



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1972551 B

(45) 授权公告日 2011.05.04

(21) 申请号 200610162843.7

(22) 申请日 2006.11.24

(30) 优先权数据

2005-340027 2005.11.25 JP

(73) 专利权人 SMC 株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐藤俊夫 铃木智

(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.

H05F 3/06 (2006.01)

H01T 19/00 (2006.01)

H01T 23/00 (2006.01)

审查员 赵晓宇

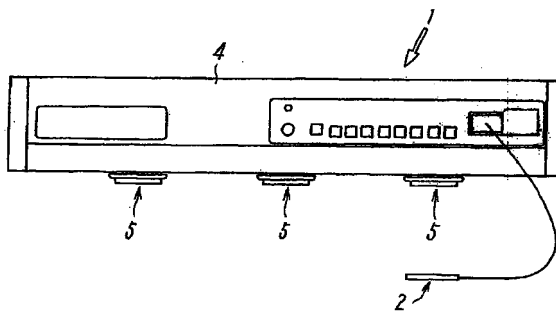
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

离子平衡调整方法以及使用它的工件的除电方法

(57) 摘要

当通过在正负电极针上施加正负脉冲状高电压而在除电区域内使正负离子发生,并将带电工件搬进此除电区域内进行除电之际,在工件被搬进上述除电区域内以前,利用表面电位传感器来测定该除电区域内的离子平衡,并依照其测定结果使上述电极针上所施加的脉冲状高电压的脉冲宽度和 / 或电压值变化,由此对来自该电极针的离子的发生量进行调整以使正负离子平衡。



1. 一种离子平衡调整方法,其特征在于:使用在正负电极针上施加正负脉冲状高电压而使之电晕放电,由此从两电极针发生正负离子以对工件进行除电的离子发生器;和用于测定正负离子的离子平衡的表面电位传感器,

在进行上述工件的除电以前,在该工件不存在的状态下通过上述表面电位传感器来测定从上述离子发生器发射出的正负离子的离子平衡,并依照其测定结果使施加在上述电极针上的脉冲状高电压的脉冲宽度和 / 或电压值变化,由此对来自该电极针的离子的发生量进行调整以使正负离子平衡。

2. 按照权利要求 1 所述的离子平衡调整方法,其特征在于:上述表面电位传感器具有与来自离子发生器的离子接触而带电的检测板,并根据此检测板的带电极性来测定离子平衡。

3. 一种工件的除电方法,在离子发生器中的正负电极针上施加正负脉冲状高电压而使之电晕放电,由此在除电区域内使正负离子发生,并将带电工件用输送装置搬进此除电区域内进行除电,所述除电方法的特征在于:在工件被搬进上述除电区域内以前,利用表面电位传感器来测定该除电区域内的离子平衡,并在依照其测定结果使上述电极针上所施加的脉冲状高电压的脉冲宽度和 / 或电压值变化,由此对来自该电极针的离子的发生量进行调整而将正负离子的离子平衡进行了调整以后,将工件搬进此除电区域内进行除电。

4. 按照权利要求 3 所述的除电方法,其特征在于:与上述输送装置的动作关联起来进行上述离子平衡的调整。

5. 按照权利要求 3 或 4 所述的除电方法,其特征在于:每对一个处理单位的工件进行除电处理,就进行上述离子平衡的调整。

6. 按照权利要求 3 或 4 所述的除电方法,其特征在于:上述表面电位传感器具有与从离子发生器发射出的离子接触而带电的检测板,并根据此检测板的带电极性来测定离子平衡。

## 离子平衡调整方法以及 使用它的工件的除电方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及当对带电工件进行除电之际使从离子发生器发射出的正负离子平衡用的离子平衡调整方法、和使用了该调整方法的工件的除电方法。

### 背景技术

[0002] 作为对以静电方式带电的工件进行除电的方法,以往采用如下方法,即从离子发生器对被送入除电区域的工件发射正负离子,使该工件所持有的正或负的电荷,用与该电荷反极性的离子进行中和来进行除电。

[0003] 上述离子发生器,一般构成为具有正的电极针和负的电极针,在正的电极针上施加正的脉冲状高电压,在负的电极针上施加负的脉冲状高电压,由此使电晕放电产生而从两电极发生正负离子。

