



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1862940 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200610055096.7

CN 1578581 A, 2005.02.09, 全文.

(22) 申请日 2006.03.02

US 6476537 B1, 2002.11.05, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 黄勇

140057/05 2005.05.12 JP

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉富哲也 冈田宪明 石井孝明

上岛康之 铃木亮

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽 李晓舒

(51) Int. Cl.

H01L 41/04 (2006.01)

H02N 2/00 (2006.01)

G02B 7/08 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5155521 A, 1992.10.13, 全文.

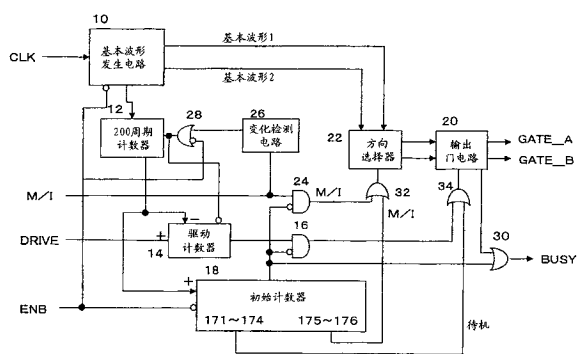
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

驱动波发生电路

(57) 摘要

一种驱动波发生电路,有效地发生压电元件的驱动波。由方向选择器(22)切换来自基本波形发生电路(10)的两个基本波并经由输出门(20)输出。通过方向控制信号(M/I)来控制方向选择器(22)的切换。由200周期计数器(12)对基本波形的200周期进行计数,每200周期对驱动计数器(14)倒数。根据驱动脉冲(DRIVE)的脉冲数对驱动计数器(14)进行正计数。然后,通过驱动计数器(14)的计数值变为0,从而停止输出门(20)的输出。



1. 一种驱动波发生电路,发生压电驱动器的驱动波,使用组合两种基本波形而得到的所述驱动波来驱动该压电驱动器,其特征在于,该驱动波发生电路具有:

基本波形发生电路,发生所述两种基本波形,这两种基本波形按照基本时钟,具有一定的基本周期,在一基本周期中处于特定电平的比例的占空比互相不同,同时处于特定电平的定时不同;

单元计数器,对基本波形的一基本周期进行计数,在计数值达到作为一单元的规定的数时,输出单元检测脉冲;

驱动计数器,对于输入的驱动脉冲从初始值起向一个方向进行计数,同时通过来自所述单元计数器的单元检测脉冲,对该驱动计数器的计数值向初始值的方向进行计数;

方向选择器,接受来自所述基本波形发生电路的两种基本波形,根据方向控制信号来切换从两个输出端的哪一个输出被接受的两种基本波形;以及

输出门,接受方向选择器的输出,从驱动计数器向一个方向进行计数起到达所述初始值为止,许可所述方向选择器的输出,从而输出由所述两种基本波形构成的驱动波,

所述两种基本波形的数,是对所述输入的驱动脉冲的数乘以所述一单元中的所述基本波形的基本周期的数而得到的数。

2. 如权利要求 1 所述的驱动波发生电路,其特征在于,在所述方向控制信号变化,从而方向选择器切换输出时,将所述驱动计数器重置为初始值。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的驱动波发生电路,其特征在于,在所述方向控制信号变化,从而方向选择器切换输出时,将所述单元计数器重置为初始值。

驱动波发生电路

技术领域

[0001] 本发明涉及用于发生压电驱动器的驱动波的驱动波发生电路,使用组合两种基本波形而得到的驱动波来驱动该压电驱动器。

背景技术

[0002] 以往,提出一种利用压电元件的伸缩的压电驱动器,被期待作为超小型的驱动器(参照非专利文献1)。该压电驱动器例如在驱动照相机的摄像元件来进行手晃校正的机构和移动透镜的对焦等中采用。

[0003] 该压电驱动器通过对压电元件施加电压而使其伸缩并沿驱动轴往复运动。而且,通过使驱动轴的一个方向的移动速度和反方向的移动速度不同(慢伸快拉或其相反),从而移动与驱动轴摩擦接触的移动体。这样,利用压电元件的伸缩作为驱动力,可以直线移动而不需要线圈等,并可以使驱动器小型化。

[0004] 这里,为了变更驱动轴的移动速度,必需变更对压电元件施加的电压波形。例如,为了慢伸快缩,需要对压电元件缓慢施加第一方向的电压,并急剧地施加反方向的电压的方式的电压施加。

[0005] [非专利文献1]KONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT VOL1(2004), p. 23-26

