(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2012 年 12 月 13 日 (13.12.2012)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/167653 A1

(51) 国际专利分类号:
A61H 3/06 (2006.01) *G09B 21/00* (2006.01)
A61F 9/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/073364

(22) 国际申请日: 2012 年 3 月 31 日 (31.03.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201110155763.X 2011 年 6 月 10 日 (10.06.2011) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **深圳典邦科技有限公司 (SHENZHEN DIANBOND TECHNOLOGY CO., LTD)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区郎山一路 8 号, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **谭芸 (TAN, Yun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区郎山一路 8 号, Guangdong 518057 (CN)。 **欧以良 (OU, Yiliang)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区郎山一路 8 号, Guangdong 518057 (CN)。 **刘萍 (LIU, Ping)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区郎山一路 8 号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **深圳新创友知识产权代理有限公司 (CHINA TRUER IP)**; 中国广东省深圳市福田区上步路佳兆业中心 B 座 713, Guangdong 518031 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,

[见续页]

(54) Title: VISUALISED METHOD FOR GUIDING THE BLIND AND INTELLIGENT DEVICE FOR GUIDING THE BLIND THEREOF

(54) 发明名称 : 一种可视化导盲方法及其智能导盲装置

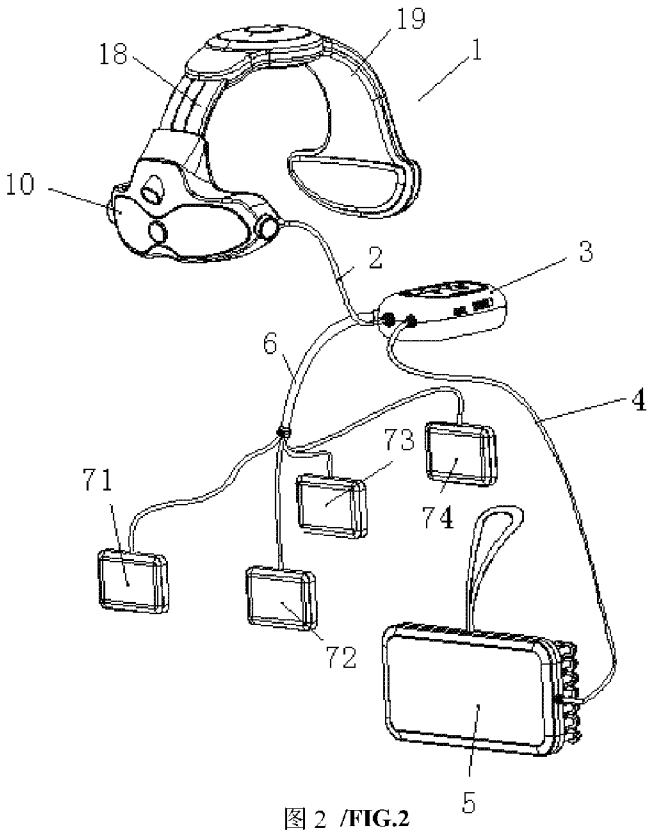

图 2 /FIG.2

(57) Abstract: Disclosed is an intelligent guiding device and a visualised method for guiding the blind, the intelligent guiding device comprising a detection mechanism (1), a microprocessor controller (3), an image toucher (5) and indicating devices (71, 72, 73, 74); the detection system (1) comprising camera devices (11, 12, 13) and ultrasonic detectors (14, 15, 16, 17); the microprocessor controller (3) being connected to the camera devices (11, 12, 13), the ultrasonic detectors (14, 15, 16, 17), the image toucher (5) and the indicating devices (71, 72, 73, 74); the camera devices (11, 12, 13) being used for collecting monochrome images of the scene in front; the microprocessor controller (3) performing an extraction from the monochrome images so as to obtain signals of object contours, and then converting the same into serial signals, which are then outputted to the image toucher (5); the image toucher (5) converting the serial signals into mechnical tactile sense signals and sending out stimulation of touching pins; the ultrasonic detectors (14, 15, 16, 17) being used for measuring information on the location of the objects around; the microprocessor controller (3) processing the information on the location of the objects so as to obtain the distance to the objects and a direction which safely avoids them, and sending the same to the indicating devices (71, 72, 73, 74); and the indicating devices (71, 72, 73, 74) being used for indicating the distance to the objects and the direction which safely avoids them. The visualised method for guiding the blind comprises the following steps: 1. taking a monochrome image, and making a contour extraction from the monochrome image so as to obtain signals of the object contours; 2. converting the signals of

[见续页]

WO 2012/167653 A1

LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

the object contours into serial signals and sending the same to the image toucher (5), where the image toucher (5) converts the serial signals to mechanical tactile signals and sends out stimulation of touching pins, allowing the blind to feel the shape of the objects by touching.

