

高杆灯柱机器人

技术领域

[0001] 本发明是关于一种机器人，特别是一种应用于检测高杆灯柱表面的机器人。

背景技术

[0002] 高杆灯柱通常设置于需要大范围照明的场所，例如球场或是高速公路，利用大功率的灯具从数十米的高度由上向下照射来提供照明。目前检测保养这种高杆灯柱的方法大多是由工作人员自地面目测，然而，地面的工作人员无法近距离的检视到杆体的表面，导致无法确认表面是否有出现裂痕或锈蚀。

[0003] 另一种检修保养的方法则是利用吊车将工作人员送到高处来检视杆体表面，出动吊车的方法除了成本较高以外，对于高空作业的工作人员来说也是充满风险。

发明内容

[0004] 本发明的一目的在于提供一种高杆灯柱机器人，可以近距离检测高杆灯柱的表面，避免工作人员高空作业的风险，降低检测保养灯柱的成本，并可得到更准确检测结果。

[0005] 根据本发明的一实施例，一种应用于检修观测高杆灯柱的机器人，其包括一环状本体、多个臂式驱动轮机构、多个无线监测模块及一控制系统。所述多个驱动轮机构固定于环状本体的下方，并自环状本体向下延伸。所述多个驱动轮机构的一端等距间隔地连接于环状本体的外侧，另一端则设置一用以抵靠高杆灯柱表面的驱动轮。多个无线监测模块等距间隔地设置于环状本体上。控制系统用以控制所述臂式驱动轮机构来带动所述监测模块对所述高杆灯柱的杆体表面进行检视。

[0006] 于本实施例，臂式驱动轮机构包括一第一臂式机构及一第二臂式机构。第一臂式机构的一端连接所述环状本体的外侧，另一端设置一单轮。第二臂式机构的一端连接所述环状本体的外侧，另一端设置一双轮。

[0007] 因此，藉由上述结构，高杆灯柱机器人得以通过臂式驱动轮机构上下移动，再利用监测模块检测高杆灯柱，除了降低了人工维护的成本与风险外，亦可更准确地近距离的检测到表面上的每一个细节。

[0008] 本发明的另一目的在于提供可以直接进行现场任务操作的高杆灯柱机器人，自动或由人员远程操控来避免工作人员高空作业的风险。

[0009] 根据本发明的一实施例，高杆灯柱机器人包括多个臂式驱动轮机构及至少一工作手臂。所述臂式驱动轮机构固定于环状本体，并自环状本体向下延伸至高杆灯柱表面。所述工作手臂一端连接环状本体内侧的环型轨道，另一端安装有一用于执行特定任务的工作模块。

[0010] 对应不同的需求，工作模块可进行更换来实现功能性的拓展，包括可以对柱体进行表面测试、打磨、刷漆、超音波内部检测、灯体检测等功能。

[0011] 因此，透过工作手臂的设置，本发明的高杆灯柱机器人可以直接接近操作项目进行现场操作，避免人员要高空作业所带来的风险。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明高杆灯柱机器人一实施例的示意图。

[0013] 图 2 为相对图 1 高杆灯柱机器人的另一视角示意图。

[0014] 图 3 为本发明控制系统一实施例的架构示意图。

[0015] 图 4 为本发明高杆灯柱机器人另一实施例的示意图。

[0016] 图 5 为本发明高杆灯柱机器人的另一视角的示意图。

[0017] 图 6 为本发明控制系统另一实施例的架构示意图。

具体实施方式

[0018] 请参考图 1 至图 3 所示，图 1 为本发明高杆灯柱机器人一实施例的示意图；图 2 为相对图 1 高杆灯柱机器人的另一视角示意图；图 3 为本发明控制系统一实施例的架构示意图。为方便说明，图 2 相对图 1 省略绘制监测模块 30 和控制系统 40。

[0019] 如图 1 及 2 所示，于一实施例，高杆灯柱机器人包括一环状本体 10、多个臂式驱动轮机构 20、多个监测模块 30 及一控制系统 40。环状本体 10 可由

两个半圆环部件组合成一具有中空空间的环。所述中空空间的大小可对应设计为用以容置 230 至 800 毫米直径的杆体。所述臂式驱动轮机构 20 固定于环状本体 10，并自环状本体 10 向下延伸至高杆灯柱表面。所述多个臂式驱动轮机构 20 的一端等距间隔地连接所述环状本体 10 外侧，另一端则设置有驱动轮 210，220 抵靠杆体表面。多个监测模块 30 等距间隔地直接安装在环状本体 10 上。控制系统 40 则电性连接所述臂式驱动轮机构 20 与所述监测模块 30。所述高杆灯柱机器人通过所述臂式驱动轮机构 20 的驱动轮 210/220 于高杆灯柱上下移动，并携带所述监测模块 30 对杆体表面进行检视和监测作业。

[0020] 各臂式驱动轮机构 20 包括一第一臂式机构 21 及一第二臂式机构 22。于本实施例，第一臂式机构 21 由两支臂枢接而成，其一端固定于所述环状本体 10，另一端则设置一单轮 210，并于两端点间设置一油压杆 211。控制系统 40 控制油压杆 211 的伸缩，连动第一臂式机构 21，并驱动单轮 210。

[0021] 第二臂式机构 22 亦是由两支臂枢接而成，其一端固定于所述环状本体 10，另一端则设置一双轮 220，相同地，于两端点间设置以一油压杆 221。控制系统 40 控制油压杆 221 的伸缩，连动第二臂式机构 22，并驱动双轮 220。

