



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102894996 B

(45) 授权公告日 2016.08.03

(21) 申请号 201210292456.0

(22) 申请日 2012.05.16

(30) 优先权数据

2011-109442 2011.05.16 JP

(73) 专利权人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 雨宫慎一

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 何欣亭 李家麟

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2010-22760 A, 2010.02.04,

审查员 谢春苓

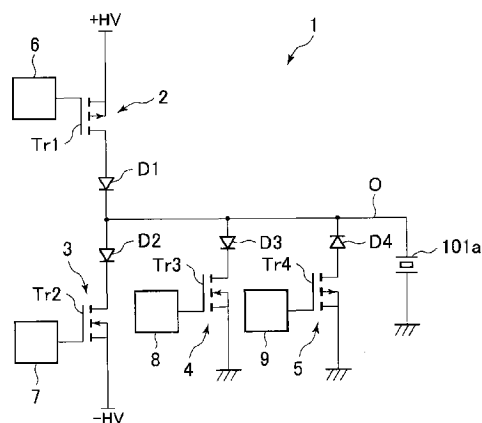
权利要求书3页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

超声换能器驱动电路和超声图像显示设备

(57) 摘要

本发明提供一种在正电压供电电路和负电压供电电路中实现得到抑制的功率消耗的超声换能器驱动器电路。超声换能器驱动电路包括正电压供电电路、负电压供电电路、电流流入型接地箝位电路和电流流出型接地箝位电路。在输出线中的电压为正电压 +V 的状态下生成负脉冲的时刻 t3, 电流流入型接地箝位电路进入操作状态, 并且在输出线中的电压为负电压的状态下生成正脉冲的时刻 t6, 电流流出型接地箝位电路进入操作状态。



1. 一种超声换能器驱动电路,用于通过将包括正脉冲和负脉冲的脉冲输出至到超声换能器的输出线来驱动所述超声换能器,包括:

正电压供电电路,用于将正电压供给至所述输出线;

负电压供电电路,用于将负电压供给至所述输出线;

电流流入型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为正电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;以及

电流流出型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为负电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;

其中,在所述输出线中的所述电压为正电压的状态下生成负脉冲时,所述电流流入型接地箝位电路进入操作状态,以及

在所述输出线中的所述电压为负电压的状态下生成正脉冲时,所述电流流出型接地箝位电路进入操作状态,

其中所述正电压供电电路具有预定延迟时间而开始操作,所述正电压供电电路的延迟时间是自所述电流流出型接地箝位电路的操作开始点直到所述输出线中的所述电压变为接地电压的时间,

并且其中所述负电压供电电路具有预定延迟时间而开始操作,所述负电压供电电路的延迟时间是自所述电流流入型接地箝位电路的操作开始点直到所述输出线中的所述电压变为接地电压的时间。

2. 一种超声换能器驱动电路,用于通过将包括正脉冲和负脉冲的脉冲输出至到超声换能器的输出线来驱动所述超声换能器,包括:

正电压供电电路,用于将正电压供给至所述输出线;

负电压供电电路,用于将负电压供给至所述输出线;

电流流入型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为正电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;以及

电流流出型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为负电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;

其中,在所述输出线中的所述电压为正电压的状态下生成负脉冲时,所述电流流入型接地箝位电路进入操作状态,以及

在所述输出线中的所述电压为负电压的状态下生成正脉冲时,所述电流流出型接地箝位电路进入操作状态,

其中所述正电压供电电路具有预定延迟时间而开始操作,所述正电压供电电路的延迟时间是自所述电流流出型接地箝位电路的操作开始点直到所述输出线中的所述电压变为被设置以便包括接地电压的预定范围内的电压的时间,

并且其中所述负电压供电电路具有预定延迟时间而开始操作,所述负电压供电电路的延迟时间是自所述电流流入型接地箝位电路的操作开始点直到所述输出线中的所述电压变为被设置以便包括接地电压的预定范围内的电压的时间。

3. 一种超声换能器驱动电路,用于通过将包括正脉冲和负脉冲的脉冲输出至到超声换能器的输出线来驱动所述超声换能器,包括:

正电压供电电路,用于将正电压供给至所述输出线;

负电压供电电路,用于将负电压供给至所述输出线;

电流流入型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为正电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;以及

电流流出型接地箝位电路,其当所述输出线中的电压为负电压时操作,并将所述输出线中的所述电压改变到接地电压;

其中,在所述输出线中的所述电压为正电压的状态下生成负脉冲时,所述电流流入型接地箝位电路进入操作状态,以及

在所述输出线中的所述电压为负电压的状态下生成正脉冲时,所述电流流出型接地箝位电路进入操作状态,

其中所述正电压供电电路在与所述电流流出型接地箝位电路的所述操作开始的同时开始操作,

并且其中所述负电压供电电路在与所述电流流入型接地箝位电路的所述操作开始的同时开始操作。

4. 根据权利要求1-3中的任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述电流流入型接地箝位电路操作至少直到所述输出线中的所述正电压变为接地电压,以及所述电流流出型接地箝位电路操作至少直到所述输出线中的所述负电压变为接地电压。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述正电压供电电路包括开始/停止向所述输出线供给所述正电压的第一晶体管。

6. 根据权利要求5所述的超声换能器驱动电路,其中所述电流流入型接地箝位电路的所述操作开始定时是所述第一晶体管从导通状态改变到截至状态的定时。

7. 根据权利要求5所述的超声换能器驱动电路,还包括用于驱动所述第一晶体管的第一驱动器电路。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述负电压供电电路包括开始/停止向所述输出线供给所述负电压的第二晶体管。

9. 根据权利要求8所述的超声换能器驱动电路,其中所述电流流出型接地箝位电路的所述操作开始定时是所述第二晶体管从导通状态改变到截至状态的定时。

10. 根据权利要求8所述的超声换能器驱动电路,还包括用于驱动所述第二晶体管的第二驱动器电路。

11. 根据权利要求1-3中任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述电流流入型接地箝位电路包括连接在所述输出线和地之间的第三晶体管,以及当所述第三晶体管处于导通状态时,电流从所述输出线流入。

12. 根据权利要求11所述的超声换能器驱动电路,还包括用于驱动所述第三晶体管的第三驱动器电路。

13. 根据权利要求1-3中任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述电流流出型接地箝位电路包括连接在所述输出线和地之间的第四晶体管,以及当所述第四晶体管处于导通状态时,电流传递到所述输出线。

14. 根据权利要求13所述的超声换能器驱动电路,还包括用于驱动所述第四晶体管的第四驱动器电路。

15. 根据权利要求1-3中任一项所述的超声换能器驱动电路,其中所述脉冲是电压脉

冲。

16. 一种超声图像显示设备, 具有根据权利要求1-15中任一项所述的超声换能器驱动电路。

超声换能器驱动电路和超声图像显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声换能器驱动电路和超声图像显示设备。

背景技术

[0002] 超声换能器驱动电路是用于通过将由正电压脉冲和负电压脉冲构成的脉冲输出至到超声换能器的输出线来驱动超声换能器的电路。作为此类超声换能器驱动电路,例如,专利文献1公开了具有用于将正电压供给至输出线的正电压供电电路以及用于将负电压供给至输出线的负电压供电电路的电路。在超声换能器驱动电路中,当在输出线中的电压为正电压的状态下生成负电压脉冲时,对负电压供电电路进行操作,以及在输出线中的电压为负电压的状态下生成正电压脉冲时,对正电压供电电路进行操作。

[0003] [现有技术文献]

[0004] [专利文献]

[0005] [专利文献1]:日本未审查专利申请公开号:No.2009-101072

发明内容

[0006] 当在输出线中的电压是正电压的状态下生成负电压脉冲时对负电压供电电路进行操作的时候,电流在负电压供电电路中流动预定的时间,并消耗功率。当在输出线中的电压是负电压的状态下生成正电压脉冲时对正电压供电电路进行操作的时候,电流在正电压供电电路中流动预定的时间,并消耗功率。因此,在正电压供电电路和负电压供电电路中功率消耗的抑制是一问题。

[0007] 实现解决问题的本发明涉及用于通过将由正脉冲和负脉冲构成的脉冲输出至到超声换能器的输出线来驱动超声换能器的超声换能器驱动电路,包括:正电压供电电路,用于将正电压供给至输出线;负电压供电电路,用于将负电压供给至输出线;电流流入型接地箝位电路(current-inflow-type ground clamp circuit),当输出线中的电压为正电压时进行操作并将输出线中的电压改变到接地电压;以及电流流出型(current-outflow-type)接地箝位电路,当输出线中的电压为负电压时进行操作并将输出线中的电压改变到接地电压。当在输出线中的电压为正电压的状态下生成负脉冲时,电流流入型接地箝位电路进入操作状态,以及当在输出线中的电压为负电压的状态下生成正脉冲时,电流流出型接地箝位电路进入操作状态。

[0008] 根据上述方面的本发明,在输出线中的电压为正电压的状态下生成负脉冲时,电流流入型接地箝位电路代替负电压供电电路来进行操作。在输出线中的电压为负电压的状态下生成正脉冲时,电流流出型接地箝位电路代替正电压供电电路来进行操作。因此,正电压供电电路和负电压供电电路中的功率消耗就能被抑制。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本发明的超声图像显示设备的实施例的例子的框图;

