



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101490960 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200780025824. 2

(22) 申请日 2007. 10. 31

(30) 优先权数据

349519/2006 2006. 12. 26 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 01. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/071209 2007. 10. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02008/078452 JA 2008. 07. 03

(73) 专利权人 日本电波工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 大西直树

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 曲瑞

(51) Int. Cl.

H03L 7/14 (2006. 01)

H03L 7/093 (2006. 01)

H03L 7/095 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1805281 A, 2006. 07. 19,

US 6313708 B1, 2001. 11. 06,

JP H0450935 U, 1992. 04. 28,

US 5477194 A, 1995. 12. 19,

审查员 王昆

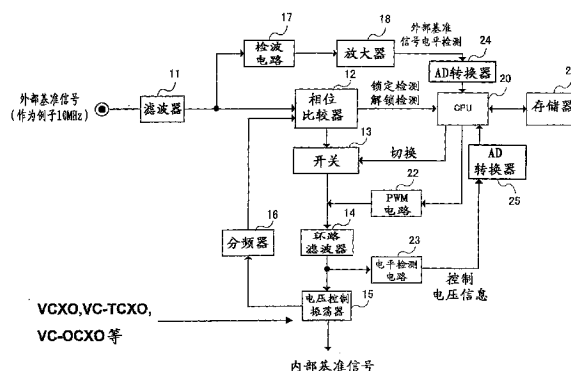
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

振荡频率控制电路及其校正方法

(57) 摘要

本发明提供一种振荡频率控制电路, 矫正自身的频率, 即使在没有高稳定的基准信号的输入而自运行时, 也可以稳定地确保振荡频率。振荡频率控制电路, 具有: 电压控制振荡器 (15); 分频器 (16); 相位比较器 (12); 环路滤波器 (14); 检波电路 (17), 对外部基准信号进行检波; PWM 电路 (22), 如果被输入脉冲生成的信息, 则生成脉冲并输出到环路滤波器 (14); 存储器 (21), 存储电压信息和所对应的脉冲生成的信息; 开关 (13), 对相位比较器 (12) 与环路滤波器 (14) 的连接进行接通 / 断开; 以及 CPU (20), 如果由检波电路 (17) 检测出的外部基准信号的电平为恰当范围内, 则将开关 (13) 设为接通, 如果电平为恰当范围外, 则将开关 (13) 设为断开, 向 PWM 电路 (22) 输出存储在存储器 (21) 中的脉冲生成的信息。



1. 一种振荡频率控制电路,其特征在于,具有:电压控制振荡器;分频器,对来自上述电压控制振荡器的输出进行分频;相位比较器,对外部基准信号与来自上述分频器的输出的相位进行比较,输出相位差信号;环路滤波器,对来自上述相位比较器的输出进行平滑化而向上述电压控制振荡器输出控制电压;检波电路,对外部基准信号进行检波;脉冲生成电路,如果被输入脉冲生成的信息,则生成脉冲并输出到上述环路滤波器;存储器,将对上述电压控制振荡器输出的控制电压的值作为控制电压信息而存储该控制电压信息和与其对应的脉冲生成的信息、以及成为恰当范围的基准的第一阈值以及第二阈值;开关,对上述相位比较器与上述环路滤波器的连接进行接通/断开;以及控制部,如果由上述检波电路检测出的外部基准信号的电平在上述恰当范围内,则将上述开关设为接通,如果上述电平在上述恰当范围外,则将上述开关设为断开,向上述脉冲生成电路输出存储在上述存储器中的脉冲生成的信息,

上述脉冲生成电路为脉冲宽度调制电路,从上述控制部输出的脉冲生成的信息为脉冲宽度调制占空比的信息。

2. 根据权利要求1所述的振荡频率控制电路,其特征在于,将存储在存储器中的控制电压信息在能够控制电压控制振荡器的控制电压中设为中心控制电压的值。

3. 根据权利要求1所述的振荡频率控制电路,其特征在于,在存储器中,代替存储控制电压信息和与其对应的脉冲生成的信息,而存储有存储针对时效变化的时间的恰当的控制电压信息和与其对应的脉冲生成的信息的时效变化特性表,

控制部在内部具备计时器而测量时间,在外部基准信号的电平在上述恰当范围外时,从上述存储器的时效变化特性表检索与所测量的时间对应的控制电压信息,读取与所检索出的控制电压信息对应的脉冲生成的信息,输出到脉冲生成电路。

4. 根据权利要求1所述的振荡频率控制电路,其特征在于,设置有针对来自环路滤波器的输出检测电压电平而向控制部输出最新的控制电压信息的电平检测电路,

在存储器中,代替存储控制电压信息和与其对应的脉冲生成的信息,而存储有存储多个控制电压信息和与其对应的脉冲生成的信息的电压/脉冲生成的信息表,并且存储最新的控制电压信息,

控制部用从上述电平检测电路输入的最新的控制电压信息更新上述存储器的最新的控制电压信息,在外部基准信号的电平在上述恰当范围外时,从上述存储器的电压/脉冲生成的信息表读取与最新的控制电压信息对应的脉冲生成的信息,输出到脉冲生成电路。

5. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的振荡频率控制电路,其特征在于,代替电压控制振荡器,而使用了带电压控制功能的晶体振荡器、温度补偿型的晶体振荡器或带电压控制功能的恒温槽晶体振荡器。

6. 一种振荡频率控制电路的矫正方法,其使用权利要求2所述的振荡频率控制电路,其特征在于,设为不输入外部基准信号的状态,在频率偏差上升或下降的时刻输入外部基准信号,之后,停止外部基准信号的输入,从而控制部按照中心控制电压的值进行自运行控制,进行矫正。