(57) **摘要**: 一种智能导盲装置以及可视化导盲方法，该智能导盲装置包括探测机构（1）、微处理控制器（3）、图像感触器（5）和提示装置（71，72，73，74），所述探测机构（1）包括摄像装置（11，12，13）和超声探测器（14，15，16，17），所述微处理控制器（3）分别与所述摄像装置（11，12，13）、超声探测器（14，15，16，17）、图像感触器（5）和提示装置（71，72，73，74）连接，所述摄像装置（11，12，13）用于采集前方景物的黑白图像，所述微处理控制器（3）对黑白图像进行提取以获得物体轮廓信号，并转换为串行信号输出到所述图像感触器（5）；所述图像感触器（5）将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，所述超声探测器（14，15，16，17）用于测量周围物体的位置信息，所述微处理控制器（3）对所述物体位置信息处理得到物体的距离和安全避让方向，并传送至所述提示装置（71，72，73，74）；所述提示装置（71，72，73，74）用于提示物体的距离和安全避让方向。该可视化导盲方法包括如下步骤：1、拍摄黑白图像，对所述黑白图像作轮廓提取以获得物体轮廓信号；2、将所述物体轮廓信号转变成串行信号传送到图像感触器（5），所述图像感触器（5）将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，让盲人触觉到物体的形状。

说 明 书

一种可视化导盲方法及其智能导盲装置

技术领域

本发明涉及导盲方法及装置，特别是涉及一种可视化导盲方法及其智能导盲装置。

背景技术

随着社会进步，盲人因视障带来的生活困难问题成为全人类共同关心的问题。由于盲人眼睛致盲个体原因差异，直接的手术、再置器官辅助，都存在很大的技术风险和使用风险，且工程巨大。市场上出现了各种各样的导盲产品，主要包括导盲犬、电子类导盲等，其中电子类导盲主要是以超声探测障碍为主的导盲装置，如导盲杖、导盲帽、导盲筒等，可以探测障碍物体位置；他们都可以辅助盲人户外活动和盲人步行时导盲作用，但是都无法让盲人知悉物体或障碍的形状，避让障碍时盲人还得借助手触觉、棍杖敲击等获得更多的特征信息。多年来技术人员也在寻求设计一种能帮助盲人看到障碍物体形状甚至周围环境的装置，09 年国内公布的有关资料中提到一种导盲装置，采用彩色摄像头摄取图像，再把这种图像转印到一种穿戴触觉装置上，从而盲人可以通过触觉看到这种彩色图像的方法，但是根据现有科技发展的水平以及人体工学的特征特异性，难以实施。

首先，这种方法提到：通过高清晰度的彩色摄像头采集到图像后，要让盲人触觉到彩色图像，就必须经过非常复杂的图像识别技术，因而也需要经过大量的数据存取计算比较处理才能识别图像目标特征，目前图像识别是一个前沿性技术难题，机器人图像识别也限于对特定目标的识别，将机器人图像识别技术应用于盲人系统导盲有很大技术瓶颈；其次，将高清晰的图像直接转印到触觉装置上，触觉装置的清晰度依赖于其阵列的大小，资料中提到触觉阵列触针越多，盲人看到的越清晰，由于这种图像是实时的，速度非常之快，而人的感觉滞后很大，且触觉神经识别物体特征是多以一种串行为主的识别方式，所以文中提到的触觉装置的转印图像识别是难以从时间、数量、方式上达到盲人触觉感知要求的。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是：克服上述缺点与不足，提出了一种可视化导盲方法及其智能导盲装置，以真正实现盲人识别物体的形状及有效避让障碍物。

