



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112689592 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 20

(21) 申请号 201980057294.2

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22) 申请日 2019.08.26

代理人 刘梅

(30) 优先权数据

20185732 2018.09.03 FI

(51) Int.Cl.

B62D 11/24 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B66F 9/075 (2006.01)

2021.03.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2019/050597 2019.08.26

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/049213 EN 2020.03.12

(71) 申请人 三菱罗吉斯耐克特欧洲公司

地址 芬兰耶尔文佩

(72) 发明人 珍妮·拉克索宁 埃罗·波拉蒂尔

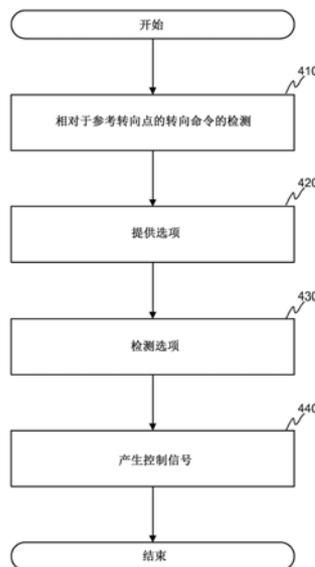
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

叉车的转向

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制平衡重式叉车(200)的运动的方法,该方法包括:检测(410)由环形旋转转向装置(230)产生的转向命令对应于参考转向点,响应于该检测,提供用于选择(420)平衡重式叉车(200)的行进方向的至少两种状态,根据对转向命令的变化的检测来检测(430)所选状态,以及单独地向多个电驱动马达(220A、220B)产生控制信号(440),以用于控制平衡重式叉车(200)的运动以满足利用转向装置(230)选择的行进方向。本发明还涉及实现该方法的叉车(200)和计算机程序产品。



1. 一种用于控制平衡重式叉车(200)的运动的方法,所述方法包括:
检测(410)利用环形旋转转向装置(230)产生的转向命令对应于参考转向点;
响应于所述检测,由控制单元(210)提供用于选择(420)所述平衡重式叉车(200)的行进方向的至少两个状态;
根据对利用所述平衡重式叉车(200)的所述环形旋转转向装置(230)产生的转向命令的变化的检测,来检测(430)所述至少两个状态中的所选状态,以及
由所述控制单元(210)向所述平衡重式叉车(200)的多个电驱动马达(220A、220B)单独地产生控制信号(440),所述多个电驱动马达中的每一个被配置成向至少一个驱动轮(110A、110B)产生驱动力,以用于控制所述平衡重式叉车(200)的运动来满足利用所述转向装置(230)选择的行进方向。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过将包括在所述转向命令中的数据与定义所述参考转向点的数据进行比较,来执行由所述环形旋转转向装置(230)产生的所述转向命令对应于所述参考转向点的检测(410)。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,包括在所述转向命令中的所述数据包括以下数据中的至少一项:表示所述转向装置(230)的绝对位置的数据、表示所述转向装置(230)的转向运动的数据。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,表示所述转向装置(230)的所述绝对位置的所述数据是所述转向装置(230)的转向角度。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,表示所述转向装置(230)的所述转向运动的所述数据是所述转向装置(230)的旋转方向和速度。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述参考转向点被确定为对应于以下情形中的至少一种:单转向轮卡车实现方式中的转向轮(240)被检测到横向于行进方向转向;多转向轮卡车实现方式中的多个转向轮(240)被检测到转向至与相对于所述平衡重式叉车(200)的旋转中心的圆周匹配的位置。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,响应于检测到行进方向由于所选状态而要改变,执行向多个电驱动马达(220A、220B)单独地产生控制信号,使得多个所述驱动轮(110A、110B)的速度之和被保持,从而使得所述平衡重式叉车(200)的行进速度和所述平衡重式叉车(200)的转向圆周速度与所述平衡重式叉车(200)的设定速度相等地匹配。
8. 一种平衡重式叉车(200),所述平衡重式叉车(200)包括:
至少一个控制单元(210);
环形旋转转向装置(230),向至少一个转向轮(240)产生转向命令;
所述平衡重式叉车(200)的多个电驱动马达(220A、220B),所述多个电驱动马达中的每一个被配置成向至少一个驱动轮(110A、110B)产生驱动力;
所述控制单元(210)被配置为:
检测(410)利用所述环形旋转转向装置(230)产生的转向命令对应于参考转向点;
响应于所述检测,提供用于选择(420)所述平衡重式叉车(200)的行进方向的至少两个状态,
根据对利用所述平衡重式叉车(200)的所述环形旋转转向装置(230)产生的转向命令的变化的检测,来检测(430)所述至少两个状态中的所选状态,以及

向所述平衡重式叉车(200)的所述多个电驱动马达(220A、220B)单独地产生控制信号(440),以用于控制所述平衡重式叉车(200)的运动来满足利用所述转向装置(230)选择的所述行进方向。

9.根据权利要求8所述的平衡重式叉车(200),其中,所述至少一个转向轮(240)被布置成环形地旋转。

10.根据权利要求8或9所述的平衡重式叉车(200),所述平衡重式叉车(200)还包括:至少一个传感器,所述传感器被配置成获得表示环形旋转的所述转向轮(240)的转向角度的测量数据。

11.一种用于控制平衡重式叉车(200)的运动的计算机程序产品,当由所述平衡重式叉车(200)的控制单元(210)的至少一个处理器执行时,所述计算机程序产品使所述平衡重式叉车(200)的所述控制单元(210)执行根据权利要求1-7中任一项所述的方法。

叉车的转向

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及叉车技术领域。更具体地说,本发明涉及一种平衡重式叉车的转向。

背景技术

[0002] 一般来说,车辆的转向是所讨论的车辆操作的一个重要方面。车辆的转向在空间有限且操作的速度起重要作用(例如在以效率的形式中)的环境中特别重要。通常在仓库和仓库区域操作的叉车就是这种情况。

[0003] 通常地,叉车的转向,并且特别是在所谓的平衡重式叉车(例如图1中示意性示出的那种)中,被布置成使得在叉车100的后侧有一个转向轮120,并且在叉车100的前侧有两个驱动轮110。图1中示意性地示出了叉130,以便清楚地显示叉车100的前侧和后侧。如图1所示的平衡重式叉车100的非限制性示例仅包括一个转向轮120,但是另一个公共实施方式可包括两个转向轮120。

