



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103163759 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201210538746. 9

US 2008145075 A1 , 2008. 06. 19,

(22) 申请日 2012. 12. 13

US 2010322652 A1 , 2010. 12. 23,

US 2011217064 A1 , 2011. 09. 08,

(30) 优先权数据

2011-272760 2011. 12. 13 JP

审查员 雷磊

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 坂田志朗

(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 康建忠

(51) Int. Cl.

G03G 15/02(2006. 01)

G03G 15/16(2006. 01)

G03G 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101354556 A , 2009. 01. 28,

CN 1525255 A , 2004. 09. 01,

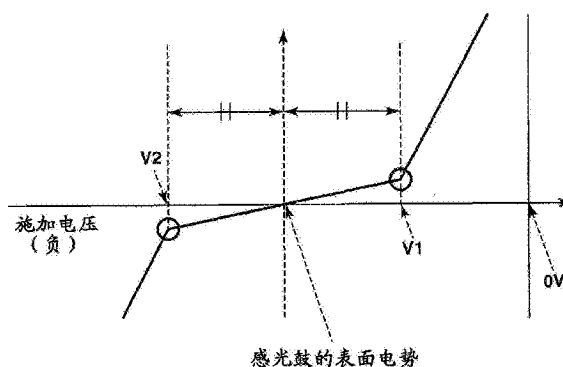
权利要求书2页 说明书10页 附图19页

(54) 发明名称

用于检测图像承载部件的表面电势的方法和
图像形成装置

(57) 摘要

本发明公开了用于检测图像承载部件的表面电势的方法和图像形成装置。该图像形成装置被配置为,在向带电单元施加电压的状态下,通过使用当通过在向转印单元施加预定的电压之后在将施加的电压变为正方向时检测电流值获得的电流值达到放电电流值时施加的第一电压和当通过在向转印单元施加预定的电压之后在将施加的电压变为负方向时检测电流值获得的电流值达到放电电流值时向转印单元施加的第二电压,确定图像承载部件的表面电势。



1. 一种图像形成装置,包括:

图像承载部件,在所述图像承载部件上形成图像;

带电单元,被配置为使图像承载部件带电;

转印单元,被配置为将在图像承载部件上形成的图像转印到转印部件上;

第一电压施加单元,被配置为向带电单元施加预定电压,使得图像承载部件被带电为预定电势;

第二电压施加单元,被配置为向转印单元施加电压;以及

电流检测单元,被配置为检测当向转印单元施加电压时经由转印单元流向图像承载部件的电流,

其中,基于关于第一电压和第二电压之间的差值的信息确定图像承载部件的表面电势,该第一电压是当在第二电压施加单元在将电压从该预定电压改变到较低电势侧的同时向转印单元施加该电压之后、通过电流检测单元检测到的值达到指示图像承载部件和转印单元之间的放电开始的值时,从第二电压施加单元向转印单元施加的,该第二电压是当在第二电压施加单元在将电压从该预定电压改变到较高电势侧的同时向转印单元施加该电压之后、通过电流检测单元检测到的值达到指示图像承载部件和转印单元之间的放电开始的值时,从第二电压施加单元向转印单元施加的。

2. 根据权利要求1的图像形成装置,进一步包括控制单元,所述控制单元被配置为获得第一电压与第二电压之间的差值,确定该差值的 $1/2$ 为电压差,并且基于该电压差确定图像承载部件的表面电势。

3. 根据权利要求1的图像形成装置,其中,指示图像承载部件和转印部件之间的放电开始的值被确定。

4. 根据权利要求1的图像形成装置,其中,第一电压施加单元包含被配置为向带电单元施加DC电压的DC电压施加单元和被配置为向带电单元施加AC电压的AC电压施加单元。

5. 根据权利要求2的图像形成装置,还包括被配置为将图像承载部件曝光以在图像承载部件上形成潜像的曝光单元,其中,曝光单元的操作被控制为使得当基于所述电压差的电压被施加到转印单元时,由电流检测单元检测到的电流值是放电电流值。

6. 根据权利要求2的图像形成装置,还包括被配置为显影图像承载部件上的图像的显影单元,其中,当基于该差值的电压被施加到转印单元时,向转印单元施加的该电压被确定以使得由电流检测单元检测到的电流值是放电电流值,并且,向显影单元施加的电压通过使用该确定的电压与该差值被设定。

7. 根据权利要求1的图像形成装置,其中,通过第二电压施加单元向转印单元施加的第二电压是DC电压。

8. 一种用于检测在其上形成图像的图像承载部件的表面电势的方法,该方法包括:

向被配置为使图像承载部件带电的带电单元施加预定电压;

检测第一电压,第一电压是当在将电压从该预定电压改变到较低电势侧的同时向转印单元施加该电压之后、通过电流检测单元检测到的值达到指示图像承载部件和转印单元之间的放电开始的值时,从电压施加单元向转印单元施加的;

检测第二电压,第二电压是当在将电压从该预定电压改变到较高电势侧的同时向转印单元施加该电压之后、通过电流检测单元检测到的值达到指示图像承载部件和转印单元之

间的放电开始的值时,从电压施加单元向转印单元施加的;以及

基于关于第一电压和第二电压之间的差值的信息确定图像承载部件的表面电势。

9. 根据权利要求 8 的表面电势检测方法,还包括:进行控制以获得第一电压和第二电压之间的差值,确定该差值 $1/2$ 作为电压差,并且基于该电压差确定图像承载部件的表面电势。

10. 根据权利要求 8 的表面电势检测方法,还包括,确定指示图像承载部件和转印单元之间的放电开始的值。

11. 根据权利要求 9 的表面电势检测方法,还包括控制用于在图像承载部件上形成潜像的曝光单元的操作,使得当基于所述电压差的电压被施加到转印单元时,由电流检测单元检测到的电流值是放电电流值。

12. 根据权利要求 9 的表面电势检测方法,还包括,当基于所述电压差的电压被施加到转印单元时,确定向转印单元施加的电压以使得检测到的电流值是放电电流值,并且,通过使用确定的电压与所述电压差,设定向用于在图像承载部件上显影图像的显影单元施加的电压。

用于检测图像承载部件的表面电势的方法和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测作为图像承载部件的感光鼓的表面电势并基于检测结果控制其操作的图像形成装置。

背景技术

[0002] 作为在记录材料上形成图像的图像形成装置,将参照图 14 描述电子照相打印机的配置和一般操作。图 14 所示的打印机包含作为图像承载部件的感光鼓 101、作为光源的半导体激光器 102、通过扫描仪马达 104 旋转的旋转多面镜(也称为多角镜) 103、以及从半导体激光器 102 照射的并扫描感光鼓 101 的表面的激光束 105。

[0003] 带电辊 106 用作用于使感光鼓 101 均匀带电的带电部件。显影单元 107 用于利用调色剂将在感光鼓 101 上形成的静电潜像显影。转印辊 108 用作用于将通过显影单元 107 在感光鼓 101 上显影的调色剂图像转印到记录材料上的转印部件。定影辊 109 用作加热转印到记录材料上的调色剂图像以将该调色剂图像熔融在记录材料上的定影部件。

[0004] 馈送辊 110 用作旋转以将记录材料从记录材料堆叠于其中的盒子馈送到传输路径上的馈送部件。盒子具有识别记录材料的大小的功能。手动馈送辊 111 馈送来自作为与盒子分开的馈送端口的手动馈送端口的记录材料。传输辊 114 和 115 传输馈送的记录材料。

[0005] 记录材料检测传感器 116 用于检测馈送的记录材料的前缘和后缘。预转印传输辊 117 将传输的记录材料馈送到由感光鼓 101 和转印辊 108 配置的转印单元。同步化传感器 118 用于对于馈送的纸使感光鼓 101 上的静电潜像(图像)的写入与传输的记录材料同步化。此外,同步化传感器 118 还测量馈送的记录材料的沿传输方向的长度。排出检测传感器 119 用于检测定影后的记录材料的存在。排出辊 120 用于将定影后的记录材料排出到装置外面。

[0006] 挡板 121 切换其上已形成图像的记录材料的传输目的地(排出到装置外面,或者传输到双面单元)。传输辊 122 用于将传输到双面单元的记录材料传输到翻转单元。翻转检测传感器 123 检测被传输到翻转单元的纸的前缘和后缘。翻转辊 124 通过依次在正向旋转和反向旋转之间切换来翻转记录材料并且将记录材料传输到再馈送单元。

[0007] 再馈送传感器 125 检测再馈送单元处的记录材料的存在。再馈送辊 126 将再馈送单元处的记录材料再馈送到用于向转印单元传输的传输路径中。

[0008] 下面,将参照图 15 描述示出用于控制上述的打印机的操作的控制电路的配置的框图。在图 15 中,打印机控制器 201 将从诸如主机计算机的(未示出的)外部设备发送的图像数据光栅化为打印机打印所需要的位数据,读取打印机中的信息并且基于该信息控制操作。

[0009] 打印机引擎控制单元 202 基于来自打印机控制器 201 的指令控制打印机引擎中的各单元的操作,并且将打印机引擎中的信息发送到打印机控制器 201。纸传输控制单元 203 基于来自打印机引擎控制单元 202 的指令驱动和停止用于馈送和传输记录材料的马达(传输辊等)。

[0010] 高电压控制单元 204 基于来自打印机引擎控制单元 202 的指令控制电子照相过程中的诸如带电、显影和转印的各步骤中的高电压的输出。光学系统控制单元 205 基于来自引擎控制单元 202 的指令控制扫描仪马达 104 的驱动和停止或激光束的开启。

[0011] 定影设备温度调节控制单元 207 用于将定影设备的温度调节到由打印机引擎控制单元 202 规定的温度。双面单元控制单元 208 控制可附接到打印机主体 / 从打印机主体拆卸的双面单元的操作。双面单元控制单元 208 基于来自打印机引擎控制单元 202 的指令执行纸翻转操作和再馈送操作, 并同时将这些操作状态通知给打印机引擎控制单元 202。

[0012] 下面, 将参照图 16 描述典型的带电电压施加电路的示意性配置。该带电电压施加电路是用于向带电辊 106 施加高电压的高电压电路。在图 16 中, 电路 401 产生向带电辊施加的直流(DC)电压(也称为 DC 偏压)。电压设定电路单元 402 是其设定值在脉冲宽度调制(PWM)信号被接收到时被改变的电路。图 16 所示的带电电压施加电路还包含变压器驱动电路单元 403 和高电压变压器 404。

[0013] 反馈电路单元 405 通过使用电阻器 R71 检测向带电辊 106 施加的电压的值, 并且, 将检测到的电压值作为模拟值传送到电压设定电路单元。然后, 基于该模拟值, 向带电部件施加恒定电压。

[0014] 基于这样的配置, 通过执行一系列的控制, 可向用作带电部件的带电辊施加恒定的电压。日本专利申请公开 No. 6-3932 讨论了向带电辊施加恒定电压的这种技术。

[0015] 已知通过向带电辊施加高电压而对于用作图像承载部件的感光鼓开始放电的电压基于例如设置打印机的环境的温度和湿度以及感光鼓的膜厚改变。

[0016] 现在将参照图 17 描述感光鼓的放电开始电压的特性基于环境(温度和湿度)和膜厚而不同的事实。在图 17 中, 横轴表示向感光鼓施加的电压, 并且纵轴表示流向感光鼓的电流。电流开始流动的点是放电开始的电压。从图 17 可以看出, 由于放电电压改变, 因此, 即使向感光鼓施加恒定电压, 感光鼓表面的电势(Vd)也不是恒定的。

[0017] 此外, 由于感光鼓表面对于激光束的灵敏度也基于环境(温度和湿度)和感光鼓的膜厚(厚度: 大(厚)> 中(标准)> 小(薄))改变, 因此, 即使在感光鼓上照射恒定的激光量, 感光鼓的表面电势也在激光照射之后改变。

[0018] 图 18 示出激光束照射之后的感光鼓的电势(VL)基于感光鼓的膜厚的不同而表现不同的特性的事实。在图 18 中, 横轴表示激光束的光量, 并且纵轴表示激光束照射之后的感光鼓的电势(表示为 VL)。基于该数据, 可以看出, 即使在感光鼓上照射恒定的激光量, 激光束照射之后的感光鼓的电势(VL)也不是恒定的。

[0019] 并且, 作为感光鼓特性, 还出现诸如被激光束照射的被光照射的感光鼓的表面电势的波动(也称为鼓记忆(drum memory))。一般地, 虽然感光鼓的表面电势在感光鼓表面上的电荷已被去除之后在理想情况下为 0V, 但是, 由于电势因该电势波动的影响而为负, 因此, 激光束照射之后感光鼓的表面电势出现变化。

[0020] 常规上, 为了校正该变化, 例如, 在作为感光鼓中的可更换部件的料筒(cartridge)中设置存储元件(非易失性存储器), 用于存储表示感光鼓的灵敏度的信息和基于感光鼓的使用量的施加电压值。基于存储器件中的信息, 高电压(带电电压和显影电压)被可变地控制以匹配灵敏度和使用量。

[0021] 此外, 还已经可变地控制激光束的光量。但是, 为了提高打印机的生产率而增加打

印期间的传输速度和驱动速度以及增加容纳调色剂的料筒的容量使得更难以通过基于关于存储元件的信息执行控制的常规技术来充分地校正该变化。

[0022] 将参照图 19 描述难以校正该变化的原因。在图 19 中,如果感光鼓通过带电辊带电之后的电势为 V_d 、激光束曝光之后的电势为 V_L 并且通过显影单元显影时的显影电势为 V_{dc} ,那么正常时段期间的电势差 $V_{dc}-V_L$ 和感光鼓的灵敏度劣化时的 $V_{dc}-V_L$ 不同。由于难以校正该电势差,因此,在图像中出现浓度不均匀。

