



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105550519 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510951711. 1

(22) 申请日 2015. 12. 16

(71) 申请人 杭州市第一人民医院

地址 310006 浙江省杭州市上城区浣纱路
261 号

(72) 发明人 王清波 虞成 蔡珺 张翰林

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 刘静静

(51) Int. Cl.

G06F 19/00(2011. 01)

G05D 1/02(2006. 01)

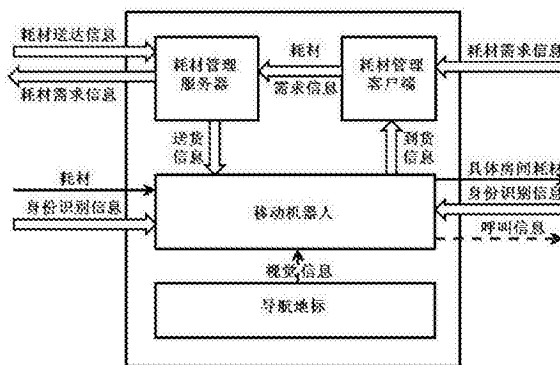
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法,其中,配送系统包括:耗材管理服务器,位于医用耗材库房内,用于向库房工作人员发送耗材需求信息以及耗材送达信息;耗材管理客户端,位于手术室内且与耗材管理服务器通信连接,用于手术室工作人员输入耗材需求信息,以及向耗材管理服务器发送耗材送达信息;移动机器人,与耗材管理服务器以及耗材管理客户端无线通信连接,用于将医用耗材由医用耗材库房运送至手术室;导航地标,设置在医用耗材库房通往手术室的地面上,用于指引移动机器人的行走以及停靠。本发明提供的配送系统及配送方法,适用于手术室的耗材配送,安全性好。



1. 一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,包括:

耗材管理服务器,位于医用耗材库房内,用于向库房工作人员发送耗材需求信息以及耗材送达信息;

耗材管理客户端,位于手术室内且与耗材管理服务器通信连接,用于手术室工作人员输入耗材需求信息,以及向耗材管理服务器发送耗材送达信息;

移动机器人,与耗材管理服务器以及耗材管理客户端无线通信连接,用于将医用耗材由医用耗材库房运送至手术室;

导航地标,设置在医用耗材库房通往手术室的地面上,用于指引移动机器人的行走以及停靠。

2. 如权利要求1所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述导航地标包括设置在地面上用于指引移动机器人行走的指示线,以及用于限定移动机器人停靠位置的指示点。

3. 如权利要求2所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述移动机器人上设有用于检测指示线的跟踪传感器,以及用于检测指示点的到位传感器。

4. 如权利要求3所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述跟踪传感器包括至少三个红外传感器,位于两端的红外传感器分别处在指示线的两外侧。

5. 如权利要求4所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述指示点包括设置在指示线两侧且呈规则排布的若干散点,所述到位传感器的排布方式与散点的排布方式相同。

6. 如权利要求5所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,手术室墙壁上设有数字标识,所述移动机器人设有用于采集数字标识图像的摄像头,以及用于解析数字标识图像的数据处理单元。

7. 如权利要求6所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述移动机器人设有用于放置医用耗材的存储箱,以及用于验证身份以授予开启存储箱权限的身份认证系统。

8. 如权利要求7所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,每个手术室对应设置一个存储箱。

9. 如权利要求8所述的基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,其特征在于,所述移动机器人还设有用于输入手术室数字标识的指令输入系统,以及语音提示系统。

10. 一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送方法,其特征在于,包括:

步骤1,手术室工作人员通过耗材管理客户端输入所需的医用耗材信息,所述耗材管理服务器接收医用耗材信息后,通知库房工作人员准备相应的医用耗材;

步骤2,库房工作人员通过移动机器人的身份认证系统识别身份有效后,通过指令输入系统输入手术室数字标识,开启对应的存储箱,将准备好的医用耗材放入存储箱中;

步骤3,库房工作人员启动移动机器人后,移动机器人沿指示线运动,当检测到指示点时,移动机器人停止运行,并利用摄像头采集手术室数字标识图像;