[0004] 在使用这样的离子发生器来对工件进行除电的情况下,如果依照该工件的带电极性多发射与其反极性的离子,就能够提高除电效率,但根据除电条件的不同有时候无法正确地得知工件以正负哪种极性带电。从而,当在这样的状况下进行除电时,人们希望不论以哪种极性带电的工件被搬入都能够进行对应。作为用于此的一个手段,考虑对从离子发生器发射出的正负离子事先进行调整以使其成为预先取得离子平衡的状态、即正负离子变得大致相等。在此情况下,就要求能够用简单的手段可靠地将其执行。

[0005] 另一方面,作为调整离子平衡的方法,在专利文献 1 中记载有以下技术:在工件除电时,用电流传感器检测依照所消耗的正负离子量而流到接地线的电流,使所需要极性的离子多发生这样来控制正负高电压发生电路,由此对离子平衡进行调整的技术。

[0006] 另外,在专利文献 2 中记载有以下技术:在正负电极针间配置电流检测电极,在工件除电时用此电流检测电极来检测在两电极针间流过的离子电流,并依照此离子电流的极性及离子量之差来调整施加在上述电极针上的电压或者脉冲宽度,由此谋求离子平衡。

[0007] 但是,由于这些技术都是检测流过上述接地线或者两电极针间的电流来谋求离子平衡,所以实际上无法直接确认正负离子是否取得平衡。而且,还担心在上述电流因离子以外的某种要因而变化的情况下,进行误动作反而破坏离子平衡,在可靠性上存在问题。

[0008] 另外,在专利文献 3 中公开了以下技术:使用测定除电对象物(工件)的静电位的静电位传感器、和测定离子发生器周围的离子平衡的静电位传感器这两个静电位传感器,在工件除电中基于两传感器的测定值来调整来自离子发生器的离子的发射量。即、在除电的前半阶段工件的带电电位非常高时,照射与其带电极性反极性的离子急剧地进行除电,在静电位变小的除电的最终阶段,照射已获得离子平衡状态的离子来进行除电。

[0009] 但是,因为此技术是借助于两个静电位传感器来测定工件的带电极性和离子发生器周围的离子平衡,由此依照工件的带电极性来控制离子的照射量的方式,所以装置的构成及控制复杂。而且,由于是在工件除电中即存在带电工件的状态下测定离子平衡,并基于此时的测定结果来控制离子的照射量,所以受到由带电工件造成的影响而成为干扰状态,实际上谋求离子平衡很困难。特别是,若带电工件通过输送机一件一件连续送入,离子平衡

的调整就来不及进行,而难以进行可靠的除电。

[0010] 【专利文献 1】特开平 11-135293 号公报

[0011] 【专利文献 2】特开平 3-266398 号公报

[0012] 【专利文献 3】特开 2003-217892 号公报

### 发明内容

[0013] 因此,本发明的目的是提供一种简单可靠的技术手段,其能够对从离子发生器发射出的正负离子精度良好地进行调整,以使得在工件的除电之前就成为已取得离子平衡的状态、即正负离子变得大致相等。

[0014] 为了达到上述目的,根据本发明的技术方案,提供一种离子平衡调整方法,其特征在于:使用在正负电极针上施加正负脉冲状高电压而使之电晕放电,由此从两电极针发生正负离子以对工件进行除电的离子发生器;和用于测定正负离子的离子平衡的表面电位传感器,在进行上述工件的除电以前,在该工件不存在的状态下通过上述表面电位传感器来测定从上述离子发生器发射出的正负离子的离子平衡,并依照其测定结果使施加在上述电极针上的脉冲状高电压的脉冲宽度和/或电压值变化,由此对来自该电极针的离子发生量进行调整以使正负离子平衡。

[0015] 在本发明的技术方案中,上述表面电位传感器一体地具有与来自离子发生器的离子接触而带电的检测板,并根据此检测板的带电极性来测定离子平衡。

[0016] 另外,根据本发明的技术方案,提供一种工件的除电方法,在离子发生器中的正负电极针上施加正负脉冲状高电压而使之电晕放电,由此在除电区域内使正负离子发生,并将带电工件用输送装置搬进此除电区域内进行除电,所述除电方法的特征在于:在工件被搬进上述除电区域内以前,利用表面电位传感器来测定该除电区域内的离子平衡,并在依照其测定结果使上述电极针上所施加的脉冲状高电压的脉冲宽度和/或电压值变化,由此对来自该电极针的离子发生量进行调整而将正负离子的离子平衡进行了调整以后,将工件搬进此除电区域内进行除电。

