

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01C 19/56 (2006.01)
G01P 9/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410030436.1

[45] 授权公告日 2009年5月20日

[11] 授权公告号 CN 100489454C

[22] 申请日 2004.3.19

[21] 申请号 200410030436.1

[30] 优先权

[32] 2003.3.20 [33] JP [31] 2003-077155

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 横井昭二 小林祥宏

[56] 参考文献

US2001/0000853A1 2001.5.10

JP200321518A 2003.1.24

EP1189023A2 2002.3.20

US2003006784A1 2003.1.9

DE19811025A 1999.9.16

审查员 杨士林

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈 炜

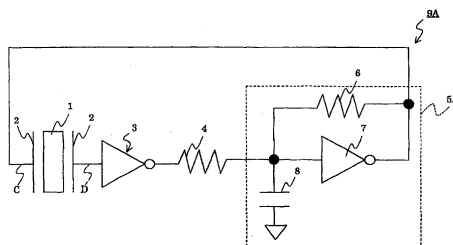
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 9 页

[54] 发明名称

激励振荡器主控振动的方法和系统

[57] 摘要

本发明的目的是在振动器中激励主控振动时，降低稳定振动器的振动状态所需的上升时间，减少启动主控振动所需的电路规模。主控振动在振动器 1 中被激励，用于输出输出基于该主控振动和物理值而产生的检测信号和基于该检测信号测量该物理值。利用具有 CR 振荡器 5A 的自激励振动电路 9A，激励主控振动，与振动器 1 一起产生振荡环路。利用 CR 振荡器 5A，对振动器 1 施加矩形波的启动信号，以起动振动器 1 中的主控振动。



1. 一种在振动器中激励主控振动的方法，用于输出基于所述主控振动和物理值而产生的检测信号以及基于所述检测信号测量所述物理值，其特征在于，使用自激励振动电路来激励所述主控振动，而所述自激励振动电路包括 CR 振荡器，所述方法包括下述步骤：

利用所述 CR 振荡器对所述振动器施加矩形波启动信号，以启动所述主控振动，其中当目标频率的主控信号的电平升高时，所述 CR 振荡器自动而无需转换地与所述自激励振动电路分离。

2. 一种在振动器中激励主控振动的系统，用于输出基于所述主控振动和物理值而产生的检测信号以及基于所述检测信号测量所述物理值，其特征在于，所述系统包括用于激励所述主控振动的自激励振动电路，所述电路包括 CR 振荡器，用于对所述振动器施加矩形波启动信号，以启动所述主控振动，其中当目标频率的主控信号的电平升高时，所述 CR 振荡器自动而无需转换地与所述自激励振动电路分离。

3. 一种在振动器中激励主控振动的方法，用于输出基于所述主控振动和物理值而产生的检测信号以及基于所述检测信号测量所述物理值，其特征在于，使用自激励振动电路来激励所述主控振动，而所述自激励振动电路包括环形振荡器，所述方法包括下述步骤：

利用所述环形振荡器，对所述振动器施加矩形波启动信号，以启动所述主控振动。

4. 一种在振动器中激励主控振动的系统，用于输出基于所述主控振动和物理值而产生的检测信号以及基于所述检测信号测量所述物理值，其特征在于，所述系统包括用于激励所述主控振动的自激励振动电路，所述电路包括环形振荡器，用于对所述振动器施加矩形波启动信号，以启动所述主控振动。

激励振动器主控振动的方法和系统

本申请要求于 2003 年 3 月 20 日申请的日本专利申请 P2003-77155 的利益，其全文通过引用一并包括在内。

技术领域

本发明提供用于激励振动器主控振动（driving vibration）的方法和系统。

背景技术

已对把振动陀螺仪作为基于车辆转向速率反馈系统的汽车主体车辆控制系统中使用的转向角速率传感器作了研究。这种系统通过方向盘的转向角测定方向盘自身的方向。同时，汽车车辆的转向速率用振动陀螺仪测定。通过把方向盘的方向与实际车体转向速率作比较，系统发现差异并根据此差异校正车辆转距和转向角来达到稳定的车辆控制。

日本专利公开说明书 11-281372A 主要揭示了使用平面振动器适于水平安装的振动陀螺仪。在这些各种应用中，振动陀螺仪用电池来驱动。这样必需减少所消耗的电力和延长电池的使用寿命。因而期望在车辆停止时不启动振动陀螺仪的操作，而在车辆起动时启动振动陀螺仪。为此，必须在振动陀螺仪启动后的短时间内起动车辆正常的操作，并起动车辆位置的测定。

发明内容

如果在车辆起动时启动陀螺仪，则在启动后到陀螺仪操作稳定需要长时间。在陀螺仪操作稳定前不可能确定车辆的方向和位置。这种长时间等待使得陀螺仪应用于车辆的位置控制变得困难。

受让人申请了日本专利申请 2001-207264A（日本专利公开说明书 2003-21518A），并揭示了一种方法，该方法用来激励用于测量的振动器的主控振动和在从振动器获得的检测信号基础上测定施加在振动器上的物理值。在此公开说明书中，揭示了一种启动用于测量的振动器的方法，用来减少在振动器振动稳定之

前的上升时间。

在振动器具有振动模式包括乱真模式时，此启动方法对激励主控振动来启动振动器是有优势的。但是，需要具有振荡器的启动电路，该振荡器专门用来振荡附加信号且把此信号加到自振荡电路，该附加信号具有的频率基本上不同于乱真振荡模式的频率。这种启动电路必然是大规模的。而且，如果主控振动的振荡电平升高，就必需开关电路，把附加信号振荡从自振荡电路的振荡器相分离。启动电路的规模是大的，成本会是高的，电路的尺寸会是大的。在施加矩形波的主控振动时，响应不一定良好。

