

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B25J 19/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510098252.3

[43] 公开日 2006年3月8日

[11] 公开号 CN 1743146A

[22] 申请日 2005.9.1

[21] 申请号 200510098252.3

[30] 优先权

[32] 2004.9.1 [33] JP [31] 253817/2004

[71] 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小柳拓郎 金子聪 宇治野龙马
中山隆司

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 韩登营

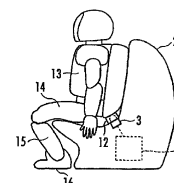
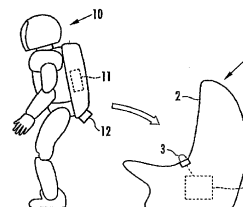
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

双脚行走机器人的充电系统

[57] 摘要

一种双脚行走机器人(以下简称“机器人”)的充电系统,其在使机器人(10)处于稳定姿势的基础上,对机器人的蓄电池(11)进行充电,并可防止发生火花放电及噪音。充电装置(1)具有:将机器人保持于落座姿势的落座保持机构(2)、当机器人落座于落座保持机构上时与机器人的接电连接器(12)嵌合的供电连接器(3);另外,充电装置还具有充电单元(4),该充电单元包括:对接电连接器和供电连接器是否处于连接状态进行检测的连接状态检测机构、对蓄电池输出充电电流的充电用电源及充电控制机构。当由连接状态检测机构检测出接电连接器和供电连接器处于连接状态时,该充电控制机构使该充电用电源向蓄电池供给充电电流而对蓄电池充电。



1. 一种双脚行走机器人的充电系统，是对双脚行走机器人所具有的蓄电池进行充电的充电系统；其特征在于，设置有：

5 落座保持机构，所述双脚行走机器人可以落座在该落座保持机构上，且该落座保持机构将所述双脚行走机器人保持于落座姿势；

供电连接器，该供电连接器在所述双脚行走机器人落座于该落座保持机构上时与所述双脚行走机器人所具有的接电连接器相连接；

10 连接检测机构，该连接检测机构对该接电连接器和该供电连接器是否处于连接状态进行检测；

充电用电源，该充电用电源对所述蓄电池输出充电电流；以及

充电控制机构，在所述连接检测机构检测出所述接电连接器和所述供电连接器处于连接状态时，该充电控制机构将充电电流从所述充电用电源供向所述蓄电池，以对所述蓄电池进行充电。

15 2. 根据权利要求1所述的双脚行走机器人的充电系统，其特征在于，

所述供电连接器设置有：第1充电用端子，该第1充电用端子用于输出充电电流；以及第1检测用端子，该第1检测用端子用于检测所述接电连接器和该供电连接器是否处于连接状态；

20 所述接电连接器设置有：第2充电用端子，该第2充电用端子在所述接电连接器和所述供电连接器连接时，与所述第1充电用端子导通；以及第2检测用端子，该第2检测用端子与所述第1检测用端子导通；

25 该充电系统还具有以下的构成，即，在所述供电连接器和所述接电连接器从脱离状态转换到连接状态的过程中，在所述第1检测用端子和第2检测用端子变成导通状态后，所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态；

当所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态之时，所述连接检测机构则检测出所述供电连接器和所述接电连接器处

于连接状态。

3. 根据权利要求 2 所述的双脚行走机器人的充电系统，其特征在于，

5 具有以下的构成，即，在所述供电连接器和所述接电连接器从连接状态转换到脱离状态的过程中，在所述第 1 检测用端子和第 2 检测用端子变成断开状态后，所述第 1 检测用端子和所述第 2 检测用端子变成断开状态；

设置有：电容器，该电容器连接于所述充电用电源的输出端子之间；以及放电机构，该放电机构对该电容器的充电电荷进行放电；

10 在从通过所述连接检测机构检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态的状态，转换到通过所述连接检测机构没有检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态的状态时，所述充电控制机构停止由所述充电用电源进行的充电电流的输出，并通过所述放电机构对所述电容器的充电电荷进行放电。

15 4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的双脚行走机器人的充电系统，其特征在于，在所述接电连接器的前表面设置有遮挡件，该遮挡件在所述接电连接器和所述供电连接器处于脱离的状态时，遮挡所述接电连接器的开口部，而在所述接电连接器和所述供电连接器成嵌合时，随着所述供电连接器与所述接电连接器接触而被开放，从而使
20 该开口部露出。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的双脚行走机器人的充电系统，其特征在于，所述接电连接器具有锥状的凹部，从开口部朝向端子部该凹部的斜面逐渐接近；所述供电连接器具有凸部，该凸部的形状与所述接电连接器的该锥状相匹配。

25 6. 根据权利要求 4 所述的双脚行走机器人的充电系统，其特征在于，所述接电连接器具有锥状的凹部从开口部朝向端子部该凹部的斜面逐渐接近；所述供电连接器具有凸部，该凸部的形状与所述接电连接器的该锥状相匹配。

7. 根据权利要求 2 或 3 所述的双脚行走机器人的充电系统，其特

征在于，

所述第 1 充电用端子和所述第 1 检测用端子为相互平行地设置的销子状的端子；

5 所述第 2 充电用端子为在所述接电连接器和所述供电连接器连接时供所述第 1 充电用端子插入的插座型的端子；

所述第 2 检测用端子为在所述接电连接器和所述供电连接器连接时供所述第 1 检测用端子插入的插座型的端子；

10 在所述接电连接器和所述供电连接器连接时所述第 1 充电用端子插入所述第 2 充电用端子的插入长度，比所述第 1 检测用端子插入所述第 2 检测用端子的插入长度长。

双脚行走机器人的充电系统

5 技术领域

本发明涉及一种对双脚行走机器人所具有的蓄电池进行充电的系统。

背景技术

10 作为对移动体所具有的蓄电池进行充电的系统，例如有人提出了这样一种充电系统，即，使检测出铺设的导轨而沿着行走路行走的无人搬运车移动到设置有外部电源装置的位置，并将设置在无人搬运车上的接电耦合器连接于设置在外外部电源装置上的供电耦合器，据此，从外部电源装置经供电耦合器和接电耦合器，向无人搬运车供给电
15 源，从而对无人搬运车的蓄电池进行充电（参照例如特开 2001-341085 号公报）。

另外，作为对具有摄像装置并依据摄像数据而自觉行走的移动机器人进行充电的系统，有人提出了这样一种充电系统，即，设置对蓄电池充电的充电站，当移动机器人的蓄电池充电量到达规定等级以下
20 时，移动机器人则通过摄像数据来辨认出充电站，然后移动到充电站，利用充电站进行蓄电池充电的系统（参照例如特开 2001 - 125641 号公报）。