7. 一种振荡频率控制电路的矫正方法,其使用权利要求3所述的振荡频率控制电路,其特征在于,设为不输入外部基准信号的状态,在频率偏差上升的时刻输入外部基准信号,之后,停止外部基准信号的输入,从而控制部参照时效变化特性表,按照与所测量的时间对

应的控制电压的值进行自运行控制,进行矫正。

振荡频率控制电路及其校正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及振荡器的振荡频率控制电路,特别涉及与输出信号同步地校正自身的频率,即使是在无稳定的基准信号时也可以稳定地确保一定期间的振荡频率控制电路。

[0002] 背景技术

[0003] 在下一代移动体通信以及地上数字广播等的基站中,针对频率基准信号的要求精度逐渐提高。

[0004] 在广播、通信领域的系统中,作为频率基准信号,利用铯频率基准振荡器、铷频率基准振荡器、利用 GPS 信号的频率同步型的基准振荡器等。

[0005] 但是,这些振荡器的价格一般较高,所以来自这些振荡器的基准信号被分配而用作装置的基准信号源。

[0006] 所分配的基准信号被用作通信系统的基准时钟。

[0007] 具体而言,被用作 PLL(Phase Locked Loop,锁相环)电路的相位比较的参考信号、DSP(Digital Signal Processor,数字信号处理器)、FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)等的基准时钟信号、DA(Digital/Analog,数字/模拟)转换器、AD(Analog/Digital,模拟/数字)转换器的采样时钟。

[0008] “以往的 PLL 电路:图 6”

[0009] 接下来,参照图 6 对以往的 PLL 电路进行说明。图 6 是示出一般的 PLL 电路的结构框图。

[0010] PLL 电路如图 6 所示,具备:相位比较器(Phase Comparator)32,对外部基准信号(Fref)与 $1/N$ 分频的信号进行比较,输出相位差信号;电荷泵(Charge Pump)33,以脉冲宽度的电压输出相位差;环路滤波器(Loop Filter)34,对来自电荷泵 33 的输出电压进行平滑化;带电压控制功能的晶体振荡器 35(VCX0,Voltage Controlled Crystal Oscillator),利用来自环路滤波器 34 的控制电压变更频率而振荡输出所希望的频率(内部基准信号:输出频率(Output Frequency));以及分频器(Divider)36,对 VCX035 的输出(内部基准信号)进行 $1/N$ 分频。

[0011] 另外,内部基准信号为 $N \times \text{Fref}$ 的信号。

[0012] PLL 电路通过对内部的 VCX0 35 施加反馈控制以使从外部输入的基准信号与内部的 VCX0 35 的相位差成为恒定,而得到与基准信号同步的振荡器输出。

[0013] 具体而言,相位比较器 32 对高稳定的外部基准信号与来自利用输入电压进行频率控制的 VCX0 35 的输出信号的相位进行比较,进行向 VCX0 35 反馈对相位比较结果进行平滑化而得到的直流电压的 PLL 控制,从而进行高精度的信号生成。

[0014] PLL 电路广泛使用于通信、广播装置等中。

[0015] 另外,作为与以往的振荡器中的振荡频率控制电路相关的现有技术,有日本特开 2000-083003 号公报(专利文献 1)和日本特开 2003-179489 号公报(专利文献 2)。

[0016] 在专利文献 1 中,记载有如下的自由运行(Free run)频率调整方式:频率计数器进行与在对应于脉冲宽度的时间内输入的 VC0(Voltage Controlled Oscillator,电压控

制振荡器)的输出信号同步的计数动作,在锁存电路中保持与 VCO 的振荡频率对应的计数值,CPU 在系数值从规定范围内脱离的情况下,改变 VCO 的施加电压而进行调整以使自由运行频率成为规定范围。

[0017] 另外,在专利文献 2 中,记载有如下的具有电压控制振荡器的自运行频率的自动调整功能的锁相环电路:微型计算机在相位比较器的输出处于规定电平的期间中对 VCO 的输出脉冲信号的脉冲进行计数,根据该计数值更新控制用的数据,将该数据通过 DAC(Digital Analog Converter,数字模拟转换器)转换为模拟信号并与来自 LPF(Low Pass Filter,低通滤波器)的信号结合而设为 VCO 的频率控制信号。

[0018] 专利文献 1:日本特开 2000-083003 号公报

[0019] 专利文献 2:日本特开 2003-179489 号公报

[0020] 但是,在上述以往的 PLL 电路中,在无基准信号的输入时,无法进行相位比较,所以进行向其它外部基准信号的切换、或者以电压控制振荡器的自由运行(自运行)进行动作,但在向预备系统的其它外部基准信号切换时,再次进行 PLL 控制,所以基准信号的偏差依赖于外部基准信号,所以不会成为问题,但在自运行时由于切换时的相位比较结果,频率被过渡地控制,存在靠近上限或下限的频率而频率偏移变大这样的问题点。

[0021] 即使在自运行时,作为短期性的问题解决,有时将温度补偿型的高稳定的晶体振荡器(VC-TCXO)用作电压控制振荡器。

[0022] 但是,在该情况下,例如以 $\pm 0.5\text{ppm}$ 的频率稳定性动作,但由于存在时效变化,所以无法满足长期间性能。

[0023] 例如,如果假设成作为老化特性存在每年 $\pm 1\text{ppm}$ 左右的变动,则在经过 10 年时最大发生 10.5ppm 的频率偏差。如果将正在通信的载波输出频率设为 800MHz ,则与基准频率的频率偏差同样地,发生 8.4kHz 的频率偏移。这样的频率偏差作为系统是无法容许的。

[0024] 另外,即使在使用了带电压控制功能的恒温槽晶体振荡器(VC-OCXO)的高稳定的系统的情况下,作为老化特性在长期间中发生频率偏差,所以每隔一定期间发生矫正作业,存在矫正作业麻烦这样的问题点。

