



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104983445 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201510461639.4

G01G 19/50(2006.01)

(22) 申请日 2015.07.31

(71) 申请人 摩多数据(深圳)有限公司

地址 518000 广东省韶关市前海深港合作区
前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市
前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 冷如锋

(74) 专利代理机构 岳阳市科明专利事务所

43203

代理人 彭乃恩 陈庆元

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

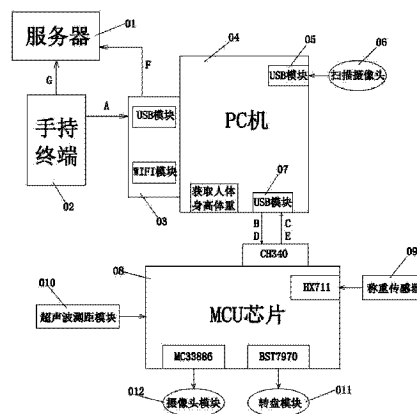
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种基于超声波测人体身高的交互式 3D 扫描系统及其扫描方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于超声波测人体身高的交互式 3D 扫描系统及其扫描方法,包括服务器、手持终端、PC 机、MCU 芯片、称重传感器、超声波测距模块、转盘模块及摄像头模块,手持终端与 PC 机连接,发送扫描命令至 PC 机,MCU 芯片与 PC 机连接;称重传感器、超声波测距模块、转盘模块及摄像头模块分别与 MCU 芯片连接;3D 扫描方法包括以下步骤:手持终端向 PC 机发送扫描命令;PC 机向 MCU 芯片发送采集人体数据命令;MCU 芯片将数据发回至 PC 机;PC 机发送扫描命令至 MCU 芯片;MCU 芯片控制摄像头与转盘协同运动进行扫描,将扫描信息发送至 PC 机;PC 机生成三维模型;手持终端访问 PC 机的服务器上储存的三维模型。本发明功能集成度高,设备控制精度高,误差率低。



1. 一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:包括服务器(01)、手持终端(02)、PC 机(04)、MCU 芯片(08)、称重传感器(09)、超声波测距模块(010)、转盘模块(011)及摄像头模块(012),其中,上述手持终端(02)与 PC 机(04)连接,发送扫描命令至 PC 机(04),MCU 芯片(08)通过串口通讯模块与 PC 机连接;上述称重传感器(09)、超声波测距模块(010)、转盘模块(011)及摄像头模块(012)分别与 MCU 芯片(08)连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的手持终端(02)与 PC 机(04)通过第一连接模块(03)连接,以便进行数据交换,第一连接模块(03)为 USB 模块及 WIFI 模块中的一种;上述 PC 机(04)通过第二连接模块(07)与内设在 MCU 芯片(08)内的串口通讯模块连接,第二连接模块(07)为 USB 模块;PC 机(04)通过第三连接模块(05)连接有扫描摄像头(06),第三连接模块(05)为 USB 模块。

3. 根据权利要求 2 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的 MCU 芯片(08)分别通过 HX711 芯片、MC33886 芯片及 BST7970 芯片与称重传感器(09)、摄像头模块(012)及转盘模块(011)连接,超声波测距模块(010)通过 CON4 接口与 MCU 芯片(08)连接;所述的转盘模块(010)包括相互连接的转盘电机驱动模块及转盘,摄像头模块包括相互连接的摄像头电机驱动模块及扫描摄像头(06),其中,转盘电机驱动模块与摄像头电机驱动模块组成电机驱动模块,电机驱动模块通过光电隔离模块与 MCU 芯片(08)连接,以防止摄像头电机及转盘电机产生的干扰信号传递至 MCU 芯片(08)。

4. 根据权利要求 3 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的摄像头电机驱动模块上连接有限位开关模块,限位开关模块设置在摄像头运动轨道的末端,并与 MCU 芯片(08)连接,以便将摄像头运动至轨道末端的信号传递至 MCU 芯片(08),MCU 芯片(08)发送摄像头停止信号至摄像头电机驱动模块,使扫描摄像头停止运动。

5. 根据权利要求 4 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的转盘电机驱动模块上连接有霍尔测速模块,霍尔测速模块与 MCU 芯片连接,以便实时检测转盘电机的转速,并将转速信息传递至 MCU 芯片(08),MCU 芯片(08)根据转速信息实时将转盘转速调整至预设值。

6. 根据权利要求 5 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的超声波测距模块(010)设置在转盘正上方,距离转盘的高度为 H ,待扫描者站在转盘上,超声波测距模块(010)通过测得超声波头发送和接收超声波的时间差 t ,并根据超声波在空气中传播速度 v ,计算得到超声波头与待扫描者头部之间的距离 S_1 ,通过 $H-S_1$ 得到人体高度 S_2 ,并将 S_2 传递至 MCU 芯片(08),通过 MCU 芯片(08)发送控制信息至摄像头电机驱动模块,以便控制扫描摄像头(06)的扫描初始高度为 S_2 。

7. 根据权利要求 6 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的称重传感器(09)为人体秤模块,人体秤模块的芯片为 HX711, HX711 芯片通过 A+ 接口、A- 接口、B+ 接口及 B- 接口连接重力传感器接口 CON6,重力传感器接口 CON6 与重力传感器连接,重力传感器设置在转盘上,待扫描者站在转盘上,通过重力

传感器感应待扫描者的重量信息,并将信息传递至 HX711 芯片,经 HX711 芯片传递至 MCU 芯片(08),MCU 芯片(08)根据人体高度 S2 及重量信息计算得到人体身高体重脂肪率。

8. 根据权利要求 7 所述的一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,其特征在于:所述的电源模块包括相互串联的第一电源转换芯片 LM2576 及第二电源转换芯片 ASM1117,第一电源转换芯片 LM2576 的接入电压为 12V,输出电压为 5V,第二电源转换芯片 ASM1117 的接入电压为 5V,输出电压为 3V;上述 MCU 芯片(08)与电源模块的 VCC-3V3 端连接;光电隔离模块的 U3、U4、U5 芯片分别与电源模块的 VCC-3V3 端及 VCC-5V 端连接 U3、U4、U5 内设 LED 灯及光感应开关,形成物理隔离结构,U3、U4 及 U5 的 IN2、IN3 及 IN3 端口分别摄像头电机驱动模块及转盘驱动模块连接,U3、U4 及 U5 的 A0、A1、及 A3 端口与 MCU 芯片(08)连接,通过物理隔离结构防止摄像头电机转盘电机产生的干扰信号干扰 MCU 芯片(08);上述摄像头电机驱动模块及转盘电机驱动模块分别与电源模块的 VCC-12V 端连接;上述串口通讯模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上述人体秤模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上述限位开关模块与电源模块的 VCC-3V3 端连接;上述霍尔测速模块与超声波模块分别与电源模块的 VCC-3V3 端连接。

