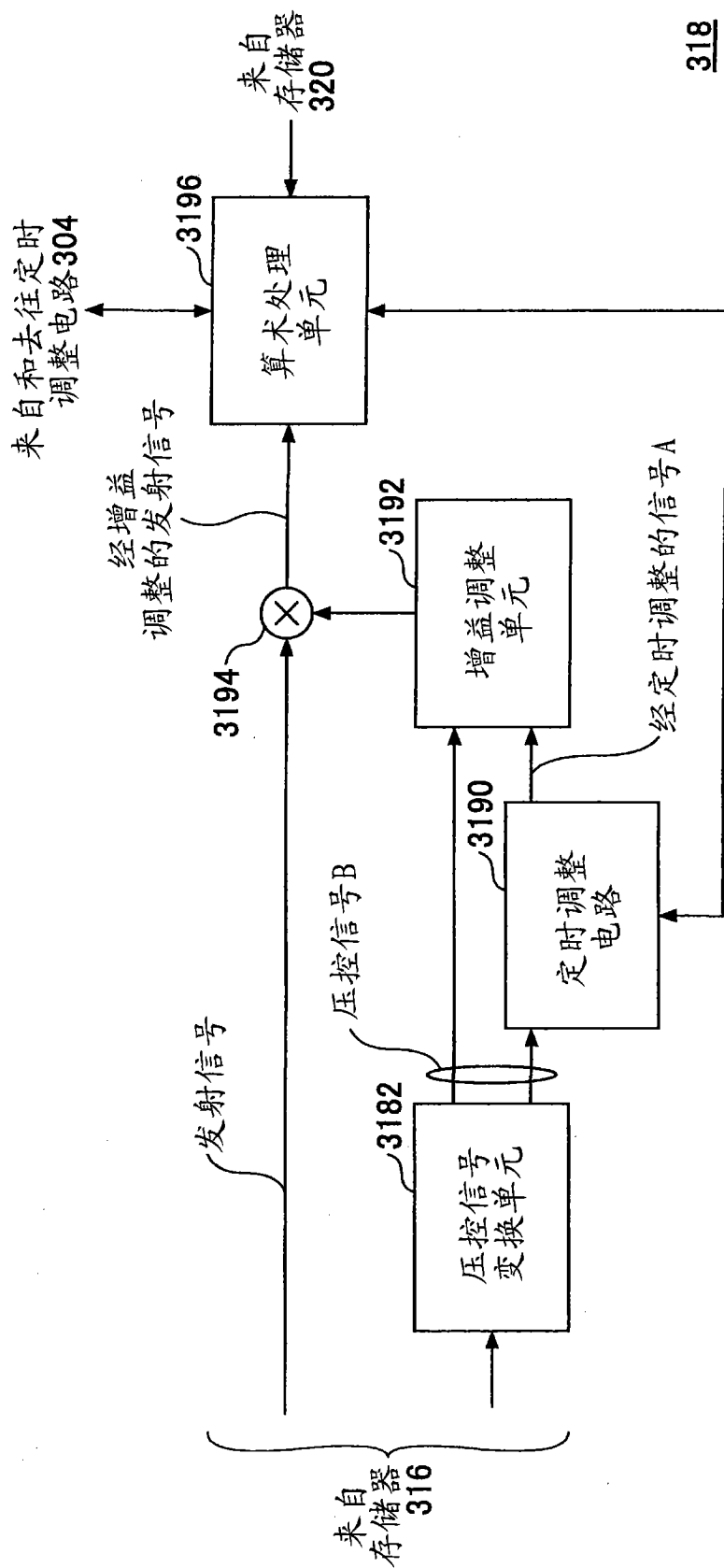


图 8

