



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101410694 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 12

(21) 申请号 200780011317. 3

审查员 陈文

(22) 申请日 2007. 03. 26

(30) 优先权数据

084577/2006 2006. 03. 27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 09. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/056153 2007. 03. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02007/114092 JA 2007. 10. 11

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 植村猛

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.

G01C 19/56 (2006. 01)

G01P 9/04 (2006. 01)

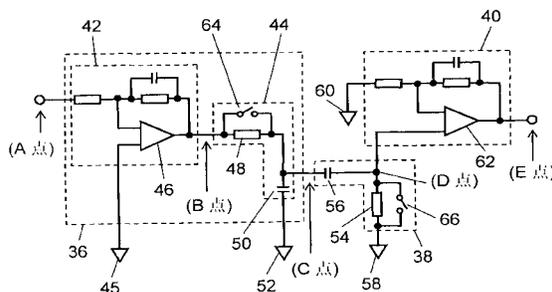
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

惯性力传感器

(57) 摘要

本发明提供一种惯性力传感器, 其中, 各开关 (64)、(66) 与低通滤波器 (36) 及高通滤波器 (38) 两者的电阻 (48)、(54) 并联连接, 并且使上述开关 (64)、(66) 导通而不经由电阻 (48)、(54) 便可对高通滤波器 (38) 的电容器 (56) 进行快速充电。



1. 一种惯性力传感器,其特征在于具备:  
振荡器;以及  
感测电路,其对从所述振荡器输出的感测信号进行平滑处理并输出角速度信号,  
所述感测电路具有连接电阻和电容器而形成的低通滤波器及高通滤波器,  
在所述低通滤波器的电阻和电容器之间连接有所述高通滤波器的电容器的一端,  
经由所述低通滤波器和所述高通滤波器对所述感测信号进行平滑处理并输出角速度信号,  
开关与所述低通滤波器及所述高通滤波器中的至少任意一个的所述电阻并联连接,并且使所述开关导通以对所述高通滤波器的电容器进行充电,  
所述感测电路还具备噪声滤波器,  
从所述高通滤波器输出的角速度信号经由所述噪声滤波器被输出,  
所述噪声滤波器具有放大器,  
所述角速度信号被输入到所述放大器的同相输入端子上,  
电压经由输入电阻被施加到所述放大器的反相输入端子上,  
从所述放大器的输出端子输出经放大的所述角速度信号,  
将与施加到所述放大器的所述反相输入端子的所述电压相同的电压施加到所述高通滤波器的电容器的一端。
2. 根据权利要求1所述的惯性力传感器,其特征在于:  
将所述开关与所述低通滤波器及所述高通滤波器两者的所述电阻分别并联连接,并且使所述各个开关导通以对所述高通滤波器的电容器进行充电。
3. 根据权利要求1所述的惯性力传感器,其特征在于:  
分别在所述高通滤波器的所述电容器的两端串联地设置另外的开关,  
经由所述另外的开关连接前级电路和后级电路。
4. 根据权利要求3所述的惯性力传感器,其特征在于:  
还具备停止对所述前级电路或者所述后级电路供电的功能。

## 惯性力传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于各种电子设备的惯性力传感器。

### 背景技术

[0002] 以下,对现有的惯性力传感器进行说明。列举角速度传感器作为惯性力传感器。

[0003] 图 6 是现有的惯性力传感器的感测电路的电路图。在图 6 中,此角速度传感器具备:形成为音叉状、H 形、T 形、音片形状等各种形状的振荡器 (oscillator) (未图示);用以使此振荡器振动的驱动电路 (未图示);用以感测因科里奥利力 (惯性力) 而产生于振荡器的变形的感测电路 2;以及用以对驱动电路以及感测电路 2 供给电力的供电电路 (未图示)。

[0004] 感测电路 2 中设置有连接电阻 4 和电容器 6 而形成的低通滤波器 8 及高通滤波器 10。经由该低通滤波器 8 和高通滤波器 10,在对因变形而从振荡器中输出的电感测信号进行平滑处理,并输出角速度信号。