[0006] 这里,压电元件的伸缩量不能那么大,而且为了进行可靠的移动控制,需要使压电元件的一次的伸缩引起的移动体的移动量相当小。例如,一次的移动量被设定为数十 nm 程度。因此,移动量控制时的基本波形数变得非常大。例如,在移动透镜并进行对焦的情况下,从通常能使照相机进行最近的对焦的微距位置到 ∞ 位置,求出数百 μm 以上作为透镜的移动量。另一方面,关于对焦的信息从图像信息等得到,在通常的微型计算机等中得到。因此,由微型计算机生成压电驱动器的驱动波,但该情况下,微型计算机必需生成多个波长短的驱动波并供给到压电驱动器,存在对微型计算机的负担变大的问题。

发明内容

[0007] 本发明的驱动波发生电路发生压电驱动器的驱动波,使用组合两种基本波形而得到的所述驱动波来驱动该压电驱动器,其特征在于,该驱动波发生电路具有:基本波形发生电路,发生所述两种基本波形,这两种基本波形按照基本时钟,具有一定的基本周期,在一基本周期中处于特定电平的比例的占空比互相不同,同时处于特定电平的定时不同;单元计数器,对基本波形的一基本周期进行计数,在计数值达到作为一单元的规定的数时,输出单元检测脉冲;驱动计数器,对于输入的驱动脉冲从初始值起向一个方向进行计数,同时通过来自所述单元计数器的单元检测脉冲,对该驱动计数器的计数值向初始值的方向进行计数;方向选择器,接受来自所述基本波形发生电路的两种基本波形,根据方向控制信号来切换从两个输出端的哪一个输出被接受的两种基本波形;以及输出门,接受方向选择器的输出,从驱动计数器向一个方向进行计数起到达所述初始值为止,许可所述方向选择器的输出,从而输出由所述两种基本波形构成的驱动波,所述两种基本波形的数,是对所述输入的

驱动脉冲的数乘以所述一单元中的所述基本波形的基本周期的数而得到的数。

[0008] 此外,在所述方向控制信号变化从而方向选择器切换输出时,优选将所述驱动计数器重置为初始值。

[0009] 此外,在所述方向控制信号变化从而方向选择器切换输出时,优选将所述单元计数器重置为初始值。

[0010] 这样,根据本发明,可以根据方向控制信号和驱动脉冲的两个信号来发生规定数的驱动波。特别可以根据将基本波形归纳的单元来发生驱动波形。从而,从外部输入的驱动脉冲决定单元的个数即可,输入比较低频率的驱动脉冲即可。

[0011] 此外,可以在变更方向控制信号时将驱动计数器重置。从而,即使在略多地输入了驱动脉冲的情况下,也可以将该移动指示重置而切换驱动波。

[0012] 附图说明

[0013] 图 1 是表示驱动波发生电路的整体结构的图。

[0014] 图 2 是表示基本波的波形的图。

[0015] 图 3 是表示驱动波的波形的图。

[0016] 图 4 是表示压电元件的驱动电路的图。

[0017] 图 5 是表示压电元件的驱动波形的图。

[0018] 符号说明

[0019] 10 基本波发生电路,12 200 周期计数器,14 驱动计数器,16、24 “与”门,18 初始计数器,20 输出门,22 方向选择器,26 变化检测电路,28、30、32 “或”门,40 压电元件。

具体实施方式

[0020] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。

[0021] 图 1 是表示实施方式的驱动波发生电路的整体结构的图。该驱动波发生电路被构成为一个半导体集成电路。从而,作为输入端子,准备基本时钟 CLK、方向控制信号 M/I、驱动脉冲 DRIVE、启动信号 ENB 这四个,作为输出端子,准备 GATE A、GATE B、BUSY 这三个端子。

[0022] 基本波形发生电路 10 基于从外部输入的基本时钟 CLK 输出两个基本波形(基本波形 1、基本波形 2)。基本波形发生电路 10 最好具有例如对基本时钟进行基本波形的一周期计数的计数器,通过构成计数器的多个触发器的输出的逻辑运算,发生 H 电平、L 电平,从而发生两种基本波形 1、2。具有两个基本波形 1、2 的存储器,从其中读出基本波形 1、2 并输出也可以。

[0023] 图 2 表示基本波形 1、基本波形 2 的例子。例如,在基本时钟 CLK 为 9.75MHz 的情况下,将基本波形 1、2 的一周期设为 134 时钟(=13.74 μ sec),基本波形 1 在 22 时钟的 L 电平期间之后成为 H 电平。另一方面,基本波形 2 在 26 时钟的 H 电平期间、46 时钟的 L 电平期间之后,成为 H 电平。从而,在基本波形 1 的 L 电平结束后到基本波形 2 成为 L 电平为止,有 4 时钟的期间。

