



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97199299.1

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1099370C

[22] 申请日 1997.9.19 [21] 申请号 97199299.1

[30] 优先权

[32] 1996.10.29 [33] US [31] 08/738,618

[86] 国际申请 PCT/US97/16687 1997.9.19

[87] 国际公布 WO98/18711 英 1998.5.7

[85] 进入国家阶段日期 1999.4.29

[71] 专利权人 奥蒂斯电梯公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 R·马库斯 O·斯特色恩

D·塔勒

[56] 参考文献

AU5861480 1981.01.15 B66B1/30

US4748394 1988.05.31 H02P5/40

审查员 龙玉芬

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

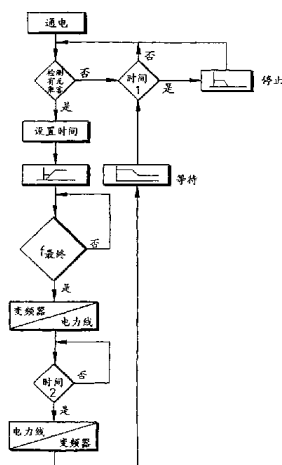
代理人 赵辛章 章社杲

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 乘客输送设备的控制系统

[57] 摘要

一种用于乘客输送设备的控制系统可为该设备提供一个准备运行模式，一个等待速度和一个标称速度。操纵这种输送设备的方法包括以下步骤：采用变频器将设备从准备运行模式转到标称速度；达到标称速度时从变频器转到电力线供电，若无乘客，设备又接回到变频器并从标称速度转至等待速度；如果在预先设定的时段内没有乘客走进来，则从等待速度转成准备运行模式。



1. 一种操纵乘客输送设备运行的方法，此设备包括一个在两个平台之间运动的踏板，一个乘客探测器，一台驱动踏板的机械，一个驱动电源，和一台置于电源和驱动机械之间的变频器，该方法包括以下步骤：

- 5 对进入输送设备的乘客进行检测；
通过升高变频器产生的频率使踏板速度逐渐达到标称速度；
当踏板速度达到标称值后，将传动机械转为由电源直接供电；
为确认乘客输送设备上无乘客时，将传动机械改由频率控制；
通过减低变频器产生的频率将踏板速度转至低于标称速度的等待速度；
- 10 度；

如果在预先设定的时间内没有乘客走进输送设备，则将输送设备从等待速度转到准备运行状态，此时踏板停止不动。

2. 按照权利要求 1 所述方法，其特征在于，乘客输送设备还包括一个定时器，用来设置一个预定的时段；该方法还包括在乘客走出输送设备后启动定时器的步骤。
- 15

3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，输送设备还包括一个定时器，用来设置第二个预定的时段；该方法还包括在每个乘客走进输送设备后启动定时器的步骤，以及当第二个预定时段终了时将输送设备转为等待速度的步骤。

乘客输送设备的控制系统

本发明涉及乘客输送设备，更具体些，是涉及这类设备的控制系统。

5 一台典型的乘客输送设备（例如自动扶梯或移动人行道）包括一个构架，许多依次连在一起且沿构架内一条闭环路径运动的踏板，和一台驱动踏板的机械。控制系统用来控制输送设备的运转，例如控制其速度和方向等参数。这类设备是在楼层之间或不同的地点之间运送大量乘客的非常有效的工具。

10 现代输送设备的控制设备已变得越来越复杂，以力求提高效率，减小磨损并降低运行成本。有一种控制系统装上了一个传感器以检测踏上输送设备的乘客。一旦发现有乘客，设备就接通，踏板开始运动。乘客离开后输送设备就关掉。由于无人时设备不连续运转，这种控制系统可节省能耗。不过它有一个缺点，即在设备的频繁通断过程中会产生尖峰
15 载荷。

解决这个问题的一种办法是采用变频器来控制输送设备的运行。在颁布给 Watanabe 的题为“自动扶梯的控制装置”的美国专利 US, 4, 748, 394 中介绍了这类控制器的一个例子。该专利描述了一种工作在两个速度的自动扶梯。低速时，马达受变频器控制在低速运转，直至有乘客走上扶梯。一旦检测到有人，频率就逐渐升高，直至变频器产生的电流与电源电流同步。马达在那一刻被转接到电源上。已发表的德国专利申请 No. 4, 313, 424A1 提到过类似的概念。虽然这种方法或许有所裨益，但在无负荷的情况下，即使在低速工作，自动扶梯部件仍会有
20 磨损，而且要浪费能源。

