

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02111127.8

[43]公开日 2002年9月18日

[11]公开号 CN 1369356A

[22]申请日 2002.3.21 [21]申请号 02111127.8

[71]申请人 上海广茂达电子信息有限公司
地址 200233 上海市桂平路 680 号 405A

[72]发明人 孔 鹏

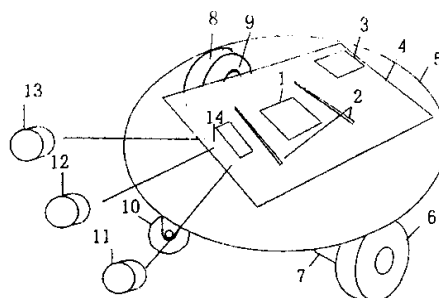
[74]专利代理机构 上海浦东良风专利代理有限责任公司
代理人 陈志良

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 3 页

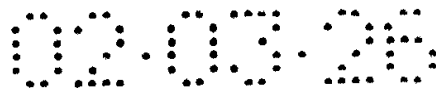
[54]发明名称 个人机器人

[57]摘要

本发明为一种个人机器人,该系统的机械部分包括外壳、底盘驱动系统、主动轮、导向轮、避碰机构;其电子部分包括由高性能单片机、外部存储器、RS232 串行口、A/D、并行 I/O 口、通用扩展总线组成的控制板,外部连接有光敏传感器、测障碍传感器、显示用的液晶显示屏以及电池;其软件部分包括操作系统和开发环境。通过一根通讯线,把机器人上的操作系统和个人电脑上运行的图形化开发环境相连接。在电脑上设计好的机器人程序可以随时下载到机器人控制板上,机器人自主运行该程序,完成任务。本发明通过采用开放的接口,从而使个人机器人的软硬件得以扩展,满足设计灵活多样的教学实验,在普及教育方面具有较好的推广价值。

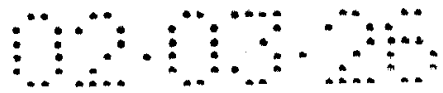


ISSN 1008-4274



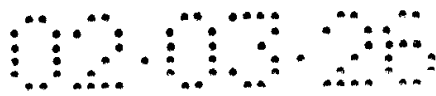
权 利 要 求 书

- 1、一种个人机器人，它包括机械、电子、软件三部分，其特征在于该系统的机械部分包括外壳、底盘及其驱动系统、位于底盘两侧的主动轮，前后布置的随动轮；其电子部分包括装置在底盘上面的控制板，控制板上装置有高性能单片机、外部存储器、RS232 串行口、A/D、并行 I/O 口、通用扩展总线，装置在外壳上并与控制板连接的光敏传感器、测障碍红外传感器、碰撞传感器、液晶显示屏以及电池；软件部分包括操作系统和图形化开发环境；通过一根通讯线，把机器人上的操作系统和个人电脑上运行的图形化开发环境相连接；在电脑上设计好的机器人程序可以随时下载到机器人控制板上，机器人自主运行该程序，完成任务。
- 2、根据权利要求 1 所述的个人机器人，其特征在于所述的机械部分中的底盘驱动系统采用双轮差动方式驱动，碰撞传感器由碰撞开关和碰撞环组成，碰撞环的弹簧与底盘柔性连接、可以感受不同方向上碰撞；主动轮采用编程分别控制两轮速度，主动轮与齿轮头相连，齿轮头包括电机和减速箱两部分，用于驱动主动轮，齿轮头输出轴上装置有码盘，与光电耦合器配合使用来检测轮子转速。
- 3、根据权利要求 1 所述的个人机器人，其特征在于所述的电子部分中的高性能单片机是 CPU 68HC11，控制板还设计有定时器系统、中断和复位系统、有下载、停、运行三种状态的主开关、激活机器人中现有程序的复位键以及通过串口连接线与计算机连接、用于程序下载等操作的通信口，通用扩展总线 ASBUS 设计含有单片机的数据线和地址线、通用模拟口和数字口、以及扩展所需的电源线；控制板采用外部静态不挥发 RAM 存储操作系统和用户程序。
- 4、根据权利要求 1 所述的个人机器人，其特征在于所述的软件部分中用户程序