如上所述，在对无人搬运车进行充电时，即使切断无人搬运车的电源，也因无人搬运车被维持于停止状态，不会有什么问题，但是，
25 对双脚行走机器人而言，一旦切断电源，关节部的电机将无法进行位置保持工作，从而很难维持站立姿势。而且，由于双脚行走机器人较多情况是在人的活动范围内被使用的，因此，希望在伴随着充电进行的接电连接器和供电连接器的脱离、连接时，不产生火花放电和噪音。

发明内容

因此，本发明的目的在于，提供这样一种双脚行走机器人的充电系统，该充电系统在使双脚行走机器人的姿势处于稳定的状态下对该双脚行走机器人的蓄电池进行充电，而且可以防止发生火花放电及噪音。

本发明是为达到上述目的而完成的。本发明的双脚行走机器人的充电系统，是对双脚行走机器人所具有的蓄电池进行充电的充电系统；其特征在于，设置有：落座保持机构，所述双脚行走机器人可以落座在该落座保持机构上，且该落座保持机构将所述双脚行走机器人保持于落座姿势；供电连接器，该供电连接器在所述双脚行走机器人落座于该落座保持机构上时与所述双脚行走机器人所具有的接电连接器相连接；连接检测机构，该连接检测机构对该接电连接器和该供电连接器是否处于连接状态进行检测；充电用电源，该充电用电源对所述蓄电池输出充电电流；以及充电控制机构，在所述连接检测机构检测出所述接电连接器和所述供电连接器处于连接状态时，该充电控制机构将充电电流从所述充电用电源供向所述蓄电池，以对所述蓄电池进行充电。

根据本发明，通过所述双脚行走机器人落座于所述落座保持机构上，所述双脚行走机器人的接电连接器被连接于所述供电连接器，而且所述双脚行走机器人被保持于落座姿势。由此，在切断所述双脚行走机器人的电源的状态，或者在停止向关节部的电机供电以降低耗电的状态，可以迅速地对所述双脚行走机器人进行充电。另外，在通过所述连接检测机构检测出所述双脚行走机器人的接电连接器和所述供电连接器处于连接状态时，所述充电控制机构将充电电流从所述充电用电源供给所述蓄电池。由此，在所述接电连接器和所述供电连接器的连接结束之前，开始从所述充电用电源供给充电电流，在所述供电连接器和所述接电连接器接触时，则可以防止发生火花放电或噪音。而且，据此，可以防止给附近的人们带来不安感或者因为噪音使得附近的设备产生误动作的问题。

另外，本发明的特征在于，所述供电连接器设置有：第1充电用端子，该第1充电用端子用于输出充电电流；以及第1检测用端子，该第1检测用端子用于检测所述接电连接器和该供电连接器是否处于连接状态；所述接电连接器设置有：第2充电用端子，该第2充电用端子在所述接电连接器和所述供电连接器连接时，与所述第1充电用端子导通；以及第2检测用端子，该第2检测用端子与所述第1检测用端子导通；具有以下的构成，即，在所述供电连接器和所述接电连接器从脱离状态转换到连接状态的过程中，在所述第1检测用端子和第2检测用端子变成导通状态后，所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态；当所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态之时，所述连接检测机构则检测为所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态。

根据本发明，在所述双脚行走机器人的接电连接器被连接于所述供电连接器时，在所述供电连接器的第1充电用端子和所述接电连接器的第2充电用端子导通后，所述供电连接器的第1检测用端子和所述接电连接器的第2检测用端子导通。由此，由于在所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态之时，所述连接检测机构就检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态，所以，在所述第1充电用端子和所述第2充电用端子确实变成导通状态时，所述连接检测机构可以检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态。

另外，本发明的特征在于，具有以下的构成，即，在所述供电连接器和所述接电连接器从连接状态转换到脱离状态的过程中，在所述第1检测用端子和第2检测用端子变成断开状态后，所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成断开状态；设置有：电容器，该电容器连接于所述充电用电源的输出端子之间；以及放电机构，该放电机构对该电容器的充电电荷进行放电；在从通过所述连接检测机构检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态的状态，转换到通过所述连接检测机构没有检测出所述供电连接器和所述接电连接器

处于连接状态的状态时，所述充电控制机构停止由所述充电用电源进行的充电电流的输出，并通过所述放电机构对所述电容器的充电电荷进行放电。

5 根据本发明，在从通过所述连接检测机构检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态的状态，转换到通过所述连接检测机构没有检测出所述供电连接器和所述接电连接器处于连接状态的状态的那一刻，所述第1充电用端子和第2充电用端子还处于导通状态。由此，在此刻，停止由所述充电用电源进行的充电电流的输出，并通过所述放电机构对所述电容器的充电电荷进行放电，从而在所述第1
10 充电用端子和所述第2充电用端子从导通状态转换到断开状态之前，可以减少所述电容器的充电电荷。而且，据此，在所述第1充电用端子和所述第2充电用端子从导通状态转换到断开状态之时，可以抑制因所述电容器的充电电荷所致的充电电流的急剧切断而产生火花放电或噪音问题。

15 另外，本发明的特征在于，在所述接电连接器的前表面设置有遮挡件，该遮挡件在所述接电连接器和所述供电连接器处于脱离的状态时，遮挡所述接电连接器的开口部，而在所述接电连接器和所述供电连接器成嵌合时，随着所述供电连接器与所述接电连接器接触而被开放，从而使该开口部露出。

20 根据本发明，在所述接电连接器处于脱离了所述供电连接器的状态下时，通过所述遮挡件，遮挡所述接电连接器的开口部。由此，在实施所述双脚行走机器人的充电时以外，可以保护所述接电连接器。

25 另外，本发明的特征在于，所述接电连接器具有锥状的回部，从开口部朝向端子部该回部的斜面逐渐接近；所述供电连接器具有凸部，该凸部的形状与所述接电连接器的该锥状相匹配。

根据本发明，通过将所述供电连接器的凸部插入所述接电连接器的回部内，所述接电连接器的回部的内周面则受所述供电连接器的凸部的外周面所导向，所述接电连接器朝向所述供电连接器移动，这样可以容易地进行所述接电连接器和所述供电连接器的定位，以将两者

连接。

另外，本发明的特征在于，所述第1充电用端子和所述第1检测用端子为相互平行地设置的销子状的端子；所述第2充电用端子为在所述接电连接器和所述供电连接器连接时供所述第1充电用端子插入的插座型的端子；所述第2检测用端子为在所述接电连接器和所述供电连接器连接时供所述第1检测用端子插入的插座型的端子；在所述接电连接器和所述供电连接器连接时所述第1充电用端子插入所述第2充电用端子的插入长度，比所述第1检测用端子插入所述第2检测用端子的插入长度长。