若数据处理单元解析手术室数字标识图像中的手术室数字标识匹配,则向手术室内工作人员进行语音提示,并同时向耗材管理服务器发送耗材已到达手术室信息;

手术室工作人员收到语音提示后,通过移动机器人的身份认证系统进行身份识别,若

身份识别有效,通过指令输入系统输入手术室数字标识,开启对应的存储箱,将医用耗材取出,并关闭存储箱;

移动机器人经耗材管理客户端向耗材管理服务器发送耗材已送达信息后,继续沿指示线运动;

若数据处理单元解析手术室数字标识图像中的手术室数字标识不匹配,则移动机器人继续沿指示线运动;

步骤4,移动机器人走完指示线全程后,回到医用耗材库房停靠。

基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医用设备领域,具体涉及一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法。

背景技术

[0002] 医用耗材是指具有医疗器械注册证或“消”字号的一次性医疗用品、医用消耗品和试剂,这些医用耗材直接用于患者的治疗,对医疗质量和医疗安全有着很大的影响。高值医用耗材是相对普通医用耗材而言的,医用高值耗材主要有医用专科治疗用材料,例如心脏介入、外周血管介入、人工关节、其他脏器介入替代等医用材料。

[0003] 高值医用耗材相对于普通医用耗材来说,对人的生命健康更为重要,是生产和设计过程中需要进行更加严格控制的一种特殊医用耗材。高值医用耗材所具备的特殊性使得其在采购、供应和使用时,成为医院管理中非常重要的部分。随着高值医院耗材管理信息系统的采用,高值医用耗材的精细化管理已逐步成为可能,每一个使用的高值医用耗材都可以通过信息管理的手段定位到使用的病人身上。

[0004] 在现有的信息化管理手段下,手术室高值医用耗材首先按照临床需求送至位于手术室的二级库房进行存储,在手术过程中,跟台护士根据使用需求提前或实时取出需要的高值医用耗材。在这个过程中,大量的人力被浪费,甚至需要专门的护士来保管或取用材料。

[0005] 在药房配送领域,已经出现商用的自动化送药系统,自动分药设备与医院信息系统相连接,患者交款后,处方信息传输给“发药机”,自助发药机自动挑选药品,贴上“用药说明”,同时为患者分配取药窗口,整个过程只需10秒钟。

[0006] 例如欧娲(ROWA)自动药房系统,具体流程为:门诊应用电子处方、处方、医嘱由医生站的医生录入,通过HIS系统管理。患者到收费处缴付后,首先到药房审核方窗口刷卡确认,药房工作人员从HIS系统中检索已缴付后的处方,通过网络向自动药房发送出取药指令,自动药房开始自动取药,将药品输出到药品出药口的位置。调剂药师参照医嘱到药品架处提取自动药房中没有的药品(例如:注射液、大输液类药品、异型包装药品等)。调剂药师将药品整合后,通过传递滑道送至前台发药药师手边,前台药师核对无误后,将药品发给患者,完成发药工作。

[0007] 现有的自动化送药技术,在发药领域具有优势,能够与HIS系统连接自动获取药物,自动分发至不同窗口。取药通过机械臂从储存柜取出,但是手术室用的高值医用耗材,规格相比普通药品更为复杂,根据手术的不同,存储也有相应的变化,无法定点存储,同时高值医用耗材,如导管等为易损物品,如果通过机械臂抓取,容易损伤。

[0008] 在自动化送药系统中,药品运送通过传输纽带完成,由于药品存储相对集中,分药窗口也比较整齐,集中,利于布置传送带,而且基本为一条传送线路,顺序送至不同窗口。但是,手术室环境往往比较复杂,占地面积也更大,空间范围更广,如果采用传送带,无法通过单一传送带联系全部手术室,而且驱动线路会非常复杂。

[0009] 药品运输安装多为药房内,对应院外人员为药品配送窗口,采用开放式传输,有安全保障,但在手术室内,非医护人员,如工人、跟台厂商等较多,采用开放式运输,安全保证较差。