在开发环境下编译，先编译生成中间代码，而不直接编译生成针对特定处理器的机器代码，然后下载到控制板，由实时控制系统软件解释执行。

- 5、根据权利要求1所述的个人机器人，其特征在于所述的CPU 68HC11上设计微型实时多任务嵌入系统ASOS，采用虚拟机技术，用户程序是转换为虚拟机代码运行。
- 6、根据权利要求1所述的个人机器人，其特征在于所述的系统软件含有一个包括实现多任务的进程调度、把用户进程代码转换成机器指令的解释器和处理实时任务的中断处理服务三部分的系统软件内核。
- 7、由权利要求1—6所述个人机器人的用途，其特征在于个人机器人主要应用于教学实验的教学实验机器人。
- 8、根据权利要求7所述的个人机器人的用途，其特征在于：个人机器人还可以利用AS—CCD系统的侦察机器人和遥控操作机器人、利用AS—ARM机械手的工业机器人和搬运机器人、利用AS—HAND手爪的送信机器人和捡废纸机器人、利用AS—SERVO卡的多用途机械手和机器昆虫以及利用AS—SONAR卡的导盲机器人和测距机器人。



说明书

个人机器人

一、技术领域:

本发明涉及一种面向教育的个人机器人系统,特别是公开一种采用两轮驱动的移动底盘、基于单片机的控制系统,运行于个人电脑上软件开发环境,适用于教学实验的个人机器人。

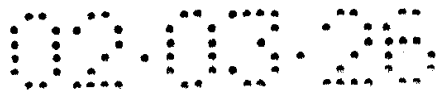
二、背景技术:

目前类似的机器人系统主要是玩具产品。SONY 的 AIBO 机器狗采用通过一个专用的软件改变机器狗行为的模式;BANDAID 的机器猫,身体内部装有 8 种传感器、可判断周围环境并执行不同动作程序的机器猫,用户甚至可以用电脑自己编制机器人的动作程序。但是这些玩具产品的硬件接口是封闭的,只能对预先定义的功能进行软件编程,无法用于设计灵活多样的教学实验。

三、发明内容:

本发明的目的是提供一种采用开放式接口,软硬件可以灵活扩展、能进行多种教学实验和科技活动的个人机器人系统。

本发明是这样来实现的:该系统的机械部分包括外壳、底盘及其驱动系统、位于底盘两侧的主动轮、前后布置的随动轮;其电子部分包括装置在底盘上面的控制板,控制板上装置有高性能单片机、外部存储器、RS232 串行口、A/D、并行 I/O 口、通用扩展总线,装置在外壳上并与控制板连接的光敏传感器、测障红外传感器、碰撞传感器液晶显示屏以及电池;其软件部分包括操作系统和图形化开发环境;通过一根通讯线,把机器人上的操作系统和个人电脑上运行的开发环境相连接;在电脑上设计好的机器人程序可以随时下载到机器人控制板上,机器人自主运行该程序,完成任务。



本发明个人机器人通过在个人电脑上安装机器人软件开发环境，用通用高级语言如 C 语言进行编程，再将编好的程序通过电脑通讯口下载到机器人里；机器人将下载的程序记忆在存储器里，每次满足运行条件时，就可以自动按照程序运行。因为存储器中的内容是可擦写的，所以这样的过程可以反复的进行操作。根据具体问题设计不同的机器人程序，下载下去，调试机器人执行的效果，可以让机器人在各种环境中完成不同的任务。这样就能够激发学生对获取知识的兴趣。

