



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101202558 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200710198737.9

审查员 沈敏洁

(22) 申请日 2007.12.12

(30) 优先权数据

2006-335454 2006.12.13 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 村上诚

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 尚志峰

(51) Int. Cl.

H04B 1/40(2006.01)

G01S 1/02(2006.01)

G01S 5/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1798982 A, 2006.07.05, 全文.

US 20040203458 A1, 2004.10.14, 说明书第 0003、0018-0022、0043-0044 段, 附图 1-2、6.

US 20040048576 A1, 2004.03.11, 全文.

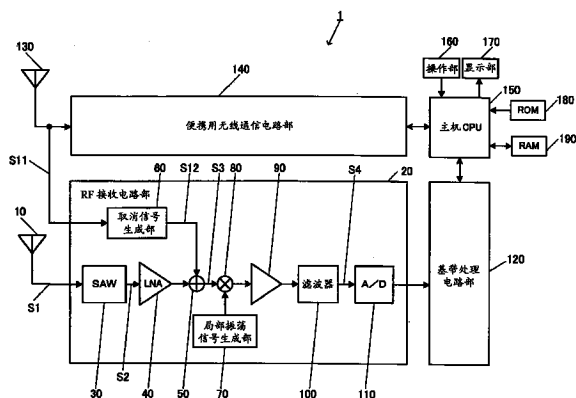
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54) 发明名称

接收电路、电子设备及信号处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种接收电路、电子设备及信号处理方法, 根据本发明, 在便携式电话机中由 GPS 天线接收的信号通过 SAW 滤波器, 在 LNA 中放大后, 通过在加法部中与取消信号生成部生成的取消信号相加, 从而消除叠加在接收信号上的噪声。



1. 一种接收电路,包括用于接收无线信号的接收部以及设置于所述接收部附近的电子电路,所述接收电路去除基于来自所述电子电路的发生信号的干扰波,其中,所述发生信号叠加在通过所述接收部接收的接收信号上,所述接收电路还包括:

局部振荡信号生成部;

中频转换部,通过将所述局部振荡信号生成部生成的局部振荡信号与所述接收部接收的接收信号相乘,从而将所述接收信号转换为中频信号,并输出;

取消信号生成部,具有将通过所述局部振荡信号生成部生成的所述局部振荡信号的相位进行 180 度移相的移相部,所述取消信号生成部通过将由所述移相部移相的信号与来自所述电子电路的所述发生信号进行相乘,生成用于取消所述发生信号的中频的取消信号;

加法部,将通过所述取消信号生成部生成的所述取消信号与从所述中频变换部输出的信号相加;以及

滤波部,使从所述加法部输出的信号中对应于所述无线信号的所述中频的频带通过。

2. 根据权利要求 1 所述的接收电路,其中,所述取消信号生成部还包括衰减部,所述衰减部以规定的衰减率使通过所述移相部移相的信号和所述发生信号相乘后的信号衰减。

3. 根据权利要求 2 所述的接收电路,其中,所述衰减率被预先设定成这样的值:在通过所述加法部加法计算后的信号中,在与所述无线信号的所述中频对应的频带中的噪声成分的量最低的值。

4. 根据权利要求 2 所述的接收电路,还包括:

衰减率控制部,基于从所述滤波部输出的信号的信号电平,生成控制所述衰减部的衰减率的控制信号并输出;

其中,所述衰减部以对应从所述衰减率控制部输出的所述控制信号的衰减率使通过所述移相部移相的信号衰减。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的接收电路,其中,

所述取消信号生成部对应每个配置在所述接收部附近的电子电路,生成消除来自对应的电子电路的发生信号的取消信号;

所述加法部将通过所述各个取消信号生成部生成的取消信号相加。

6. 一种电子设备,包括用于接收来自定位用卫星的卫星信号的根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的接收电路。

7. 根据权利要求 6 所述的电子设备,其中,将无线通信电路作为所述电子电路设置在所述接收部附近。

8. 根据权利要求 7 所述的电子设备,其中,所述电子设备是便携式电话机,所述接收电路是接收 GPS 卫星信号的电路,所述无线通信电路是便携电话用的通信电路。

9. 一种接收电路的信号处理方法,其中,所述接收电路包括用于接收无线信号的接收部以及设置于所述接收部附近的电子电路,用于去除基于来自所述电子电路的发生信号的干扰波,所述发生信号叠加在通过接收部接收的接收信号上,所述信号处理方法包括以下步骤:

生成局部振荡信号;

通过将所述局部振荡信号与所述接收信号相乘,从而将所述接收信号转换为中频信号;

将所述局部振荡信号的相位进行 180 度移相, 通过将移相的信号与来自所述电子电路的所述发生信号进行相乘, 生成用于取消所述发生信号的中频的取消信号;

将生成的所述取消信号与变换成所述中频的接收信号相加; 以及

提取在所述相加后的信号中与所述无线信号的所述中频对应的频带。

10. 根据权利要求 9 所述的信号处理方法, 其中, 所述取消信号的生成包含以规定的衰减率衰减所述移相的信号和所述发生信号相乘后的信号。

11. 根据权利要求 10 所述的信号处理方法, 其中, 所述衰减率被预先设定成这样的值: 在所述加法后的信号中, 在与所述无线信号的所述中频对应的频带的噪声成分的量最低的值。

12. 根据权利要求 10 所述的信号处理方法, 还包括:

基于所述提取出的信号的信号电平, 生成控制所述衰减率的控制信号的步骤,

所述衰减就是以对应所述控制信号的衰减率衰减所述移相的信号。

13. 根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的信号处理方法, 还包括:

对应每个配置于所述接收部附近的电子电路, 生成消除来自对应的电子电路的发生信号的取消信号的步骤;

所述加法计算就是将所述生成的各个取消信号进行相加。

接收电路、电子设备及信号处理方法

[0001] 在本申请中包含有 2006 年 12 月 13 日提出的日本专利申请 2006-335454 中的内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及接收电路、电子设备及信号处理方法。

背景技术

[0003] 在内置接收电路的电子设备中,随着配置在接收电路的附近的电子电路的电路动作而导致电磁场变化,从而发生交流信号,因这些交流信号蔓延在接收电路侧,所以存在作为干扰波与接收信号混在一起的情况。因为这样现象是信号劣化的主要因素,所以研究有用于除去叠加在接收信号上的干扰波的种种技术。

[0004] 作为其中一例,日本特开 2006-145315 号公报公开通过使用延迟线使来自电子电路的发生信号的相位反转,生成消除所述发生信号的信号(以下称为“取消信号”),除去干扰波的技术。

[0005] 不过,由天线等的接收部接收的信号是微弱的信号,一般通过放大提高信号电平,进行信号处理。但是,在日本特开 2006-145315 号公报所公开的技术中,在放大之前,在连接天线和信号处理系统的信号线的中途位置上设置延迟线的触点,将取消信号与刚接收之后的微弱信号相加。

[0006] 因此,需要精确地控制加法计算的取消信号的信号电平,适当地消除与微弱的接收信号混在一起的干扰波成分。在取消信号的信号电平不合适时,由于超过用来消除干扰波成分所需要的足够的信号电平的过度的取消信号,反而可能增加干扰波成分,劣化接收灵敏度。

[0007] 发明内容

[0008] 此外,本发明中涉及一种接收电路,包括用于接收无线信号的接收部以及设置于所述接收部附近的电子电路,所述接收电路去除基于来自所述电子电路的发生信号干扰波,其中,所述发生信号叠加在通过所述接收部接收的接收信号上。该接收电路包括:局部振荡信号生成部;中频转换部,通过将所述局部振荡信号生成部生成的局部振荡信号与所述接收部接收的接收信号相乘,从而将所述接收信号转换为中频信号,并输出;取消信号生成部,具有将通过所述局部振荡信号生成部生成的所述局部振荡信号的相位进行 180 度移相的移相部,所述取消信号生成部通过将由所述移相部移相的信号与来自所述电子电路的所述发生信号进行相乘,生成用于取消所述发生信号的中频的取消信号;加法部,将通过所述取消信号生成部生成的所述取消信号与从所述中频变换部输出的信号相加;以及滤波部,使从所述中频转换部输出的信号中对应于所述无线信号的所述中频的频带通过。