[0010] 不同手术室需要的医用耗材种类多种多样,且外包装也不尽相同,需要对每一种医用耗材进行打包运输,而且手术室的环境范围广,用地需求紧张,采用现有技术中的自动化送药系统并不能很好地满足需求,因此,需要设计一种适用于手术室医用耗材配送的系统以及方法。

发明内容

[0011] 本发明提供了一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法,适用于手术室的耗材配送,安全性好。

[0012] 一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,包括:

[0013] 耗材管理服务器,位于医用耗材库房内,用于向库房工作人员发送耗材需求信息以及耗材送达信息;

[0014] 耗材管理客户端,位于手术室内且与耗材管理服务器通信连接,用于手术室工作人员输入耗材需求信息,以及向耗材管理服务器发送耗材送达信息;

[0015] 移动机器人,与耗材管理服务器以及耗材管理客户端无线通信连接,用于将医用耗材由医用耗材库房运送至手术室;

[0016] 导航地标,设置在医用耗材库房通往手术室的地面上,用于指引移动机器人的行走以及停靠。

[0017] 本发明中,移动机器人是一个集环境感知、动态决策与规划、行为控制与执行等多功能于一体的综合系统,它集中了传感器技术、信息处理、电子工程、计算机工程、自动化控制工程以及人工智能等多学科的研究成果,本发明以移动机器人为基础,并设计了专用于手术环境的导航地标,结合耗材管理的信息化系统,对医用耗材进行自动化配送管理。

[0018] 所述耗材管理服务器和耗材管理客户端之间可以通过无线或有线技术进行通讯连接,所述移动机器人与耗材管理服务器以及耗材管理客户端之间采用无线通讯的方式进行信号交互。

[0019] 作为优选,所述导航地标包括设置在地面上用于指引移动机器人行走的指示线,以及用于限定移动机器人停靠位置的指示点。所述移动机器人上设有用于检测指示线的跟踪传感器,以及用于检测指示点的到位传感器。

[0020] 作为优选,所述跟踪传感器包括至少三个红外传感器,位于两端的红外传感器分别处在指示线的两外侧。

[0021] 所述红外传感器可以呈直线排列,也可以呈其他形式排布,当移动机器人正常运行时,位于指示线外侧的红外传感器不能检测到信号,当移动机器人移动位置发生偏移时,位于指示线外侧的红外传感器能够检测到偏移信号,依据该偏移信号纠正移动机器人的位置,使之恢复到正确移动路线。

[0022] 作为优选,所述指示点包括设置在指示线两侧且呈规则排布的若干散点,所述到位传感器的排布方式与散点的排布方式相同。

[0023] 本发明中,每个散点并非指一个点,而是为一个面积较小的区域,区域的形状不

限,区域的大小以能够被跟踪传感器检测到为宜。

[0024] 除了采用所述的红外传感器进行导航地标的识别,还可以采用现有技术中的机器视觉系统,即通过拍摄图像,并对图像进行识别来保证移动机器人处于正确的运行路径,并停留在合适的位置。

[0025] 作为优选,手术室墙壁上设有数字标识,所述移动机器人设有用于采集数字标识图像的摄像头,以及用于解析数字标识图像的数据处理单元。

[0026] 所述移动机器人设有用于放置医用耗材的存储箱,以及用于验证身份以授予开启存储箱权限的身份认证系统。身份认证系统可以采用现有技术中的各种认证手段,例如IC卡、指纹等。只有身份认证通过,方能对移动机器人的存储箱进行开启。

[0027] 为了保证医用耗材输送的正确性,优选地,每个手术室对应设置一个存储箱。

[0028] 为了实现工作人员与移动机器人的交互,优选地,所述移动机器人还设有用于输入手术室数字标识的指令输入系统,以及语音提示系统。

[0029] 本发明还提供了一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送方法,包括:

[0030] 步骤1,手术室工作人员通过耗材管理客户端输入所需的医用耗材信息,所述耗材管理服务器接收医用耗材信息后,通知库房工作人员准备相应的医用耗材;