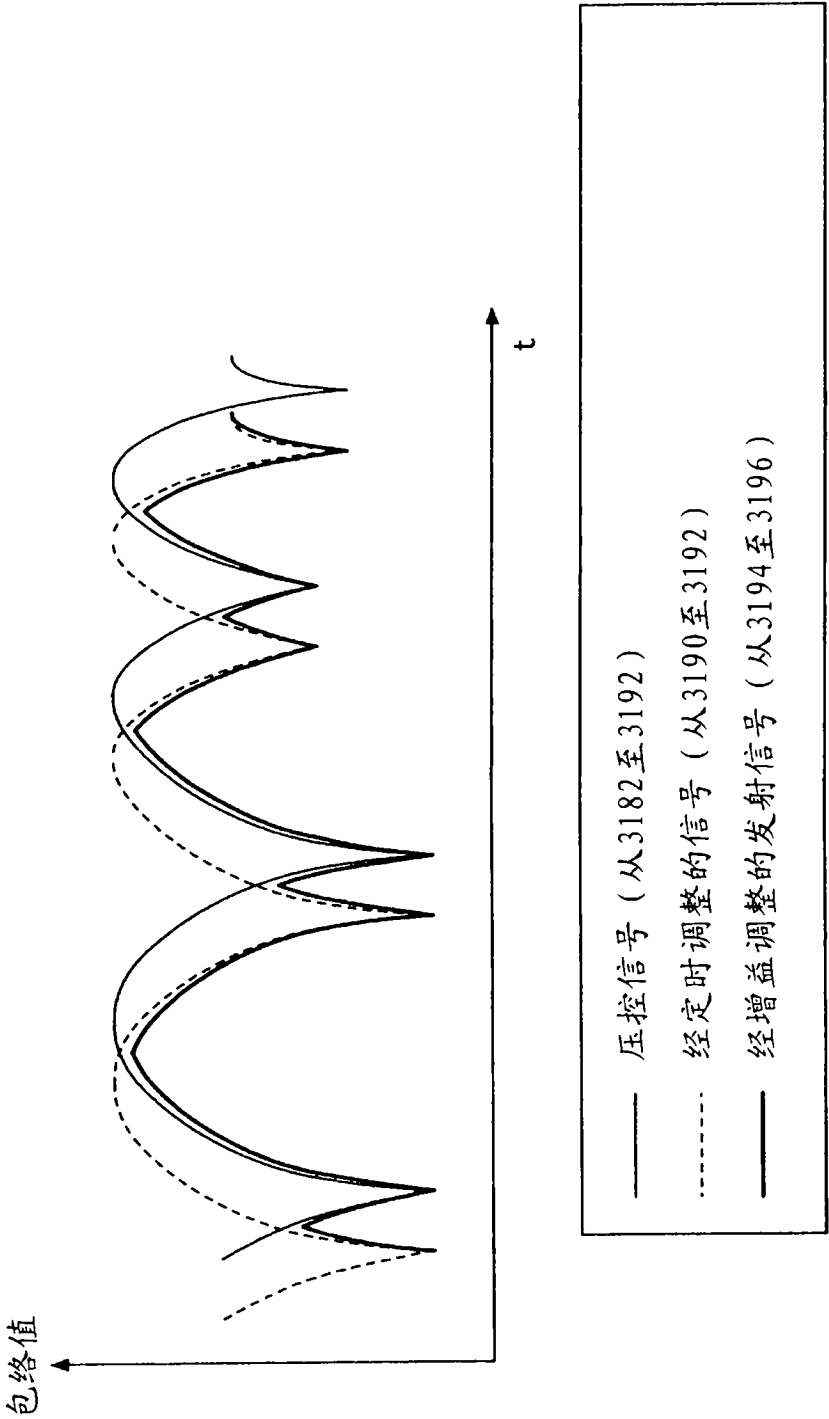


图 9