[0025] 另外,在专利文献 1、2 中,对 VCO 的输出进行计数、或者对相位比较器的输出进行计数来进行自运行频率的调整,但并非直接检测外部基准信号的异常而进行频率调整,进而无法充分应对时效变化。

[0026] “VCXO 的控制电压特性:图 7”

[0027] 另外,图 7 示出 VCXO 的控制电压特性。图 7 是示出带电压控制功能的晶体振荡器的控制电压特性例子。在图 7 中,横轴为控制电压,纵轴为频率偏差。

[0028] 在图 7 的例子的 VCXO 中,如果控制电压为 $0 \sim 4\text{V}$,则可以动作,但如果为 4V 以上,则无法动作。

[0029] 在 VCXO 的情况下,也伴随时间的经过,频率偏差上升,所以恰当的控制电压发生变化。

发明内容

[0030] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种振荡频率控制电路,矫正自身的频率,即使在没有高稳定的基准信号的输入而自运行时也可以稳定地确保振荡频

率。

[0031] 用于解决上述以往例的问题点的本发明的振荡频率控制电路具有：电压控制振荡器；分频器，对来自电压控制振荡器的输出进行分频；相位比较器，对外部基准信号与来自分频器的输出的相位进行比较，输出相位差信号；环路滤波器，对来自相位比较器的输出进行平滑化而输出；检波电路，对外部基准信号进行检波；脉冲生成电路，如果被输入脉冲生成的信息，则生成脉冲并输出到环路滤波器；存储器，存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息；开关，对相位比较器与环路滤波器的连接进行接通/断开；以及控制部，如果由检波电路检测出的外部基准信号的电平在恰当范围内，则将开关设为接通，如果电平在恰当范围外，则将开关设为断开，向脉冲发生电路输出存储在存储器中的脉冲生成的信息。

[0032] 本发明在上述振荡频率控制电路中，将存储在存储器中的规定的电压信息在能够控制电压控制振荡器的控制电压中设为中心控制电压。

[0033] 本发明在上述振荡频率控制电路中，在存储器中，代替存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息，而存储有存储针对时效变化的时间的恰当的控制电压和与其对应的脉冲生成的信息的时效变化特性表，控制部在内部具备计时器而测量时间，在外部基准信号的电平在恰当范围外时，从存储器的时效变化特性表检索与所测量的时间对应的控制电压，读取与所检索出的控制电压对应的脉冲生成的信息，输出到脉冲生成电路。

[0034] 本发明在上述振荡频率控制电路中，设置有针对来自环路滤波器的输出检测电压电平而向控制部输出最新的电压信息的电平检测电路，在存储器中，代替存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息，而存储有存储最新的电压信息、多个电压信息和与其对应的脉冲生成的信息的电压/脉冲生成的信息表，控制部用从电平检测电路输入的最新的电压信息更新存储器的最新的电压信息，在外部基准信号的电平在恰当范围外时，从存储器的电压/脉冲生成的信息表读取与最新的电压信息对应的脉冲生成的信息，输出到脉冲生成电路。

[0035] 本发明的上述振荡频率控制电路中，代替电压控制振荡器，而使用了带电压控制功能的晶体振荡器、温度补偿型的晶体振荡器或带电压控制功能的恒温槽晶体振荡器。

[0036] 本发明的上述振荡频率控制电路中，脉冲发生电路为脉冲宽度调制电路，从控制部输出的脉冲生成的信息为脉冲宽度调制占空比的信息。

[0037] 本发明的上述振荡频率控制电路的矫正方法中，设为不输入外部基准信号的状态，在特定的定时输入基准信号，之后，停止基准信号的输入，从而控制部按照中心控制电压进行自运行控制，进行矫正。

[0038] 本发明在上述振荡频率控制电路的矫正方法中，设为不输入外部基准信号的状态，在特定的定时输入基准信号，之后，停止基准信号的输入，从而控制部参照时效变化特性表，按照与所测量的时间对应的控制电压进行自运行控制，进行矫正。

[0039] 根据本发明，振荡频率控制电路具有：电压控制振荡器；分频器，对来自电压控制振荡器的输出进行分频；相位比较器，对外部基准信号与来自分频器的输出的相位进行比较，输出相位差信号；环路滤波器，对来自相位比较器的输出进行平滑化而输出；检波电路，对外部基准信号进行检波；脉冲生成电路，如果被输入脉冲生成的信息，则生成脉冲并输出到环路滤波器；存储器，存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息；开关，对

相位比较器与环路滤波器的连接进行接通 / 断开 ; 以及控制部, 如果由检波电路检测出的外部基准信号的电平在恰当范围内, 则将开关设为接通, 如果电平在恰当范围外, 则将开关设为断开, 向脉冲发生电路输出存储在存储器中的脉冲生成的信息, 所以具有矫正自身的频率, 即使没有高稳定的基准信号的输入而自运行时, 也可以稳定地确保振荡频率的效果。

[0040] 根据本发明, 在上述振荡频率控制电路中, 将存储在存储器中的规定的电压信息在能够控制电压控制振荡器的控制电压中设为中心控制电压, 所以具有可以矫正自身的频率, 稳定地确保振荡频率的效果。

[0041] 根据本发明, 在上述振荡频率控制电路中, 在存储器中, 代替存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息, 而存储有存储针对时效变化的时间的恰当的控制电压和与其对应的脉冲生成的信息的时效变化特性表, 控制部在内部具备计时器而测量时间, 在外部基准信号的电平在恰当范围外时, 从存储器的时效变化特性表检索与所测量的时间对应的控制电压, 读取与所检索出的控制电压对应的脉冲生成的信息, 输出到脉冲生成电路, 所以具有可以使频率矫正对应于时效变化的效果。