发明内容

[0023] 本发明针对如下这样的图像形成装置,该图像形成装置能够适当地控制感光鼓的电势以形成没有浓度不均匀的图像,而不管环境的变化或感光鼓的膜厚的差异如何。

[0024] 根据本发明的一方面,一种图像形成装置包括:图像承载部件,在所述图像承载部件上形成图像;带电单元,被配置为使图像承载部件带电;转印单元,被配置为将在图像承载部件上形成的图像转印到转印部件上;电压施加单元,被配置为向带电单元和转印单元施加电压;以及电流检测单元,被配置为检测当向转印单元施加电压时经由转印单元流向图像承载部件的电流,其中,在向带电单元施加电压的状态下,通过使用第一电压和第二电压确定图像承载部件的表面电势,该第一电压是当通过在向转印单元施加预定电压之后在将施加的电压变为正方向时用电流检测单元检测电流值所获得的电流值达到放电电流值时从电压施加单元施加的,该第二电压是当通过在向转印单元施加所述预定电压之后在将施加的电压变为负方向时用电流检测单元检测电流值所获得的电流值达到放电电流值时从电压施加单元施加的。

[0025] 根据本发明的第二方面,提供一种用于检测上面形成图像的图像承载部件的表面电势的方法,该方法包括:向被配置为使图像承载部件带电的带电单元施加电压;在向转印单元施加电压的状态中,向被配置为将图像承载部件上的图像转印到转印部件上的转印单元施加预定电压,并且在将施加的电压变为正方向时检测流向转印部件的第一电流值;在向转印单元施加所述预定电压之后,在将施加的电压变为负方向时检测流向转印部件的第二电流值;和通过使用当检测的第一电流值达到放电电流值时向转印单元施加的第一电压和当检测的第二电流值达到放电电流值时从所述电压施加单元施加的第二电压,确定图像承载部件的表面电势。

[0026] 参照附图阅读示例性实施例的以下的详细的说明,本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

[0027] 包含于说明书中并构成其一部分的附图示出本发明的示例性实施例、特征和方面,并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0028] 图 1 示出感光鼓的特性。

[0029] 图 2A、图 2B 和图 2C 是示出感光鼓特性的测量结果的曲线图。

[0030] 图 3 是根据本发明的示例性实施例的图像形成装置的示意图。

[0031] 图 4 示出根据第一示例性实施例的转印电压施加电路图。

[0032] 图 5 是示出转印电压施加期间的 $V-I$ 特性的曲线图。

- [0033] 图 6 是示出转印负偏压施加期间的电流特性的曲线图。
- [0034] 图 7 是根据第一示例性实施例的激光驱动电路配置图。
- [0035] 图 8 (图 8A 和图 8B) 是根据第一示例性实施例的流程图。
- [0036] 图 9 是根据第一示例性实施例的定时图。
- [0037] 图 10A、图 10B、图 10C 和图 10D 示出根据第一示例性实施例的感光鼓的电势的变化。
- [0038] 图 11 (图 11A 和图 11B) 是根据第二示例性实施例的流程图。
- [0039] 图 12 是根据第二示例性实施例的定时图。
- [0040] 图 13A、图 13B、图 13C 和图 13D 示出根据第二示例性实施例的感光鼓的电势的变化。
- [0041] 图 14 是图像记录装置主体的配置示意图。
- [0042] 图 15 是图像记录装置中的控制单元的示意性框图。
- [0043] 图 16 示出常规的带电电压施加电路。
- [0044] 图 17 是示出在感光鼓的电势 V_d 中产生变化的曲线图。
- [0045] 图 18 是示出在激光照射之后感光鼓的电势 V_L 中产生变化的曲线图。
- [0046] 图 19 示出在感光鼓的表面电势中产生变化。

具体实施方式

- [0047] 以下将参照附图详细描述本发明的各种示例性实施例、特征和方面。
- [0048] 本示例性实施例基于如下电路配置的前提,该电路配置包含向用作上述的图像形成装置中的转印部件的转印辊施加作为由恒定电压电源产生的直流(DC)电压的转印电压的转印电压施加电路和用于检测在从恒定电压电源输出 DC 电压期间通过转印辊流向用作图像承载部件的感光鼓的电流的值的检测电路。
- [0049] 这种配置使得能够通过使用转印电压施加电路基于简单的电路配置检测流向感光鼓的电流的值,而不必为了电流检测设置用于施加 DC 电压的专用电路。
- [0050] 在本示例性实施例中,基于在不形成图像的时段(非图像形成时段)期间分别向转印辊施加具有不同的负电压的 DC 电压时由电流检测电路检测到的各电流值,确定感光鼓的各放电开始电压。此外,本示例性实施例的特征在于,通过使用确定结果计算感光鼓放电所需要的电势差和感光鼓的表面电势。
- [0051] 图 1 示出形成本示例性实施例的基础的放电开始电压的对称性。图 1 示出,作为负的第一电压的放电电压 V_1 和作为负的第二电压的放电电压 V_2 是对称的。
- [0052] 作为感光鼓放电特性的例子,如上所述,放电开始的电压值基于环境(温度和湿度)和感光鼓的膜厚改变。但是,即使感光鼓所处的环境或膜厚不同,感光鼓的特性也在于,对于感光鼓的预定的电势放电开始所需要的电势差相同。该特性与施加高电压时的(平面与平面之间的)间隙内的放电特性类似。
- [0053] 图 2A、图 2B 和图 2C 示出实际感光鼓放电特性的测量结果。图 2A 分别示出对于普通温度和低温的特性,图 2B 分别示出膜厚为薄和厚的情况下的特性。曲线图中的横轴表示施加电压(V),纵轴表示电流(μA)。通过绘制实际放电电压 V_1 和 V_2 以及中心 $(V_1+V_2)/2$ 值,绘制该曲线图。

[0054] 在图 2A 中,在普通温度环境中,+602V 和 -621V 分别为放电电压 V1 和 V2,中间为 -9.5V。在低温环境中,+652V 和 -659V 分别为放电电压 V1 和 V2,中间为 -3.5V。

[0055] 并且,图 2B 示出,感光鼓 201 的膜厚为薄和为厚时的放电电压是对称的,中间为约 0V。

[0056] 基于以上的数据,可以确认,即使温度改变或者膜厚改变,关于施加电压,放电开始的放电电压 V1 和 V2 也是对称的。该数据是针对感光鼓的电势大致为 0V 的情况,并且是施加正 DC 电压和负 DC 电压两者时的测量结果。

[0057] 即使当感光鼓表面的电势不为 0V 时,例如,当感光鼓表面的电势为负值时,该对称性也表现相同的特性。在图 2C 中示出其例子,该图示出感光鼓表面具有负电势的情况下的测量数据。图 2C 示出,放电电压 V1 和 V2 是对称的,中间为 -1150V。

[0058] 关注该对称特性的本示例性实施例的特征在于确定感光鼓放电所需要的电势差和感光鼓的表面电势,并且,基于这些检测结果,设定向带电辊施加的电压的值,并且设定激光束的光量。

[0059] 图 3 是示出根据本示例性实施例的作用于感光鼓上的部件和高电压施加电路的示意图。图 3 所示的图像形成装置包含感光鼓 201、用作使感光鼓 201 带电的带电部件的带电辊 202、作为用调色剂将在感光鼓上形成的静电潜像显影的显影部件的显影辊 203、作为将在感光鼓上显影的调色剂图像转印到记录材料上的转印部件的转印辊 204、向带电辊 202 施加高电压的带电电压施加电路 205、向转印辊 204 施加 DC 电压的转印电压施加电路 206 和作为曝光单元的光源 207。

[0060] 一旦已通过从带电电压施加电路向带电辊 202 施加交流(AC)电压去除感光鼓 201 上的残留电势,就开始通过转印电压施加电路 206 进行的电压施加操作以及用于检测感光鼓放电所需要的电势差和表面电势的操作。

[0061] 图 4 示出根据本示例性实施例的转印电压施加电路 301 的示意性配置。广义上说,该电路包含两个电路,向具有负电荷的转印辊 204 (感光鼓 201)施加正极性电压的正电压施加电路 301a 和施加负极性电压(负电压)的负电压施加电路 301b。在本示例性实施例中,由于基于负电压的施加执行操作,因此,将省略施加正电压的电路的描述。

[0062] 在图 4 所示的负电压施加电路 301b 中,电压设定电路单元 302 可基于输入的 PWM 信号控制输出电压的值。负电压施加电路 301b 还包含高电压变压器 304 和用于驱动高电压变压器 304 的驱动电路单元 303。

[0063] 反馈电路单元 306 是如下电路,即通过电阻器 R61 检测从高电压变压器 304 输出的电压,以便控制驱动电路单元 303 的驱动操作以使得电压值基于 PWM 信号设定。电流检测电路单元 305 是如下电路,即用电阻器 R63 检测电流值 I63,该电流值 I63 是通过将流向用作载体部件的感光鼓的电流值 I62 与从反馈电路单元 306 流出的电流 I61 相加而获得的,并且从端子 J501 向引擎控制单元 202 作为模拟值传送检测的电流值 I63。

[0064] 直到在感光鼓 201 和转印辊 204 之间开始放电之前,输出装置 201 和转印辊 204 之间的部分被绝缘。因此,直到开始放电之前,流向检测电阻器 R63 的电流仅是从反馈电路单元 306 流出的电流 I61。电流 I61 基于通过 PWM 信号设定的电压值 V_{pwm} 、基准电压 V_{ref} 、R64 和 R65 由下式确定。

[0065] $I61 = (V_{ref} - V_{pwm}) / R64 - V_{pwm} / R65$ (式 1)

[0066] 此外,也可通过使电流值 I_{61} 流过反馈电路单元 306 中的电阻器 R_{61} ,由式 2 确定输出电压。 $V_{out} = I_{61} \times R_{61} + V_{pwm} \approx I_{61} \times R_{61}$ (式 2)

[0067] 图 5 示出作为负电荷的向转印辊 204 (感光鼓 201) 的施加电压与流向感光鼓 201 的电流的值之间的关系。如图 5 中的直线 1 所示,在开始放电之前,只有流向电流检测电路单元 305 中的电阻器 R_{63} 的电流是基于 PWM 信号的 I_{61} ,因此,施加电压与电流之间的关系是直线。

[0068] 但是,当感光鼓 201 与转印辊 204 之间的放电开始时,流向感光鼓 201 的电流值 I_{62} 流过被施加正电压的电路中的电阻器 R_{71} 。

[0069] 因此,这里流动的电流是 I_{63} ,其是通过将电流值 I_{62} 和从反馈电路单元 306 流出的电流值 I_{61} 相加而获得的。具体地,如图 5 所示,施加电压与电流之间的关系由在开始放电的点具有分支点的曲线 2 表示。

[0070] 因此,可基于通过从曲线 2 减去直线 1 的值获得的 Δ 值计算在感光鼓 201 与转印辊 204 之间流动的电流。 Δ 值是希望的电流值(目标放电电流值) I 的点被确定为放电开始的电压。

[0071] 需要基于转印辊 204 的电阻值设定希望电流值(目标放电电流值) I 。虽然微小,但是,暗电流流过转印辊 204,直到开始放电。

[0072] 基于转印辊 204 的电阻值确定该暗电流。图 6 基于转印辊 204 的电阻值的差值示出流动电流的差值。如图 6 所示,基于转印辊 204 的电阻值的差值,暗电流的值不同。该差值可被理解为对于电流检测精度具有影响。

[0073] 可从图 6 所示的关系基于通过施加预设恒定电压并检测该点处的流动电流值而计算的差值来确定转印辊 204 的电阻值。在图 6 中,例如,可基于当施加 $-1200V$ 的电压时检测到的电流值确定电阻值。

[0074] 如果可以确定电阻值,那么可基于电阻值获得放电开始的点处的校正电流值。在考虑该校正电流值的情况下设定希望电流值 I (目标放电电流值)。根据电阻值的校正电流值作为表格被存储于图像形成装置控制单元中的非易失性存储器中。但是,也可通过使用计算式而不是表格计算这些值。

[0075] 在通过向带电辊 202 施加由 DC 电压和 AC 电压组成的预定电压使感光鼓 201 的电势带电到预定的负性电势(minus potential) (负电势)之后,通过关于该负性电势改变正方向上的电压(减小电压的绝对值)或改变负方向上的电压(增加电压的绝对值),从转印电压施加电路施加不同的电压。

[0076] 检测两个放电开始电压,即,具有小的绝对值的放电开始电压 V_1 和具有大的绝对值的放电开始电压 V_2 。放电开始电压 V_1 和 V_2 的绝对值的差值的一半被设为感光鼓 201 开始放电所需要的电压差 ΔV (参见图 1)。

[0077] 此外,在从光源 207 在感光鼓 201 上照射激光束之后,再次从转印电压单元施加具有较大的绝对值的电压。基于在该点检测的电流获得的放电开始电压被设为 V_3 。可通过使用该放电开始电压 V_3 和如上面描述的那样获得的电压值 ΔV 计算由来自光源 207 的激光束的照射之后的感光鼓的电势 V_L 。另外,照射的激光束的光量值被设定(校正)为匹配电势 V_L 的计算值。

[0078] 通过以这种方式进行控制,即使存在环境(温度和湿度)的变化和感光鼓的膜厚的

差异,也可使感光鼓的电势(在激光束照射之后)VL—显影电压Vdc稳定。

[0079] 图7示出根据本示例性实施例的激光驱动电路的示意性配置。在图7中,在用PD传感器316监视从激光二极管发射的光的量的同时,激光驱动器314执行控制,使得光量恒定。

[0080] 在控制电路单元311与激光驱动器314之间输入光量变化信号(也称为PWM信号)313,这使得能够基于该光量变化信号(PWM信号)改变从激光束发射的光的量。

[0081] 在该配置中,由于可以控制在感光鼓201上照射的激光束光量,因此,在激光照射之后的感光鼓的电势(VL)被检测之后,如果该值与希望的值不同,可通过改变激光束光量校正VL值。通过执行这种校正,可以获得鼓电势(在激光束照射之后)—显影电压(Vdc)。

