



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108572645 B

(45) 授权公告日 2021.07.16

(21) 申请号 201810182275.X

(22) 申请日 2018.03.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108572645 A

(43) 申请公布日 2018.09.25

(30) 优先权数据
17159855.0 2017.03.08 EP

(73) 专利权人 西克股份公司
地址 德国瓦尔德基希

(72) 发明人 弗兰兹·多尔德

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 邓云鹏

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 103064393 A, 2013.04.24

CN 102341322 A, 2012.02.01

CN 104778859 A, 2015.07.15

CN 103309350 A, 2013.09.18

CN 105867389 A, 2016.08.17

US 2009012882 A1, 2009.01.08

审查员 岳栋栋

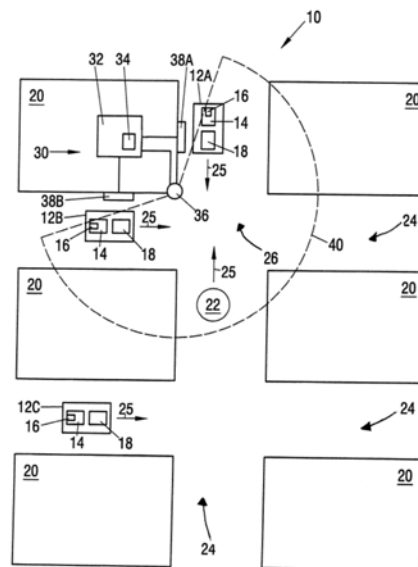
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

无人驾驶运输系统

(57) 摘要

本发明涉及一种无人驾驶运输系统,用于运输货物和/或人,包括多个无人驾驶车辆以及用于监测相应行进区域的至少一个固定的监测装置,其中监测装置包括至少一个传感器,配置成检测行进路径区域中对象的存在并在对象位于行进路径区域中时输出检测信号;以及控制单元,连接到传感器和配置成从传感器接收检测信号并至少基于检测信号为至少一个无人驾驶车辆生成控制信号。规定的是无人驾驶车辆中至少一个包括配置成传送包括至少一个车辆特定的标识符的应答器信号的RFID应答器,并且监测装置还包括至少一个RFID读取装置,其连接到控制单元并配置成接收RFID应答器传送的应答器信号,其中控制单元配置成还基于接收的应答器信号生成控制信号。



CN 108572645 B

1. 一种无人驾驶运输系统,用于运输货物和/或人,包括:

多个无人驾驶车辆(12A-12C);以及

至少一个固定监测装置(30),用于监测相应的行进路径区域(26),其中所述监测装置(30)包括至少一个传感器(36)以及控制单元(32),所述至少一个传感器(36)配置成检测所述行进路径中对象的存在并在对象位于所述行进路径区域(26)中时输出检测信号;所述控制单元(32)连接到所述传感器(36)并配置成从所述传感器(36)接收所述检测信号并至少基于所述检测信号为所述无人驾驶车辆(12A-12C)中的至少一个生成控制信号,其特征在于:

所述无人驾驶车辆(12A-12C)中的至少一个包括RFID应答器(18),所述RFID应答器(18)配置成传送应答器信号,所述应答器信号包括至少一个车辆特定的标识符;并且

所述监测装置(30)还包括至少一个RFID读取装置(38A,38B),所述至少一个RFID读取装置(38A,38B)连接到所述控制单元(32)并配置成接收所述RFID应答器(18)传送的应答器信号,

其中所述控制单元(32)适合于将通过所述传感器生成的检测信号与接收到的应答器信号相关联;其中当同时从检测的对象接收到应答器信号时,所述监测装置确定检测的对象为车辆;当没有接收到对应的应答器信号或者当从其接收应答器信号的区域与其中传感器检测到所述对象的区域不一致时,所述监测装置确定所述传感器检测到的对象是人。

2. 根据权利要求1所述的运输系统,其特征在于:

相应车辆的所述RFID应答器(18)和连接到所述控制单元(32)的所述RFID读取装置(38A,38B)之间的传送范围被限制,使得仅从位于所监测的行进路径区域(26)中的车辆(12A-12C)接收应答器信号。

3. 根据权利要求1或2所述的运输系统,其特征在于:

所述传感器(36)还配置成确定关于所检测的对象的第一条位置信息并将所述第一条位置信息传送到所述控制单元(32),其中所述控制单元(32)配置成还基于所述第一条位置信息生成所述控制信号。

4. 根据权利要求3所述的运输系统,其特征在于:

所述控制单元(32)配置成基于相应的接收的应答器信号确定关于所述车辆(12A-12C)的第二条位置信息,所述车辆(12A-12C)的关联的RFID应答器(18)传送该应答器信号,其中所述控制单元(32)配置成还基于所述第二条位置信息生成所述控制信号。

5. 根据权利要求4所述的运输系统,其特征在于:

所述控制单元(32)配置成将所述第一条位置信息和所述第二条位置信息彼此关联以确定关于所检测的对象的另外的信息。

6. 根据权利要求1所述的运输系统,其特征在于:

所述监测装置(30)具有至少一个通信设备(34),所述通信设备(34)配置成将信号无线传送到所述无人驾驶车辆(12A-12C)。

7. 根据权利要求6所述的运输系统,其特征在于:

至少一个通信设备(34)配置用于在本地无线网络中进行无线通信。

8. 根据权利要求6或7所述的运输系统,其特征在于:

至少一个通信设备(34)包括RFID应答器。

9. 根据权利要求6所述的运输系统,其特征在于:

所述通信设备(34)传送的所述信号包括识别所述监测装置(30)和/或所述控制信号的标识符。

无人驾驶运输系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无人驾驶运输系统,用于运输货物和/或人,所述无人驾驶运输系统包括多个无人驾驶车辆以及用于监测相应行进区域的至少一个固定的监测装置,其中所述监测装置包括至少一个传感器,配置成检测在行进路径区域中对象的存在并在对象位于行进路径区域中时输出检测信号;以及控制单元,连接到传感器并且配置成从所述传感器接收所述检测信号并至少基于该检测信号为所述无人驾驶车辆中的至少一个生成控制信号。

背景技术

[0002] 例如,无人驾驶运输系统用于工业环境中,诸如,生产车间、存储建筑物、存储区和其他环境,以及建筑物的外部,以在该环境中运输货物。使用无人驾驶运输系统在公共和/或非公共运输网络中运输人也变得越来越有吸引力。

[0003] 无人驾驶车辆的导航可以借助控制系统本身采用已知的方式进行,所述控制系统例如存在于车辆中和/或可以在合适的通信链路上与车辆通信,其中这样的控制系统一方面可以连接到一个或多个传感器以用于车辆的位置确定,以及另一方面可以与车辆对应的驱动和转向系统通信以使该车辆导航通过所述环境。

[0004] 所述车辆可以装备有合适的监测传感器,用于避免与人、固定障碍物或其他车辆冲撞。然而,这样车辆伴随的监测传感器不足以应付所有情形,因为并不是所有的行进路径区域都能够一直被伴随的传感器看到。在交叉处特别是存在没有检测或没有及时检测到穿越所提供的行进路径的车辆或人的危险,在所述交叉的区域中存在建筑物或视觉阻碍的障碍物。

[0005] 为了减少这样的危险,车辆必须以自障碍物(障碍物可能限制监测传感器的视角)的大距离被控制和/或必须以对应的较低的车辆速度被移动,使得该无人驾驶车辆可以及时刹车,以避免冲撞突然出现的障碍物。

[0006] 然而,运输系统的性能却由此受到了限制。

[0007] 可以实现第一改进,其中混乱的行进路径区域通过固定的监测装置(例如激光扫描器)进行监测。例如,该固定的监测装置可以布置在建筑角落或障碍物角落处,使得较大地避免盲点的出现。

[0008] 如果这样的固定监测装置在所监测的行进路径区域中检测到对象,例如人或其他车辆,可以向无人驾驶车辆传送控制信号,所述控制信号影响车辆的控制系统,使得避免冲撞。

[0009] 当固定的监测装置在行进路径区域中检测到对象,但是要区分该对象是人还是车辆通常是困难的或者不可能的。如果就是说存在人-车辆冲撞的潜在危险,只要遭受危险的人不能被车辆的监测传感器识别,该车辆就不能驶入行进路径区域中。但是,如果被检测到的对象是另一车辆,并且只有车辆-车辆冲撞的危险,在确保另一车辆是静止时,该车辆可以驶入行进路径区域中。