[0042] 根据本发明, 在上述振荡频率控制电路中, 设置有针对来自环路滤波器的输出检测电压电平而向控制部输出最新的电压信息的电平检测电路, 在存储器中, 代替存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息, 而存储有存储最新的电压信息、多个电压信息和与其对应的脉冲生成的信息的电压 / 脉冲生成的信息表, 控制部用从电平检测电路输入的最新的电压信息更新存储器的最新的电压信息, 在外部基准信号的电平在恰当范围外时, 从存储器的电压 / 脉冲生成的信息表读取与最新的电压信息对应的脉冲生成的信息, 输出到脉冲生成电路, 所以具有即使在没有基准信号的输入而自运行时也可以持续到目前为止的状态而稳定地确保振荡频率的效果。

[0043] 根据本发明, 在上述振荡频率控制电路的矫正方法中, 设为不输入外部基准信号的状态, 在特定的定时输入基准信号, 之后, 停止基准信号的输入, 从而控制部按照中心控制电压进行自运行控制, 进行矫正, 所以具有即使不使用特别的装置也可以进行矫正的效果。

[0044] 根据本发明, 在上述振荡频率控制电路的矫正方法中, 设为不输入外部基准信号的状态, 在特定的定时输入基准信号, 之后, 停止基准信号的输入, 从而控制部参照时效变化特性表, 按照与所测量的时间对应的控制电压进行自运行控制, 进行矫正, 所以具有无需使用特别的装置, 而可以进行与时效变化对应的矫正的效果。

附图说明

[0045] 图 1 是本发明的实施方式的振荡频率控制电路的结构框图。

[0046] 图 2 是电压 / PWM 占空比表的概略图。

[0047] 图 3 是示出矫正时的特性的图。

[0048] 图 4 是示出时效变化、控制电压特性的图。

[0049] 图 5 是时效变化特性表的概略图。

[0050] 图 6 是一般的 PLL 电路的结构框图。

[0051] 图 7 是示出带电压控制功能的晶体振荡器的控制电压特性例子的图。

[0052] 标号说明

- [0053] 11 滤波器
- [0054] 12 相位比较器
- [0055] 13 开关
- [0056] 14 环路滤波器
- [0057] 15 电压控制振荡器
- [0058] 16 分频器
- [0059] 17 检波电路
- [0060] 18 放大器
- [0061] 20CPU
- [0062] 21 存储器
- [0063] 22PWM 电路
- [0064] 23 电平检测电路
- [0065] 24AD 转换器
- [0066] 25AD 转换器
- [0067] 32 相位比较器
- [0068] 33 电荷泵
- [0069] 34 环路滤波器
- [0070] 35VCX0
- [0071] 36 分频器

具体实施方式

[0072] “实施方式的概要”

[0073] 参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0074] 本发明的实施方式的振荡频率控制电路具有：电压控制振荡器；分频器，对来自电压控制振荡器的输出进行分频；相位比较器，对外部基准信号与来自分频器的输出的相位进行比较，输出相位差信号；环路滤波器，对来自相位比较器的输出进行平滑化而输出；检波电路，对外部基准信号进行检波；脉冲生成电路，如果被输入脉冲生成的信息则生成脉冲并输出到环路滤波器；存储器，存储规定的电压信息和与其对应的脉冲生成的信息；开关，对相位比较器与环路滤波器的连接进行接通/断开；以及控制部，如果由检波电路检测的外部基准信号的电平在恰当范围内则将开关设为接通，如果电平在恰当范围外则将开关设为断开，向脉冲发生电路输出存储在存储器中的脉冲生成的信息，其中，矫正自身的频率，即使在没有高稳定的基准信号的输入而自运行时也可以稳定地确保振荡频率。

[0075] 另外，本发明的实施方式的振荡频率控制电路在上述振荡频率控制电路中，在存储器中存储有存储针对时效变化的时间的恰当的控制电压和与其对应的脉冲生成的信息的时效变化特性表，控制部在内部具备计时器而测量时间，在外部基准信号的电平为恰当范围外时，从存储器的时效变化特性表检索与所测量的时间对应的控制电压，读取与检索出的控制电压对应的脉冲生成的信息，并输出到脉冲生成电路，可以使频率矫正对应于时效变化。

[0076] 另外，本发明的实施方式的振荡频率控制电路在上述振荡频率控制电路中，设置

有针对来自环路滤波器的输出检测电压电平并向控制部输出最新的电压信息的电平检测电路,在存储器中存储有存储最新的电压信息、多个电压信息和与其对应的脉冲生成的信息的电压 / 脉冲生成的信息表,控制部用从电平检测电路输入的最新的电压信息更新存储器的最新的电压信息,在外部基准信号的电平为恰当范围外时,从存储器的电压 / 脉冲生成的信息表读取与最新的电压信息对应的脉冲生成的信息,输出到脉冲生成电路,即使在没有输入基准信号而自运行时也可以持续到此为止的状态而稳定地确保振荡频率。

[0077] “振荡频率控制电路:图 1”

[0078] 参照图 1 对本发明的实施方式的振荡频率控制电路进行说明。图 1 是本发明的实施方式的振荡频率控制电路的结构框图。

[0079] 本发明的实施方式的振荡频率控制电路(本电路)如图 1 所示,包括滤波器 11、相位比较器 12、开关 13、环路滤波器 14、电压控制振荡器 15、分频器 16、检波电路 17、放大器 18、CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)20、存储器 21、PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)电路 22、电平检测电路 23、AD 转换器 24、AD 转换器 25。

[0080] “本电路的各部”

[0081] 滤波器 11 例如为对 10MHz 的外部基准信号进行频带限制的滤波器。虽然作为基本结构并非必需,但具有去除外部基准信号的高频分量的作用。

[0082] 相位比较器 12 对从滤波器 11 输出的基准信号与由分频器 16 分频的相位进行比较,输出相位差信号。

[0083] 另外,相位比较器 12 在对外部基准信号与分频信号的相位进行比较而检测出同步(锁定)的情况下,向 CPU 20 输出锁定检测信号,在检测出非同步(解锁)的情况下,向 CPU 20 输出解锁检测信号。

