



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106901933 A

(43)申请公布日 2017. 06. 30

(21)申请号 201710155168.3

(22)申请日 2017.03.15

(71)申请人 北京唯迈医疗设备有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区西环南路18号B座一层101室

(72)发明人 俞龙江 解菁

(74)专利代理机构 北京律和信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11446

代理人 武玉琴 王月春

(51)Int.Cl.

A61G 13/02(2006.01)

A61G 13/10(2006.01)

A61B 6/04(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

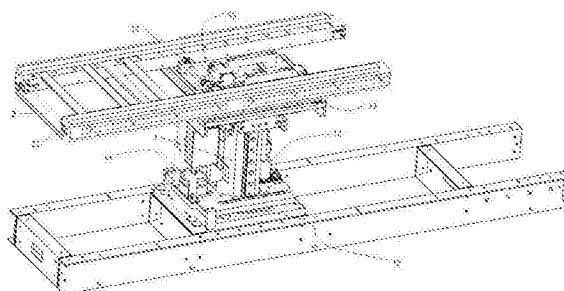
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

医用床台及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种医用床台及其控制方法。所述床台包括立柱、支撑板、床面板以及运动控制系统。所述立柱包括横向运动滑轨；所述支撑板设置在所述横向运动滑轨上，并能够横向移动；所述床面板设置在所述支撑板上，能够和所述支撑板一同横向移动；所述运动控制系统包括控制面板、伺服电机、传动单元与控制器，所述控制器接收所述控制面板的运动指令，并传递给所述伺服电机；所述伺服电机根据接收到的运动指令转动，驱动所述传动单元，带动所述支撑板横向移动。本发明采用伺服电机控制，运动控制方法简单、精度高，并且本发明所述医用床台体积小，自由度多。



1. 一种医用床台,其特征在于,所述床台包括立柱、支撑板、床面板以及运动控制系统,其中,

所述立柱包括横向运动滑轨;

所述支撑板设置在所述横向运动滑轨上,并能够横向移动;

所述床面板设置在所述支撑板上,能够和所述支撑板一同横向移动;

所述运动控制系统包括控制面板、伺服电机、传动单元与控制器;所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元,带动所述支撑板横向移动。

2. 如权利要求1所述的床台,其特征在于,所述支撑板两侧具有纵向滑轨,所述床面板设置在所述支撑板的纵向滑轨上,并能够纵向移动;其中,

所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述床面板纵向移动。

3. 如权利要求1所述的床台,其特征在于,所述立柱底部设置有旋转轴,其与所述传动单元相连,其中,

所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述旋转轴旋转。

4. 如权利要求1所述的床台,其特征在于,所述横向运动滑轨下方设置有可升降机构,其与所述传动单元相连,其中,

所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述可升降机构进行升降运动。

5. 如权利要求1所述的床台,其特征在于,所述横向运动滑轨下方设置有倾斜传动机构,其与所述传动单元相连,其中,

所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述倾斜传动机构发生倾斜运动。

6. 如权利要求1所述的床台,其特征在于,所述伺服电机包括用于测量所述伺服电机的转速的编码器。

7. 一种如权利要求1-6任一所述床台的控制方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

通过所述控制面板发出运动指令,指定所述床面板的位置;

经由所述控制器接收所述控制面板的运动指令,经过所述控制器内的运动控制模型计算、分析,并传递给所述伺服电机;

所述伺服电机根据接收到的指令转动,驱动所述传动单元,带动所述床面板到达指定的位置。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:

利用所述伺服电机内的编码器测量所述伺服电机的转速,反馈到所述控制器;

所述控制器通过运动控制模型对所述伺服电机进行闭环反馈运动控制,至所述床面板到达指定的位置。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:

利用所述伺服电机内的编码器测量所述伺服电机的转速与所述床面板的位置运动信

息,并反馈到所述控制面板,对控制进行监测。

10.一种医疗床台,其特征在于,所述床台包括:立柱、支撑板以及床面板,其中,

所述立柱包括横向运动滑轨,所述支撑板两侧具有纵向滑轨;

所述支撑板设置在所述横向运动滑轨上,并能够横向移动;

所述床面板设置在所述支撑板的纵向滑轨上,并能够纵向移动;