[0082] 下面,将参照图8的流程图、图9的定时图和图10A、图10B、图10C和图10D的电势图描述在本示例性实施例中执行的控制。通过引擎控制单元202控制在图8的流程图中执行的操作(参见图14)。

[0083] 在图8中,首先,在步骤S300中,接通图像形成装置的电力或者接收打印命令。然后,在步骤S301中,执行作为初始化操作的预旋转(在接通电力之后)或预旋转(在接收到打印命令之后)。在步骤S302中,在作为图像承载部件的感光鼓201旋转的时段(未在感光鼓上形成图像的非图像形成时段)中,通过向带电辊202施加AC电压去除感光鼓201的残留电荷。

[0084] 然后,在步骤S303中,通过用带电电压施加电路(参见图16)向带电辊202施加希望的AC电压,感光鼓201被带电到负电势。在步骤S304中,向转印辊204施加预定的电压(负电压)。在步骤S305中,通过计算在该点施加的电压值和基于检测的电流值的转印辊的电阻值,如上面描述的那样确定希望的电流值I。

[0085] 在步骤S306中,关于通过施加希望的AC电压使感光鼓201带电时的带电电压值,向转印辊施加负电压。首先,负电压的绝对值逐渐减小。然后,在步骤S307中,作为从端子J501输入的模拟值,检测通过将从转印辊204流出的电流I62和从反馈电路流出的电流I61相加而获得的电流I63。

[0086] 在步骤S308中,基于该检测值,基于上述的方法计算放电电流。然后,在步骤S309中,将计算的放电电流值与希望的电流值(目标放电电流值)I相比较,以确定电流值I是否处于容限(tolerance)内。

[0087] 具体地,如果计算的放电电流值大于希望的电流值I+容限(在步骤S309中为“大于”),那么确定放电开始电压被设为较低电压,因此,处理前进到步骤S310。在步骤S310中,通过使PWM信号值上升一级,增加电压值。

[0088] 但是,如果计算的放电电流值小于希望电流值I—容限(在步骤S309中为“小于”),那么确定放电开始电压被设为较高电压,因此,处理前进到步骤S311。在步骤S311中,通过使PWM信号值下降一级,减小电压值。

[0089] 如果PWM信号已被控制为使得计算的放电电流值和希望电流值都处于容限内,那么,在步骤S312中,该点处的电压值被设为低绝对值侧的放电开始电压V1。

[0090] 然后,再一次,在步骤S313中,关于通过施加希望的AC电压使感光鼓201带电时的带电电压值,向转印辊204施加负电压。但是,此时,负电压的绝对值逐渐增加。然后,在步骤S314中,作为从端子J501输入的模拟值,检测通过将从转印辊204流出的电流I62和

从反馈电路流出的电流 I61 相加而获得的电流 I63。在步骤 S315 中,基于该检测值,基于上述的方法计算放电电流。

[0091] 然后,在步骤 S316 中,将计算的放电电流值与希望的电流值 I 相比较,以确定希望的电流值 I 是否处于容限内。具体地,如果计算的放电电流值大于希望的电流值 I+ 容限(在步骤 S316 中为“大于”),那么确定放电开始电压被设为较低电压,因此,处理前进到步骤 S317。在步骤 S317 中,通过使 PWM 信号值上升一级,增加电压值。

[0092] 但是,如果计算的放电电流值小于希望的电流值 I - 容限(在步骤 S316 中为“小于”),那么确定放电开始电压被设为较高电压,使得处理前进到步骤 S318。在步骤 S318 中,通过使 PWM 信号值下降一级,减小电压值。

[0093] 如果 PWM 信号已被控制为使得计算的放电电流值和希望的电流值都处于容限内,那么,在步骤 S319 中,该点(PWM 信号值 B)处的电压值被设为高绝对值侧的放电开始电压 V2。然后,在步骤 S320 中,计算放电开始电压 V1 和 V2 的绝对值的差值的 1/2,并且,基于计算的差值,计算感光鼓 201 开始放电所需要的电压差 ΔV 和感光鼓 201 的表面电势 Vdram。

[0094] 然后,处理前进到用于检测用激光束照射感光鼓 201 之后的电势 VL 的序列。在步骤 S321 中,通过向带电辊 202 施加基于电势差 ΔV 和表面电势 Vdram 的带电电压,使感光鼓 201 带电。然后,在步骤 S322 中,通过在感光鼓 201 上照射激光束,感光鼓 201 的表面被设为电势 VL 状态。

[0095] 然后,在步骤 S323 中,向转印辊 204 施加基于电压差 ΔV 的预定负电压。然后,在该状态中,在步骤 S324 中,作为从端子 J501 输入的模拟值,检测通过将转印辊 204 流出的电流 I62 和从反馈电路流出的电流 I61 相加而获得的电流 I63。

[0096] 在步骤 S325 中,基于该检测值,基于上述的方法计算放电电流值。然后,在步骤 S326 中,将计算的放电电流值与希望的电流值 I 相比较,以确定电流值 I 是否处于容限内。在步骤 S327 中,如果计算的放电电流值大于希望的电流值 I+ 容限(在步骤 S326 中为“大于”),那么确定感光鼓 201 表面的电势 VL 被设为低,因此,处理前进到步骤 S327。在步骤 S327 中,通过使激光量设定值下降一级,减少激光束光量。

[0097] 但是,如果计算的放电电流值小于希望的电流值 I - 容限(在步骤 S326 中为“小于”),那么确定感光鼓 201 表面的电势 VL 被设为高,使得处理前进到步骤 S328。在步骤 S328 中,通过使激光量设定值增加一级,增加激光束光量。如果基于上述的控制电流值 I 处于容限内(在步骤 S326 中为“处于容限内”),那么在步骤 S329 中,该点处的激光束光量的设定值被确认为希望的激光束光量。

[0098] 通过执行上述的序列,VL - Vdc 电势差被控制为预定的值。在步骤 S330 中,在完成这些设定之后,图像形成操作开始。

[0099] 下面,将参照图 9 和图 10A、图 10B、图 10C 和图 10D,描述在图 8 中描述的控制的各步骤处的向带电辊的电压施加、向转印辊的电压施加、从光源的激光束照射的定时和相应的感光鼓电势的状态。

[0100] 在图 9 中,在与图 8 中的步骤 S302 和 S303 对应的定时,向带电辊施加 AC 电压和 DC 电压(在其中叠加 AC 电压和 DC 电压的电压)。然后,通过在与图 8 中的步骤 S302 和 S303 对应的定时向转印辊 204 施加负电压,计算转印辊的电阻值,并且,设定希望的电流值 I。

[0101] 然后,在与步骤 S306 ~ S319 对应的定时,检测放电开始电压 V1 和 V2,并且,在与

步骤 S320 对应的定时, 计算鼓表面电势 V_{dram} 和电势差 ΔV 。然后, 在与步骤 S321 对应的定时基于 ΔV 和 V_{dram} 向带电辊施加电流和电压的同时, 在与步骤 S322 对应的定时在感光鼓上照射激光束。

[0102] 在与步骤 S323 ~ S326 对应的定时, 检测感光鼓表面电势 V_L , 并且, 在与步骤 S327 ~ S331 对应的定时, 通过改变激光束的光量, 感光鼓电势被控制到 V_L 。

[0103] 图 10A、图 10B、图 10C 和图 10D 分别示出各步骤的感光鼓表面电势的状态。图 10A 示出与图 8 的步骤 S303 对应的定时的感光鼓表面电势的状态。图 10B 示出与图 8 的步骤 S306 ~ S319 对应的定时的感光鼓表面电势的状态。

[0104] 图 10C 示出与图 8 的步骤 S320 ~ S323 对应的定时的感光鼓表面电势的状态。图 10D 示出与图 8 的步骤 S329 对应的定时的感光鼓表面电势的状态。基于以上的控制, 可使 V_L (曝光电势) 与 V_{dc} (显影电压) 之间的电势差稳定在希望的电势差。

[0105] 因此, 根据本示例性实施例, 通过适当地控制感光鼓的电势, 不管环境的变化或感光鼓的膜厚的差异如何, 都可形成具有较少的浓度不均匀性的高质量图像。

[0106] 现在将描述第二示例性实施例。本示例性实施例基于与第一示例性实施例相同的配置的假定。与第一示例性实施例的不同在于, 在第二示例性实施例中, 检测感光鼓放电所需要的电势差和感光鼓的表面电势, 并且, 基于这些检测结果, 设定向显影辊施加的电压。

[0107] 本示例性实施例中的配置不包含第一示例性实施例那样的改变激光束光量的功能。由于不包含改变激光束光量的功能, 因此, 该配置 更便宜。并且, 由于用于检测电势差和表面电势的配置和操作与第一示例性实施例相同, 因此, 这里将省略其描述。

[0108] 下面, 将参照图 11 (图 11A 和图 11B) 的流程图、图 12 的定时图和图 13A、图 13B、图 13C 和图 13D 的电势图, 描述在本示例性实施例中执行的控制。

[0109] 通过引擎控制单元 202 (参照图 14) 控制在图 11 的流程图中执行的操作。并且, 由于图 11 的流程图中的步骤 S300 ~ S325 与根据第一示例性实施例的图 8 中执行的控制相同, 因此, 这里将省略这些步骤的描述。现在描述根据本示例性实施例的在步骤 S426 ~ S431 中执行的关于显影电压的设定的控制。

[0110] 在步骤 S426 中, 引擎控制单元 202 确定计算的放电电流 (步骤 S325) 是否大于希望的电流值 $I + \text{容限}$ (在步骤 S426 中为“大于”) 或者计算的放电电流是否小于希望的电流值 $I - \text{容限}$ (在步骤 S426 中为“小于”)。

[0111] 基于该检测值, 基于与第一示例性实施例相同的方法计算放电电流值。将计算的值与希望的电流值 I 相比较, 以确定电流值是否处于 I 值的容限内。如果计算的放电电流值大于希望的电流值 $I + \text{容限}$ (在步骤 S426 中为“大于”), 那么确定放电开始电压为低的设定, 使得处理前进到步骤 S427。在步骤 S427 中, 通过使 PWM 信号值 (向转印辊施加的转印电压) 上升一级, 增加转印电压。

[0112] 但是, 如果计算的放电电流值小于希望的电流值 $I - \text{容限}$ (在步骤 S426 中为“小于”), 那么确定放电开始电压为高的设定, 使得处理前进到步骤 S428。在步骤 S428 中, 通过使 PWM 信号值 (转印电压) 下降一级, 降低转印电压。

[0113] 如果基于上述的控制电流值 I 处于希望的电流值 I 的容限内 (“处于容限内”), 那么, 在步骤 S429 中, 该点的 PWM 信号的值 (转印电压) 被设为激光束照射之后的电势 V_L 的放电开始电压 V_3 。

[0114] 在步骤 S430 中,通过确定以上获得的感光鼓 201 开始放电所需要的电势差 ΔV 与激光束照射之后的电势 V_L 的放电开始电压 V_3 之间的差值,计算激光束照射之后的电势 V_L 。计算的值为 $V_L = |V_3 - \Delta V|$,其是绝对值。

[0115] 在步骤 S431 中,基于计算的 V_L 值,设定向显影辊施加的显影电压的值。通过这种方式的控制, $V_L - V_{dc}$ 电压被控制到预定值。在步骤 S432 中,在完成这些设定之后,开始图像形成操作。

[0116] 下面,将参照图 12 和图 13A、图 13B、图 13C 和图 13D,描述在图 11 中描述的控制的各步骤中的向带电辊的电压施加、向转印辊的电压施加、从光源的激光束照射的定时和相应的感光鼓电势的状态。

[0117] 在图 12 中,由于与图 9 的步骤 S302、S305、S306 ~ S320 和 S322 对应的通/断(on/off)状态相同,这里将省略其描述。在本示例性实施例中,步骤 S426 ~ S428 中的向转印辊的转印电压的施加和电压校正以及步骤 S429 ~ S431 中的曝光电势 V_L 的计算和显影电压的设定(调整)是不同的。

[0118] 这里将省略图 13A ~ 13D 中的与图 10A、图 10B 和图 10C 相同的状态(图 10A :与步骤 S302 对应的定时,图 10B :与步骤 S306 ~ S319 对应的定时,图 10C :与步骤 S323 ~ S331 对应的定时)的描述。在本示例性实施例中,图 13D 所示的步骤 S431 的定时与第一示例性实施例不同。在本步骤中,通过将激光束光量设为恒定的水平并校正显影电压的值, V_L (曝光电势) - V_{dc} (显影电势) 的电势差稳定于希望的电势差。

[0119] 因此,根据本示例性实施例,通过适当地控制感光鼓的电势,不管环境的变化或感光鼓的膜厚的差异如何,都可基于简单的配置形成具有较少的浓度不均匀性的高质量图像。

[0120] 虽然以上已经描述了将用作图像承载部件的感光鼓上的图像转印到记录材料上的配置,但是本发明不限于此。例如,也可在将感光鼓上的图像转印到转印部件(中间转印带、中间转印鼓等)而不是记录材料上的装置中应用在第一和第二示例性实施例中描述的配置。

[0121] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被给予最宽泛的解释以包含所有的变更方式、等同的结构和功能。