[0084] 开关 13 利用来自 CPU 20 的切换指示,切换相位比较器 12 与环路滤波器 14 的连接接通 / 断开。即,如果从 CPU 20 输入了接通的指示,则向环路滤波器 14 供给来自相位比较器 12 的输出,如果从 CPU 20 输入了断开的指示,则切断相位比较器 12 与环路滤波器 14 的连接。

[0085] 环路滤波器 14 为对来自相位比较器 12 的输出电压进行平滑化的滤波器,即是对向电压控制振荡器 15 输入的控制电压进行平滑化的滤波器。

[0086] 电压控制振荡器 15 利用来自环路滤波器 14 的控制电压变更频率而振荡输出所希望的频率(内部基准信号)。

[0087] 另外,也可以代替电压控制振荡器(VCO)而使用带电压控制的晶体振荡器(VCXO)、带电压控制功能的恒温槽晶体振荡器(VC-OCXO)等。

[0088] 分频器 16 将从电压控制振荡器 15 输出的内部基准信号按 1/N 分频。

[0089] 检波电路 17 进行来自滤波器 11 的输出信号的电平检波。

[0090] 放大器 18 对由检波电路 17 检波的信号进行放大。

[0091] CPU 20 输入来自 AD 转换器 25 的控制电压信息,存储到存储器 21 而作为最新的控制电压信息。具体而言,CPU 20 总是从 AD 转换器 25 被输入控制电压信息,如果与上次输入的控制电压信息相比不存在变更,则不进行存储器 21 的更新,如果存在变更,则更新存储器 21 的控制电压信息。

[0092] 另外,CPU 20 输入来自 AD 转换器 24 的外部基准信号(外部 REF)的被检测的电

平,判断是否为存储在存储器 21 中的恰当范围(从第一阈值到第二阈值之间的范围)内,如果为恰当范围内则向开关 13 输出接通的指示,如果为恰当范围外则向开关 13 输出断开的指示。

[0093] 另外,如果外部 REF 的检测电平为恰当范围外,则 CPU 20 参照存储在存储器 21 内的电压 /PWM 占空比表,向 PWM 电路 22 输出依照基于当前(最新)的控制电压的电压信息的 PWM 占空比的脉冲宽度的信息。

[0094] 存储器 21 存储有最新的控制电压信息、对外部 REF 的检测电平成为恰当范围的基准的第一阈值以及第二阈值、以及电压 /PWM 占空比表。

[0095] 控制电压信息是由电平检测电路 23 检测的,在成为变更的情况下在存储器 21 中被更新,保持成最新的值。

[0096] “电压 /PWM 占空比表 :图 2”

[0097] 此处,参照图 2 对电压 /PWM 占空比表进行说明。图 2 是电压 /PWM 占空比表的概略图。

[0098] 电压 /PWM 占空比表如图 2 所示,存储有用于针对电压信息确定脉冲宽度的 PWM 占空比(%)。

[0099] 此处,电压信息为了维持来自环路滤波器 14 的控制电压的值(控制电压信息),预先确定从 PWM 电路 22 向环路滤波器 14 输出的脉冲的 PWM 占空比。

[0100] 因此,从电压 /PWM 占空比表读取与由电平检测电路 23 检测的控制电压信息对应的 PWM 占空比,如果 PWM 电路 22 向环路滤波器 14 输出与该 PWM 占空比对应的脉冲,则从环路滤波器 14 向电压控制振荡器 15 输出与以前同样的控制电压。

[0101] PWM 电路 22 对从 CPU 20 输入的 PWM 占空比的数据进行脉冲宽度调制而向环路滤波器 14 输出期望的脉冲信号。如果从 CPU 20 输出了电压信息的数据,则也可以代替 PWM 电路而使用 DA(Digital/Analog,数字 / 模拟)转换器。

[0102] 电平检测电路 23 检测从环路滤波器 14 输出的直流电压并输出到 AD 转换器 25 而作为控制电压信息。

[0103] AD 转换器 24 将从放大器 18 输出的外部 REF 的检测电平从模拟信号变换成数字信号并输出到 CPU 20。

[0104] AD 转换器 25 将来自电平检测电路 23 的控制电压信息从模拟信号变换成数字信号并输入到 CPU 20。

[0105] 另外,在本电路中,关于外部基准信号的输入异常,CPU 20 可以利用从检波电路 17 以及放大器 18 输出的外部 REF 的检测电平进行识别,所以不使用来自相位比较器 12 的解锁检测信号。

[0106] “本电路的动作”

[0107] 对本电路中的动作进行说明。

[0108] 本电路在正常时,开关 13 为接通且相位比较器 12 与环路滤波器 14 成为被连接的状态。而且,相位比较器 12 经由环路滤波器 14 向电压控制振荡器 15 输出外部基准信号与来自分频器 16 的信号的相位差的信号,对电压控制振荡器 15 中的振荡频率进行控制。此时,电平检测电路 23 检测最新的控制电压,经由 AD 转换器 25 输出到 CPU20,CPU 20 如果在控制电压信息中存在变更,则在存储器 21 中更新最新的控制电压信息。

[0109] 而且,在本电路中,外部基准信号通过检波电路 17 检波,通过放大器 18 放大,而检测外部 REF 的电平,经由 AD 转换器 24 输出到 CPU 20。

[0110] 在 CPU 20 中,判定所输入的外部 REF 的检测电平是否为恰当范围内。具体而言,如果外部 REF 的检测电平的数值处于存储在存储器 21 中的表示恰当范围的第一阈值与第二阈值之间,则判定为恰当范围内,如果外部 REF 的检测电平的数值未处于第一阈值与第二阈值之间,则判定为恰当范围外。