10 根据本发明，在所述接电连接器和所述供电连接器连接时，所述第1充电用端子插入所述第2充电用端子的插入长度长于所述第1检测用端子插入所述第2检测用端子的插入长度。由此，在所述接电连接器连接于所述供电连接器时，首先是所述供电连接器的所述第1充电用端子插入所述接电连接器的第2充电用端子，接着是所述供电连接器的第1检测用端子插入所述接电连接器的第2检测用端子。由此，可以实现“在所述供电连接器和所述接电连接器从脱离状态转换到连接状态的过程中，在所述第1充电用端子和第2充电用端子变成导通状态后，所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成导通状态”。

20 另外，在将所述接电连接器从所述供电连接器取下时，首先，所述接电连接器的第2检测用端子从所述供电连接器的第1检测用端子脱离，接着，所述接电连接器的第2充电用端子从所述供电连接器的第1充电用端子脱离。由此，可以实现“在所述供电连接器和所述接电连接器从连接状态转换到脱离状态的过程中，在所述第1检测用端子和所述第2检测用端子变成断开状态后，所述第1充电用端子和所述第2充电用端子变成断开状态”。

附图说明

图1表示本发明的双脚行走机器人的充电系统所进行的充电形态的示意图。

图2表示双脚行走机器人所具有的接电连接器和充电装置所具有的供电连接器的构成图。

图3表示双脚行走机器人所具有的接电连接器的端子部和充电装置所具有的供电连接器的端子部的构成图。

5 图4表示充电装置所具有的充电单元的电路构成图。

图5表示充电单元所具有的连接检测部的时序图。

图6表示充电开始处理的流程图。

图7表示充电结束处理的流程图。

10 具体实施方式

下面，参照图1~图7，说明本发明的实施方式。图1表示本发明的双脚行走机器人的充电系统所进行的充电形态的示意图，图2表示双脚行走机器人所具有的接电连接器和充电装置所具有的供电连接器的构成图，图3表示双脚行走机器人所具有的接电连接器的端子部和充电装置所具有的供电连接器的端子部的构成图，图4表示充电装置所具有的充电单元的电路构成图，图5表示充电单元所具有的连接检测部的时序图，图6表示充电开始处理的流程图，图7表示充电结束处理的流程图。

参照图1(a)，双脚行走机器人的充电系统是，通过充电装置1对
20 双脚行走机器人10所具有的蓄电池11进行充电的系统。充电装置1具有椅子形状，如图1(b)所示，其设有落座保持部2，该落座保持部2在双脚行走机器人10落座时，对双脚行走机器人10的大腿部和上体部的背面进行保持，以将双脚行走机器人10维持于落座姿势。另外，充电装置1具有：供电连接器3，该供电连接器3与双脚行走机器人10所具有的接电连接器12相嵌合；以及充电单元4，该充电单元4经供电连接器3及接电连接器12将充电电流供给双脚行走机器人10。

而且，这样，通过将双脚行走机器人10保持于落座姿势来进行蓄电池11的充电，则没有必要继续对上体部13和大腿部14间的关

节电机、大腿部 14 和下腿部 15 间的关节电机、以及小腿部 15 和脚掌部 16 间的关节电机进行供电来保持姿势，从而可以停止对这些关节电机的通电，以迅速地对蓄电池 11 充电。

另外，双脚行走机器人 10 还具有视觉传感器(未图示)，在必须对蓄电池 11 充电时，根据由该视觉传感器得到的摄像画像数据，来判断其到充电装置 1 的所在位置的距
5 离。然后，双脚行走机器人 10 计算出移动到充电装置 1 的所在位置所必需的步数，之后开始朝向充电装置 1 行走。然后，双脚行走机器人 10 停止在充电装置 1 前一度停止，转动半圈而落坐于落座保持部 2。

接着，参照图 2(a)，双脚行走机器人 10 所具有的接电连接器 12 的凹部 20 具有锥形状 24，该锥形状 24 的侧面从开口部 21 朝向配设有端子 22 的端子部 23 而逐渐接近。另外，在开口部 21 的前面设置
10 有遮挡开口部 21 的遮挡件 25a 及 25b。另一方面，充电装置 1 所具有的供电连接器 3 具有插入于接电连接器 12 的端子 22 中的端子 30，还具有形状与接电连接器 12 的凹部 20 的锥形状 24 相匹配的凸部 31。

如图 2(a)所示，当接电连接器 12 和供电连接器 3 处于脱离状态时，遮挡件 25a 及 25b 封堵开口部 21，以防止灰尘或污垢的进入。另外，在双脚行走机器人 10 落座于充电装置 1 上时，如图 2(b)所示，接电连接器 12 一旦接触于供电连接器 3，遮挡件 25a 及 25b 则朝向凹
20 部 20 的方向打开，从而供电连接器 3 可以插入凹部 20。

而且，如图 2(c)所示，供电连接器 3 的端子 30 插入接电连接器 12 的端子 22 中，供电连接器 3 和接电连接器 12 的嵌合即告结束。这种场合，由于随着供电连接器 3 被插入接电连接器 12，供电连接器 3 的凸部 31 的侧面被接电连接器 12 的凹部 20 的内周壁部的锥形状 24
25 所导向，因此，可容易地进行供电连接器 3 和接电连接器 12 的端子间的定位。

另外，参照图 3(a)，接电连接器 12 设置有 22a~22j10 个插座型的端子，与之对应地，供电连接器 3 设置有 30a~30j10 个销子型的端子。而且，用于供给供电连接器 3 的充电电流的充电用端子 30a 和 30j，

长于传送信号用的信号用端子 30b~30i, 与之对应地, 供供电连接器 12 的充电用端子 30a 和 30j 插入的接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 的深度形成为: 深于供供电连接器 3 的信号用端子 30b~30i 插入的接电连接器 12 的信号用端子 22b~22i 的深度。

5 由此, 在接电连接器 12 嵌合于供电连接器 3 时, 首先, 如图 3(b) 所示, 供电连接器 3 的两端的充电用端子 30a 和 30j, 分别被插入接电连接器 12 的两端的充电用端子 22a 和 22j 而导通。而且, 之后, 如图 3(c)所示, 长度比供电连接器 3 的充电用端子 30a、30j 短(插入长度比充电用端子 30a、30j 短)的信号用端子 30b~30i, 又分别被插入
10 接电连接器 12 的信号用端子 22b~22i 而导通。