[0005] 此种角速度传感器被搭载用作例如数码相机等的具有防抖功能的部件。

[0006] 另外,作为与此申请案的发明相关的在先技术文献信息,例如,众所周知有专利文献 1 及专利文献 2。

[0007] 在上述结构中,感测电路 2 的低通滤波器 8 及高通滤波器 10 中使用的电容器 6 充电如果未结束,则不能进行正常的角速度检测。尤其是在数码相机中使用角速度传感器的情况下,在接通了数码相机电源的起动后,无法立即进行正常抖动校正。关于这一点,如专利文献 1 所示,尽管具有无需经由高通滤波器的电阻便能进行充电的方法,但仅此无法充分进行充电。

[0008] 专利文献 1:日本专利特开平 5-207356 号公报

[0009] 专利文献 2:日本专利特开 2002-243451 号公报

### 发明内容

[0010] 本发明提供一种惯性力传感器,其可充分进行充电,在用于数码相机等的情况下,可在起动后立即进行抖动校正。

[0011] 本发明的惯性力传感器,具备:振荡器;以及感测电路,其对从所述振荡器输出的感测信号进行平滑处理并输出角速度信号,所述感测电路具有连接电阻和电容器而形成的低通滤波器及高通滤波器,在所述低通滤波器的电阻和电容器之间连接有所述高通滤波器的电容器的一端,经由所述低通滤波器和所述高通滤波器对所述感测信号进行平滑处理并输出角速度信号,开关与所述低通滤波器及所述高通滤波器中的至少任意一个的所述电阻并联连接,并且使所述开关导通以对所述高通滤波器的电容器进行充电,所述感测电路还具备噪声滤波器,从所述高通滤波器输出的角速度信号经由所述噪声滤波器被输出,所述噪声滤波器具有放大器,所述角速度信号被输入到所述放大器的同相输入端子上,电压经由输入电阻被施加到所述放大器的反相输入端子上,从所述放大器的输出端子输出经放大

的所述角速度信号,将与施加到所述放大器的所述反相输入端子的所述电压相同的电压施加到所述高通滤波器的电容器的一端。

[0012] 根据上述结构,可从电容器的两端进行充电,也可视需要在从低通滤波器侧充电或者从高通滤波器侧充电之间进行选择,均能够进行充电。尤其是,当从电容器两端中的一端进行充电时,有时会由于受到连接在另一端的负载影响而无法稳定地进行充电,然而,因可从电容器的两端进行充电,所以可稳定地进行充电。因此,即便在用于数码相机等的情况下,也可在起动后立即进行抖动校正。

[0013] 图 1 是本发明实施方式中的角速度传感器的框图。

[0014] 图 2 是本发明实施方式中的角速度传感器的感测电路的电路图。

[0015] 图 3 是表示相对于抖动频率的增益的特性波形图。

[0016] 图 4 是表示图 2 的(A 点)~(E 点)中的特性波形的特性波形图。

[0017] 图 5 是表示角速度信号达到稳定范围为止的时间的特性波形图。

[0018] 图 6 是现有惯性力传感器的感测电路的电路图。

[0019] 附图标记说明

- [0020] 12 振荡器
- [0021] 14 驱动电路
- [0022] 16 监视电路
- [0023] 18 感测电路
- [0024] 20 驱动电极
- [0025] 22 感测电极
- [0026] 24 监视电极
- [0027] 26 AGC 电路
- [0028] 28 BPF 电路
- [0029] 30 放大电路
- [0030] 32 差分放大电路
- [0031] 34 同步检波电路
- [0032] 36 低通滤波器
- [0033] 38 高通滤波器
- [0034] 40 噪声滤波器
- [0035] 42 第 1 低通滤波器
- [0036] 44 第 2 低通滤波器
- [0037] 46、62 放大器
- [0038] 48、54 电阻
- [0039] 50、56 电容器
- [0040] 52 第 2 电压
- [0041] 58 第 3 电压
- [0042] 60 第 4 电压
- [0043] 64、66 开关