[0004] 根据现有技术的平衡重式叉车100中的转向操作可以是这样的:即第一叉车的行进方向(向前/向后)通过方向选择器(诸如通过控制杆)被选择或允许被选择,并且通过使用转向装置(诸如方向盘),平衡重式叉车可以在期望的方向上被转向。然而,转向被布置成使得当转向轮相对于运动方向达到其最大位置(例如90度)或接近该最大位置时,作为双驱动马达的驱动马达停止内驱动轮110并开始将其旋转到相反方向,从而使得叉车掉头,直到操作员利用方向选择改变行进方向为止。结果,叉车开始向另一个方向行进,并且操作员可以再次采取转向动作以到达目的地。所描述的操作需要来自操作员的手动动作以及叉车在转向操作的特定点完全停止。这使得过程变得缓慢。此外,叉车的停止对叉车的实体以及负载造成应力,而且操作员的人机工程学也不是最佳的。此外,在驾驶时,操作员需要双手来控制叉车。

[0005] 因此,需要开发叉车的转向以至少部分地减轻现有技术解决方案的上述缺点。

发明内容

[0006] 以下呈现了简化的发明内容,以便提供对各种发明实施例的一些方面的基本理解。发明内容不是本发明的广泛概述。发明内容既不试图识别本发明的关键或重要元件,也不描绘本发明的范围。以下发明内容仅以简化形式呈现了本发明的一些概念,作为对本发明的示例性实施例的更详细描述의 铺垫。

[0007] 本发明的目的是提供一种方法、平衡重式叉车以及用于控制平衡重式叉车的运动的计算机程序产品。本发明的另一个目的是该方法、该平衡重式叉车和该计算机程序产品提供了该叉车的复杂的转向解决方案。

[0008] 本发明的目的通过由各个独立权利要求限定的方法、平衡重式叉车和计算机程序产品来实现。

[0009] 根据第一方面,提供了一种用于控制平衡重式叉车的运动的方法,该方法包括:检

测由环形旋转转向装置产生的转向命令对应于参考转向点；响应于该检测，由控制单元提供用于选择该平衡重式叉车的行进方向的至少两个状态；根据对由该平衡重式叉车的该环形旋转转向装置产生的转向命令的变化的检测，检测该至少两个状态中的所选状态；以及由该控制单元单独地向该平衡重式叉车的多个电驱动马达产生控制信号，该多个电驱动马达中的每一个被配置为向至少一个驱动轮产生驱动力，以用于控制该平衡重式叉车的运动以满足由该转向装置选择的行进方向。

[0010] 由环形旋转转向装置生成的转向命令对应于参考转向点的检测可以通过将包括在转向命令中的数据与定义参考转向点的数据进行比较来执行。包括在转向命令中的该数据可以包括以下数据中的至少一个：表示转向装置的绝对位置的数据、表示转向装置的转向运动的数据。例如，表示转向装置的绝对位置的数据可以是转向装置的转向角度。另一方面，表示转向装置的转向运动的数据可以是转向装置的旋转方向和速度。

[0011] 可替换地或附加地，参考转向点可被确定为对应于以下情况中的至少一种：单转向轮卡车实现方式中的转向轮被检测到横向于行进方向转向；多转向轮卡车实现方式中的多个转向轮被检测到转向至与相对于平衡重式叉车的旋转中心的圆周匹配的位置。

[0012] 此外，响应于检测到行进方向将由于所选状态而要改变，因此可以执行对多个电驱动马达单独地产生控制信号，使得多个驱动轮的速度之和被保持，从而使得平衡重式叉车的行进速度和平衡重式叉车的转向周向速度与平衡重式叉车的设定速度相等地匹配。

[0013] 根据第二方面，提供了一种平衡重式叉车，该平衡重式叉车包括：至少一个控制单元；环形旋转转向装置，向至少一个转向轮产生转向命令；平衡重式叉车的多个电驱动马达，多个电驱动马达中的每一个被配置成向至少一个驱动轮产生驱动力；该控制单元被配置成：检测利用环形旋转转向装置产生的转向命令对应于参考转向点；响应于该检测，提供用于选择平衡重式叉车的行进方向的至少两个状态；根据对由平衡重式叉车的环形旋转转向装置产生的转向命令的变化的检测，来检测至少两个状态中的所选状态；以及向平衡重式叉车的多个电驱动马达单独地产生控制信号，该控制信号用于控制平衡重式叉车的运动以满足利用转向装置选择的行进方向。

[0014] 此外，至少一个转向轮可以被布置成环形旋转。

[0015] 此外，平衡重式叉车还可以包括至少一个传感器，该传感器被配置成获得表示环形旋转转向轮的转向角度的测量数据。

[0016] 根据第三方面，提供了一种用于控制平衡重式叉车的运动的计算机程序产品，当由平衡重式叉车的控制单元的至少一个处理器执行时，该计算机程序产品使平衡重式叉车的控制单元执行如上所述的方法。

[0017] 表述“数个”在本文中指从一开始的任何正整数，例如一、二或三。

[0018] 表述“多个”在本文中指从二开始的任何正整数，例如二、三或四。

[0019] 当结合附图阅读时，通过以下对特定示例性和非限制性实施例的描述，将最好地理解本发明关于构造和操作方法的各示例性和非限制性实施例以及其附加的目的和优点。

[0020] 动词“包括”和“包含”在本文档中用作开放式限制，既不排除也不要求存在未叙述的特征。除非另外明确说明，否则从属权利要求中所述的特征是可相互自由组合的。此外，应当理解，贯穿本文的“一”或“一个”（即单数形式）的使用并不排除复数形式。

附图说明

- [0021] 在附图的各图中,通过示例而非限制的方式示出了本发明的实施例。
- [0022] 图1示意性地示出了根据现有技术的平衡重式叉车。
- [0023] 图2示意性地示出了根据本发明实施例的平衡重式叉车。
- [0024] 图3示意性地示出了根据本发明实施例的转向运动的示例。
- [0025] 图4示意性地示出了根据本发明实施例的方法。
- [0026] 图5以状态图的形式示意性地示出了根据本发明实施例的解决方案的一些方面。
- [0027] 图6A或图6B示意性地示出了本发明被实施至的平衡重式叉车的驱动情况的示例。
- [0028] 图7示意性地示出了根据本发明实施例的控制单元。