9. 一种如权利要求 8 所述的基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描方法,其特征在于,包括以下步骤:

A)、手持终端向 PC 机发送扫描命令;

B)、PC 机向 MCU 芯片发送采集人体数据命令;

C)、MCU 芯片将采集到的人体数据发回至 PC 机;

D)、PC 机发送扫描命令至 MCU 芯片;

E)、MCU 芯片控制摄像头与转盘协同运动,获得人体全身 360° 图像,并将扫描信息发送至 PC 机;

F)、PC 机生成三维模型,并将生成的三维模型发送至 PC 机服务器;

G)、手持终端访问 PC 机的服务器上储存的三维模型。

10. 根据权利要求 9 所述的基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描方法,其特征在于:所述的步骤 B 包括步骤 B1、步骤 B2 及步骤 B3,其中,步骤 B1 为 MCU 分别向人体秤模块机超声波模块发送称重机测身高命令,步骤 B2 为超声波模块测人体身高,并将测得人体身高信息发回 MCU 芯片,步骤 B3 为人体秤模块测人体体重,并将测得体重信息发回至 MCU 芯片;所述的步骤 D 包括步骤 D1、步骤 D2 及步骤 D3,其中,步骤 D1 为 MCU 芯片发送扫描命令至电机驱动模块,进行人体扫描,步骤 D2 为摄像头电机驱动模块驱动扫描摄像头沿人体头顶逐步向下运动,步骤 D3 为转盘电机驱动模块驱动人体匀速旋转。

一种基于超声波测人体身高的交互式 3D 扫描系统及其扫描方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 3D 扫描领域,特别指一种基于超声波测人体身高的交互式 3D 扫描系统及其扫描方法。

背景技术

[0002] 3D 扫描技术是一项新兴技术,其作为一种基础工艺技术,通过 3D 扫描得到三维数据后,可为动漫、游戏、3D 打印等提供技术支撑,通过 3D 扫描快速精准地得到物件的三维数据,生成三维模型,可用于动漫、游戏等模型,大为降低了动漫及游戏的制作难度,同时,作为 3D 打印的前端技术,通过 3D 扫描得到物体三维数据,将三维数据输送至 3D 打印机即可打印出相应物体。

[0003] 人体 3D 扫描技术即通过将 3D 扫描专用于人体扫描,以便建立完整、精细的人体三维模型,3D 扫描技术需要将人体 360° 全方位扫描,因此需要旋转扫描摄像头或人体,以便对人体的某一高度处进行全方位,同时,需要在竖直方向移动摄像头,以对人体的不同高度进行扫描;基于此原理,现有 3D 扫描设备一般旋转转盘与摄像头竖直运动相结合的结构,如授权公告号为 CN 204494008 U 的中国实用新型专利“一种 3D 扫描装置”及授权公告号为 CN 204484065 U 的中国实用新型专利“带有防滑旋转圆盘的 3D 扫描装置”,上述两篇公开文献公开了一种 3D 扫描装置的结构,同时也暗示了人体旋转,摄像头竖直运动的 3D 扫描工艺,该两项专利主要公开了装置结构设计,并未具体公开整个装置 3D 扫描方法,对三维图像扫描原理、三维图像的生成过程等均未有公开。

[0004] 授权公告号为 CN 204244331 U 的中国实用新型专利“一种智能 3D 扫描仪”同样的公开了一种带有旋转结构的扫描仪,与前文两份专利技术区别之处在于,其扫描装置运动方向由竖直方向替换为横向,且装置不专用于人体扫描,主要用于其他物件扫描,其采用的技术核心是通过光线发生器发射光线照射待扫描物体,智能终端摄像头接收光线照射后的物体图像,然后对图像上的光点进行计算处理,得到物体表面的点云信息,点云信息进行处理后得到物体的 3D 模型数据;该装置对扫描原理有相应的公开,但是采用光线及点云信息处理的扫描工艺,需要配备专用的光线发射器,扫描时对外界光线环境要求非常高,易受外界环境影响,其扫描精度低;另外,产生的光点信息量大,设备运算量大,对设备要求高,因此其实用性差,不具备实际推广价值。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,提供一种结合功能集成度高,设备控制精度高,误差率低,能实现快速精准扫描的基于超声波测人体身高的交互式 3D 扫描系统及其扫描方法。

[0006] 本发明采取的技术方案如下:一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,包括服务器、手持终端、PC 机、MCU 芯片、称重传感器、超声波测距模块、转

盘模块及摄像头模块,其中,上述手持终端与 PC 机连接,发送扫描命令至 PC 机,MCU 芯片通过串口通讯模块与 PC 机连接;上述称重传感器、超声波测距模块、转盘模块及摄像头模块分别与 MCU 芯片连接。

[0007] 优选地,所述的手持终端与 PC 机通过第一连接模块连接,以便进行数据交换,第一连接模块为 USB 模块及 WIFI 模块中的一种;上述 PC 机通过第二连接模块与内设在 MCU 芯片内的串口通讯模块连接,第二连接模块为 USB 模块;PC 机通过第三连接模块连接有扫描摄像头,第三连接模块为 USB 模块。

[0008] 优选地,所述的 MCU 芯片分别通过 HX711 芯片、MC33886 芯片及 BST7970 芯片与称重传感器、摄像头模块及转盘模块连接,超声波测距模块通过 CON4 接口与 MCU 芯片连接;所述的转盘模块包括相互连接的转盘电机驱动模块及转盘,摄像头模块包括相互连接的摄像头电机驱动模块及扫描摄像头,其中,转盘电机驱动模块与摄像头电机驱动模块组成电机驱动模块,电机驱动模块通过光电隔离模块与 MCU 芯片连接,以防止摄像头电机及转盘电机产生的干扰信号传递至 MCU 芯片。

