



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114224637 B

(45) 授权公告日 2023.11.24

(21) 申请号 202111592477.X

US 8898838 B1, 2014.12.02

(22) 申请日 2021.12.23

JP 2017200574 A, 2017.11.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114224637 A

CN 109739128 A, 2019.05.10

(43) 申请公布日 2022.03.25

CN 108289781 A, 2018.07.17

(73) 专利权人 广州医软智能科技有限公司  
地址 510000 广东省广州市黄埔区南翔支  
路1号C栋201房

CN 112545791 A, 2021.03.26

(72) 发明人 周春景 郭明球 黄大兴 成娟林  
殷卓婷

CN 208491385 U, 2019.02.15

(74) 专利代理机构 广东顺行律师事务所 44622  
专利代理师 陈引

CN 213553081 U, 2021.06.29

(51) Int. Cl.

CN 112754812 A, 2021.05.07

A61G 7/015 (2006.01)

CN 112587335 A, 2021.04.02

A61G 7/05 (2006.01)

CN 214713114 U, 2021.11.16

A61G 7/07 (2006.01)

CN 206414429 U, 2017.08.18

A61G 7/075 (2006.01)

CN 1454579 A, 2003.11.12

(56) 对比文件

JP 2019055058 A, 2019.04.11

US 2003178958 A1, 2003.09.25

孙志辉等. 机电系统控制软件设计. 机械工业出版社, 2009, (第1版), 225-226.

全国大学生电子设计竞赛组委会. 第十一届全国大学生电子设计竞赛获奖作品选编2013本科组. 北京理工大学出版社, 2015, (第1版), 95.

审查员 柳瑾

权利要求书3页 说明书5页 附图1页

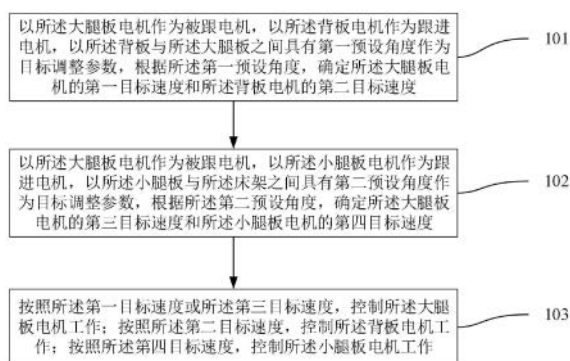
(54) 发明名称

一种电动病床的控制方法和装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种电动病床的控制方法和装置,该方法包括以下步骤:以大腿板电机作为被跟电机,以背板电机作为跟进电机,以背板与大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据第一预设角度,确定大腿板电机的第一目标速度和背板电机的第二目标速度;以大腿板电机作为被跟电机,以小腿板电机作为跟进电机,以小腿板与床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据第二预设角度,确定大腿板电机的第三目标速度和小腿板电机的第四目标速度;按照第一目标速度或第三目标速度,控制大腿板电机工作;按照第二目标速度,控制背板电机工作;按照第四目标速度,控制小腿板电机工作。本申请实施例能够缩短电动病床的体

位联动时间。



1. 一种电动病床的控制方法,其特征在于,所述电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述方法包括以下步骤:

以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作;按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作;

所述以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度,具体包括:

以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述背板与所述大腿板之间的第一实时角度;

根据所述第一预设角度与所述第一实时角度之间的差值,获取第一比例调节量、第一积分调节量和第一微分调节量;

对所述第一比例调节量、所述第一积分调节量和所述第一微分调节量进行累加,得到第一累计误差;

根据所述第一累计误差,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

所述以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度,具体包括:

以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述小腿板与所述床架之间的第二实时角度;

根据所述第二预设角度与所述第二实时角度之间的差值,获取第二比例调节量、第二积分调节量和第二微分调节量;

对所述第二比例调节量、所述第二积分调节量和所述第二微分调节量进行累加,得到第二累计误差;