具体实施方式

[0029] 在下面给出的描述中提供的具体示例不应被解释为限制所附权利要求的范围和/或适用性。除非另有明确说明,在下面给出的描述中提供的列表和示例组并不是详尽的。

[0030] 图2示意性地示出了根据本发明的平衡重式叉车200的非限制性示例,其中示意性地示出了与描述本发明相关的至少一些元件和实体。叉车200可包括位于叉车200的第一侧(即此处是前侧)的升降机构,例如叉式工具130。叉车200包括至少两个驱动轮110A、110B,该至少两个驱动轮110A、110B位于例如第一侧,由专用电驱动马达220A、220B单独地向该驱动轮110A、110B产生驱动力。换句话说,根据本发明实施例的叉车200包括至少两个单独可控的电驱动马达220A、220B。驱动马达的控制信号可由控制单元210产生。一般而言,控制单元210可以被配置成获得表示叉车200的操作的至少一些方面的信息并且生成用于操作叉车200的控制功能。例如,控制单元210可以被配置成例如从转向装置230(诸如方向盘)获得与转向有关的信息,但是至少在本发明的一些实施例中,可选地或附加地从至少一个转向轮240获得与转向有关的信息。换句话说,转向装置230可以被配置成例如以连续的方式产生所谓的转向命令,该转向命令指示转向装置230的绝对位置或者转向装置230的旋转方向和速度,这进而可以由例如控制单元210解释以表示对至少一个转向轮240的指令。根据本发明,转向轮240被布置成环形旋转,这对应于转向装置也被配置成以环形的方式旋转。这意味着转向轮240在转向时可绕其旋转轴环形地旋转。换句话说,叉车200的转向被布置成根据转向动作自由旋转。实际上,例如,上述可以通过在作为方向盘的转向装置230处布置连续的绝对位置传感器、并且通过将传感器获得的该物理信号连接到控制单元210来实现。转向轮240应具有这样的机械构造:即不存在允许马达连续旋转转向轮240的物理停止位置。转向马达还可以具有连接到控制单元210的连续绝对位置传感器以便给出关于参考转向命令的反馈。参考转向命令指的是实际转向轮240的位置或旋转和速度目标,控制单元210将参考转向命令作为目标以保持接近于实际转向轮角度。在如图2所公开的实施例中,转向轮240的数目是一个,但是本发明可应用于其它实现方式中,例如当叉车200包括至少两个转向轮240时,其中该转向轮240可定位在叉车200的第二侧,即后侧。在存在多个转向轮240的实现方式中,转向轮240的操作可以布置成使得至少在运动期间旋转基本上相同以便实现均匀转向。如上所述,至少一个转向轮240的转向可以利用转向装置230(诸如方向盘)来布置。叉车200的操作员对转向装置230的控制可以机械地或电地传送到至少一个转向轮240。控制单元210可被配置为从转向装置230接收转向命令。来自转向装置230的转向

命令可以响应于由叉车200的操作员引起的转向装置230的转向运动而产生。根据一实施例,转向命令根据转向运动作为连续过程生成。转向命令例如可以携带指示转向装置230的绝对位置或旋转方向和速度的数据。绝对位置例如可以被监测,并且因此被表示为利用可应用的传感器(例如利用角度传感器)测量的角度,从而提供可应用的输出。在这种实施例中,应定义零位置,以使用旋转角度表示绝对位置。在其中转向命令携带指示转向装置230根据转向运动的旋转方向和速度的数据的实施例中,转向命令的生成可以基于在一个或多个所测量参数(例如旋转方向和速度)上的递增变化的检测。

[0031] 图3示意性地示出了在将转向运动表示为绝对位置的实施例中可基于该转向运动生成转向命令的转向运动的示例。叉车200的操作员可以执行转向运动,此运动在图3中表示为角度 α (alpha),即指示转向装置230在转向运动期间的转向角度。转向运动引起转向装置产生转向命令。所生成的到控制单元210的转向命令可以携带将运动表示为转向装置230的转向角度的数据。由于根据本发明的转向装置230可以环形旋转,这意味着如果在整圆上执行转向运动,则可以相应地通过增大转向角度的度量来指示转向角度。另一方面,如果转向装置230以逆时针方向旋转,则转向角度可以用负值表示,例如 $-\alpha$ 。以所描述的方式,可以提供关于运动(例如旋转)已经发生的方向和表示运动本身的值的信息。即使图3中的转向装置230示意性地示出为方向盘,本发明也不仅限于这种类型的转向装置230,而是可以应用任何其它的转向装置。

[0032] 在上面的描述中,指出了根据一实施例表示转向装置230的转向运动的参数可以是转向装置230的转向角度。如所提及的,根据另一实施例,该转向运动可以用指示转向装置的旋转方向和速度的数据来表示,该数据可以用一个或多个可应用的传感器来检测,该传感器例如是增量式编码器或解析器。

[0033] 此外,根据本发明的实施例,可以相对于至少一个转向轮240实现监测和检测布置,以便接收关于转向命令的反馈信息。这是因为至少一个转向轮240的位置直接或间接地对应于转向装置230的运动,并且接收转向如何发生的反馈信息是有利的。为了清楚起见,应当提及的是,转向装置230与至少一个转向轮之间的转向比不一定是1:1,而是可以根据实现方式来调节。在监测和检测至少一个转向轮240的位置的情况下,这可以利用定位在一个或多个转向轮240可被旋转地布置于的一个或多个空间中的一个或多个传感器来执行。传感器可以直接或间接地检测至少一个转向轮240相对于转向轴线的位置,或者至少生成测量数据,该位置例如可由控制单元210从该测量数据导出。此外,可以监测其它参数,例如旋转方向和速度。通过所监测的参数,可以产生用作反馈参数的参考转向命令,以便产生关于转向的信息,诸如转向命令和参考转向命令如何匹配在一起。

[0034] 接下来,通过参考图4来描述与本发明有关的至少一些方面,图4示意性地示出了根据本发明实施例的方法。该方法可以至少部分地由平衡重式叉车200的控制单元210执行,可能的是通过利用来自外部实体(例如一个或多个传感器)的数据、并且通过产生到外部实体(例如到电驱动马达220A、220B)的一个或多个信号来执行。