所述立柱还包括设置在所述横向运动滑轨下方的可升降机构与倾斜传动机构,以及设置在所述立柱底部的旋转轴,所述立柱能够带动所述床面板和所述支撑板进行上下、倾斜与旋转运动。

医用床台及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,尤其涉及一种用于手术治疗及医学影像采集的医用床台。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步,人们的生活水平不断提高,过去难以诊断和治疗的疾病正在不断攻克,医疗水平的不断提高,进而促进医疗器械的不断发展。

[0003] 医用床台是医疗机构最常用的医疗器械之一,是用于患者保持诊断和治疗所需体位的支撑装置。随着医疗领域不断向精准化和智能化方向发展,医用床台不再局限于承载病人的作用,开始提供精确的位置调节功能,便于使患者进入医生需要手术体位和影像体位。

[0004] 应该注意的是,由于现有技术基于液压缸控制,导致其存在控制繁琐、反馈控制精度低的问题。现有技术采用液压缸作为床体运动机构,但是液压缸运动机构需布置大量液压管路,致使该床体存在体积庞大笨重、运动灵活性欠缺、容易出现液体泄漏故障降低可靠性增加维护难度和维护成本等诸多缺陷。

[0005] 此外,现有的医用床台运动自由度少,使其体位调节功能有限,手术治疗或影像拍摄时往往需要医生多次手动调整才能到达需要的体位,增加了工作难度,延长了手术治疗或影像采集的时间,在“时间就是生命”的现代医疗领域,迫切需要更快更精准的多自由度智能床台。

发明内容

[0006] 为克服上述问题,本发明提供一种医用床台及其控制方法,其中运动控制方法简单、精度高,运动控制机构可靠性高故障率低、维护方便、成本低的,该床台体积小、结构紧凑灵活,还能够多自由度运动。

[0007] 本发明提供了一种医用床台。所述床台包括立柱、支撑板、床面板以及运动控制系统,其中,

[0008] 所述立柱包括横向运动滑轨;

[0009] 所述支撑板设置在所述横向运动滑轨上,并能够横向移动;

[0010] 所述床面板设置在所述支撑板上,能够和所述支撑板一同横向移动;

[0011] 所述运动控制系统包括控制面板、伺服电机、传动单元与控制器,其中,

[0012] 所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;

[0013] 所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元,带动所述支撑板横向移动。

[0014] 进一步地,所述支撑板两侧具有纵向滑轨,所述床面板设置在所述支撑板的纵向滑轨上,并能够纵向移动;其中,

[0015] 所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述床面板纵向移动。

- [0016] 进一步地,所述立柱底部设置有旋转轴,其与所述传动单元相连,其中,
- [0017] 所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述旋转轴旋转。
- [0018] 进一步地,所述横向运动滑轨下方设置有可升降机构,其与所述传动单元相连,其中,
- [0019] 所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述可升降机构进行升降运动。
- [0020] 进一步地,所述横向运动滑轨下方设置有倾斜传动机构,其与所述传动单元相连,其中,
- [0021] 所述控制器接收所述控制面板的运动指令,并传递给所述伺服电机;所述伺服电机根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元带动所述倾斜传动机构发生倾斜运动。
- [0022] 具体地,所述伺服电机包括用于测量所述伺服电机的转速的编码器。
- [0023] 本发明还提供了一种上述床台的控制方法,所述方法包括以下步骤:
- [0024] 通过所述控制面板发出运动指令,指定所述床面板的位置;
- [0025] 经由所述控制器接收所述控制面板的运动指令,经过所述控制器内的运动控制模型计算、分析,并传递给所述伺服电机;
- [0026] 所述伺服电机根据接收到的指令转动,驱动所述传动单元,带动所述床面板到达指定的位置。
- [0027] 进一步地,所述方法还包括以下步骤:
- [0028] 利用所述伺服电机内的编码器测量所述伺服电机的转速,反馈到所述控制器;
- [0029] 所述控制器通过运动控制模型对所述伺服电机进行闭环反馈运动控制,至所述床面板到达指定的位置。
- [0030] 具体地,所述方法还包括以下步骤:
- [0031] 利用所述伺服电机内的编码器测量所述伺服电机的转速与所述床面板的位置运动信息,并反馈到所述控制面板,对控制进行监测。
- [0032] 此外,所述方法还包括手动操作所述控制面板上的操纵杆,直接控制所述伺服电机驱动所述传动单元,带动所述床面板运动到位。
- [0033] 本发明还提供一种多自由度床台。所述床台包括:立柱、支撑板以及床面板,其中,
- [0034] 所述立柱包括横向运动滑轨,所述支撑板两侧具有纵向滑轨;
- [0035] 所述支撑板设置在所述横向运动滑轨上,并能够横向移动;
- [0036] 所述床面板设置在所述支撑板的纵向滑轨上,并能够纵向移动;
- [0037] 所述立柱还包括设置在所述横向运动滑轨下方的可升降机构与倾斜传动机构,以及设置在所述立柱底部的旋转轴,所述立柱能够带动所述床面板和所述支撑板进行上下、倾斜与旋转运动。
- [0038] 本发明所述的医疗床台采用伺服电机控制,运动控制方法简单、精度高、运动控制机构可靠性高故障率低、维护方便、成本低,此外,本发明所述的医疗床台运动自由度高、到达体位更多、无死角,同时本发明所述的多自由度医疗床台体积小、结构紧凑灵活。