[0010] US 6,049,745A中描述了一种导航自动驾驶车辆的方法和系统,其中通过沿车辆的行进路径布置的多个RFID标签来进行导航。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供初始提及种类的一种无人驾驶运输系统,其确保对检测到的对象有改进的区分和识别。

[0012] 该目的通过具有权利要求1的特征的一种无人驾驶运输系统来满足。

[0013] 做出的规定是,无人驾驶车辆中的至少一个包括RFID应答器,配置成传送应答器信号,所述应答器信号包括至少一个车辆特定的标识符,并且监测装置还包括至少一个RFID读取装置,所述至少一个RFID读取装置连接到控制单元并配置成接收RFID应答器传送的应答器信号,其中所述控制单元配置成还基于接收的应答器信号生成控制信号。

[0014] 所述控制单元适合于将通过所述传感器(例如通过激光扫描器)生成的检测信号与接收到的应答器信号相关联。例如,如果同时从检测的对象接收到应答器信号,所述监测装置假设检测的对象为车辆。但是,如果没有接收到对应的应答器信号或者如果从其接收应答器信号的区域与其中传感器检测到所述对象的区域不一致,则认为所述传感器检测到的对象应当是人。所述监测装置或其控制单元能基于该识别或区分来传送约束性或准许性的控制命令,例如用于停止或规避的命令、行进释放、转向命令和/或速度限制。

[0015] 例如,所述行进路径区域可以为行进路径或行进道路的交叉或会合和/或保持区域,例如加载站或停车场。待监测的所述车辆路径区域能不仅包括直接危险区域,例如所述实际交叉区,还可以包括一个或多个接近区域,所述一个或多个接近区域例如从无人驾驶车辆难以看到或监测,和/或需要作为车辆的停止或刹车距离以防止冲撞。

[0016] 例如,激光扫描器、挡光板、光栅或诸如此类的光电传感器或者雷达传感器可以用作所述固定的监测装置的传感器。所述传感器可以采用无线或有线方式连接到控制单元。

[0017] 通过根据本发明的无人驾驶运输系统,提供响应于固定的监测装置的控制信号的多个无人驾驶车辆。通常,这些车辆全部都装备有RFID应答器,其中但也可以想像到单独的车辆不具有RFID应答器。

[0018] 由于所述车辆特定的标识符,可以识别传感器检测到的对象为特定的车辆,并为该车辆生成旨在用于该车辆的特定的控制信号,并将这些控制信号传送到该车辆。

[0019] 与其他可想象的解决方案相比,使用RFID应答器有另外的优点:与监测装置通信的功耗较小,这减轻无人驾驶车辆的电池。

[0020] 有利的是,多个RFID读取装置与相应的监测装置所监测的行进路径区域相关联,使得还在接收应答器信号时改进空间分辨率。如果多个对象同时位于特定的行进路径区域,这可以是尤其有用的。

[0021] 根据有利的实施例,相应车辆的RFID应答器和连接到所述控制单元的至少一个RFID读取器之间的传送范围被限制,使得仅从位于监测的行进路径区域或者其中部分区域内的车辆接收应答器信号。由此避免错误关联和/或错误识别远离所述固定的监测装置的车辆。

[0022] 根据另外有利的实施例,所述传感器还配置成确定关于检测的对象的第一条位置信息并将所述第一条位置信息传送到所述控制单元,其中所述控制单元配置成还基于所述

第一条位置信息生成所述控制信号。为了该目的,所述传感器有利地配置为激光扫描器,尤其是测距激光扫描器。例如,所述第一条位置信息可以为对象相对于传感器的距离和/或角度位置,或者还可以为相对于所述车辆路径区域的绝对距离。由此还改进检测的对象的识别精度。

[0023] 根据另外有利的实施例,所述控制单元配置成确定关于所述车辆的第二条位置信息,所述车辆的关联的RFID应答器基于相应接收的应答器信号传送了该应答器信号,其中所述控制单元配置成还基于所述第二条位置信息生成所述控制信号。例如,所述第二条位置信息可以通过比较接收的应答器信号在使用多个RFID读取装置来获取。例如,从关联的RFID读取装置接收的特定应答器信号可以因此被评估。可以考虑提供信号强度;例如,将多个RFID读取装置与信号强度进行比较或仅单个读取装置与绝对值进行比较。