本发明的一个目的是减少稳定振动器振动状态所需的上升时间和减少在激励振动器的主控振动中启动主控振动所需的电路规模。

本发明的另一个目的是提供一种适于对振动器施加矩形波的主控信号以激励振动器的主控振动的方法和系统。

本发明的第一方面是提供一种激励振动器的主控振动的方法和系统，它输出基于主控振动和物理值所产生的检测信号，并基于该检测信号测量该物理值。利用具有 CR 振荡器的自激励振动电路来激励主控振动。利用 CR 振荡器把矩形波的启动信号施加到振动器，以启动主控振动。

本发明的第二方面是提供一种激励振动器的主控振动的方法和系统，它输出基于主控振动和物理值产生的检测信号，并基于该检测信号测量该物理值。利用具有环形振荡器的自激励振动电路来激励主控振动。把矩形波的启动信号施加到振动器，以启动主控振动。

根据本发明的激励振动器的主控振动，输出基于主控振动和物理值产生的检测信号，并基于该检测信号测量该物理值，可减少稳定振动器的振动状态所需的上升时间。而且，专门用于把附加信号加到自振荡电路的振荡器。除此之外，在可控信号的电平升高时，来自 CR 振荡电路或环形振荡器的信号与来自自振荡电路的信号自动分离，因而不需要开关电路。这样，就可能减少自振荡电路的规模，降低成本和减小电路的尺寸。

在结合所附的附图阅读了下面的本发明的描述，将会理解本发明的这些和其它的目的、特点和优点，可以理解由本领域的熟练的技术人员对其作某些修改、变形和变化。

附图说明

图 1 是示出根据本发明的第一方面的一实施例的自振荡电路 9A 的电路图。

图 2 (a) 是示出 CR 振荡电路 5A 的电路图。

图 2 (b) 是示出位于“A”、“B”点的波形的图形。

图 3 (a) 是示意地示出振动器 1 的振荡回路的图形。

图 3 (b) 是示意地示出“a”点处信号电平对时间变化的图形。

图 4 (a) 是示意地示出在使用矩形波时“a”点处信号电平对时间变化的图形。

图 4 (b) 是示意地示出交流放大器的放大特性的图形。

图 5 是示出根据本发明的第一方面的另一实施例的自振荡电路 9B 的电路图。

图 6 是示出根据本发明的第二方面的实施例的自振荡电路 9C 的电路图。

图 7 (a) 是示出环形振荡器 10 的电路图。

图 7 (b) 是示意地示出位于“A”、“B”点的矩形波调制的图形。

图 8 是示出根据本发明的实施例的自振荡电路 9D 的图形。

图 9 是示出振动器的全部控制电路的方框图。

具体实施方式

参考附图将对本发明作详细描述。图 1 是示出根据本发明的第一方面的一实施例的自振荡电路 9A 的图形。激励装置 2 安装有振动器 1 并与自振荡电路 9A 连接以形成振荡回路。在自振荡电路 9A 的电流/电压放大器（交流放大器）的增益为大时，该电路启动。此时，只有噪音输入到放大器 3。

振动器 1 由例如压电单晶构成，如后面所述。振动器 1 起着频率滤波器的作用，输出基本含有自然谐振频率振荡的信号，如箭头“D”。信号“D”输入到放大器 3。该操作在振荡回路中重复，以改善具有自然谐振频率信号的比例，使得输入到放大器 3 的信号的振幅增加。调节放大器 3 的振幅，使回路增益（在该信号在振荡回路中循环一次时的增益）被调节为 1。最后，回路增益达到 1 无需调节放大器的增益。在此点上振动器的振荡予以稳定。

由于下述原因，振动器的稳定的振荡对物理值的测量是必不可少的。如果振荡振动器的主控信号的振幅不是恒定的，则振动器输出的检测信号的振幅也不恒

定，阻止了物理值的精确测量。

根据一实施例，放大器 3 与电阻 4 和 CR 振荡电路 5A 串联连接。CR 振荡电路 5A 的特性参照图 2 (a) 和 2 (b) 来说明。CR 振荡电路 5A 有电容器 8、交流放大器 7 和电阻 6。现提供在 CR 振荡电路 5A 中 B 处的放大成如图 2(b)的“B”中所示的矩形波具有的输入波形。输出波形变尖如图 2(b)的“A”所示，其振幅在位置“A”上增大。

这种使用 CR 振荡电路的自振荡电路适用于快速启动振动器，其理由如下。如图 3(a)所示，提供了利用自振荡电路激励振动器 1。当信号波具有正弦波形时，点“a”处的信号电平如上所述随时间逐渐增大，然后稳定（回路增益达到 1）。在输入正弦波时，放大器 3 显示线性放大特性。

相反，在矩形波作为主控振动用的信号波输入时，点“a”处的信号电平因下面原因随时间基本不增大，如图 4 所示。在矩形波输入到放大器时，放大器的放大特性具有如图 4 (b) 所示的较低阈值（下限）。如果信号波的初始电平低，信号电平在短时间中不能被放大。

在图 1 和 2 所示的例子中，可以锐化矩形波的波形，改善 CR 振荡电路 5A 中的振幅，如图 2(b)所示。通过提供自振荡电路中的 CR 振荡电路，即使在信号波的初始电平为低时，在可控信号的矩形波作为箭头“C”和“D”循环过程中，可容易地放大信号波。通过利用 CR 振荡电路的特性，可在短时间中启动振动器的主控振动。

在目标频率的主控信号的电平为大时，CR 振荡电路自动而无需转换地把振荡与自振荡电路相分离。

如上所述，本发明在下述方面占优势，即无需专门的振荡器和开关机构，可在短时期内对振动器施加矩形波主控信号。

图 5 是示出根据本发明的第一方面的自振荡电路 9B 的电路图。本发明使用的自振荡电路 5B 也具有电容器 8，放大器 7 和电阻 6。放大器 7 和电容器 8 在本例中为串联连接。