根据所述第二累计误差,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

所述按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作,具体包括:

在所述第一目标速度小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第一目标速度,控制所述大腿板电机工作;

在所述第一目标速度不小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二预设角度为所述小腿板与所述床架之间的极限角度。

3. 一种电动病床的控制装置,其特征在于,所述电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述装置包括:

第一确定模块,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

第二确定模块,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

第一控制模块,用于按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作;

第二控制模块,按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作;

所述第一确定模块,具体用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述背板与所述大腿板之间的第一实时角度;根据所述第一预设角度与所述第一实时角度之间的差值,获取第一比例调节量、第一积分调节量和第一微分调节量;对所述第一比例调节量、所述第一积分调节量和所述第一微分调节量进行累加,得到第一累计误差;根据所述第一累计误差,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

所述第二确定模块,具体用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述小腿板与所述床架之间的第二实时角度;根据所述第二预设角度与所述第二实时角度之间的差值,获取第二比例调节量、第二积分调节量和第二微分调节量;对所述第二比例调节量、所述第二积分调节量和所述第二微分调节量进行累加,得到第二累计误差;根据所述第二累计误差,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

所述第一控制模块,具体用于在所述第一目标速度小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第一目标速度,控制所述大腿板电机工作;在所述第一目标速度不小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述第二预设角度为所述小腿板与所述床

架之间的极限角度。

## 一种电动病床的控制方法和装置

### 技术领域

[0001] 本申请属于医疗技术领域,具体涉及一种电动病床的控制方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着医疗技术的发展,电动病床在医疗监护下的患者诊断、治疗或监护过程中得到广泛的使用。电动病床用于支撑患者身体,形成临床所需体位。在设定体位时,需要在一定时间内完成病床的联动。

[0003] 现有技术中,大腿板电机作为被跟电机,在设定体位后,大腿板电机速度保持不变,只改变背板电机的速度,以形成背板与大腿板的联动,导致达到设定体位所需的时间较长,且缺乏灵活性。

### [0004] 申请内容

[0005] 本申请实施例的目的是提供一种电动病床的控制方法和装置,以解决现有技术中的电动病床达到设定体位所需的时间较长,且缺乏灵活性的缺陷。

[0006] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0007] 第一方面,提供了一种电动病床的控制方法,所述电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述方法包括以下步骤:

[0008] 以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

[0009] 以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

[0010] 按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作;按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作。

[0011] 第二方面,提供了一种电动病床的控制装置,所述电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述装置包括:

[0012] 第一确定模块,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度;

[0013] 第二确定模块,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度;

[0014] 第一控制模块,用于按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作;

[0015] 第二控制模块,按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作。

[0016] 本申请实施例以大腿板电机作为被跟电机,增加了大腿板与小腿板的联动,能同时进行背板与大腿板、大腿板与小腿板的联动,缩短了体位联动时间,并能够提升病床联动的灵活性。

### 附图说明

[0017] 图1是本申请实施例提供的一种电动病床的控制方法流程图;

[0018] 图2是本申请实施例提供的一种电动病床的控制装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0019] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0020] 本申请实施例提供一种电动病床的控制方法和装置,借助于PID (Proportional Integral Differential,比例-积分-微分)控制算法以解决病床联动缺乏的灵活性、联动动作的精准性以及到达设定体位时间长的问题。该方法是基于PID控制算法的病床联动调节控制,对设定的目标参数与实时参数值的差值进行累加计算累计误差,从而控制背板与大腿板、大腿板与小腿板之间电机的运动速度,在原技术基础上解决了病床联动的灵活性、联动动作的精准性以及所需时间长的的问题。其中,PID控制算法包含了三种调节:比例调节(P)、积分调节(I)、微分调节(D)。

[0021] 下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的电动病床的控制方法进行详细地说明。

[0022] 如图1所示,为本申请实施例提供的一种电动病床的控制方法流程图,该电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,该方法包括以下步骤:

[0023] 步骤101,以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度。

[0024] 具体地,可以以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,

检测所述背板与所述大腿板之间的第一实时角度;根据所述第一预设角度与所述第一实时角度之间的差值,获取第一比例调节量、第一积分调节量和第一微分调节量;对所述第一比例调节量、所述第一积分调节量和所述第一微分调节量进行累加,得到第一累计误差;根据所述第一累计误差,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度。

[0025] 步骤102,以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度。

[0026] 具体地,可以以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述小腿板与所述床架之间的第二实时角度;根据所述第二预设角度与所述第二实时角度之间的差值,获取第二比例调节量、第二积分调节量和第二微分调节量;对所述第二比例调节量、所述第二积分调节量和所述第二微分调节量进行累加,得到第二累计误差;根据所述第二累计误差,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度。

[0027] 其中,第二预设角度为所述小腿板与所述床架之间的极限角度。

[0028] 步骤103,按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作;按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作。

[0029] 具体地,在所述第一目标速度小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第一目标速度,控制所述大腿板电机工作;在所述第一目标速度不小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作。

[0030] 本申请实施例以大腿板电机作为被跟电机,增加了大腿板与小腿板的联动,能同时进行背板与大腿板、大腿板与小腿板的联动,缩短了体位联动时间,并能够提升病床联动的灵活性。

[0031] 在本申请实施例中,背板与大腿板的联动,是基于PID控制算法实现的。具体地,以大腿板电机作为被跟电机,背板电机作为跟进电机,在背板与大腿板需要到达设定体位的过程中,固定 $135^\circ$ 作为PID的目标调整参数,同时计算角度 $Q$ 作为一个实时角度,令 $\text{delta}1 = 135^\circ - Q$ , $\text{delta}1$ 为PID控制算法的输入参数,进而获得P、I、D三个控制值,并将三个控制量进行累加,计算出累计误差 $wProcessVarError1$ 。累计误差 $wProcessVarError1$ 作为调节速度的输入参数,可用于确定背板速度 $V_b = V_1(wProcessVarError1)$ ,以及大腿板速度 $V_{t1} = V_2(wProcessVarError1)$ 。

[0032] 此外,在实现大腿板与小腿板之间的联动的过程中,固定大腿板电机作为被跟电机,以小腿板电机作为跟进电机。计算出小腿板与床架之间的极限角度 $P$ 作为目标调整参数,实时计算角度 $R$ ,令 $\text{delta}2 = P - R$ , $\text{delta}2$ 作为PID2的输入参数,进而获得P、I、D三个值并累加,计算出累计误差 $wProcessVarError2$ 。根据累计误差 $wProcessVarError2$ 作为调节速度的输入参数,计算出小腿板速度 $V_c = V_3(wProcessVarError2)$ ,以及大腿板速度 $V_{t2} = V_4(wProcessVarError2)$ 。

[0033] 本申请实施例中, $T_s$ 作为采样周期间隔时间,调节电机速度需间隔 $T_s$ 去计算相应

差值与累计误差,计算出的背板速度 $V_b$ 与小腿板速度 $V_c$ 可直接用于更新相应电机的实时速度。但被跟电机联动时有两个实时角度,为了防止小腿和床架的结构干涉,大腿板的速度 $V_t$ 则选择 $V_t = \text{Min}(V_{t1}, V_{t2})$ 两者之间的最小值更新相应大腿电机的实时速度,此选择不影响背板与大腿板的联动。

[0034] 其中,当 $\text{delta}1 = 135^\circ - Q$ 的值越大,累计误差也会相应增大,背板跟进电机的速度递增,大腿板被跟电机的速度变慢;当 $\text{delta}1 = 135^\circ - Q$ 的值越小,累计误差小,背板跟进电机速度降下来,大腿板被跟电机速度上升。调整直至大腿板与背板的夹角等于 $135^\circ$ 完成联动,到达设定体位要求。相应地,当 $\text{delta}2 = P - R$ 的值越大,累计误差增大,小腿板跟进电机速度递增,大腿板被跟电机的速度变慢;当 $\text{delta}2 = P - R$ 的值越小,累计误差减小,小腿板跟进电机速度变慢,大腿板跟进的速度加快,直至 $P = R$ ,电动病床完成联动。在这个过程中,两个联动同时进行,同时结束,不需要先完成背板与大腿板的联动,因此变得灵活,缩短了联动的时间。