本发明的可视化导盲方法采用以下技术方案：

该可视化导盲方法包括如下步骤：

（1）拍摄黑白图像，对所述黑白图像作提取轮廓信息处理，减少细节元素，完成对图像的提炼，以获得物体轮廓信号；

（2）根据人体工学特征，将所述物体轮廓信号转变成串行信号传送到图像感触器，所述图像感触器将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，在触视速度上采用间歇式图片触觉模式，在数量上采用合适的人体敏感的触针阵列，从而真正让盲人触觉到物体的形状。

由于采用黑白的摄像头获得黑白图像，无清晰度、色度要求，在对该黑白图像进行提炼处理时，仅生成该物体的主要轮廓信息，减少物体的细节元素信息，并以串行的方式传送到图像感触器，根据人体工学研究结果，该图像感触器采用串行方式输出机械触觉信号，触视速度上采用间歇式而非连续的图片触觉模式，间歇式图片触觉模式是指间隔一定的时间输出一幅图片，从而真正让盲人触觉到物体的形状。

优选的，还包括步骤（3）：探测物体的位置信息，对所述位置信息处理得到并提示物体的距离和安全避让方向。将探测到的物体位置信息进行处理得到并提示物体的距离和安全避让方向，不仅使得盲人能感知物体的形状，也能知道物体的距离，起到更有效的导盲作用。

优选的，所述触针阵列为机械振动触点矩形阵列。

本发明的智能导盲装置采用以下技术方案：

包括探测机构、微处理控制器、图像感触器和提示装置，所述探测机构内包括摄像装置和超声探测器，所述微处理控制器分别与所述摄像装置、超声探测器、图像感触器和提示装置连接，所述摄像装置用于采集前方景物的黑白图像，所述微处理控制器对黑白图像进行提取以获得物体轮廓信号，并转换为串行信号输出到所述图像感触器；所述图像感触器将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，所述超声探测器用于测量周围物体的位置信息，所述微处理控制器对所述物体位置信息处理得到物体的距离和安全避让方向，并传送至所述提示装置；所述提示装置用于提示物体的距离和安全避让方向。

由于采用图像感触器产生机械触觉信息发出触觉刺激，同时结合提示物体的位置，能实现安全有效的导盲。

优选的，所述图像感触器包括调制驱动电路板、触针阵列和安装所述调制驱动电路板和触针阵列的支撑机构，所述调制驱动电路板用于串行接收所述微处理控制器发出的串行信号，并串行驱动所述触针阵列工作，所述物体轮廓信号与所述触针阵列点对点比例对应。

优选的，所述触针阵列是由压电陶瓷振动器组成的机械振动触点矩形阵列，所述支撑机构紧贴人体的皮肤敏感区。

优选的，所述微处理控制器，包括键盘、电源、电路板，其中所述电路板上设置有 ARM 微处理器、I/O 接口、语音模块、视频接收解码模块、FPGA 可编程控制器、图像感触器接口模块，所述 ARM 微处理器与所述 I/O 接口、FPGA 可编程控制器、图像感触器接口模块、语音模块、电源、键盘以及震动提示器连接，所述 FPGA 可编程控制器与所述视频信号接收解码模块连接，所述视频信号接收解码模块与所述摄像装置连接，所述语音模块外接语音提示器，所述图像感触器接口模块外接所述图像感触器，所述 I/O 接口外接所述超声探测器。

优选的，所述微处理控制器还包括功能切换开关，所述功能切换开关与所述 ARM 微处理器连接，其包括训练档和正常档，所述电路板中还包括视频训练模块，所述视频训练模块与所述视频信号接收解码模块连接。由于还设置有视频训练模块，结合一定的综合训练可以提高识别物体形状及障碍避让的能力，逐步提高触视水平和活动能力。

优选的，所述 FPGA 可编程控制器用于对所述视频信号接收解码模块采集的图像进行图像变换处理以获得物体轮廓信号，所述图像变换处理包括图像冻结或动态捕捉、图像放大、图像缩小、正片强化或负片强化。

优选的，所述探测机构为头戴式机构，其包括可调节的头带、眼镜体和固定机构，所述眼镜体通过所述头带与所述固定机构连接，所述超声探测器有四组，分别为前、后、左、右超声探测器，每组所述超声探测器均包含发射探头和接收探头，所述摄像装置的摄像头和前超声探测器安装在所述眼镜体的正前方，所述左超声探测器和右超声探测器分别安装在所述眼镜体的左右两侧，所述后超声探测器安装在所述固定机构内，所述提示装置包括前、后、左、右四个震动提示器，分别用于根据前、后、左、右超声探测器探测的物体方位提示物体的位置以及安全避让方向。