- [0010] 图2是示出图1中所示的超声图像显示设备中的发送/接收单元的框图；
- [0011] 图3是示出图1中所示的超声图像显示设备中的超声换能器驱动电路的电路图；
- [0012] 图4是用于解释图3中所示的超声换能器驱动电路的操作的示意图；
- [0013] 图5是用于解释从时刻t1到时刻t2的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0014] 图6是用于解释从时刻t3到时刻t4的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0015] 图7是用于解释从时刻t4到时刻t5的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0016] 图8是用于解释从时刻t6到时刻t7的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0017] 图9是用于解释从时刻t7到时刻t8的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0018] 图10是用于解释传统的超声换能器驱动电路的操作的示意图；
- [0019] 图11是用于解释传统的超声换能器驱动电路中从时刻t3到时刻t4的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0020] 图12是用于解释传统的超声换能器驱动电路中从时刻t6到时刻t7的输出电流和功率消耗的示意图；
- [0021] 图13是用于解释第一实施例的第一变型中的超声换能器驱动电路的操作的示意图；
- [0022] 图14是示出第一实施例的第二变型中的超声换能器驱动电路的电路图。
- [0023] 图15是示出图14中所示的反馈单元的结构示意图；
- [0024] 图16是用于解释第一实施例的第二变型中的超声换能器驱动电路的操作的示意图；
- [0025] 图17是用于解释第二实施例中的超声换能器驱动电路的操作的示意图；
- [0026] 图18是用于解释第二实施例的超声换能器驱动电路中从时刻t3到时刻t4的电流的流动的示意图；
- [0027] 图19是用于解释第二实施例的超声换能器驱动电路中从时刻t6到时刻t7的电流的流动的示意图。
- [0028] 附图标记说明
- [0029] 1、1' 超声换能器驱动电路；2正电压供电电路；3负电压供电电路；4电流流入型接地箝位电路；5电流流出型接地箝位电路；6第一驱动器电路；7第二驱动器电路；8第三驱动器电路；9第四驱动器电路；0输出线；Tr1第一晶体管；Tr2第二晶体管；Tr3第三晶体管；Tr4第四晶体管。

具体实施方式

- [0030] 以下将参考附图详细描述本发明的实施例。
- [0031] 第一实施例
- [0032] 首先，将参考附图1至9对第一实施例进行描述。如图1中所示，超声图像显示设备100具有超声探头101、发送/接收单元102、回波数据处理单元103、显示控制单元104、显示单元105、操作单元106以及控制单元107。
- [0033] 超声探头101配备有多个发送/接收超声波的超声换能器101a。
- [0034] 如图2中所示，发送/接收单元102具有发送单元1021和接收单元1022。发送单元1021基于来自控制单元107的控制信号来供给用于在预定扫描条件下将超声波发送至超声

探头101的电信号。发送单元1021具有供给用于通过驱动超声换能器101a来发送超声波的电信号的超声换能器驱动电路1(图2中未示出,参考图3)。之后将描述超声换能器驱动电路1。

[0035] 接收单元1022执行信号处理,诸如对通过超声探头101接收的回波信号的A/D转换和相位调整及加法处理,以及将所获得的回波数据输出到回波数据处理单元103。

[0036] 回波数据处理单元103执行用于凭借由发送/接收单元102供给的回波数据来生成超声图像的过程。例如,回波数据处理单元103执行诸如对数压缩过程和包络检测过程的B模式过程、诸如正交检测过程和滤波过程的多普勒过程、以及诸如此类。

[0037] 显示控制单元104通过扫描转换器来扫描转换通过回波数据处理单元103获得的数据,从而生成超声图像数据。显示控制单元104基于超声图像数据在显示单元105上显示超声图像。

[0038] 显示单元105是LCD(液晶显示器)、CRT(阴极射线管)或诸如此类。操作单元106包括用于由操作员输入指令和信息的键盘和指点装置(未示出)。

[0039] 控制单元107具有CPU(中央处理单元)。控制单元107读取存储在未示出的存储装置中的控制程序,并运行超声图像显示设备100中的单元中的功能。

[0040] 随后,将参考图3对超声换能器驱动电路1进行描述。为每个超声换能器101a提供超声换能器驱动电路1(图3中仅示出一个)。超声换能器驱动器电路1输出用于驱动超声换能器101a的电信号至连接到超声换能器101a的输出线0。在该实施例中,电信号解释为由正电压脉冲和负电压脉冲构成的电压脉冲。

[0041] 超声换能器驱动电路1具有正电压供电电路2、负电压供电电路3、电流流入型接地箝位电路4和电流流出型接地箝位电路5。正电压供电电路2、负电压供电电路3、电流流入型接地箝位电路4和电流流出型接地箝位电路5连接到输出线0。

[0042] 超声换能器101a等价于其中电容和电阻并联连接的电路。

[0043] 正电压供电电路2是用于基于正电源电压+HV来将正电压供给至输出线0的电路,并具有第一晶体管Tr1和设置在第一晶体管Tr1与输出线0之间的第一二极管D1。第一二极管D1设置为电流从第一晶体管Tr1传递到输出线0的方向。

[0044] 第一晶体管Tr1是p沟道型MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)。在第一晶体管Tr1中,用于供给正电压+HV的电源连接到的源极侧,及第一二极管D1和输出线0连接到漏极侧。输出驱动信号来导通(ON)/截至(OFF)第一晶体管Tr1的第一驱动器电路6连接到第一晶体管Tr1的栅极。当第一晶体管Tr1处于导通状态时,正电压供电电路2进入操作状态,并将正电压供给至输出线0。

[0045] 正电压供电电路2是本发明中正电压供电电路的实施例的例子。第一晶体管Tr1是本发明中第一晶体管的实施例的例子。另外,第一驱动器电路6是本发明中第一驱动器电路的实施例的例子。

[0046] 负电压供电电路3是用于基于负电压-HV来将负电压供给至输出线0的电路,并具有第二晶体管Tr2和设置在第二晶体管Tr2与输出线0之间的第二二极管D2。第二二极管D2设置为电流从输出线0传递到第二晶体管Tr2的方向。

[0047] 第二晶体管Tr2是n沟道型MOSFET。在第二晶体管Tr2中,用于供给负电压-HV的电源连接到源极侧,以及第二二极管D2和输出线0连接到漏极侧。输出驱动信号来导通/截至

第二晶体管tr2的第二驱动器电路7连接到第二晶体管Tr2的栅极。当第二晶体管Tr2处于导通状态时,负电压供电电路3进入操作状态,并将负电压供给至输出线0。

[0048] 负电压供电电路3是本发明中负电压供电电路的实施例的例子。第二晶体管Tr2是本发明中的第二晶体管的实施例的例子。另外,第二驱动器电路7是本发明中第二驱动器电路的实施例的例子。

[0049] 电流流入型接地箝位电路4具有第三晶体管Tr3和设置在第三晶体管Tr3与输出线0之间的第三二极管D3。第三二极管D3设置为电流从输出线0传递到第三晶体管Tr3的方向。电流流入型接地箝位电路4是当第三晶体管Tr3处于导通状态时进入操作状态且电流从输出线0流入到其中的电路,并且是用于将输出线0中的正电压改变到接地电压的电路。

[0050] 第三晶体管Tr3是n沟道型MOSFET。在第三晶体管Tr3中,第三二极管D3和输出线0连接到漏极侧,且源极连接到地。输出驱动信号来导通/截至第三晶体管tr3的第三驱动器电路8连接到第三晶体管Tr3的栅极。

[0051] 电流流入型接地箝位电路4是本发明中电流流入型接地箝位电路的实施例的例子。第三晶体管Tr3是本发明中的第三晶体管的实施例的例子。另外,第三驱动器电路8是本发明中的第三驱动器电路的实施例的例子。

[0052] 电流流出型接地箝位电路5具有第四晶体管Tr4和设置在第四晶体管Tr4与输出线0之间的第四二极管D4。第四二极管D4设置为电流从第四晶体管Tr4传递到输出线0的方向。电流流出型接地箝位电路5是当第四晶体管Tr4处于导通状态时进入工作状态且电流流出到输出线0的电路,并且是用于将输出线0中的负电压改变到接地电压的电路。

[0053] 第四晶体管Tr4是p沟道型MOSFET。在第四晶体管Tr4中,第四二极管D4和输出线0连接到的漏极侧,且源极连接到地。输出驱动信号来导通/截至第四晶体管Tr4的第四驱动器电路9连接到第四晶体管Tr4的栅极。

[0054] 电流流出型接地箝位电路5是本发明中的电流流出型接地箝位电路的实施例的例子。第四晶体管Tr4是本发明中的第四晶体管的实施例的例子。另外,第四驱动器电路9是本发明中的驱动器电路的实施例的例子。

[0055] 现将参考图4来描述超声换能器驱动电路1的操作。首先,在时刻t1,第一晶体管Tr1从截至状态改变到导通状态,且第三晶体管Tr3从导通状态改变到截至状态。此时,第二晶体管Tr2保持处于截至状态,且第四晶体管Tr4保持处于导通状态。

[0056] 当第一晶体管Tr1改变到导通状态时,输出线0中的输出电压Vo从接地电压Vg上升。在从时刻t1起经过预定的时间之后的时刻t2,输出电压Vo上升至正电压+V,并且,随后稳定在正电压+V。