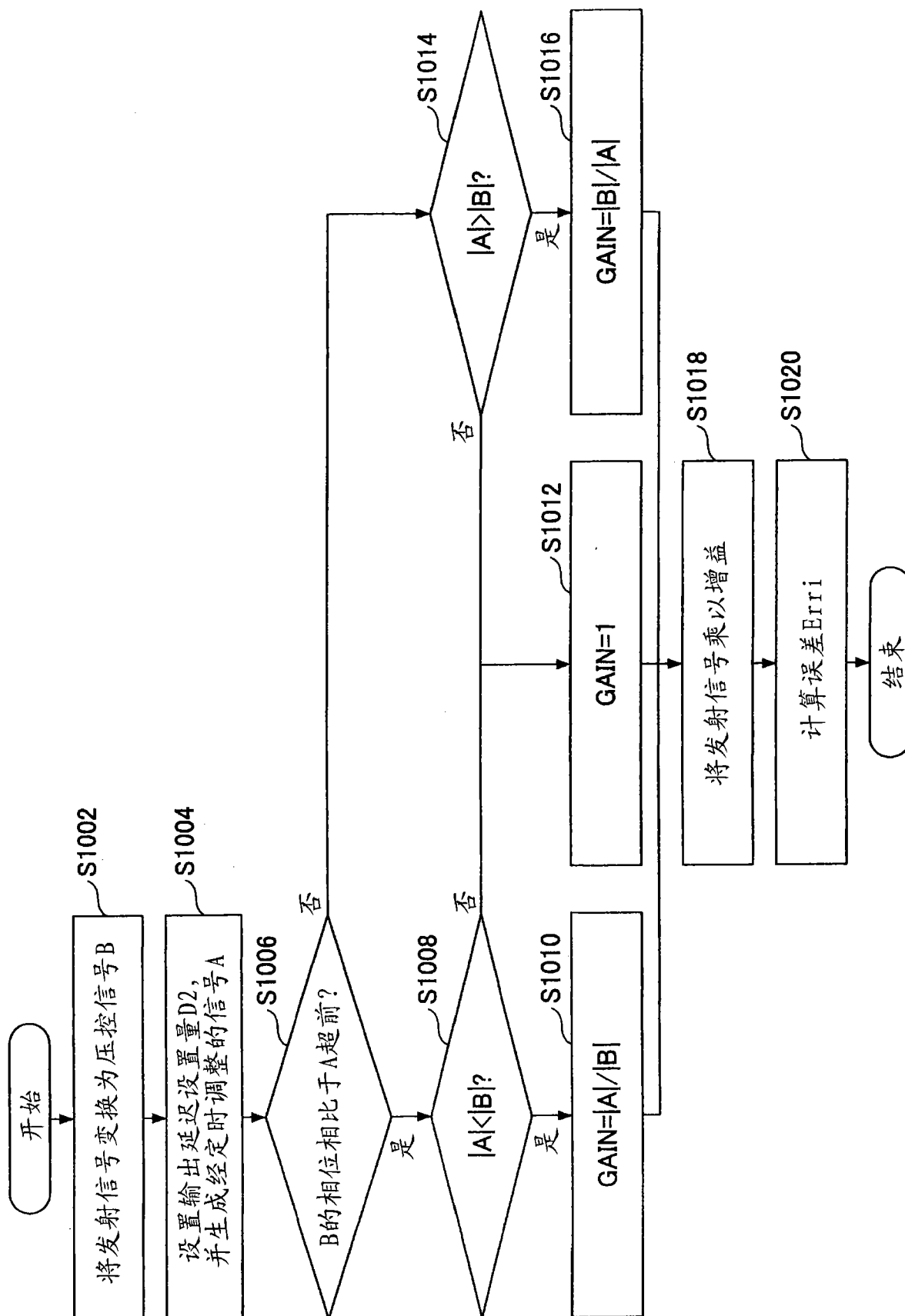


图 10

318

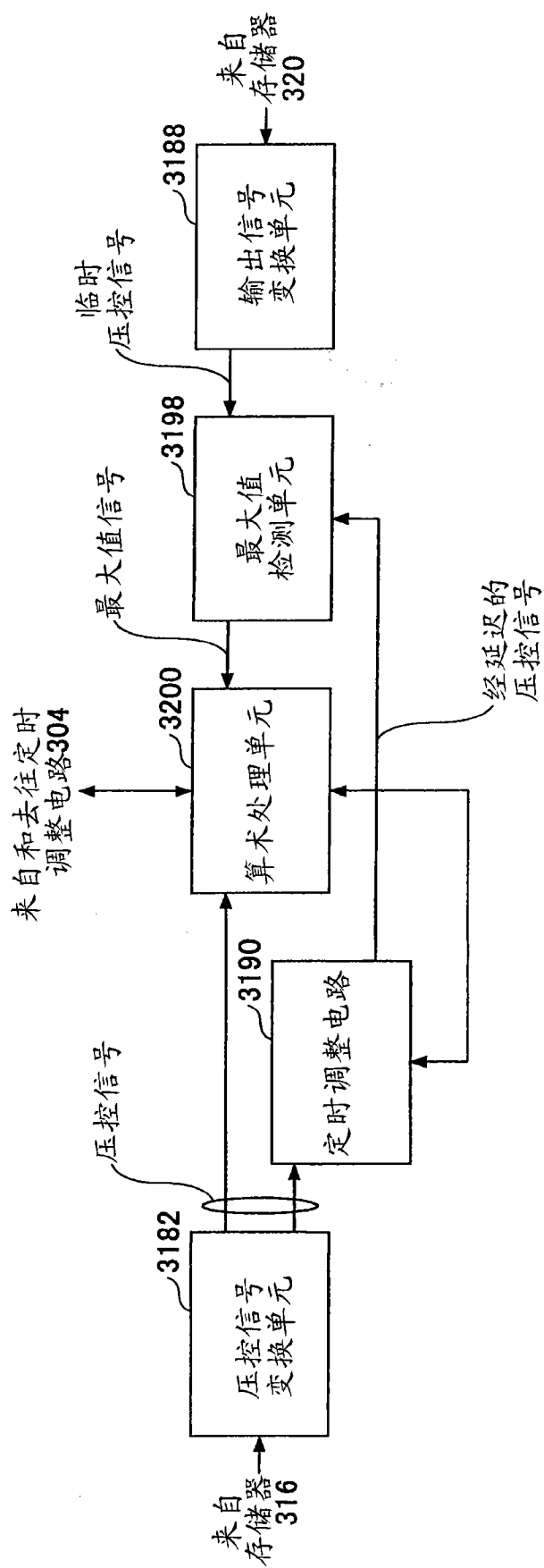