采用本发明的技术方案，盲人不但可以有效地探测到周围障碍避让周围的障碍物体，还能通过摄像头“看”到眼前方物体轮廓，识别物体形状，进一步的，通过不断的训练积累，可以逐步认识到越来越多的物体。

附图说明

图 1 是本发明实施例的智能导盲装置系统图；

图 2 是本发明实施例的智能导盲装置组装后的立体示意图；

图 3 是图 2 中探测机构的立体分解示意图；

图 4 是图 2 中微处理控制器的立体分解示意图；

图 5 是图 2 中图像感触器的立体分解示意图；

图中的标号说明如下：

探测机构 1：眼镜体 10、头带 18、固定机构 19、摄像镜头 11、黑白 CCD 图像传感器 12、图像处理电路 13、前超声探测器 16、左超声探测器 14、右超声探测器 15、后超声探测器 17；

电缆 2、4、6；

微处理控制器 3：键盘 31、电源开关 32、功能切换开关 33、蜂鸣器 34、扬声器 35、电源 36、电路板 37（ARM 微处理器 371、I/O 接口 372、语音模块 373、视频信号接收解码模块 374，FPGA 可编程控制器 375、图像感触器接口模块 376、视频训练模块 377）、电源指示灯 38；

图像感触器 5：调制驱动电路板 52、触针阵列 51、支撑机构 53；

前侧震动提示器 71、后侧震动提示器 72、左侧震动提示器 73、右侧震动提示器 74。

具体实施方式

下面对照附图和结合优选具体实施方式对本发明进行详细的阐述。

在一个实施例里，一种可视化导盲方法包括如下步骤：（1）拍摄黑白图像，对所述黑白图像作提取轮廓信息处理，减少细节元素，完成对图像的提炼，以获得物体轮廓信号；（2）根据人体工学特征，将所述物体轮廓信号转变成串行的方式传送到图像感触器，所述图像感触器将所述物体轮廓信号转变为串行输出的机械触觉信号，在触视速度上采用间歇式图片触觉模式，在数量上采用合适的人体敏感的触针阵列，从而真正让盲人触觉到物体的形状；

优选地，该方法还包括以下步骤：（3）探测物体的位置信息，对所述位置信息处理得到并提示物体的距离和安全避让方向。

在一个实施例里，一种智能导盲装置包括探测机构、微处理控制器、图像感触器

和提示装置，所述探测机构内包括摄像装置和超声探测器，所述微处理控制器分别与所述摄像装置、超声探测器、图像感触器和提示装置连接，所述摄像装置用于采集前方景物的黑白图像，所述微处理控制器对黑白图像进行提取以获得物体轮廓信号，并转换为串行信号输出到所述图像感触器；所述图像感触器将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，所述超声探测器用于测量周围物体的位置信息，所述微处理控制器对所述物体位置信息处理得到物体的距离和安全避让方向，并传送至所述提示装置；所述提示装置用于提示物体的距离和安全避让方向。

本发明的智能导盲装置也可以称之可视化导盲器，盲人可以选择自己某一敏感触觉部位作为安装图像感触器的“显示区”，具体来说，如图 1-5 所示，智能导盲装置包括探测机构 1、微处理控制器 3、图像感触器 5 和提示装置，探测机构 1 内包括摄像装置和超声探测器，微处理控制器 3 分别与摄像装置、超声探测器、图像感触器 5 和提示装置连接，摄像装置采集前方景物的黑白图像，微处理控制器 3 对该黑白图像进行提取以获得物体轮廓信号，并转换为串行信号输出到图像感触器 5；图像感触器 5 将串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，超声探测器测量周围物体的位置信息，微处理控制器 3 对该物体位置信息处理得到物体的距离和安全避让方向，并传送至提示装置；提示装置提示物体的距离和安全避让方向。