[0009] 根据该结构,由接收部接收的信号通过在中频转换部中与局部振荡信号相乘,从而转换为中频信号。另一方面,在取消信号生成部中,通过在移相部 180° 移相的局部振荡信号与来自接收部附近的电子电路的发生信号相乘,生成取消信号。而且,在中频转换部转

换的中频的信号在与取消信号生成部生成的取消信号相加之后,输出给使对应无线信号的中频的频带通过的滤波部。

[0010] 在来自接收部附近的电子电路的发生信号中,包含有各种频率的信号,信号电平也不固定。另一方面,因局部振荡信号频率固定,信号电平也固定,所以进行移相就容易。因此,通过相乘移相的局部振荡信号,能够简便地实现来自电子电路的发生信号的移相。

[0011] 此外,由加法部加法计算后的信号有可能没有消除对应无线信号的中频的频带以外的频带的噪声,但这些噪声能够通过滤波部除去。

[0012] 本发明另一方面涉及的接收电路的信号处理方法,其中,所述接收电路包括用于接收无线信号的接收部以及设置于所述接收部附近的电子电路,用于去除基于来自电子电路的发生信号的干扰波,所述发生信号叠加在通过接收部接收的接收信号上,所述信号处理方法还包括以下步骤:生成局部振荡信号;通过将局部振荡信号与所述接收信号相乘,从而将所述接收信号转换为中频信号;将所述局部振荡信号的相位进行 180 度移相,通过将移相的信号与来自所述电子电路的所述发生信号进行相乘,生成用于取消所述发生信号的中频的取消信号;将生成的所述取消信号与变换成所述中频的接收信号相加;以及提取在所述相加后的信号中对应所述无线信号的所述中频的频带。

[0013] 在本发明的接收电路,其中,所述取消信号生成部包括衰减部,所述衰减部以规定的衰减率衰减通过所述移相部移相的信号和所述发生信号相乘后的信号。

[0014] 根据该构成,能够以规定的衰减率衰减通过移相部移相的局部振荡信号和来自电子电路的发生信号相乘后的信号。

[0015] 本发明另一方面涉及的信号处理方法,其中,所述取消信号的生成包含以规定的衰减率衰减所述移相的信号和所述发生信号相乘后的信号的步骤。

[0016] 此外,在本发明中,所述衰减率被预先设定成这样的值,在通过所述加法部加法计算之后的信号中,在对应所述无线信号的所述中频的频带中的噪声成分的量 of 最低的值。

[0017] 根据该构成,调整衰减率以使对应无线信号的中频的频带的噪声成分的量 of 最低的信号被从加法部输出。

[0018] 本发明另一方面涉及的信号处理方法,其中,所述衰减率被预先设定成这样的值,在所述加法计算后的信号中,在对应所述无线信号的所述中频的频带中的噪声成分的量 of 最低的值。

[0019] 此外,在本发明的接收电路包括衰减控制部,所述衰减控制部基于从所述滤波部输出的信号的信号电平,生成控制所述衰减部的衰减率的控制信号,并进行输出,其中,所述衰减部以根据从所述衰减率控制部输出的所述控制信号的衰减率,衰减通过移相部移相的信号。

[0020] 根据该构成,衰减部的衰减率基于从滤波部输出的信号的信号电平而改变。因此,例如、通过改变衰减率降低从滤波部输出的信号的信号电平,能够适当地消除叠加在接收信号上的噪声。

[0021] 本发明另一方面涉及的信号处理方法,还包括基于所述提取的信号的信号电平,生成控制所述衰减率的控制信号的步骤,其中,所述衰减就是以根据所述控制信号的衰减率衰减所述移相的信号。

[0022] 在本发明的接收电路中,取消信号生成部包括对应每个接收无线信号的接收部附

近的电子电路,生成消除来自对应的电子电路的发生信号的取消信号;所述加法部将通过所述各个取消信号生成部生成的取消信号相加。

[0023] 根据该构成,对应每个配置在接收部附近的电子电路,生成消除来自对应电子电路的发生信号的取消信号,各个生成的取消信号与接收信号相加。因此,即使噪声的发生源存在多个的情况,也能够适当地消除叠加在接收信号上的噪声。

[0024] 本发明的另一方面涉及的信号处理方法,还包括对应每个配置在接收无线信号的接收部附近的电子电路,生成消除来自对应的电子电路的发生信号的取消信号的步骤,所述加法计算就是对所述生成的各个取消信号进行加法计算。

[0025] 此外,在本发明中,还提供有包括接收来自定位用卫星的卫星信号的上述的接收电路的电子设备。

[0026] 根据该构成,与上述的接收电路的构成相结合,能够消除叠加在来自定位用卫星的卫星信号上的噪声。

[0027] 此外,在本发明中,可以将无线通信电路作为上述的电子设备的所述电子电路,内置在规定位置的电子设备。

[0028] 根据该构成,与上述的构成相结合,能够消除来自叠加在来自定位用卫星的卫星信号上的无线通信电路部的噪声。

[0029] 此外,在本发明中,电子设备是便携式电话机,上述的电子设备中的所述接收电路是接收 GPS 卫星信号的电路,所述无线通信电路是便携电话用的通信电路。

[0030] 根据该构成,与上述的构成相结合,在便携式电话机中,能够消除来自叠加在接收的 GPS 卫星信号上的便携电话用的通信电路的噪声。

附图说明

[0031] 图 1 是表示第一实施例的便携式电话机的结构的框图。

[0032] 图 2 示出第一实施例的取消信号生成部的电路结构。

[0033] 图 3 用于说明第一实施例的干扰波除去的原则示意图。

[0034] 图 4 是表示第二实施例的便携式电话机的结构的框图。

[0035] 图 5 示出第二实施例的取消信号生成部的电路结构示意图。

[0036] 图 6 用于说明第二实施例的干扰波除去的原则示意图。

[0037] 图 7 是表示第三实施例的便携式电话机的结构的框图。

[0038] 图 8 示出变形例的衰减部的电路结构。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图对本发明的实施例进行说明。另外,以下说明的实施例并没有对权利要求书中记载的本发明内容进行不当的限定。以下说明的所有结构并不一定都是本发明的必要构成要件。

[0040] 以下,参照附图对在电子设备之一的、即具备导航功能的便携式电话机上适用本发明时的实施例进行说明。

[0041] 1、第一实施例

[0042] 1-1. 结构

[0043] 图 1 是表示在第一实施例的便携式电话机 1 的功能结构框图。便携式电话机 1 包括 :GPS 天线 10、RF(Radio Frequency :射频)接收电路部 20、基带处理电路部 120、便携用天线 130、便携用无线通信电路部 140、主机 CPU 150(Central Processing Unit :中央处理装置)、操作部 160、显示部 170、ROM 180(Read Only Memory :只读存储器)、以及 RAM 190(Random Access Memory :随机存取存储器)。

[0044] 在便携式电话机 1 中的 RF 接收电路部 20 和基带处理部 120 既可以作为各自的 LSI(Large Scale Integration :大规模集成电路)分别制造,也可以作为一个芯片制造。

[0045] GPS 天线 10 是接收 RF 信号的天线,将接收的信号 S 1 输出给 RF 接收电路部 20,其中,所述 RF 信号包含有作为从 GPS 卫星发送的无线信号的 GPS 卫星信号。

[0046] RF 接收电路部 20 包括 :SAW(Surface Acoustic Wave :声表面波质量传感器)滤波器 30、LNA(Low Noise Amplifier :低噪声放大器)40、加法部 50、取消信号生成部 60、局部振荡信号生成部 70、乘法部 80、放大部 90、滤波器 100、以及 A/D(Analog Digital :模拟数字)转换部 110,构成 RF 信号的接收电路。另外,在下面,将由 GPS 天线 10 及 RF 接收电路部 20 构成的 GPS 卫星信号的接收部称为 GPS 接收部。

[0047] SAW 滤波器 30 是在从 GPS 天线 10 输出的信号 S1 中,使规定的频带成分通过的频带通过滤波器,将通过了的信号 S2 输出给 LNA 40。

[0048] LNA 40 是放大通过 SAW 滤波器 30 的信号 S2 的低噪声放大器,将放大了的信号输出给加法部 50。

[0049] 加法部 50 由将在 LNA 40 中放大的信号和在取消信号生成部 60 中生成的取消信号 S12 加在一起的加法器构成,将加法结果的信号 S3 输出给乘法部 80。