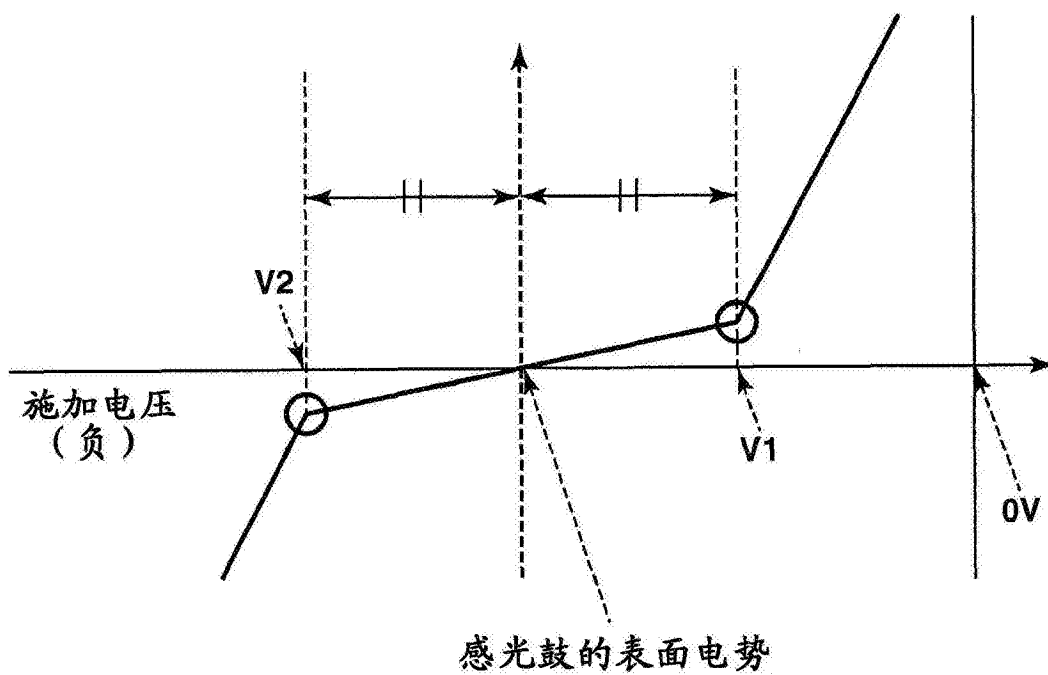


图 1

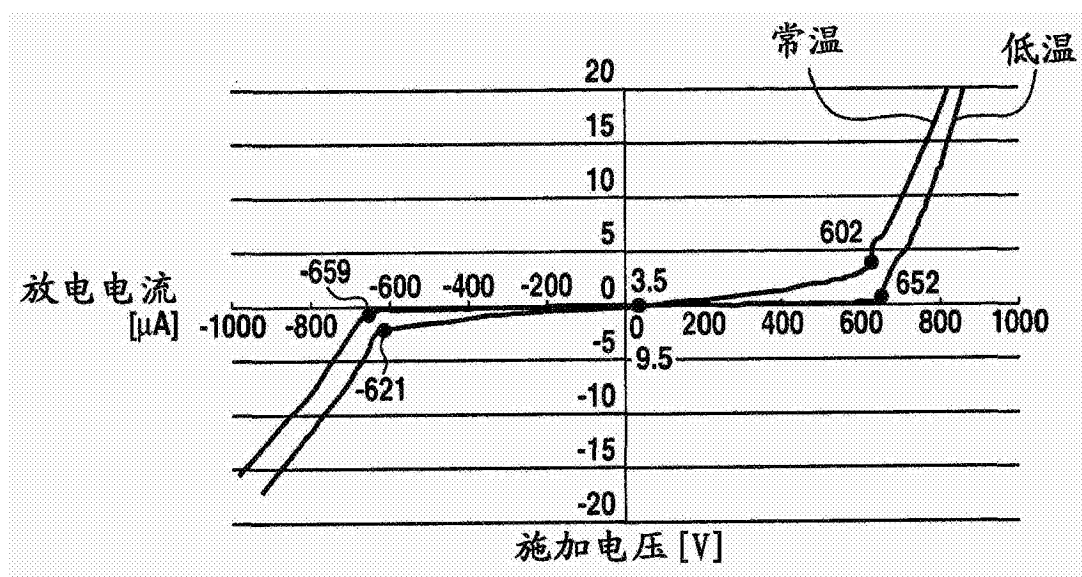


图 2A

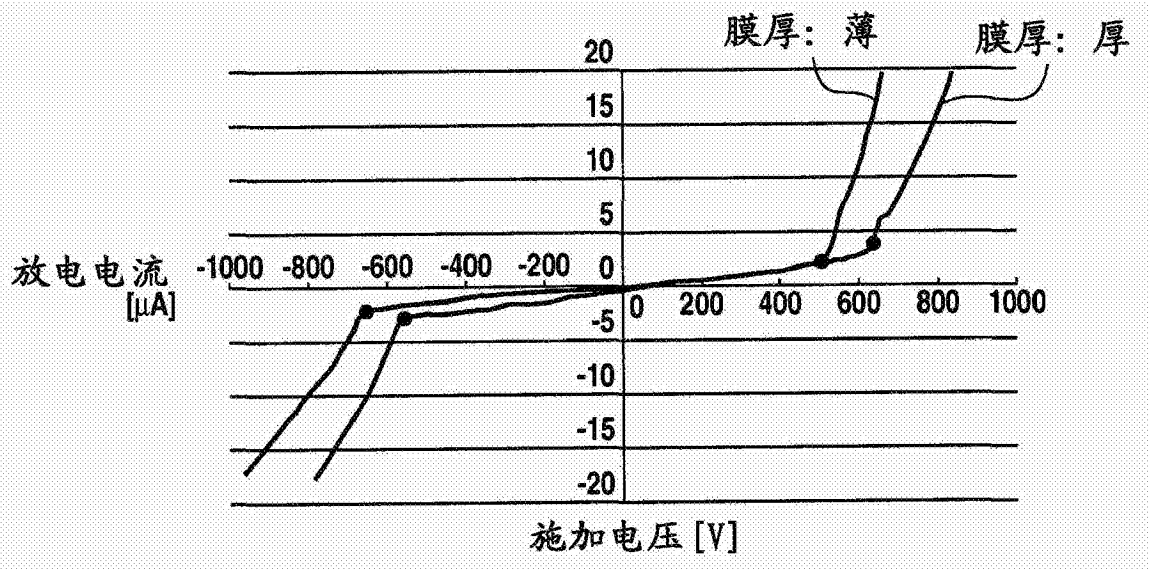


图 2B

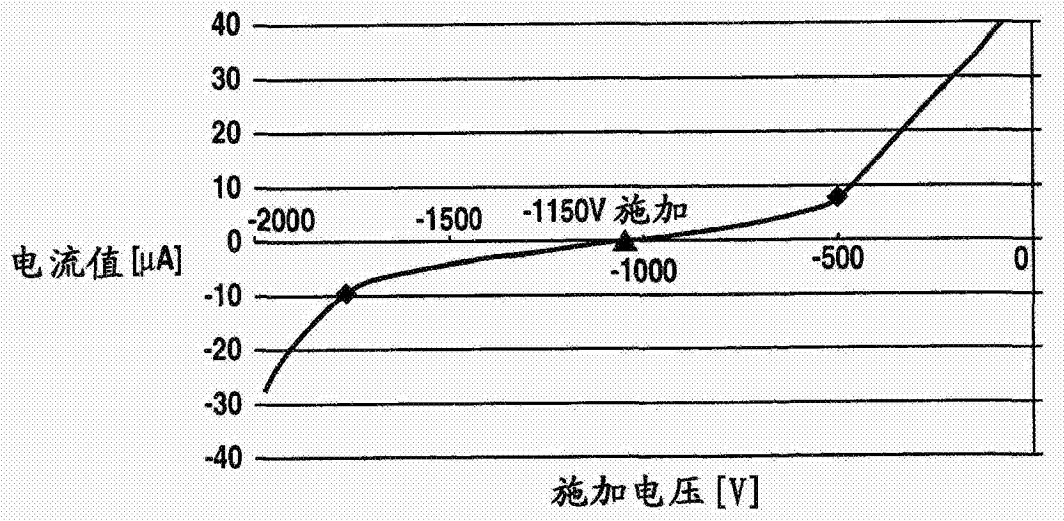


图 2C

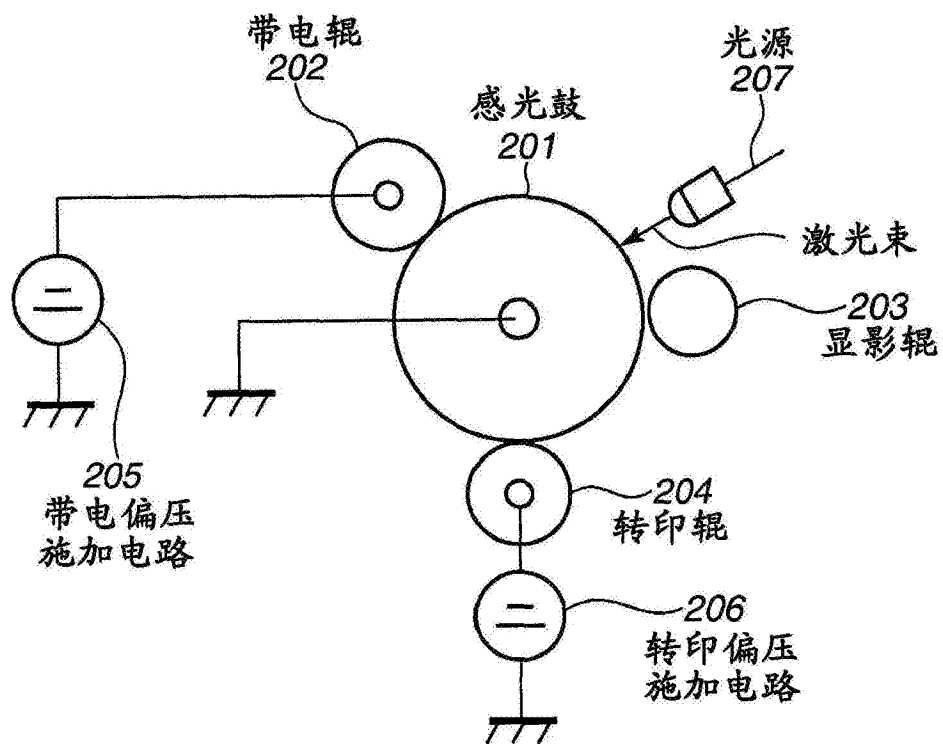


图 3

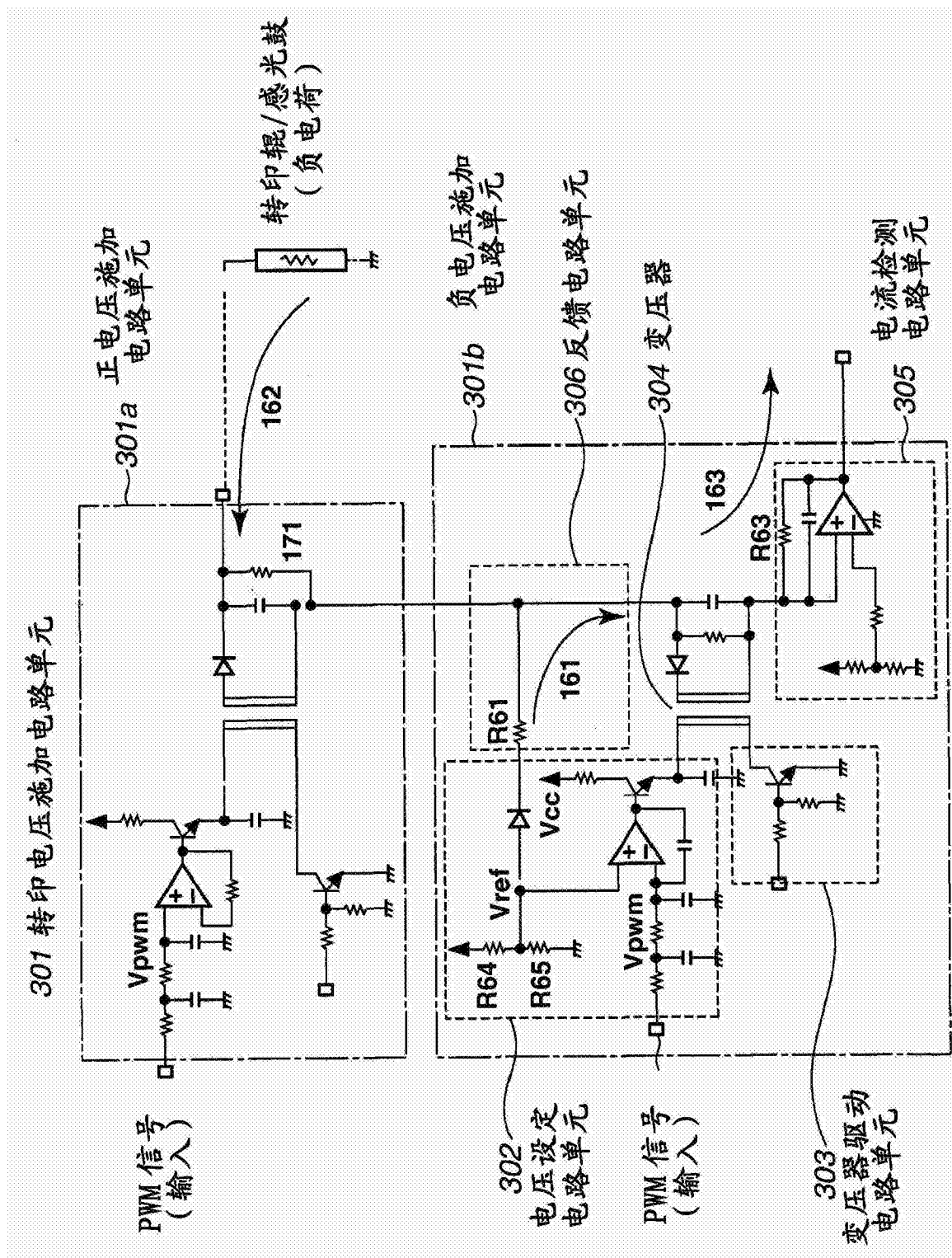