图 6 是示出根据本发明的第二方面的实施例的自振荡电路 9C 的电路图。在本实施例中，连接的是环形振荡器 10，以替代 CR 振荡电路。也就是说，多个放大器 10a、10b 和 10c 相互串联连接以产生环形振荡器 10。环形振荡器 10 与电容器 8 串联连接，并与电阻 6 并联连接。

环形振荡器 10 的特性示意地示于图 7(a)和(b)。环形振荡器 10 的上行中“B”点处矩形波在“A”点输出为具有相位延迟的矩形波，如箭头所示。使矩形波的相位在环形振荡器 10 中延迟一预定时间，环形振荡器 10 便与自振荡电路连接。因而可能在环形振荡器 10 中放大特定频率的信号。

图 8 是示出根据本发明的第一方面的实施例的另一自振荡电路 9D 的电路图。本例的电路除本例中电路通过电阻 4 接地这点，与图 5 的自振荡电路基本相同。而且，累加器 11 与累加器 7 连接构成比较器。标准电压线与累加器 11 相连接。电路中信号幅度由累加器 11 判断，而与此相应，放大器 7 的增益受到控制。

在一较佳实施例中，自振荡电路具有用于频率控制的交流放大器和用于控制放大的电路（AGC 电路）。在控制振幅的电路中，振幅偏差要加防止，以输出一恒定振幅值的信号。

图 9 是示意地示出用于本发明的振动器的控制电路的方框图。控制电路 31 具有驱动电路 32 和检测电路 33。驱动电路 32 用来激励振动器 1 的主控振动部件 1a。驱动电路 32 具有自振荡电路 9A、9B、9C 或 9D 和诊断电路 29。

当振动器被启动时，噪音从启动电路输入到自振荡电路。噪音通过振动器的主控振动部件 1a，须经频率选择，然后输入到自振荡电路的交流放大器 3，供随后放大，如箭头“D”。部分来自交流放大器 3 的输出信号被抽取，并输入到整流器，把信号转换成信号的振幅值。该振幅值的信号输入到 CR 振荡电路或环形振荡器。自振荡电路与诊断电路 29 相连接，诊断电路 29 的输出通过 DIAG 端点向外输出。

噪音的基本部分紧接着启动在振动器 1a 中被削减，故整流器的输出较低。把放大器中增益变大，使一次振荡循环过程的环路增益调节为 1。由于整流器的输出随时间变大，放大器的增益变低，使环路增益调节为 1。

在主控信号的振动状态稳定后，启动由振动器的检测部件 1b 和 1c 的信号检测。也就是说，利用交流放大器 21A 和 21B，放大来自振动器的检测部件 1b 和 1c 的检测信号。由加法器 22 把来自放大器 21A 和 21B 的输出相加。

此外，部分主控信号被导出，而导出的信号从而提供给移相器 23 以获得移相的信号。该移相信号的相位与漏泄信号的相位相差一预定角度，如 90 度。该移位的信号输入到相位检测器，检测来自振动器的输出信号。因此，不必要的漏泄信号应取消或至少在相位检测后在输出信号中有所降低。相位检测后的输出信号输入到

低通滤波器 17 并使其平滑，然后输入到零点调节电路 18，向外取出输出。

对振动器的结构不作特别限制。用于振动器的材料的 Q 值最好为 3000 或更高，最佳为 10000 或更高。用于振动器的材料包括永久弹性合金如埃林瓦尔铁镍铬合金和铁电单晶体（压电单晶体）。这种单晶体包括石英、锂、铌酸锂、钽酸锂、铌酸锂-钽酸锂固相溶液、硼酸锂和兰格斯特（langasite）。

根据本发明测得的物理值不作特别限制。当主控振动在振动器值受激励时，由于特定物理数量对振动器的影响，振动器的振动状态被改变，只要物理值可通过检测电路被检测，物理值包括在本发明中。这种物理值最好是施加在振动器上的加速度、角加速度和角速度。本发明的测量系统最好是惯性传感器。

实例

应用上述电路，参照图 8 和 9，进行了激励主控振动的实验。采用了日本专利公开说明书 11-281372A 所述的振动器。该振动器具有二个主控振动片 1a 和与主控振动片振动无关的二个检测振动片 1b 和 1c。由启动电路产生的频率范围为 100 至 500 的噪音输入到振荡环路，以启动自振荡。比较器的延迟时间为 $1.0\mu\text{s}$ (500kHz)，输出振幅为 2Vp-p，不工作区电压宽度为 5mV。电阻 6 的电阻为 $10\text{M}\Omega$ ，电容器 8 的容量为 10pF (1MHz)。稳定主控信号的振荡所需的时间为约 0.160 秒。主控信号的振幅我 1.1V，频率为 44.1kHz。

如上所述，根据本发明，在振动器中激励主控振动时，可降低稳定振动器的振动状态所需的上升时间，减少启动主控振动所需的电路规模。而且，本发明提供适用于在振动器上施加矩形波的主控信号的方法和系统。