[0035] 该方法可以提供一种控制平衡重式叉车200的运动的方式,使得在步骤410中检测到由环形旋转转向装置230产生的转向命令。转向命令可以包括表示生成到转向装置230的转向运动的数据,例如其具有如上所述的一个或多个参数。控制单元210可以存储或者可以访问定义参考转向点的数据,该参考转向点例如用与来自转向装置230的转向命令被表达

的相同类型的数据来表达。如上所述,参考转向点例如可以包括单个值、或多个值、或一个或多个预定范围。换句话说,在步骤410中,检测由转向装置230生成的转向命令是否对应于参考转向点。在转向装置230的转向命令没有到达参考转向点的情况下,控制单元210例如可以被配置成保持叉车200的原样运动,并且相应地跟随转向。参考转向点可以限定转向的至少一个点或至少一个状态,其中至少两个状态(例如行进方向)可供选择,如将被讨论的。

[0036] 另一方面,如果控制单元210通过比较检测到由转向装置230生成的转向命令对应于参考转向点,则控制单元210可以被配置为提供用于选择420平衡重式叉车200的行进方向的多个状态。换句话说,控制单元210可以被配置成响应于方向盘230的转向命令的生成而启用用于选择行进方向的至少两个状态。用于选择的多个状态的提供在图5中作为非限制性示例被公开,图5中描绘了简化的状态图。该圆可被认为是转向轮240可在其中旋转的空间。现在,在图5的非限制性示例中,定义了两个区域(即参考转向点),其中,当转向命令对应于参考转向点中的一个时(即,转向命令已使转向轮240到达其与该区域之一相遇的位置),控制单元210可提供至少两个状态,可在这两个状态之间选择叉车200的行进方向。这至少两个状态可以被称为第一方向(例如向前方向)和第二方向(诸如向后方向)。图5中的箭头被示出用于提供理解,如果叉车200最初向第一方向或第二方向行进,并且转向进入该区域之一(即到参考转向点),在该区域中可以提供多个状态。因此,叉车200的操作员可以利用转向装置在两种状态之间进行选择,但仅当利用转向命令到达参考转向点时才进行选择。

[0037] 作为上面的非限制性示例,针对用转向装置230生成的转向命令定义的参考转向点可以对应于其中单个转向轮实现方式中的转向轮240相对于行进方向(例如横向于行进方向)被转向到预定位置的情形。可选地,可检测到多个转向轮叉车实现方式中的多个转向轮240被转向到与相对于叉车200的旋转中心的圆周匹配的位置。旋转中心可以指驱动轮110A、110B的轴线的中点。参考转向点的定义的上述给定示例是非限制性示例。例如,可以布置为参考转向点根据叉车200的行进方向而不同。

[0038] 接下来,控制单元210可以被配置为监测由转向装置210指示的操作员的动作,并且以这种方式,根据对平衡重式叉车200的转向装置210生成的转向命令的变化的检测来检测430多个状态中的所选状态。变化的检测可包括但不限于,表示选择状态的转向命令由于转向运动而改变的检测,并且转向运动的方向限定操作员所期望的叉车200的行进方向。

[0039] 此外,控制单元210可被配置成向多个电驱动马达220A、220B产生控制信号440,多个电驱动马达220A、220B被配置成向驱动轮110A、110B产生驱动力。换句话说,响应于选择的检测,控制单元210可以被配置为针对每个电驱动马达220A、220B单独地产生控制信号,以用于控制平衡重式叉车200的运动以满足由转向装置230选择的行进方向。作为非限制性示例,可以执行单独地至多个电驱动马达220A、220B的控制信号的产生,使得可以保持多个驱动轮110A、110B的速度之和,从而使得叉车200的行进速度和叉车200的转向圆周速度与叉车200的设定速度相等地匹配。以这种方式,叉车200的操作员可以经历行进方向的舒适改变。这里,叉车200的行进速度指叉车在该时刻具有的实际速度。转向圆周速度进而指当叉车转向(即改变其行进方向)时的圆周速度。通过单独地控制每个驱动马达,转向圆周速度可以被控制为保持恒定。具有恒定的转向圆周速度在对于操作员舒适的意义上是有利的,而且也改善了负载的控制。最后,叉车的设定速度指用动力调节装置(例如油门踏板)控

制的叉车的期望速度。

[0040] 图6A和图6B作为信号图示意性地示出了根据本发明实施例的本发明的操作。更具体地说,图6A示出了转向操作的示例,其中叉车首先向第一方向(向前方向)驾驶,并且转向导致向第二方向(向后方向)驾驶。在图6A和图6B中,对应的状态用A、B、C、D和E标记。在状态A中,叉车200静止地站立,车轮角度处于零点(即,指向前方,即,平行于驱动轮)。叉车200的操作员执行使叉车200向向前方向加速的动作。在图6B中,加速度可以看作是左右马达速度的上升曲线。在状态B中,叉车200的操作员开始转向运动,使方向盘角度改变并且叉车右转(参见图6A中的路线)。左右马达的速度相应地被控制(即它们的速度彼此不同)。在某一点(状态C),转向处于该非限制性示例中的转向轮的位置达到90度(即,转向轮横向于行进方向)的位置,这由控制单元210检测到并且控制单元210提供用于选择叉车200的行进方向的两种状态。在如图6A和图6B所示的示例中,操作员控制转向装置230的连续旋转,并且以该方式利用转向装置230执行指示叉车200将开始向后方向的选择(状态C)。在这种状态下,转向角度从-90度逐步变化到+90度。通过调节右马达220A和左马达220B以及至少一个转向轮240的旋转速度,使得在转向角度达到转移点的情况之前(状态C),内部驱动轮110A、110B的旋转通过对应的驱动马达220A、220B(即,在图6A和图6B的情况下为右驱动轮)停止,并使其立即向相反方向旋转,从而实现从状态B开始的叉车200的转向。类似地,通过控制对应的驱动马达220A、220B(即,在图6A和图6B的情况下的左驱动轮)来调节外驱动轮110A、110B的旋转,使得其在状态C之后停止,并且还使其旋转以向相反方向旋转。为了清楚起见,值得理解的是,当驱动马达220A、220B的速度之和为负值时(即,紧接在状态C之后并且在外部驱动轮110A、110B的旋转停止的情况之前),叉车200已经开始向向后方向行进。最后,驱动马达220A、220B产生使两个驱动轮110A、110B再次向相同方向旋转的力。转向装置230的连续旋转(也在状态C和D之间)使得叉车200达到叉车200直接向向后方向前进的点,即转向角度被控制为使得转向轮再次平行于驱动轮。最后,叉车的运动在状态E处停止。以上关于图6A和图6B的描述是非限制性示例,其旨在增加对响应于转向运动对电驱动马达220A、220B进行控制的理解,特别是对利用转向装置230选择驱动方向的理解。换句话说,转向装置230的转向运动允许对驱动马达220A、220B的控制,并且以这种方式通过利用转向装置230的状态选择来改变叉车200的行进方向。因此,如图6A和图6B中示意性示出的操作对应于这样一种解决方案,其中用环形旋转转向装置230产生的转向命令对应于参考转向点(即,图6B中的状态C),在该参考转向点中提供了状态的选择。