四、附图说明：

附图 1 个人机器人基本实施例一的透视图，表明个人机器人硬件结构。

附图 2 个人机器人实施例二的透视图，是个人机器人用于机器人搬运工教学实验的一种设计方案，表明通用扩展总线的用法。

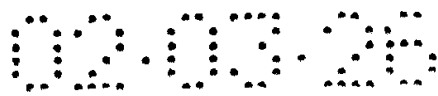
附图 3 第二个实施例中通用扩展总线逻辑图，表明总线接口与扩展器件关系。

附图 4 第二个实施例中个人机器人的软件运行状态图，显示用户程序和驱动程序关系。

附图 5 第二个实施例的个人机器人的用户程序交互式开发流程图。

五、具体实施方式：

实施例 1：根据附图 1，个人机器人的控制板 4 是机器人的智能核心，机器人的程序在其上运行，控制机器人的行为。它包括单片机 1，通用扩展总线接口 2，通讯串口 3 等主要器件，所述的机械部分中的底盘驱动系统采用双轮差动方式驱动，碰撞传感器由碰撞开关和碰撞环组成，碰撞环的弹簧与底盘柔性连接，可以感受不同方向上碰撞，主动轮采用编程分别控制两轮速度，主动轮与齿轮头相连，齿轮头包括电机和减速箱两部分，用于驱动主动轮，齿轮头输出轴上装置有码盘，与光电耦合器配合使用来检测轮子转速。所述的电子部分中的高性能单片机采用 CPU 68HC11，控制板还设计有定时器系统、中断和复位系统、有下载、

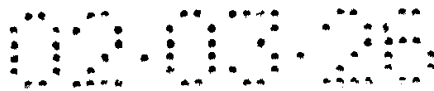


停、运行三种状态的主开关、激活机器人中现有程序的复位键以及通过串口连接线与计算机连接、用于程序下载等操作的通信口，通用扩展总线 ASBUS 设计含有单片机的数据线和地址线、通用模拟口和数字口、以及扩展所需的电源线；控制板采用外部静态不挥发 RAM 存储操作系统和用户程序。所述的软件部分中用户程序在开发环境下编译，先编译生成中间代码，而不直接编译生成针对特定处理器的机器代码，然后下载到控制板，由实时控制系统软件解释执行。所述的 CPU 68HC11 上设计微型实时多任务嵌入系统 ASOS，采用虚拟机技术，用户程序是转换为虚拟机代码运行。所述的系统软件采用含有一个包括实现多任务的进程调度、把用户进程代码转换成机器指令的解释器和处理实时任务的中断处理服务三部分的系统软件内核。

个人机器人的底盘 5 是机器人运动的基础和机械执行机构扩展的平台。在该实施例中底盘采用双轮差动方式驱动，包括左轮 6，左电机 7，右轮 8，右电机 9，导向轮 10。左轮 7 和右轮 8 的控制是独立的，两轮的转向和转速可以是不同的。导向轮 10 本身只起支撑和随动作用。该底盘运动机构只是个人机器人一种可能的驱动方式，在不同教学实验里，个人机器人可以采用四轮，履带或多足行走等运动机构。

红外线测障碍传感器系统是个人机器人的感知外界的基本装置，包括左红外发射管 11，右红外发射管 13，红外接收管 12，红外线测障碍专用驱动接口 14。在该实施例中测障系统采用最小化配置，只测左右两个方向的障碍。经过调制的红外线脉冲发射后，遇障碍物返回，被红外接收管 12 接收。由于左右两个发射管是分时发射的，所以红外接收管 12 可以区分出接收到的反射信号是由哪个方向发出的。调制的红外线脉冲发射接收在很短促时间内完成，不会被外界红外源或另一台个人机器人的发射所干扰。该系统可以根据教学实验需要扩展到前后上下左右多个方向，实现多方位的环境障碍检测。

实施例 2：根据附图 2，个人机器人在实施例 1 基本结构的基础上扩展了搬运机构 15 和超声波测距传感器 17。在该实施例中，要求个人机器人对搬运物体和环境要精确定位，并有夹持物体的机械手。超声波测距传感器 17 连接在超声