参照较佳实施例对本发明已作了解释，但是，本发明不是对示例的实施例作限制，这些实施例仅作为例子给出，可以各种方式实施而不脱离本发明的范围。

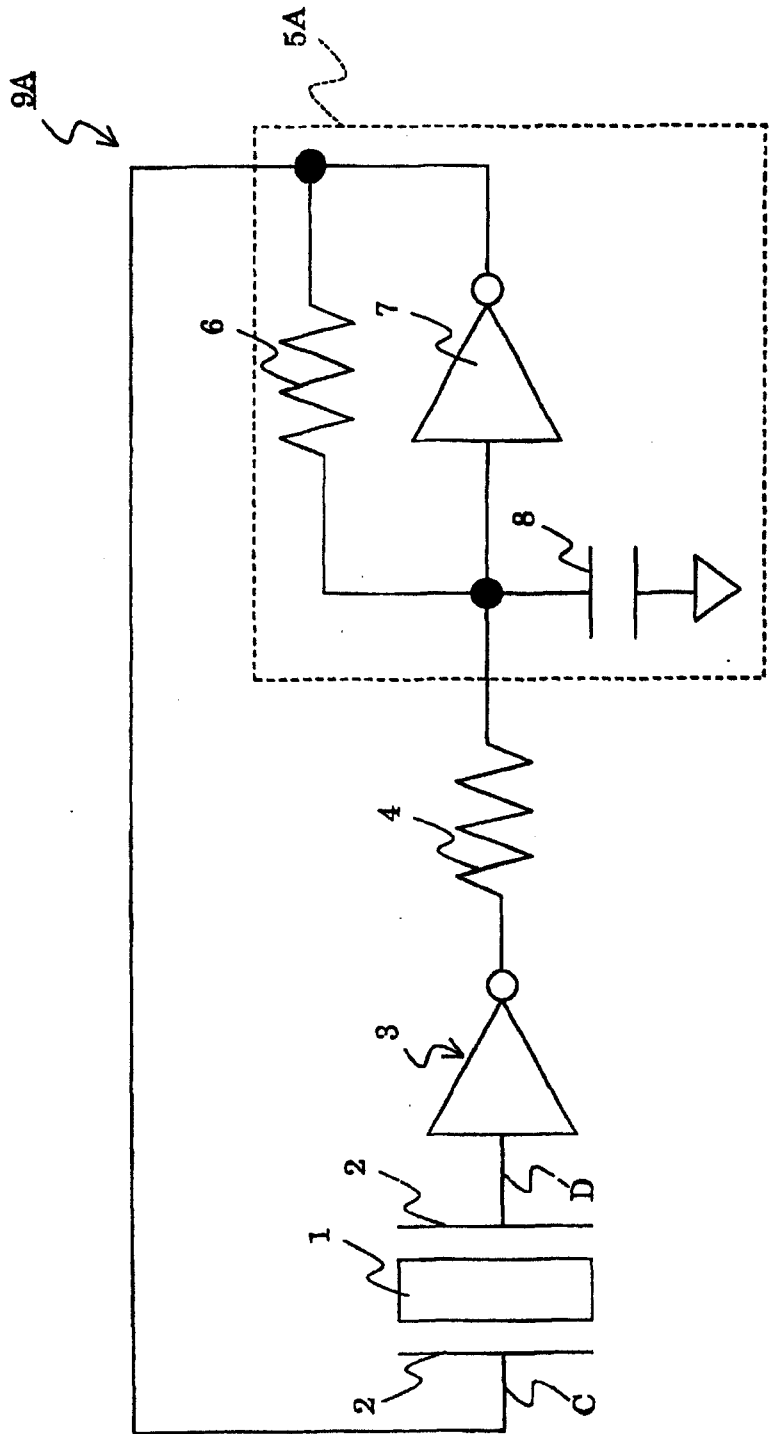


图 1

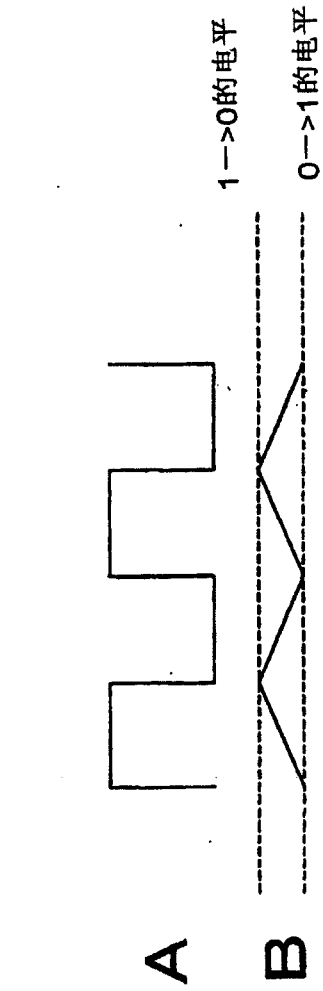
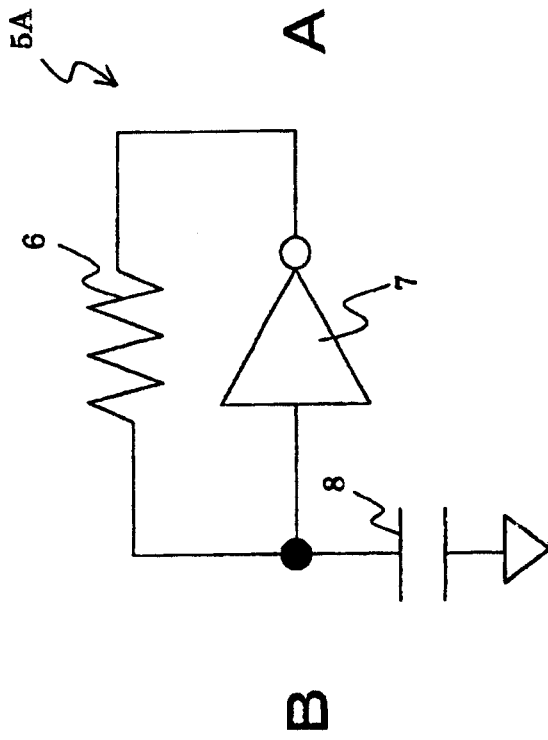
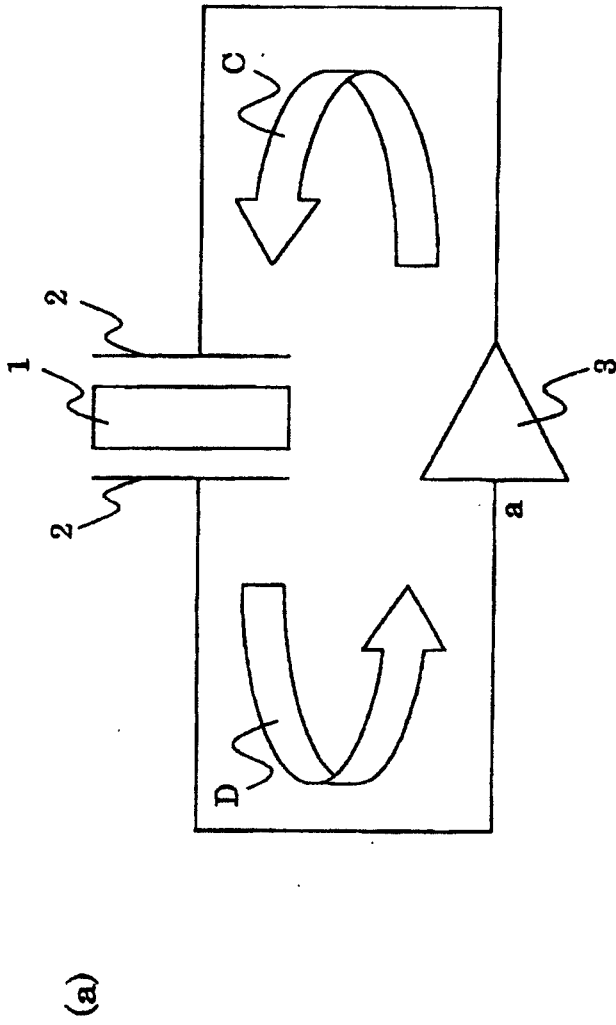