[0017] 在本发明的技术方案中,最好是与上述输送装置的动作关联起来进行上述离子平衡的调整。

[0018] 另外,在本发明的技术方案中,希望每对一个处理单位的工件进行除电处理,就进行上述离子平衡的调整。

[0019] 进而,在本发明的技术方案中,构成为上述表面电位传感器一体地具有与来自离子发生器的离子接触而带电的检测板,并根据此检测板的带电极性来测定离子平衡。

[0020] 根据上述的本发明的技术方案,通过在工件不存在的状态下测定离子平衡并进行其平衡调整,就能够将从离子发生器发射出的正负离子调整成在除电开始前已正确地取得离子平衡的状态,而不会受到由带电工件造成的影响、即不会受到由干扰造成的影响。

### 附图说明

[0021] 图 1 是本发明的方法中所用的除电装置的构成。

[0022] 图 2 是图 1 的要部扩大剖面图。

[0023] 图 3 是表面电位传感器的剖面图。

[0024] 图 4 是概念性地表示离子平衡的调整状态的构成图。

[0025] 图 5 是施加在电极针上的脉冲状高电压的波形图。

### 具体实施方式

[0026] 图 1 表示在本发明的方法的实施中所使用的除电装置,在图中 1 是用于发射正负离子的离子发生器,2 是用于测定从该离子发生器 1 发射出的正负离子的离子平衡的表面电位传感器。

[0027] 上述离子发生器 1,如图 4 所示那样朝向输送带电工件 W 的输送机等输送装置 C 进行配置,在除电区域 14 内发射正负离子对上述工件 W 进行除电。在图中 18 是用于对上述输送装置 C 进行动作控制的输送控制装置。

[0028] 上述离子发生器 1 在机架 4 中形成多个离子发射口,如从图 2 及图 4 也可得知那样,在各离子发射口分别配置正的电极针 6 和负的电极针 7,并且在上述机架 4 之内内部置发生正脉冲状高电压的正高电压发生电路 8;发生负脉冲状高电压的负高电压发生电路 9;以及用于控制这些高电压发生电路 8、9 的控制装置 10,上述正高电压发生电路 8 连接到正的电极针 6,负高电压发生电路 9 连接到负的电极针 7。

[0029] 然后,用上述控制装置 10 使两高电压发生电路 8、9 例如以数十 Hz 左右的周期交互进行动作,由此从这些高电压发生电路 8、9 交互发生如图 5 所示的、具有脉冲宽度  $t_1$  的正脉冲状高电压  $V_1$  和具有脉冲宽度  $t_2$  的负脉冲状高电压  $V_2$ ,正脉冲状高电压  $V_1$  施加在正的电极针 6 上,负脉冲状高电压  $V_2$  施加在负的电极针 7 上。据此,在这些两电极针 6、7 上分别发生电晕放电,从正的电极针 6 发射正的离子,从负的电极针 7 发射负的离子。上述脉冲宽度  $t_1$  和  $t_2$  根据控制状态有时彼此相等有时不等。

[0030] 虽然上述正负脉冲状高电压  $V_1$  及  $V_2$  的电压值,在图示的例子中被设定成 +8,000V 和 -8,000V,但也可以是其以外的大小。

[0031] 为了使从各电极针 6、7 发生的正负离子均等且良好地扩散到除电区域 14 中,在上述各离子发射口设有送风口 15,另外在机架 4 内设有风扇 16(参照图 4),借助于来自此风扇 16 的鼓风将离子从上述离子发射口 5 送出到除电区域 14 中。

[0032] 上述表面电位传感器 2,如图 3 所示那样,具有容器形的传感器机架 20;设置在该传感器机架 20 内部的传感器本体 21;和以覆盖此传感器机架 20 上面的开口部的方式安装的金属制的检测板 22。此检测板 22 与从上述离子发生器 1 发射的离子接触而带电,并发生与其带电极性和带电量相应的电力线。即、在正离子多的情况下带正电,在负离子多的情况下带负电,在正负离子平衡时在任何极性上均不带电。在上述检测板 22 和传感器本体 21 之间架设覆盖该传感器本体 21 的隔壁 20a,并在该隔壁 20a 的一部分形成有窗孔 20b,通过此窗孔 20b 用传感器本体 21 来检测来自上述检测板 22 的电力线如此构成。