[0041] 图7示出了平衡重式叉车200的控制单元210的示例,该控制单元210可以被配置成直接或间接地与叉车200的多个实体通信。在本发明的一些实施例中,控制单元210可以被配置成与外部实体(例如与数据中心)通信。当实现为单个控制单元时,控制单元210可包括:包括一个或多个处理器的处理单元710、包括一个或多个存储器设备的存储器单元720、以及包括一个或多个通信设备(诸如一个或多个调制解调器、一个或多个数据总线 and/或一个或多个其它设备)的通信接口730。有利地,存储器单元720可以存储计算机程序代码725的部分和任何其它数据,并且处理单元710可以通过执行存储在存储器单元720中的计算机程序代码的至少一些部分来使控制单元210如所描述的那样操作。控制单元210的物理实现方式可以是集中式的或分布式的,其中,分布式实现方式可以指这样一种解决方案,其中如所描述的属于叉车200的实体中的至少一些实体可以包括专用处理单元,并且其中,控制单

元210可以包括被配置为作为主单元操作的一个处理单元。例如,在叉车中的分布式控制单元环境中,可以存在链式操作的转向控制单元、主控制单元和驱动控制单元、该转向控制单元、主控制单元和驱动控制单元彼此通信以及与其它实体通信,以实现期望的效果。在这样的实施例中,转向控制单元可以为根据本发明的其它功能生成到主控制单元的转向命令。为了清楚起见,在如图2所示的实现方式中,控制单元210可以直接或间接地接收表示转向命令的传感器数据,以便根据本发明的方法对其进行处理。

[0042] 本发明的至少一些方面可以涉及处理器可读非瞬时存储介质,在该介质上存储有例如以计算机程序代码725的部分的形式的一组或多组处理器可执行指令,该指令被配置成实现所描述方法的一个或多个步骤。该指令还可以完全或部分地驻留在主存储器、静态存储器内、和/或在由该终端设备执行期间驻留在处理器内。术语计算机可读介质还应涵盖但不限于:固态存储器,例如存储卡或容纳一个或多个只读(非易失性)存储器、随机存取存储器或其他可重写(易失性)存储器的其他封装;磁光或光学介质,例如磁盘或磁带;以及载波信号,例如在传输介质中体现计算机指令的信号;和/或电子邮件的数字文件附件或被认为是相当于有形存储介质的分发介质的其他信息档案或档案集。

[0043] 根据本发明的解决方案通过实现对平衡重式叉车200的操作员的改进的转向来减轻现有技术解决方案的缺点。本发明至少部分地基于改进的控制,其中通过分析叉车200的转向运动来监测叉车的状态,并且如果满足至少一个预定条件,则向操作员提供驾驶方向的选择,以利用转向装置230来完成。本发明对叉车200的控制的改进在于:在控制驾驶时可以减少叉车操作员需要进行的手动动作。与现有技术解决方案相比,这使得驾驶操作更快等。此外,利用本发明实现的叉车的连续运动减轻了对叉车的实体以及对负载的应力,并且改善了操作员的人机工程学,因为运动是连续的。

[0044] 在上面给出的描述中提供的具体示例不应被解释为限制所附权利要求的适用性和/或解释。在上面给出的描述中提供的示例的列表和组并不是详尽的除非另外明确地说明。