另外, 在接电连接器 12 从供电连接器 3 脱离时, 相反, 首先是供电连接器 3 的长度较短的信号用端子 30b~30i, 分别从接电连接器 12 的信号用端子 22b~22i 断开。而且, 之后, 供电连接器 3 的长度较长的充电用端子 30a 和 30j, 又分别从接电连接器 12 的充电用端子
15 22a 和 22j 断开。

另外, 供电连接器 3 的充电用端子 30a 和 30j 相当于本发明中的第 1 充电用端子, 接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 相当于本发明中的第 2 充电用端子。

接着, 参照图 4, 充电装置 1 所具有的充电单元 4 又具有: 连接
20 检测部 50, 该连接检测部 50 对供电连接器 3 和接电连接器 12 是否处于连接状态进行检测; 以及充电电流生成部 60, 该充电电流生成部 60 生成针对双脚行走机器人 10 的充电电流。

而且, 连接检测部 50 具有: 比较器 51, 该比较器 51 比较供电连接器 3 的相对于信号用端子 30b 的 GND 的电压 V1 和阈值电压 Va;
25 延迟电路 52, 该延迟电路 52 使比较器 51 的出力电压 V2 的变化延迟; 施密特触发电路 53, 该施密特触发电路 53 对延迟电路 52 的输出电压 V3 进行整形; 以及 CPU54, 该 CPU54 输入施密特触发电路 53 的输出电压 V4, 并判断供电连接器 3 和接电连接器 12 是否处于连接状态。

在此, 当针对负输入端子的输入电压 V1 达到针对正输入端子的

输入电压 V_a 以下时, 比较器 51 则输出高电平的电压 V_h , 当针对负输入端子的输入电压 V_1 高于针对正输入端子的输入电压 V_a 时, 则输出低电平的电压 V_l 。另外, 根据施密特触发电路 53, 当在输入电压上升的过程中输入电压 V_3 达到上升方向的阈值 V_{th} 以上时, 输出电压 V_4 则从 V_l 转换成 V_h , 当在输入电压 V_3 下降的过程中输入电压 V_3 达到下降方向的阈值 V_{tl} 以下时, 输出电压 V_4 则从 V_h 转换成 V_l 。

另外, 充电电流生成部 60 设置有: 变压电路 61, 该变压电路 61 对经插头 70 而被供给的交流电进行降压; 整流电路 62, 该整流电路 62 对从变压电路 61 输出的交流电压进行全波整流; DC/DC 转换器 63, 该 DC/DC 转换器 63 对从整流电路 62 输出的直流电压进行变压; 电容器 64, 该电容器 64 连接于 DC/DC 转换器 63 的输出端子之间; 以及放电电路 65, 该放电电路 65 对电容器 64 的充电电荷进行放电。另外, 通过从 CPU54 输出的控制信号, 控制从 DC/DC 转换器 63 输出的电流和放电电路 65 的放电动作。

在此, 如图 4 所示, 在比较器 51 的负输入端子连接有借助于电阻 55 而上拉于 V_{cc} 的信号用端子 30b, 信号用端子 30b 相邻的信号用端子 30c 导通于 GND 电平。另外, 输入到比较器 51 的正输入端子的阈值电压 V_a 被设定在 GND 电平和 V_{cc} 电平的中间附近的电平。另外, 供电连接器 3 的信号用端子 30b 和 30c 相当于本发明中的第 1 检测用端子, 接电连接器 12 的信号用端子 22b 和 22c 相当于本发明中的第 2 检测用端子。

而且, 在接电连接器 12 上, 与供电连接器 3 的信号用端子 30b 连接的信号用端子 22b、和与供电连接器 3 的信号用端子 30c 连接的信号用端子 22c, 通过导线 80 被短路。由此, 在供电连接器 3 和接电连接器 12 处于脱离状态时, 输入比较器 51 的负输入端子的电压 V_1 变成 $V_{cc}(>V_a)$, 比较器 51 的输出电压 V_2 变成低电平的 V_l 。另一方面, 在供电连接器 3 和接电连接器 12 处于连接状态时, 由于 V_1 变成 $GND(<V_a)$, 因此, 比较器 51 的输出电压 V_2 变成高电平的 V_h 。

由此，CPU54 对施密特触发电路 53 的输出电压 V4 进行监视，当 V4 为 Vh 时，可以检测为供电连接器 3 和接电连接器 12 处于脱离状态，而当 V4 为 Vl 时，可以检测为供电连接器 3 和接电连接器 12 处于连接状态。

5 图 5 是表示连接检测部 50 的电压 V1 ~ V4 的推移的时序图，设定纵轴为电压，横轴为时间。图 5 中，在时间点 t_{14} ，供电连接器 3 和接电连接器 12 连接，在时间点 t_{21} ，供电连接器 3 与接电连接器 12 脱离。

自供电连接器 3 和接电连接器 12 连接的时间点 t_{14} 开始，输向比较器 51 的负输入端子的输入电压 V1 逐渐降低，在 V1 达到阈值 Va 10 以下的时间点 t_{15} ，比较器 51 的输出电压 V2 从 Vl 转换成 Vh。而且，伴随着由于延迟电路 52 的作用而产生的时间延迟，在延迟电路 52 的输出电压 V3 超过施密特触发电路 53 的电压上升方向的阈值 Vh 的时间点 t_{16} ，施密特触发电路 53 的输出电压 V4 从 Vl 转换成 Vh。

15 另外，自供电连接器 3 从接电连接器 12 脱离的时间点 t_{21} 开始，比较器 51 的负输入端子的电压 V1 逐渐上升，在 V1 高于阈值 Va 的时间点 t_{22} ，比较器 51 的输出电压 V2 从 Vh 转换成 Vl。而且，伴随着由于延迟电路 52 的作用而产生的时间延迟，在延迟电路 52 的输出电压 V3 低于施密特触发电路 53 的电压下降方向的阈值 Vtl 的时间点 20 t_{23} ，施密特触发电路 53 的输出电压 V4 从 Vh 转换成 Vl。

另外，在 $t_{10} \sim t_{13}$ 期间，噪音叠加于输向比较器 51 的负输入端子的输入电压 V1，据此，在 $t_{11} \sim t_{12}$ 期间，比较器 51 的输出电压 V2 变成 Vh。然而，由于延迟电路 52 的作用，延迟电路 52 的输出电压 V3 达不到施密特触发电路 53 的电压上升方向的阈值 Vth 以上，所以， 25 施密特触发电路 53 的输出电压 V4 被维持于 Vl。