图 4

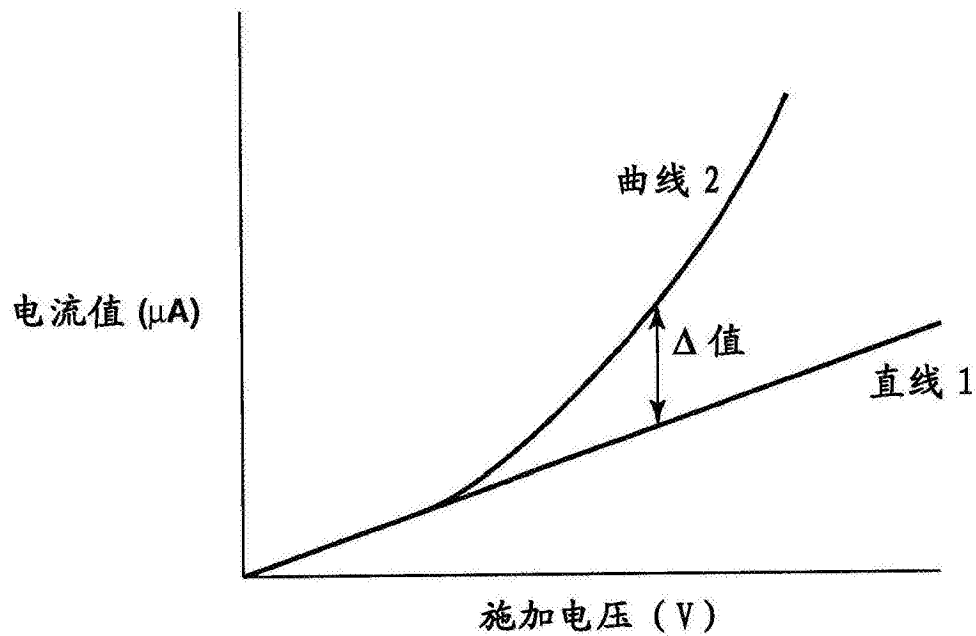


图 5

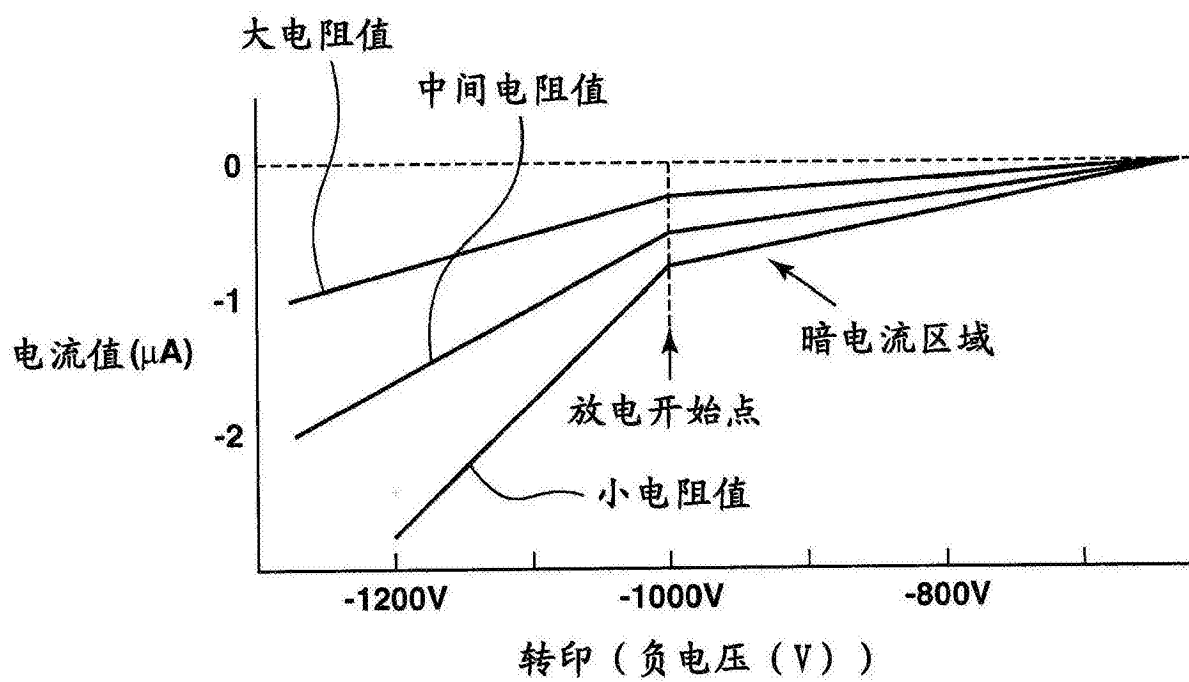


图 6

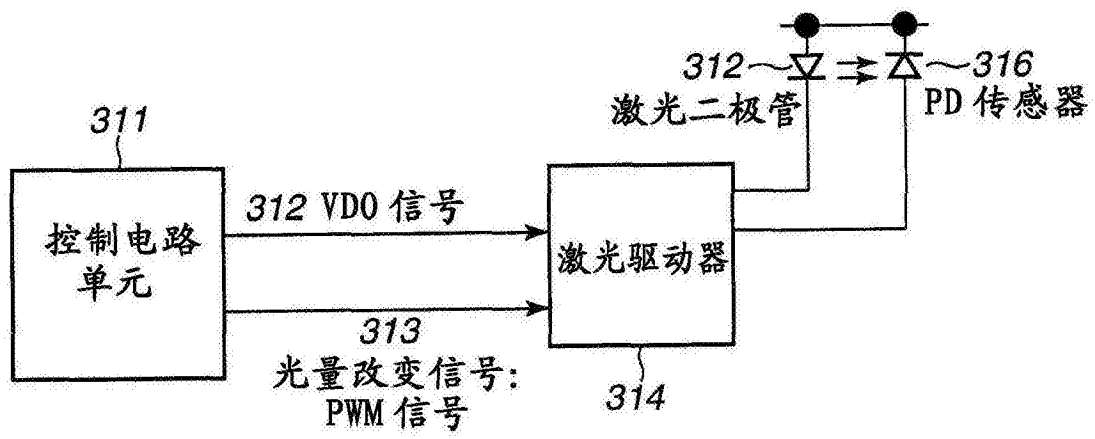


图 7

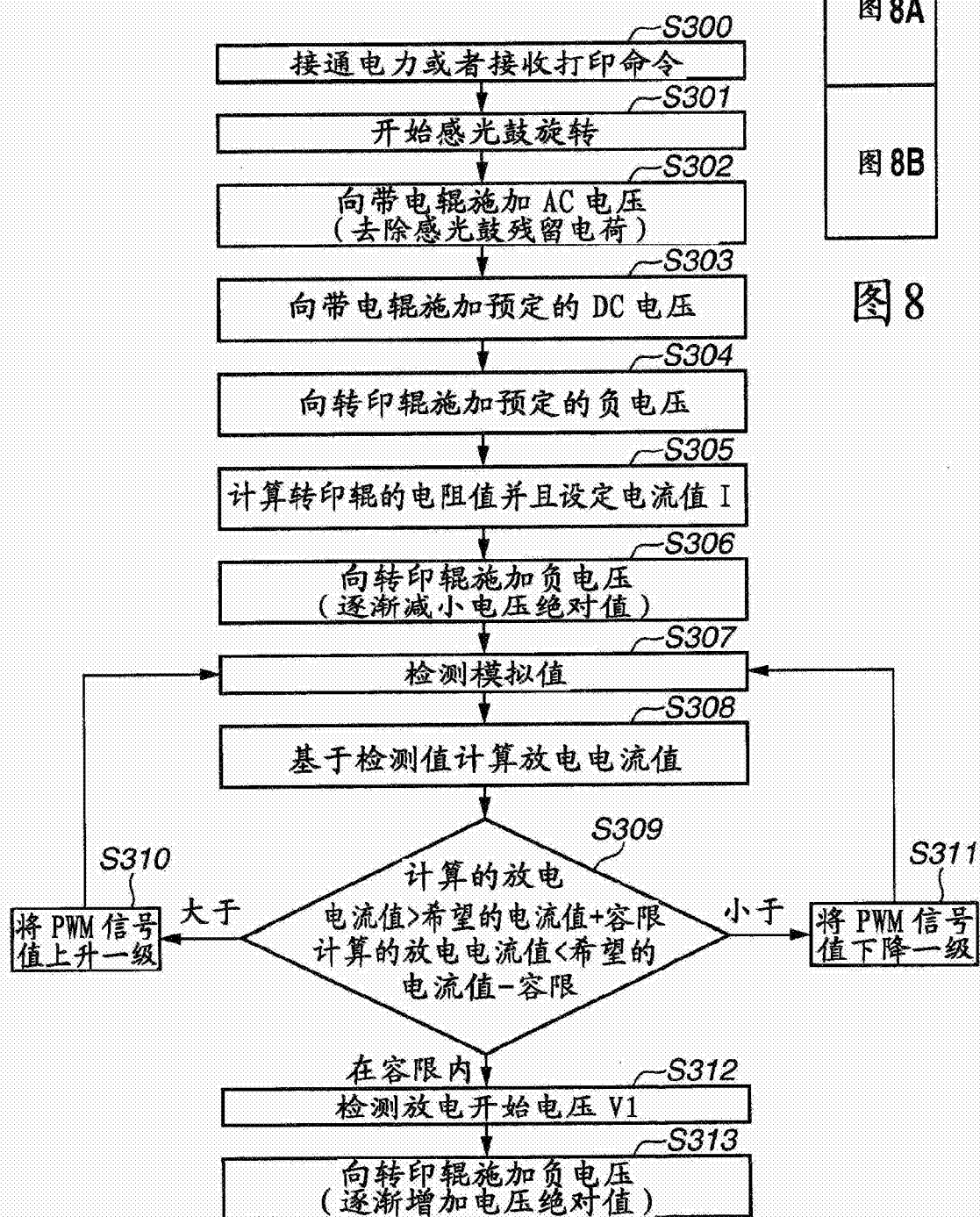


图 8A

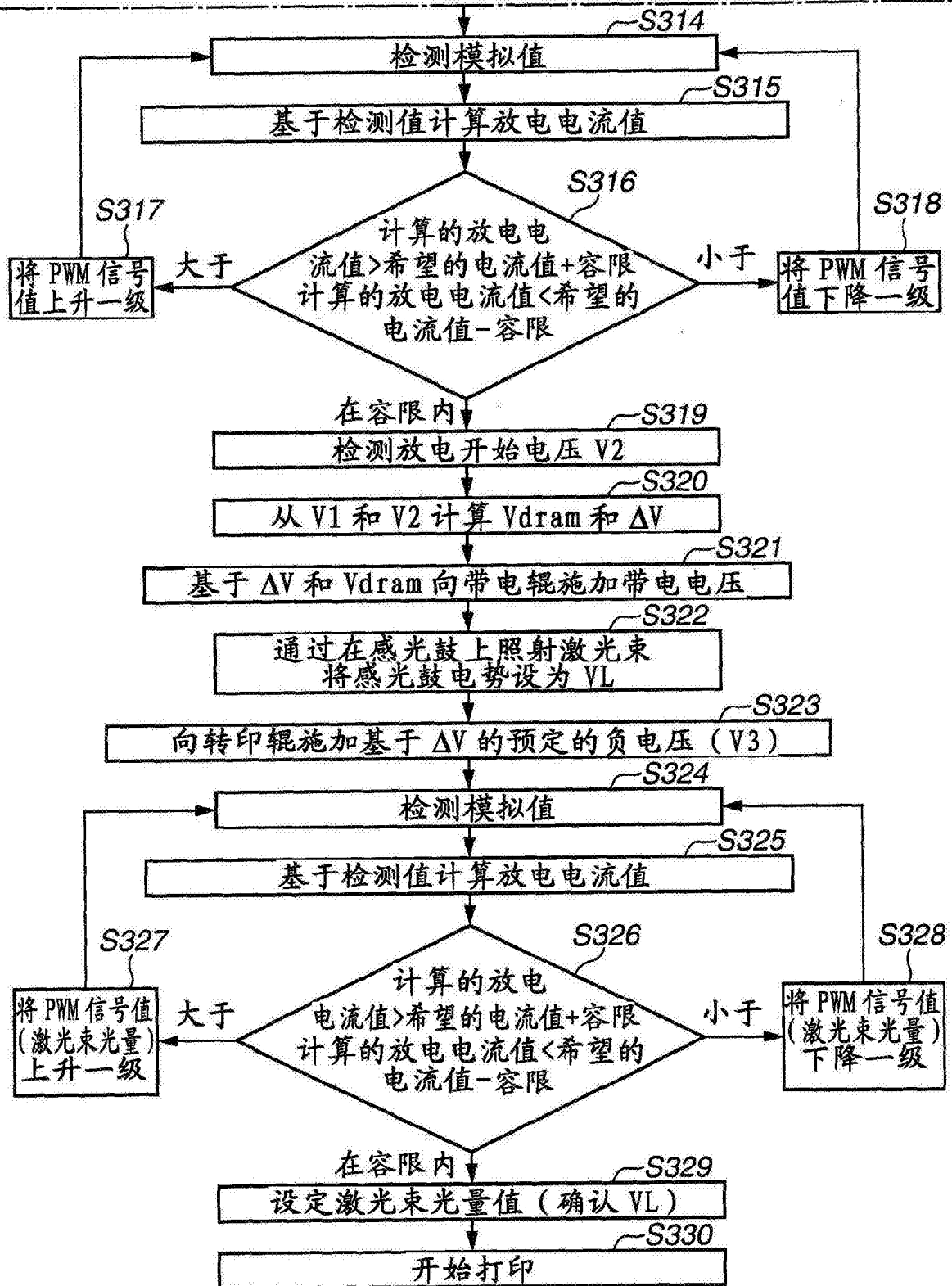


图 8B

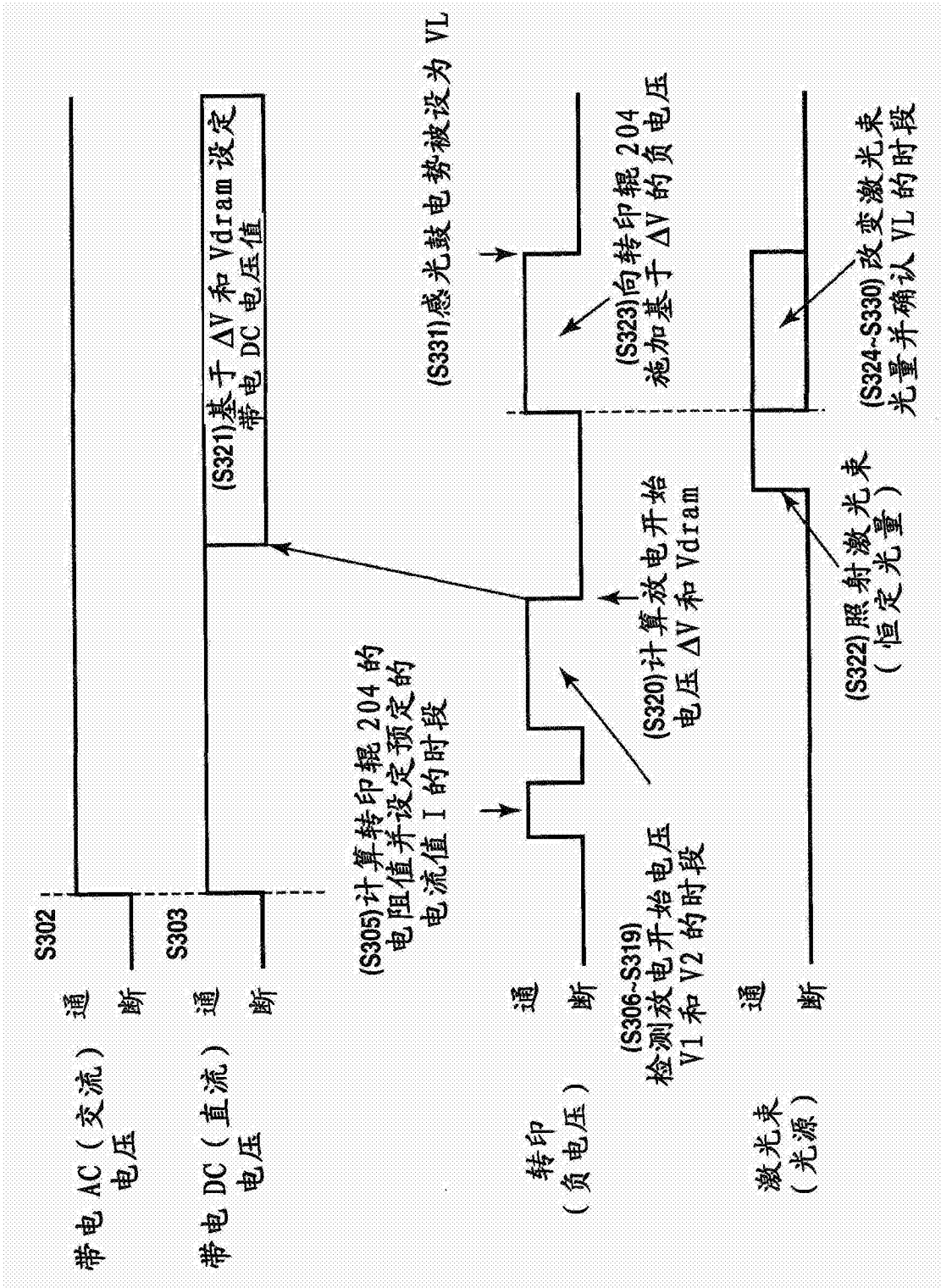