[0024] 根据在两个上述的实施例的有利的另外发展,所述控制单元可以配置成将第一和第二条位置信息彼此关联以确定关于检测的对象的另外的信息。由此可以另外改进检测的对象的分类或识别和/或位置确定的精度。

[0025] 根据另外有利的实施例,所述监测装置具有至少一个通信设备,配置成将信号无线传送到所述无人驾驶车辆。

[0026] 根据该实施例的另外发展,所述通信设备配置用于在本地无线网络中进行无线通信。这样的本地无线网络也叫做无线LAN。这里,所述通信设备的范围可以比一个或多个RFID读取装置与相应车辆的RFID应答器之间的范围更大。所述无线通信至少在从所述监测单元到所述车辆的方向上有利地单向发生,其中双向通信是优选的。

[0027] 根据上述实施例的以及上述另外发展的尤其优选的实施例,所述通信设备包括RFID应答器。在该情况中,该监测装置因此也具有至少一个RFID应答器,所述至少一个RFID应答器有利地连接到所述控制单元并传送应答器信号,所述应答器信号可以被无人驾驶车辆的对应的RFID读取装置接收。所述监测装置尤其也可以具有两个通信设备,即例如无线LAN通信设备以及RFID应答器。所述控制单元可以传送消息到连接的RFID应答器,基于所述消息生成所述应答器信号。通过监测装置中的RFID应答器将控制信号传送到无人驾驶车辆的读取装置是尤其有益的,因为通常传送非常简短的消息就足够了。例如,控制信号因此可以被作为简单数字编码(1,2,3...)进行传送,然后这些数字编码在所述无人驾驶车辆中例如借助查找表被转换成控制信号(停止、更慢行驶……)。

[0028] 根据本发明的另外有利的实施例,所述通信设备传送的所述信号包括识别所述监测装置和/或控制信号的标识符。以下是对于通过连接到监测装置的通信设备传送的信号的特定制定的选项:

[0029] -该通信装置唯一地经由本地无线网络(无线LAN)传送信号,尤其是控制信号,到车辆。没有传送标识符;

[0030] -另外,如上所述,可以经由本地无线网络(无线LAN)传送信号,尤其是控制信号,到车辆,其中经由监测装置的RFID应答器另外传送监测装置的标识符到车辆的对应的RFID读取装置;

[0031] -另外,车辆的信号,尤其是控制信号,以及监测装置的标识符均可以经由监测装置的RFID应答器在车辆处确定。在该情况中,通过应答器信号从RFID应答器传送的编码可以是可变的,即该编码可以包括不同的电报或消息。

[0032] -一般来说,然而,车辆的信号,尤其是控制信号,以及监测装置的标识符均可以经由本地无线网络(无线LAN)传送。

[0033] 根据从属权利要求、说明书以及附图得出本发明的另外有利的实施例。

附图说明

[0034] 以下将参考实施例及附图对本发明进行描述。

[0035] 图1示意地示出根据本发明的实施例的无人驾驶运输系统被操作的场景。

具体实施方式

[0036] 根据本发明的实施例的无人驾驶运输系统被操作所在的环境或场景10包括多个障碍物20,例如机器、存储容器、建筑物或建筑部件,多个穿行车辆24通过其中。

[0037] 所述无人驾驶运输系统包括多个无人驾驶车辆12A到12C,每个包括用于控制相应车辆12A到12C通过该场景的车辆控制14。这些车辆12A到12C可以另外具有连接到车辆控制14至少一个相应的监测传感器(未示出),以用于监测车辆环境。

[0038] 该车辆控制14连接到通信装置16,该通信装置16至少适合于接收无线传送的信号,尤其是控制信号。这些车辆12A到12C还具有相应的RFID应答器18,该RFID应答器18本身采用已知的方式根据需求通过RFID读取装置传送应答器信号,该应答器信号包括至少一个车辆特定的标识符。