附图说明

[0039] 图1是本发明所述医疗床台的结构示意图。

[0040] 图2是本发明所述医疗床台的控制方法的流程图。

[0041] 图3是本发明所述医疗床台控制方法的反馈控制模型的流程图。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式进行更加详细的说明,以便能够更好地理解本发明的方案及其各个方面的优点。然而,以下描述的具体实施方式和实施例仅是说明的目的,而不是对本发明的限制。

[0043] 由于现有技术基于上述液压缸控制,导致其存在控制繁琐、反馈控制精度低的不足。因此,在医学影像临床应用及手术治疗应用中,为实现快速、准确完成临床要求的摆位,并尽量减少患者配合摆位所做的运动,同时可配合不同影像设备和手术设备进行运动,本发明提供了一种医用床台及其控制方法。

[0044] 如图1所示,所述床台包括立柱1、支撑板2、床面板(未示出)以及运动控制系统3。所述床面板的材质可选碳纤维,使其对于X射线的最大衰减当量小于1.0mmAl,加床垫不大于1.7mmAl,以保证X射线的强度。

[0045] 如图1所示,所述立柱1包括横向运动滑轨11;所述支撑板2设置在所述横向运动滑轨11上,并能够横向移动,横向可定义为与床面板的长边垂直的方向;所述床面板设置在所述支撑板2上,能够和所述支撑板2一同横向移动。其中立柱1可通过埋入地下的槽钢和螺栓固定,其在地上的部分托起支撑板2和床面板,使床台可承重大于等于350千克。

[0046] 如图1所示,所述床台的支撑板2两侧还可具有纵向滑轨21,所述床面板设置在所述支撑板2的纵向滑轨21上,并能够纵向移动,纵向可定义为沿着床面板的长边的方向。

[0047] 如图1所示,再者,所述立柱1的底部设置有旋转轴12,其与所述立柱1埋入地下的部分固定在一起,整个床台可绕该旋转轴12进行旋转运动。

[0048] 如图1所示,所述横向运动滑轨11的下方设置有可升降机构13,也就是说,可升降结构13嵌套在立柱1上,床台通过可升降机构13进行上下升降运动,其中所述可升降机构13通常有丝杠、皮带、蜗轮蜗杆及匹配的齿轮等结构供选择。

[0049] 如图1所示,所述横向运动滑轨11的下方设置有倾斜传动机构14,该倾斜传动机构14可使得整个床台发生一定角度的前后倾斜,其中所述倾斜传动机构14通常有丝杠、皮带、蜗轮蜗杆及匹配的齿轮等结构供选择。

[0050] 上述床台的机械结构设置使得床台具有多个自由度,其可以发生横向、纵向、上下升降运动,还可以进行旋转或倾斜运动,以适应临床要求的摆位。

[0051] 如图1和2所示,特别地,所述床台还包括运动控制系统3,该运动控制系统3具体包括控制面板31、伺服电机32、传动单元33与控制器34。控制面板31可安装在支撑板2的侧面,操作人员可通过控制面板31上的操纵杆和按钮操作床台运动,并可通过控制面板31上的显示屏和指示灯监视床台的运动和状态;所述伺服电机32包括用于测量所述伺服电机32的转速的编码器;控制器34可以是一种可编程控制器(Programmable Logic Controller,简称PLC),也可以选择单片机、ARM或其它微处理器,控制器34内部载有反馈控制模型,用于控制整个床台的多自由度运动。

