



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102267504 A

(43) 申请公布日 2011.12.07

(21) 申请号 201110177875.5

(22) 申请日 2011.06.29

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 宋春雨 赵京 杜滨

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(51) Int. Cl.

B62D 57/02 (2006.01)

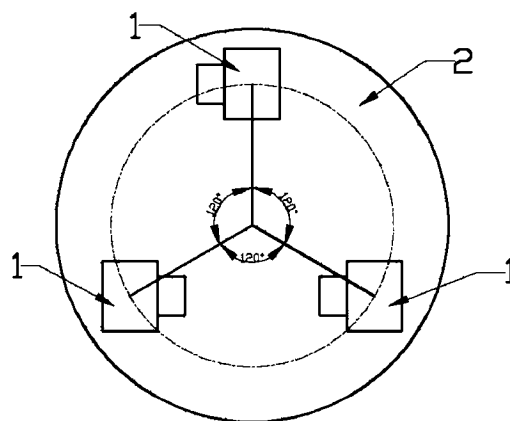
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种全方位轮式移动机器人

(57) 摘要

本发明提供一种新型全方位轮式移动机器人,在机器人本体上安装有三个复合车轮,三个车轮两两之间呈 120° 均匀分布安装,且每轮轮心离移动机器人中心距离相等。每个复合车轮均可实现轴向旋转和零半径回转,旋转和回转分别由一个电机独立驱动,相互之间不存在干扰。三个车轮均为主动轮,通过调整车轮旋向,可实现平面内任意方向行走。本发明结构简单、制造容易、控制精度高、易于推广、非常适合在空间狭窄、对机器人的机动性要求高的场合,可作为工厂生产流水线移动运输装置,也可作为生活服务、娱乐设施,更可代替人力在各种危险场所使用。



1. 一种全方位移动机器人包括：圆盘形的移动机器人本体 (2)，三个复合车轮 (1)，分别对于三个复合车轮 (1) 进行轴向旋转控制的三个轴向驱动电机 (12)，分别对于三个复合车轮 (1) 进行车轮径向零半径回转控制的三个转向驱动电机 (11)；在移动机器人本体 (2) 的下方呈 120° 夹角均布安装复合车轮 (1)，且每个复合车轮 (1) 的轮心离移动机器人本体 (2) 中心的距离相等；

复合车轮 (1) 包括有车轮轮体 (6) 和与其固定连接的车轮轮毂 (7)，其中车轮轮体 (6) 内部为空心结构，其内部空心结构通过滚动轴承 (13) 连接有电机套筒 (5)，电机套筒 (5) 一部分位于车轮轮体 (6) 内，一部分位于车轮轮体外；电机套筒 (5) 内装有轴向驱动电机 (12)，轴向驱动电机 (12) 的输出轴连接至车轮轮毂 (7) 驱动复合车轮轴向旋转；

U 形夹板 (4) 与电机套筒 (5) 的伸出端相连，通过 U 形夹板 (4) 将电机套筒 (5) 与车轮径向旋转轴 (3) 相连，车轮径向旋转轴 (3) 通过联轴器 (9) 与转向驱动电机 (11) 连接，而转向驱动电机 (11) 通过法兰盘 (10) 与移动机器人本体 (2) 相连；车轮径向旋转轴 (3) 的旋转中心位于车轮轮体中心的正上方。

一种全方位轮式移动机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全方位轮式移动机器人,涉及机械工程领域,尤其是涉及通过径向回转车轮,改变车轮的旋转方向,从而实现移动机器人全方位移动。

背景技术

[0002] 移动机器人按移动特性可分为非全方位移动机器人和全方位移动机器人两种。全方位移动机器人系统在平面上能实现 3 自由度全方位运动,这种全向运动特性使得全方位运动机构在各行业中有着广泛的应用前景,已经成为机器人研究领域的一个重要分支,得到越来越多的关注。所谓全方位移动机器人,就是指如果不考虑驱动电机转速限制,机器人能够在任何时刻向平面上任何方向运动。通常,轮式机器人大部分都使用差分驱动轮系作为机器人的驱动系统,这样的机器人能够在不同曲率半径的圆弧或直线上运动,也能够原地旋转自身;但它不能沿轮子平面的法线方向运动。这个限制对全方位移动机器人来说并不存在。