图 2



(b)

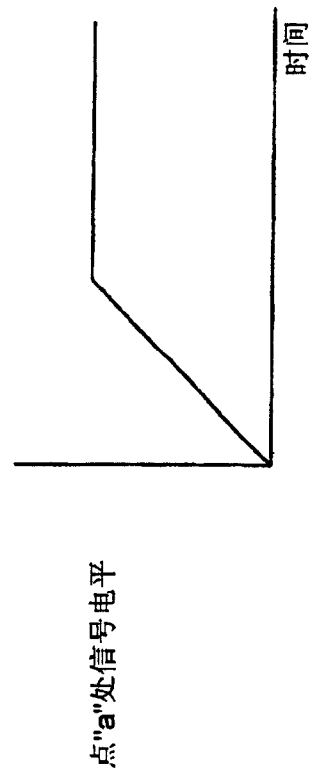


图 3

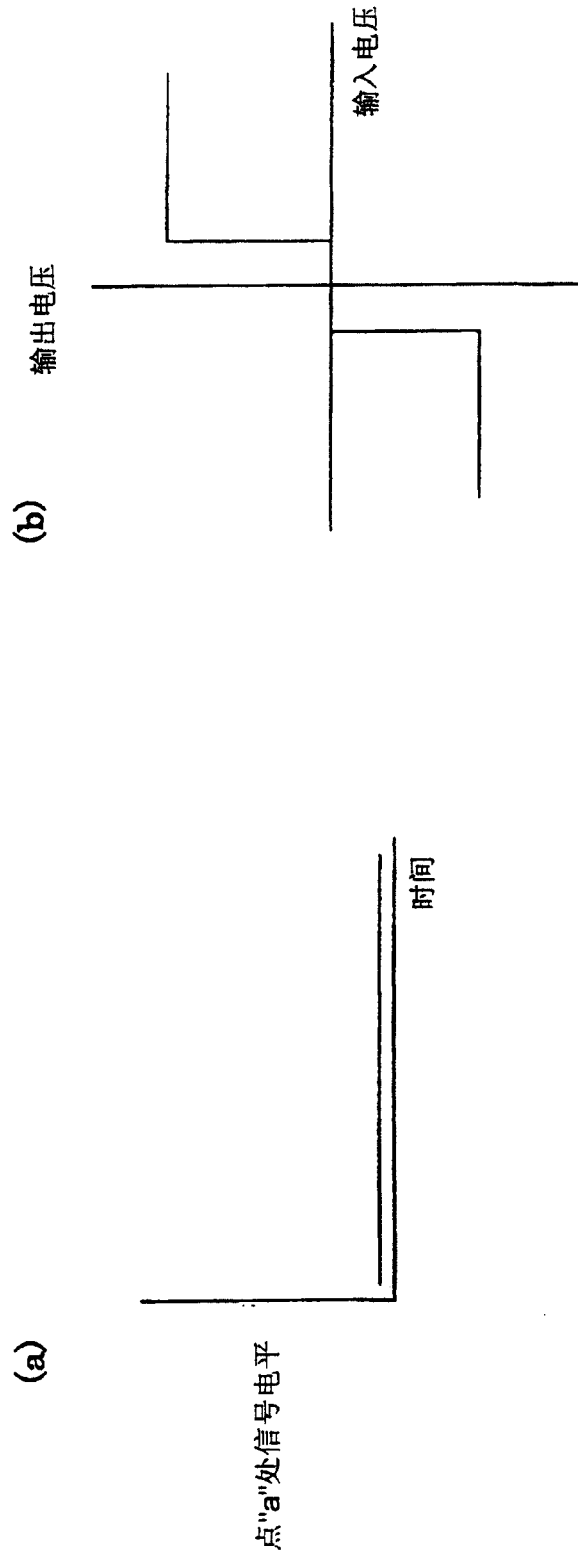