[0050] 取消信号生成部 60 是输入来自便携用天线 130 及便携用无线通信电路部 140 构成的便携电话用的电子电路(以下称为“便携用电子电路”)的产生信号 S11,通过 180 度移相之后使振幅衰减,生成取消信号 S12 的电路部。

[0051] 在这里,从被内置在便携式电话机 1 中的关系来看,便携用电子电路和 GPS 天线 10 或 RF 接收电路部 20 被配置在相互邻近的位置上。其结果,伴随便携用电子电路的电路动作而导致电磁场发生变化,从而产生的交流信号对于由 GPS 天线 10 接收的接收信号来说作为干扰波,进行叠加。特别地,由于便携用电子电路发送接收 GPS 卫星信号的频率、即靠近 1.5 “GHz”带、1.7 “GHz”或 2.0 “GHz”的频带的电波,所以其便携电话机用的频率信号作为干扰波进行叠加。

[0052] 图 2 示出取消信号生成部 60 的电路结构的一例。取消信号生成部 60 包括移相部 601、以及衰减部 602。

[0053] 移相部 601 是由延迟器等构成的移相电路,将发生信号 S11 的相位 180 度移相之后输出给衰减部 602。而且,视为移相的对象频率是与 GPS 卫星信号相同的频率。

[0054] 衰减部 602 是使从移相部 601 输出的信号以规定的衰减率(增益)衰减的衰减器,将衰减的信号作为取消信号 S12 输出给加法部 50。

[0055] 衰减部 602 的衰减率是由 GPS 接收部和携带用电子电路之间的位置关系确定之后的便携式电话机 1 的制造阶段来设定。具体地说,在通过加法部 50 加法计算之后的信号中,调整衰减率以使对应 GPS 卫星信号的中频的频带的噪声成分的量成为最低,其调整结果的值作为设计值被设定。

[0056] 局部振荡信号生成部 70 是生成由 LO(Local Oscillator:本机振荡器) 等的振荡器构成的 RF 信号乘法用的局部振荡信号的电路部,将生成的局部振荡信号输出给乘法部 80。

[0057] 乘法部 80 通过将局部振荡信号生成部 70 生成的局部振荡信号与基于加法部 50 的加法结果的信号 S3 相乘,将 RF 信号降频转换成中频信号(以下称为“IF 信号”)输出给放大部 90。

[0058] 放大部 90 是以规定的放大率放大从乘法部 80 输出的 IF 信号的放大器,将放大的信号输出给滤波器 100。

[0059] 滤波器 100 是在由放大部 90 放大的信号中,使包含 IF 信号的信号成分的频带的规定的频带成分通过的频带通过滤波器,将通过了的信号 S4 输出给 A/D 转换部 110。

[0060] A/D 转换器 110 是将模拟信号转换成数字信号的 A/D 转换器,将通过滤波器 110 的信号转换成数字信号之后,输出给基带处理电路部 120。

[0061] 基带处理电路部 120 是对从 RF 接收电路部 20 输出的 IF 信号进行相关检测处理等,既取样、捕捉 GPS 卫星信号,又译码数据读取导航信息和时刻信息等,进行伪距运算和定位运算等的电路部。而且,GPS 卫星信号是被称为 C/A 码(Coarse and Acquisition:粗捕获码)的频谱扩散调制的信号。

[0062] 便携用天线 130 是在便携式电话机的通信服务企业设置的无线基站之间进行便携用无线信号的发送接收的天线。

[0063] 便携用无线通信电路部 140 是由 RF 转换电路、以及基带处理电路部等构成的便携电话的通信电路部,通过进行便携用无线信号的调制、解调等来实现通话和邮件的发送接收等。

[0064] 主机 CPU 150 是按照在 ROM 180 中存储的系统程序等的各种程序,总括地控制便携式电话机 1 的各个部的处理器,除掌管主要作为电话机的功能外,将图示通过基带处理电路部 120 定位的便携式电话机 1 的当前位置的导航画面显示在显示部 170 上。

[0065] 操作部 160 是由操作键和按钮开关等构成的输入装置,将这些压入信号输出给主机 CPU 150。通过该操作部 160 的操作,输入通话要求或导航画面的显示要求等的各种指示。

[0066] 显示部 170 是通过 LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)等构成,基于从主机 CPU 150 输入的显示信号进行各种显示的显示装置。在显示部 170 上显示日期及时间的信息、或导航画面等。

[0067] ROM 180 是只读存储器,存储用于总括地控制便携式电话机 1 的系统程序、用于实现通话和邮件的发送接收的程序、以及用于实现导航功能的程序等的各种程序和数据。主机 CPU 150 根据这些程序和数据执行处理。RAM 190 是可读写的存储装置,形成暂时地存储通过主机 CPU 150 执行的系统程序、各种处理程序、各种处理的处理中数据、以及处理结果等的工作区。

[0068] 1-2. 原理、动作

[0069] 图 3 示出用于说明干扰波消除的原理。在图 3 中,把横坐标视为频率(f)、纵坐标视为信号电平(p),示意性地示出图 1 的信号 S1、S2、S3、S4、S11、S12 的频率频谱。但是,本实施例对信号 S2、S3、S4、S12 进行简明地说明其特征,所以示出扩大 GPS 卫星信号的有

线 IB 附近的区域 R 的频率频谱图。

[0070] 从 GPS 天线 10 输出到 RF 接收电路部 20 的信号 S1 是在 GPS 卫星信号上叠加了各种噪声的信号。不过,很多的噪声是来自配置在 RF 接收电路部 20 的附近位置上的便携用电子电路蔓延在 GPS 接收部侧的便携用无线信号。图示示出了信号 S1、S2,把 GPS 卫星信号的频率频谱视为“ S_g ”、便携用无线信号的频率频谱作为“ S_c ”。

[0071] GPS 卫星信号是扩散 1.57542 “GHz”(以下称为“GPS 频率”)的载波(载频)的 1.5 “GHz”带的信号。该 GPS 卫星信号是强度弱的信号,其频率频谱“ S_g ”将以 GPS 频率“ f_g ”为中心的有线(インバンド)IB。

[0072] 另一方面,便携用无线信号的频率基于通信方式上也是 1.7 “GHz”、2.0 “GHz”等。该便携用无线信号相对于 GPS 卫星信号是强度强的信号,其频率频谱“ S_c ”诸如在便携用频率“ $S_c(>f_g)$ ”中具有最大峰值“MP”,在其附近具有多个的局部峰值“LP”。

[0073] 在下面的说明中,在便携用无线信号的频率频谱“ S_c ”中,将对应最大峰值“MP”的频带称为“主瓣”、将此之外的频带称为“副瓣”。

[0074] 便携用无线信号通过频谱扩散调制的载波(载频)扩散成宽频带,其频率频谱“ S_c ”保持宽度。因此,便携用无线信号的副瓣的信号变为接收的 GPS 卫星的有线 IB 中的干扰波。

[0075] 信号 S1 经由 GPS 天线 10 输出到 RF 接收电路部 20,SAW 滤波器 30 在所述信号 S1 中使将 GPS 卫星信号的有线 IB 视为中心的固定频带的信号通过。也就是说,虽然差不多,但是通过 SAW 滤波器 30 提取大致将(有线)IB 为中心的信号,衰减、消除便携用无线信号的主瓣信号和副瓣的一部分信号。而且,LNA 40 将通过 SAW 滤波器 30 的信号 S2 放大之后输出到加法部 50。

[0076] 另一方面,从便携用电子电路输入到取消信号生成部 60 的发生信号 S11 的频率频谱与叠加在信号 S1 上的便携用无线信号的成分相同,与信号 S1 图中的频率频谱“ S_c ”相同的形状来表示。取消信号生成部 60 将输入的发生信号 S11 在移相部 601 中 180 度移相之后在减衰部 602 中减衰,作为取消信号 S12 输出给加法部 50。

[0077] 在这里,由于移相部 601 进行设置以使把 GPS 频率“ f_g ”视为移相对象的频率,所以将在发生信号 S11 中的有线 IB 的信号成分 180 度移相。

[0078] 之后,加法部 50 将在取消信号生成部 60 中生成的取消信号 S12 与在 LNA40 中放大的信号进行加法计算,作为信号 S3 输出给乘法部 80。信号 S3 的频率频谱为 GPS 卫星信号的有线 IB 的部分的信号电平减少后的形状。