此外，在 $t_{17} \sim t_{20}$ 期间，噪音叠加于输向比较器 51 的负输入端子的输入电压 V1，在 $t_{18} \sim t_{19}$ 期间，比较器 51 的输出电压 V2 变成 Vl。然而，由于延迟电路 52 的作用，延迟电路 52 的输出电压 V3 达不到施密特触发电路 53 的电压下降方向的阈值 Vtl 以下，所以，施密特触

发电路 53 的输出电压 V_4 被维持于 V_h 。

这样，通过具有延迟电路 52 和施密特触发电路 53，在输入比较器 51 的负输入端子的输入电压 V_1 上有噪音叠加时，可以抑制输入于 CPU54 的施密特触发电路 53 的输出电压 V_4 发生转换。而且，据此，
5 可以防止将实际上供电连接器 3 和接电连接器 12 连接的状态误检测为供电连接器 3 和接电连接器 12 脱离的状态，或者与之相反，可以防止将实际上供电连接器 3 和接电连接器 12 脱离的状态误检测为供电连接器 3 和接电连接器 12 连接的状态。

下面，依照图 6 所示的流程图，说明连接检测部 50 所具有的
10 CPU54 对双脚行走机器人 10 执行的“充电开始处理”的步骤。通过 CPU54 对双脚行走机器人 10 进行的充电电流的输出控制的构成相当于本发明的充电控制机构。

CPU54 在图 6 的步骤 1，一旦检测出双脚行走机器人 10 开始落座于充电装置 1，即进入步骤 2，并开始计时。另外，对双脚行走机器人 10 开始落座于充电装置 1 的检测是通过以下手段等来进行的，
15 即，通过充电装置 1 所具有的视觉传感器(未图示)对双脚行走机器人 10 的接近进行的检测，或者充电装置 1 接收从双脚行走机器人 10 无线发送的充电接近开始信号。

而且，CPU54 执行接着的由步骤 3 和步骤 10 构成的循环，一边
20 在步骤 10 确认计时器是否已到了时间，一边在步骤 3 等待这样的检测结果：施密特触发电路 53 的输出电压 V_4 从 V_l 转换到 V_h ，供电连接器 3 和接电连接器 12 成为连接状态。

而且，当检测出供电连接器 3 和接电连接器 12 变成连接状态时，进入步骤 4，再次开始计时。另一方面，在步骤 10，由于当计时器已
25 到了时间时，即判断为供电连接器 3 和接电连接器 12 的连接失败，因此，进入步骤 21，CPU54 通过蜂鸣器(未图示)的鸣响实施“异常结束处理”的提示通知等，然后进入步骤 7。这种场合，不执行对双脚行走机器人的充电处理。

CPU54 执行接着的由步骤 5 和步骤 20 构成的循环，一边在步骤

20 确认是否已到了时间，一边在步骤 5 等待这样的检测结果：经由供电连接器 3 和接电连接器 12 可进行通信，检测出系统连接。而且，当检测出双脚行走机器人 10 和充电装置 1 之间的系统连接时，进入步骤 6，CPU54 将 DC / DC 转换器 63 置于电流输出状态，并经供电连接器 3 及接电连接器 12，开始对双脚行走机器人 10 供给充电电流。

另一方面，在步骤 20 当计时器已到了时间时，进入步骤 21，CPU54 进行“异常结束处理”，进入步骤 7。这种场合，不执行对双脚行走机器人的充电处理。这样，在步骤 3 确认供电连接器 3 和接电连接器 12 的连接，而且在步骤 5，在确认了充电装置 1 和双脚行走机器人 10 的系统连接的基础之上，开始供给充电电流，借此可以防止发生以下情况，即，因为供电连接器 3 和接电连接器 12 之间的连接不良或者充电装置 1 和双脚行走机器人 10 之间的通信不良，导致没有正常执行蓄电池 11 的充电处理的情况。

下面，依照图 7 所示的流程图，说明 CPU54 对双脚行走机器人 10 执行的“充电结束处理”的步骤。当 CPU54 在步骤 30 从双脚行走机器人 10 接收到了通知其开始执行进入起立阶段的信号时，进入步骤 31。

然后，等待施密特触发电路 53(参照图 4)的输出电压 V4 从 Vh 转换到 V1。在此，如图 3(b)所示，在信号用端子 30b 从信号用端子 22b 脱离，而且信号用端子 30c 从信号用端子 22c 脱离的时刻，供电连接器 3 的充电用端子 30a 及 30j 还处于分别与接电连接器 12 的充电用端子 22a 及 22j 导通的状态。

因此，当 CPU54 在步骤 31 确认出供电连接器 3 和接电连接器 12 的脱离时，进入步骤 32，停止 DC / DC 转换器 63 输出充电电流，而且在步骤 33 通过放电电路 65 对电容器 64 的充电电荷进行放电。据此，在供电连接器 3 的充电用端子 30a 和 30j 从接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 脱离而变成断开状态之前，可以减少电容器 64 的充电电荷量，并在供电连接器 3 的充电用端子 30a 和 30j 从接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 脱离时，可以抑制产生火花放电的问题。

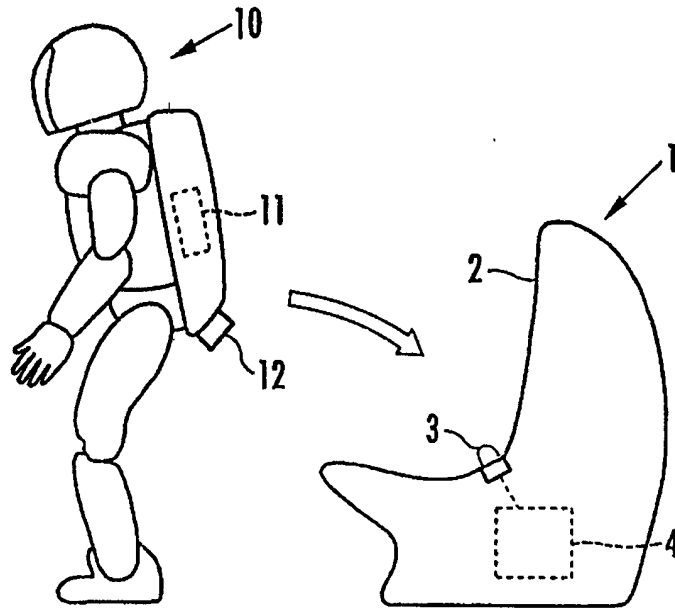
另外，放电电路 65 的放电速度的设定最好使得在供电连接器 3 的充电用端子 30a 和 30j 从接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 脱离而变成断开状态之前，电容器 64 的充电电荷全部被放电。