图 4

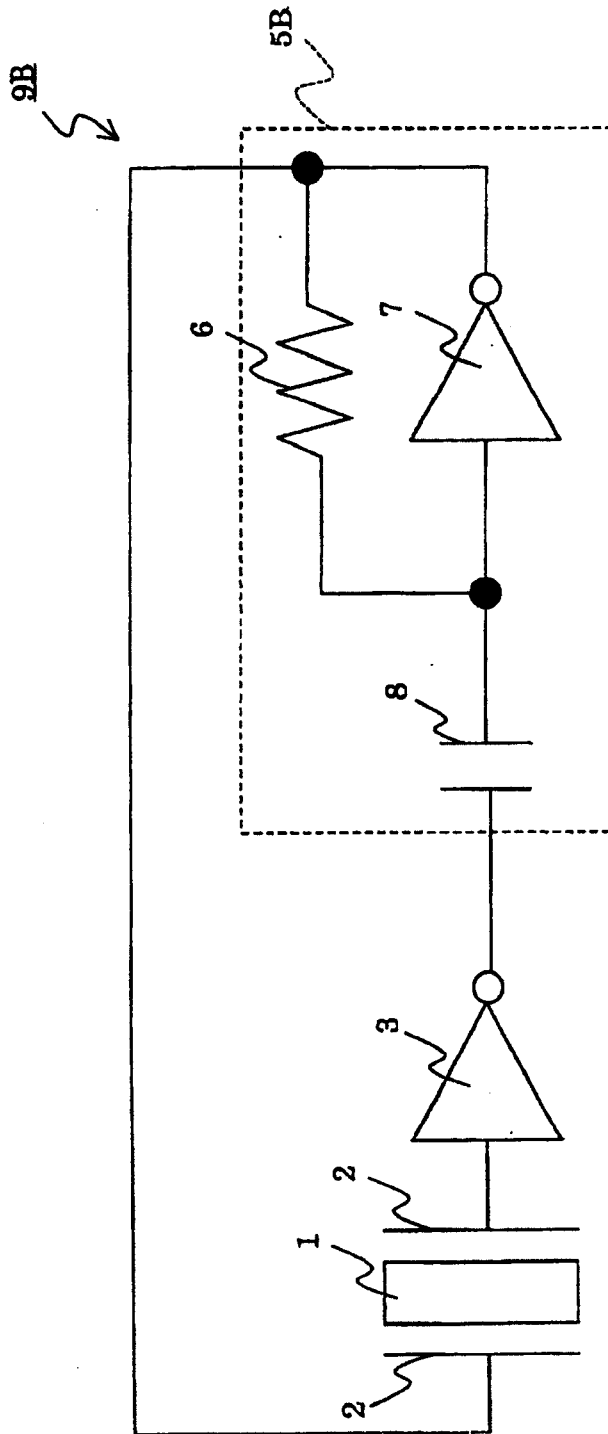


图 5

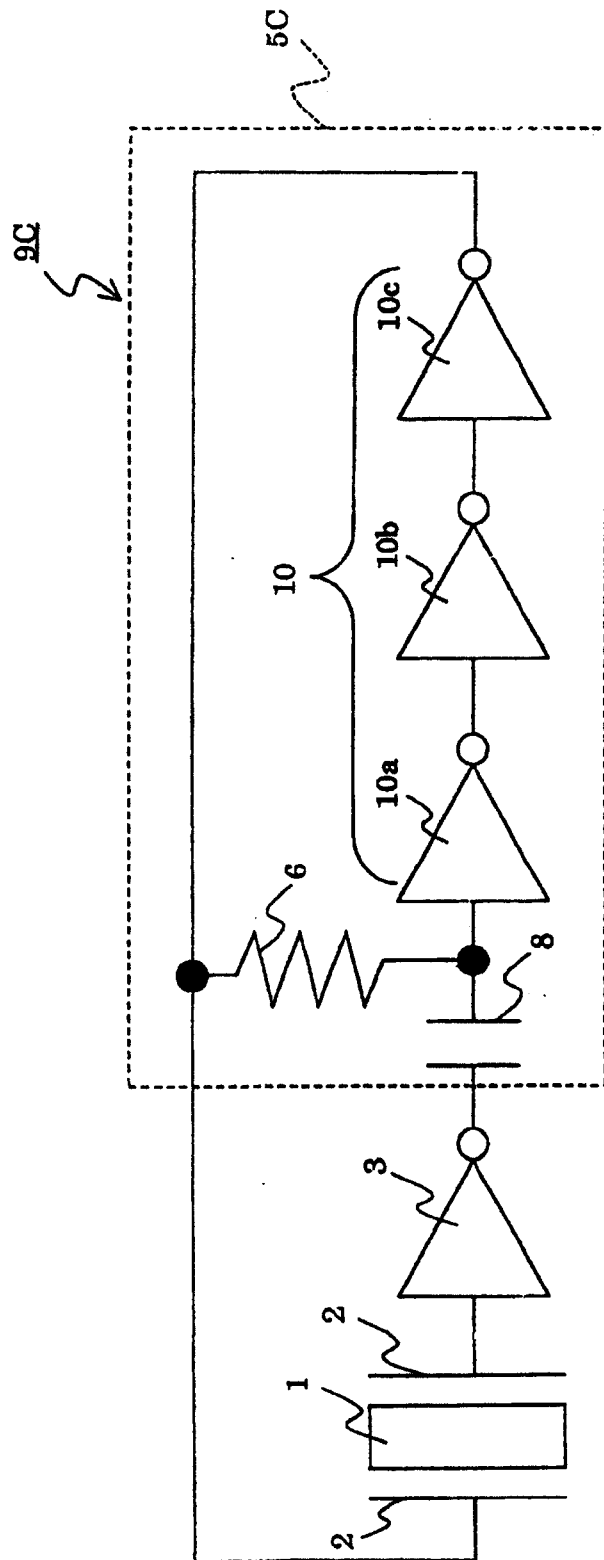