[0009] 优选地,所述的摄像头电机驱动模块上连接有限位开关模块,限位开关模块设置在摄像头运动轨道的末端,并与 MCU 芯片连接,以便将摄像头运动至轨道末端的信号传递至 MCU 芯片,MCU 芯片发送摄像头停止信号至摄像头电机驱动模块,使扫描摄像头停止运动。

[0010] 优选地,所述的转盘电机驱动模块上连接有霍尔测速模块,霍尔测速模块与 MCU 芯片连接,以便实时检测转盘的转速,并将转速信息传递至 MCU 芯片,MCU 芯片根据转速信息实时将转盘转速调整至预设值。

[0011] 优选地,所述的超声波测距模块设置在转盘正上方,距离转盘的高度为 H,待扫描者站在转盘上,超声波测距模块通过测得超声波头发送和接收超声波的时间差 t,并根据超声波在空气中传播速度 v,计算得到超声波头与待扫描者头部之间的距离 S1,通过 H-S1 得到人体高度 S2,并将 S2 传递至 MCU 芯片,通过 MCU 芯片发送控制信息至摄像头电机驱动模块,以便控制扫描摄像头 06 的扫描初始高度为 S2。

[0012] 优选地,所述的称重传感器为人体秤模块,人体秤模块的芯片为 HX711, HX711 芯片通过 A+ 接口、A- 接口、B+ 接口及 B- 接口连接重力传感器接口 CON6,重力传感器接口 CON6 与重力传感器连接,重力传感器设置在转盘上,待扫描者站在转盘上,通过重力传感器感应待扫描者的重量信息,并将信息传递至 HX711 芯片,经 HX711 芯片传递至 MCU 芯片,MCU 芯片根据人体高度 S2 及重量信息计算得到人体身高体重脂肪率。

[0013] 优选地,所述的电源模块包括相互串联的第一电源转换芯片 LM2576 及第二电源转换芯片 ASM1117,第一电源转换芯片 LM2576 的接入电压为 12V,输出电压为 5V,第二电源转换芯片 ASM1117 的接入电压为 5V,输出电压为 3V;上述 MCU 芯片与电源模块的 VCC-3V3 端连接;光电隔离模块的 U3、U4、U5 芯片分别与电源模块的 VCC-3V3 端及 VCC-5V 端连接 U3、U4、U5 内设 LED 灯及光感应开关,形成物理隔离结构,U3、U4 及 U5 的 IN2、IN3 及 IN3 端口分别摄像头电机驱动模块及转盘驱动模块连接,U3、U4 及 U5 的 A0、A1、及 A3 端口与 MCU 芯片连接,通过物理隔离结构防止摄像头电机转盘电机产生的干扰信号干扰 MCU 芯片;上述摄像头电机驱动模块及转盘电机驱动模块分别与电源模块的 VCC-12V 端连接;上述串口通讯模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上述人体秤模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上

述限位开关模块与电源模块的 VCC-3V3 端连接；上述霍尔测速模块与超声波模块分别与电源模块的 VCC-3V3 端连接。

[0014] 一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描方法,包括以下步骤:

A)、手持终端向 PC 机发送扫描命令;

B)、PC 机向 MCU 芯片发送采集人体数据命令;

C)、MCU 芯片将采集到的人体数据发回至 PC 机;

D)、PC 机发送扫描命令至 MCU 芯片;

E)、MCU 芯片控制摄像头与转盘协同运动,获得人体全身 360° 图像,并将扫描信息发送至 PC 机;

F)、PC 机生成三维模型,并将生成的三维模型发送至 PC 机服务器;

G)、手持终端访问 PC 机的服务器上储存的三维模型。

[0015] 优选地,所述的步骤 B 包括步骤 B1、步骤 B2 及步骤 B3,其中,步骤 B1 为 MCU 分别向人体秤模块机超声波模块发送称重测身高命令,步骤 B2 为超声波模块测人体身高,并将测得人体身高信息发回 MCU 芯片,步骤 B3 为人体秤模块测人体体重,并将测得体重信息发回至 MCU 芯片;所述的步骤 D 包括步骤 D1、步骤 D2 及步骤 D3,其中,步骤 D1 为 MCU 芯片发送扫描命令至电机驱动模块,进行人体扫描,步骤 D2 为摄像头电机驱动模块驱动扫描摄像头沿人体头顶逐步向下运动,步骤 D3 为转盘电机驱动模块驱动人体匀速旋转。

[0016] 本发明的有益效果在于:

本发明针对现有技术存在的缺陷和不足进行改进创新,结构上利用现有的带旋转转盘及摄像头竖直运动的扫描结构,人体通过站在旋转转盘上运输旋转,同时,摄像头竖直运动以进行人体 3D 扫描;同时,本发明集成手持终端、PC 机、服务器及 MCU 芯片,形成一套完整的 3D 扫描系统,MCU 芯片连接电源模块、串口通讯模块、超声波测距模块、限位开关模块、光电隔离模块、电机驱动模块、限位开关模块、人体秤模块及霍尔测速模块,PC 机内集成 scan 软件端,工作时,人体站至旋转转盘上,旋转转盘及扫描摄像头均处于静止状态,手持终端向 PC 机发送扫描命令,PC 机将扫描命令传递至 MCU 芯片,MCU 芯片分别发送测身高及体重命令至超声波测距模块机人体秤模块,通过设置在人体顶部的超声波发送接收器发送超声波,超声波发射遇到人体障碍后返回,超声波测距模块记录最短时间返回的数据后及时停止接收,并将该最短时间记录,该最短时间即为超声波经距超声波发送接收器距离最短的人体头顶返回的时间,超声波在空气中的传播速度固定,因此通过速度与时间即可得到人体头顶距离超声波发送接收装置之间的距离,通过超声波的安装高度减去该距离即可计算得到人体高度,超声波测距模块将计算的高度发送至 MCU 芯片,同时,人体秤模块将测得的人体体重数据发送至 MCU 芯片,形成人体身高体重信息,MCU 芯片将该信息发至 PC 机,此为本发明的有益效果之一。