[0079] 这样在有线 IB 中,取消信号 S12 与信号 S2 成为相反相位,通过加法计算与信号 S2 相抵。基于此,在有线中消除叠加在信号 S1 上的便携用无线信号的干扰波。

[0080] 之后,乘法部 80 通过相乘从加法部 50 输出的信号 S3 和在局部振荡信号生成部 70 中生成的局部振荡信号,从而将信号 S3 降频转换作为 IF 信号输出给放大部 90。

[0081] 而且,放大部 90 将从乘法部 80 输出的信号放大之后输出给滤波器 100。滤波器 100 在由放大部 90 放大的信号中使对应 GPS 卫星信号的中频的频带(对应有线 IB 的中频的频带)的信号通过,作为信号 S4 输出给 A/D 转换部 110。

[0082] 信号 S4 是有线信号被滤波器 100 截止的信号。而且,由于信号 S4 是 IF 信号,所以将频率频谱整体移相在低频带侧,将 IF 信号的中心频率“ f_c ”、即有线 IB 的中心频率作

为纵坐标图示。

[0083] 1-3. 作用效果

[0084] 根据第一实施例由 GPS 天线 10 接收的信号在 LNA40 中被放大之后,在加法部 50 中通过与在取消信号生成部 60 中生成的取消信号相加,消除叠加在接收信号上的有线的噪声。

[0085] 因接收信号由 LNA 40 放大提高信号电平之后与取消信号相加,所以与紧接着 GPS 天线 10 之后相加取消信号的情况相比,能够简便地进行取消信号的信号电平的调整,能够防止由于过度的取消信号而增加干扰波成分。

[0086] 2. 第二实施例

[0087] 2-1. 构成

[0088] 图 4 是表示第二实施例的便携式电话机 2 的功能结构。并且,对与便携式电话机 1 相同的构成元件附加相同的标识,在此省略说明。便携式电话机 2 包括:GPS 天线 10、RF 接收电路部 22、基带处理电路部 120、便携用天线 130、便携用无线通信电路部 140、主机 CPU 150、操作部 160、显示部 170、ROM 180、以及 RAM 190。

[0089] RF 接收电路部 22 包括:SAW 滤波器 30、LNA 40、乘法部 82、加法部 52、取消信号生成部 62、局部振荡信号生成部 70、放大部 90、滤波器 100、以及 A/D 转换部 110。

[0090] RF 接收电路部 22 与便携式电话机 1 的 RF 接收电路部 20 大的不同点是接收信号在乘法部 82 中降频转换成 IF 信号之后,在加法部 52 中与在取消信号生成部 62 中生成的取消信号相加。因此,在取消信号生成部 62 中生成的取消信号也还是中频的信号。

[0091] 图 5 是表示取消信号生成部 62 的电路结构的一例图。取消信号生成部 62 包括:局部振荡信号移相部 621、乘法部 622、以及衰减部 623。

[0092] 局部振荡信号移相部 621 是将从局部振荡信号生成部 70 输入的局部振荡信号 S41 移相 180 度的移相电路,包括:直流信号乘法部 6211、同相信号放大部 6212、延迟器 6213、直流信号乘法部 6214、垂直信号放大部 6215、以及加法部 6216。该局部振荡信号移相部 621 是使用垂直调制器构成局部振荡信号的移相器,但当然也可以为另外的构成。

[0093] 直流信号乘法部 6211 是将通过把规定的电压分压等而生成的直流 (DC) 信号与局部振荡信号 S4 相乘的乘法器,将乘法结果的信号作为局部振荡信号的同相信号 (I 信号) 输出给同相信号放大部 6212。

[0094] 同相信号放大部 6212 是以规定的放大率放大从直流信号乘法部 6211 输出的同相信号的放大器,将放大的信号输出给加法部 6216。

[0095] 延迟器 6213 是使局部振荡信号 S41 的相位延迟 90 度的延迟器,将延迟的信号输出给直流信号乘法部 6214。

[0096] 直流信号乘法部 6214 是将通过把规定的电压分压等而生成的直流信号与从延迟器 6213 输出的信号进行相乘的乘法器,将乘法结果的信号作为局部振荡信号的垂直信号 (Q 信号) 输出给垂直信号放大部 6215。

[0097] 垂直信号放大部 6215 是以规定的放大率放大从垂直信号乘法部 6214 输出的垂直信号的放大器,将放大的信号输出给加法部 6216。

[0098] 加法部 6216 是将在同相信号放大部 6212 中放大的同相信号与在垂直信号放大部 6215 中放大的垂直信号相加的加法器,将加法结果的信号输出给乘法部 622。

[0099] 乘法部 622 是把来自便携用电子电路的发生信号 S31 与在振荡信号移相部 621 中被移相的局部振荡信号相乘的乘法器,将乘法结果的信号输出给衰减部 623。

[0100] 在这里,通过分别把同相信号放大部 6212 及垂直信号放大部 6215 的增益视为“-1”,从而从加法部 6216 输出的信号成为被 180 度移相的局部振荡信号。因此,在乘法部 622 中,通过与被 180 度移相的局部振荡信号相乘,发生信号 S31 成为被 180 度移相的中频的信号。

[0101] 衰减部 623 是以规定的衰减率衰减通过乘法部 622 转换成中频的发生信号 S31 的衰减器,将衰减的信号作为取消信号 S32 输出给加法部 52。衰减部 623 的衰减率在制造时被预先设定成这样的值,在由加法部 52 加法之后的信号中对应 GPS 卫星信号的中频的频带的噪声成分的量最低的值。

[0102] 2-2. 原理、动作

[0103] 图 6 是用于说明在第二实施例的干扰波消除的原理。在图 6 中,把横坐标视为频率 (f)、纵坐标视为信号电平 (P) 示意性地示出图 4 的信号 S21、S22、S23、S24、S31、以及 S32 的频率频谱。但是,本实施例对信号 S22、S23、S24、S32 的频率频谱只进行简明的说明其特征,所以示出扩大 GPS 卫星信号的有线 IB 的附近的区域 R。

[0104] 信号 S21 是从 GPS 天线 10 输出到 RF 接收电路部 22 的信号,叠加在信号 S21 上的很多噪声是便携用无线信号。另外,该信号 S21 的频率频谱与图 3 的信号 S1 的频率频谱相同。

[0105] 信号 S21 通过经过 SAW 滤波器 30 提取出以便携用无线信号的主瓣的信号为中心的规定频带的信号。之后,通过 SAW 滤波器 30 的信号在 LNA 40 中放大后通过在乘法部 82 中与局部振荡信号相乘从而被降频转换,作为信号 S22 输出到加法部 52。另外,由于信号 S22 是 IF 信号,所以使频率频谱整体移位到低频带侧,将 IF 信号的中心频率“ IF_c ”、即有线 IB 的中心频率作为纵坐标来图示。

[0106] 另一方面,输入到取消信号生成部 62 的发生信号 S31 的频率频谱与叠加在信号 S21 中的便携用无线信号的成分相同,以与信号 S21 的图中的频率频谱“ S_c ”相同的形状来表示。发生信号 S31 通过在取消信号生成部 62 的乘法部 622 中与从局部振荡信号移相部 621 输出的信号相乘被 180 度移相,同时降频转换成为中频的信号。

[0107] 但是,与发生信号 S31 相乘的信号由于是将局部振荡信号的相位移相 180 度的信号,所以相乘后的信号也从局部振荡信号的相位偏离了 180 度的相位。而且,被转换成中频的发生信号 S31 在衰减部 623 中被衰减成取消信号 S32,输出到加法部 52。

[0108] 在加法部 52 中接收信号的中频的信号、即信号 S22 与取消信号 S32 相加。这时,信号 S22 和取消信号 S32 相位相差 180 度。这是因为与发生信号 S31 相乘的信号相对于与接收信号相乘的局部振荡信号是相差 180 度相位的信号。其结果,在有线 IB 中除去叠加在信号 S21 上的便携用无线信号的干扰波。

[0109] 而且,在放大部 90 中被放大的信号通过滤波器 100 成为信号 S24。信号 S24 是无线 (アウトバンド) 的信号通过滤波器 100 被截止的信号。