## 具体实施方式

[0044] 以下,一面参照附图一面说明本发明实施方式的惯性力传感器中的角速度传感器。

[0045] (实施方式)

[0046] 图1是本发明实施方式中的角速度传感器的框图。在图1中,角速度传感器具备:振荡器12;使此振荡器12振动的驱动电路14;对此振荡器12的振动状态进行监视的监视电路16;感测由惯性力(科里奥利力)引起振荡器12变形的感测电路18;以及用以对驱动电路14及感测电路18进行供电的供电电路(未图示)。

[0047] 振荡器12是将多层结构的驱动电极20、感测电极22、及监视电极24配置在音叉状硅衬底上而形成的,上述多层结构的驱动电极20是利用由Ag或Au等金属导体构成的电极夹着由PZT构成的压电薄膜而形成的。另外,硅衬底的形状可以是H形、T形或音片形状等。

[0048] 驱动电路14由控制电压的AGC电路26、BPF电路28及放大用于对驱动电极20进行通电的电压的放大电路30构成。而且,监视电路16根据振荡器12的振动状态,检测出振荡器12的振动值较小时,驱动电路14经由AGC电路26将用以对振荡器12进行通电的电压放大。相反,监视电路16检测出振荡器12的放大值较大时,驱动电路14经由AGC电路26使用于对振荡器12进行通电的电压减小。通过上述工作,以使振荡器12的振动以固定周期及振幅进行振动的方式,来控制用以对振荡器12进行通电的电压。

[0049] 感测电路18感测由惯性力引起的振荡器12的变形,并对从感测电极22中电输出的感测信号进行处理。从感测电极22中电输出的两个感测信号,经由差分放大电路32和同步检波电路34被输出。并且,这些感测信号经低通滤波器36、高通滤波器38及噪声滤波器40被平滑处理,并作为角速度信号被输出。

[0050] 图2是本发明实施方式中的角速度传感器的感测电路的电路图。如图2所示,低通滤波器36通过连接第1低通滤波器42和第2低通滤波器44而形成。

[0051] 第1低通滤波器42具有放大器46,上述放大器46从输出端子输出经滤波的感测信号。感测信号经由输入电阻被输入到放大器46的同相输入端子。而且,第1电压45被施加到放大器46的反相输入端子中。

[0052] 第2低通滤波器44具备彼此串联连接的电阻48及电容器50。电阻48的一端连接在放大器46的输出端子上,第2电压52被施加到电容器50的一端。

[0053] 低通滤波器36的后级设置有高通滤波器38。此高通滤波器38具备彼此串联连接的电阻54及电容器56。在第2低通滤波器44的电阻48和电容器50之间连接有高通滤波器38的电容器56的一端。而且,第3电压58被施加到高通滤波器38的电阻54一端。

[0054] 在高通滤波器38的后级设置有噪声滤波器40。此噪声滤波器40具有放大器62,此放大器62从输出端子输出经滤波的感测信号。感测信号被输入到放大器62的同相输入端子,此感测信号是从高通滤波器38的电阻54和电容器56之间输出的。而且,第4电压60经由输入电阻被施加到放大器62的反相输入端子。

[0055] 在此,如果将第2低通滤波器44的电容器50和高通滤波器38的电容器56加以比较,那么高通滤波器38的电容器56的电容大于第2低通滤波器44的电容器50的电容10倍左右,充电需要耗费时间。因此,在本发明的惯性力传感器中,设置有对高通滤波器38

的电容器 56 进行快速充电的充电单元。

[0056] 也就是说,使各开关 64、66 和低通滤波器 36 及高通滤波器 38 两者的电阻 48、54 并联连接,并且使这些开关 64、66 导通而不经由电阻 48、54 便能对高通滤波器 38 的电容器 56 进行充电。并且,使被施加到噪声滤波器 40 的放大器 62 的反相输入端子上的第 4 电压 60 的电压值和被施加到高通滤波器 38 的电阻 54 一端上的第 3 电压 58 的电压值相同。根据上述结构,便可对电容器 56 进行快速充电。