[0052] 如图1和2所示,具体地,伺服电机32内的编码器测量所述伺服电机32的转速和床

面板、支撑板2的运动信息并将其传输到控制面板31上显示,同时将运动信息输入给控制器34,控制器34内部采用反馈控制模型将运算结果输出给伺服电机32进行运动控制,因此,所述运动控制系统就构成了一个精确的闭环反馈系统。其中,伺服电机32内的编码器根据控制精度要求可选择8位到64位的编码器。在本发明中,伺服电机32的运动信息除了反馈到控制面板31供操作人员观看、监控之外,还可外接到其它外部设备例如影像采集系统、手术机架系统、手术机器人进行特定的测控应用。

[0053] 如图1和2所示,传动单元33与所述床台的床面板、支撑板2、旋转轴12、可升降机构13、倾斜传动机构14分别相连,所述伺服电机32通过传动单元33可控制床面板、支撑板2、旋转轴12、可升降机构13、倾斜传动机构14的运动。其中,传动单元33通常有丝杠、皮带、蜗轮蜗杆及匹配的齿轮等结构供选择,本发明的实施例中采用选择丝杠和皮带的传动单元。

[0054] 如图1和2所示,所述控制器34接收所述控制面板31的横向运动指令,并传递给所述伺服电机32。所述伺服电机32根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元33,带动所述支撑板2沿着横向运动滑轨11横向移动,直至所述支撑板2(或床面板1)到达指定的位置。在本发明中,横向移动行程不小于 $\pm 180\text{mm}$,控制精度为 1mm 。

[0055] 如图1和2所示,所述控制器34接收所述控制面板31的运动指令,并传递给所述伺服电机32;所述伺服电机32根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元33带动所述床面板沿着纵向运动滑轨21纵向移动,直至所述床面板1到达指定的位置。在本发明中,纵向移动行程不小于 $\pm 1400\text{mm}$,速度不小于 250mm/s ,控制精度达到 0.1mm 。

[0056] 如图1和2所示,所述控制器34接收所述控制面板31的运动指令,并传递给所述伺服电机32;所述伺服电机32根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元33带动所述旋转轴12旋转,进而带动整个床台进行旋转,直至到达指定位置。在本发明中,旋转角度范围为 -90° 至 180° ,控制精度为 $\pm 1^\circ$ 并且旋转速度不宜过快,但通常不小于 $4^\circ/\text{s}$ 。

[0057] 如图1和2所示,所述控制器34接收所述控制面板31的运动指令,并传递给所述伺服电机32;所述伺服电机32根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元33带动所述可升降机构13进行升降运动,进而带动整个床台进行上下升降运动,直至到达指定位置。在本发明中,最低高度不大于 750mm ,上下升降行程不小于 350mm ,升降速度不小于 40mm/s 。

[0058] 如图1和2所示,所述控制器34接收所述控制面板31的运动指令,并传递给所述伺服电机32;所述伺服电机32根据接收到的运动指令转动,驱动所述传动单元33带动所述倾斜传动机构14发生倾斜运动,进而带动整个床台进行倾斜运动,直至到达指定位置。在本发明中,倾斜角度为 $\pm 15^\circ$,控制精度为 $\pm 1^\circ$,速度不宜过快,但通常不小于 $4^\circ/\text{s}$ 。

[0059] 操作人员也可直接使用控制面板31上的操纵杆,控制伺服电机32与传动单元33,此时一般需要操作人员的经验比较丰富,对操作为熟练,根据实际需要,能够准确控制所述床面板运动到位。

[0060] 如图3所示,特别地,本发明所述的反馈控制模型首先获得控制面板31的指令,得到指定位置(即期望位置),并获得编码器采集到的转速等运动信息,然后根据运动要求达到的指定位置和运动信息计算运动增量,将运动增量输入比例器进行比例运算,将比例运算结果输入比较器,与比较器里设定的阈值比较后,如果不超过该阈值则返回执行比例运算直到超过该阈值则进入微分-积分器,微分-积分器进行适当的微分运算和积分运算后输出结果与要求达到的位置进行比较,本发明所述的反馈控制模型把要求的位置与实际位置