[0111] 根据判定结果,如果为恰当范围内,则 CPU 20 将开关 13 维持为接通状态而作为正常状态,如果为恰当范围外,则将开关 13 设为断开状态而作为异常状态,切断相位比较器 12 与环路滤波器 14 的连接。

[0112] 进而,在异常状态下, CPU 20 读取存储在存储器 21 中的最新的控制电压信息,从电压 /PWM 占空比表读取与该电压信息对应的 PWM 占空比,向 PWM 电路 22 输出用于形成成为该 PWM 占空比的脉冲的信息(数据)。

[0113] PWM 电路 22 按照从 CPU 20 输入的脉冲形成的信息生成脉冲,经由环路滤波器 14 向电压控制振荡器 15 输出控制电压。

[0114] 由此,在外部基准信号中发生了异常的情况下,特别在外部基准信号的输入消失的情况(自运行的情况)等下, CPU 20 利用来自检波电路 17、放大器 18 的输出立即检测异常,切断相位比较器 12 的输出,从 PWM 电路 22 输出与到目前为止对电压控制振荡器 15 进行控制的控制电压同样的脉冲。

[0115] 即,通过代替相位比较器 12 的输出而使用来自 PWM 电路 22 的输出,可以持续到目前为止的状态而优化电压控制振荡器 15 中的频率振荡。

[0116] “其它的实施方式 1”

[0117] 另外,在上述例子中,根据由电平检测电路 23 检测的最新的控制电压信息来生成从 PWM 电路 22 输出的脉冲,但也可以存储默认(default)的电压信息,并根据与该默认的电压信息对应的 PWM 占空比来输出脉冲生成的信息。

[0118] 具体而言,在存储器 21 中,在针对电压控制振荡器 15 的控制电压中,存储其恰当范围内的中心电压值,与其对应的 PWM 占空比成为 50%,所以如果电压控制振荡器 14 的控制电压以 0 ~ 3.3V 动作,则设定成 3.3/2V 的控制电压。另外,也可以存储中心电压值以外的任意的电压值来设定所对应的控制电压。

[0119] 如果使用默认的电压信息,则可以无需电平检测电路 23 以及 AD 转换器 25 的部件、存储器 21 内的电压 /PWM 占空比表。

[0120] “矫正”

[0121] 参照图 3 对本电路中的矫正进行说明。图 3 是示出矫正时的特性的图。

[0122] 在本电路中,如图 3 所示,如果在未输入外部基准信号的状态下经过时间,则频率偏差上升或下降。在图中示出上升。因此,如果在特定的定时,输入恰当的基准信号,之后停止基准信号的输入,则由于自运行控制,频率偏差回到中心频率而被矫正。在图 3 中,反复二次矫正。

[0123] 在该矫正中,使用针对电压控制振荡器 15 的控制电压的控制范围内的中心电压值进行频率控制。

[0124] 根据本电路,具有即使在矫正时未连接特别的电路,也可以进行矫正作业的效

果。

[0125] “时效变化的电压特性 :图 4”

[0126] 接下来,图 4 示出本电路中的针对时效变化的最佳的控制电压特性例子。图 4 是示出时效变化、控制电压特性的图。

[0127] 如图 4 所示,在本电路中,随着时间的经过,最佳的控制电压变小(其中,作为频率偏差示出上升的情况)。

[0128] “其它的实施方式 2”

[0129] 进而,作为其它的实施方式(其它的实施方式 2),将本电路设为与上述时效变化对应的结构。参照图 5 对该其它的实施方式 2 进行说明。图 5 是时效变化特性表的概略图。

[0130] 在本电路中,在存储器 21 中,存储有电压 /PWM 占空比表,但代替该表而利用图 5 的时效变化特性表。

[0131] 图 5 的时效变化特性表在电压信息与 PWM 占空比的关系中,进一步设置有时间的因素。

[0132] 具体而言,针对时间的经过设定有恰当的电压信息,进而与该电压信息对应地设定有 PWM 占空比而存储成表。

[0133] CPU 20 在内部具备计时器,测定时间的经过。

[0134] 在其它的实施方式 2 中,在外部基准信号的检测电平为恰当范围外时,CPU 20 使开关 13 断开,参照由内部的计时器测定的时间,从与该时间对应的电压信息中检索 PWM 占空比,向 PWM 电路 22 输出用于生成依据该 PWM 占空比的脉冲的信息,由 PWM 电路 22 生成期望的脉冲并经由环路滤波器 14 向电压控制振荡器 15 输出控制电压。

