

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101534744 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 200780040632. 9

(22) 申请日 2007. 11. 02

(30) 优先权数据

60/856, 642 2006. 11. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2007/054462 2007. 11. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02008/053454 EN 2008. 05. 08

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 W·本宁 A·卢姆班托宾 K·米勒

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明

(51) Int. Cl.

A61C 17/22(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6140802 A, 2000. 10. 31, 图5、说明书第5栏。

WO 01/93776 A1, 2001. 12. 13, 全文。

US 5189751 A, 1993. 03. 02, 全文。

US 5493747 A, 1996. 02. 27, 全文。

JP 特开平 7-177932 A, 1995. 07. 18, 全文。

审查员 杨星

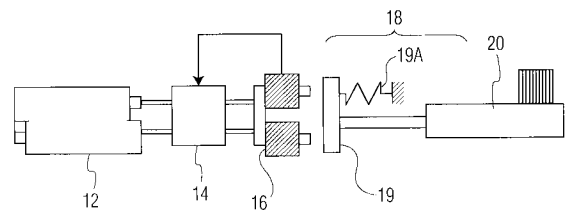
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于维持电池操作的牙刷的性能的系统和方法

(57) 摘要

一种系统,其周期性地测量牙刷的电池电压和用于设备的电机的定子部分中的电流。根据测量的定子电流确定牙刷工件的运动幅度。如果电池电压下降到第一阈值之下,则电路/控制程序改变来自于电机的驱动信号的占空比或脉宽,如果工件运动的幅度下降到第一阈值之下,则电路或控制程序改变设备的驱动频率。如果电压下降到第二阈值之下或如果幅度下降到第二阈值之下,两个第二阈值都小于相应的第一阈值,则电路/控制程序终止牙刷的操作。



1. 一种用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,所述系统包括:用于测量所述电动牙刷的电池电压和所述电动牙刷的电机的定子部分中的电流值的系统,根据所述电流值,继而获得所述牙刷的工件的相应运动幅度;用于如果所述电池电压下降到第一电压阈值之下,则改变所述电机的驱动信号的占空比或脉宽的电路或具有微处理器和存储的控制程序的控制单元,和用于如果所述幅度下降到第一幅度阈值之下,则改变驱动信号频率,以增加所述工件的运动幅度的电路或具有微处理器和存储的控制程序的控制单元;以及用于如果所述电池电压下降到第二电压阈值之下和如果所述工件的运动幅度下降到第二幅度阈值之下,则终止牙刷的操作的电路或具有微处理器和存储的控制程序的控制单元,其中所述第二电压阈值低于所述第一电压阈值,并且所述第二幅度阈值低于所述第一幅度阈值。

2. 根据权利要求1所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中在所述电池的寿命期间,对所述牙刷的所述驱动信号占空比或脉宽和所述驱动信号频率进行至少一次调整。

3. 根据权利要求1所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述电池是可更换电池。

4. 根据权利要求1所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述电池是可充电的。

5. 根据权利要求1所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述驱动信号频率在高达7Hz的范围内调整。

6. 根据权利要求1所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述牙刷由谐振系统驱动。

7. 一种用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,所述系统包括:用于测量为所述电动牙刷提供驱动信号的电机的定子部分中的电流,并且用于根据所测量的定子电流确定刷头工件的运动幅度的系统;用于如果所述工件的运动幅度下降到第一阈值之下,则改变牙刷的驱动信号频率,以增加所述工件的幅度来维持所述牙刷的性能的电路或具有微处理器和存储的控制程序的控制单元;以及用于如果所述工件的运动幅度下降到第二阈值之下,则终止所述牙刷的操作的电路或具有微处理器和存储的控制程序的控制单元,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

8. 根据权利要求7所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中在终止所述牙刷的操作之前,不止一次地调整所述驱动信号频率。

9. 根据权利要求7所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述电动牙刷的驱动系统是谐振系统。

10. 根据权利要求7所述的用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,其中所述电池是可更换的。

11. 一种用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的方法,所述方法包括以下步骤:测量所述电动牙刷的电池电压和所述电动牙刷的电机的定子部分中的电流,根据所述电流,获得所述牙刷的运动幅度;如果所述电池电压下降到第一阈值之下,则改变所述电机的驱动信号的占空比或脉宽,和如果所述幅度下降到第一幅度阈值之下,则改变牙刷的驱动信号频率,以增加工件的运动幅度;以及如果所述电池电压下降到第二电压阈值之下和如果