[0003] 全方位移动机器人具有其它移动机构无法取代的独特性,能够更好的服务于人类生产、生活。全方位移动机器人利用车轮所具有的定向和定位功能,实现二维平面上从当前位置向任意方向运动而不需改变车体姿态,全方位移动机器人因其回转半径为零而可以在较狭窄或拥挤的场所灵活自由地穿行。同时在需要精确定位和高精度轨迹跟踪的时候,全方位移动机器人可以对自己的位置进行细微的调整。

[0004] 目前国内外用于生产、生活的移动机器人多为非全方位移动机器人,而已有全方位移动机器人多数采用麦克纳姆轮来实现机器人的全方位行走,但是麦克纳姆轮本身存在缺陷,其车轮的外廓线不是纯圆,只是一个近似于圆形的多边形,行走时不稳定,容易产生震动。

发明内容

[0005] 本发明的目的是设计一种新型的全方位轮式移动机器人,通过改变车轮的旋转方向来实现移动机器人全方位移动。非常适合在空间狭窄、对机器人的机动性要求高的场合,可用于工厂生产流水线运输装置,人类生活服务设施,代替人类在高危险地段工作。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的,一种全方位移动机器人包括:圆盘形的移动机器人本体 2,三个复合车轮 1,分别对于三个复合车轮 1 进行轴向旋转控制的三个轴向驱动电机 12,分别对于三个复合车轮 1 进行车轮径向零半径回转控制的三个转向驱动电机 11;在移动机器人本体 2 的下方呈 120° 夹角均布安装复合车轮 1,且每个复合车轮 1 的轮心离移动机器人本体 2 中心的距离相等。

[0007] 复合车轮 1 包括有车轮轮体 6 和与其固定连接的车轮轮毂 7,其中车轮轮体 6 内部为空心结构,其内部空心结构通过滚动轴承 13 连接有电机套筒 5,电机套筒 5 一部分位于车轮轮体 6 内,一部分位于车轮轮体外;电机套筒 5 内装有轴向驱动电机 12,轴向驱动电机 12 的输出轴连接至车轮轮毂 7 驱动复合车轮轴向旋转。

[0008] U形夹板4与电机套筒5的伸出端相连,通过U形夹板4将电机套筒5与车轮径向旋转轴3相连,车轮径向旋转轴3通过联轴器9与转向驱动电机11连接,而转向驱动电机11通过法兰盘10与移动机器人本体2相连;车轮径向旋转轴3的旋转中心位于车轮轮体中心的正上方。

[0009] 本发明可以取得如下有益效果:

[0010] 每个复合轮在平面上都能实现3自由度全方位运动,可实现车轮轴向旋转和车轮径向零半径回转,由两个不同的电机独立驱动,相互间互不干扰。驱动车轮轴向旋转的电机内嵌在车轮内部,这样既缩小车轮占用空间,又减轻了车轮整体质量;电机输出轴与车轮轮毂直接连接,这样既简化了车轮结构又降低了中间环节功率损耗。驱动车轮径向旋转的电机通过法兰盘固定在移动机器人本体中,电机输出轴通过联轴器与车轮径向轴连接,直接驱动车轮径向回转,由于车轮转向旋转轴位于车轮中心,无偏心距,故可实现车轮的零半径回转,并可实现移动机器人零半径的原地旋转。

[0011] 移动机器人直线行走时,径向电机自锁,三个车轮轴向平行,通过轴向电机驱动使得车轮旋转前进,通过改变电机转速来调整移动机器人速度;当移动机器人要转向时,径向电机按转向方向旋转所需角度,使得车轮到达指定方向,从而实现转向。由于车轮轴向驱动电机与径向驱动电机互不干扰,在移动机器人转向的同时移动机器人仍可继续前进,通过轴向驱动电机与径向驱动电机之间的协调以及三个车轮方向的调整,从而实现移动机器人的全方位移动。

附图说明

[0012] 图1 本发明整体结构示意图;

[0013] 图2 本发明复合车轮结构示意图;

[0014] 图3 本发明复合车轮剖视图。

[0015] 图中:1、复合车轮,2、移动机器人本体,3、车轮径向旋转轴,4、U形夹板,5、电机套筒,6、车轮轮体,7、车轮轮毂,8、保护罩,9、联轴器,10、法兰盘,11、转向驱动电机,12、轴向驱动电机,13、滚动轴承,14 电机套筒端盖,15、轴套,16、角接触球轴承。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图说明具体实施方式:

[0017] 如图1所示,本发明共包括两大部分:三个复合车轮装置1和移动机器人本体2;三个车轮两两之间呈 120° 夹角均布安装在移动机器人上,且每轮轮心离移动机器人中心距离相等。

[0018] 如图2,图3所示,车轮轴向驱动电机12固定在电机套筒端盖14上,电机套筒端盖14通过螺钉与电机套筒5固定,电机套筒5与车轮轮体6通过滚动轴承13连接,两个滚动轴承间依靠轴套15定位,轴向驱动电机12的输出轴通过键与车轮轮毂7直接相连,当电机输出一个转速时,由于轴承的作用,将带动车轮旋转从而驱使移动机器人前进。

[0019] 通过U形夹板4将电机套筒5与车轮径向旋转轴3相连,车轮径向旋转轴3通过角接触球轴承16与保护罩8连接,保护罩8通过螺钉固定在移动机器人本体2上,这样作用在车轮径向上的力通过轴承的作用传递到保护罩8上,最终作用在移动机器人本体上,

同时车轮径向旋转轴 3 的输出端通过联轴器 9 与转向驱动电机 11 连接,而转向驱动电机 11 通过法兰盘 10 与移动机器人本体 2 相连,当转向驱动电机工作时,通过联轴器带动车轮径向轴转动,从而使车轮整体转向,又由于车轮径向旋转轴 3 的旋转中心位于车轮轮体中心的正上方,故可实现车轮的零半径回转。通过轴向驱动电机与径向驱动电机的协调工作以及三个复合车轮位姿的调整,从而达到移动机器人全方位的移动的目的。