另外，如图 3(a)~图 3(c)所示，虽然本实施方式中的构成为，使
5 供电连接器 3 的充电用端子 30a 和 30j 长于信号用端子 30b~30i，且与之对应地，使接电连接器 12 的充电用端子 22a 和 22j 深于信号用端子 22b~22i，但是，具有能检测供电连接器和接电连接器处于连接状态的机构的其它构成，也可以得到本发明的效果。

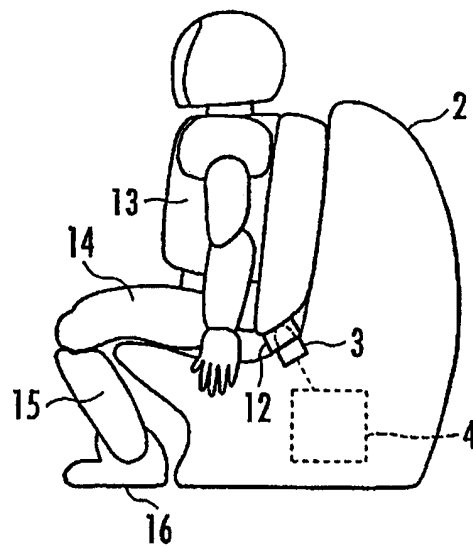
这种场合，由于自检测出供电连接器和接电连接器从连接状态转
10 换到脱离状态的时刻，到 DC/DC 转换器停止输出前，会产生某种程度的延迟时间，因此，有必要设置这样的机构，该机构确保从信号用端子脱离之后，到充电用端子脱离之前的时间，超过该延迟时间。

另外，如图 2 所示，虽然本实施方式中具有遮挡接电连接器 3 的开口部的遮挡件 25a 及 25b，但是，即使不具有遮挡件 25a 及 25b 的
15 场合，也可以得到本发明的效果。

另外，在本实施方式中，如图 4 所示，虽然具有放电电路 65，以在供电连接器 3 和接电连接器 12 脱离时进行对电容器 64 的充电电荷予以放电的处理，但是，即使是不进行该处理的场合，也可以得到本发明的效果。



(a)



(b)

图 1

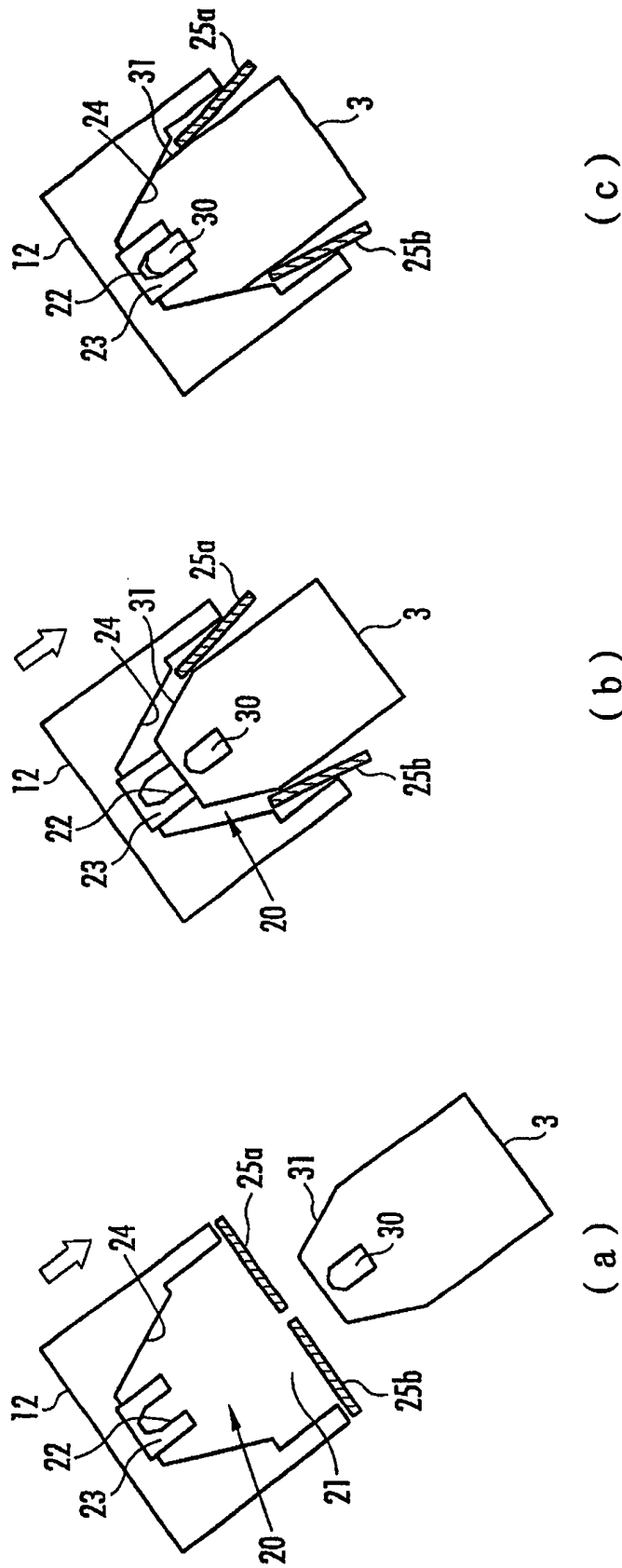
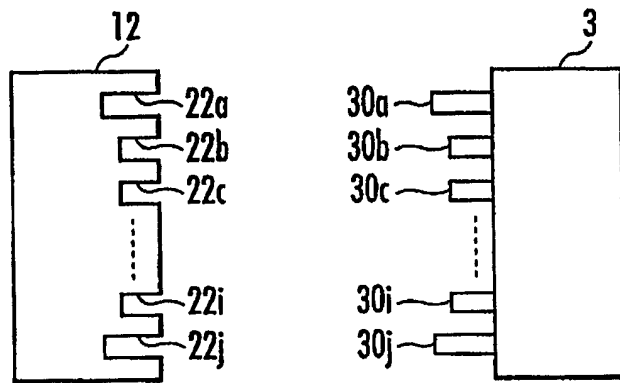
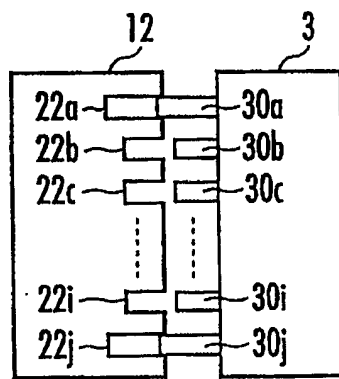