图 11

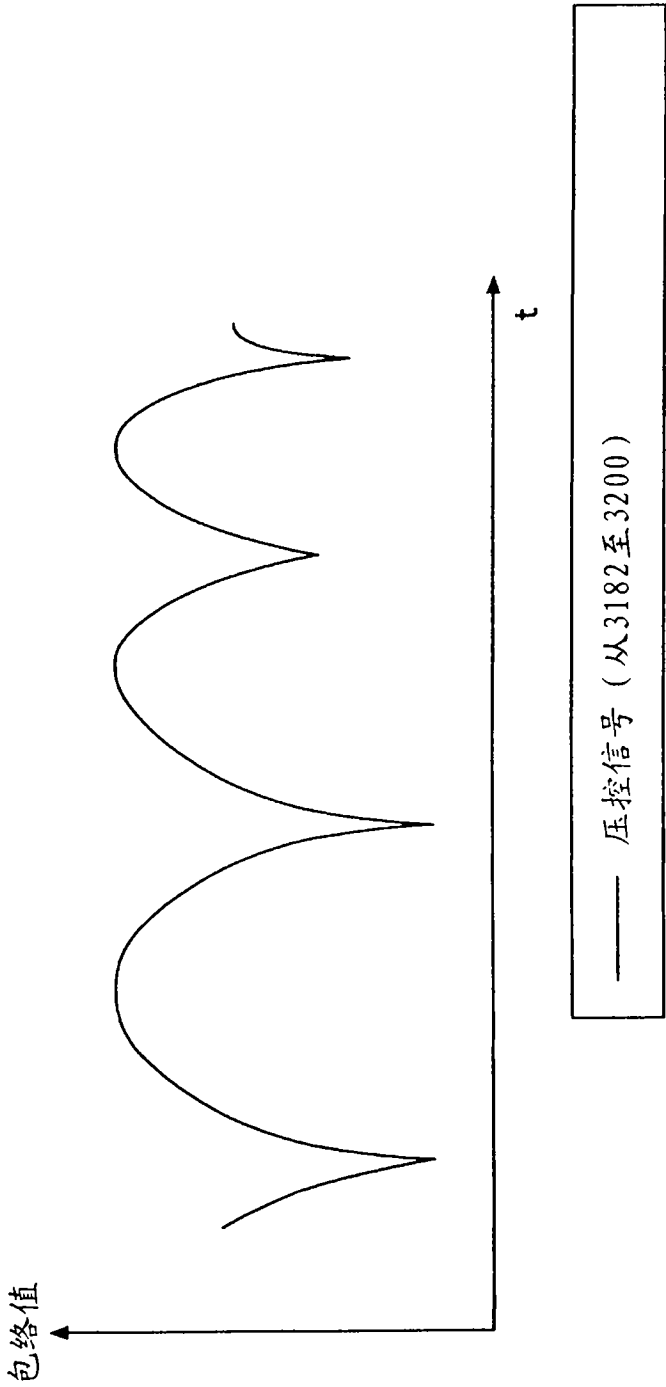