[0110] 2-3. 作用效果

[0111] 根据第二实施例由 GPS 天线 10 接收的信号通过在乘法部 82 中与局部振荡信号相乘,被降频转换成 IF 信号之后,通过在加法部 52 中与在取消信号生成部 62 中生成的取消

信号相加,消除叠加在接收信号中的有线的噪声。

[0112] 在加法部 52 中被加法计算的取消信号是基于来自便携用电子电路的发生信号与在局部振荡信号生成部 70 中生成的局部振荡信号而生成的。具体地说,来自便携用电子电路的发生信号与被移相了 180 度的局部振荡信号相乘成为中频的信号,以规定的衰减率被衰减,作为取消信号输出到加法部 52。

[0113] 在来自便携用电子电路的发生信号中包含各种各样的频率的信号,信号电平也不固定。另一方面,由于局部振荡信号的频率是固定的,信号电平也是固定的,所以容易进行移相。因此,通过相乘移相了的局部振荡信号的结构,能够简易的实现来自便携用电子电路的发生信号的移相。

[0114] 3. 第三实施例

[0115] 3-1. 构成

[0116] 图 7 是表示第三实施例的便携式电话机 3 的功能结构框图。另外,对与便携式电话机 1 相同的构成元件附加相同的标识,在此省略说明。便携式电话机 3 包括:GPS 天线 10、RF 接收电路部 24、基带处理电路部 120、便携用天线 130、便携用无线通信电路部 140、主机 CPU 150、操作部 160、显示部 170、ROM 180、RAM 190、无线天线 200、以及无线通信电路部 210。

[0117] RF 接收电路部 24 包括:SAW 滤波器 30、LNA 40、乘法部 84、第一加法部 54、第二加法部 56、第一取消信号生成部 64、第二取消信号生成部 66、局部振荡信号生成部 70、放大部 90、滤波器 100、以及 A/D 转换部 110。

[0118] 无线通信电路部 210 是通过无线天线 200 在与其他机器之间进行无线通信的电路部,所述无线通信遵照通过诸如 Bluetooth(注册商标)或 IEEE802.11 的无线电 LAN 等的通信标准。

[0119] 在便携式电话机 3 中内置由便携用天线 130 及便携用无线电路部 140 构成的便携用电子电路与由无线天线 200 及无线通信电路部 210 构成的无线通信用电子电路之间的二个电子电路的关系上,这二个电子电路和 GPS 接收部位于相互临近近旁的位置上,对于 GPS 接收部接收的 GPS 卫星信号(接收信号)存在二个干扰波的发生源。

[0120] 因此,设置生成消除来自便携用电子电路的发生信号的取消信号的第一取消信号生成部 64、以及生成消除来自无线通信用电子电路的发生信号的取消信号的第二取消信号生成部 66,通过将生成的取消信号在第一加法部 54 及第二加法部 56 中与分别降频转换后的中频的信号相加,从而可以消除叠加在接收信号中的来自各种的电子电路的(有线)的干扰波。另外,第一取消信号生成部 64 及第二取消信号生成部 66 的电路结构与便携式电话机 2 的取消信号生成部 62 的电路结构相同。

[0121] 3-2. 作用效果

[0122] 根据第三实施例用于消除分别来自便携电话用的电子电路的发生信号与来自无线通信用电子电路的发生信号的取消信号在第一取消信号生成部 64 及第二取消信号生成部 66 中被生成,通过在第一加法部 54 及第二加法部 56 中分别与接收信号相加,消除叠加在接收信号中的有线的噪声。因此,即使在框体内存在多个噪声的发生源时,也可以确切的消除叠加在接收信号中的噪声。

[0123] 4. 变形例

[0124] 4-1. 适用例

[0125] 本发明除便携式电话机以外,还可以适用便携式的导航装置、汽车导航装置、以及个人计算机(PC)等的各种电子设备。也就是说,不论具有接收无线信号的接收电路的电子设备,还是具有产生对于所述接收信号来说成为干扰波(噪声)的信号的电子电路的电子设备都可以适用。

[0126] 作为接收电路除GPS信号接收电路以外,还可以是其他的各种的通信电路等。另外,作为产生对于接收电路的接收信号的干扰波电子电路可以是计算机系统和各种的通信电路等。

[0127] 4-2. 卫星定位系统

[0128] 在上述的实施例中,作为卫星定位系统把GPS作为一例进行说明,但可以适用WAAS、QZSS、GLONASS、以及GALILEO等的卫星定位系统。

[0129] 4-3. 衰减部

[0130] 取消信号生成部可以基于通过加法部加法之后的信号调整衰减部的衰减率。这些设置在GPS接收部附近的电子电路不限于平常固定的电路动作,因为可以根据动作时/停止时等预计电路动作适当变化。

[0131] 具体地说,诸如将滤波器100的输出信号输入到衰减部,通过滤波器100的、噪声消除后的信号反馈到衰减部。而且,衰减部基于所述反馈信号调整衰减率。

[0132] 图8是表示在这时的衰减部的电路结构的一例图。衰减部包括:衰减器、信号电平检测部、以及差动放大部。

[0133] 衰减器是以对应从差动放大部输出的衰减率的控制信号(以下称为“增益控制信号”)的衰减率使输入信号衰减的可变衰减器,将使衰减了的信号作为取消信号输出到加法部。

[0134] 信号电平检测部是由公知的信号电平检测电路构成的电路部,将检测反馈信号信号电平输出到差动放大部。

[0135] 差动放大部是由运算放大器等构成的公知的差动放大电路,将在信号电平检测部检测的信号信号电平与基准信号信号电平进行比较,将对应其差分的信号作为增益控制信号输出到衰减器。另外,基准信号分压规定电压等而生成的。

[0136] 通过上述构成,通过反馈噪声消除的结果,可以调整衰减率,即使来自电子电路的发生信号的信号电平发生改变也能够生成随时适当的信号电平的取消信号。另外,该衰减部的电路构成可以适用在上述的所有的实施例的取消信号生成部。

[0137] 4-4. RF接收电路部

[0138] 在第三实施例中说明的便携式电话机3的RF接收电路部24的结构可以与在第一实施例中说明的便携式电话机1的RF接收电路部20的结构置换。具体地说,分别对应便携电话用的通信电路和无线通信用的通信电路设置取消信号生成部60。而且,将接收信号在LNA40中放大之后,在加法部50中将在各种的取消信号生成部60中生成的取消信号与接收信号相加,对于相加结果的信号进行在乘法部80中的降频转换。

[0139] 如上所述,对本发明的实施例进行详细的说明,只要实质上脱离本发明的发明点及效果可以进行很多的变形,这对于本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,这种变形例也包含在本发明的保护范围之内。