[0033] 虽然上述表面电位传感器 2 无论在除电区域 14 内怎样的位置以怎样的朝向配置均可,但是为了能够正确地测定从上述离子发生器 1 发射的正负离子,最好是如图 4 所示那样使检测板 22 朝向该离子发生器 1 一侧来配置。

[0034] 当使用上述除电装置对带电工件 W 进行除电之际,在图 4 中,在该工件 W 不存在的状态,即、该工件 W 用输送装置 C 被送入除电区域 14 内以前的阶段,用表面电位传感器 2 来测定从上述离子发生器 1 发射的正负离子的离子平衡。

[0035] 来自上述传感器本体 21 的测定数据被反馈到上述控制装置 10,并用此控制装置 10 来控制上述高电压发生电路 8、9,由此进行为了减少与上述检测板 22 的带电极性同极性的离子发射量,而使施加在与其对应的电极针上的脉冲状高电压的脉冲宽度缩小的操作。即、在上述检测板 22 的带电极性为正时,缩小施加在正的电极针 6 上的脉冲状高电压 V1 的脉冲宽度 t1 以使正的离子的发射量减少,在上述检测板 22 的带电极性为负时,缩小施加在负的电极针 7 上的脉冲状高电压 V2 的脉冲宽度 t2 以使负的离子的发射量减少,并反复进行该操作直到正负离子平衡为止。此时,还能够依照上述检测板 22 的带电量来调整使脉冲宽度 t1、t2 缩小的程度。

[0036] 由此来谋求上述除电区域 14 内的正负离子的离子平衡。在取得离子平衡后,既可以利用上述控制装置 10 将正负脉冲状高电压 V1、V2 的脉冲宽度 t1、t2 保持于那时的状态,也可以处于可继续进行调整的状态。

[0037] 这样一来,通过在工件 W 不存在的状态下测定离子平衡且谋求其平衡调整,就能够将从离子发生器 1 发射出的正负离子调整成在除电开始前已正确地取得离子平衡的状态,而不会受到由带电工件 W 造成的影响、即不会受到由干扰造成的影响。

[0038] 若上述除电区域 14 内的离子平衡的调整完成,就借助于输送装置 C 将工件 W 搬进此除电区域 14 内来进行其除电。此时,在该工件 W 带正电的情况下通过吸附负的离子来进行除电,在带负电的情况下则通过吸附正的离子来进行除电。已经过除电的工件 W 从除电区域 14 被搬出。

[0039] 在进行了上述工件 W 的除电后,上述除电区域 14 内的离子平衡再次成为被破坏的状态。因而,在通过输送装置 C 将下一工件 W 送入以前,如上述那样再次进行使脉冲状高电压 V1、V2 的脉冲宽度 t1、t2 变化来调整离子量由此谋求离子平衡的操作,这种操作每当对工件进行除电处理就反复进行。

[0040] 此外,一次进行除电处理的工件 W 的数目并不限于一件,也可以是多件。即、将一件或多件工件作为一个处理单位(一批)来进行除电处理。

[0041] 这里,为了在工件 W 被送入上述除电区域 14 内以前可靠地进行离子平衡的调整,希望将此离子平衡的调整与利用上述输送装置 C 的工件输送相互关联起来进行。为此,上述控制装置 10 和上述输送控制装置 18 经由信号端子 19 相互电连接起来,以便能够在离子平衡的调整与输送装置 C 的动作控制中利用彼此的信号。

[0042] 从而,就能够设定成在正当工件 W 除电之际上述输送装置 C 被接通(起动)时、在一个处理单位的工件的除电结束后该输送装置 C 成为中断(停止)状态时、或者在为了调整将工件搬进除电区域 14 内的定时而进行该输送装置 C 的速度控制(例如减速控制)时等,它们的信号被输入以自动地进行上述控制装置 10 离子平衡的调整。

[0043] 另外,还可以设定成在上述输送装置 C 成为用于离子平衡调整的动作状态起经过一定时间、或者表示离子平衡的调整已结束的调整结束信号从上述控制装置 10 被输入到输送控制装置 18 时,上述输送装置 C 的动作状态切换成通常的输送状态而将工件 W 搬入除电区域 14 内。

[0044] 进而,还能够设定成在进行上述离子平衡的调整期间,使调整中的信号从控制装置 10 输出,利用该信号使上述输送装置 C 维持于中断状态或者减速状态。同时还可以利用该信号使灯或蜂鸣器等表示装置动作,由此来告知操作人员处于离子平衡调整中。