[0024] 从基本波形发生电路 10 在基本波形的每一周期输出一周期脉冲。例如,将对基本时钟进行计数的计数器的 134 计数的输出作为一周脉冲即可。该一周脉冲被供给到 200 周期计数器 12,200 周期计数器 12 在将一周脉冲(一单元)计数了 200 时,输出 200 周期脉冲(单元检测脉冲)。

[0025] 该 200 周期脉冲被输入驱动计数器 14 的减法输入端子。该驱动计数器 14 中,加法输入端子被从外部输入驱动信号 DRIVE。

[0026] 驱动计数器 14 在初始值‘0’以外时输出 H 电平。例如,对构成计数器的触发器的所有输出进行“或”运算即可。驱动脉冲 DRIVE 可以设为比 200 周期脉冲充分大的频率,驱动计数器 14 的输出通过输入 n 个驱动脉冲 DRIVE,从而在输入 n 个 200 周期脉冲为止的期间成为 H 电平。

[0027] 驱动计数器 14 的输出被输入“与”门 16。来自初始计数器 18 的动作中信号被反相输入该“与”门 16。从而,只要初始计数器 18 不在动作中,则“与”门 16 原样输出驱动计数器 14 的输出。“与”门 16 的输出被输入输出门 20 的控制端。

[0028] 这里,在基本波形发生电路 10 中发生的基本波形 1、2 被输入方向选择器 22。从外部输入的方向控制信号 M/I 经由“与”门 24、“或”门 32 被供给到该方向选择器 22 的控制端。初始计数器 18 的动作中信号被供给到“与”门 24。从而,只要初始计数器 18 不在动作中,则方向控制信号 M/I 被原样供给到方向选择器 22 的控制端,只要初始计数器 18 在动作中,则作为初始计数器 18 的输出的方向控制信号 M/I 被供给到方向选择器 22。

[0029] 方向选择器 22 根据被供给到控制端的方向控制信号 M/I,切换对两个输出端输出基本波形 1 和基本波形 2。在本例中,方向控制信号 M/I 是从外部的微型计算机供给的表示透镜向微距 (M) 方向的移动或透镜向 ∞ (I) 方向的移动的信号,在方向控制信号 M/I 为 L 电平的情况下,方向选择器 22 将基本波 1、2 原样输出到两个输出端。这是使透镜向 ∞ (I) 方向移动的信号。另一方面,在方向控制信号 M/I 为 H 电平的情况下,方向选择器 22 将基本波 1、2 切换输出到两个输出端。这是使透镜向微距 (M) 方向移动的信号。而且,该方向选择器 22 的两个输出经由输出门 20 作为信号 GATE A、信号 GATE B 被输出,从而透镜被向 ∞ 方向或微距方向移动。

[0030] 即,如图 3 所示,在方向控制信号 M/I 为 L 电平(向 ∞ 方向移动)时,基本波形 1、2 原样作为 GATE A、GATE B 被输出,在方向控制信号 M/I 为 H 电平(向微距方向移动)时,基本波形 1 作为 GATE B 被输出,基本波形 2 作为 GATE_A 被输出。

[0031] 进而,方向控制信号 M/I 也被供给到变化检测电路 26。该变化检测电路 26 检测方向控制信号 M/I 的上升沿和下降沿,输出变化检测脉冲。而且,该变化检测脉冲经由“或”门 28 被供给到 200 周期计数器 12 的重置端。启动信号 ENB 也被供给到“或”门 28,在启动信号 ENB 为 L 电平的情况下,也从“或”门 28 输出 H 电平。

[0032] “或”门 28 的输出被供给到 200 周期计数器 12 以及驱动计数器 14 的重置端。从而,在启动信号 ENB 为 L 电平时,以及方向控制信号 M/I 的状态切换时,200 周期计数器 12 以及驱动计数器 14 成为重置状态。

[0033] 另外,启动信号 ENB 被反相输入基本波形发生电路 10 的重置端子,在启动信号 ENB 为 L 电平时,基本波形发生电路 10 的输出也被禁止。

[0034] 此外,启动信号 ENB 也被输入初始计数器 18,该初始计数器 18 从启动信号 ENB 的上升沿开始仅一次将 200 周期脉冲计数到 176。例如,在计数了 176 时发生完毕脉冲,通过由该完毕脉冲将初始计数器 18 重置,同时中止到启动信号 ENB 的下一个上升沿。由此,在每次启动信号 ENB 的上升时,176 计数一次。