[0017] 另外,超声波测距模块测得的高度信息记录在 MCU 芯片内,PC 机接收人体数据信息后,发送扫描命令至 MCU 芯片,MCU 芯片将相应控制信息发送至电机驱动模块,首先,MCU 芯片发送命令及人体身高数据至摄像头驱动模块,摄像头驱动模块驱动摄像头电机运动,使得摄像头运动至人体头顶处,实现了摄像头的精准定位,避免了摄像头从高于人体头顶处开始扫描形成的扫描空段,且避免了摄像头从低于人体头顶处开始扫描造成的扫描模型

不完整的情况,大大提高了设备的控制精准性,提高了运动效率,此为本发明有益效果之二。

[0018] 摄像头定位完成后,MUC 芯片发送扫描信息至转盘电机驱动模块,转盘电机驱动模块按照预先设定好的转速驱动转盘电机匀速旋转,并带动人体随转盘转动,摄像头开始在竖直方向上由上而下运动,逐步进行人体扫描;在摄像头运动轨道的末端设有限位开关模块,当摄像头运动至轨道末端即人体脚底水平位置时,安装摄像头的滑动板物理碰撞限位开关模块的限位开关,使得限位开关及时断开,使摄像机电机电路及时切断,从而实现了摄像头从开始工作到结束工作的实时精确控制,提高了设备运转及控制效率,此为本发明的有益效果之三。

[0019] 另外,本发明的电机驱动模块与 MCU 芯片之间设置有光点隔离模块,通过光点隔离模块实现了电路的物理隔断结构,可有效地防止电机驱动模块因电机运转时产生的干扰信号对 MCU 芯片产生干扰,保证 MCU 芯片干净高效工作,光电隔离模块通过 LED 灯及光电感应开关组成,LED 灯与 MCU 芯片端连接,光电感应开关与电机驱动模块端连接,正常工作时,通过 LED 灯发出的光线使光电感应开关保持导通状态,保证电路畅通,同时起到物料隔离效果,此为本发明的有益效果之四。

附图说明

- [0020] 图 1 为本发明的连接结构示意图。
- [0021] 图 2 为本发明的电路模块示意图。
- [0022] 图 3 为图 2 中 MCU 芯片的电原理图。
- [0023] 图 4 为图 2 中光电隔离模块的电原理图。
- [0024] 图 5 为图 2 中电源模块的电原理图。
- [0025] 图 6 为图 2 中转盘电机驱动模块的电原理图。
- [0026] 图 7 为图 2 中摄像头电机驱动模块的电原理图。
- [0027] 图 8 为图 2 中串口通讯模块的电原理图。
- [0028] 图 9 为图 2 中人体秤模块的电原理图。
- [0029] 图 10 为图 2 中限位开关的电原理图。
- [0030] 图 11 为图 2 中霍尔测速模块的电原理图。
- [0031] 图 12 为图 2 中超声波模块的电原理图。
- [0032] 图 13 为本发明的 3D 扫描方法的流程步骤示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图对发明作进一步描述:

如图 1 至图 12 所示,本发明采取的技术方案如下:一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描系统,包括服务器 01、手持终端 02、PC 机 04、MCU 芯片 08、称重传感器 09、超声波测距模块 010、转盘模块 011 及摄像头模块 012,其中,上述手持终端 02 与 PC 机 04 连接,发送扫描命令至 PC 机 04,MCU 芯片 08 通过串口通讯模块与 PC 机连接;上述称重传感器 09、超声波测距模块 010、转盘模块 011 及摄像头模块 012 分别与 MCU 芯片 08 连接。

[0034] 手持终端 02 与 PC 机 04 通过第一连接模块 03 连接,以便进行数据交换,第一连接模块 03 为 USB 模块及 WIFI 模块中的一种;上述 PC 机 04 通过第二连接模块 07 与内设在 MCU 芯片 08 内的串口通讯模块连接,第二连接模块 07 为 USB 模块;PC 机 04 通过第三连接模块 05 连接有扫描摄像头 06,第三连接模块 05 为 USB 模块。

[0035] MCU 芯片 08 分别通过 HX711 芯片、MC33886 芯片及 BST7970 芯片与称重传感器 09、摄像头模块 012 及转盘模块 011 连接,超声波测距模块 010 通过 CON4 接口与 MCU 芯片 08 连接;所述的转盘模块 010 包括相互连接的转盘电机驱动模块及转盘,摄像头模块包括相互连接的摄像头电机驱动模块及扫描摄像头 06,其中,转盘电机驱动模块与摄像头电机驱动模块组成电机驱动模块,电机驱动模块通过光电隔离模块与 MCU 芯片 08 连接,以防止摄像头电机及转盘电机产生的干扰信号传递至 MCU 芯片 08。

[0036] 摄像头电机驱动模块上连接有限位开关模块,限位开关模块设置在摄像头运动轨道的末端,并与 MCU 芯片 08 连接,以便将摄像头运动至轨道末端的信号传递至 MCU 芯片 08, MCU 芯片 08 发送摄像头停止信号至摄像头电机驱动模块,使扫描摄像头停止运动。

[0037] 转盘电机驱动模块上连接霍尔测速模块,霍尔测速模块与 MCU 芯片连接,以便实时检测转盘的转速,并将转速信息传递至 MCU 芯片 08, MCU 芯片 08 根据转速信息实时将转盘转速调整至预设值。

[0038] 超声波测距模块 010 设置在转盘正上方,距离转盘的高度为 H,待扫描者站在转盘上,超声波测距模块 010 通过测得超声波头发送和接收超声波的时间差 t ,并根据超声波在空气中传播速度 v ,计算得到超声波头与待扫描者头部之间的距离 S_1 ,通过 $H-S_1$ 得到人体高度 S_2 ,并将 S_2 传递至 MCU 芯片 08,通过 MCU 芯片 08 发送控制信息至摄像头电机驱动模块,以便控制扫描摄像头 06 的扫描初始高度为 S_2 。

[0039] 称重传感器 09 为人体秤模块,人体秤模块的芯片为 HX711, HX711 芯片通过 A+ 接口、A- 接口、B+ 接口及 B- 接口连接重力传感器接口 CON6,重力传感器接口 CON6 与重力传感器连接,重力传感器设置在转盘上,待扫描者站在转盘上,通过重力传感器感应待扫描者的重量信息,并将信息传递至 HX711 芯片,经 HX711 芯片传递至 MCU 芯片 08, MCU 芯片 08 根据人体高度 S_2 及重量信息计算得到人体身高体重脂肪率。