图 9

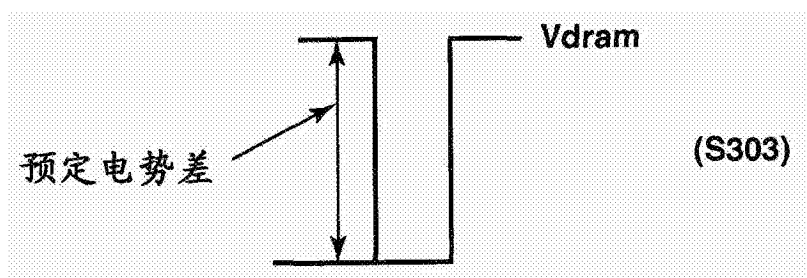


图 10A

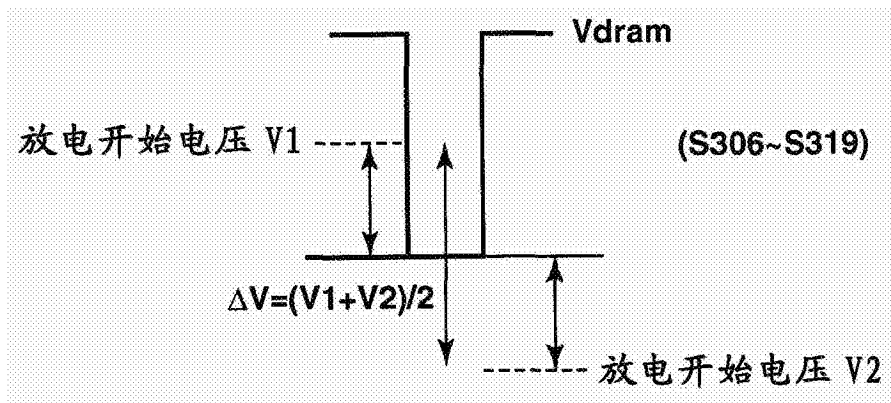


图 10B

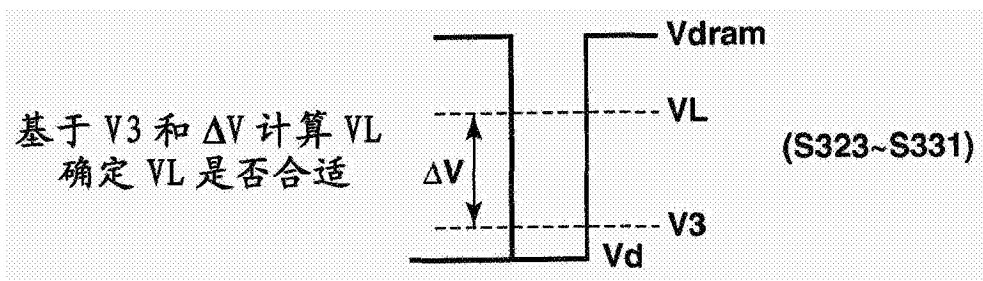


图 10C

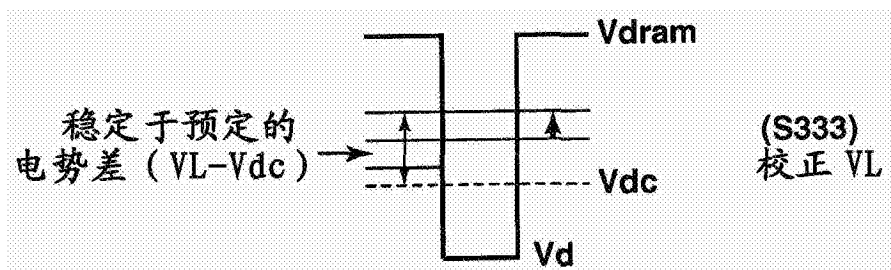


图 10D

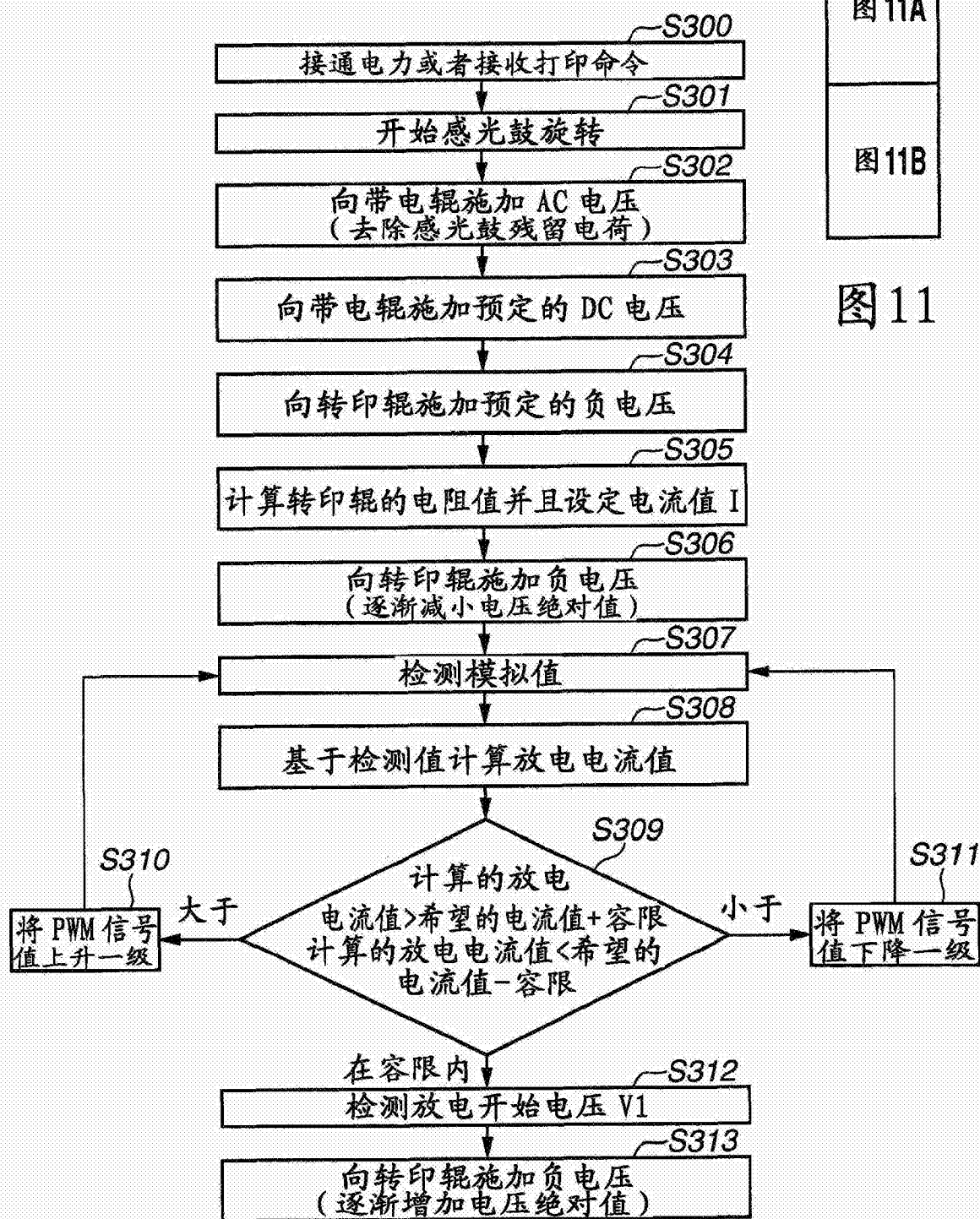


图 11A

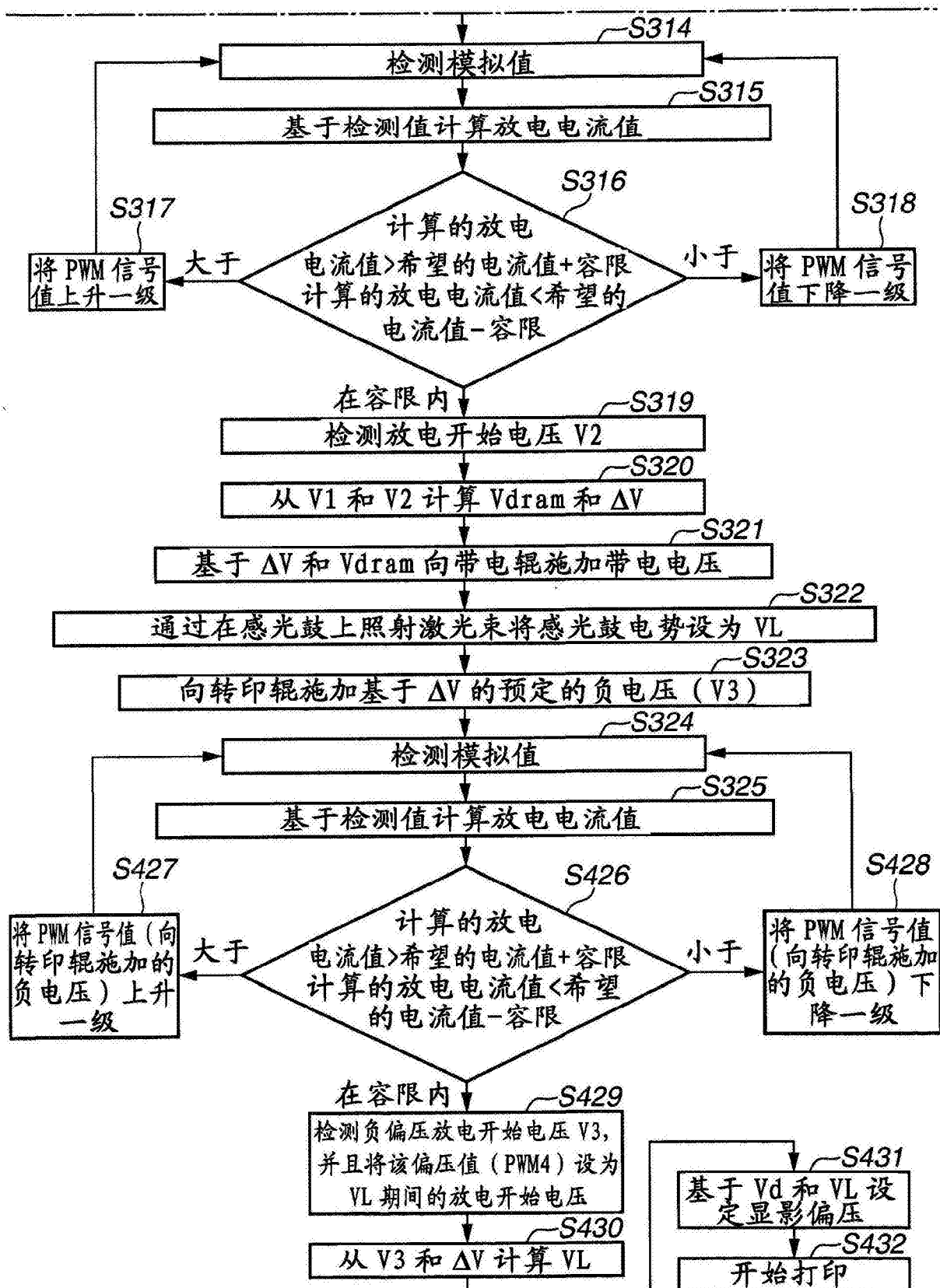