驱动卡 18 上，可以对环境做精确的定位。搬运机构 15 是通过伺服电机驱动，并连接在伺服电机驱动卡 16 上，可以夹持、搬运和释放物体。如利用 AS—CCD 系统的侦察机器人和遥控操作机器人、利用 AS—ARM 机械手的工业机器人和搬运机器人、利用 AS—HAND 手爪的送信机器人和捡废纸机器人、利用 AS—SERVO 卡的多用途机械手和机器昆虫以及利用 AS—SONAR 卡的导盲机器人和测距机器人。伺服电机驱动卡 16 和超声驱动卡 18 堆叠在通用扩展总线接口 2 的两个插槽 19 和 20 上，与控制板 4 连接，接受程序控制。

根据附图 3，通用扩展总线接口 2 由 8 位数据口 23、地址选择口 24、模拟口 25、数字 IO 口 26 和电源 27 组成。伺服电机驱动电路 21 使用了 8 位数据口 23、地址选择口 24 和电源 27，超声驱动电路 22 使用了数字 IO 口 26 和电源 27。

根据附图 4，用户根据教学实验要求设计的程序，即用户程序。用户程序不是在单片机 35 上直接运行，而是运行在个人机器人的系统软件内核 32 之上的。个人机器人的系统软件内核 32 是一个运行在单片机 35 上的小型多任务操作系统。它包括三部分主体：进程调度、解释器和中断处理服务。用户程序运行时可以是一个进程，也可以是多进程，都称为用户进程 29。进程调度是实现多任务的核心。解释器在用户程序运行时，把用户进程 29 代码转换成单片机 35 能直接执行的机器指令。中断处理服务则是处理实时任务。

教学实验中使用外部的传感器 37 和执行器 38，需要载入相应的驱动程序。要使用搬运机构 15 和超声波测距传感器 17，除了要在通用扩展总线 2（19，20）插上伺服电机驱动卡 16 和超声驱动卡 18，用户程序中还要载入伺服驱动和超声驱动程序。硬件接口 36 是所有扩展接口的集合，它包括专用接口，如红外线测障碍专用驱动接口 14，也包括通过通用扩展总线 2 扩展的所有传感器 37 和执行器 38 的驱动电路。

根据附图 5，用户在程序编写环境 41 中修改用户程序 39，并下载到个人机器人 45 上。用户可以发出调试命令或直接允许程序中的某条语句 40，交互命令处理 42 接收命令和语句交由个人机器人 45 执行，并把执行结果返回给用户。所有程序下载和调试命令和语句都是通过个人电脑的通讯串口 44 传给个人机器人 45，个人机器人 45 通过自己的通讯串口 34 接收，由系统软件中的交互进程 28 处理和执行，执行结果按相反方向传回用户。