在优选的实施例里，图像感触器 5 包括调制驱动电路板 52、触针阵列 51 和支撑机构 53，触针阵列 51 与调制驱动电路板 52 电连接，并一并安装在支撑机构 53 上，触针阵列 51 是由压电陶瓷振动器组成的触觉器阵列，调制驱动电路依次扫描供电振动，形成与微处理控制器 3 的物体轮廓信号激励驱动一致的触觉激励，处理后的图像的机械触觉信号与触针阵列 51 点对点比例对应，触针阵列 51 可以为独立的 160x120 以下的机械振动触点矩形阵列，例如采用 120x80 或 160x120 两种触针阵列，图像感触器 5 采用串行方式输出机械触觉信号，触视速度上采用间歇式而非连续的图片触觉模式，如以每 1 秒或 2 秒以上一幅图片的触觉速度，输出机械触觉信号，支撑机构 53 置于人体的皮肤敏感区，触点感觉适合人体敏感度，且适于紧贴安置于人体敏感触觉区，如右胸前区，额头部位等，避免触点刺激敏感穴位是适宜的。

在一些实施例中，摄像装置包括摄像镜头 11、黑白 CCD 图像传感器 12、图像处理电路 13，物体经过摄像镜头 11 成像于黑白 CCD 图像传感器 12 上，图像处理电路 13 将高速扫描到的黑白影像信号转换为电信号进行处理，并连续的输出模拟黑白标准图像到微处理控制器 3，摄像镜头 11 为一定视角可手动变焦的透镜组件。

在一些实施例中，提示装置包括语音提示器和震动提示器 71、72、73、74，震动

提示器用于提示物体的距离和安全避让方向，语音提示器可用于对整个导盲装置的使用情况（如开关机、工作模式等）进行提示，优选采用耳机，耳机接口内置于探测机构 1。

在一些实施例中，微处理控制器 3，包括键盘 31、电源 36、电路板 37，其中电路板 37 上设置有 ARM 微处理器 371、I/O 接口 372、语音模块 373、视频信号接收解码模块 374，FPGA 可编程控制器 375、图像感触器接口模块 376，ARM 微处理器 371 分别与 I/O 接口 372、FPGA 可编程控制器 375、图像感触器接口模块 376、语音模块 373、电源 36、键盘 31 以及震动提示器 71、72、73、74 连接，FPGA 可编程控制器 375 还分别与视频信号接收解码模块 374 和图像感触器接口模块 376 连接，视频信号接收解码模块 374 与摄像装置的图像处理电路 13 连接，语音模块 373 外接语音提示器，图像感触器接口模块 376 外接图像感触器 5，I/O 接口 372 外接超声探测器 14、15、16、17；键盘 31 可以包括四个按键(动提取/冻结、正/负提取、放大、缩小按钮)。

在一些实施例中，电源 36 由微处理控制器 3 内置的大容量锂电池提供，还设置有电源指示灯 38，以提示电量的多少。此外，微处理控制器 3 还包括功能切换开关 33、电源开关 32、扬声器 35 和蜂鸣器 34 等，功能切换开关 33 与 ARM 微处理器 371 连接，分为训练档和正常档，电路板 37 中还包括视频训练模块 377，其与视频信号接收解码模块 374 连接。 ARM 微处理器 371 中的操作系统为 LINUX 嵌入式操作系统，软件包括超声测量管理软件、安全避让软件和视频训练学习软件。FPGA 可编程控制器 375 对视频信号接收解码模块 374 采集的图像进行图像变换处理以获得物体轮廓信号，处理后的图像轮廓信号作比例对应运算输出至图像感触器接口模块 376，产生图像感触器所需的串行输出，其中的图像变换处理包括图像冻结、动态捕捉、图像放大、图像缩小、正片强化、负片强化。

其中的视频训练模块 377 中可以包含如下信息：1）常用物品：照片图像、轮廓图像、立体轮廓静态、立体轮廓滚动；远近变换活动轮廓图像；2）日常活动的物体：照片图像、轮廓图像、立体轮廓静态、立体轮廓滚动；远近变换活动轮廓图像；移动时图像；3）人、动物：照片图像、轮廓图像、立体轮廓静态、立体轮廓滚动；远近变换活动轮廓图像；移动时图像；4）危险物品：照片图像、轮廓图像、立体轮廓静态、立体轮廓滚动；远近变换活动轮廓图像；5）环境生物体：照片图像、轮廓图像、立体轮廓静态、立体轮廓滚动；远近变换活动轮廓图像；同时结合手感知对应以上物体模型，或摄像头摄像后通过图像感触器的对比，作一定的训练，通过训练学习，获得并提高识别物体形状的能力，这样盲人边学习边会看到越来越多的物体。