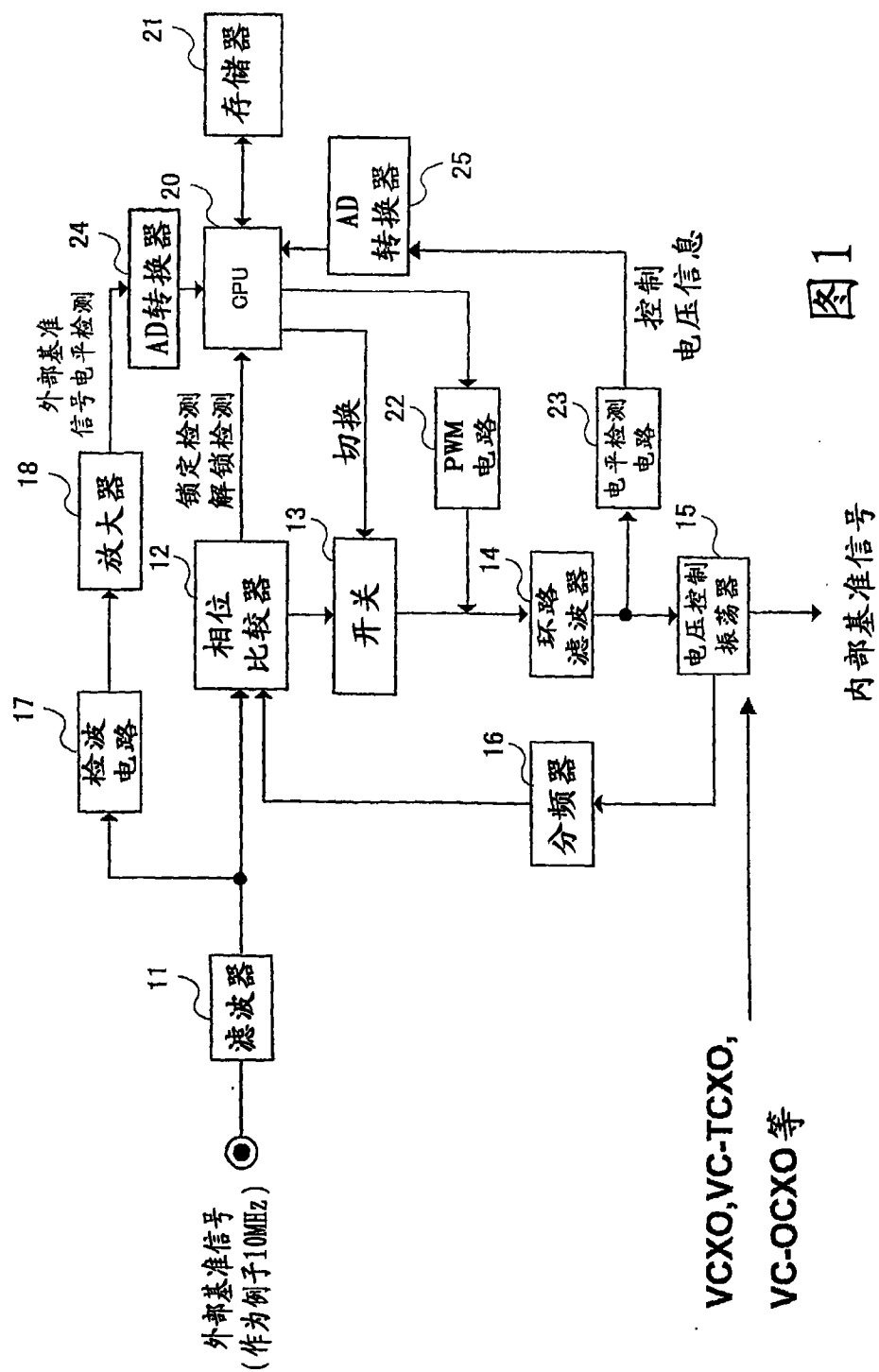
[0135] 由此,在其它的实施方式 2 中,CPU 20 在外部基准信号的异常时利用按照与时效变化对应的电压信息、和与其对应的 PWM 占空比生成的脉冲,进行振荡频率的矫正,所以具有可以使频率控制电路应对时效变化的效果。

[0136] 另外,也可以在其它的实施方式 2 中的电路结构中,进行矫正。

[0137] 在该情况下,CPU 20 测量时间经过,在矫正作业时参照时效变化特性表使用与时间经过对应的电压值来进行频率控制。由此,具有可以使矫正作业对应于频率控制电路的时效变化的效果。

[0138] (产业上的可利用性)