说明书附图

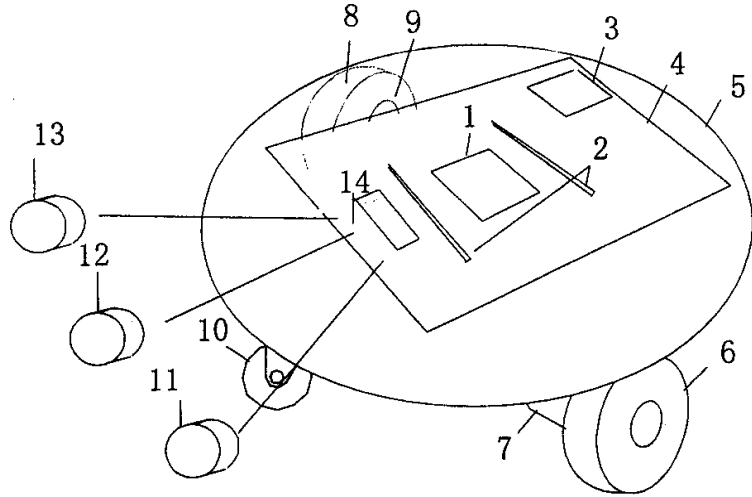


图 1

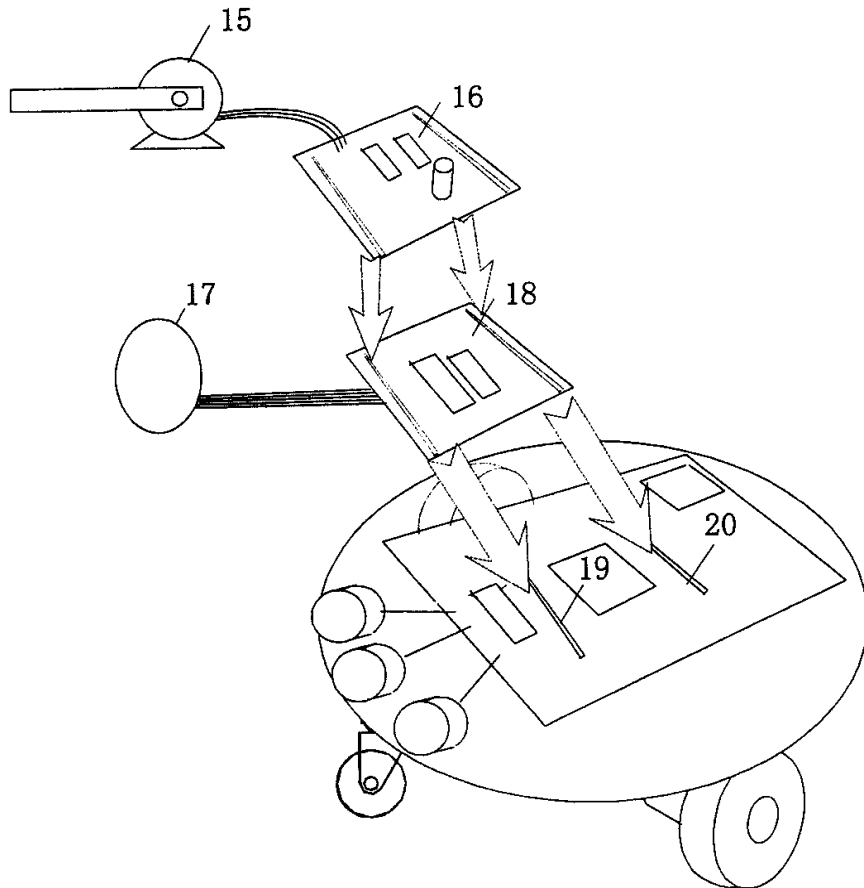


图 2