在一些实施例中，探测机构 1 可以为头戴式机构，其包括可调节的头带 18、眼镜体 10 和固定机构 19，眼镜体 10 通过头带 18 与固定机构 19 连接，超声探测器有四组，分别为前、后、左、右超声探测器，每组超声探测器均包含发射探头和接收探头，摄像装置的摄像镜头 11 和前超声探测器 16 安装在眼镜体 10 的正前方，左超声探测器 14 和右超声探测器 15 分别安装在眼镜体 10 的左右两侧，后超声探测器 17 安装在固定机构 19 内，每组超声探测器分别探测其对应方位中物体的位置信息，其发射探头和接收探头都分别与微处理控制器 3 连接，分别用于接受微处理控制器 3 的扫描信号和接收超声信号并送到微处理控制器 3，微处理控制器 3 根据超声探测器探测获得的物体位置信息，采用特定的仿生算法获得障碍安全避让方向，震动提示器，包括前、后、左、右四个，分别用于根据前、后、左、右超声探测器探测的物体方位提示物体的位置以及安全避让方向。微处理控制器 3 通过电缆 2 与探测机构 1 连接，通过电缆 4 与图像感触器 5 连接，通过电缆 6 分别与四个震动提示器连接，佩戴时，眼镜体 10 置于人眼前方，相当于带上一个眼镜，头带 18 置于头顶，可以根据人体头型特征调节松紧以确保舒适佩戴，固定机构 19 置于头部后侧，在探测机构 1 接触人体的一侧还设有护垫，使接触皮肤更舒适，微处理控制器 3 可以固定在腰带式挎包内，震动提示器佩戴时可以通过撕粘胶带分别佩于人体前后胸、左右手臂等位置；图像感触器依据盲人个体的特征，可以穿戴于前胸或后背。

一个优选实施例的智能导盲装置具体操作如下：

微处理控制器 3 的电源开关 32 拨至开的位置，智能导盲装置开始工作，由于功能切换开关 33 可以分训练档和正常档位，将功能切换开关 33 拨至训练位置时，微处理控制器 3 切断探测机构 1 中图像处理电路 13 的电源，摄像镜头 11 不工作，微处理控制器 3 内部的视频训练模块 377 开始工作，产生图像信号，供导盲装置的控制电路仿真使用，同时微处理控制器 3 驱动周围其他部件工作如下：

探测机构 1 内嵌入的四个超声探测器 14、15、16、17，通过电缆 2 接受来自微处理控制器 3 的启动测量指令，为防止多个超声探测器之间的信号干扰，依次启动四个超声探测器，可顺序启动前超声探头 16、右超声探头 15、左超声探头 14、后超声探头 17 以及相关附属电路（当然顺序不限于此），并将获得的测量结果通过电缆 2 送回到微处理控制器 3 中。

微处理控制器 3 依次接受来自探测机构 1 的各个超声探测器 16、15、14、17 的位置距离信号，ARM 微处理器 371 对对应方位物体的位置距离对号入座，根据物体位置距离的大小量化算出震动幅度，并且对四个方位的数据采用障碍避让竞争算法，判断出

安全方向，通过控制电缆 6 送给震动提示器 7、8、9、10。

微处理控制器 3 根据键盘 31 的指令控制视频信号接收解码模块 374 接收视频训练模块 377 播放的图像信号，并送给 FPGA 可编程控制器 375 作图像变换处理，所作的图像变换处理包括：图像冻结、动态捕捉、图像放大、图像缩小、正片强化、负片强化（根据对图像的要求，可以采用一种或者多种处理方式的结合，以获得盲人能识别的信号），处理后的图像信息采用比例尺变换为 160x120 或 120x80 的图像信息，图像感触器接口模块 376 生成图像感触器 5 所需的串行输出信号，经过电缆 4 送给图像感触器 5。

图像感触器 5 中调制驱动电路板 52 的控制电路接受来自微处理控制器 3 的串行图像信号、时钟信号、场序信号等，分别按顺序移位至内部对应的行、场阵列寄存器，调制成压电陶瓷体驱动频率，产生对应触点位置的震动信息，送给触针阵列 51，从而实现与图像对应触针震动。