[0022] 如图 3 所示，控制系统 40 包括一控制器 41、一电源供应模块 42、一 GPS 模块 43、一电子罗盘 44 及无线传输模块 45。电源供应模块 42 作为电力供应的来源，GPS 模块 43 可用于定位，电子罗盘 44 除可辅助 GPS 模块 43 定位外，亦可辅助控制器 41 判断机器人移动的方向、倾斜角度、移动速度等。本案技术领域具有通常技艺人士知悉，电子罗盘 44 通常结合有加速度传感器和陀螺仪等，大多以整合在一起，其透过加速度传感器来判断速度，以及透过方位、速度时间来计算出位置，于此不加以累述。

[0023] 当高杆灯柱被环状本体 10 环绕于其中时，控制系统 40 控制油压杆 211，221 的伸缩，连动第一臂式机构 21 与第二臂式机构 22，令单轮 210 与双轮 220 抵靠于杆体的表面，再藉由轮子的滚动，使得机器人可于高杆灯柱上下移动。

[0024] 地面的工作人员可利用一终端设备透过无线传输模块 45 发送指令至控制器 41，控制器 41 再依据指令内容，透过 GPS 模块 43 和电子罗盘 44 将机器人带到指定的位置。另外，控制器 41 亦可透过 GPS 模块 43 和电子罗盘 44

判断机器人的位置，透过无线传输模块 45 发送机器人的位置信息发送至地面的工作人员终端设备进行定位。

[0025] 于本实施例，多个臂式驱动轮机构 20 的数量为 3 个，每个臂式驱动轮机构 20 具有两个臂式机构 21，22；换言之，高杆灯柱机器人具有六个臂式机构，分别以 30 度等角间隔设置于自环状本体 10 并向下延伸。监测模块 30 则为 6 个，各监测模块 30 分别对应两臂式机构，两两等距设置与环状本体的上方。

[0026] 各监测模块 30 包括一镜头用于拍摄杆体表面，并将画面以无线或有线的方式发送至地面工作人员来进行检视。监测模块 30 所拍摄的画面以 360 度无缝接驳的方式全景呈现，并透过一无线传输模块 45 直接串流发送至一终端设备（例如：工作人员的手机、平板或是笔记本电脑）；或者同时将画面储存至一硬盘，后续由远程设备透过无线传输模块 45 下载所储存的画面进行处理。

[0027] 此外，环状本体 10 下方另可设置一个或多个下视监测模块（图中未示），下视监测模块与监测模块 30 功能相同，差异在于设置位置和拍摄角度的不同；藉此提供地面工作人员上、下、左、右 720 度零死角的观测视野。

[0028] 藉由上述结构，高杆灯柱机器人得以通过臂式驱动轮机构上下移动，再利用监测模块检测高杆灯柱，除了降低了人工维护的成本与风险外，亦可更确实近距离的检测到表面上的每一个细节。

[0029] 请参考图 4 至图 6 所示，图 4 为本发明高杆灯柱机器人另一实施例的示意图；图 5 为本发明高杆灯柱机器人另一视角的示意图；图 6 为本发明控制系统另一实施例的架构示意图。本实施例与上述实施例大致相同，其主要差异在于，本实施例另包括设置有至少一工作手臂，所述工作手臂用来执行特定任务，避免工作人员高空作业的风险。图 4 中的监测模块 30 设置于第一臂式机构 21 与第二臂式机构 22 之间，相同地，各监测模块 30 分别对应两臂式机构，两两等距设置环状本体 10 上方。

[0030] 如图 4 及图 5 所示，于本实施例，一个或多个工作手臂 50 与环状本体 10 连接，所述工作手臂 50 固定于环状本体 10 并向上延伸。环状本体 10 内侧设置有一环型轨道 11，工作手臂 50 的一端为一滑块 51，卡扣设置于所述

环型轨道 11，使得所述工作手臂 50 可沿所述环型轨道 11 滑行。所述工作手臂 50 的另一端则设置对应执行任务的工作模块 52。工作手臂 50 藉由滑块 51 沿着环型轨道 11 可水平地围绕灯柱 360 度进行作业。

[0031] 此外，对应不同的需求，工作模块 52 可进行更换，如图 4 所示的工作模块 52 为一滚轮模块，可用于刷漆的作业；而图五的工作模块 52 则为一个打磨抛光模块。此外，工作模块 52 亦可以是超声波检查模块。超声波可以用来检视肉眼无法观测到的问题，例如柱体内部或高杆灯柱上螺丝和螺帽是否有松脱或破损。

[0032] 另配参考图 6 所示，控制系统 40 另包括对应的外扩展控制模块 46，外扩展控制模块 46 用来电性连接及控制对应的工作手臂 50。于另一实施例，外扩展控制模块 46 可以整合至控制器 41 之中。

[0033] 于上述实施例，臂式驱动轮机构 20 与工作手臂 50 分别设置于环状本体 10 的内外，但本案领域具有通常技艺人士知悉，环型轨道 11 亦可形成于环状本体 10 的外围，而臂式驱动轮机构 20 则可与环状本体 10 的内部固定连接。

[0034] 因此，透过工作手臂的设置，本发明的高杆灯柱机器人可以直接接近操作项目进行现场操作，避免人员要高空作业所带来的风险且对应不同的需求，工作模块可进行更换来实现功能性的拓展，包括可以对柱体进行表面测试、打磨、刷漆、超音波内部检测、灯体检测等功能。

[0035] 虽然本发明的实施例揭露如上所述，然并非用以限定本发明，任何熟习相关技艺者，在不脱离本发明精神和范围内，举凡依本发明申请范围所述的形状、构造、特征及数量当可做些许的变更，因此本发明的专利保护范围须视本说明书所附的权利要求范围所界定者为准。