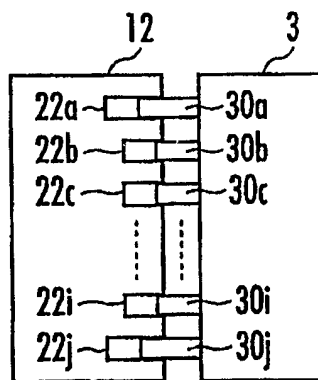
图 2



(a)



(b)



(c)

图 3

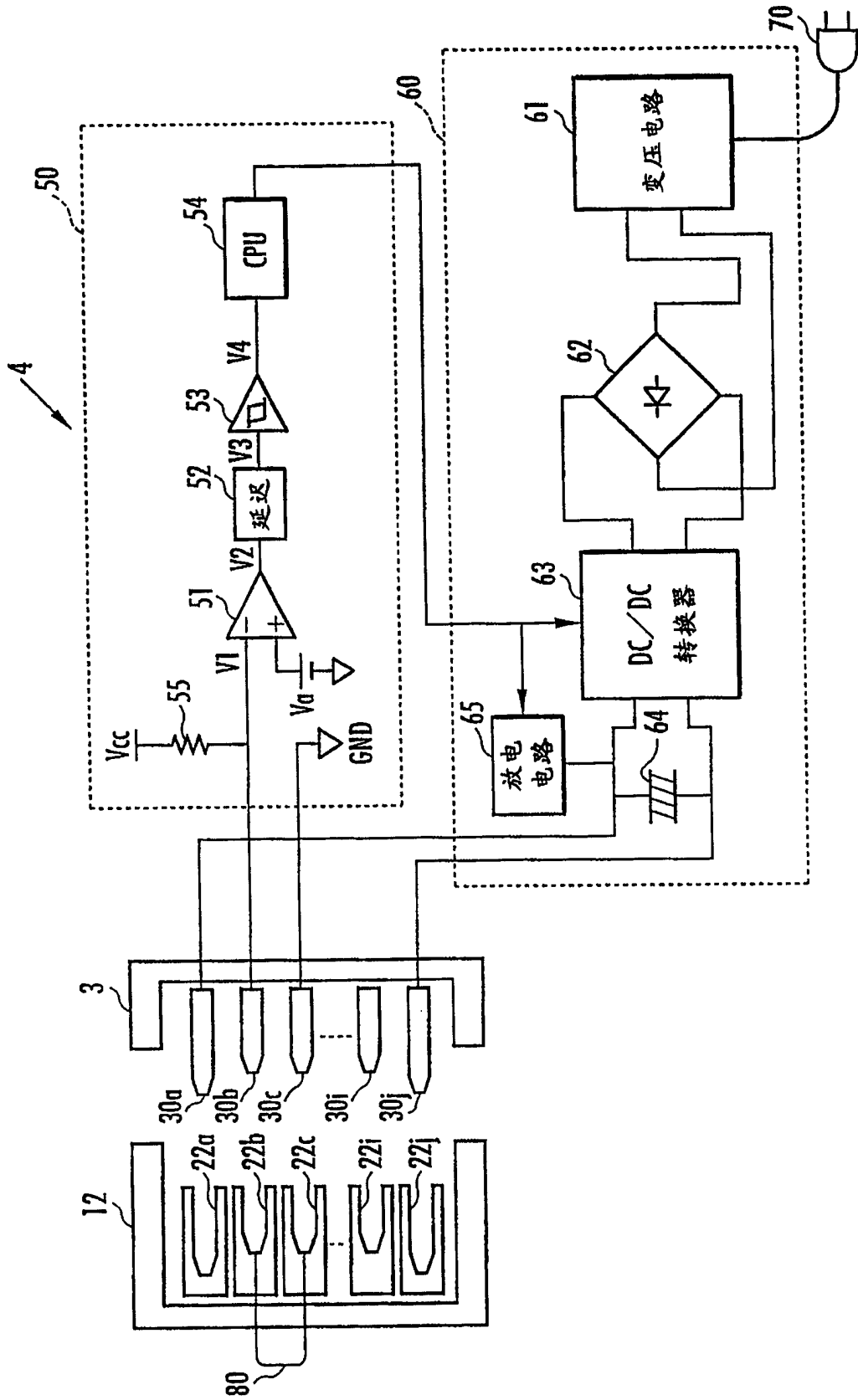


图 4