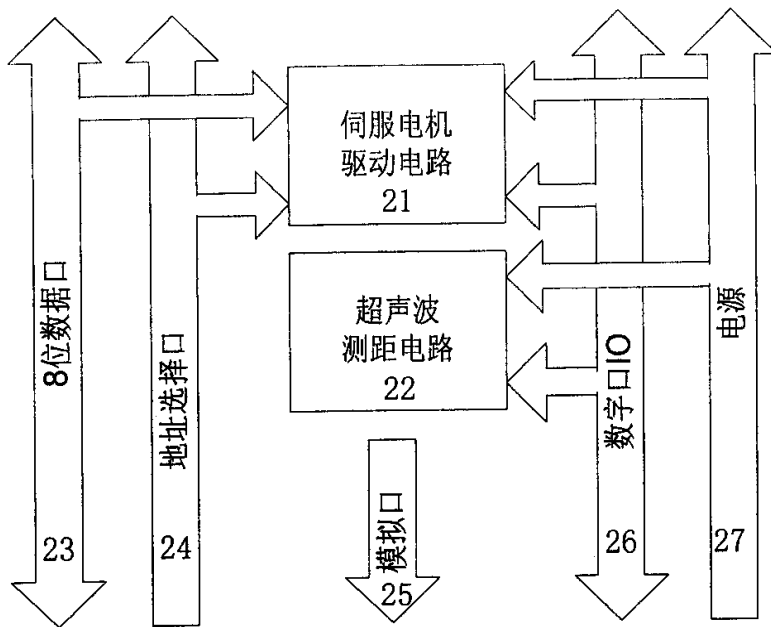


图 3

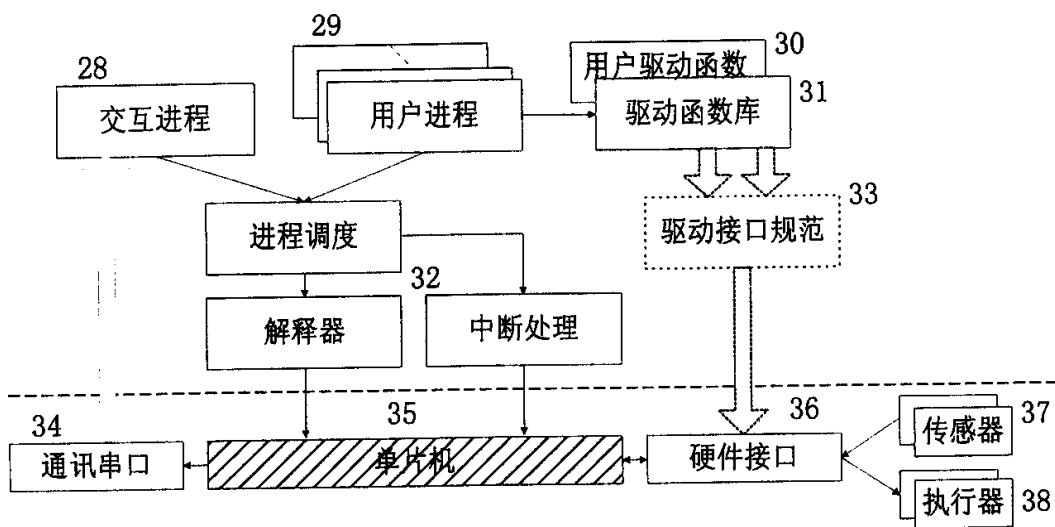


图 4

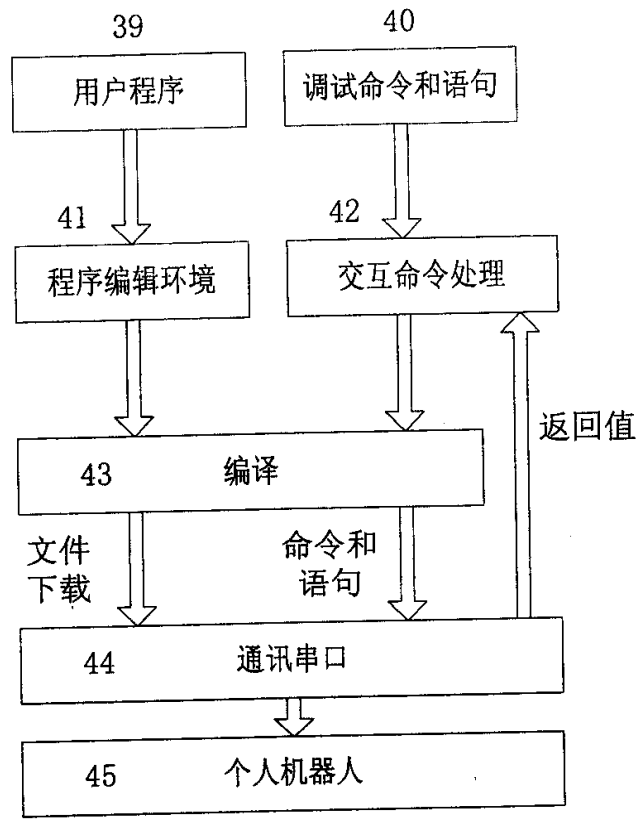


图 5