图 12

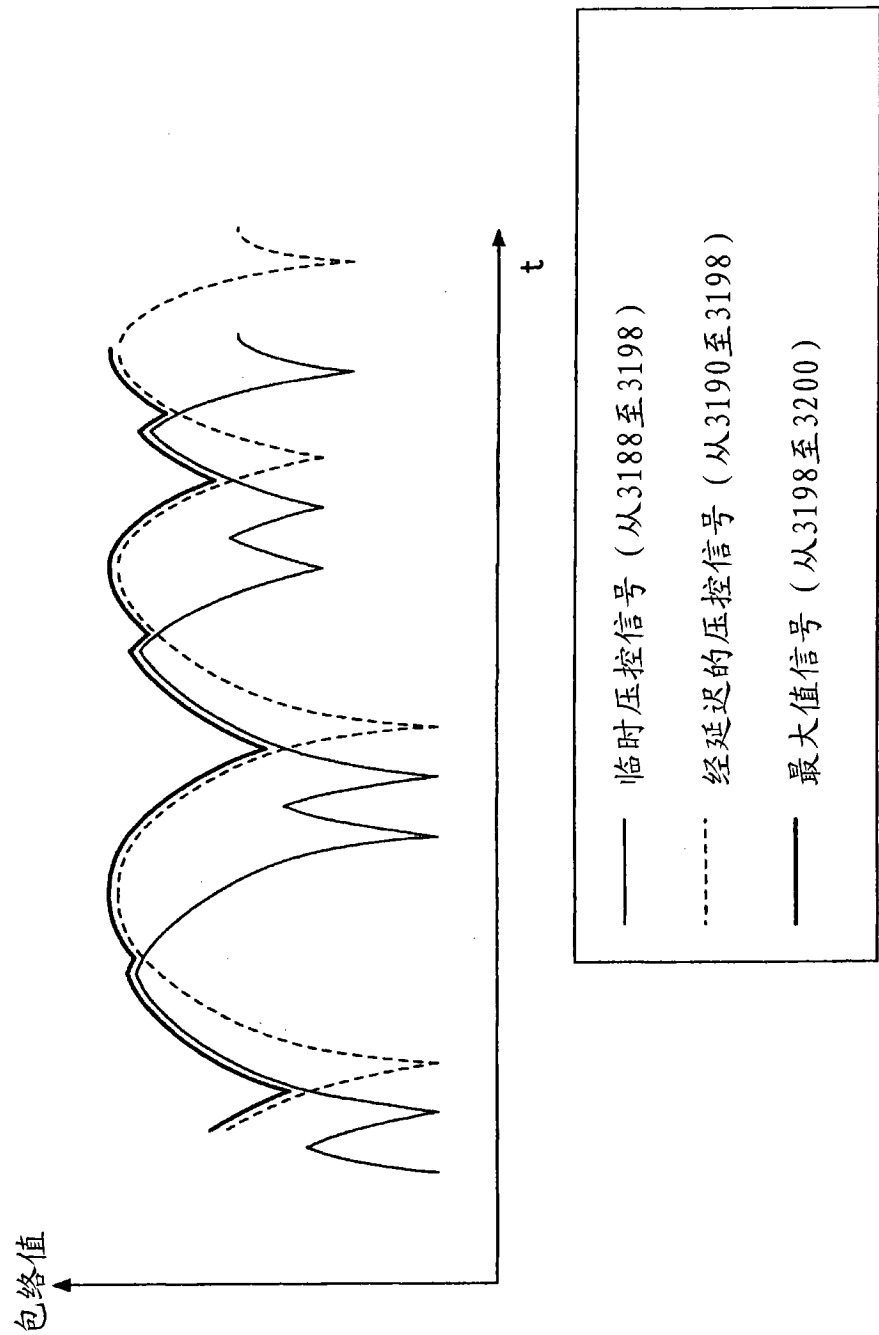