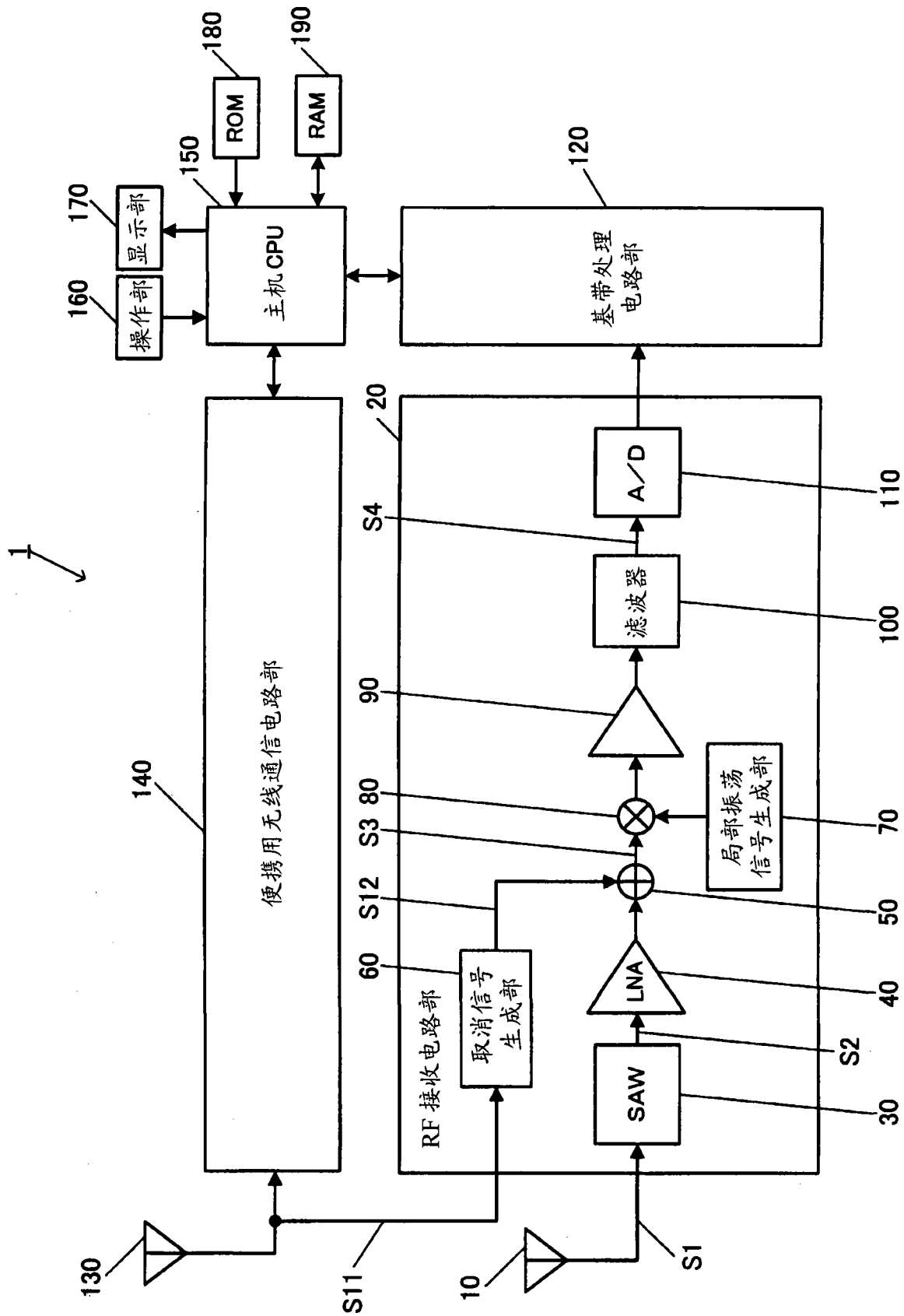


图 1

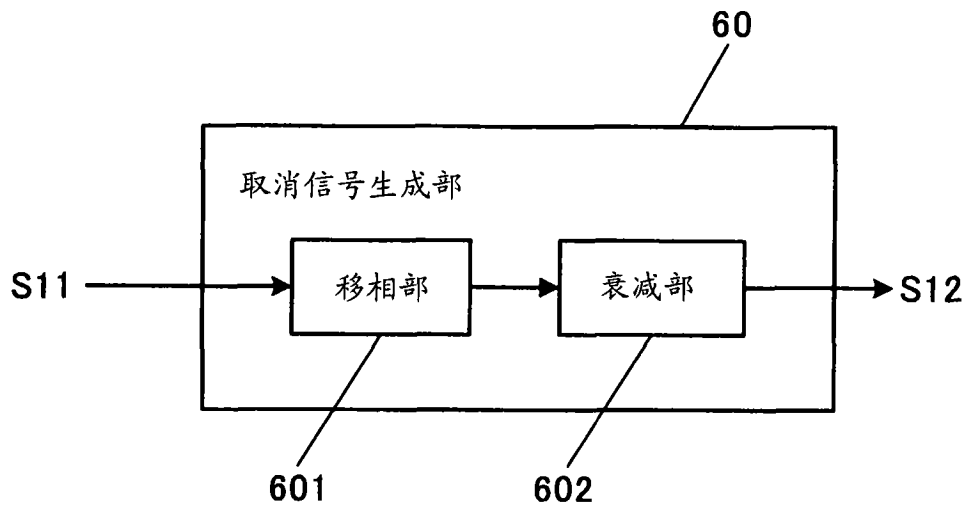


图 2

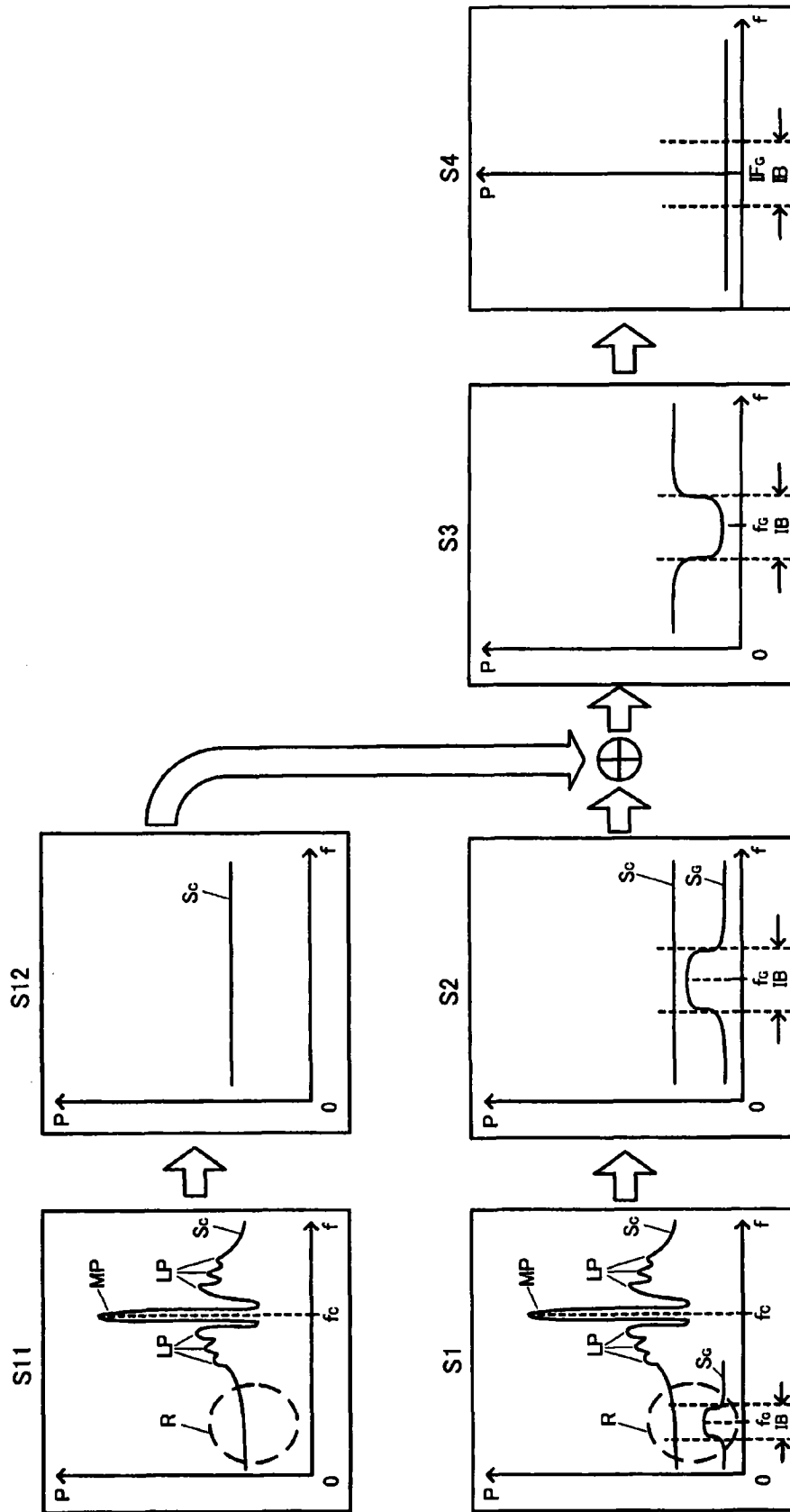