[0035] 然后,该初始计数器 18 在计数值为 171 ~ 174 的情况下从 171 ~ 174 端子输出 H

电平,该输出作为待机(禁止输出)信号被供给到输出门。在计数值为 175 ~ 176 的情况下,从 175 ~ 176 端子作为成为 H 电平的方向控制信号 M/I 输出,在计数值为其它的计数值时,从 175 ~ 176 端子作为成为 L 电平的方向控制信号 M/I 输出。即,从初始计数器 18 输出在计数值为 0 ~ 174 的情况下选择 ∞ 方向,在计数值为 175 ~ 176 的情况下选择微距方向的方向控制信号 M/I,该方向控制信号 M/I 经由“或”门 32 被供给到方向选择器 22。

[0036] 此外,在初始计数器 18 动作中,通过“与”门 16、24,驱动计数器 14 的输出以及方向控制信号 M/I 的输出被禁止,通过初始计数器 18 的输出,方向选择器 22 以及输出门 20 动作。

[0037] 从而,在启动信号 ENB 上升的初始设定时,初始计数器 18 动作,从而控制方向选择器 22 以及输出门 20,到计数值 174 为止向 ∞ 侧移动、在计数值 175 ~ 176 的期间向微距侧移动的方向控制信号 M/I 被供给到方向选择器 22,然后从外部供给的方向控制信号 M/I 原样被供给到方向选择器 22。

[0038] 进而,初始计数器 18 的动作中信号的反相信号、供给驱动计数器 14 的输出的“与”门 16 的输出、初始计数器 18 的动作中信号也被供给到“或”门 30,该“或”门 30 的输出作为占用信号 BUSY 被输出到外部。从而,在初始计数器 18 动作时以及驱动计数器 14 的计数值不是‘0’时,占用信号 BUSY 为 H 电平。

[0039] 接着,说明这样的驱动波发生电路的动作。

[0040] ‘初始设定动作’

[0041] 首先,为了使用照相机,在照相机电源打开的情况下,用于照相机的动作控制的微型计算机开始动作,将启动信号 ENB 设定为当初 L 电平。在启动信号 ENB 为 L 电平时,对基本波形发生电路 10、200 周期计数器 12、驱动计数器 14、初始计数器 18 供给重置信号,内部的计数器被重置,该驱动波发生电路成为中止状态。此外,从外部(微型计算机)供给基本时钟 CLK。另外,方向控制信号 M/I、驱动脉冲 DRIVE 在该阶段不需要,但优选驱动计数器 14 被重置。

[0042] 接着,微型计算机将启动信号 ENB 从 L 电平变更为 H 电平。通过其上升沿,基本波形发生电路 10、200 周期计数器 12、驱动计数器 14、初始计数器 18 开始动作。这里,由于来自初始计数器 18 的动作中信号被变更为 H 电平,因此 BUSY 信号成为 H 电平,同时从驱动计数器 14 对输出门 20 的控制信号的供给停止。此外,通过“与”门 24 也停止方向控制信号 M/I 对方向选择器 22 的供给。然后,由初始计数器 18 对来自 200 周期计数器 12 的 200 周期脉冲进行累加(count up)。此时,作为方向控制信号 M/I,指示 ∞ 方向的移动的 L 电平被供给到方向选择器 22。在初始计数器 18 的计数值达到 171 时,对输出门 20 供给待机信号,禁止来自其的信号输出。然后,初始计数器 18 的计数值为 175、176 时,从初始计数器 18 作为方向控制信号 M/I 输出 H 电平,从而,在方向选择器 22 进行向微距方向移动的基本波形 1、2 的切换,其被从输出门 20 输出。

[0043] 然后,通过第 177 个的计数,溢出信号被输出,初始计数器 18 停止其动作,动作中信号成为 L 电平。由此,初始设定动作结束。

[0044] 例如,设置由启动信号 ENB 的上升沿设置的触发器,并可以通过该触发器的输出进行初始计数器 18 的动作,通过溢出信号将触发器重置,从而可以使初始计数器 18 成为重置状态。

[0045] 这样,在本实施方式中,使用表示是否将驱动波发生电路设为动作状态的启动信号 ENB 进行初始设定动作。从而,不必输入用于进行初期设定动作的特别的控制信号,可以减少驱动波发生电路中的端子数。