所述工件的运动幅度下降到第二幅度阈值之下,则终止所述牙刷的操作。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中在所述电池的寿命期间,对所述牙刷的所述驱动信号占空比或脉宽和所述驱动信号频率进行至少一次调整。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述电池是可更换电池。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述驱动信号频率在高达 7Hz 的范围内调整。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述电动牙刷由谐振系统驱动。

16. 一种用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的方法,所述方法包括以下步骤:测量为所述电动牙刷提供驱动信号的电机的定子部分中的电流,并且根据所测量的定子电流确定刷头工件的运动幅度;如果所述工件的运动幅度下降到第一阈值之下,则改变驱动信号频率,以增加所述工件的幅度来维持牙刷的性能;以及如果所述工件的运动幅度下降到第二阈值之下,则终止所述牙刷的操作,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述电动牙刷的驱动系统是谐振系统。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述电池是可更换的。

19. 一种用于维持由电池供电的电动牙刷的性能的系统,所述系统包括:用于测量所述电动牙刷的电池电压和所述电动牙刷的电机的定子部分中的电流值的装置,根据所述电流值,继而获得所述牙刷的工件的相应运动幅度;用于如果所述电池电压下降到第一电压阈值之下,则改变所述电机的驱动信号的占空比或脉宽的装置,和用于如果所述幅度下降到第一幅度阈值之下,则改变驱动信号频率,以增加所述工件的运动幅度的装置;以及用于如果所述电池电压下降到第二电压阈值之下和如果所述工件的运动幅度下降到第二幅度阈值之下,则终止牙刷的操作的装置,其中所述第二电压阈值低于所述第一电压阈值,并且所述第二幅度阈值低于所述第一幅度阈值。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其中在所述电池的寿命期间,对所述牙刷的所述驱动信号占空比或脉宽和所述驱动信号频率进行至少一次调整。

21. 根据权利要求 19 所述的系统,其中所述电池是可更换电池。

22. 根据权利要求 19 所述的系统,其中所述牙刷由谐振驱动系统驱动。

用于维持电池操作的牙刷的性能的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及电动牙刷,并且更具体地涉及用于维持此类牙刷中的电池性能的系统。

背景技术

[0002] 诸如电动牙刷之类的很多个人护理设备都由可更换电池供电。可更换电池的一个缺点在于,电池电压随着放电和使用而下降,并且电压减小直到电池最终失效。然而,在电池实际失效之前很长时间,设备的性能就开始显著降低。因此,在该时段期间,虽然电池仍旧工作,但是不利地影响性能,这是不希望的。具有可更换电池的所有设备都具有该功能性缺点,甚至如果可充电电池的电压在充电事件之间下降,可充电电池也可能具有该缺点。

[0003] 因此,希望能够在指定的阈值之上维持电池电压以及维持可更换和可充电电池的性能一致,从而在设备的寿命期间维持所期望的性能水平。

发明内容

[0004] 因而,一个实施方式是一种系统,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述系统包括:系统,用于测量所述电动牙刷的电池电压和/或所述电动牙刷的电机的定子部分中的电流值,根据所述电流值,继而获得所述牙刷的工件的相应运动幅度;电路/例行程序,用于如果所述电池电压下降到第一电压阈值之下,则改变所述电机的驱动信号的占空比或脉宽,和/或电路/例行程序,用于如果所述幅度下降到第一幅度阈值之下,则改变所述驱动信号频率,以增加所述工件的运动幅度;以及电路/例行程序,用于如果所述电池电压下降到第二电压阈值之下和/或如果所述工件幅度下降到第二幅度阈值之下,则终止设备的操作,其中所述第二电压阈值低于所述第一电压阈值,并且所述第二幅度阈值低于所述第一幅度阈值。

[0005] 另一配置是一种系统,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述系统包括:系统,用于测量所述电动牙刷的电池电压;电路/例行程序,用于如果所述电池电压下降到第一阈值之下,则改变用于所述电动牙刷的电机的驱动信号的占空比或脉宽;以及电路/例行程序,用于如果所述电压下降到第二阈值之下,则终止牙刷的操作,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