[0031] 步骤2,库房工作人员通过移动机器人的身份认证系统识别身份有效后,通过指令输入系统输入手术室数字标识,开启对应的存储箱,将准备好的医用耗材放入存储箱中;

[0032] 步骤3,库房工作人员启动移动机器人后,移动机器人沿指示线运动,当检测到指示点时,移动机器人停止运行,并利用摄像头采集手术室数字标识图像;

[0033] 若数据处理单元解析手术室数字标识图像中的手术室数字标识匹配,则向手术室内工作人员进行语音提示,并同时向耗材管理服务器发送耗材已到达手术室信息;

[0034] 手术室工作人员收到语音提示后,通过移动机器人的身份认证系统进行身份识别,若身份识别有效,通过指令输入系统输入手术室数字标识,开启对应的存储箱,将医用耗材取出,并关闭存储箱;

[0035] 移动机器人经耗材管理客户端向耗材管理服务器发送耗材已送达信息后,继续沿指示线运动;

[0036] 若数据处理单元解析手术室数字标识图像中的手术室数字标识不匹配,则移动机器人继续沿指示线运动;

[0037] 步骤4,移动机器人走完指示线全程后,回到医用耗材库房停靠。

[0038] 本发明基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,不占用额外的空间铺设运输道路,并且采用身份认证系统保证存储箱打开的正确性,降低了医用耗材被偷用或误用的风险,同时,采用网络技术,可以了解耗材在手术间内的位置状态。

附图说明

[0039] 图1为本发明基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统的结构示意图;

[0040] 图2为本发明中移动机器人的结构示意图;

[0041] 图3为本发明中移动机器人的跟踪传感器以及到位传感器的布置示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图,对本发明基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统及配送方法做详细描述。

[0043] 如图1所示,一种基于移动机器人的手术室医用耗材配送系统,包括:

[0044] 耗材管理服务器,位于医用耗材库房内,用于向库房工作人员发送耗材需求信息以及耗材送达信息;

[0045] 耗材管理客户端,位于手术室内且与耗材管理服务器通信连接,用于手术室工作人员输入耗材需求信息,以及向耗材管理服务器发送耗材送达信息;

[0046] 移动机器人,与耗材管理服务器以及耗材管理客户端无线通信连接,用于将医用耗材由医用耗材库房运送至手术室;

[0047] 导航地标,设置在医用耗材库房通往手术室的地面上,用于指引移动机器人的行走以及停靠。

[0048] 如图3所示,导航地标包括设置在地面上用于指引移动机器人行走的指示线,以及用于限定移动机器人停靠位置的指示点,其中,指示线的宽度为 d ,指示点的设置依据手术室和库区的不同而不同,在库区中,指示点包括六个虚线所示的矩形区,其中三个矩形区位于指示线的左外侧,另外三个矩形区位于指示线的右外侧。

[0049] 在手术室中,指示点包括四个虚线所示的矩形区,其中两个矩形区位于指示线的左外侧,另外两个矩形区位于指示线的右外侧。

[0050] 如图3所示,移动机器人的底部设有用于检测指示线的跟踪传感器,跟踪传感器包括沿垂直于指示线方向依次排布的红外传感器F1、红外传感器F2、红外传感器F3、红外传感器F4、红外传感器F5、红外传感器F6、红外传感器F7。

[0051] 移动机器人沿指示线正常运行时,红外传感器F3、红外传感器F4、红外传感器F5始终能检测到指示线,红外传感器F1和红外传感器F2位于指示线的左外侧,红外传感器F6和红外传感器F7位于指示线的右外侧,若移动机器人移动方向发生,则红外传感器相应的发送方向调整信号,纠正移动机器人的方向。例如移动机器人位置向左偏移,则红外传感器F2能检测到指示线,而红外传感器F5检测不到指示线,此时调整移动机器人向右运行,矫正移动机器人的位置,直至红外传感器F3、红外传感器F4、红外传感器F5均能检测到指示线。