[0046] 这里,在本实施方式中,不论透镜位于何处,200 周期脉冲向 ∞ 方向的 170 个的移动都是移动到 ∞ 方向的极限点而机械地停止移动的移动量。从而,通过该移动,透镜被保持在超过 ∞ 位置的位置。然后,在稍作待机之后,通过 200 周期脉冲向微距方向移动 2 个,透镜被可靠地保持在 ∞ 位置。另外,透镜的初始位置也可以是相反方向的微距位置,此外,通过变更待机后的移动量,可以将透镜初始设定在任意的位置。从而,不使用检测透镜的位置的传感器等就可以决定透镜的初始位置。

[0047] ‘通常动作’

[0048] 在通常动作时,如通常那样供给基本时钟 CLK,而且启动信号 ENB 为 H 电平。在该状态下,微型计算机基于对焦信息,决定透镜的移动方向以及移动量,将与此对应的方向控制信号 M/I 以及驱动脉冲 DRIVE 供给到驱动波发生电路。如果是向微距方向的移动,则将方向控制信号 M/I 设定为 H 电平,如果是向 ∞ 方向的移动,则方向控制信号 M/I 被设定为 L 电平。而且,将与透镜移动量对应的数的驱动脉冲 DRIVE 供给到驱动计数器 14。本实施方式的情况下,是利用压电元件的移动,使基本波形 1、2 为 200 次时,透镜移动 $5\mu\text{m}$ 左右。因此,如果判断为需要 $50\mu\text{m}$ 的移动,则发送 10 个驱动脉冲,作为计数值,对驱动计数器 14 设置 10。然后,通过 200 周期计数器 12 的输出,该驱动计数器 14 的值成为 0 时,来自驱动计数器 14 的输出经由“与”门 16 被供给到输出门 20 的控制端,来自输出门 20 的驱动波输出被禁止。

[0049] 这样,在本实施方式中,使一个驱动脉冲与基本波形 1、2 的 200 周期对应。由此,微型计算机发生的驱动脉冲可以为比基本波形充分小的频率,微型计算机中的处理负担减小。进而,基本波形自身没必要由微型计算机发生,因此微型计算机的处理负担减轻。

[0050] 此外,对焦的信息例如从接受的图像的亮度信息等得到。即,在对焦的状态下,得到的图像亮度的总和增大。因此,在移动一个方向的透镜的状态下,可以检测亮度的变化,并根据该变化状态得到对焦信息。在该情况下,优选为透镜临时过度移动之后向反方向返回而成为最佳位置的情况也较多。

[0051] 在本实施方式中,在变化检测电路 26 中,在检测出方向控制信号 M/I 的状态变化时,200 周期计数器 12 以及驱动计数器 14 被重置为 0。从而,微型计算机例如输出 100 个驱动脉冲,使透镜向一个方向移动,在该状态下,检测焦点位置,在透镜超过聚焦位置时,计算到聚焦位置的返回移动量,并输出这个数的驱动脉冲,从而可以进行对焦。此外,即使在透镜的当初移动方向为相反的情况下,通过切换方向控制信号 M/I,可以立即反转移移动方向。

[0052] 这样,通过方向控制信号 M/I 的状态变化将驱动计数器 14 重置,从而对焦动作中的微型计算机的处理顺序的自由度上升,可以实现适当的对焦动作。

[0053] 另外,200 周期计数器 12 不被重置,仅驱动计数器 14 被重置也可以。

[0054] 这样,根据本实施方式,通过方向控制信号 M/I、驱动脉冲 DRIVE 的两个信号的组合,可以有效地进行驱动波发生。

[0055] 图 4 表示压电元件的驱动电路的一例。压电元件 40 在电气上可以视为电容,因此在图中记载为电容。

[0056] 电源上连接两个 p 沟道晶体管 42a、42b 的源极,这些晶体管 42a、42b 的漏极上分别连接有 n 沟道晶体管 44a、44b 的漏极。而且,晶体管 44a、44b 的源极经由电阻 46 接地。此外,在晶体管 42a、44a 的栅极上被输入信号 GATE A,在晶体管 42b、44b 的栅极上被输入信号 GATE B。进而,在晶体管 42a、44a 的连接点和晶体管 42b、44b 的连接点之间连接有压电元件 40。

[0057] 晶体管 42a、44a 形成反相器, GATE A 被反相供给到压电元件 40 的一端,晶体管 42b、44b 形成反相器, GATE B 被反相供给到压电元件 40 的另一端。