[0040] 电源模块包括相互串联的第一电源转换芯片 LM2576 及第二电源转换芯片 ASM1117,第一电源转换芯片 LM2576 的接入电压为 12V,输出电压为 5V,第二电源转换芯片 ASM1117 的接入电压为 5V,输出电压为 3V;上述 MCU 芯片 08 与电源模块的 VCC-3V3 端连接;光电隔离模块的 U3、U4、U5 芯片分别与电源模块的 VCC-3V3 端及 VCC-5V 端连接 U3、U4、U5 内设 LED 灯及光感应开关,形成物理隔离结构,U3、U4 及 U5 的 IN2、IN3 及 IN3 端口分别摄像头电机驱动模块及转盘驱动模块连接,U3、U4 及 U5 的 A0、A1、及 A3 端口与 MCU 芯片 08 连接,通过物理隔离结构防止摄像头电机转盘电机产生的干扰信号干扰 MCU 芯片 08;上述摄像头电机驱动模块及转盘电机驱动模块分别与电源模块的 VCC-12V 端连接;上述串口通讯模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上述人体秤模块与电源模块的 VCC-5V 端连接;上述限位开关模块与电源模块的 VCC-3V3 端连接;上述霍尔测速模块与超声波模块分别与电源模块的 VCC-3V3 端连接。

[0041] 如图 13 所示,一种基于超声波测人体身高的手持终端与 PC 机交互式 3D 扫描方法,包括以下步骤:

A)、手持终端向 PC 机发送扫描命令；

B)、PC 机向 MCU 芯片发送采集人体数据命令；

C)、MCU 芯片将采集到的人体数据发回至 PC 机；

D)、PC 机发送扫描命令至 MCU 芯片；

E)、MCU 芯片控制摄像头与转盘协同运动,获得人体全身 360° 图像,并将扫描信息发送至 PC 机；

F)、PC 机生成三维模型,并将生成的三维模型发送至 PC 机服务器；

G)、手持终端访问 PC 机的服务器上储存的三维模型。

[0042] 步骤 B 包括步骤 B1、步骤 B2 及步骤 B3,其中,步骤 B1 为 MCU 分别向人体秤模块机超声波模块发送称重机测身高命令,步骤 B2 为超声波模块测人体身高,并将测得人体身高信息发回 MCU 芯片,步骤 B3 为人体秤模块测人体体重,并将测得体重信息发回至 MCU 芯片;所述的步骤 D 包括步骤 D1、步骤 D2 及步骤 D3,其中,步骤 D1 为 MCU 芯片发送扫描新型至电机驱动模块,进行人体扫描,步骤 D2 为摄像头电机驱动模块驱动扫描摄像头沿人体头顶逐步向下运动,步骤 D3 为转盘电机驱动模块驱动人体匀速旋转。

[0043] 进一步,本发明结构上利用现有的带旋转转盘及摄像头竖直运动的扫描结构,人体通过站在旋转转盘上运输旋转,同时,摄像头竖直运动以进行人体 3D 扫描;同时,本发明集成手持终端、PC 机、服务器及 MCU 芯片,形成一套完整的 3D 扫描系统,MCU 芯片连接电源模块、串口通讯模块、超声波测距模块、限位开关模块、光电隔离模块、电机驱动模块、限位开关模块、人体秤模块及霍尔测速模块,PC 机内集成 scan 软件端,工作时,人体站至旋转转盘上,旋转转盘及扫描摄像头均处于静止状态,手持终端向 PC 机发送扫描命令,PC 机将扫描命令传递至 MCU 芯片,MCU 芯片分别发送测身高及体重命令至超声波测距模块机人体秤模块,通过设置在人体顶部的超声波发送接收器发送超声波,超声波发射遇到人体障碍后返回,超声波测距模块记录最短时间返回的数据后及时停止接收,并将该最短时间记录,该最短时间即为超声波经距超声波发送接收器距离最短的人体头顶返回的时间,超声波在空气中的传播速度固定,因此通过速度与时间即可得到人体头顶距离超声波发送接收装置之间的距离,通过超声波的安装高度减去该距离即可计算得到人体高度,超声波测距模块将计算的高度发送至 MCU 芯片,同时,人体秤模块将测得的人体体重数据发送至 MCU 芯片,形成人体身高体重信息,MCU 芯片将该信息发至 PC 机。另外,超声波测距模块测得的高度信息记录在 MCU 芯片内,PC 机接收人体数据信息后,发送扫描命令至 MCU 芯片,MCU 芯片将相应控制信息发送至电机驱动模块,首先,MCU 芯片发送命令及人体身高数据至摄像头驱动模块,摄像头驱动模块驱动摄像头电机运动,使得摄像头运动至人体头顶处,实现了摄像头的精准定位,避免了摄像头从高于人体头顶处开始扫描形成的扫描空段,且避免了摄像头从低于人体头顶处开始扫描造成的扫描模型不完整的情况,大大提高了设备的控制精准性,提高了运动效率。摄像头定位完成后,MUC 芯片发送扫描信息至转盘电机驱动模块,转盘电机驱动模块按照预先设定好的转速驱动转盘电机匀速旋转,并带动人体随转盘转动,摄像头开始在竖直方向上由上而下运动,逐步进行人体扫描;在摄像头运动轨道的末端设有限位开关模块,当摄像头运动至轨道末端即人体脚底水平位置时,安装摄像头的滑动板物理碰撞限位开关模块的限位开关,使得限位开关及时断开,使摄像机电机电路及时切断,从而实现了摄像头从开始工作到结束工作的实时精确控制,提高了设备运转及控制效率。另外,

本发明的电机驱动模块与 MCU 芯片之间设置有光点隔离模块,通过光点隔离模块实现了电路的物理隔断结构,可有效地防止电机驱动模块因电机运转时产生的干扰信号对 MCU 芯片产生干扰,保证 MCU 芯片干净高效工作,光电隔离模块通过 LED 灯及光电感应开关组成,LED 灯与 MCU 芯片端连接,光电感应开关与电机驱动模块端连接,正常工作时,通过 LED 灯发出的光线使光电感应开关保持导通状态,保证电路畅通,同时起到物料隔离效果。