图 6

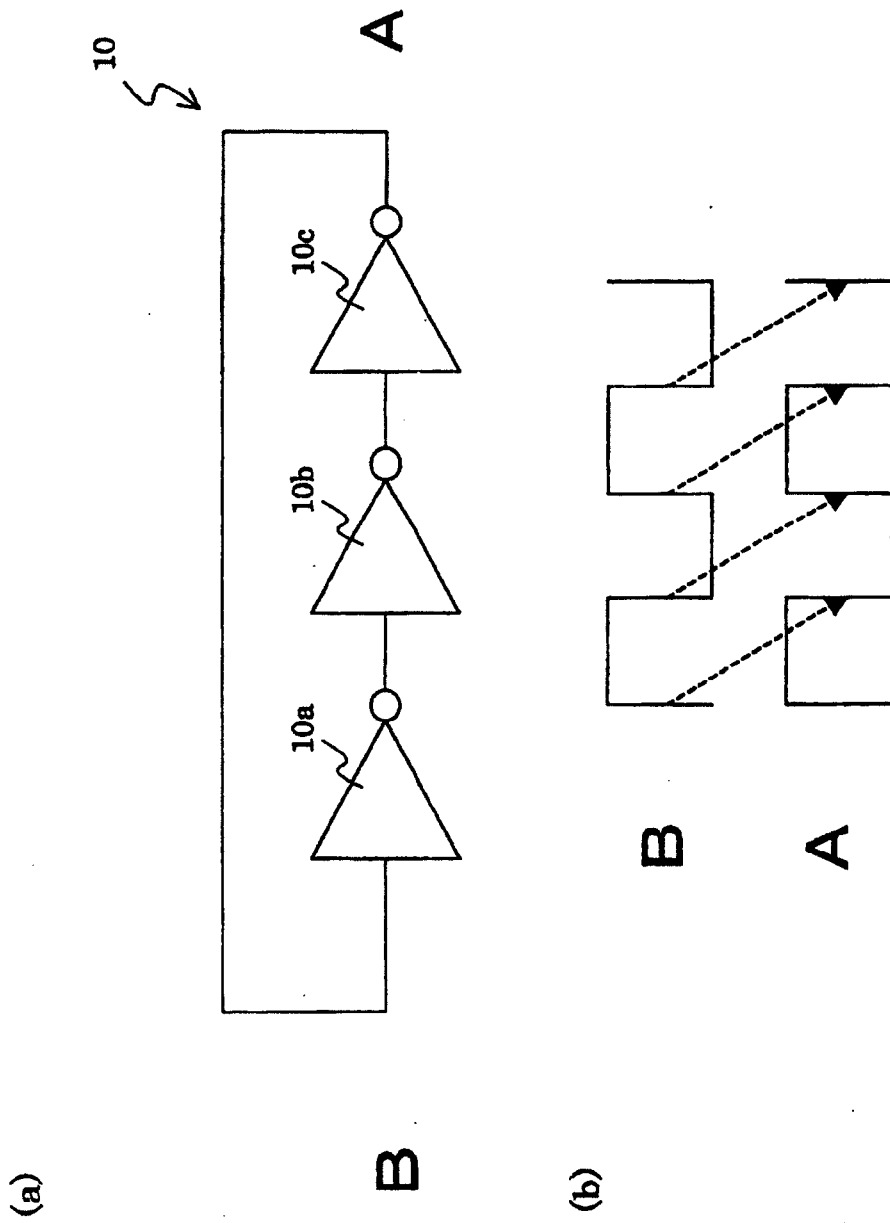
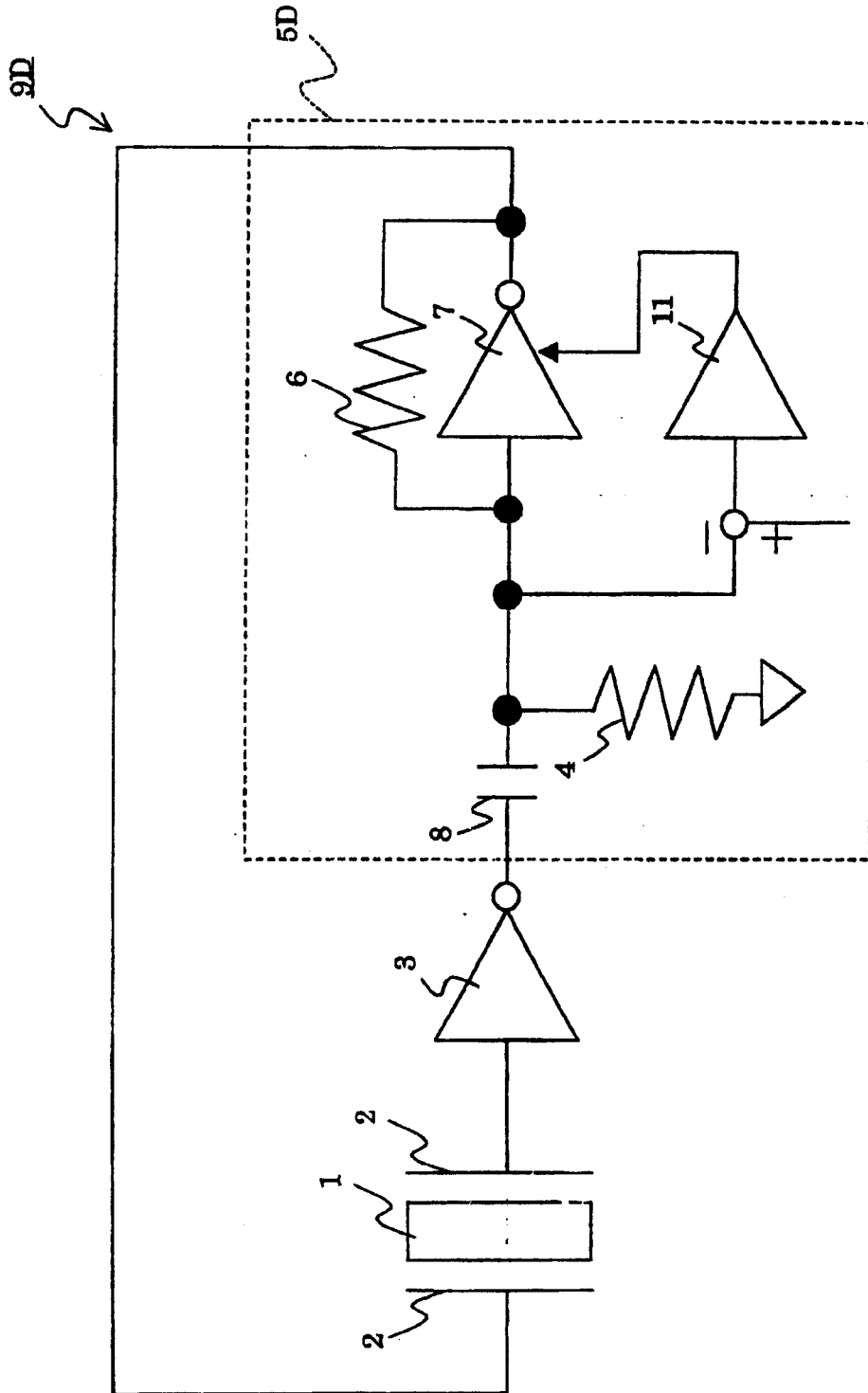