图 3

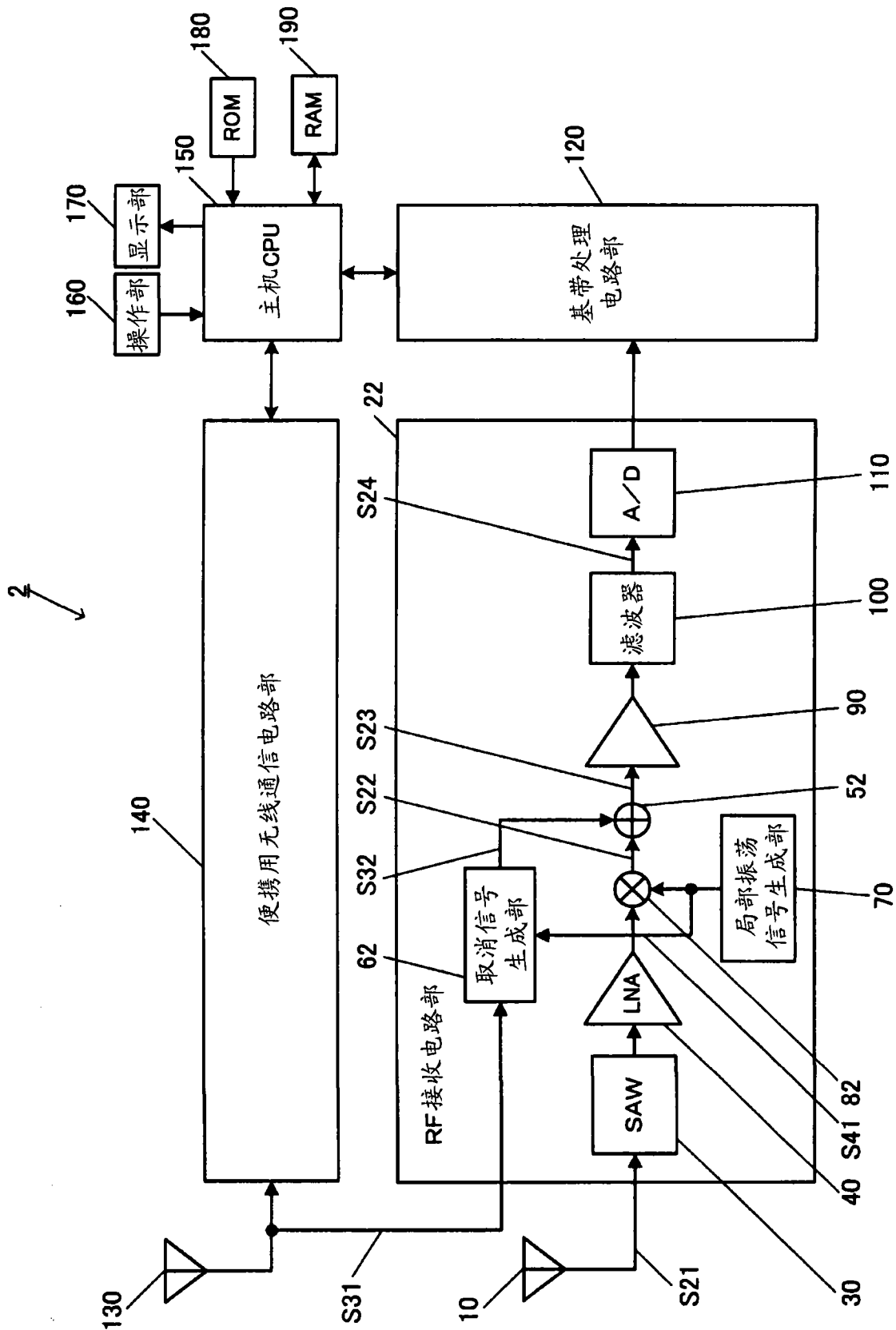


图 4

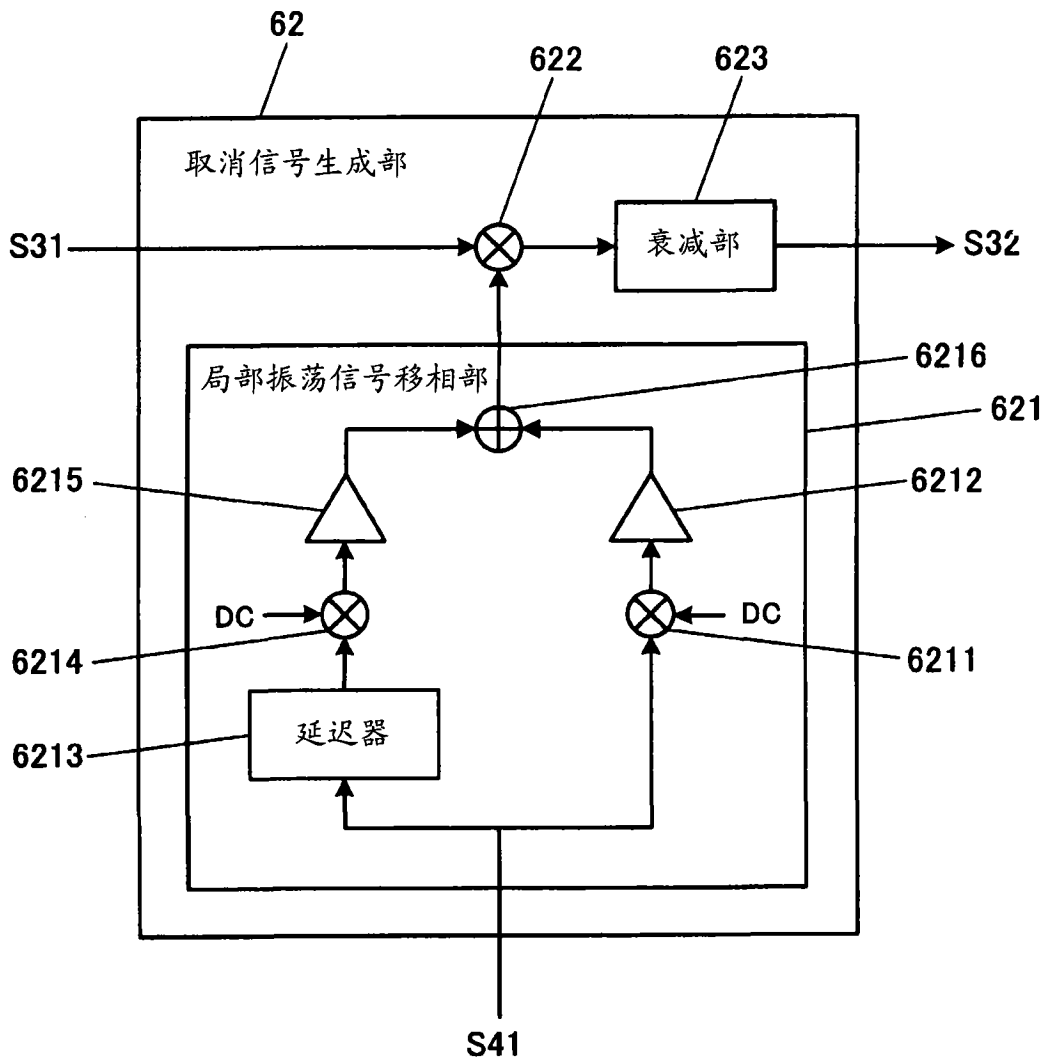


图 5