[0057] 随后,在从时刻t2起经过预定的时间之后的时刻t3,第一晶体管Tr1从导通状态改变到截至状态,且第三晶体管Tr3从截至状态改变到导通状态。在时刻t3,第四晶体管Tr4从导通状态改变到截至状态。

[0058] 当第三晶体管Tr3在时刻t3改变到导通状态时,输出电压Vo从正电压+V开始下降。在作为输出电压Vo改变到接地电压Vg的定时的时刻t4,第二晶体管Tr2从截至状态改变到导通状态。因此,输出电压Vo变成负的,且在时刻t5变成负电压-V。

[0059] 作为第二晶体管Tr2从截至状态改变到导通状态的定时的时刻t4是自第三晶体管Tr3从截至状态改变到导通状态起经过预定的延迟时间dt之后的时刻。作为延迟时间dt,对

所需要用于输出线中的电压变为接地电压 V_g 的时间进行预设。

[0060] 时刻 t_3 对应于在输出线0中的电压为正电压的状态下生成负脉冲的时刻。

[0061] 输出电压 V_o 在时刻 t_5 变为负电压 $-V$ 并被稳定。在自时刻 t_5 起经过预定的时间之后的时刻 t_6 ,第二晶体管 Tr_2 从导通状态改变到截至状态,且第四晶体管 Tr_4 从截至状态改变到导通状态。在时刻 t_6 ,第三晶体管 Tr_3 从导通状态改变到截至状态。

[0062] 通过在时刻 t_6 第四晶体管 Tr_4 改变到导通状态,输出电压 V_o 从负电压 $-V$ 开始上升。在作为输出电压 V_o 变为接地电压 V_g 的定时的时刻 t_7 ,第一晶体管 Tr_1 从截至状态改变到导通状态。结果,输出电压 V_o 变为正的且在时刻 t_8 再次变为正电压 $+V$ 。

[0063] 作为第一晶体管 Tr_1 从截至状态改变到导通状态的定时的时刻 t_7 是自第四晶体管 Tr_4 从截至状态改变到导通状态起经过预定的延迟时间 dt 之后的时刻。作为延迟时间 dt ,对所需要用于输出线0中的电压变为接地电压 V_g 的时间进行预设。

[0064] 时刻 t_6 对应于在输出线0中的电压为负电压的状态下生成正脉冲的时刻。

[0065] 在从时刻 t_8 起经过预定的时间之后的时刻 t_9 ,第一晶体管 Tr_1 再次从导通状态改变到截至状态,且第三晶体管 Tr_3 从截至状态改变到导通状态。在时刻 t_9 ,第四晶体管 Tr_4 从导通状态改变到截至状态。

[0066] 超声换能器驱动电路1重复上述操作,因此将由正脉冲和负脉冲构成的脉冲输出到输出线0,以便超声换能器101a驱动。该脉冲是电压脉冲,正脉冲是正电压脉冲,且负脉冲是负电压脉冲。

[0067] 将参考图5到9描述功率 W 和输出线0中的输出电流 I_o 的消耗。假设输出电流 I_o 是流入超声换能器101a侧上的一部分的大于输出线0中的电流流出型接地箝位电路5连接在其中的一部分和电流流入型接地箝位电路4连接在其中的一部分的电流。

[0068] 在图5到9中,简化第一晶体管 Tr_1 到第四晶体管 Tr_4 并示为开关。

[0069] 在从时刻 t_1 到时刻 t_2 的一段时间中,如图5中所示,电流 i_1 流入正电压供电电路2,且电流 $+1$ 作为输出电流 I_o 流动。此时,在正电压供电电路2中消耗功率 W (参考图4)

[0070] 在从时刻 t_3 到时刻 t_4 的一段时间中,如图6中所示,电流 i_3 流入电流流入型接地箝位电路4,且电流 -1 作为输出电流 I_o 流动。此时,因为第二晶体管 Tr_2 处于截至状态,所以没有电流在负电压供电电路3中流动,且在负电压供电电路3中没有功率消耗。

[0071] 在从时刻 t_4 到时刻 t_5 的一段时间中,如图7中所示,电流 i_2 流入负电压供电电路3,且电流 -1 作为输出电流 I_o 流动。此时,在负电压供电电路3中消耗功率 W 。

[0072] 在从时刻 t_6 到时刻 t_7 的一段时间中,如图8中所示,电流 i_4 流入电流流出型接地箝位电路5,且电流 $+1$ 作为输出电流 I_o 流动。此时,因为第一晶体管 Tr_1 处于截至状态,所以没有电流在正电压供电电路2中流动,且在正电压供电电路2中没有功率消耗。

[0073] 在从时刻 t_7 到时刻 t_8 的一段时间中,如图9中所示,电流 i_1 流入正电压供电电路2,且电流 $+1$ 作为输出电流 I_o 流动。此时,在正电压供电电路2中消耗功率 W 。

[0074] 在从时刻 t_2 到时刻 t_3 的一段时间和从时刻 t_5 到时刻 t_6 的一段时间中,电流流入超声换能器101a中的电阻组件中,电流仅流入正电压供电电路2和负电压供电电路3该电流量,且消耗功率。

[0075] 为了解释通过本实施例的超声换能器驱动电路1比传统技术抑制更多的功率消耗的事实,传统的超声换能器驱动电路的操作将参考图10进行描述。传统的超声换能器驱动

电路具有和图3相同的结构。

[0076] 将仅描述和实施例的超声换能器驱动电路1的操作不相同的要点。首先,在时刻 t_1 ,操作与实施例的超声换能器驱动电路1的类似,除了晶体管Tr4从导通状态改变到截至状态。晶体管Tr3和Tr4自时刻 t_1 继续处于截至状态,并在作为将输出电压 V_o 改变到接地电压 V_g 的定时的时刻 t_{10} ,改变到导通状态。

[0077] 在时刻 t_3 ,第一晶体管Tr1从导通状态改变到截至状态,且第二晶体管Tr2从截至状态改变到导通状态。在时刻 t_6 ,第二晶体管Tr2从导通状态改变到截至状态,且第一晶体管Tr1从截至状态改变到导通状态。

[0078] 在图10中,交替的长和两短划线指示实施例的超声换能器驱动电路1中的操作。

[0079] 参考图11和12,具体地,与本发明的实施例相比较,将描述执行此类操作的传统的超声换能器驱动电路1'中的输出线0'中的功率 W 的消耗和输出电流 I_o 。在从时刻 t_3 到时刻 t_4 的一段时间中,如图11中所示,电流 i_2 流入负电压供电电路3,且电流 $-I$ 作为输出电流 I_o 流动。此时,在负电压供电电路3中消耗功率 W 。

[0080] 在从时刻 t_6 到时刻 t_7 的一段时间中,如图12中所示,电流 i_1 流入正电压供电电路2,且电流 $+I$ 作为输出电流 I_o 流动。此时,在正电压供电电路2中消耗功率 W 。

[0081] 另一方面,在本实施例的超声换能器驱动电路1中,在作为输出线0中的电压为正电压的状态下生成负脉冲的时刻的时刻 t_3 ,第三晶体管Tr3进入导通状态。在从时刻 t_3 到时刻 t_4 的延迟时间 dt 中,电流流入型接地箝位电路4代替负电压供电电路3进入操作状态。在输出线0中的电压为负电压的状态下生成正脉冲的时刻 t_6 ,第四晶体管Tr4进入导通状态。在从时刻 t_6 到时刻 t_7 的延迟时间 dt 中,电流流出型接地箝位电路5代替正电压供电电路2进入操作状态。因此,在本实施例的超声换能器驱动电路1中,在从时刻 t_3 到时刻 t_4 的一段时间段和从时刻 t_6 到时刻 t_7 的一段时间段中,正电压供电电路2和负电压供电电路3中都没有消耗功率(图10中交替的长和短划线),因此仅能够以多于传统技术的量来抑制正电压供电电路2和负电压供电电路3中的功率消耗。

[0082] 随后,将描述第一实施例的变型。首先,将参考图13来描述第一变型。第三晶体管Tr3不必处于导通状态到时刻 t_6 ,但可处于导通状态直到至少时刻 t_4 ,也就是,直到输出线0中的正电压变为接地电压 V_g 。第四晶体管Tr4不必处于导通状态直到时刻 t_9 ,但可处于导通状态直到至少时刻 t_7 ,也就是,直到输出线0中的负电压变为接地电压 V_g 。

[0083] 第四晶体管Tr4可在时刻 t_1 从导通状态改变到截至状态。

[0084] 现将描述第二变型。在第二变型中,不预设延迟时间 dt 而是基于输出电压 V_o 来确定。具体地,如图14中所示,第二变型的超声换能器驱动电路1'具有反馈单元10。反馈单元10的输入侧连接到输出线0。反馈单元10的输出侧连接到第一驱动器电路6和第二驱动器电路7。

[0085] 反馈单元10由图15中所示的窗口比较器 W_i 构成。输出线0的输出电压 V_o 供给至窗口比较器 W_i 。窗口比较器 W_i 将输出电压 V_o 与正阈值电压 $+V_{th}$ 和负阈值电压 $-V_{th}$ 进行比较,并将信号输出到第一驱动器电路6和第二驱动器电路7。

[0086] 高于等于负阈值电压 $-V_{th}$ 且低于等于正阈值电压 $+V_{th}$ 的范围包括接地电压 V_g ,并且是本发明中的预定的范围中的电压的实施例的例子。