的差值同设定的阈值进行比较,若不超过该阈值则返回微分-积分器进行计算直到超过该阈值即达到指定位置,输出运动控制结果。所述伺服电机32以及传动单元33根据上述控制结果进行运动,最终,带动床台到达指定位置,完成控制。本发明所述的反馈控制模型实现了更加准确的闭环反馈控制,可实现方法简单、精度高、多自由度运动控制。

[0061] 实施例1

[0062] 在脊柱外科介入手术场合,医生需要避开患者的脊柱与肋骨的重叠角度以获得目标位置的临床信息,此时,医生可通过控制面板发送位置指令,通过对床台的多自由度的调节,尤其是横向、纵向、旋转与倾斜运动,医生可通过控制面板的显示器实时观察,直至最终找到最合适的位置,即到达了一个可避开患者的脊柱与肋骨重叠的角度,这样才能降低手术难度,保证手术的成功率。

[0063] 实施例2

[0064] 在四肢血管介入、心脏介入等介入手术场合,需要在不改变病人体位的情况下,灵活调整探测器与病人之间的距离,以获取更好的医学图像,这就需要手术过程中可调整源到像距离SID (Source to Image Distance,简称SID),此时,医生可通过控制面板发送位置指令,通过对床台的多自由度的调节,尤其是上下升降、旋转与倾斜运动,医生可通过控制面板的显示器实时观察,直至最终找到最合适的位置,只有位置合适,获取到的医学图像才会更有参考价值。

[0065] 需要说明的是,以上参照附图所描述的各个实施例仅用以说明本发明而非限制本发明的范围,本领域的普通技术人员应当理解,在不脱离本发明的精神和范围的前提下对本发明进行的修改或者等同替换,均应涵盖在本发明的范围之内。此外,除上下文另有所指外,以单数形式出现的词包括复数形式,反之亦然。另外,除非特别说明,那么任何实施例的全部或一部分可结合任何其它实施例的全部或一部分来使用。