[0052] 如图3所示,移动机器人的底部还设有到位传感器,包括红外传感器C1、红外传感器C2、红外传感器C3、红外传感器C4、红外传感器M1、红外传感器M2,其中红外传感器C1、红外传感器C2、红外传感器C3、红外传感器C4的排布方式与手术室中的指示点相匹配;红外传感器C1、红外传感器C2、红外传感器C3、红外传感器C4、红外传感器M1、红外传感器M2的排布方式与库区中的指示点相匹配。

[0053] 移动机器人上的红外传感器C1、红外传感器C2、红外传感器C3、红外传感器C4、红外传感器M1、红外传感器M2均检测到指示点信息时,移动机器人在库区停靠,移动机器人上的红外传感器C1、红外传感器C2、红外传感器C3、红外传感器C4检测到指示点信息,而红外传感器M1、红外传感器M2没有检测到指示点信息时,移动机器人在手术室停靠。

[0054] 本发明在手术室墙壁上设有数字标识,如图2所示,移动机器人设有用于采集数字标识图像的摄像头,以及用于解析数字标识图像的数据处理单元。

[0055] 移动机器人的摄像头采用树莓派的摄像头,数据处理单元利用google提供的TensorFlow开放机器学习包进行分析,训练数据采用mnist提供的训练数据。

[0056] 移动机器人还设有用于放置医用耗材的存储箱,每个手术室对应设置一个存储箱。存储箱柜体采用1mm钢板,带锁控设备,品牌使用DK/东控,型号为DK-310T。

[0057] 移动机器人还设有用于验证身份以授予开启存储箱权限的身份认证系统、用于输入手术室数字标识的指令输入系统,以及语音提示系统。

[0058] 移动机器人的核心控制单元采用树莓派Pi2开发板,身份认证系统采用网络可购置的IC卡读写器,并支持Linux系统,为通用产品,并使用配套IC卡。移动机器人的驱动系统包含4个直流无刷电机,电机选用东莞市昊冉机电设备有限公司的低压无刷直流减速电机,驱动器采用配套驱动器,轮胎采用小男孩品牌的108MM模型越野车轮;语音提示系统采用zigbee模块,使用创思通信的zigbee网关开发组件中的网关开发板,每个手术室门口挂载zigbee终端,通过串口传入手术间内。

[0059] 本发明提供的基于移动机器人的手术室医用耗材配送方法,包括:

[0060] 步骤1,手术室工作人员根据手术高值耗材需求,在耗材管理客户端输入需要的医用耗材名称或相关信息,位于手术室耗材统一供应库房的耗材管理服务器会接收信息,并发出提示,告知库房工作人员准备相应的高值耗材。

[0061] 步骤2,库房工作人员准备好高值耗材后,使用身份识别卡接触移动机器人的身份识别系统,身份识别有效后,输入相应的手术室号码,移动机器人打开相应的存储箱,库房工作人员将高值耗材放入相应存储箱,同时移动机器人将该手术室号码加入数据库。

[0062] 步骤3,在库房工作区域单独有实线框出的方形标记区域,用于停放移动机器人,库房工作人员按下移动机器人的启动键,移动机器人启动后,通过导航地标按照手术室地面绘制的直线行动,在每个手术室固定位置绘制有虚线框出的方形区域,用于移动机器人停靠。

[0063] 步骤4,移动机器人停靠对应手术室后,用摄像头查看手术室对应墙面上的数字标识,并进行数据分析,解析手术室号码,如果该手术室有需要运送的高值耗材,则发出无线信号,通知手术室内的耗材管理客户端,并给予工作人员语音提示,等待工作人员取出高值耗材,同时提示库房耗材管理服务器已到该手术室等待;如果该手术室无相应的高值耗材需要运输,则直接沿地面直线标示继续运行。

[0064] 步骤5,手术室耗材管理客户端给出耗材已运送到达的提示后,手术室工作人员在移动机器人停靠处,用身份识别卡进行身份识别,识别通过后,输入相应的手术室号码,相应的存储箱打开,工作人员取出相应的高值耗材并提示关闭存储箱;存储箱关闭后发送该手术室已取出耗材的信息于耗材管理客户端,耗材管理客户端通知耗材管理服务器,标记该手术室耗材已取出,同时手术室队列数据库删除该手术室。