[0087] 将参考图16来描述第二变型的操作。将描述关于第一晶体管Tr1和第二晶体管Tr2

的操作与前述实施例不同的要点。第三晶体管Tr3和第四晶体管Tr4的操作和前述实施例的那些相同,因此将不进行重复描述。

[0088] 在时刻t3,输出电压Vo从正电压+V开始减小。当输出电压Vo在时刻t4'变为正阈值电压+Vth时,反馈单元10将使得第二晶体管Tr2进入导通状态的信号输出到第二驱动器电路7。通过该信号,第二晶体管Tr2导通。如上所述,输出电压Vo从正电压+V变为接近接地电压Vg,第二晶体管Tr2从截至状态改变到导通状态,因此,输出电压Vo变为负电压。

[0089] 当输出电压Vo在时刻t6从负电压-V开始上升且在时刻t7'变为负阈值电压-Vth时,反馈单元10将使得第一晶体管Tr1进入导通状态的信号输出到第一驱动器电路6。通过该信号,第一晶体管Tr1导通。如上所描述,输出电压Vo从负电压-V变为接近接地电压Vg,第一晶体管Tr1从截至状态改变到导通状态,因此,输出电压Vo变为正电压。

[0090] 还在第二变型中,作为延迟时间dt,从时刻t3到时刻t4'的时间或者从时刻t6到时刻t7'的时间是确定的,且能比传统技术抑制更多的功率消耗。

[0091] 第二实施例

[0092] 随后,将描述第二实施例。第二实施例的超声换能器驱动电路1具有和图4相同的结构,且刻将描述和第一实施例不同的操作。

[0093] 在本实施例的超声换能器驱动电路1中,如图17中所示,第二晶体管Tr2在时刻t3从截至状态改变到导通状态。在时刻t6,第一晶体管Tr1从截至状态改变到导通状态。也就是,在本实施例中,没有延迟时间dt。

[0094] 在本实施例的超声换能器驱动电路1中,和第一实施例不同,当第三晶体管Tr3从截至状态改变到导通状态时,第二晶体管Tr2从截至状态改变到导通状态。当第四晶体管Tr4从截至状态改变到导通状态时,第一晶体管Tr1从截至状态改变到导通状态。在本实施例的此类超声换能器驱动电路1中,也比传统技术能抑制更多的功率消耗。现将参考图18和19来描述功率W的消耗。

[0095] 当第二晶体管Tr2和第三晶体管Tr3在时刻t3进入导通状态时,如图18中所示,电流i2'流入负电压供电电路3,电流i3'流入电流流入型接地箝位电路4,及电流-I作为输出电流Io流动。

[0096] 在传统的超声换能器驱动电路1'中,在从时刻t3到时刻t4的一段时间中,如图11中所示,虽然电流i2流入负电压供电电路3中,但是没有电流流入电流流入型接地箝位电路4。在另一方面,在本发明的本实施例的超声换能器驱动电路1中,电流i3'也流入电流流入型接地箝位电路4,且输出电流Io被分流。因此,电流i2'变得小于电流i2($i2' < i2$)。

[0097] 当第一晶体管Tr1和第四晶体管Tr4在时刻t6进入导通状态时,如图19中所示,电流i1'流入正电压供电电路2,电流i4'流入电流流出型接地箝位电路5,且电流+I作为输出电流Io流动。

[0098] 在传统的超声换能器驱动电路1'中,在从时刻t6到时刻t7的一段时间中,如图12中所示,虽然电流i1流入正电压供电电路2中,但是没有电流流入电流流出型接地箝位电路5。在另一方面,在本发明的本实施例的超声换能器驱动电路1中,输出电流Io的大小和传统的超声换能器驱动电路1'中的相同。因此,电流i1'变得小于电流i1($i1' < i1$)仅流入电流流出型接地箝位电路5中的电流i4'的量。

[0099] 如上所描述,在本发明的本实施例的超声换能器驱动电路1中,在从时刻t3到时刻

t4的一段时间和从时刻t6到时刻t7的一段时间期间,与传统技术中的相比较,能减少流入正电压供电电路2和负电压供电电路3中的电流。因此,正电压供电电路2和负电压供电电路3中的功率消耗能比传统技术中抑制更多。

[0100] 虽然通过前述实施例已描述了本发明,但是显而易见地,能对本发明进行各种地改变而不改变发明主旨。例如,每个超声换能器驱动电路1和1'可设置在超声探头101中。