[0057] 此外,在图 2 中,也可串联地将开关(未图示)分别插入在高通滤波器 38 的电容器 56 的两端。在这种结构的情况下,如果使两端的开关为非导通,则对电容器 56 的充电及放电停止。因此,如果预先使电容器 56 为充电状态,那么可将此充电状态保持固定时间。

[0058] 而且,通过将电容器 56 的充电状态保持固定时间,可在早期使 E 点的输出电压值稳定。例如,设置在电容器 56 两端的两个开关中,使其中一个开关连接在前级电路上,并使另一个开关连接在后级电路上。另外,前级电路为高通滤波器 38,后级电路为噪声滤波器 40。此时,通过使上述两个开关为非导通状态,停止对前级电路或者后级电路进行供电。使两个开关为非导通状态的时刻下的电容器 56 保持充电状态。之后,使两个开关导通,则电容器 56 对前级电路或者后级电路进行放电,因此 C 点、D 点的电压值快速稳定。

[0059] 而且,如果设置停止对放大器 46、62 及第 2 电压 52、第 3 电压 58、第 4 电压 60 供电的开关,那么可进一步实现 E 点的输出电压值的早期稳定化。

[0060] 图 3 是表示相对于抖动频率的增益的特性波形图。在图 3 中,在将上述角速度传感器用于数码相机防抖机构的情况下,在 5 ~ 20Hz 左右产生抖动。因此,通过上述低通滤波器 36 和高通滤波器 38,使 5 ~ 20Hz 时的增益不衰减。另外,如果考虑到噪声等的影响,也可使 0.1 ~ 200Hz 时的增益不衰减。

[0061] 图 4 是表示图 2 所示的各点(A 点) ~ (E 点)中的特性波形的特性波形图。表示对感测信号进行平滑处理并输出角速度信号为止的各点中的特性波形。

[0062] 在 A 点被输入的感测信号是对由振荡器 12 产生的正弦波信号进行检波后所得的周期信号。此感测信号经放大器 46 反相处理后成为图 4 之 B 点所示的信号。然后,经过平滑处理,经由 C 点、D 点而在 E 点输出表示角速度的信号。

[0063] 通过上述结构,使开关 64、66 与低通滤波器 36 及高通滤波器 38 的至少任一个电阻 48、54 并联连接,并且使开关 64、66 导通而不经由电阻 48、54 对电容器 56 进行充电。根据此工作,可从电容器 56 的两端进行充电,因此,可视需要,选择从低通滤波器 36 侧进行充电或者从高通滤波器 38 侧进行充电,均可进行充电。尤其是,当从电容器 56 的两端中的一端进行充电时,有时会由于受到连接于另一端的负载的影响而无法稳定地进行充电。然而,本发明的惯性力传感器可从电容器 56 的两端进行充电,因此可稳定地进行充电。

[0064] 这样,如果使各开关 64、66 与低通滤波器 36 及高通滤波器 38 两者的电阻 48、54 并联连接,并且使开关 64、66 导通而不经由电阻 48、54 对高通滤波器 38 的电容器 56 进行充电,那么可稳定地进行快速充电。

[0065] 图 5 表示可进行正常角速度检测的角速度信号到达稳定范围为止的时间的特性波形图。相对于横轴的时间,纵轴将图 4 的 E 点中角速度信号表示为输出电压。而且,参考电压是放大器 62 的动态范围的中点。另外,稳定范围是靠近参考电压的固定范围内的区域。

[0066] 如图 5 所示,本申请案中角速度信号达到稳定范围为止的时间 (T1),早于现有的角速度信号达到稳定范围为止的时间 (T2)。就角速度信号达到稳定范围为止的时间来说,目前需要耗费数秒~数十秒,而本申请案中,1 秒以下便可达到稳定范围。