[0006] 还是另一配置是一种系统,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述系统包括:系统,用于测量为所述电动牙刷提供驱动信号的电机的定子部分中的电流,并且用于根据所测量的定子电流确定刷头工件的运动幅度;电路/例行程序,用于如果所述工件的运动幅度下降到第一阈值之下,则改变设备的驱动频率,以增加所述工件的幅度来维持所述设备的性能;以及电路/例行程序,用于如果所述工件的运动幅度下降到第二阈值之下,则终止所述设备的操作,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

[0007] 本发明的其他方面是一种方法,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述方法包括以下步骤:测量所述电动牙刷的电池电压和/或所述电动牙刷的电机的定子部分中

的电流,根据所述电流,获得所述牙刷的运动幅度;如果所述电池电压下降到第一阈值之下,则改变所述电机的驱动信号的占空比或脉宽,和/或如果所述幅度下降到第一幅度阈值之下,则改变设备的所述驱动信号频率,以增加工件的运动幅度;以及如果所述电池电压下降到第二电压阈值之下和/或如果所述工件幅度下降到第二幅度阈值之下,则终止所述设备的操作。

[0008] 本发明的另一方面是一种方法,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述方法包括以下步骤:测量所述电动牙刷的电池电压;如果所述电池电压下降到第一阈值之下,则改变用于所述电动牙刷的电机的驱动信号的占空比或脉宽;以及如果所述电压下降到第二阈值之下,则终止所述牙刷的操作,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

[0009] 本发明的另一方面是一种方法,用于维持由电池供电的电动牙刷的性能,所述方法包括以下步骤:测量为所述电动牙刷提供驱动信号的电机的定子部分中的电流,并且根据所测量的定子电流确定刷头工件的运动幅度;如果所述工件的运动幅度下降到第一阈值之下,则改变驱动信号频率,以增加所述工件的幅度来维持设备的性能;以及如果所述工件的运动幅度下降到第二阈值之下,则终止所述设备的操作,其中所述第二阈值低于所述第一阈值。

附图说明

[0010] 图 1 是示出了包括本文所述的系统的电动牙刷的元件的框图。

[0011] 图 2A 和图 2B 是示出了针对无补偿的设备,相对于刷洗次数,电压和性能随时间下降的示图,以及针对使用本文所述的补偿系统的设备,相对于刷洗次数,电压和性能随时间下降的类似示图。

[0012] 图 2C 类似于图 2A 和图 2B 是示出了针对性能的多次调整的示图。

[0013] 图 3 是示出了针对无补偿的设备和使用本文所述的补偿系统的设备,在设备寿命的一部分上的设备性能的示图。

具体实施方式

[0014] 如上所述,诸如电动牙刷之类的口腔护理设备中的可更换电池随时间放电,电池电压随放电而降低。在本实施方式中,在设备操作期间选择的时间处,确定电池电压和/或通过驱动该设备的电机的定子部分的电流。根据该信息,调整电机驱动信号的特征(诸如,占空比)来补偿电池电压的下降,或在具有谐振驱动系统的设备的情况中,可以调整驱动频率以增加装置的效率。这些调整使设备的性能维持多个额外的刷洗事件,在这些事件之后,电池电压的下降将会已经导致性能恶化到最小可接受水平之下。

[0015] 图 1 示出了电动牙刷的框图。其包括可更换电池 12 和电子控制单元 14。电子控制单元 14 产生应用于设备定子 16(电机)的驱动信号,其驱动刷头配件 18,为了说明,该刷头配件 18 包括磁配置 19 和弹簧 19A。刷头配件 18 包括刷头工件 20。刷头配件 18 以选择的模式振动,从而产生用于清洁牙齿的工件动作。在美国专利 No. 5, 189, 751 中记载了一个此类实施方式的详细描述,通过引用将其内容合并于此。然而,应该理解,此类实施方式是对一个电动牙刷的说明;本文公开的发明不限于此类实施方式。