[0139] 本发明适用于矫正自身的频率,即使在没有高稳定的基准信号的输入而自运行时,也可以稳定地确保振荡频率的振荡频率控制电路。



电压信息	PWM占空比 (%)
0	0%
⋮	⋮
1.65	50%
⋮	⋮
3.5	100%

图 2

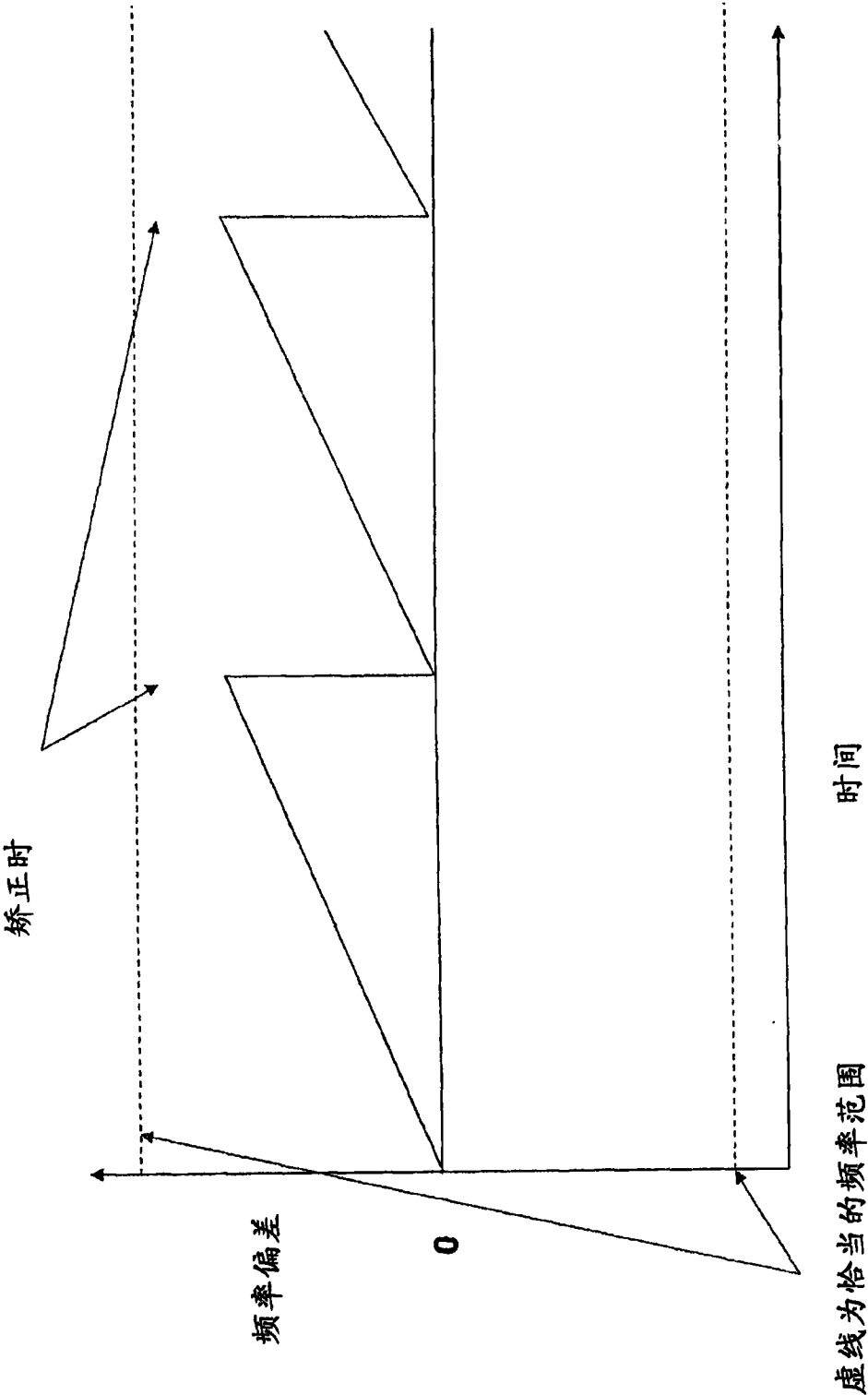


图3

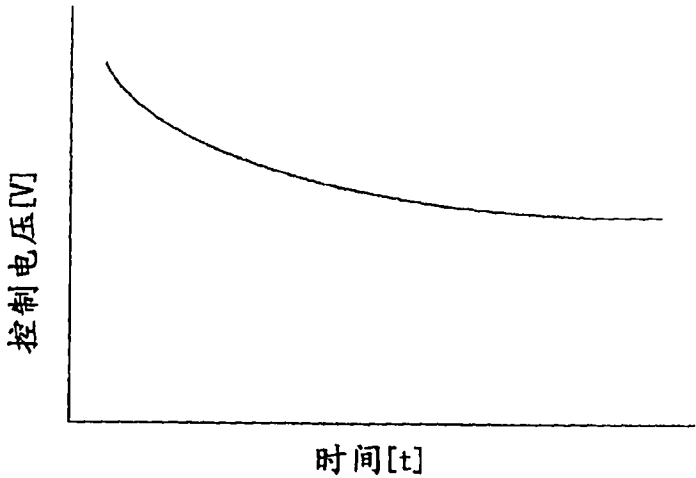


图 4

时间	电压信息	PWM占空比 (%)
t_1	v_1	占空比 ₁
⋮	⋮	⋮
t_n	v_n	占空比 _n

图 5

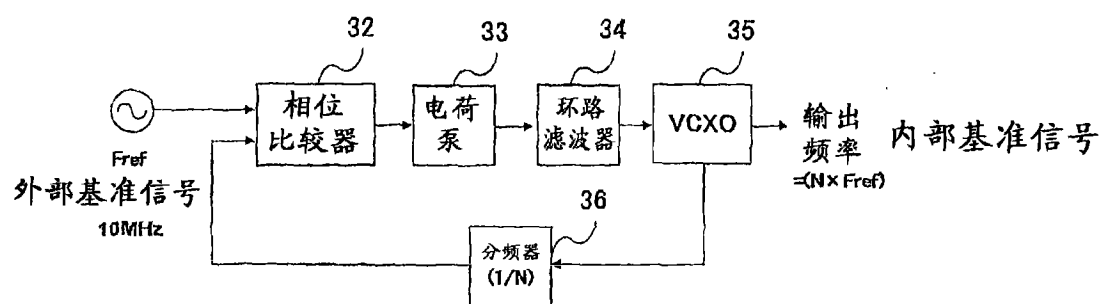


图 6

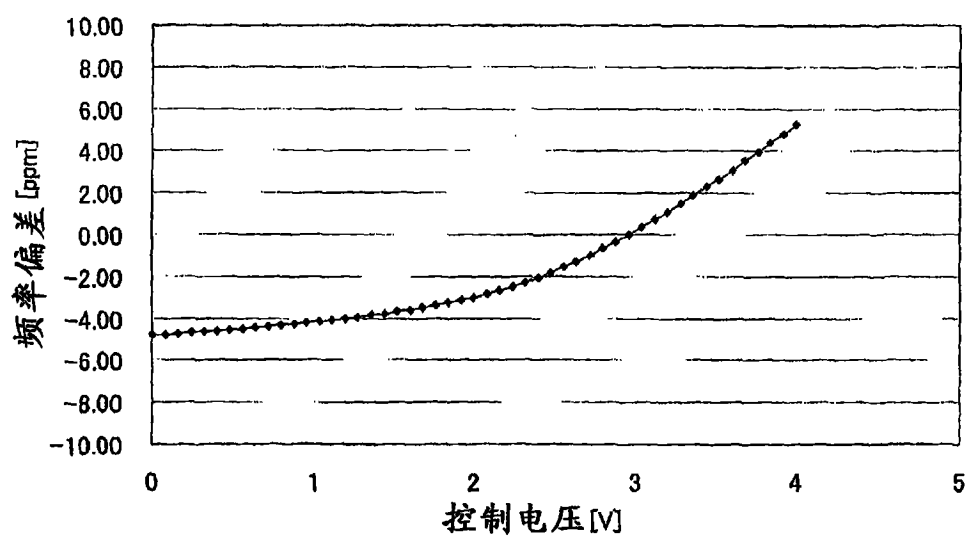


图 7