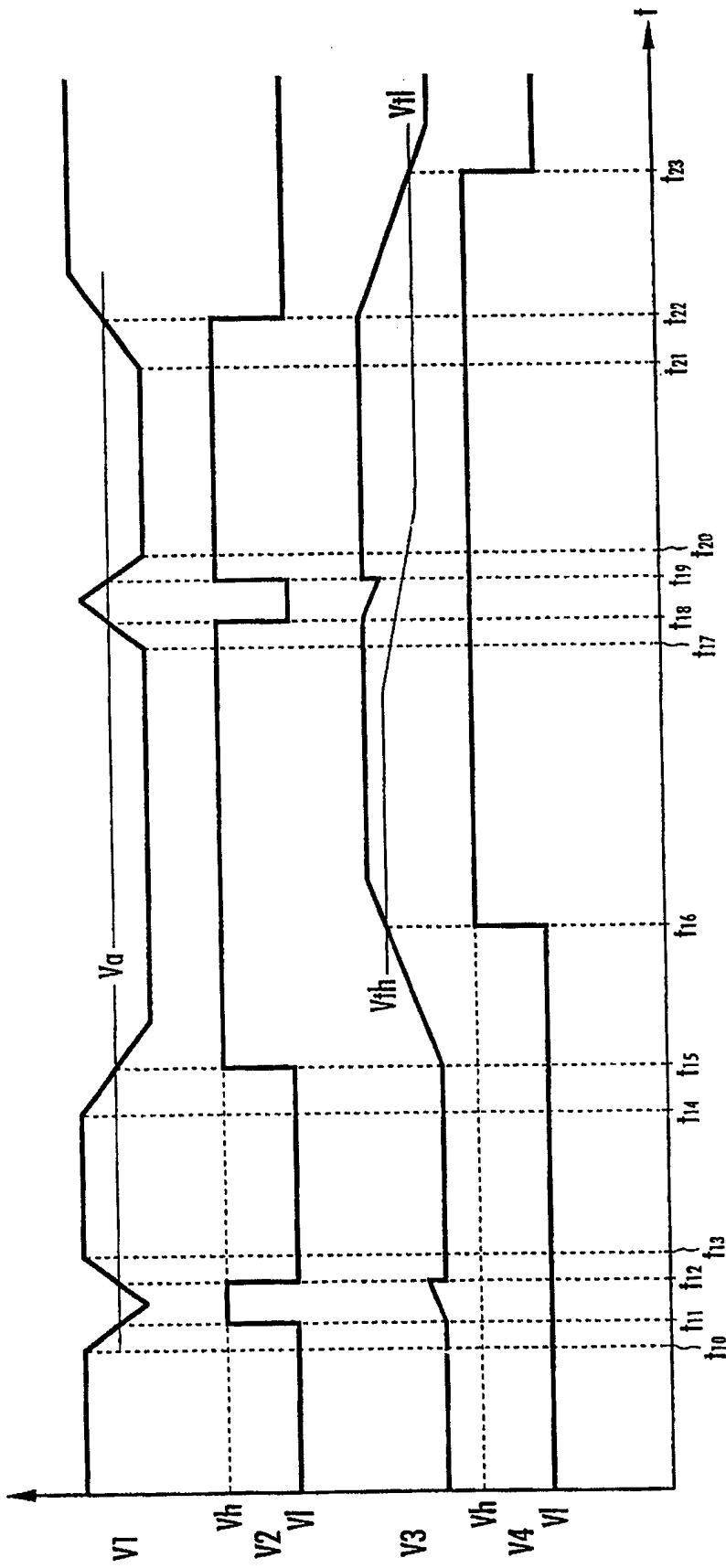


图 5

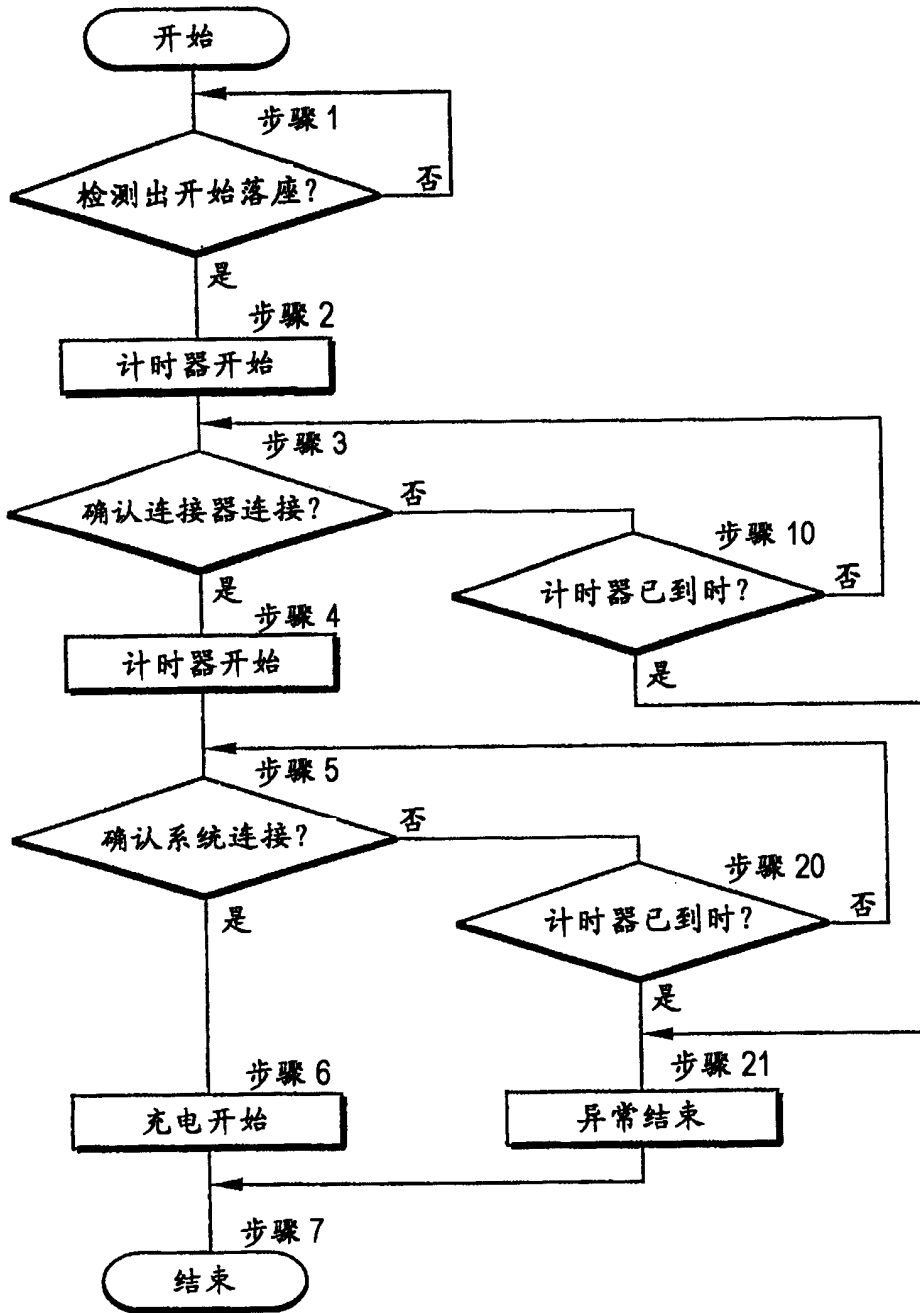


图 6

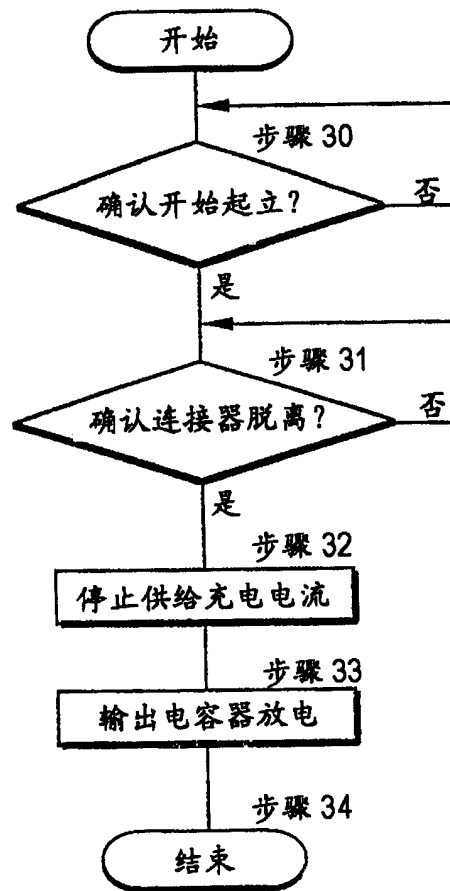


图 7