[0016] 在本实施方式的第一配置中,其包括可更换电池,牙刷的驱动系统是谐振系统,其

中从电子控制单元 14 到电机的驱动信号的频率如果不相同,也接近设备的固有谐振频率。在该配置中,在每次刷洗事件或指定的刷洗事件次数(例如,30)之后,包括微处理器和存储的控制程序的控制单元 14 在电池操作寿命期间的所选时间处测量电池 12 的电压和/或通过定子 16 的电流。控制单元包括将定子电流的值与刷头工件 20 的相应运动幅度相关起来的标准算法,其中幅度是设备性能的指示。

[0017] 因此,控制单元 14 可以分析电池电压和工件幅度两者。然后,将以下处理中的一个或两个用于进行调整,该调整即使在电池电荷(以及电池电压)已经降低时也维持设备性能的一致性。在图 2A 中示出了无补偿配置的动作,该图示出了电池电压 22 随指定的使用次数下降,同时性能(幅度)24 也下降。性能线 24 通常遵从电压线 22。在示出的实施方式中,性能线 24 在一定使用次数之后与可接受性能的阈值 26 交叉。可接受性能一般定义为临床(clinically)有效结果。因此,图 2A 示出了性能在可接受水平之下的时间(一定次数的刷洗),甚至在电池电压归零(阻止任何其他操作)之前设备还继续工作。

[0018] 在第一模式中,对于谐振驱动系统,将刷头工件的运动幅度(根据定子电流确定的)与第一幅度阈值相比较。如上所述,在每次刷洗事件或已经发生了所选次数的刷洗事件(例如,在 30-40 次刷洗范围中)之后,执行该操作,尽管取决于特定牙刷和电池,选择的刷洗事件次数可以改变。如果幅度在该点处已经下降到第一阈值之下,则调整驱动频率以增加牙刷的效率以及因此增加幅度。

[0019] 在该配置中,在制造设备期间,相对于设备的固有谐振频率建立初始驱动频率,从而,牙刷以小于 100%的效率操作,即,例如,在范围 60-70%中。这为通过改变驱动频率增加效率留下了空间。通常,两个频率之间的差处于高达 7Hz 的范围内。

[0020] 当牙刷的运动幅度在第一幅度阈值之下时,改变驱动频率,导致操作效率增加。这需要稍微(几 Hz 地)增加或减小驱动频率,这取决于特定的设备。针对给定的电池电压,效率的增加导致了幅度的增加,这使牙刷的期望性能维持额外的刷洗次数(例如,在 10-20 次刷洗的范围内)。在图 2B 中对其进行了说明,其中,虽然电池电压仍旧降低(随着线 27),但是由线 28 示出的牙刷性能保持在阈值线 29 之上一个延长的时段,因为,通过改变驱动频率,在电池的寿命期间,牙刷效率的增加至少发生一次。图 2C 一般地示出了多次调整时,响应于典型的电压下降 27A 的性能平坦曲线 28A。本系统在电池电压下降期间维持了性能的同时,在除了电池电压下降之外的因素(诸如组件年龄)影响幅度时,该系统仍操作。

[0021] 图 3 示出了随牙刷寿命的牙刷性能示图,其中与使用上述系统并多次调整的设备(线 32)相对比,定期更换电池但是在电池常规放电时仍旧经历了性能差的基本周期(线 30)。

[0022] 除了作为对定子电流的测量以及根据该测量对工件幅度的后续估计的响应而改变驱动频率之外,在每次刷洗事件或所选次数的刷洗事件之后,可以相对于第一电压阈值评估电池电压本身。如果测量的电压降到阈值之下,则对定子的驱动信号的占空比可以增加,或替换地,可以通过脉宽调制或类似技术改变驱动信号的脉宽。这两个改变都导致控制电路提供的电压的有效增加。如上所述,在电池寿命期间,可以不止一次地进行该调整,直到占空比或脉宽已经达到其最大调整。

[0023] 对驱动信号的占空比或脉宽的调整可以单独使用或与谐振驱动系统中的所述驱动频率的改变组合使用,以增加系统效率,从而在延长的时间上维持电池性能,即使在电池

寿命期间, 电池电压可能稳定降低。

[0024] 应该理解, 可以以各种方式实现驱动信号的占空比或脉宽的改变以及驱动信号频率的改变, 各种方式包括通过电子电路或通过软件例行程序。

[0025] 上述系统通过改进设备效率, 在对于用户有益的、所希望的性能水平上扩展可更换电池的可能的刷洗次数, 从而对于用户, 减少了电池成本, 同时在扩展的刷洗次数上维持了所希望的设备性能。额外的刷洗次数将根据设备的结构改变, 但是一个示例是在 10-20 次额外刷洗范围内。