[0058] 从而,在图 2 中的基本波形 1、2 分别作为 GATE A、GATE B 被供给到驱动电路的情况下,压电元件 40 的一端 40A 的电压 OUT A 和另一端 40B 的电压 OUT B 如图 5 所示地变化。这里,在晶体管 42a、42b 导通时,立即对压电元件 40 施加电源电压,但在晶体管 44a、44b 导通时由于存在电阻 46,因此压电元件 40 的一端 40A 的电压以另一端 40B 的电压作为基准如图 5 所示地变化。由此,如在图中以虚线表示那样,对于压电元件 40 可以进行向一个方向急剧地施加电压、向相反方向进行缓慢地变化电压的锯齿刀状的电压施加。从而,可以进行压电元件 40 慢伸快缩(或其相反)的动作,并以该伸缩速度为差,移动透镜。

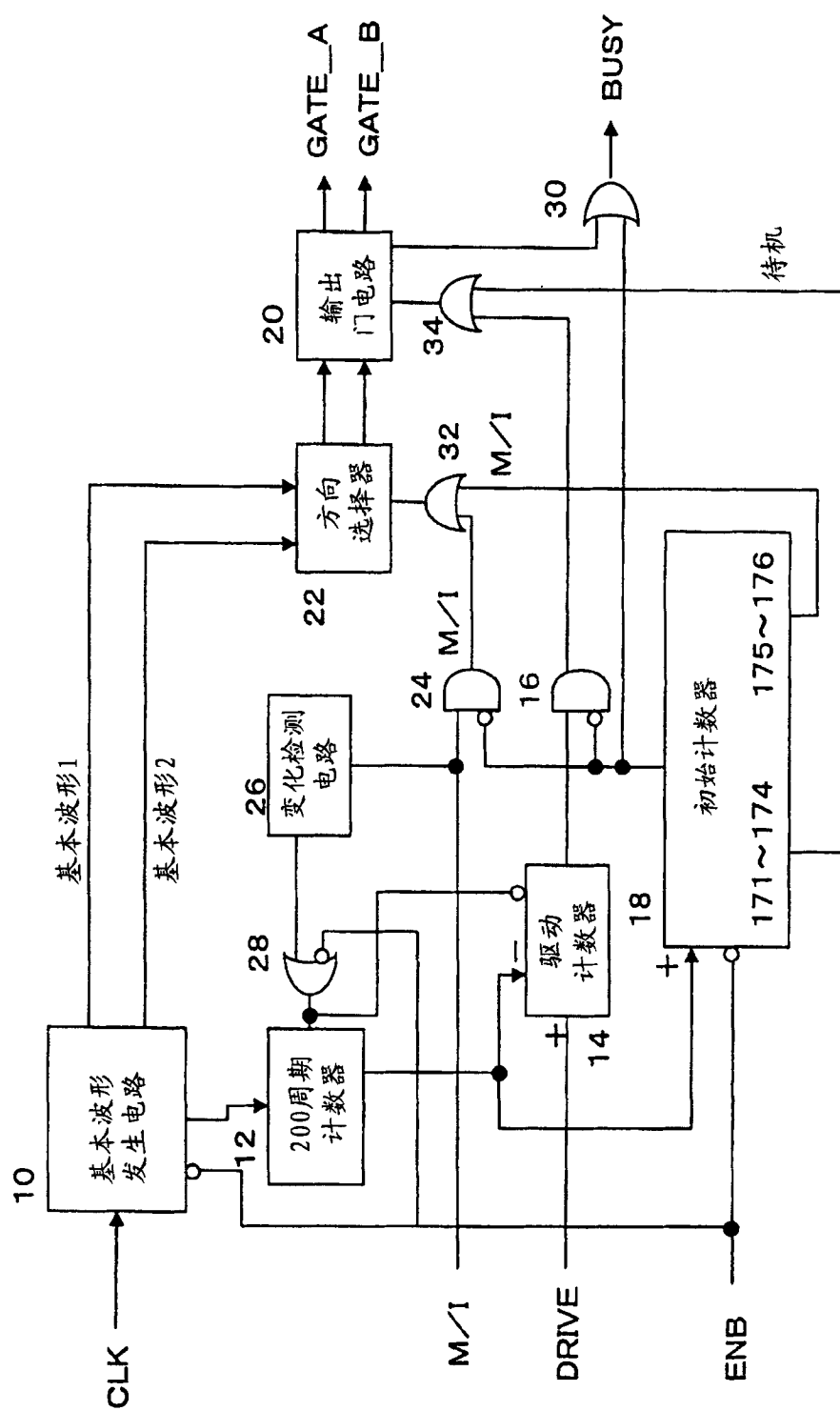


图 1

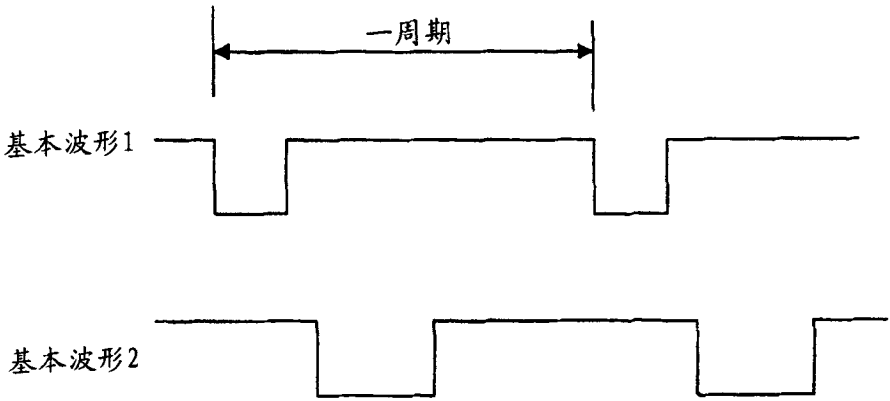


图 2

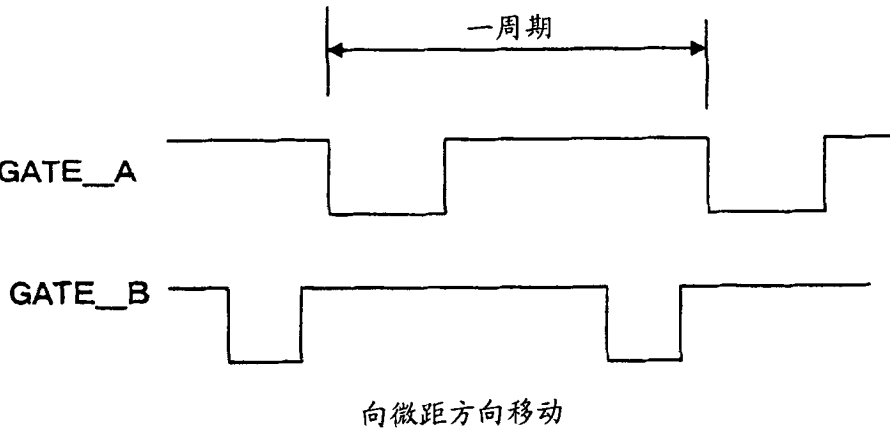
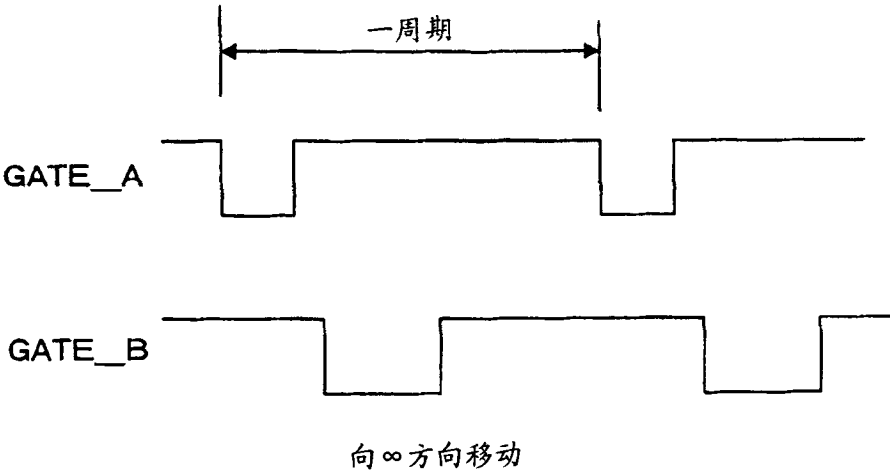