[0067] 而且,由于使被施加到噪声滤波器 40 的放大器 62 的反相输入端子上的第 4 电压 60 和被施加到高通滤波器 38 的电容器 56 一端上的第 3 电压 58 为相同电压,因此,尤其可抑制放大器 62 中噪声信号重叠到角速度信号上。因此,即便用于数码相机等的情况下,也可在起动后立即进行抖动校正。

[0068] 工业利用可能性

[0069] 如上所示,本发明的惯性力传感器可对用于感测电路的高通滤波器的电容器进行快速充电,因此可用于各种电子设备中。

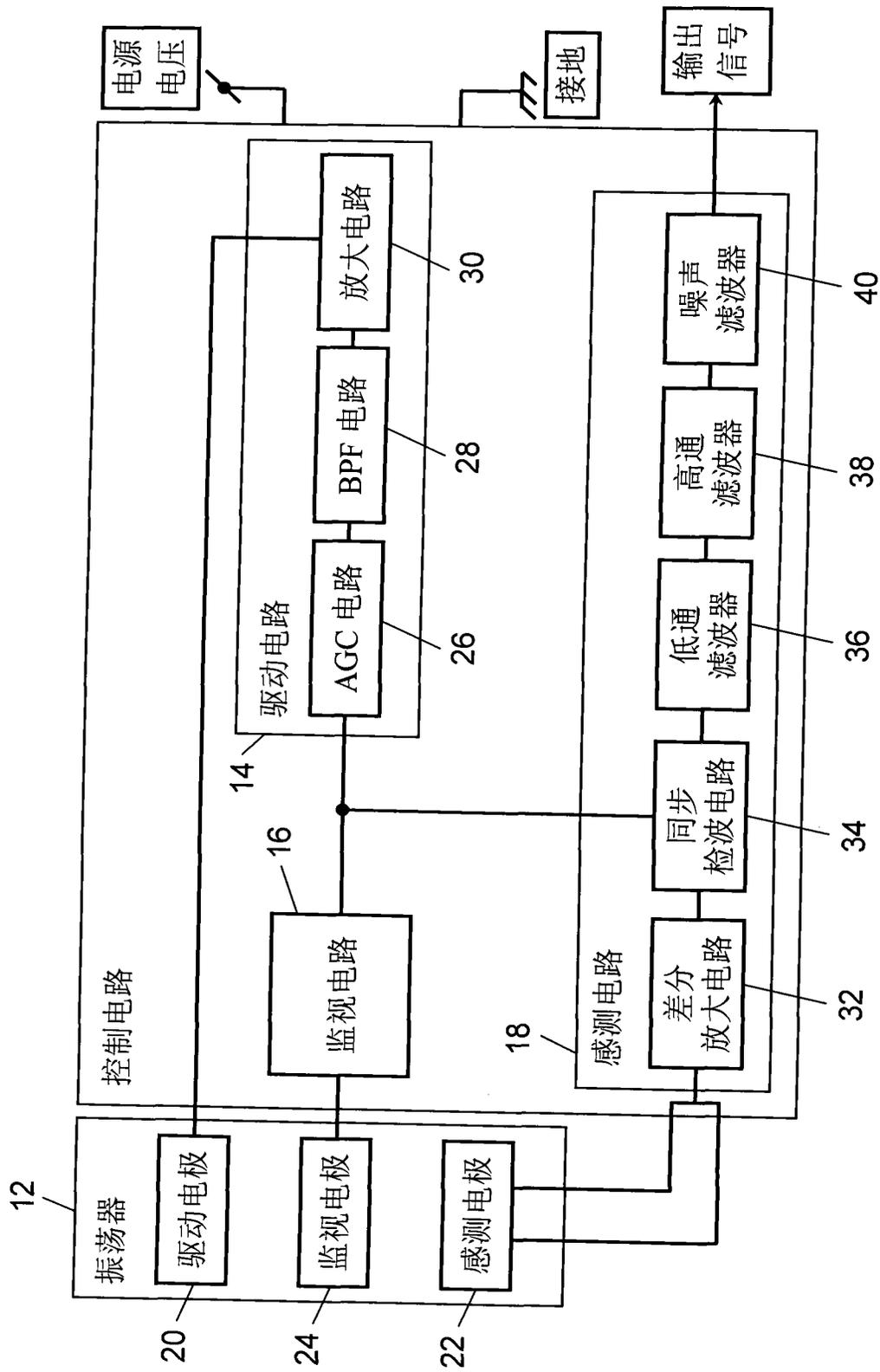