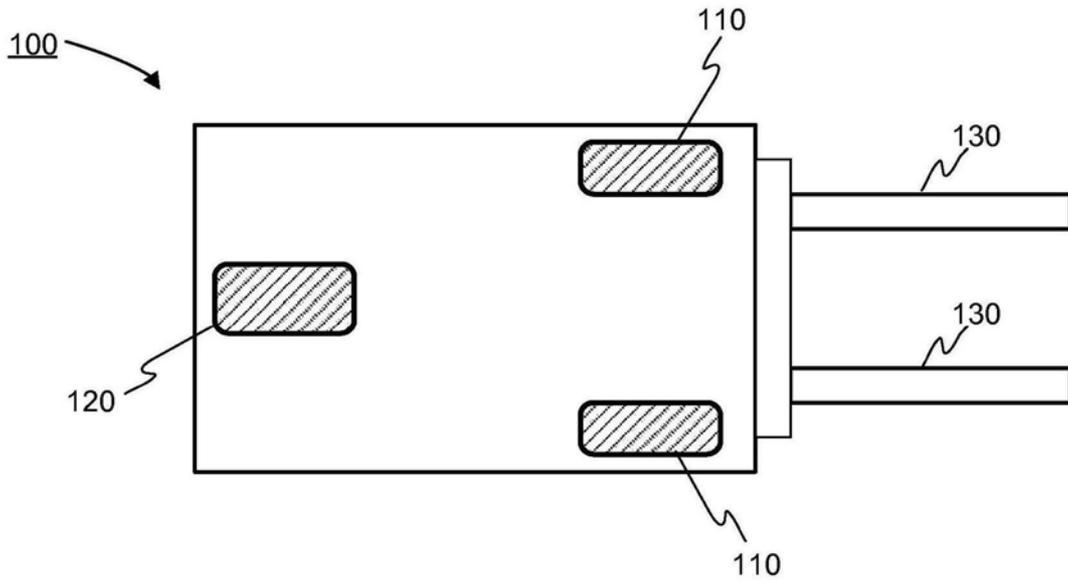


图1现有技术

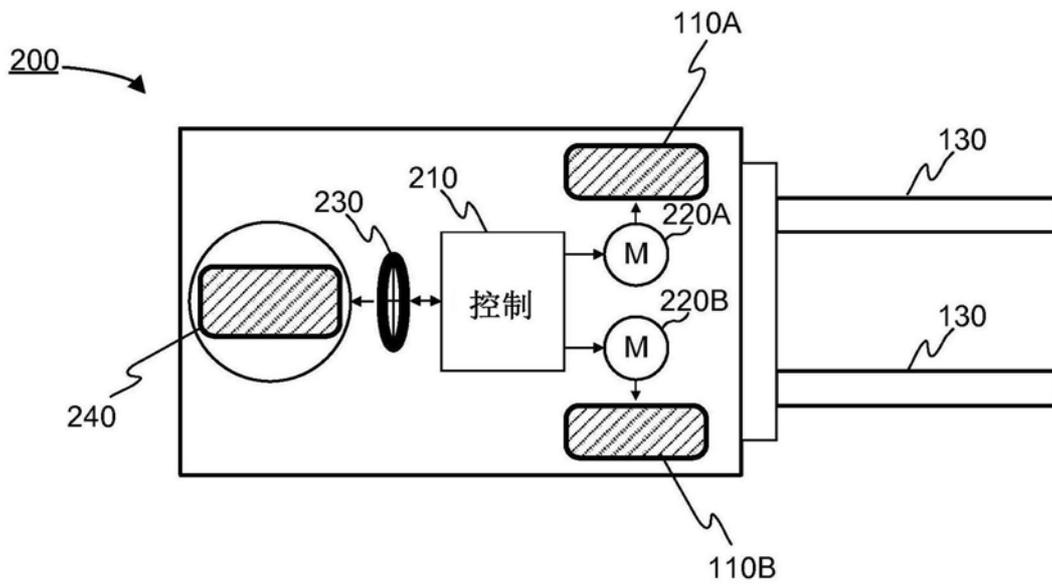


图2

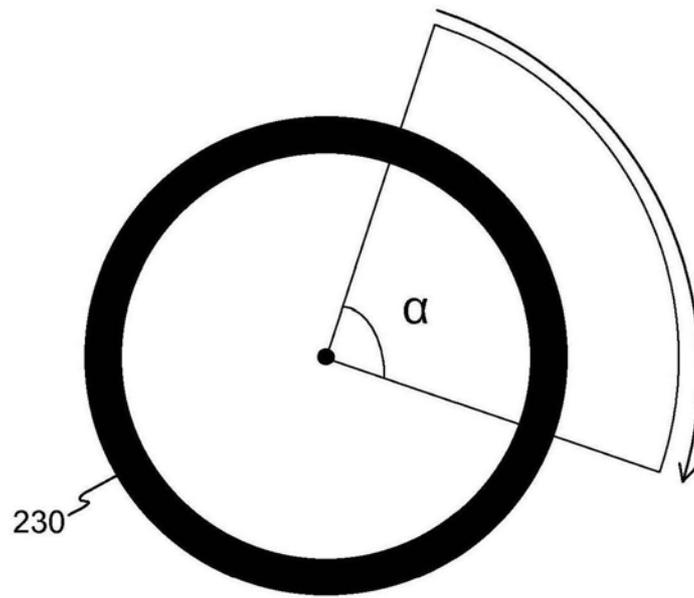