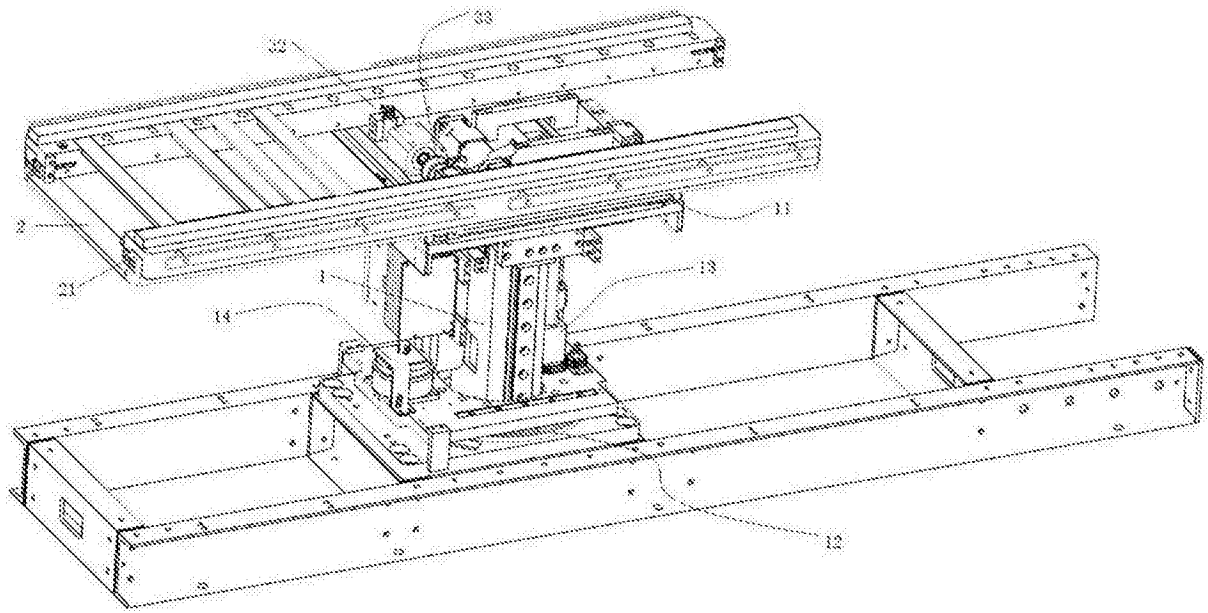


图1

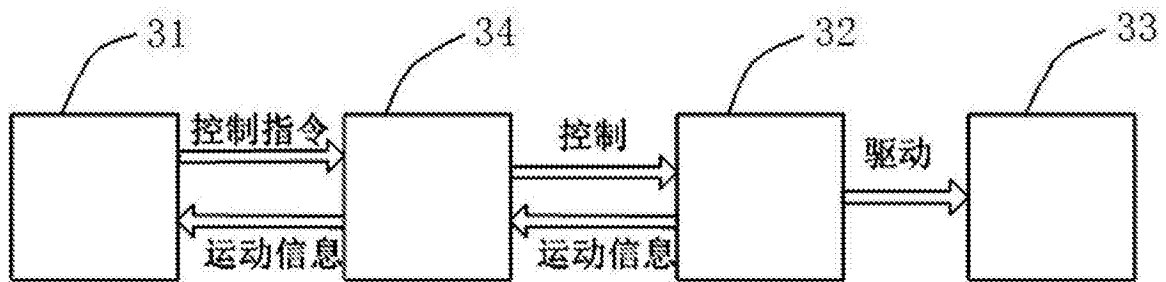


图2

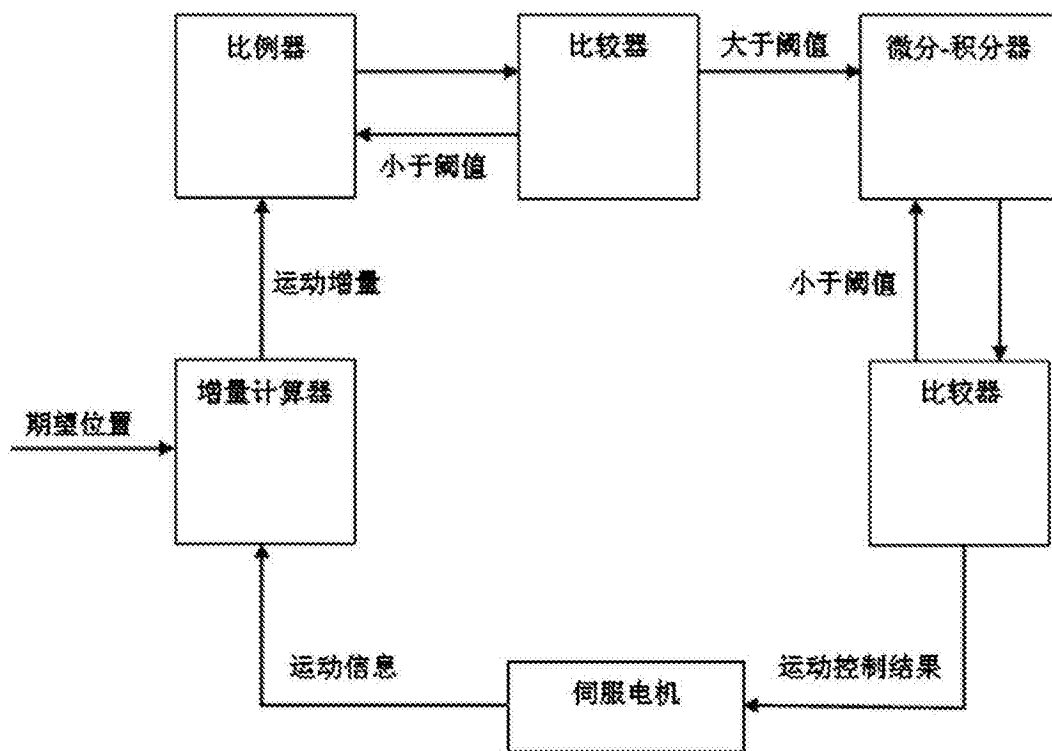


图3