25 有鉴于此，一些科学工作者和工程师在本申请人的代理人的指导下，正着手开发新的乘客输送设备的传动和控制系统，以改善效率并尽可能减小磨损。

依照本发明，一种可变速度乘客输送设备的工作方法包括下列步骤：设备在“准备运行”状态时不动，当探测到有乘客走上输送设备时
30 速度增至标称值，当所有乘客离开后输送设备在一般预先设定的时间内保持以‘等待速度’运行。等待速度比标称速度低。如果在预先设定的那段时间内再没有探测到乘客上来，则输送设备回到‘准备运行’状态。

由于有‘准备运行’状态和按等待速度运行的预先设定的时段，输送设备的磨损得以降低。在无乘客的那段时间，输送设备不开动，因而不会引起磨损，也节省了能源。在乘客高峰期，输送设备将按标称速度或等待速度运行。这个时段内乘客很容易明白输送设备是可供使用的，因而避免了设备的频繁启动和停止。

另外，这种方案可以用也可以不用两速电动机，还可与控制系统的软件结合使用，因而不需要增添新设备。

在本发明的一种特定实施方案中，将输送设备的速度升到标称值是依靠变频器将速度逐步升高来实现的。一旦输送设备达到标称速度，就改由电力线驱动。这种状态一直持续到设备上再也没有乘客为止。然后又返回到由变频器驱动的状态，频率一直降到设备达到预先设定的等待速度为止。如果又有乘客上来，变频器则将速度升回到标称值，那时动力也接回到电力线上。倘若在预先设定的时段内没有其它乘客上来，变频器就将设备的速度降至‘准备运行’的状态。

由于只用变频器来转换速度和等待速度，而不是将设备保持在标称速度运行，因而变频器可以做得很小。此外，当设备向下运行时，能量可以直接送回电力线而不需要附加的设备（如能量回收系统）。同时，可用变频器运行和电力线运行两种方式将会改善驱动的可靠性。倘若变频器坏了，设备可通过电力线以标称速度连续地运行，直至将变频器修好或更换为止。

本发明的上述和其它一些目的，特征和优点通过下面对附图所示的实例的详细说明将变得更为明显。

图 1 是一台自动扶梯的透视图（局部剖开）；

图 2 是自动扶梯控制器的线路示意图；

图 3 为说明自动扶梯运行方法的流程图；

图 4 为按本发明运行的自动扶梯的典型速度分布。

用图 1 所示的自动扶梯作为乘客输送设备的代表来对本发明加以说明。显然，本发明对其它类型的乘客输送设备（如移动人行道）也同样适用。

自动扶梯 10 包括一个第一平台 12，一个第二平台 14，一个构架 16，许多依次连接的踏板 18，一条驱动踏板的台阶链条 22，一对沿着踏板 18 两侧的护板 24，一台与台阶链条 22 相连的传动机械 26，一台与传动机

械 26 相配的控制 器 28, 以及一个乘客检测器 32。踏板在第一和第二平台之间构成载客的站台。每个护栏 24 上有一条活动扶手 34, 它以与踏板 18 同样的速度运行。

传动机械 26 的动力和速度由控制器 28 决定, 由此来控制踏板 18 的速度。图 2 所示为控制器 28 的简化线路图。控制器 28 通过第一条线 38 与电源 36 相连。第二条线 42 上包含一个第一开关 44, 一个向上的开关 46 和一个向下的开关 48。第二条线 42 按星形接法 52 与传动机械 26 相连。第三条线 54 包含一台变频器 56 和一对开关 58。这对开关 58 用来确保当一个开关打不开时, 第二个开关的第二开口将保证输送设备停下来。在等待期间和运行模式转换的期间, 通过变频器 56 可改变自动扶梯 10 的方向。第三条线 54 按三角形接法 62 与传动机械 26 相连。众所周知, 三角形接法 62 使机械 26 中的磁极数目比星形接法 52 多一倍。第四个开关 64 装在星形-三角形连接 52, 62 与机械 26 之间, 由它决定星形-三角形连接 52, 62 的运行。当开关 64 闭合时, 机械 26 通过星形连接运转。