[0065] 步骤6,移动机器人按照规定线路移动完毕后,回到库房停靠区域,语音提示处于待命状态。

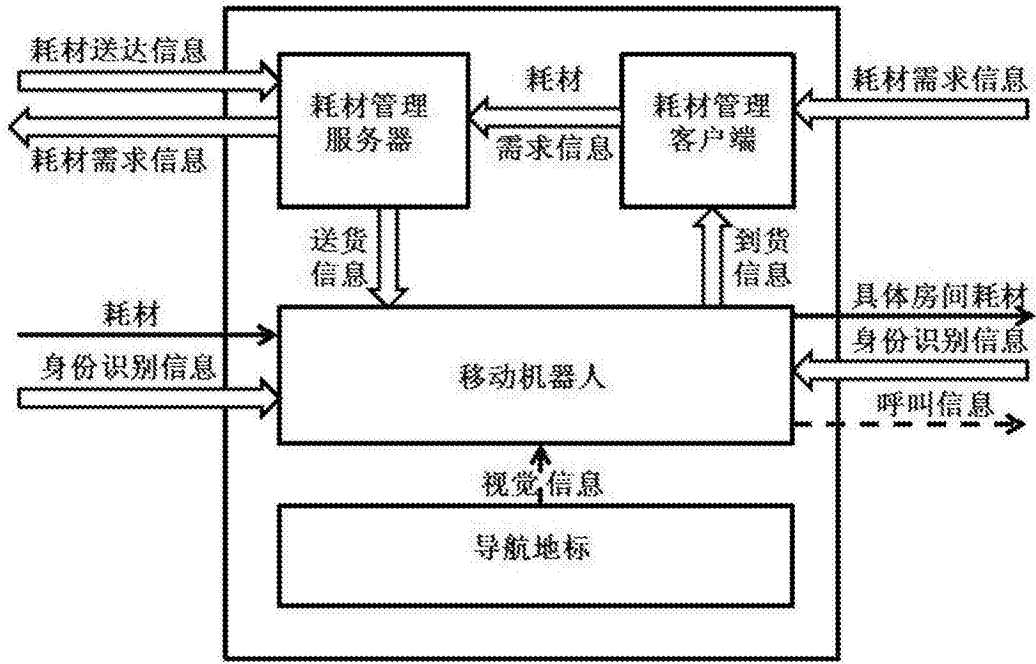