[0026] 除了上述内容, 其中在电池电压和 / 或工件幅度降到第一阈值之下时进行调整, 本发明将在电池电压下降到第二电压阈值和 / 或工件幅度下降到第二幅度阈值之下时 (在该点处, 可以更换电池) 终止设备的操作。例如, 相对于幅度, 如果幅度下降到 8° 之下, 则将终止牙刷的操作, 而在幅度在第一阈值之下而在第二阈值之上时, 例如, 10° 或 9° , 将调整驱动频率。还可以通过电路或通过软件例行程序实现操作的终止。

[0027] 因此, 上述实施方式调整驱动信号的占空比 / 脉宽和 / 或调整驱动信号频率以在延长的时间上维持设备的性能, 而在电压或幅度下降到预建立的终止阈值水平之下时终止牙刷操作, 这确保了只要牙刷工作则其将总是有效的。如上所述, 然而, 可以将实施方式仅与电池电压确定 / 评估或工件幅度确定 / 评估一起使用。

[0028] 尽管上述实施方式一般地描述了对驱动信号的单次调整, 但是可以在终止之前进行多次调整, 多次调整最终由驱动频率、占空比和 / 或脉宽中可用的最大值限制。

[0029] 上述系统还可以用于非谐振驱动系统, 仅利用电池电压确定, 导致驱动信号的占空比和 / 或脉宽的改变, 而在电压下降到第二所选阈值 (在该点处, 可以更换电池) 之下时终止设备的操作。

[0030] 补偿也可以是基于时间的, 并由安装新电池或对电池充电来启动。如果设备特征在于性能随时间正常下降, 则可以使用直接规范化 (straightforward normalization) 补偿。在此情况中, 当图 2A 中使用的次数达到对应于预定的性能下降时, 可以调整占空比或驱动频率以进行补偿。

[0031] 因此, 总之, 可以单独或组合使用电池电压和定子电流两者来维持谐振驱动系统设备的性能, 而可以将电池电压评估单独用于非谐振系统。

[0032] 虽然上述系统主要用于使用可更换电池的系统, 来针对给定的电池扩展刷洗次数, 同时维持一致的性能, 但是该系统也可以用于可充电电池, 如果在充电之间电池在电荷以及电压方面下降或如果部件年龄足以影响性能时确保系统的性能。因此, 本发明不限于使用可更换电池的系统, 也不限于使用谐振驱动系统的设备, 即使该系统可以在此类配置中发现其主要的用途。

[0033] 因此, 已经公开了用于维持设备的一致性能的系统, 否则, 该设备将在电池放电期间降低电池电压并且导致电池电压的下降。

[0034] 尽管已经出于说明的目的公开了本发明的优选实施方式, 但是应该理解, 在不脱离由所附权利要求书限定的本发明的精神的情况下, 可以在实施方式中包括各种改变、修改和替换。