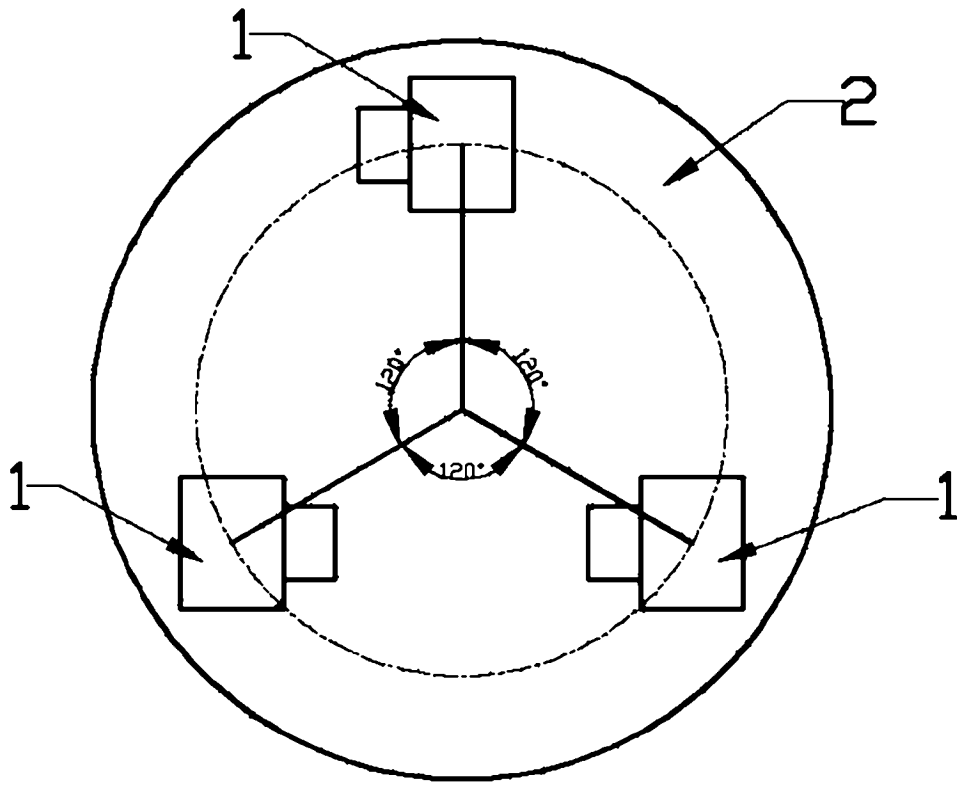


图 1

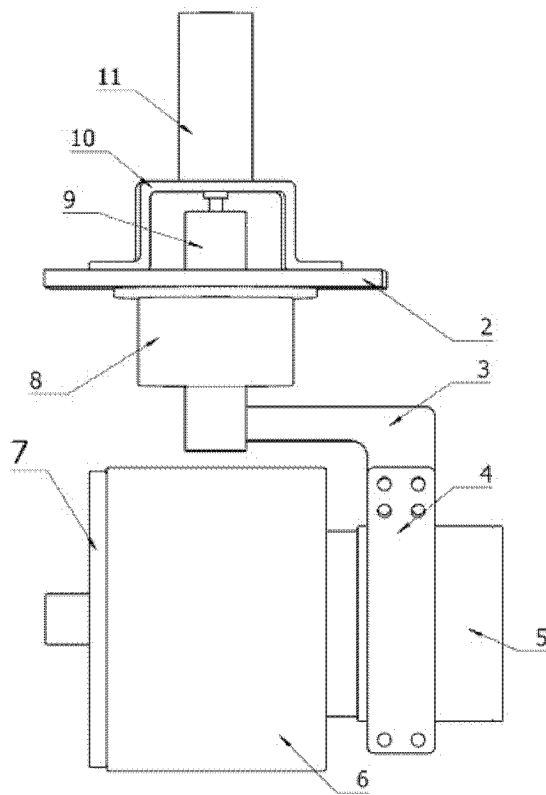


图 2

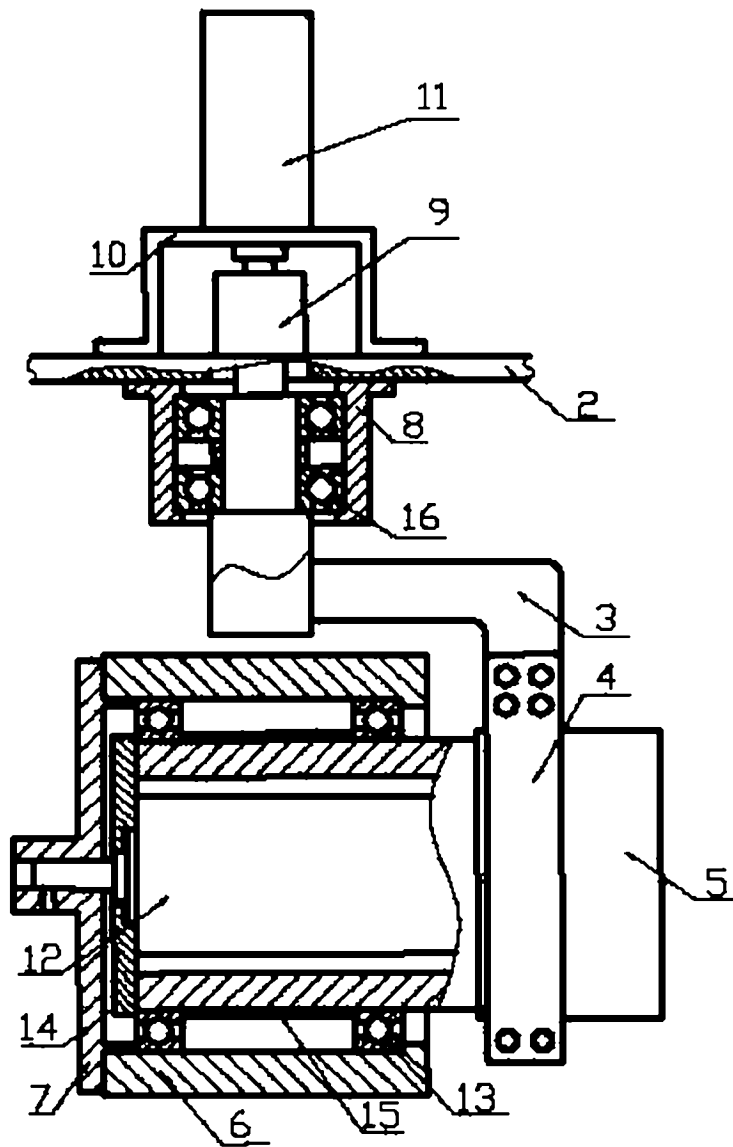


图 3