图1

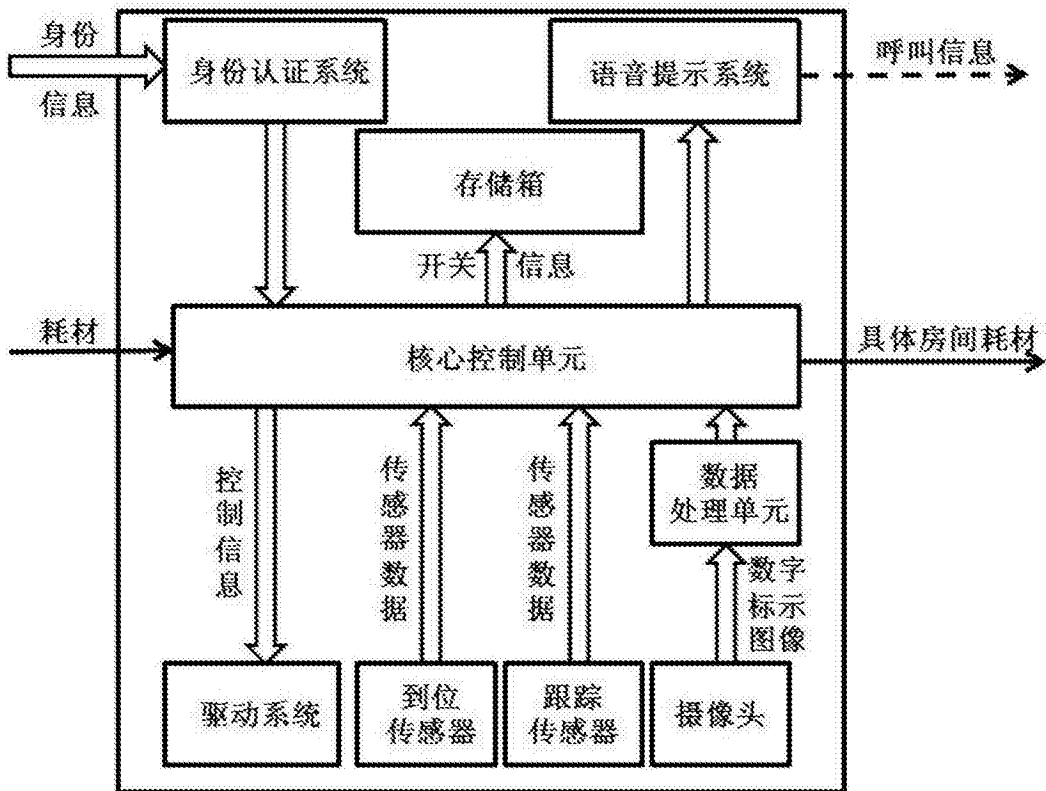


图2

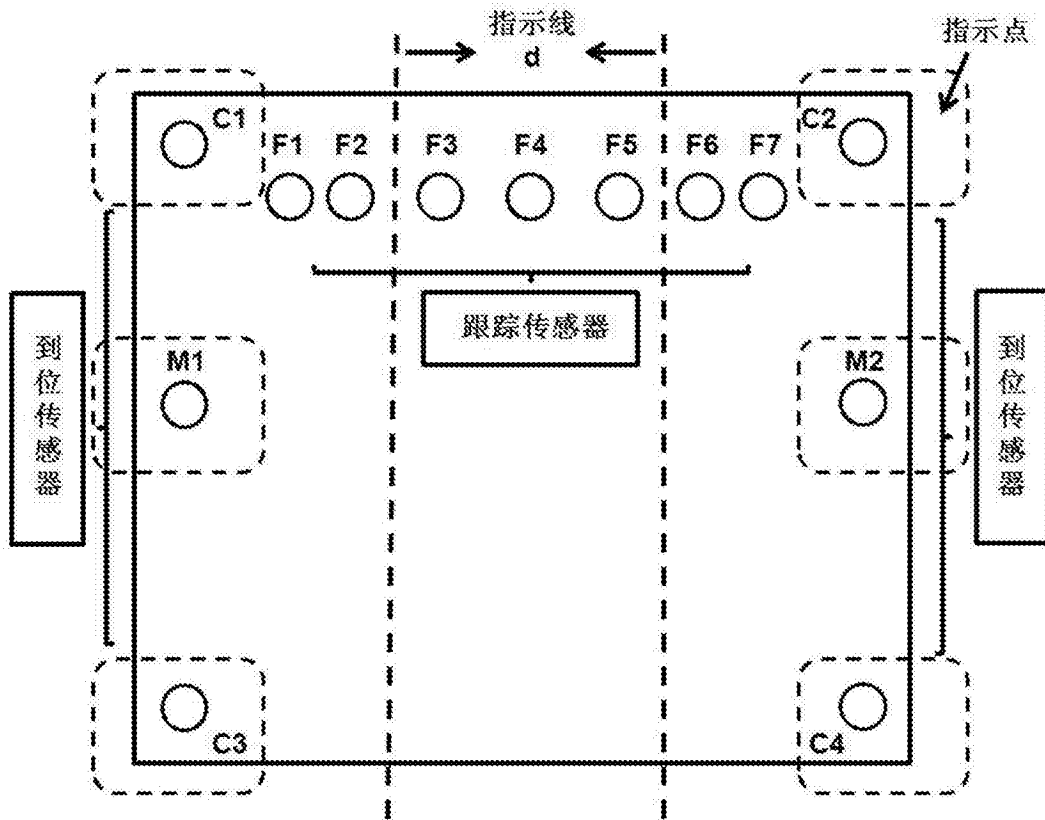


图3