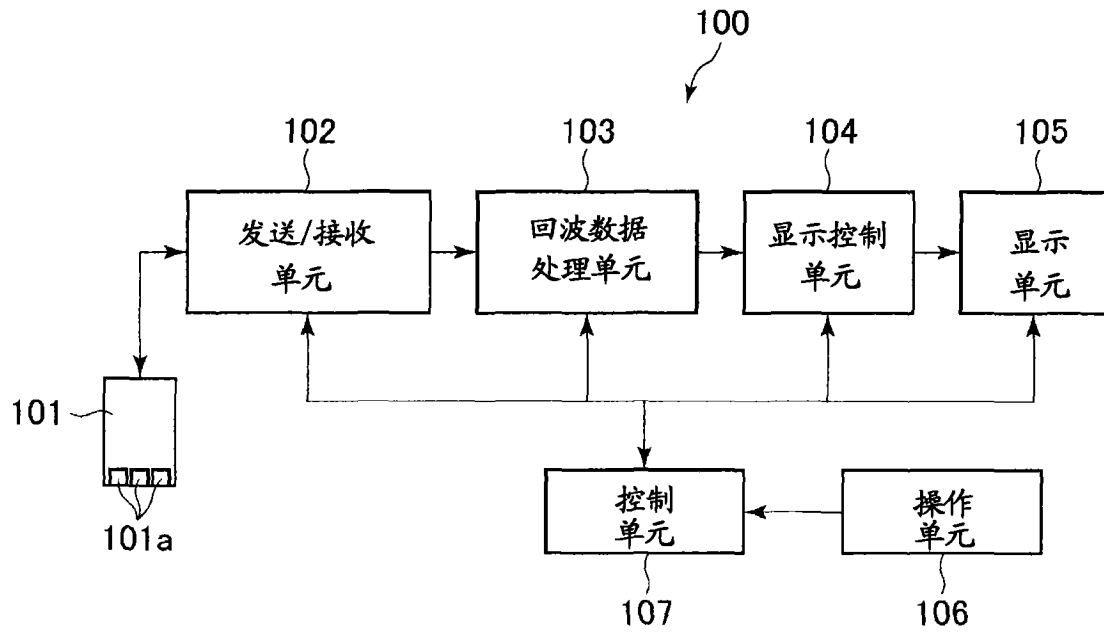


图1

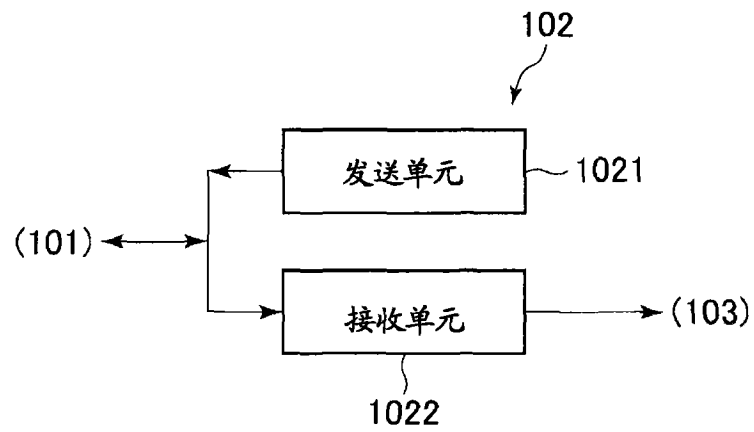


图2

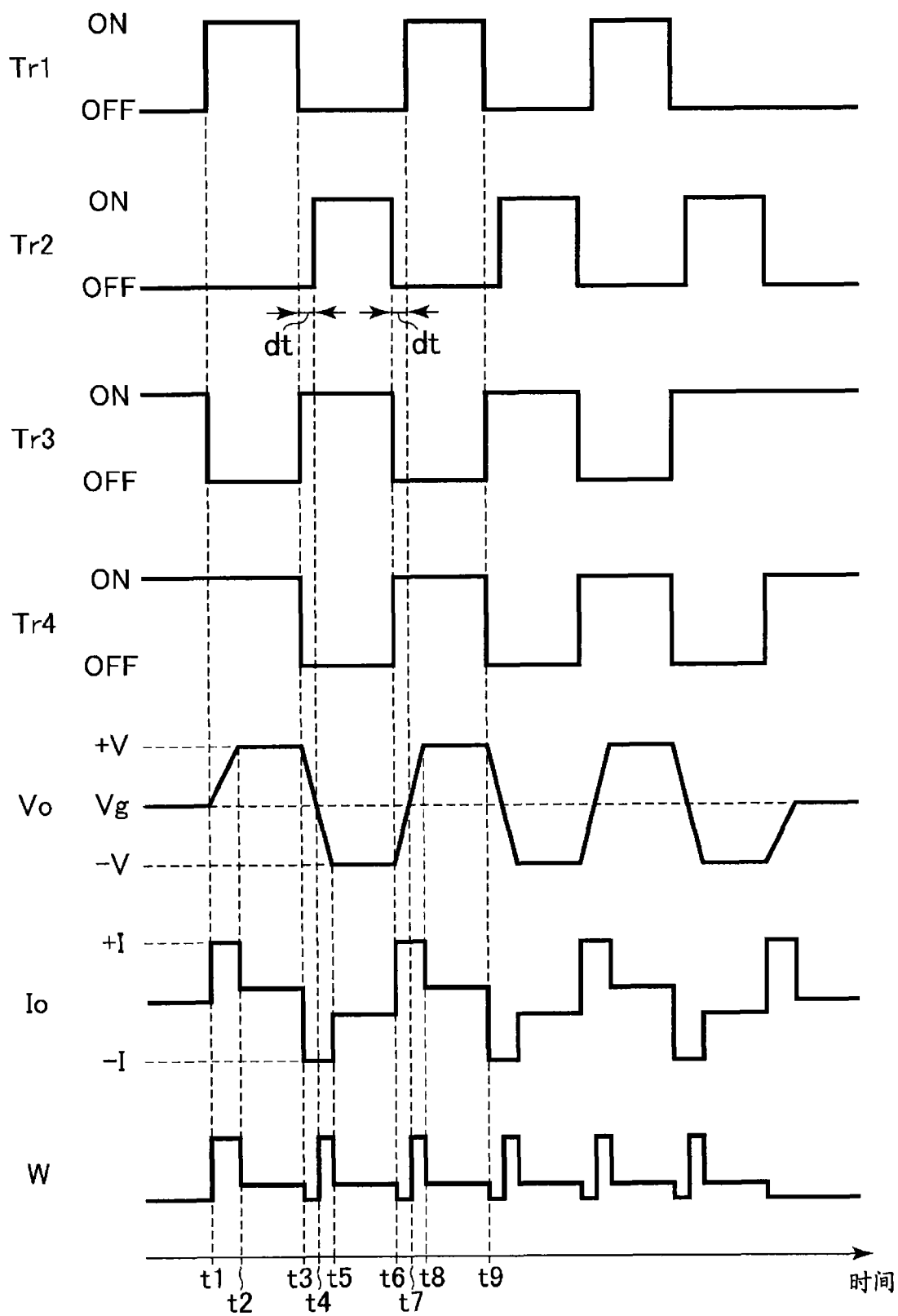


图4

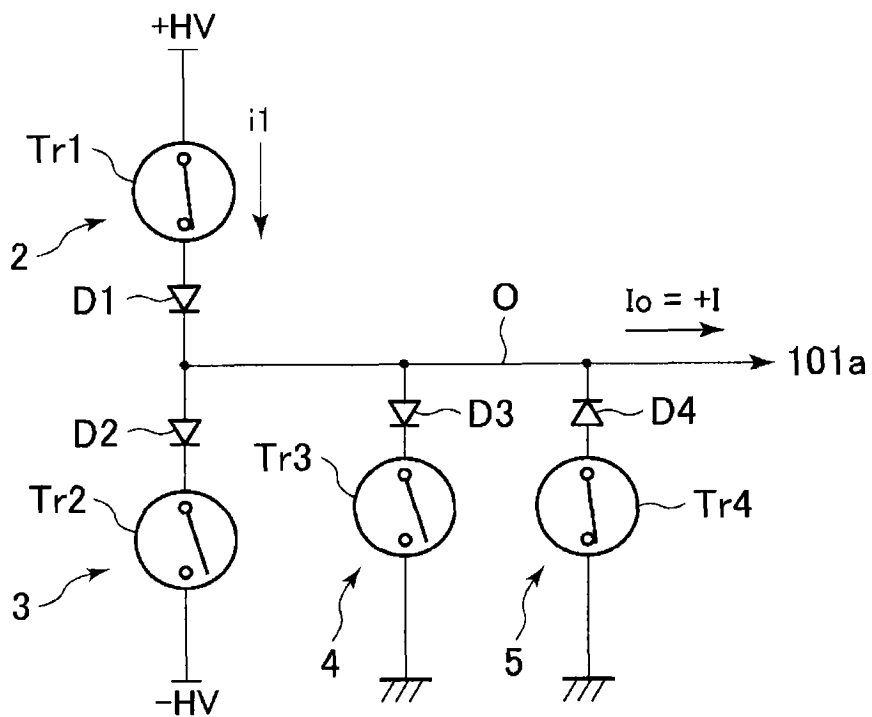


图5

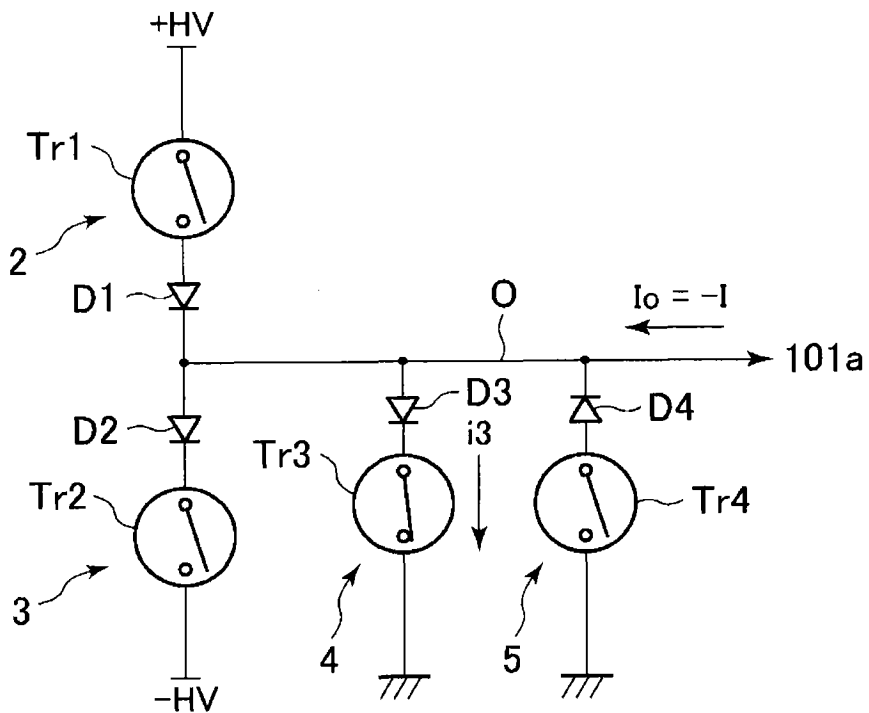


图6

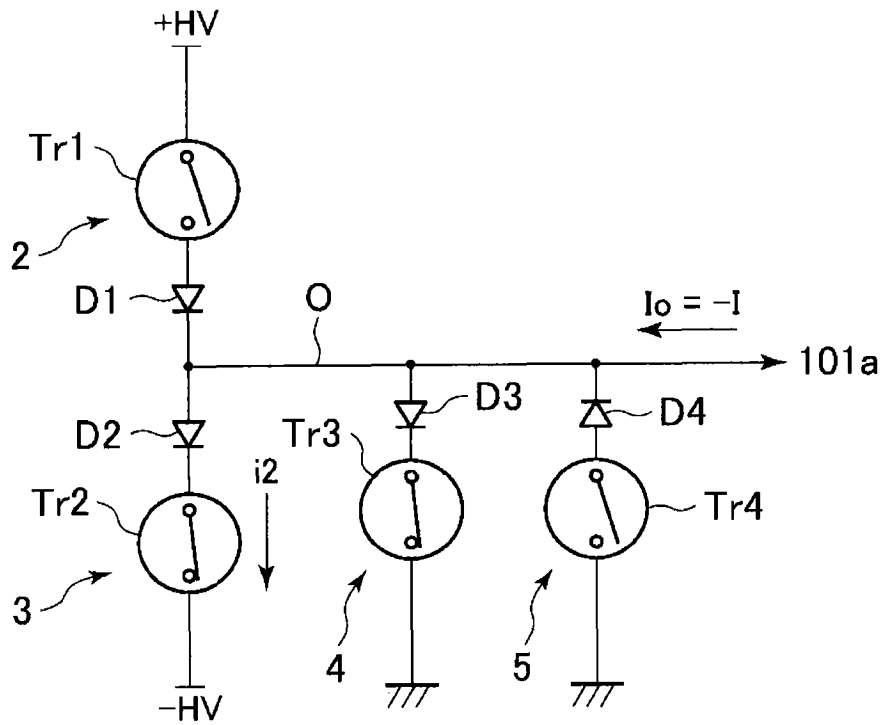


图7

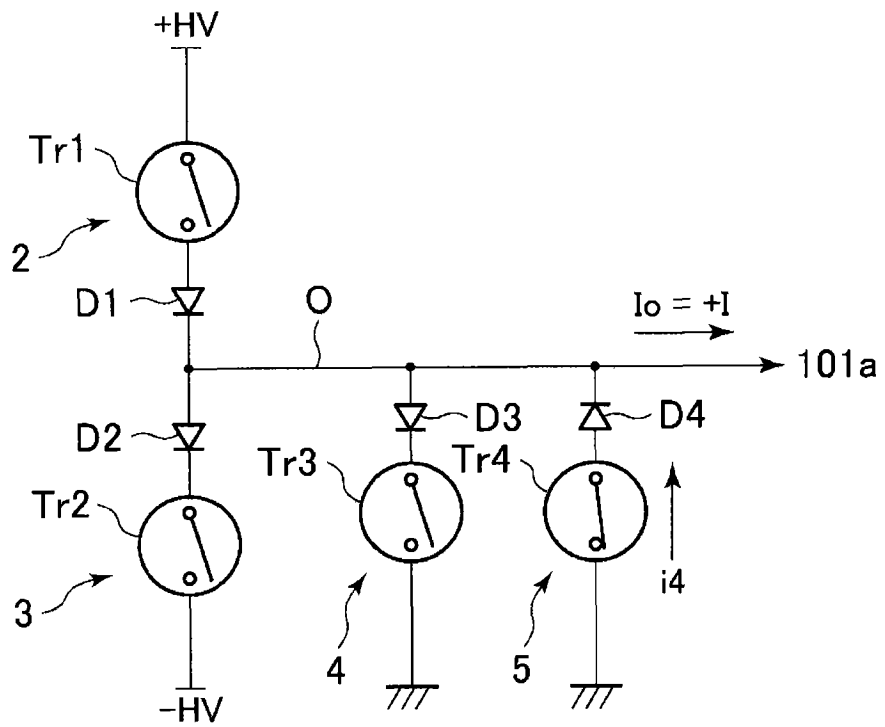


图8

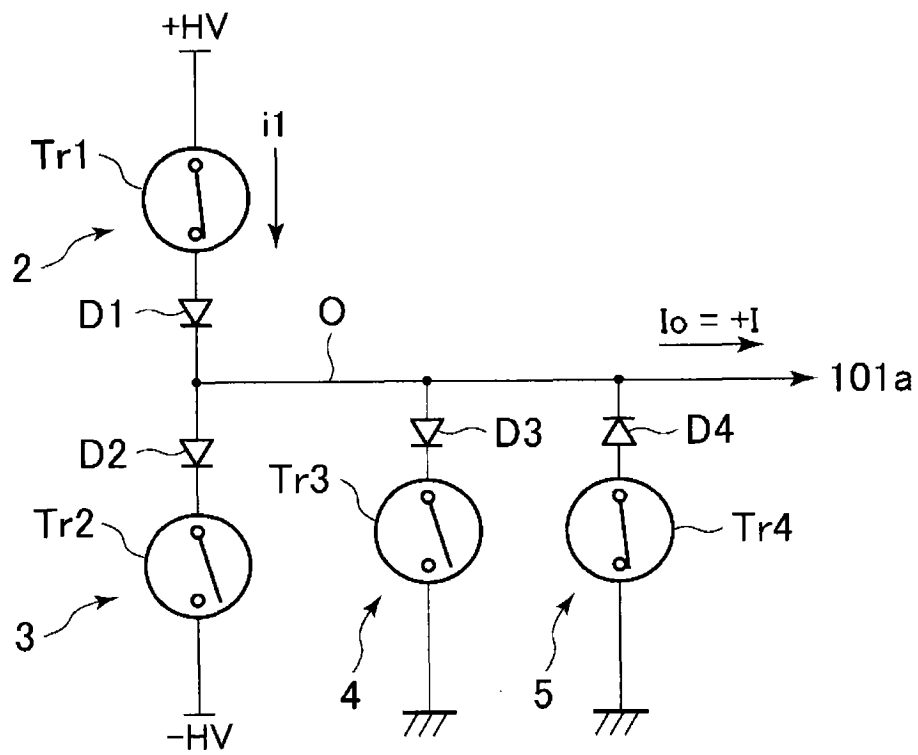