机械 26 是一台普通异步电机, 它与星形-三角形连接 52, 62 相配合, 至少可以有两种不同的速度。采用变频器 56 扩展机械 26 的速度范围。

当第一开关 44 和第四开关 64 闭合且上/下开关 46, 48 中有一个也闭合时, 动力通过星形连接 52 从电源 36 传至传动机械 26。这样, 传动机械 26 就由电力线驱动并按相应的标称速度运转。

当第一开关 44 和第四开关 64 打开且开关对 58 闭合时, 动力通过三角形连接 62 经变频器 56 传至传动机械 26。如果变频器 56 工作在与电源 36 相同的频率, 则传动机械 26 按标称速度的一半运转, 因为三角接法引入了附加的电极。若变频器 56 工作在二倍的电力线频率, 传动机械 26 将以标称速度运转。

图 3 为控制器 28 的流程图。第一步是对自动扶梯 10 加电。下一步控制器 28 确定乘客探测器 32 是否探测到有乘客上来。如果没有, 则控制器 28 使自动扶梯 10 和传动机械 26 处在有电或准备运行状态。在这一状态踏板 18 不运动。

如果乘客检测器 32 给出有人上来的信号, 控制器 28 则设定变频器频率上升的时间, 接着让开关对 58 闭合(见图 2), 并在设定的时间内

逐步将变频器 56 的频率升至电力线频率的二倍。控制器 28 不断对频率进行测试，直至达到最终要求的频率。一旦达到此频率，第一开关 44 和第四开关 64 闭合，开关对 58 同时打开。结果传动机械 26 就通过星形连接 52 转接到电力线上。因为由电力线产生的速度和工作在最终要求频率上的变频器所产生的速度是一样的，所以乘客几乎没有什么颠簸的感觉。

传动机械 26 由电力线驱动一直运转到第一定时器设定的时间，这表示在预先设定的时段内没有任何另外的乘客走上自动扶梯 10。如果在扶梯按标称速度运行时有另外的乘客上来，第一定时器就重新启动。建议预先设定的时段的长度等于一块踏板 18 在标称速度下绕整个回路走一周所需的时间。

一旦预先设定的时间到了，传动机械 26 又改由变频器 56 控制，即第一开关 44 和第四开关 64 打开，开关对 58 闭合，频率为电力线效率的两倍。然后就从这个频率逐渐降至电力线频率，因而传动机械以标称速度的一半运转，下面称其为等待速度。

一旦达到等待速度，第二定时器就触发启动。这个定时器具有一由乘客自动扶梯操作工自行选定的第二预置时段，它与诸如预期的乘客流量等因素有关。时间选得越长，传动机械停得越少。反之，时间选得越短，传动机械停的次数就越多。

当第二定时器被触发启动后，控制器 28 就不停地检查乘客探测器 34 就没有检测到另外的乘客走上来。如当传动机械 26 按等待模式运转时有乘客上来，控制器 28 则开始运作，使扶梯转回到标称速度。若在下一个乘客走上扶梯之前第二定时器设定的时间就到了，第二对开关 58 则打开。结果传动机械 26 和踏板 18 就停止运动。

图 4 表示按本发明运行的自动扶梯的典型速度分布。在时刻 = 0 时，传动机械和踏板都停止不动。在时刻 = 1 时，检测到扶梯上有乘客，变频器通上电，控制器通过使变频器的频率增至电力线频率的二倍，而将传动机械过渡到标称速度。在时刻 = 2 时，传动机械转由电力线驱动，这种状态一直持续到第一定时器设定的时刻（时刻 = 3）。在该时刻，传动机械转回到由变频器控制，同时控制器通过使频率降低而将传动机械向低速过渡到等待速度。在时刻 = 4 时，设定第二定时器，但在所设定时间过去之前检测到有另一个乘客上来（时刻 = 5），控制器通过使