图3

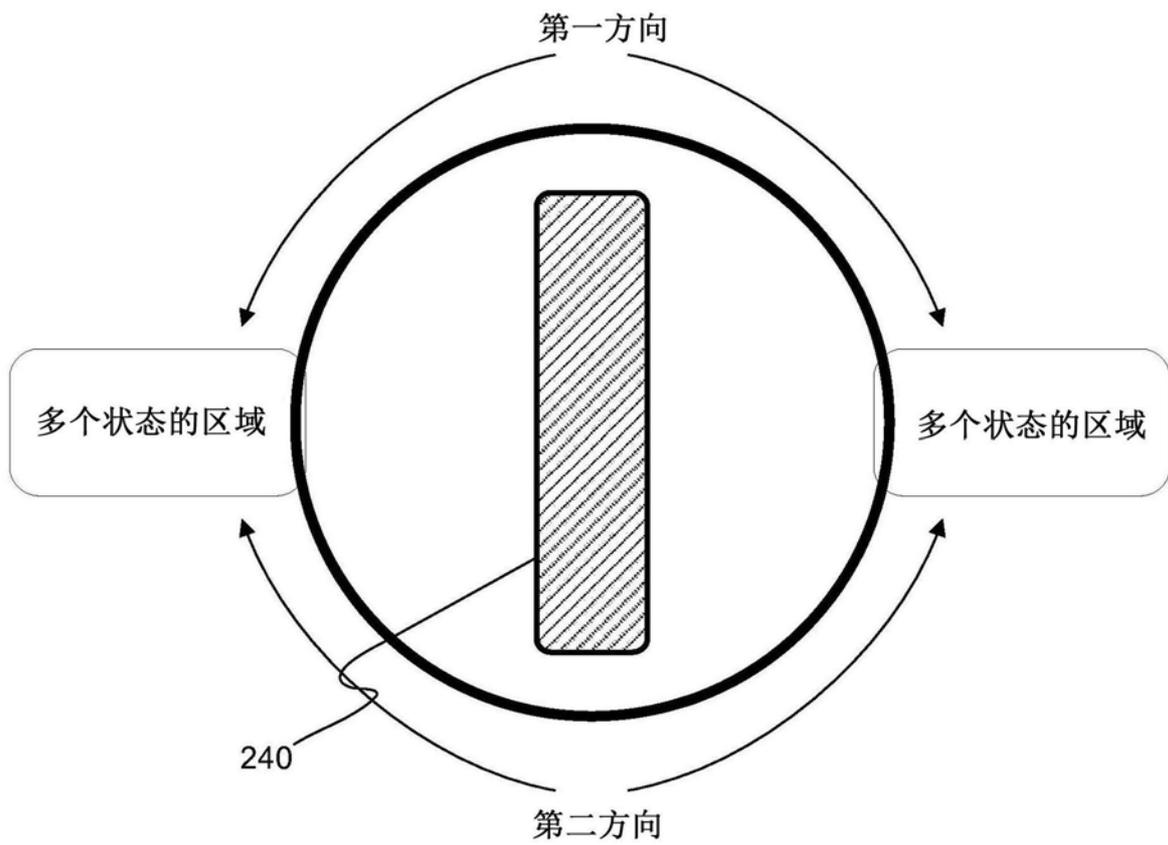


图5

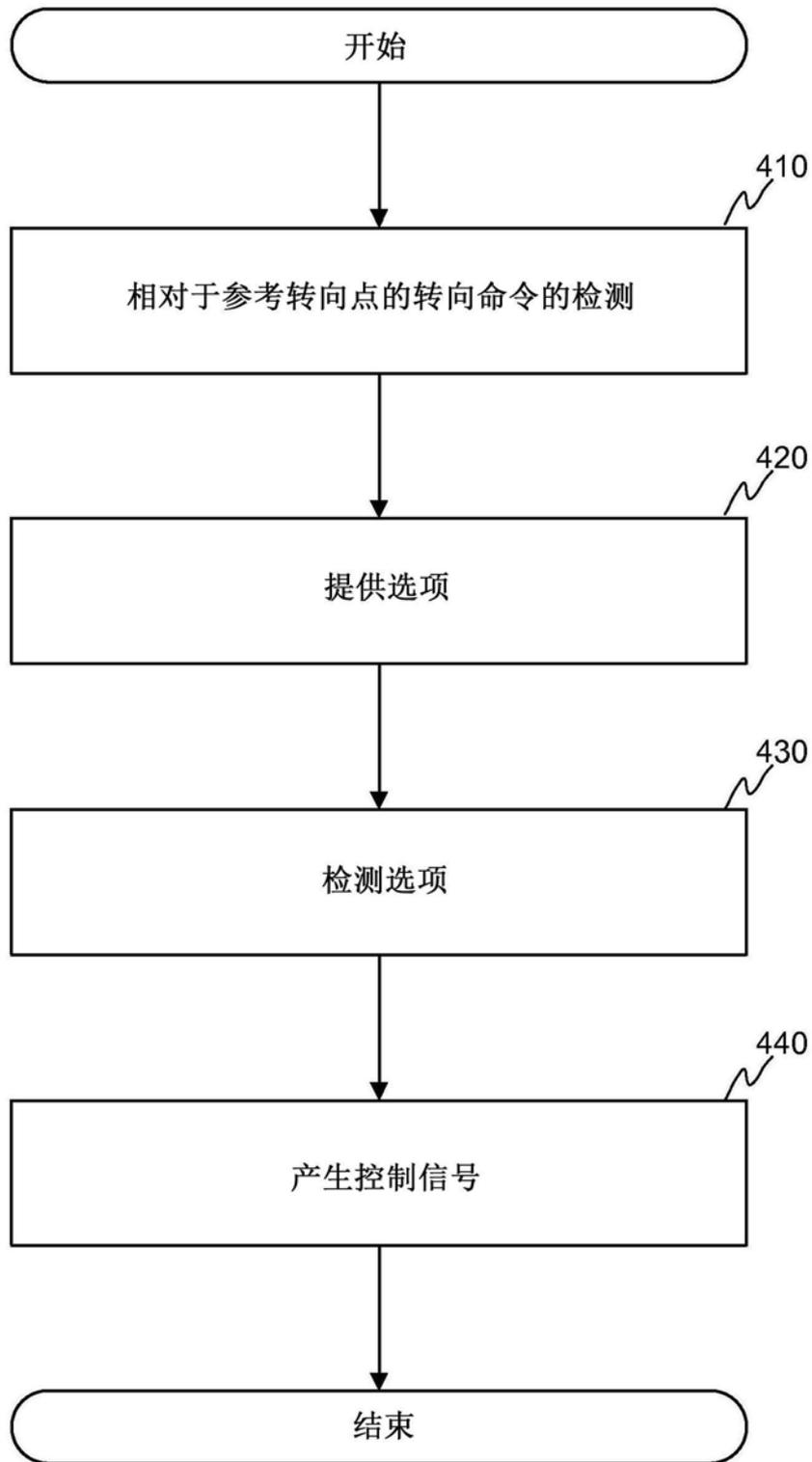


图4