图 11B

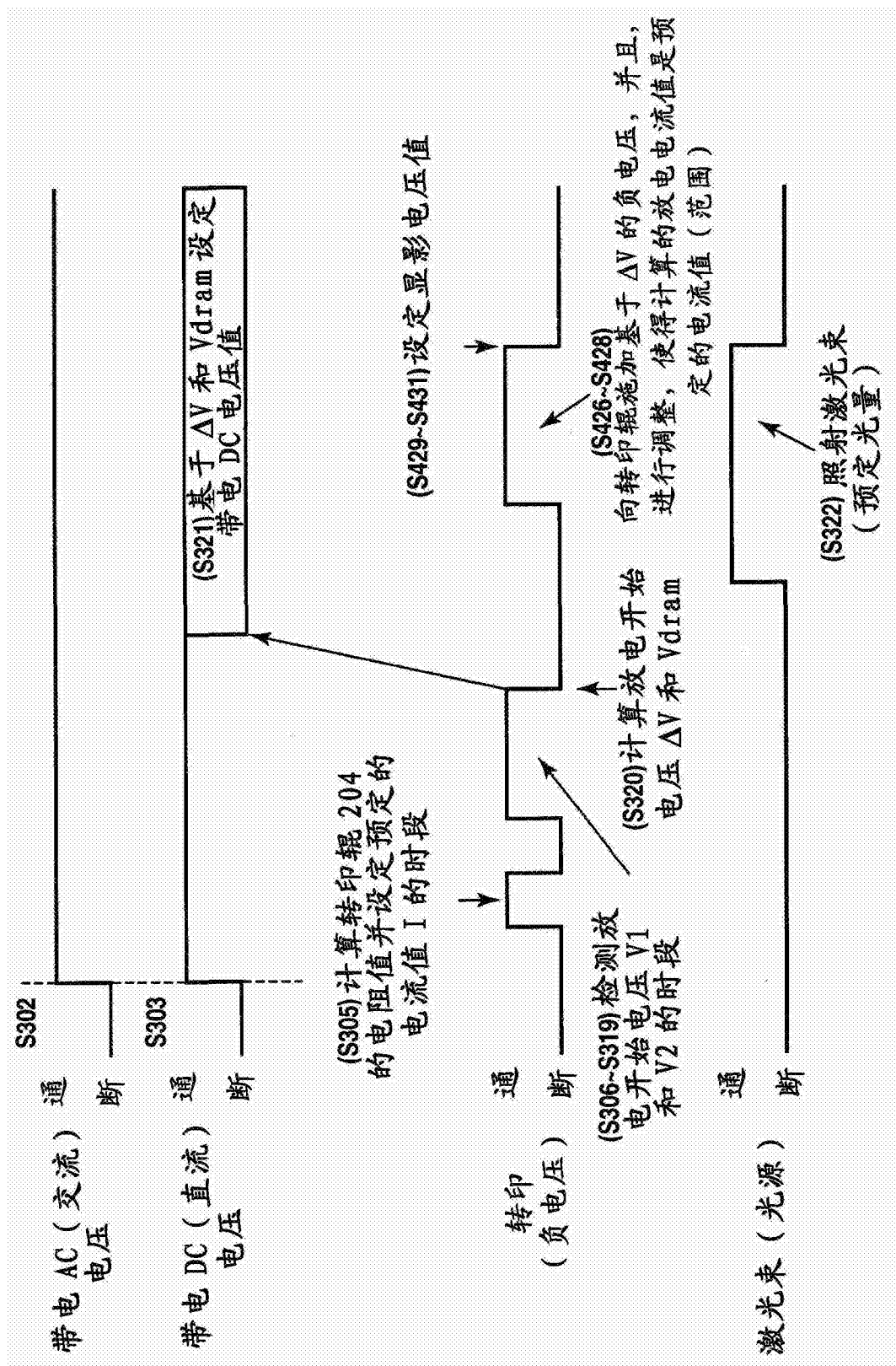


图 12

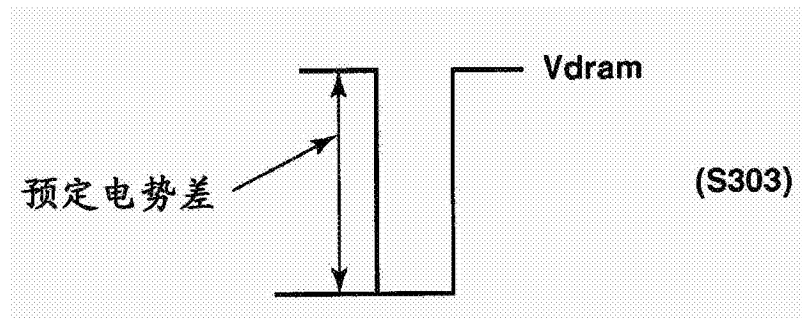


图 13A

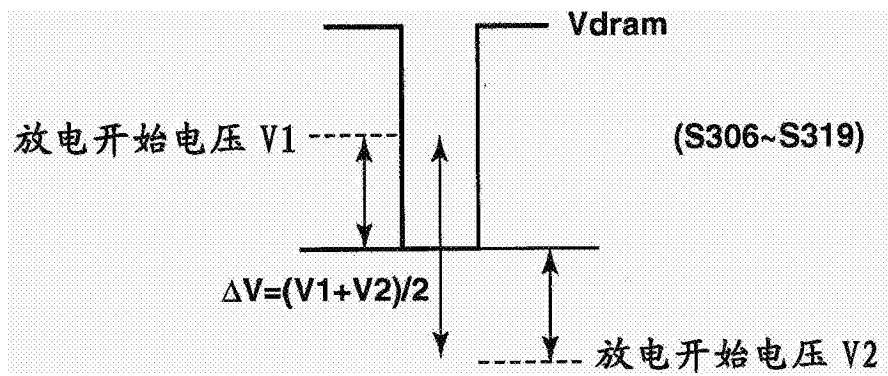


图 13B

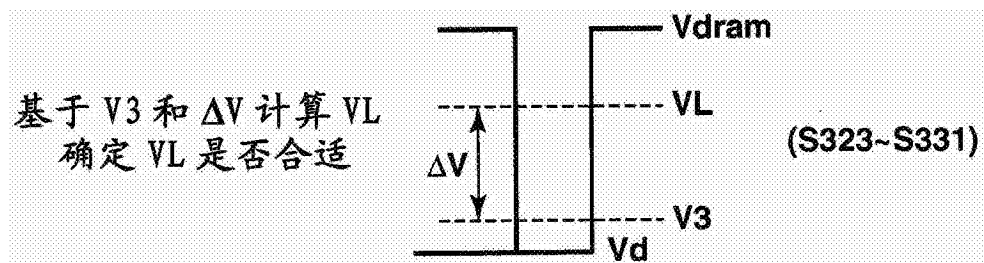


图 13C

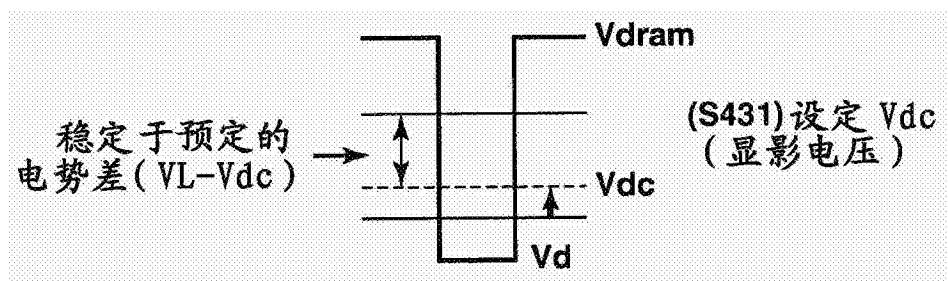


图 13D