图 13

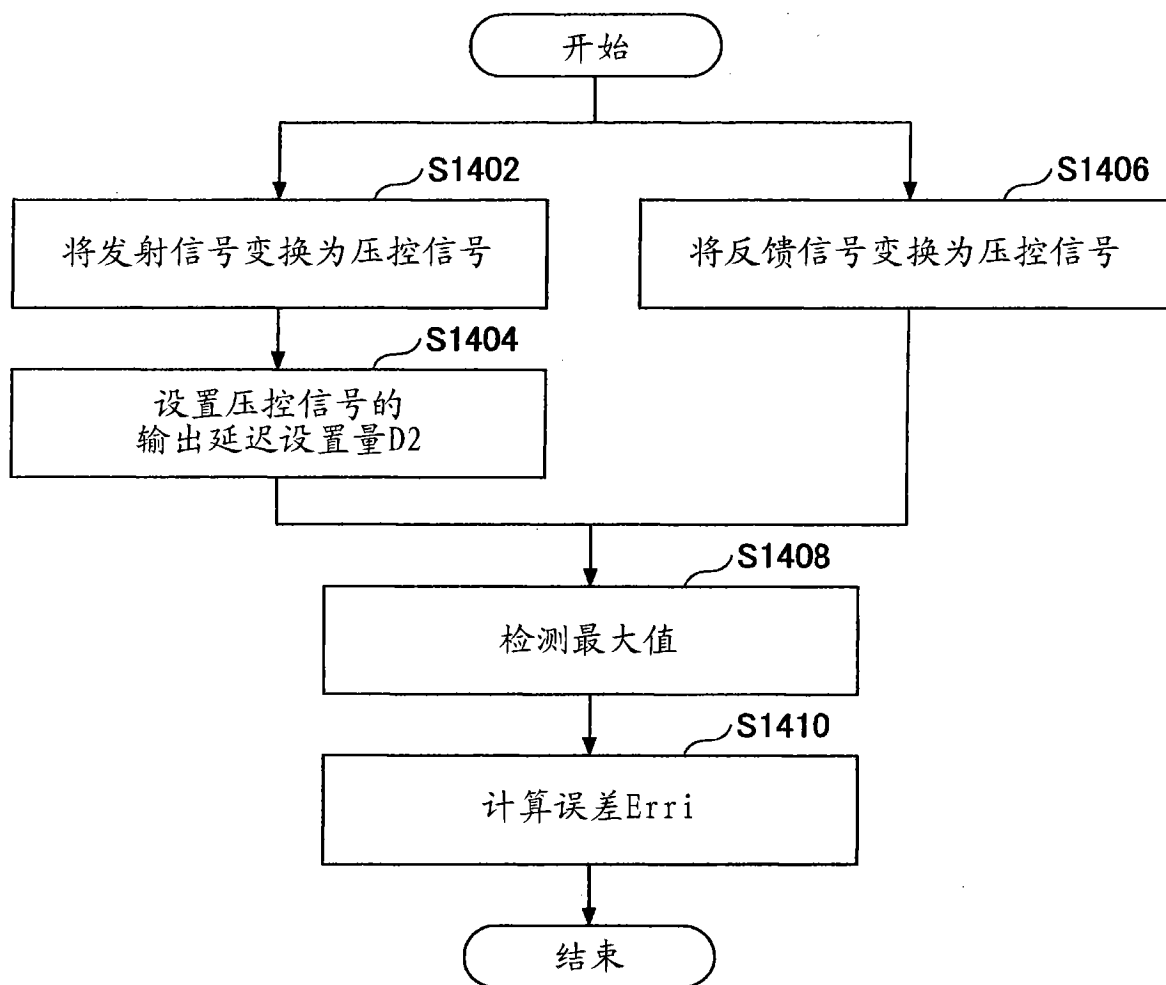


图 14