变频器频率升高而将传动机械过渡到标称速度（时刻 = 6）。在该时刻，传动机械又被连到电力线上并且将这种状态一直持续到第一定时器设定的时刻。在时刻 = 7 时，传动机械转回到变频器控制，同时控制器使传动机械过渡到等待速度并触发启动第二定时器（时刻 = 8）。如果到第二定时器所设定的时间还没有发现有其它的乘客（时刻 = 9），控制器则将传动机械转向准备运行的模式，即传动机械和踏板的速度为零（时刻 = 10）。在时刻 = 11 时，检测到有另一个乘客，整个过程又重新开始。

虽然上面是通过一个具体实施方案对本发明加以说明，但本领域技术人员应该知道，对此进行各种各样的更改，删减和增添并不超出本发
10 明的思想和范围。

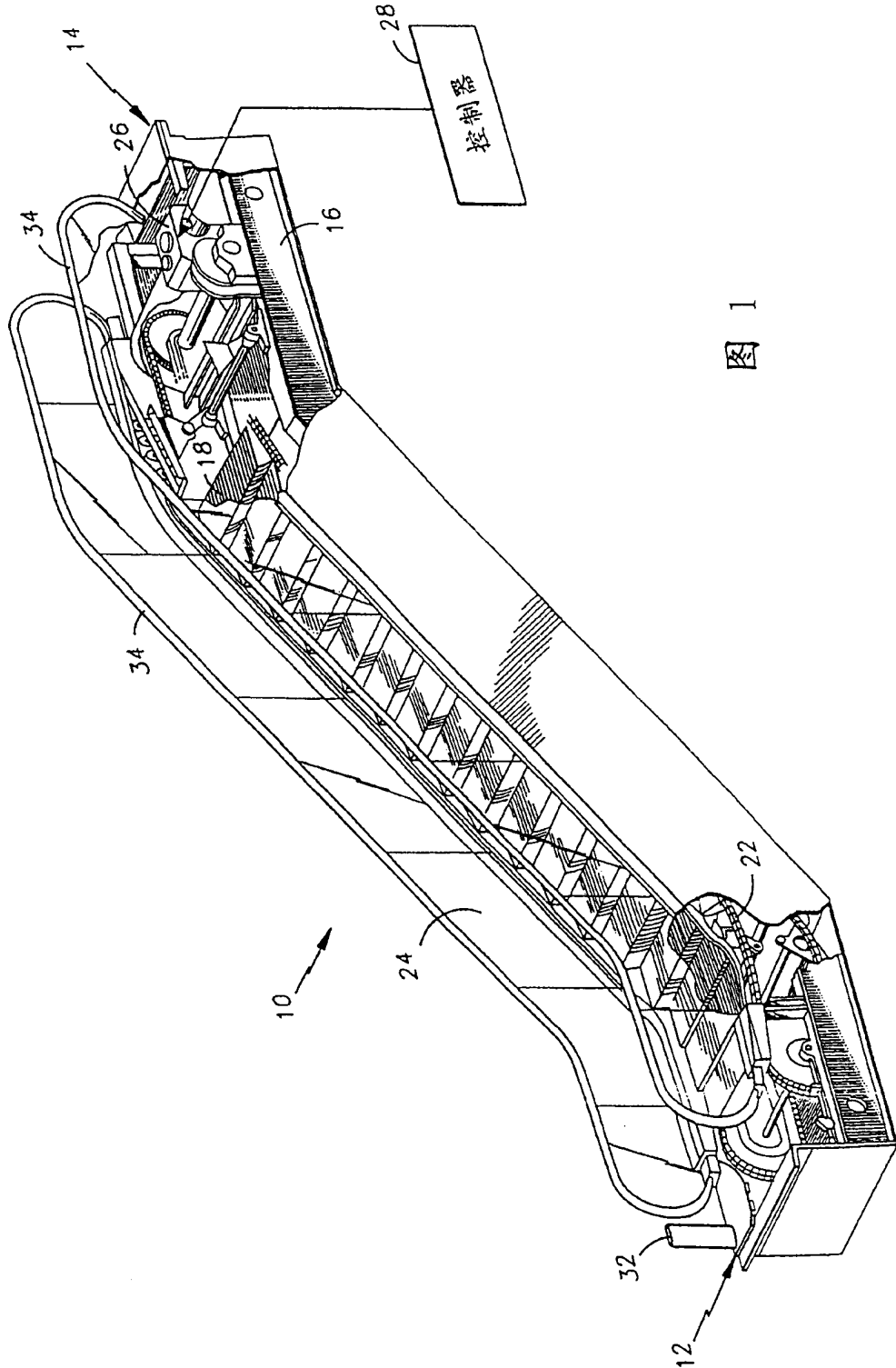