[0039] 这些车辆12A到12C在图1中在通过箭头25指示的相应行进方向上在行进路径24上移动。

[0040] 在障碍物20之一处提供固定的监测装置30,固定的监测装置30包括中央控制单元32。该控制单元32连接到通信设备34,该通信设备34至少配置成将信号,尤其是控制信号,无线传送到车辆12A到12C中的一个或多个。该通信设备34有利地还配置成接收信号,这些信号通过相应车辆12A到12C的通信装置16来传送。该通信设备34以及通信装置16优选配置用于在本地无线网络中进行无线通信,例如根据标准家族IEEE-802.11(无线LAN)的标准。该通信设备34可以集成在控制单元32中。

[0041] 监测装置30连接到传感器36,该传感器36配置成检测车辆路径区域26中对象的存在。例如,该传感器36可以是光传感器,尤其是雷达扫描器,并且优选配置用于对象的空间解析检测。传感器36的检测区域4通过以虚线指示。

[0042] 因为有监测装置30,也可以通过布置在车辆12A到12C的监测传感器,对不可见的或者仅在时间上非常晚的点处可见的行进路径24的那些区域进行监测。例如,车辆12A和12B因而在图1所示的情况下不能被直接“看见”,但是都被传感器36检测到。

[0043] 控制单元32还连接到两个RFID读取装置38A和38B,两个RFID读取装置38A和38B布置在障碍物20的不同侧处,在相应的行进路径24的区域中具有监测装置30。一般来说,该RFID读取装置38A和38B可以传送进行应答器信号传送的请求。

[0044] 以下将描述示例操作场景。车辆12A和12B以及人22在以箭头指示的方向上接近由监测装置30监测的车辆路径区域26。一旦他们进入检测区域40,他们即被传感器36检测为相应的对象。但是,仅仅基于传感器36生成的检测信号,传感器36或者连接于此的控制单元32不能区分检测的对象是车辆还是人。

[0045] 然而,一旦车辆进入RFID读取装置38A和38B的附近,RFID读取装置38A和38B就能从车辆12A和12B的RFID应答器18接收相应的应答器信号,其中应答器信号包括相应的车辆特定的标识符,所述标识符实现识别单独的车辆12A到12C。由于RFID读取装置38A和38B的位置在场景10中是已知的,控制单元32可以将相应的RFID应答器18传送的对应的标识符与返回到车辆12A和12B的传感器36的接收的信号相关联。

[0046] 然而,不可能将返回到人22的传感器36的检测信号的标识符关联,使得控制单元32必须基于该缺失的标识符来假设该对象22可能是人,即使是在不传送应答器信号的该位置处存在该系统的外部车辆或者另一非人类对象。

[0047] 由于安全原因必须不计代价地避免与这样的不可识别的对象的冲撞,该控制单元32经由通信设备34传送控制信号到车辆12A和12B,所述控制信号包括立即停止的命令。这些控制命令可以包括车辆12A、12B的特定的标识符,使得车辆控制14仅在控制信号传送的相应标识符对应于与接收的车辆控制14关联的车辆的标识符时车辆控制14才响应于这些控制信号。

[0048] 因而,车辆12C当然也能接收具有停止命令的控制信号。然而,由于车辆12C的标识符未包括在该控制信号中,车辆控制14将不会响应于该控制信号。车辆12C不在监测的车辆路径区域中并且也不接近它。因此,车辆12C可以继续其路径而不被影响。

[0049] 如果传感器36确定人22不再位于车辆路径区域26中,它可以随后传送对应的控制命令到车辆12A、12B,允许其继续行程。为了避免车辆12A、12B之间的冲撞,控制单元32可以确定其中车辆12A、12B可以继续它们的行程的命令。

[0050] 根据变化,通信设备34可以同样配置为RFID应答器。相应地,在该情况中,车辆12A到12C的通信装置16形成为RFID读取装置。相应地,车辆12A到12C和监测装置30之间具有双向RFID链接,使得信号,尤其是控制信号,和/或标识符可以在两个方向上交换。

[0051] 根据另外的变化,车辆控制14以及相应的车辆12A到12C的RFID应答器18可以彼此连接。RFID应答器18由此不仅传送固定编程的标识符,还有车辆控制14传送给它们的另外的信息或数据。