[0044] 发明的实施例只是介绍其具体实施方式,不在于限制其保护范围。本行业的技术人员在本实施例的启发下可以作出某些修改,故凡依照发明专利范围所做的等效变化或修饰,均属于发明专利权利要求范围内。

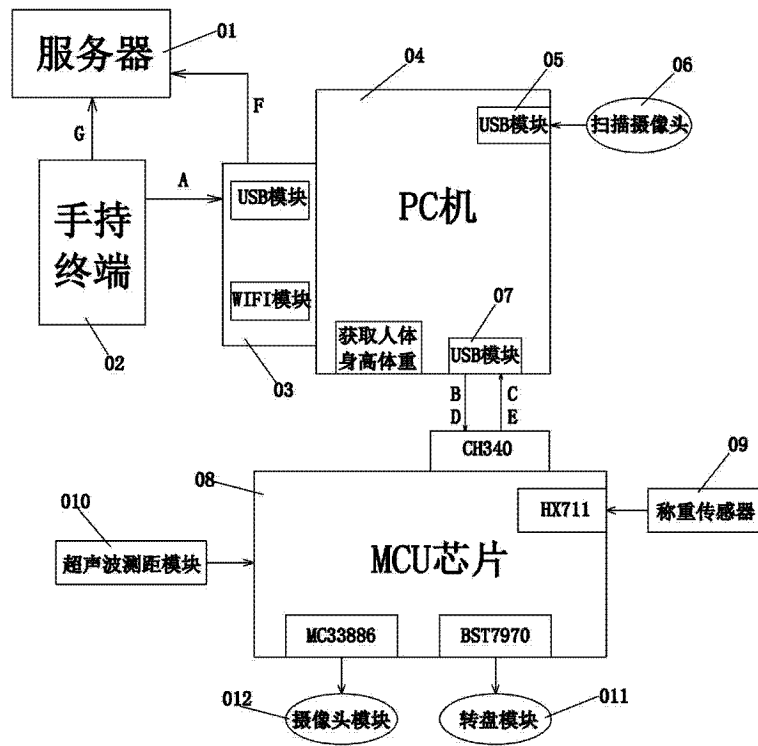


图 1

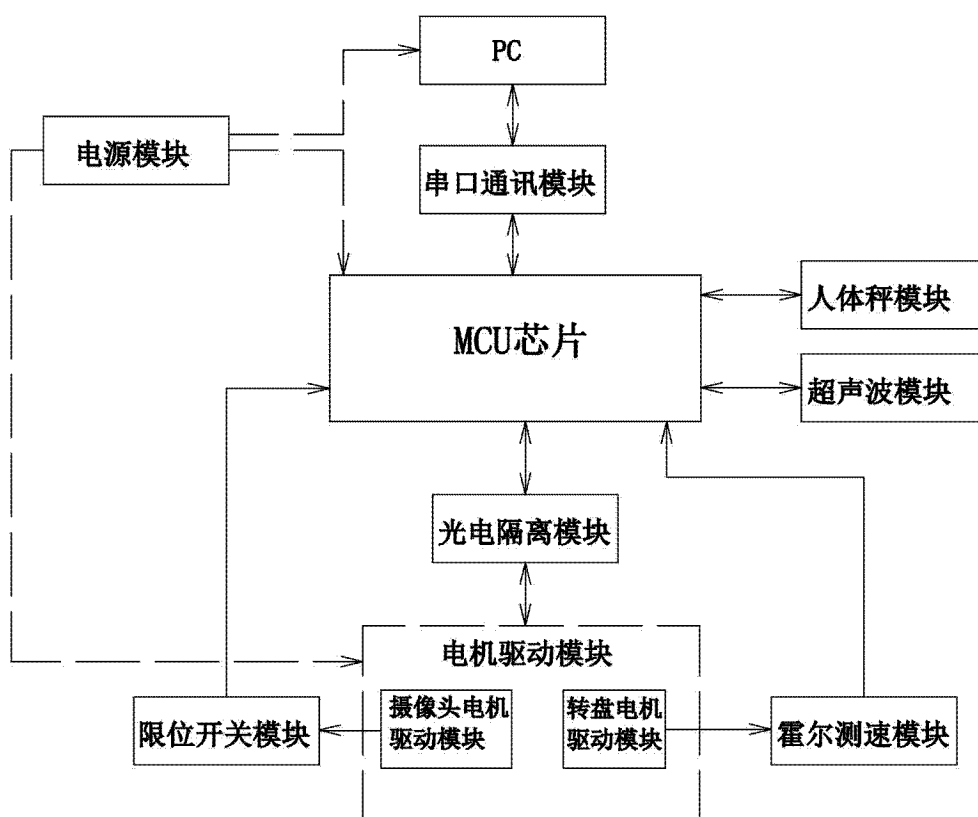


图 2

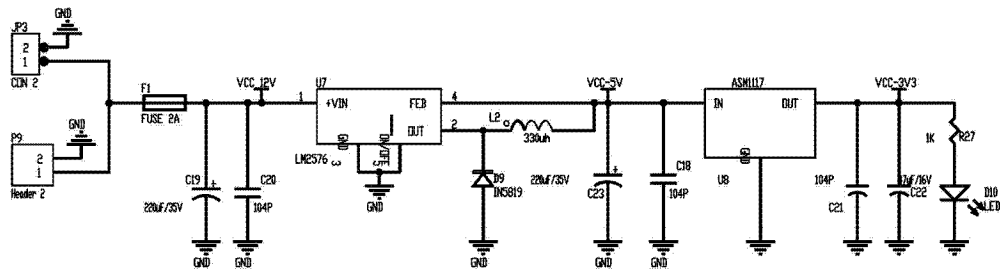


图 5

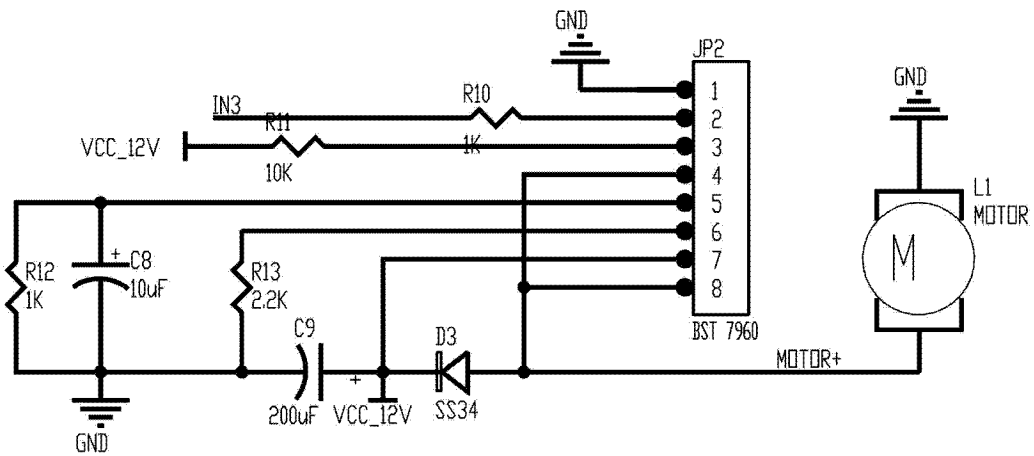


图 6

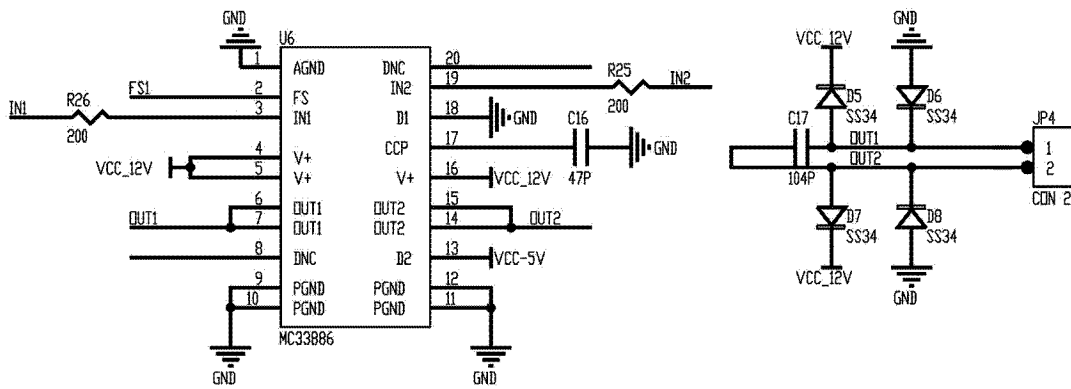


图 7



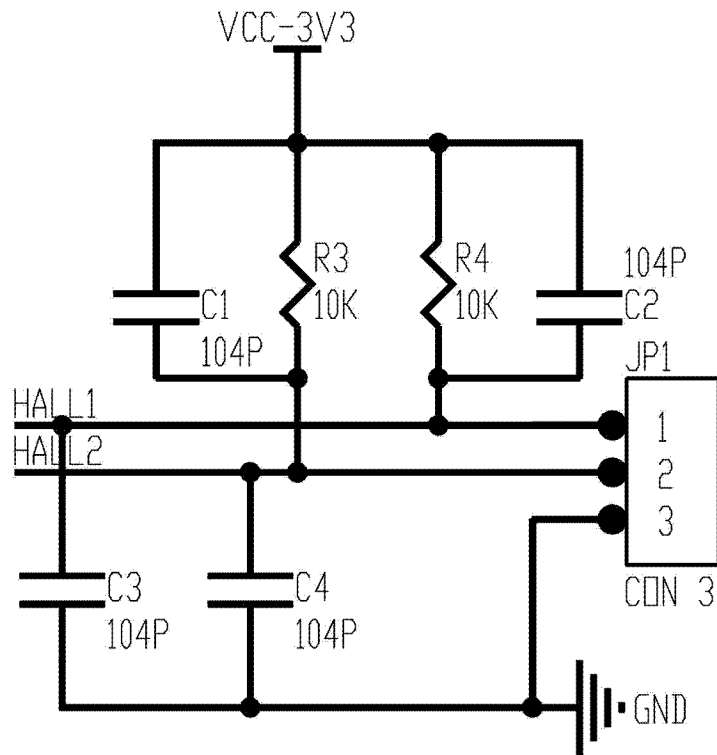


图 10