图 1

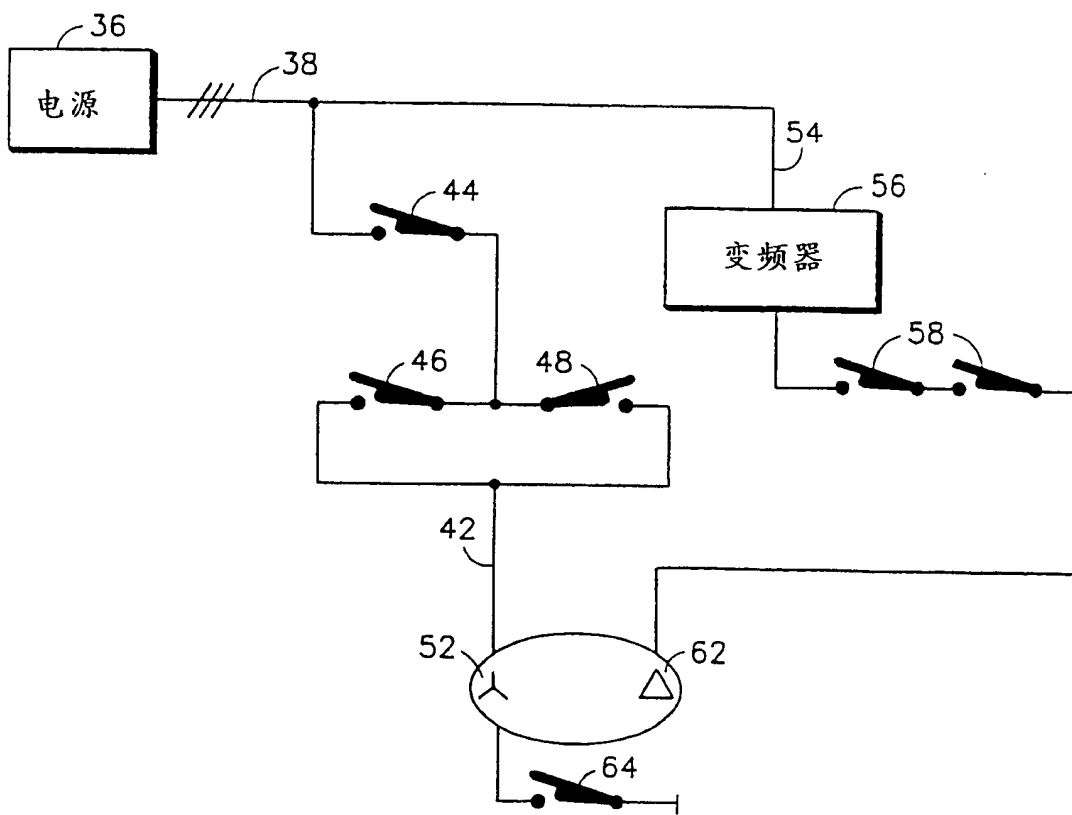


图 2

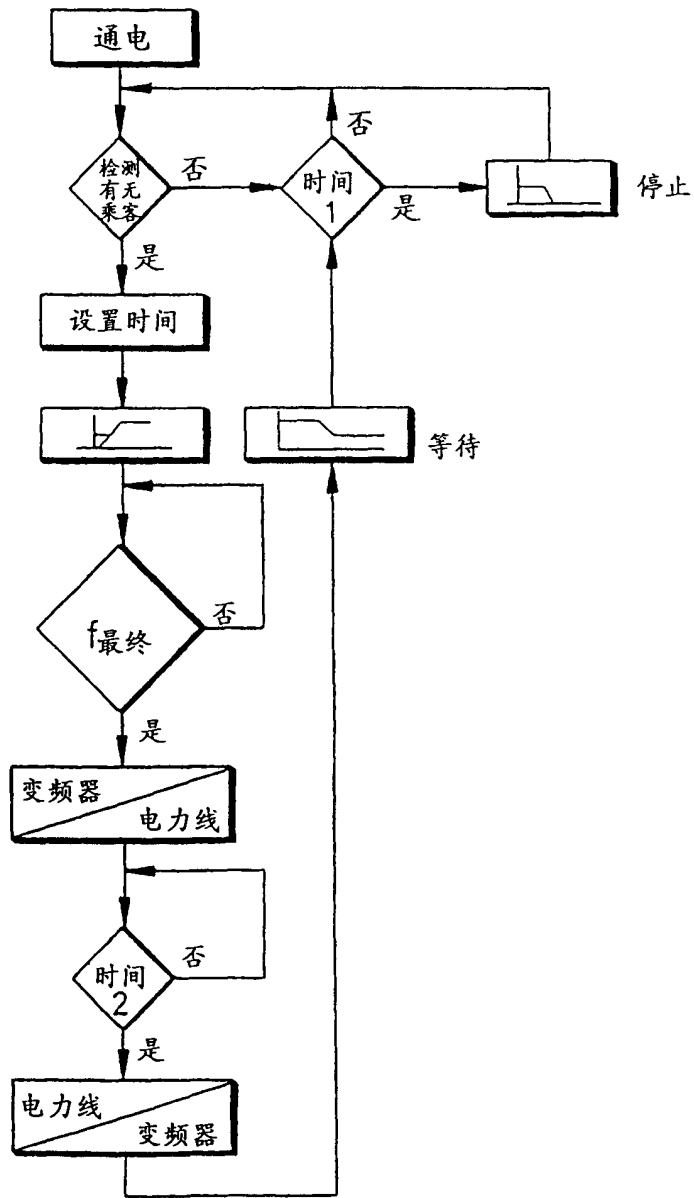


图 3

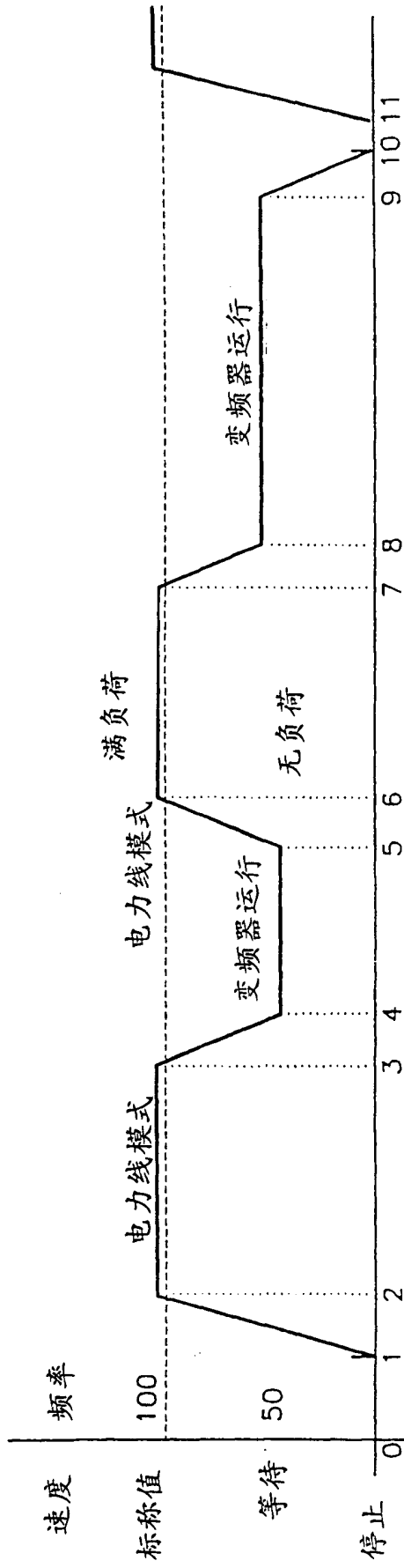


图 4