[0052] 附图标记列表

[0053] 10 场景

[0054] 12A-12C 车辆

[0055] 14 车辆控制

[0056] 16 通信装置

[0057] 18 RFID应答器

[0058] 20 障碍物

[0059] 22 人

[0060] 24 行进路径

[0061] 25 移动方向

[0062] 26 行进路径区域

[0063] 30 监测装置

[0064] 32 控制单元

[0065] 34 通信设备

- [0066] 36 传感器
- [0067] 38A,38B RFID读取装置
- [0068] 40 检测区域。

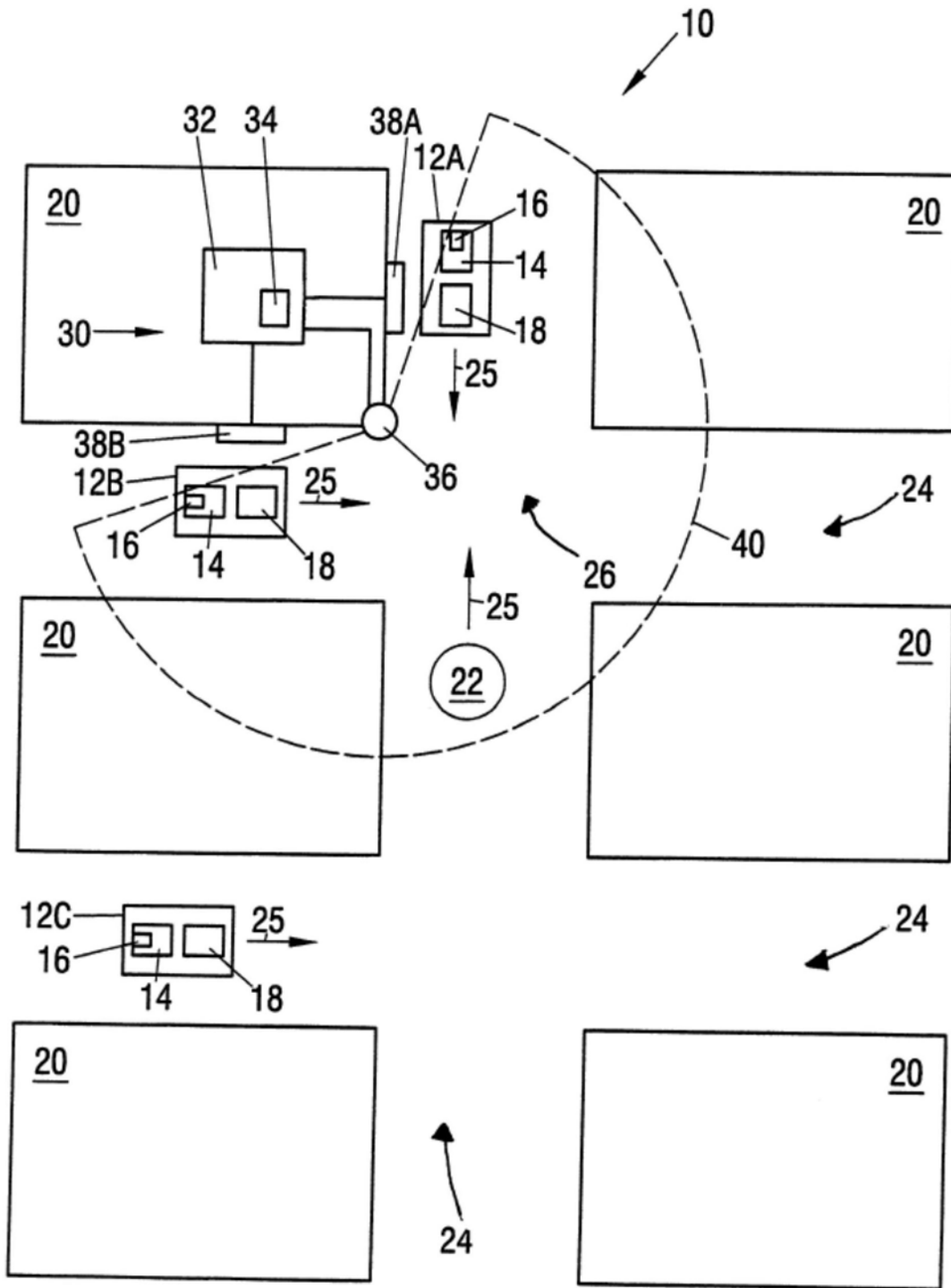


图1