图9

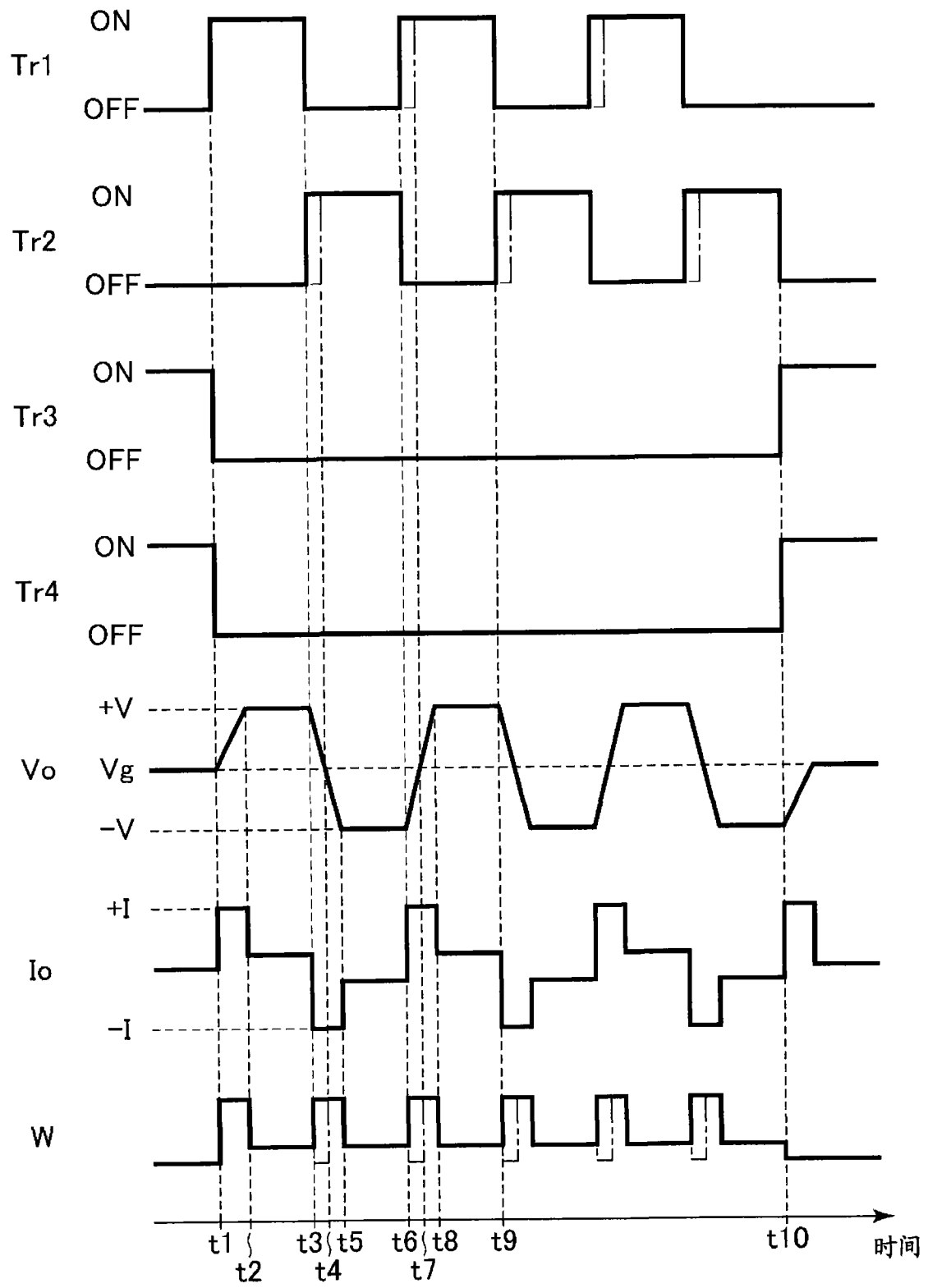


图10

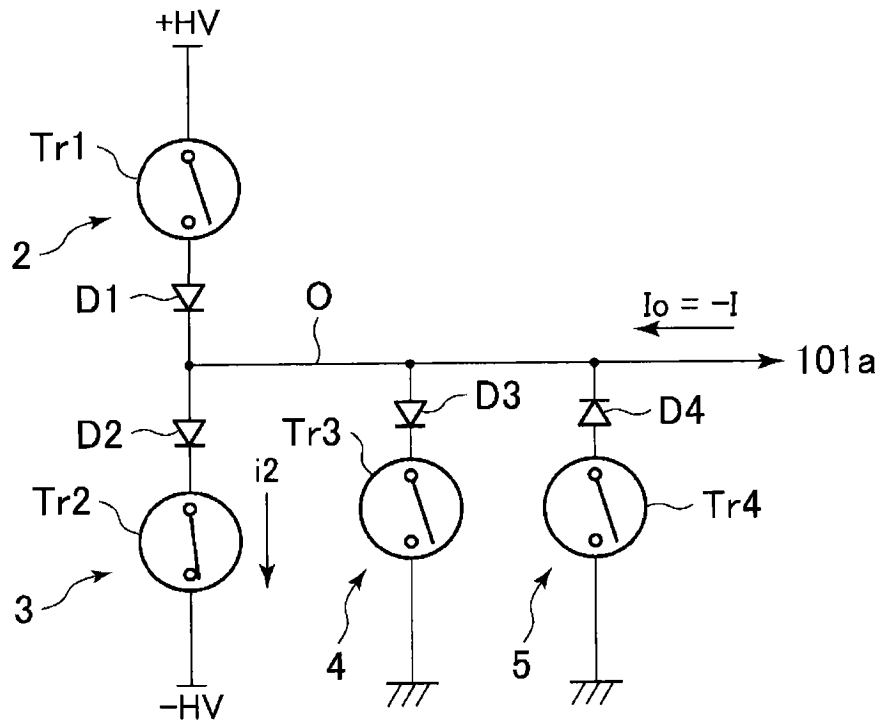


图11

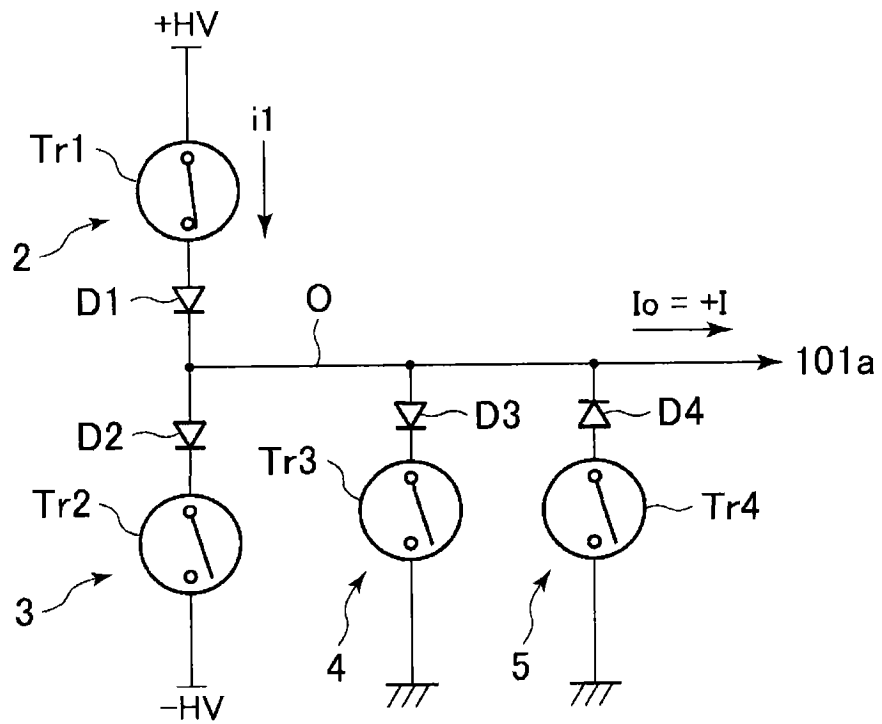


图12

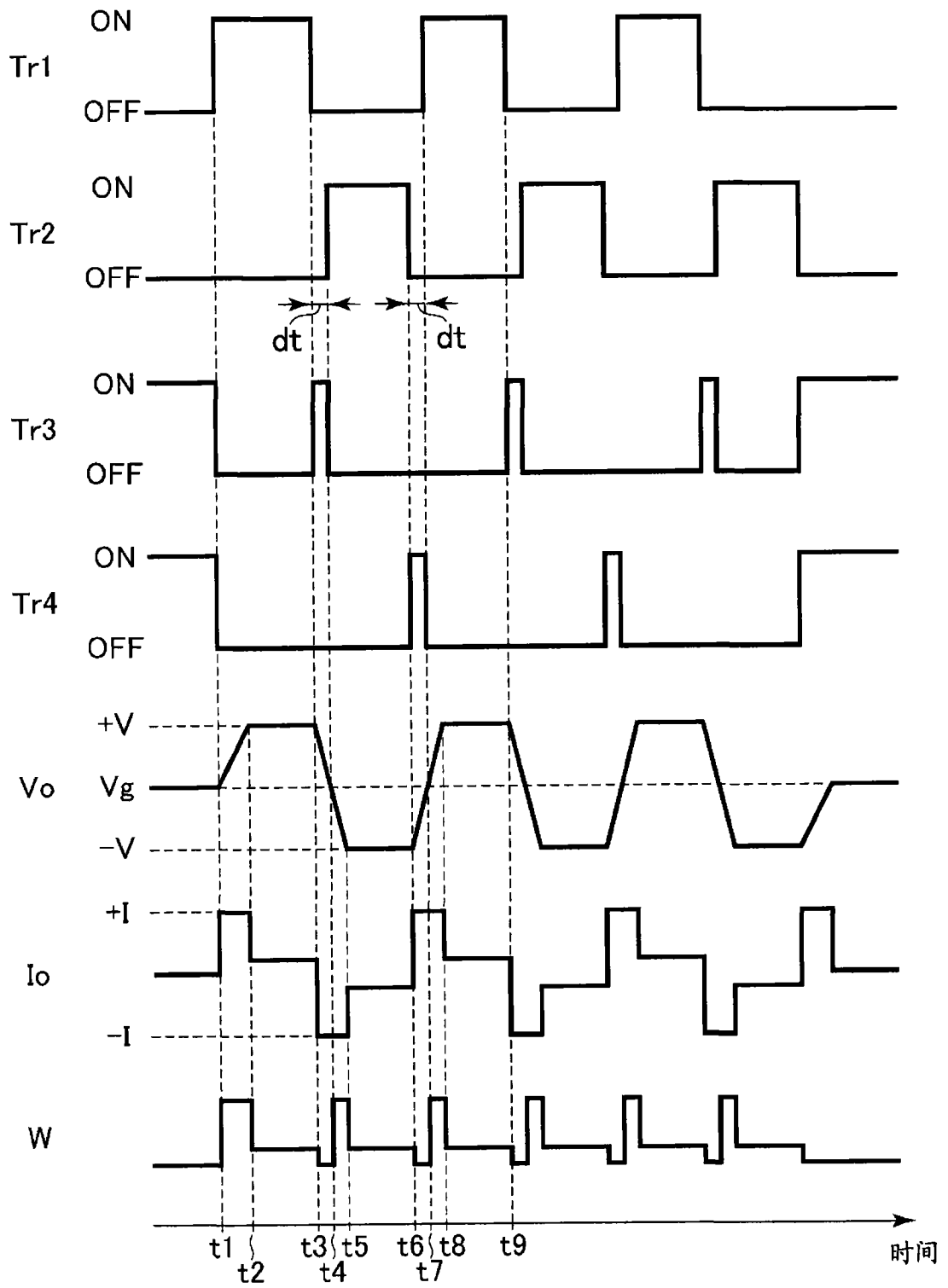


图13

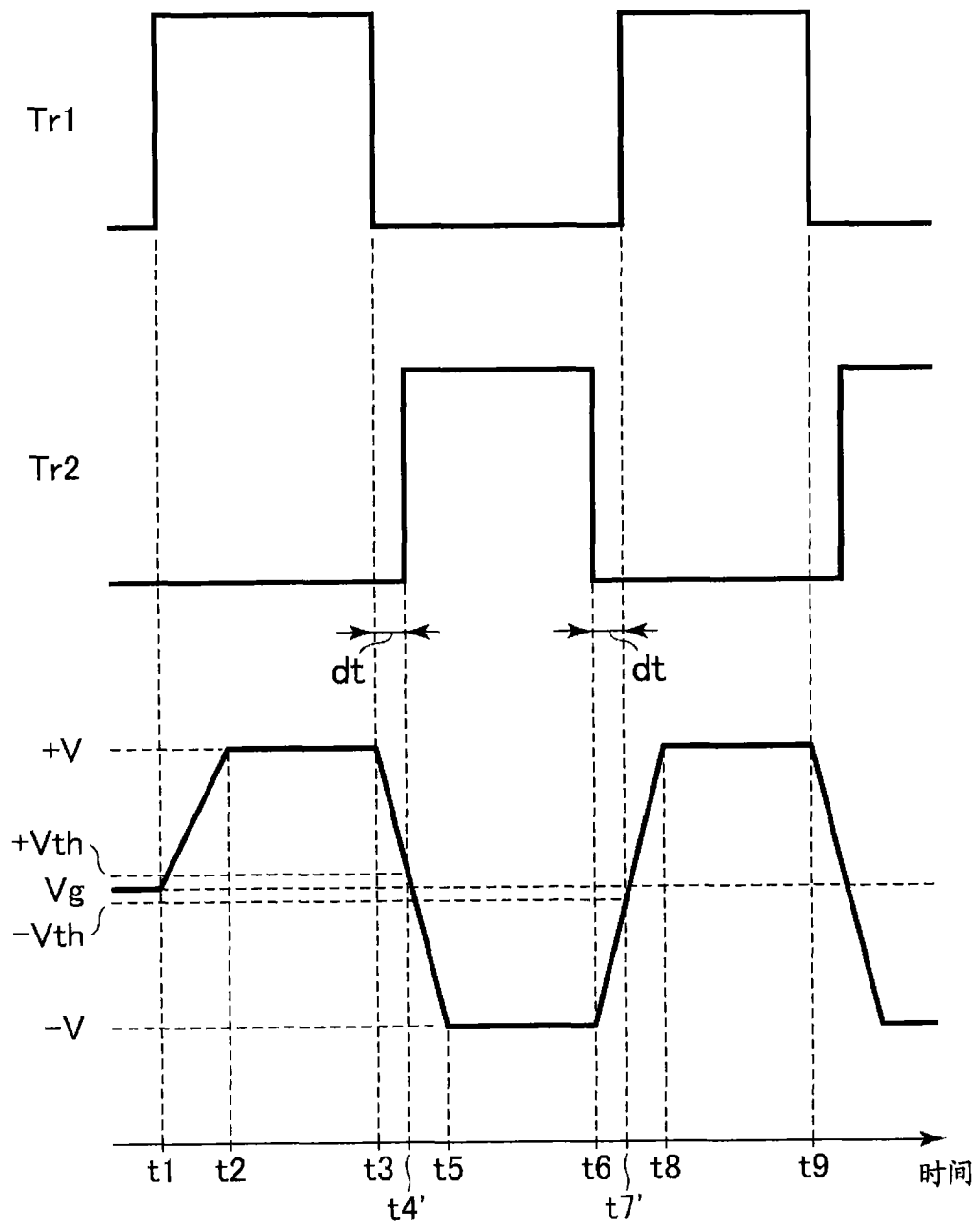


图16

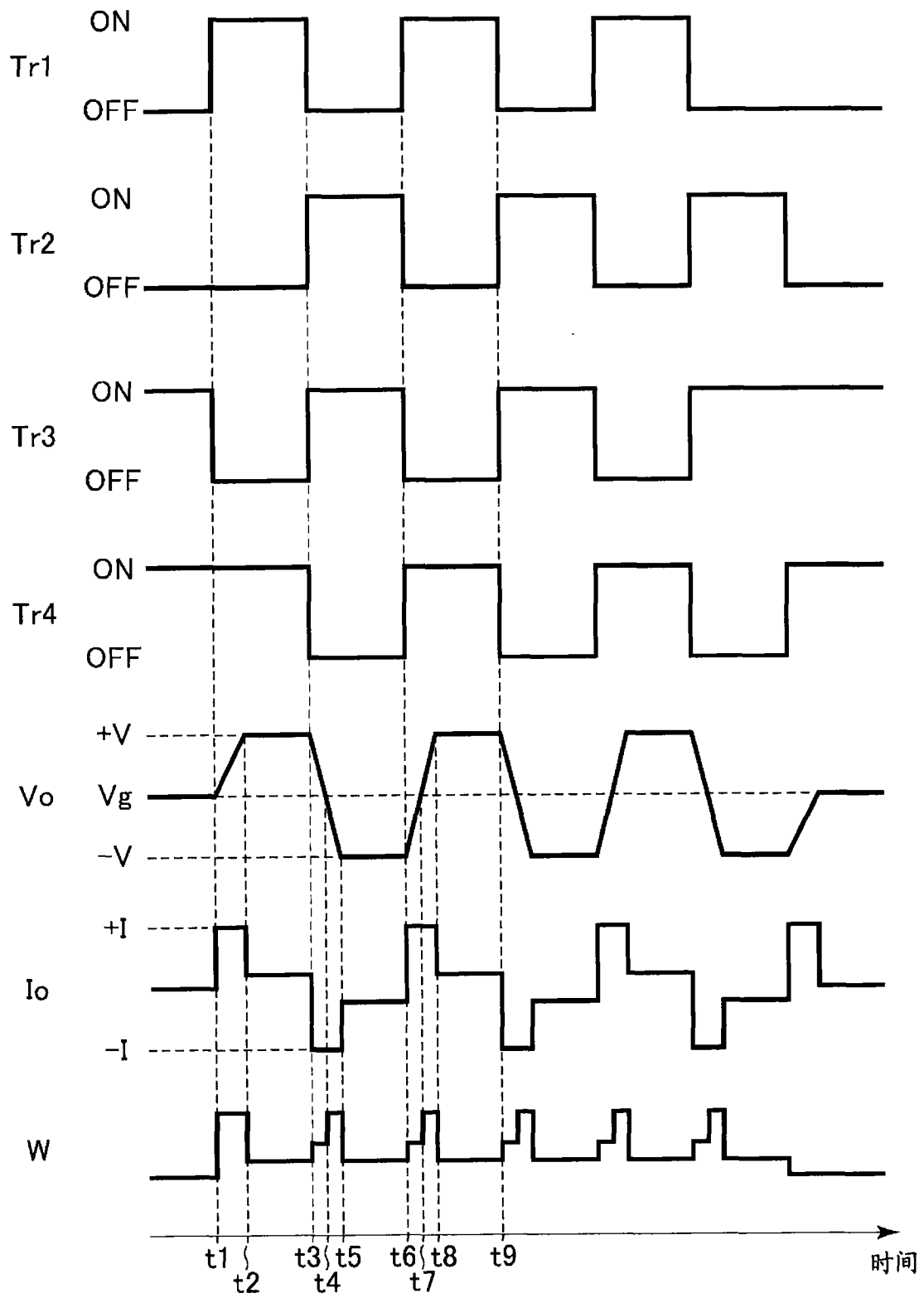


图17

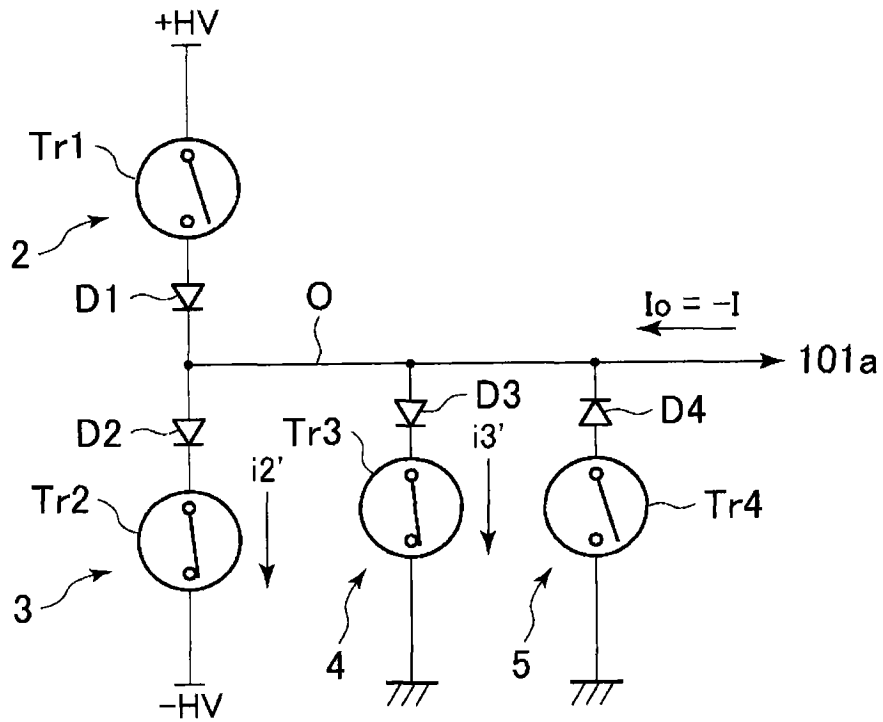


图18