[0035] 如图2所示,为本申请实施例提供的一种电动病床的控制装置的结构示意图,该电动病床包括床架、背板、大腿板、小腿板、背板电机、大腿板电机和小腿板电机,所述背板电机用于驱动所述背板沿所述背板上铰接于所述床架的位置转动,所述大腿板电机用于驱动所述大腿板沿所述大腿板上铰接于所述床架的位置转动,所述小腿板电机用于驱动所述小腿板沿所述小腿板上铰接于所述床架的位置转动,上述装置包括:

[0036] 第一确定模块210,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,根据所述第一预设角度,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度。

[0037] 具体地,第一确定模块210,具体用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述背板电机作为跟进电机,以所述背板与所述大腿板之间具有第一预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述背板与所述大腿板之间的第一实时角度;根据所述第一预设角度与所述第一实时角度之间的差值,获取第一比例调节量、第一积分调节量和第一微分调节量;对所述第一比例调节量、所述第一积分调节量和所述第一微分调节量进行累加,得到第一累计误差;根据所述第一累计误差,确定所述大腿板电机的第一目标速度和所述背板电机的第二目标速度。

[0038] 第二确定模块220,用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,根据所述第二预设角度,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度。

[0039] 具体地,第二确定模块220,具体用于以所述大腿板电机作为被跟电机,以所述小腿板电机作为跟进电机,以所述小腿板与所述床架之间具有第二预设角度作为目标调整参数,并间隔预设采样周期,检测所述小腿板与所述床架之间的第二实时角度;根据所述第二预设角度与所述第二实时角度之间的差值,获取第二比例调节量、第二积分调节量和第二微分调节量;对所述第二比例调节量、所述第二积分调节量和所述第二微分调节量进行累加,得到第二累计误差;根据所述第二累计误差,确定所述大腿板电机的第三目标速度和所述小腿板电机的第四目标速度。

[0040] 其中,第二预设角度为所述小腿板与所述床架之间的极限角度。

[0041] 第一控制模块230,用于按照所述第一目标速度或所述第三目标速度,控制所述大

腿板电机工作。

[0042] 具体地,第一控制模块230,具体用于在所述第一目标速度小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第一目标速度,控制所述大腿板电机工作;在所述第一目标速度不小于所述第三目标速度的情况下,按照所述第三目标速度,控制所述大腿板电机工作。

[0043] 第二控制模块240,按照所述第二目标速度,控制所述背板电机工作;按照所述第四目标速度,控制所述小腿板电机工作。

[0044] 本申请实施例以大腿板电机作为被跟电机,增加了大腿板与小腿板的联动,能同时进行背板与大腿板、大腿板与小腿板的联动,缩短了体位联动时间,并能够提升病床联动的灵活性。

[0045] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述电动病床的控制方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。其中,所述的计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0046] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0047] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