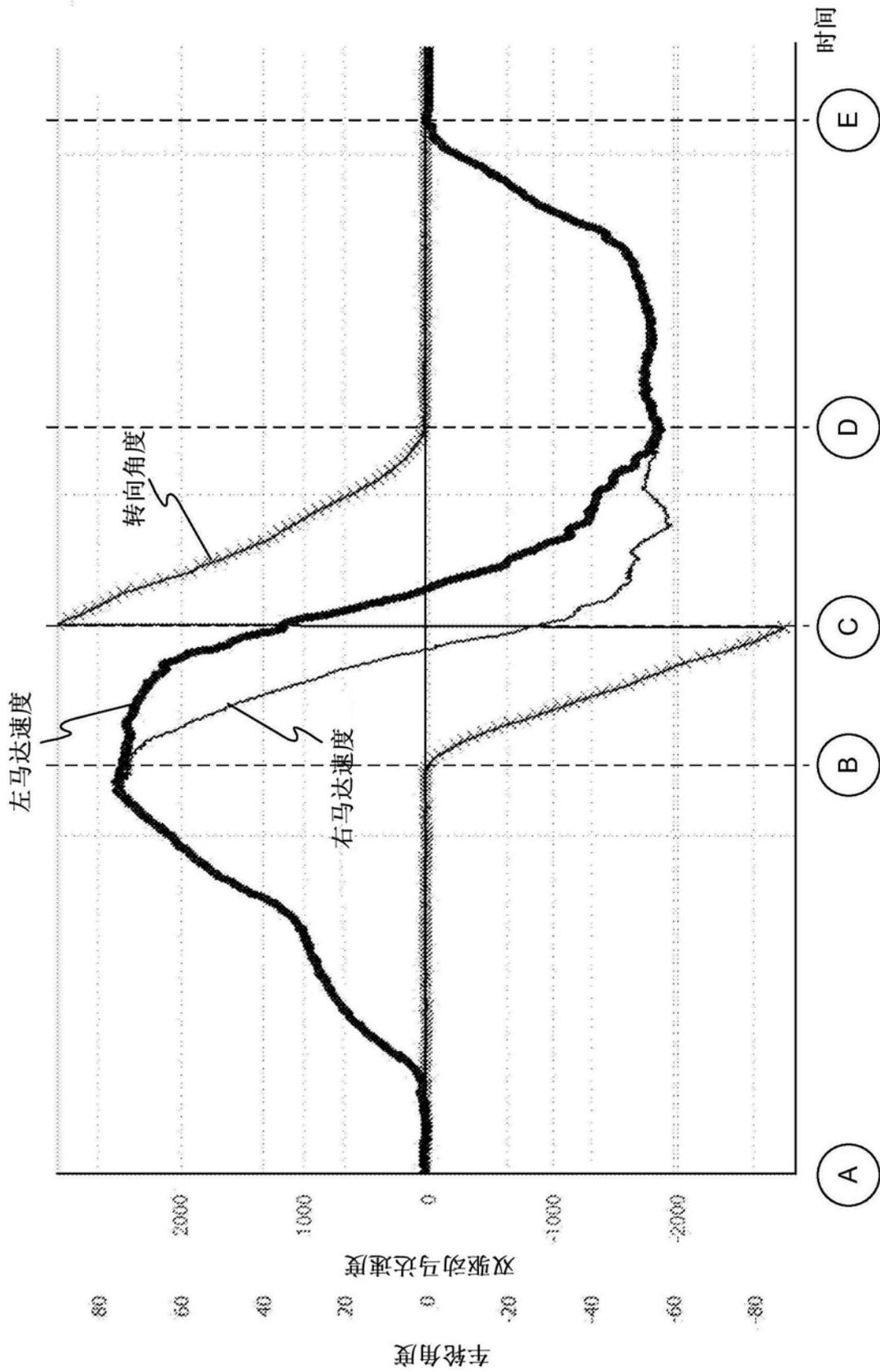


图6B

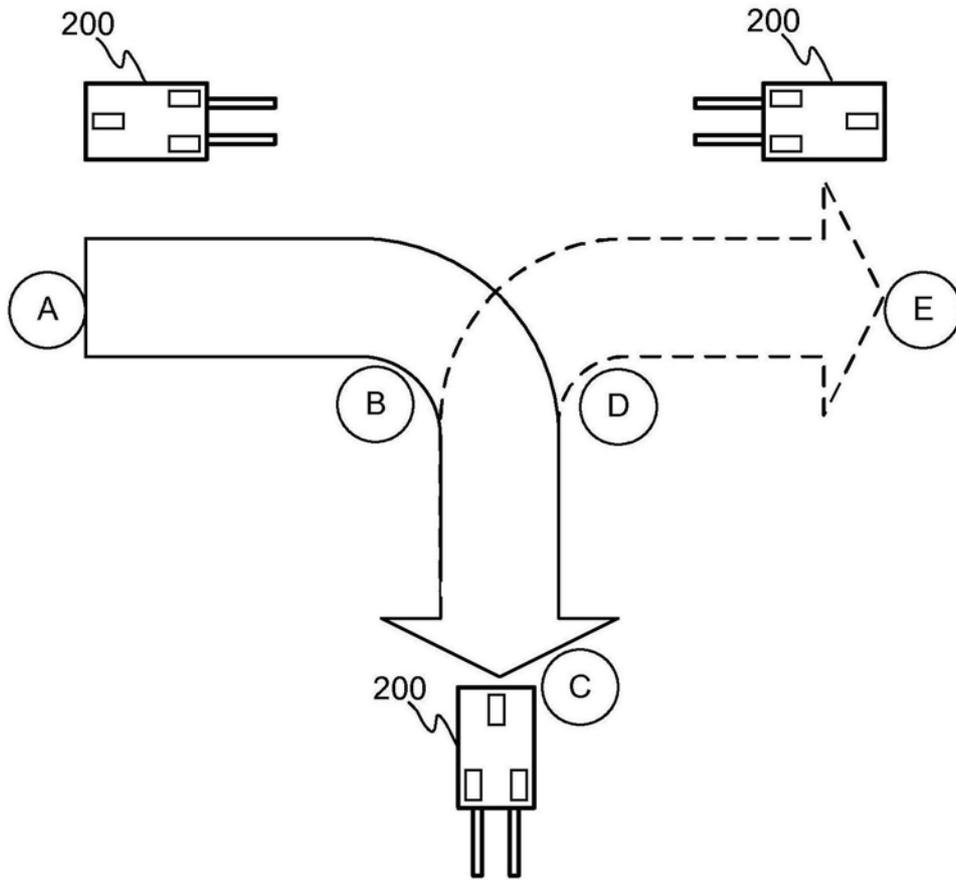


图6A

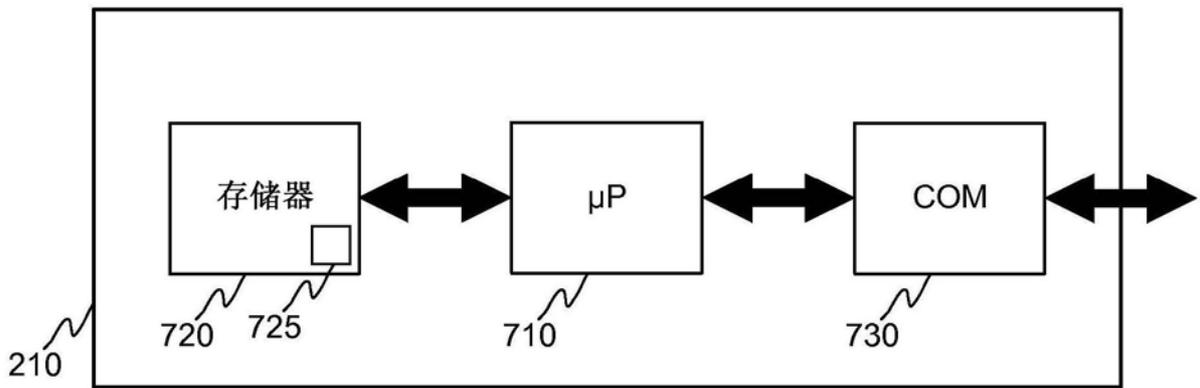


图7