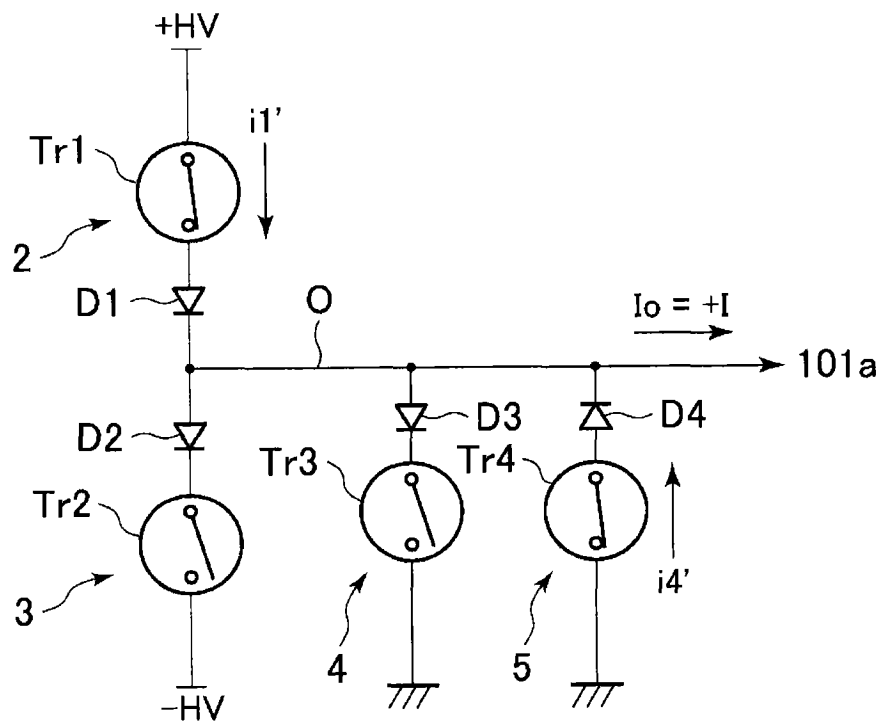


图19

专利名称(译)	超声换能器驱动电路和超声图像显示设备		
公开(公告)号	CN102894996B	公开(公告)日	2016-08-03
申请号	CN201210292456.0	申请日	2012-05-16
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	雨宫慎一		
发明人	雨宫慎一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54 B06B1/0215 G01N29/0672 G01N29/34 G01N2291/044 G01S7/521 G01S15/102 G01S15/876 G01S15/89 G01N29/06 G01N29/44 G01N2291/048 G01N2291/102 H01L41/09		
代理人(译)	李家麟		
优先权	2011109442 2011-05-16 JP		
其他公开文献	CN102894996A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种在正电压供电电路和负电压供电电路中实现得到抑制的功率消耗的超声换能器驱动器电路。超声换能器驱动电路包括正电压供电电路、负电压供电电路、电流流入型接地箝位电路和电流流出型接地箝位电路。在输出线中的电压为正电压+V的状态下生成负脉冲的时刻t3，电流流入型接地箝位电路进入操作状态，并且在输出线中的电压为负电压的状态下生成正脉冲的时刻t6，电流流出型接地箝位电路进入操作状态。