[0045] 或者,还能够取代如上述那样的与输送装置 C 的动作状态联动起来进行离子平衡的调整,而设定成通过操作人员手动操作设在上述控制装置 10 的开关、或者操作远距离操作装置来起动上述离子发生器 1,在开始了离子平衡的调整时,该开始信号从上述控制装置 10 被送到输送控制装置 18 使上述输送装置 C 中断或者减速,这样与离子平衡的调整联动起来控制该输送装置 C 的动作状态。

[0046] 虽然在上述实施例是当调整离子平衡之际,为了减少与表面电位传感器 2 的检测板 22 的带电极性同极性的离子发射量,而使施加在与其对应的电极针 6 或 7 上的脉冲状高电压 V1 或 V2 的脉冲宽度 t1 或 t2 缩小,但是也可以与此相反,为了增大与检测板 22 的带电极性反极性的离子的发射量,而使施加在与其对应的电极针 6 或 7 上的脉冲状高电压 V1 或 V2 的脉冲宽度 t1 或 t2 扩大。

[0047] 或者,还能够取代如上述那样使脉冲宽度 t1、t2 变化,或除此以外,还使脉冲状高电压 V1、V2 的电压值变化。在此情况下,还可以依照检测板 22 的带电量来改变电压值的变化量。

图1

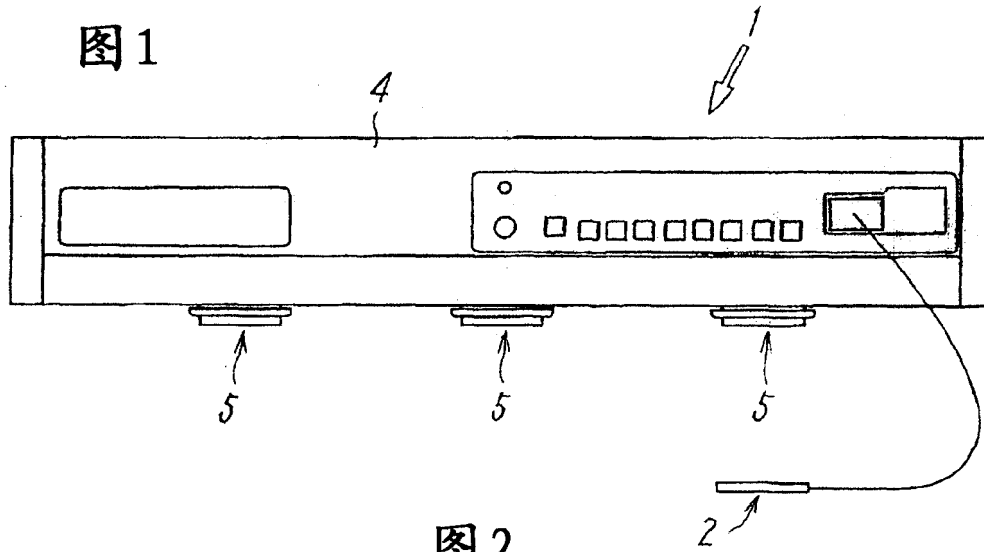


图2

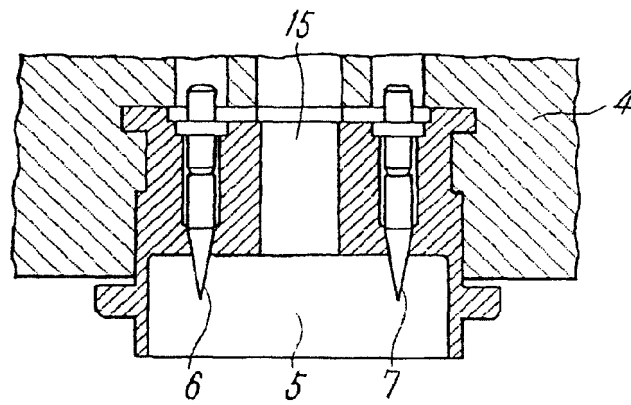
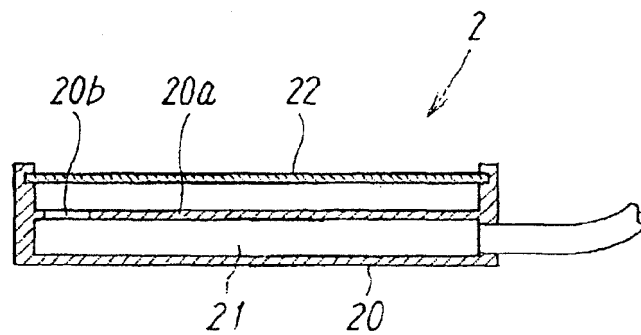