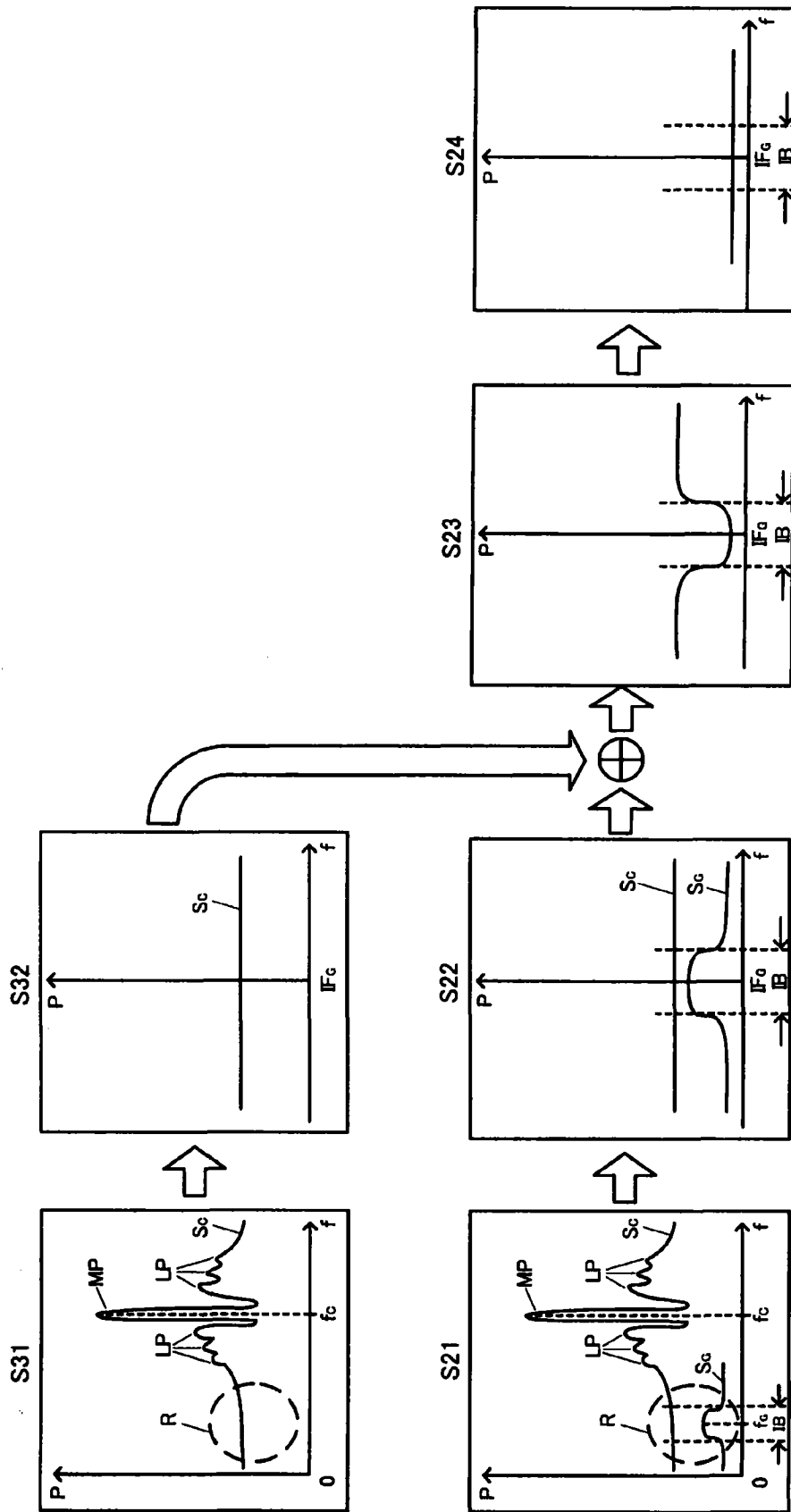


图6

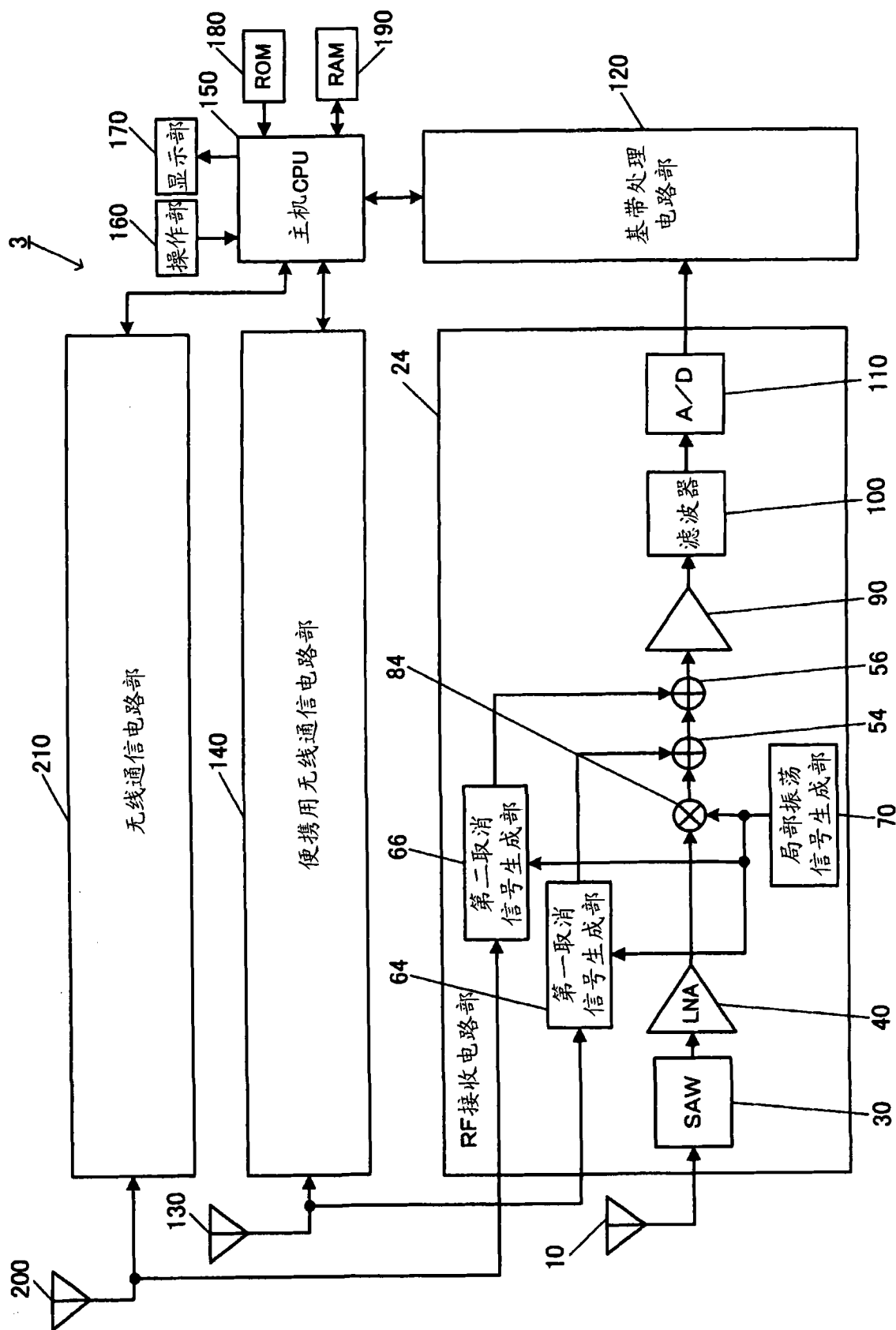


图 7

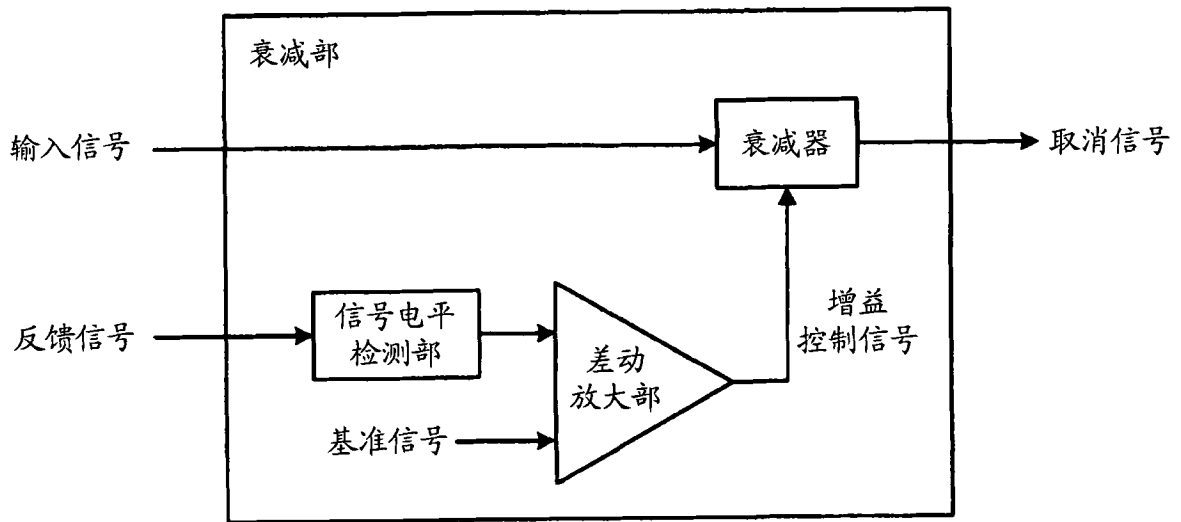


图 8