图 7



8



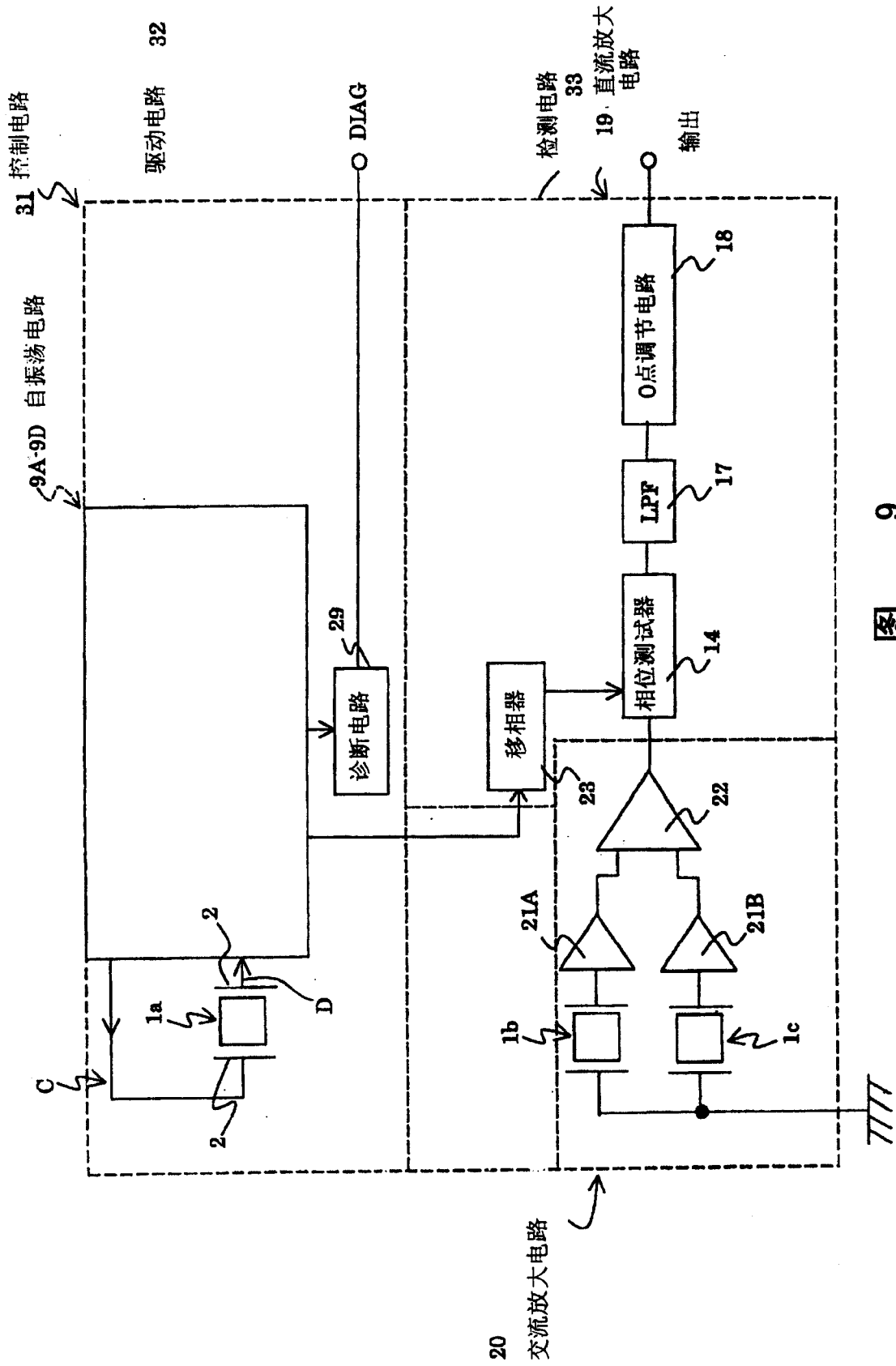


图 9