图3



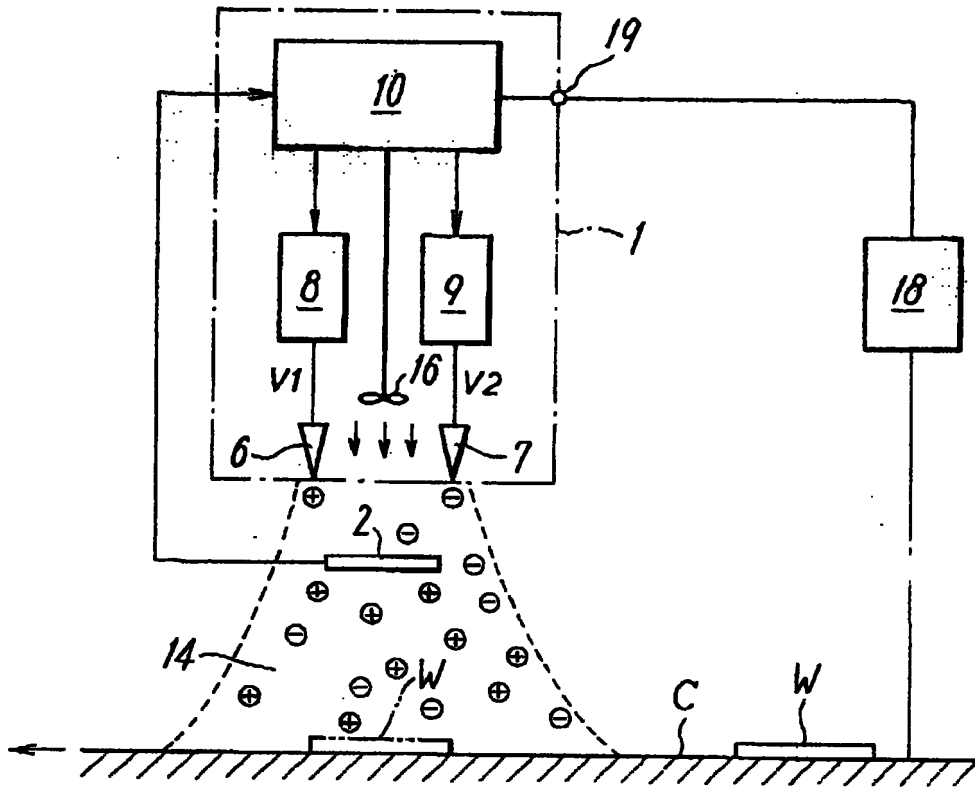


图 4

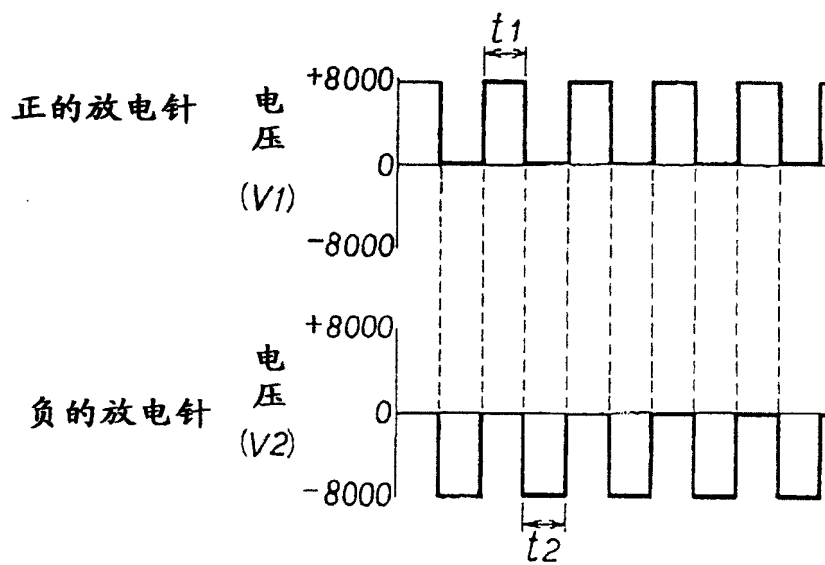


图 5