图 1

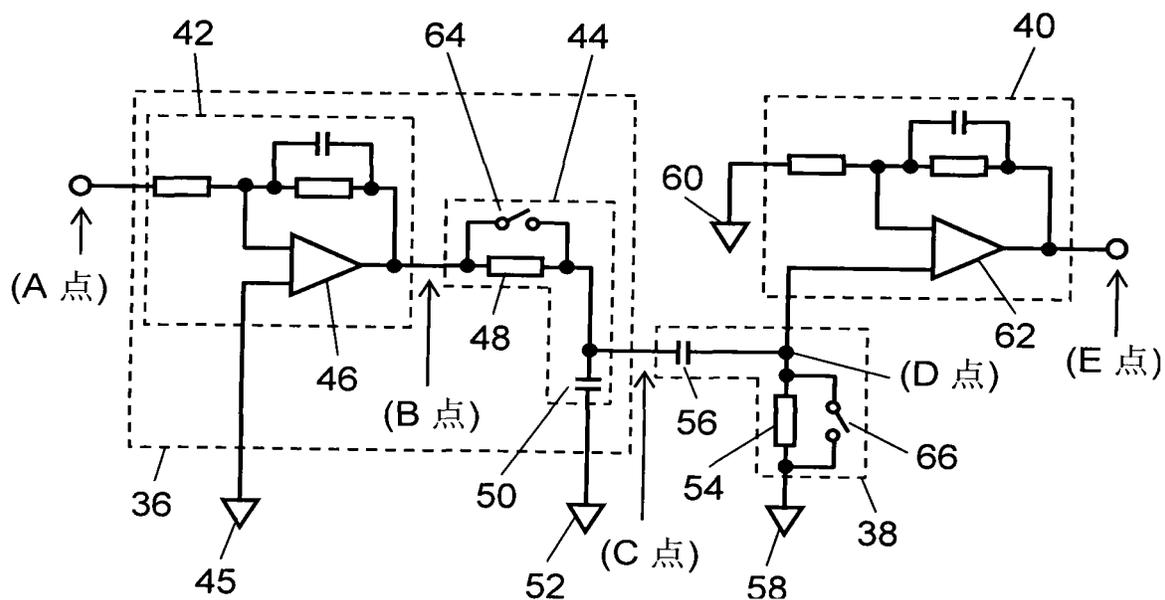


图 2

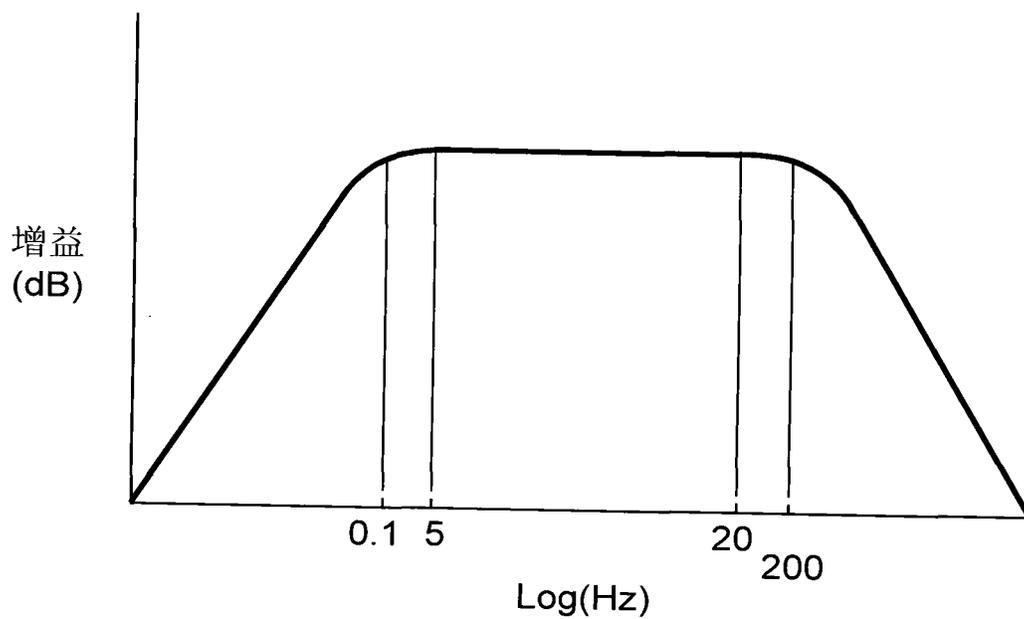


图 3

各点的输出电压值