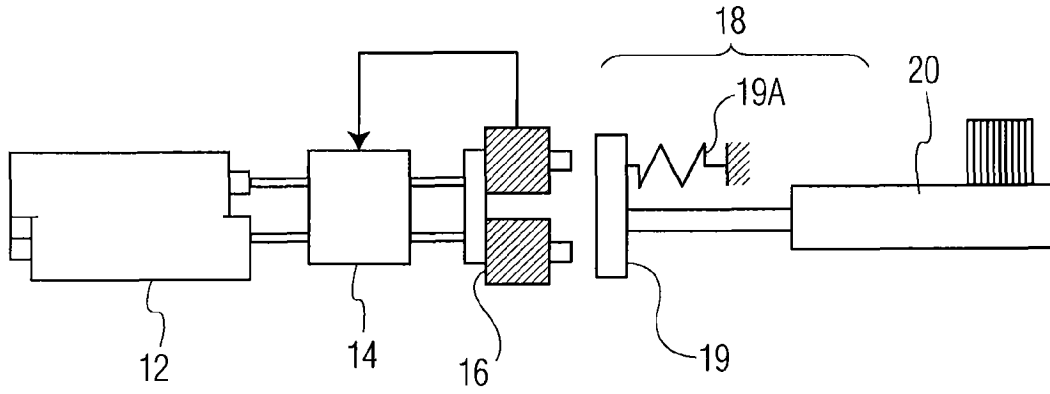


图 1

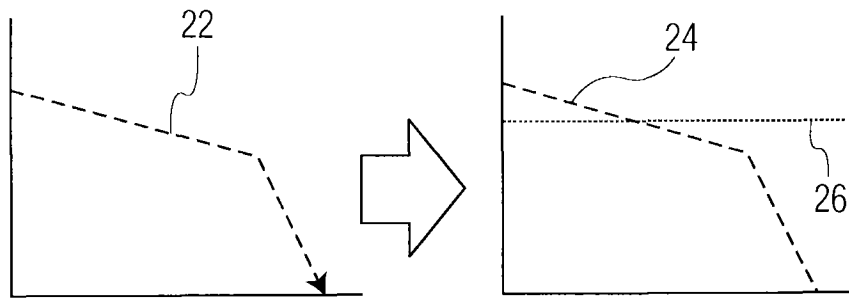


图 2A

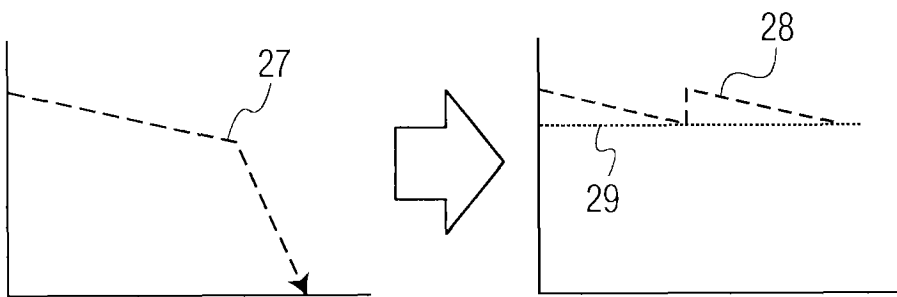


图 2B

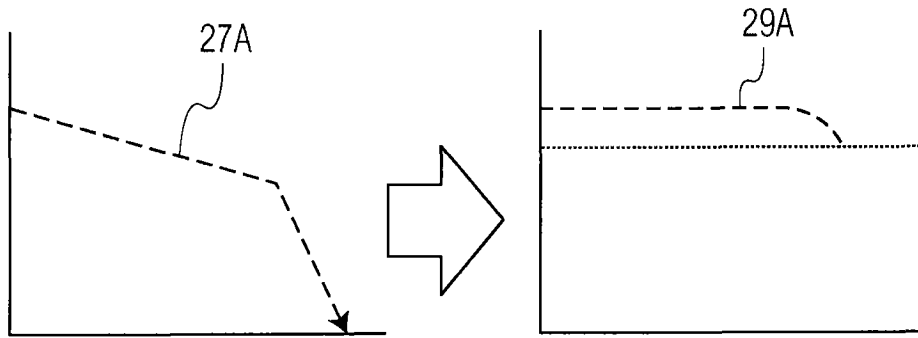


图 2C

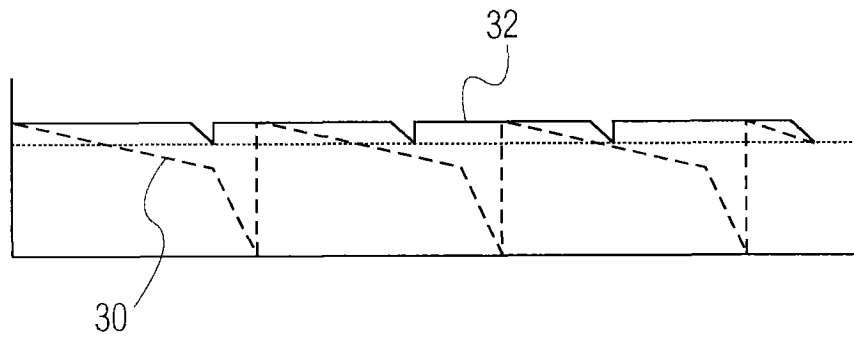


图 3