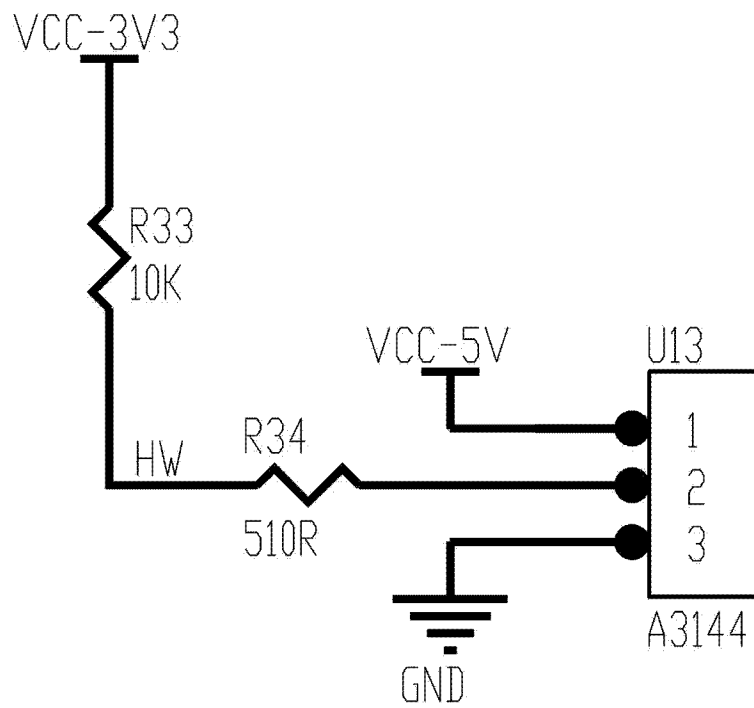


图 11

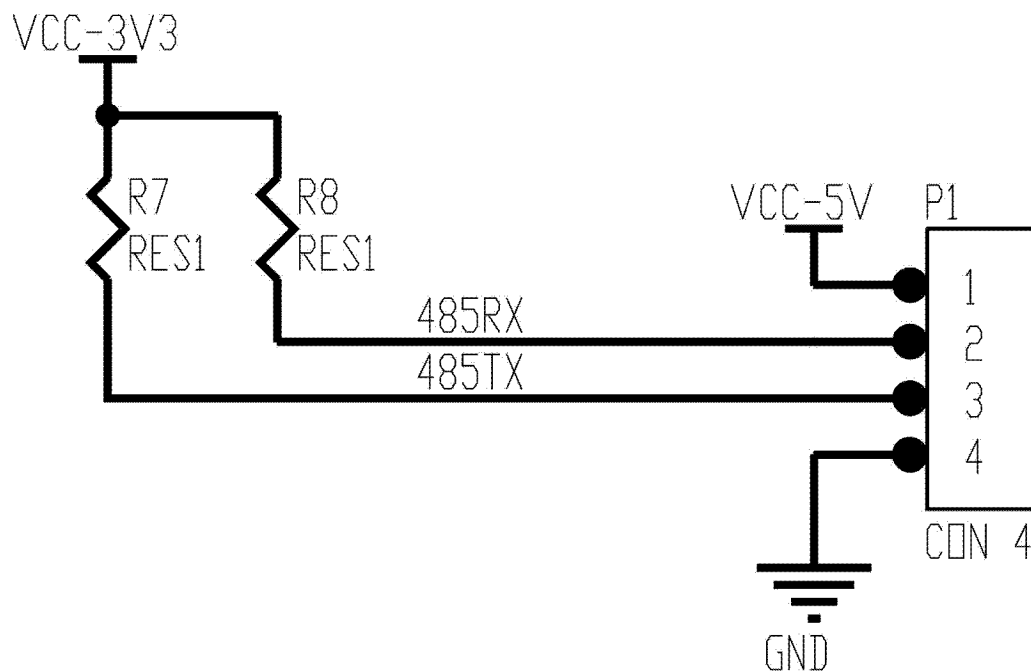


图 12

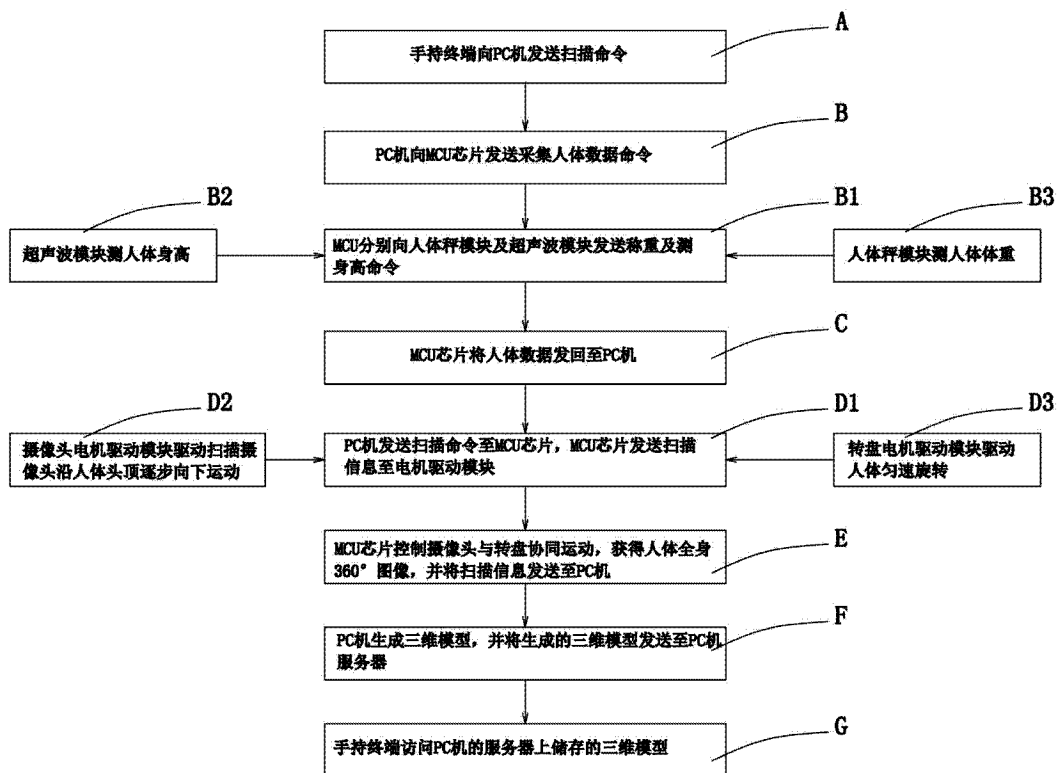


图 13

专利名称(译)	一种基于超声波测人体身高的交互式3D扫描系统及其扫描方法		
公开(公告)号	CN104983445A	公开(公告)日	2015-10-21
申请号	CN201510461639.4	申请日	2015-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	摩多数据(深圳)有限公司		
申请(专利权)人(译)	摩多数据(深圳)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	摩多数据(深圳)有限公司		
[标]发明人	冷如锋		
发明人	冷如锋		
IPC分类号	A61B8/00 G01G19/50		
代理人(译)	陈庆元		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于超声波测人体身高的交互式3D扫描系统及其扫描方法，包括服务器、手持终端、PC机、MCU芯片、称重传感器、超声波测距模块、转盘模块及摄像头模块，手持终端与PC机连接，发送扫描命令至PC机，MCU芯片与PC机连接；称重传感器、超声波测距模块、转盘模块及摄像头模块分别与MCU芯片连接；3D扫描方法包括以下步骤：手持终端向PC机发送扫描命令；PC机向MCU芯片发送采集人体数据命令；MCU芯片将数据发回至PC机；PC机发送扫描命令至MCU芯片；MCU芯片控制摄像头与转盘协同运动进行扫描，将扫描信息发送至PC机；PC机生成三维模型；手持终端访问PC机的服务器上储存的三维模型。本发明功能集成度高，设备控制精度高，误差率低。