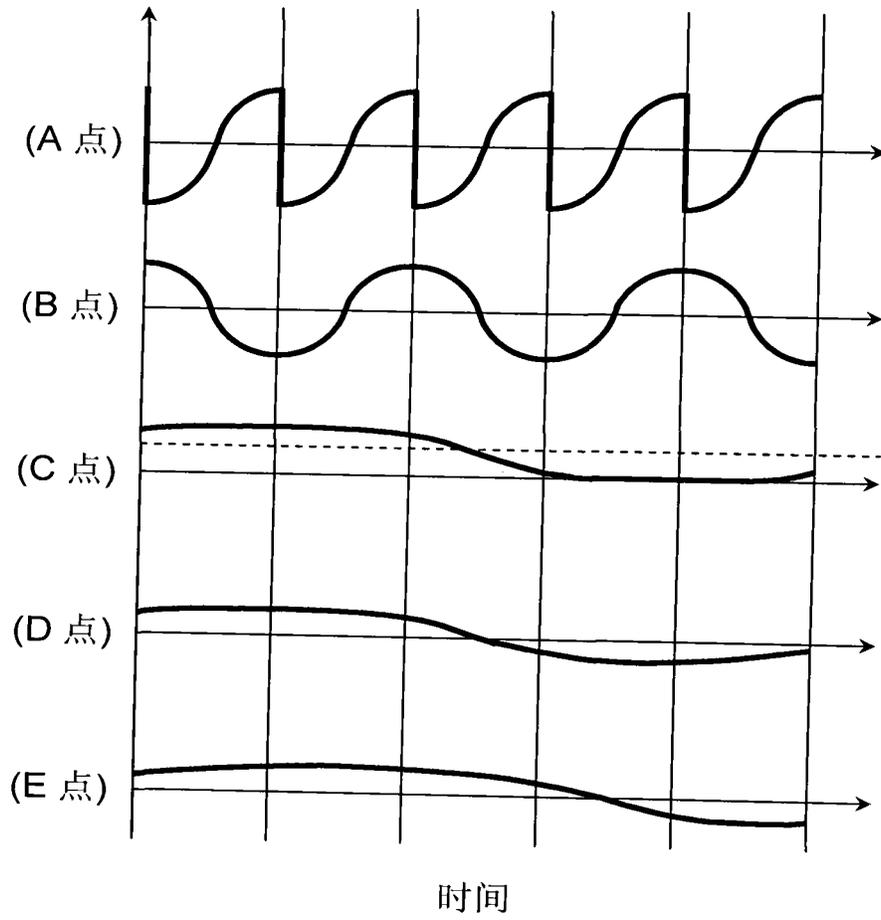


图 4

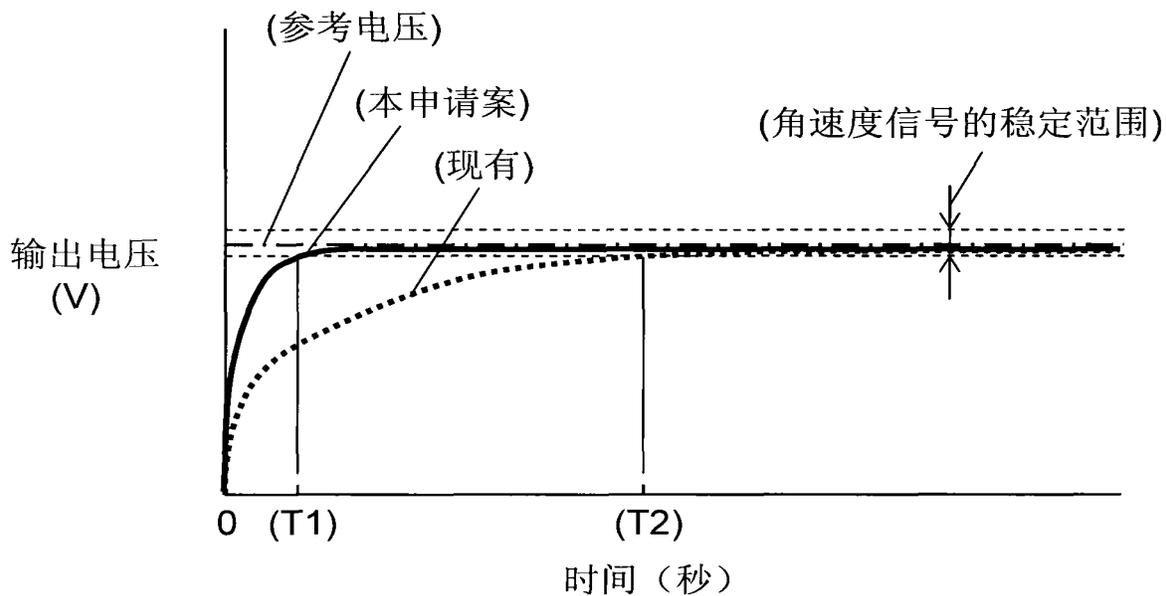


图 5

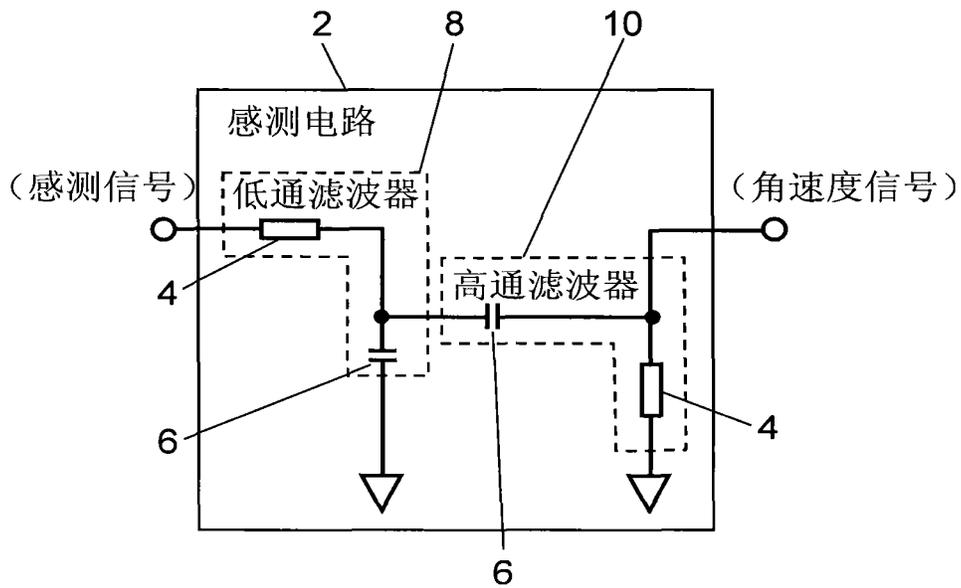


图 6