[0048] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

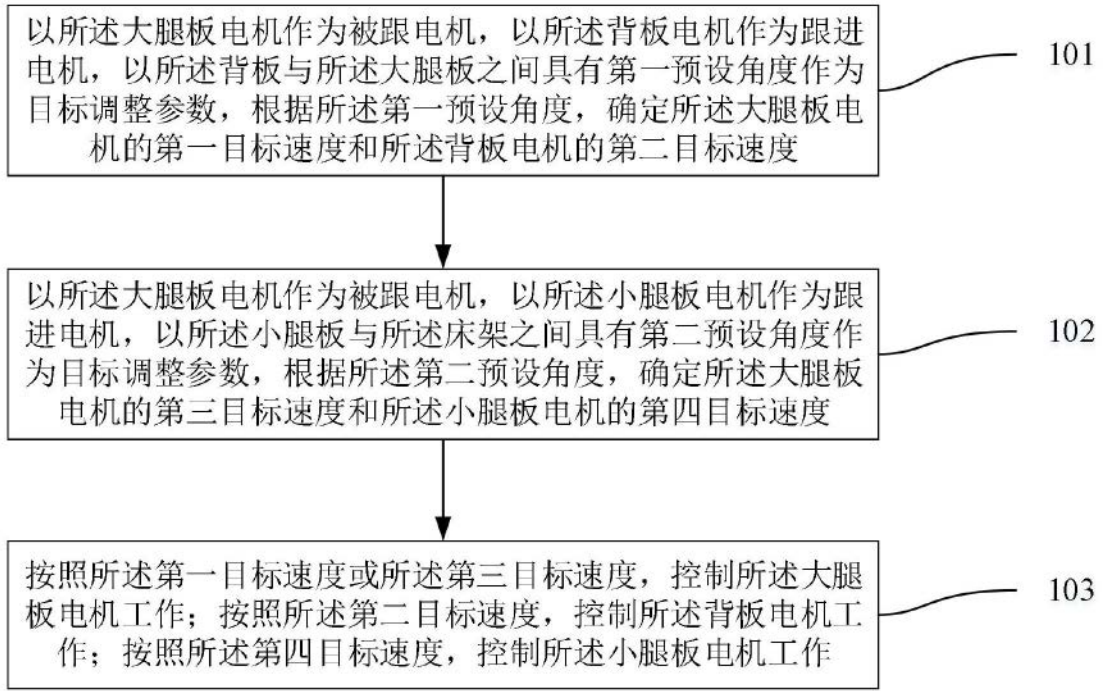


图1

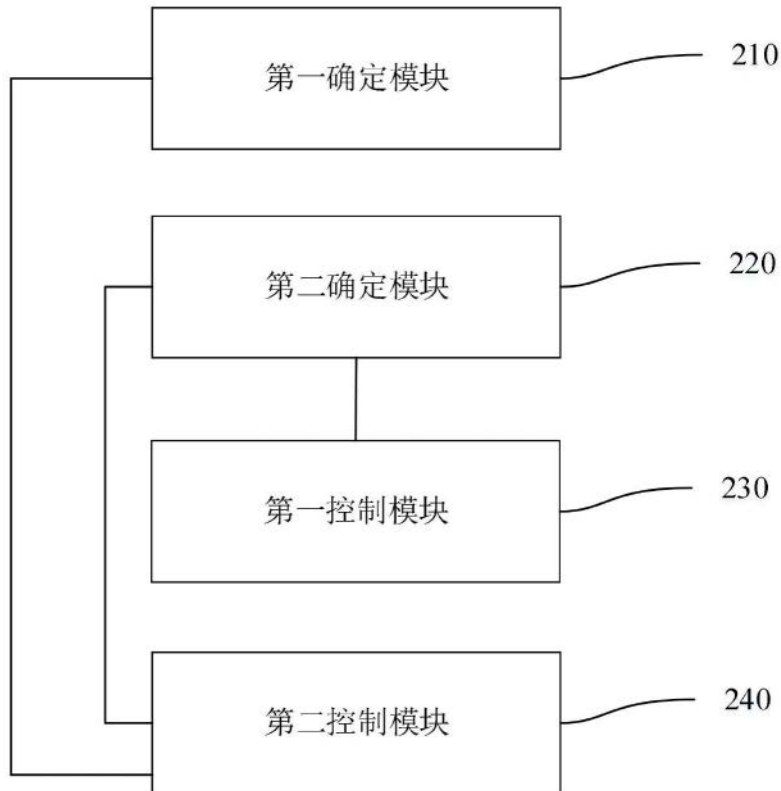


图2