图 3

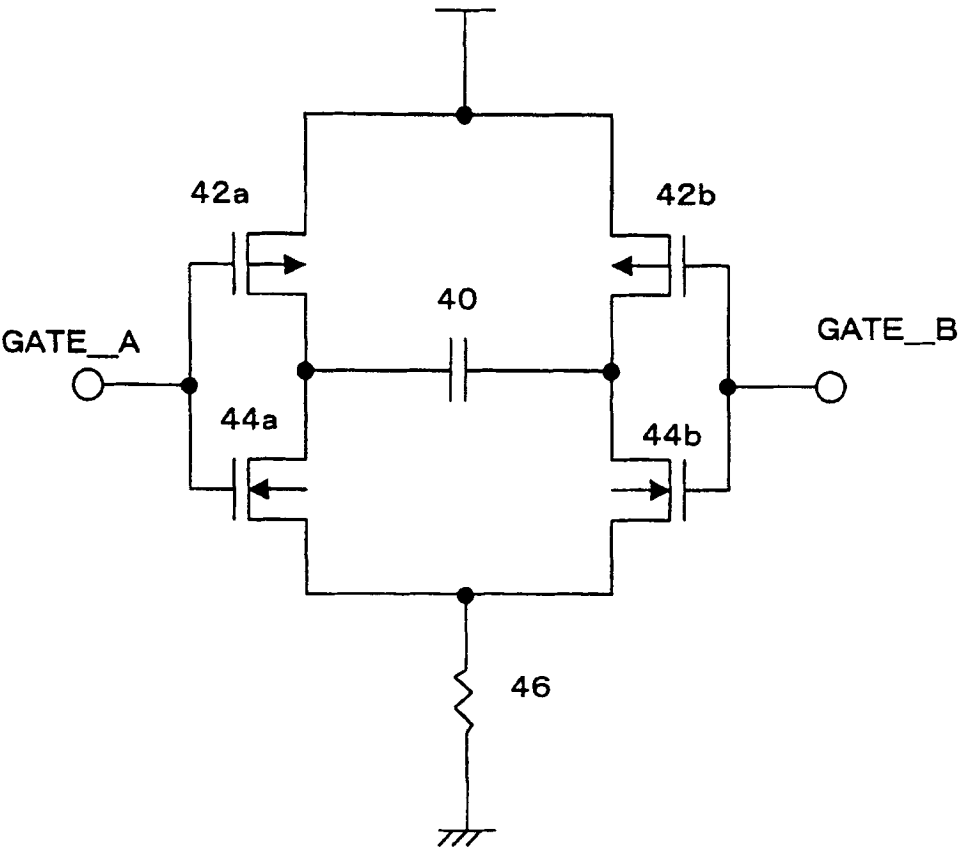


图 4

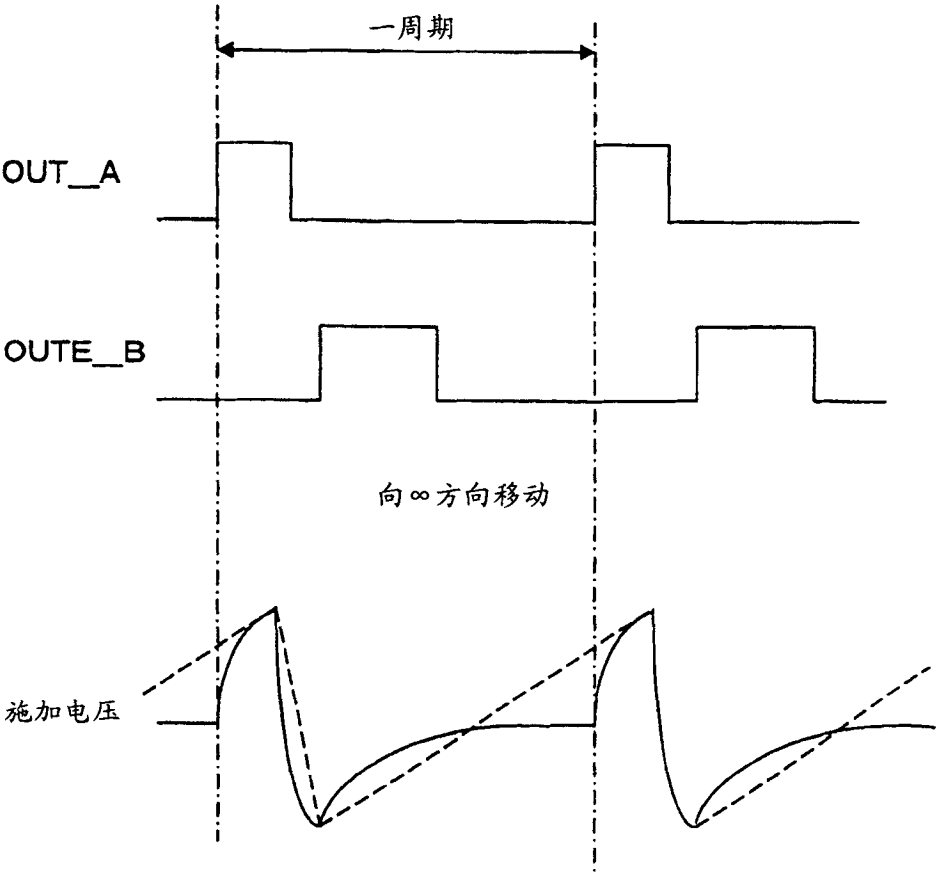


图 5