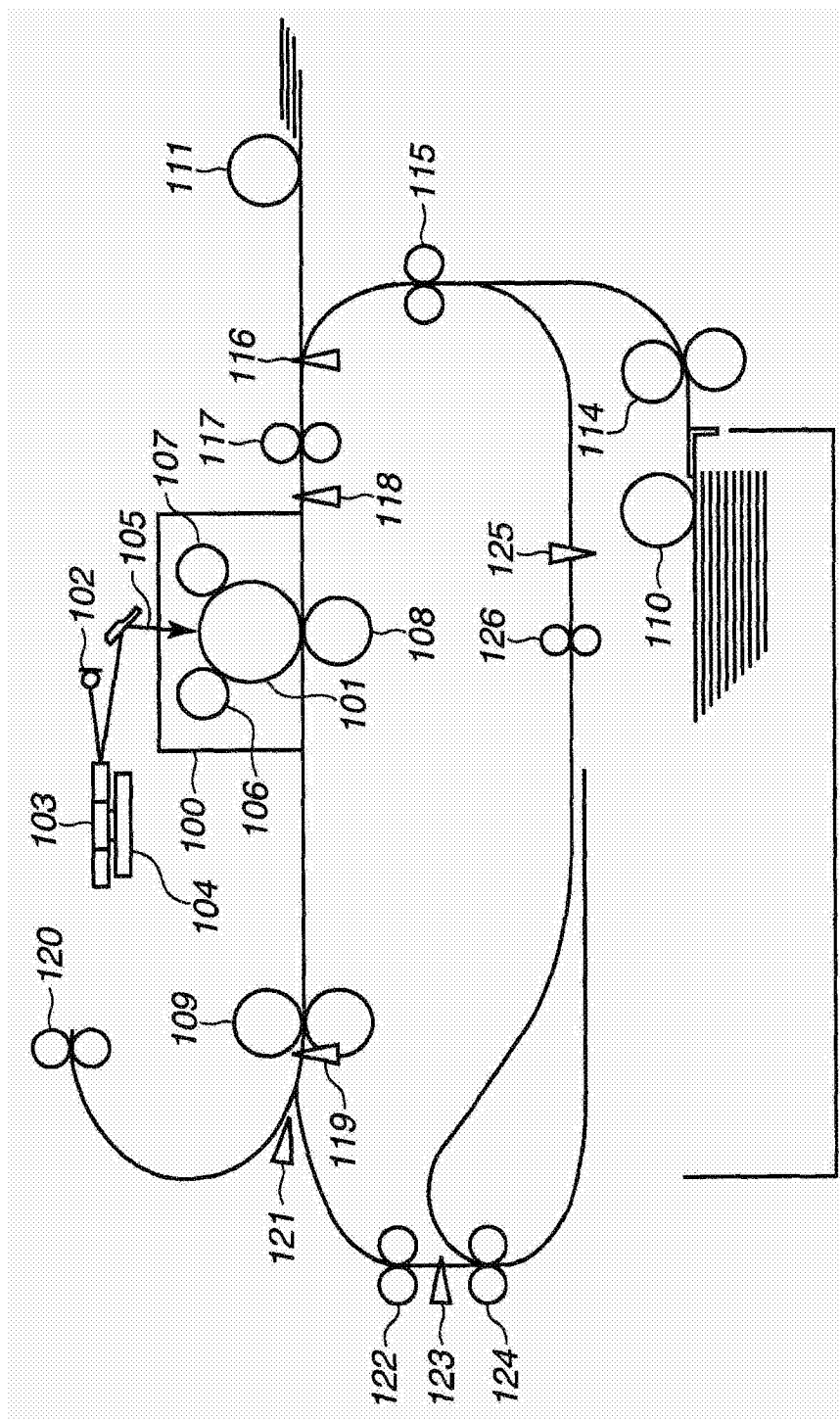


图 14

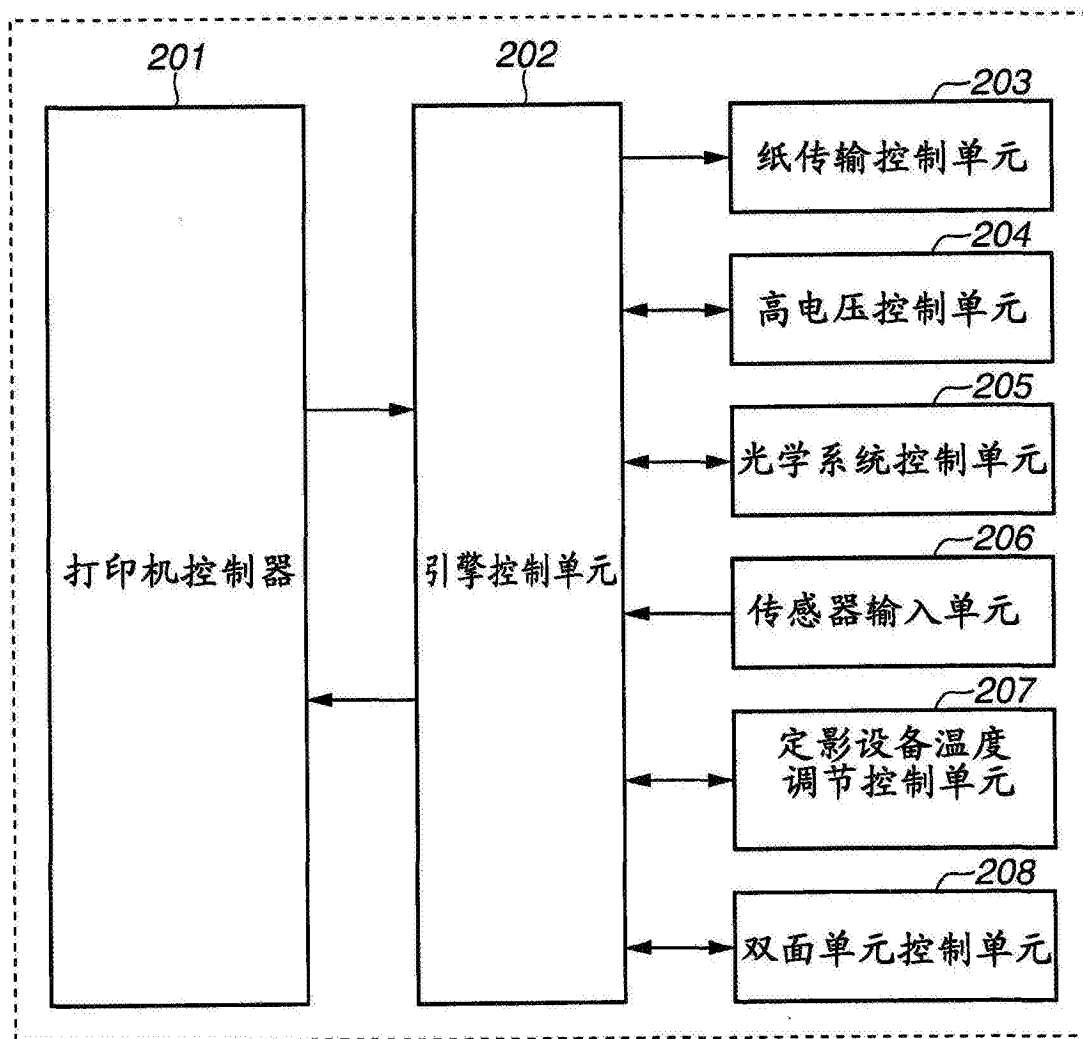


图 15

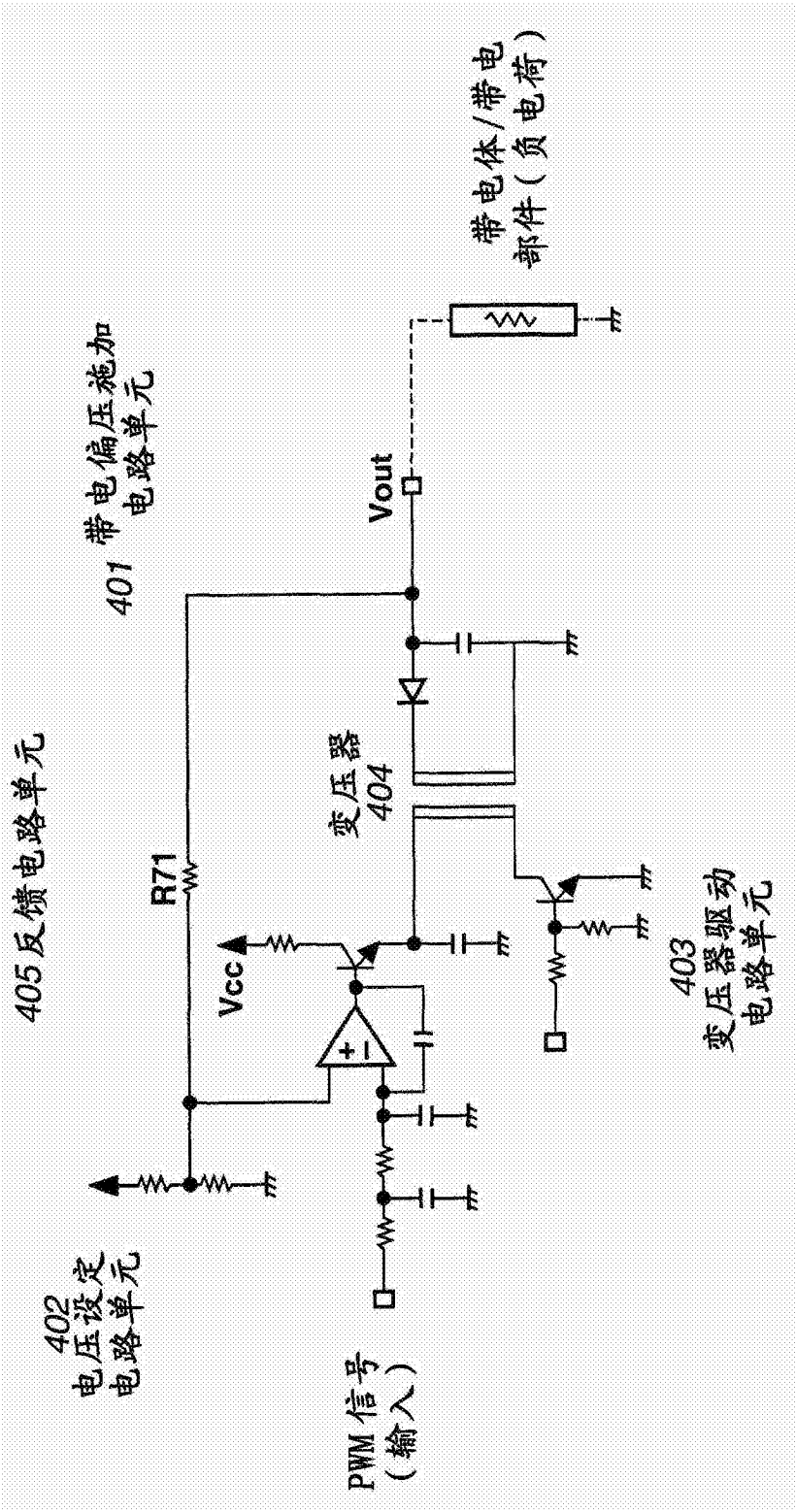


图 16

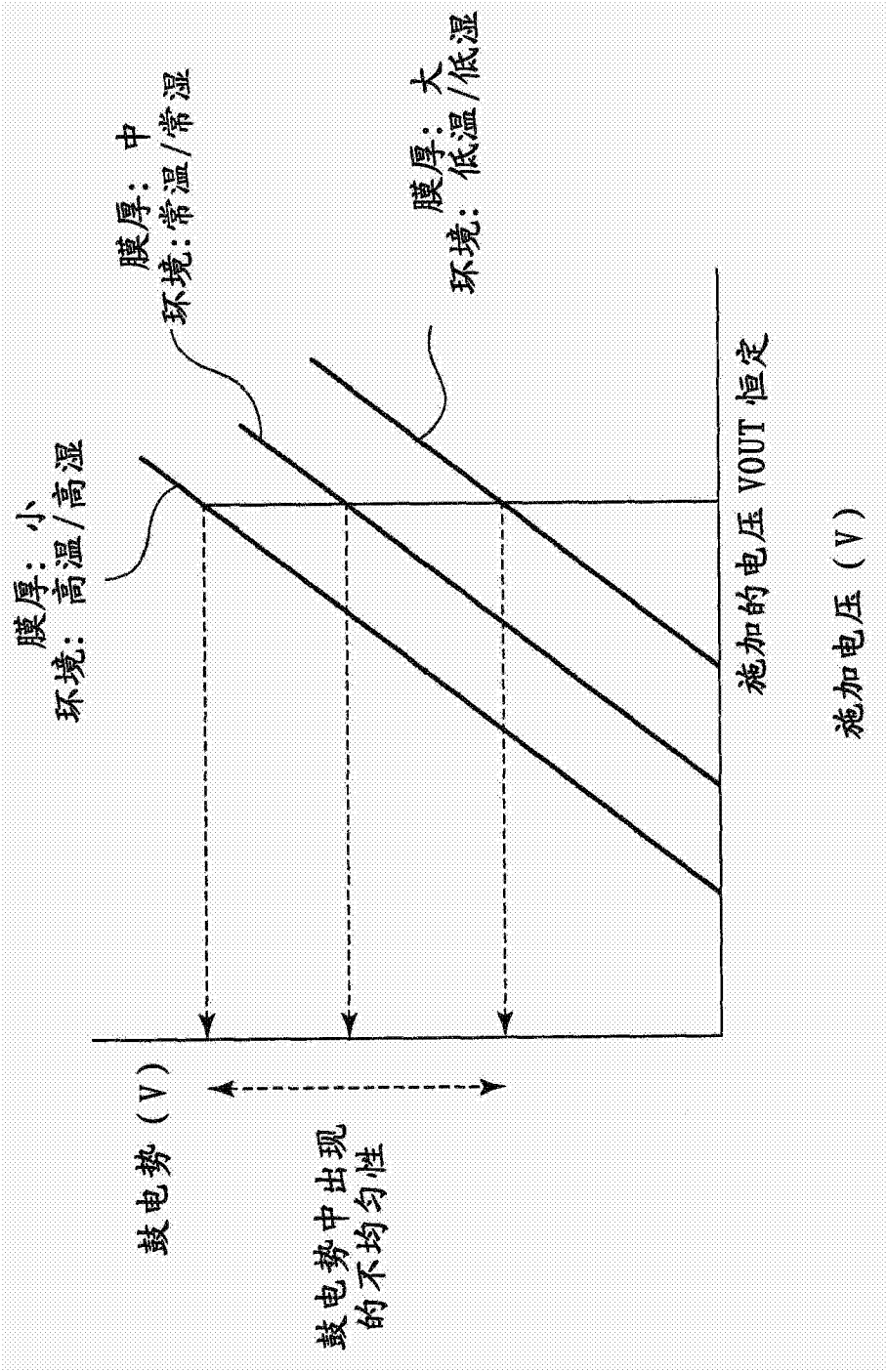


图 17

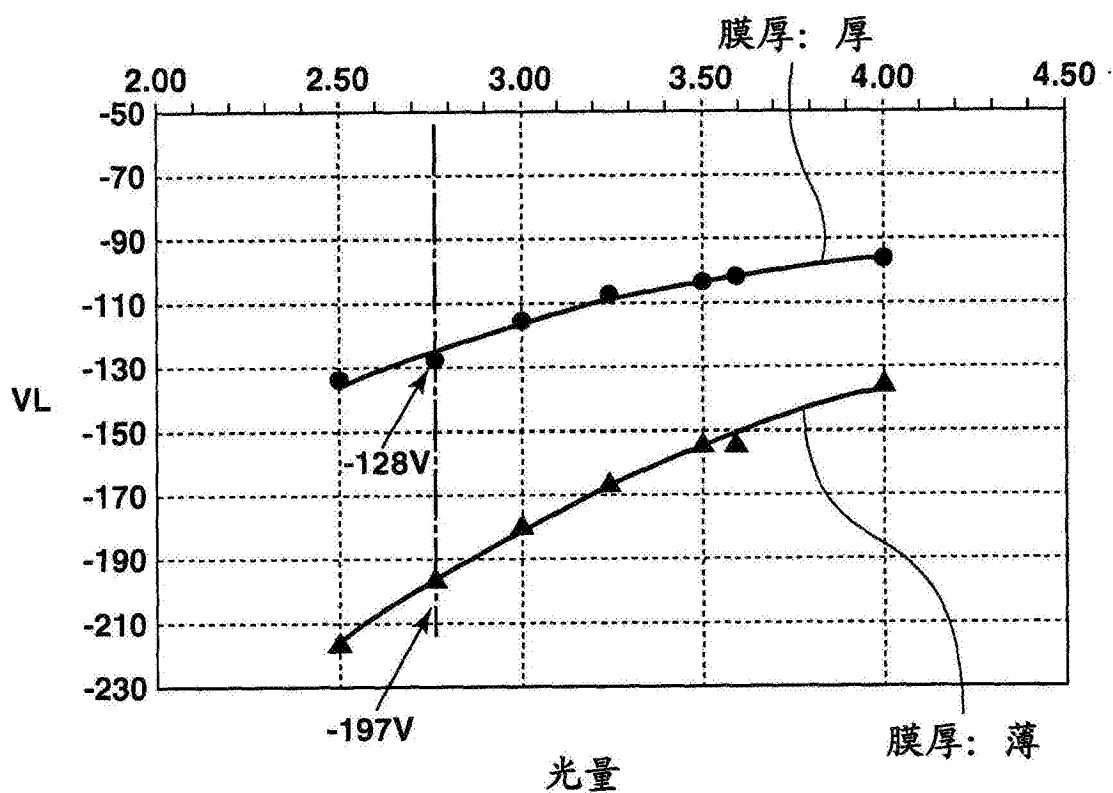


图 18

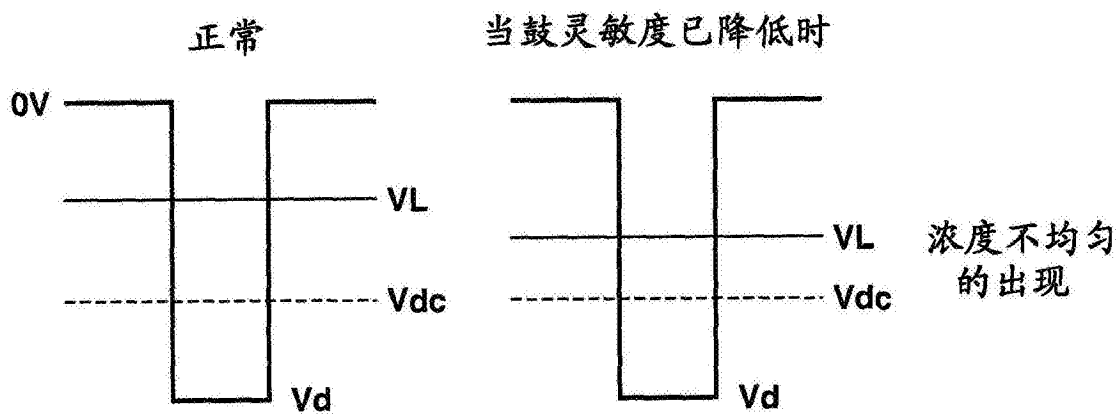


图 19