当微处理控制器 3 的功能切换开关 33 切换至正常档位时，微处理控制器 3 内部的视频训练模块 377 停止工作，微处理控制器 3 将电源通过电缆 2 送给探测机构 1，探测机构 1 中摄像镜头 11、黑白 CCD 图像传感器 12、图像处理电路 13 开始工作，外面景物通过摄像镜头 11 成像于黑白 CCD 图像传感器 12 上，图像处理电路 13 对黑白 CCD 图像传感器 12 获得的图像信息处理并连续的输出模拟黑白标准的图像信号 CVBS，经过电缆 2 送至微处理控制器 3。

微处理控制器 3 根据键盘 31 的指令控制视频信号接收解码模块 374 接收来自摄像装置的图像信号，并送给 FPGA 可编程控制器 375 作图像变换处理，所作的图像变换处理包括：图像冻结、动态捕捉、图像放大、图像缩小、正片强化、负片强化（根据对图像的要求，可以采用一种或者多种处理方式的结合，以获得盲人能识别的信号），处理后的图像信息采用比例尺变换为 160x120 或 120x80 的图像信息，图像感触器接口模块 376 生成图像感触器 5 所需的串行输出信号，经过电缆 4 送给图像感触器 5。

图像感触器 5 中调制驱动电路板 52 的控制电路接受来自微处理控制器 3 的图像信号、时钟信号、场序信号等，分别按顺序移位至内部对应的行、场阵列寄存器，调制成压电陶瓷体驱动频率，产生对应触点位置的震动信息，送给触针阵列 51，从而实现与图像对应触针震动。

同时探测机构 1 内嵌入的四个超声探测器 14、15、16、17，通过电缆 2 接受来自微处理控制器 3 的启动测量指令，为防止多个超声探测器之间的信号干扰，依顺序启动前超声探头 16、右超声探头 15、左超声探头 14、后超声探头 17 以及相关附属电路，

并将获得的测量结果通过电缆 2 送回到微处理控制器 3 中，微处理控制器 3 依次接受来自探测机构 1 的各个超声探测器 16、15、14、17 的位置距离信号，ARM 微处理器 371 对对应方位障碍的位置距离对号入座，根据障碍位置距离的大小量化算出震动幅度，并且对四个方位数据采用新鱼群障碍避让试探算法，判断出安全方向，通过控制电缆 6 送给震动提示器 7、8、9、10。

由于采用黑白摄像头采集前方景物图像，将获得的图像作图像变换处理后生成主要轮廓信息，并由图像感触器将图像信号转变为机械触觉信号，从而开辟人体第三“感触视觉区”或叫生物感觉“类眼”，使盲人“看”到物体形状；再通过一系列的训练学习，逐步累积“看到”更多物体目标，提高“类眼”识别物体形状的能力，或者“类眼视力”水平，从而使盲人感觉到更多的物体形状，同时在多个方位安装有超声探测器，可以对周围障碍物进行扫描，获取周围障碍位置信息，采用拥挤下竞争与常态两种模式的仿生算法提示障碍安全避让方向，更加能够帮助盲人增强识别环境物体的能力，甚至看图，看文字能力，起到更有效导盲辅助作用。

经过上述装置辅助，盲人不但可以较为有效地探测到周围障碍，还能避让周围的障碍物体，通过摄像头还能“看”到眼前方物体轮廓，识别物体形状，并且通过不断的训练积累，逐步认识到越来越多的物体。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，做出若干等同替代或明显变型，而且性能或用途相同，都应当视为属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种可视化导盲方法，其特征在于包括如下步骤：

（1）拍摄黑白图像，对所述黑白图像作提取轮廓信息处理，减少细节元素，完成对图像的提炼，以获得物体轮廓信号；

（2）根据人体工学特征，将所述物体轮廓信号转变成串行信号传送到图像感触器，所述图像感触器将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，在触视速度上采用间歇式图片触觉模式，在数量上采用合适的人体敏感的触针阵列，从而真正让盲人触觉到物体的形状。

2、根据权利要求 1 所述的可视化导盲方法，其特征在于：还包括步骤（3）：探测物体的位置信息，对所述位置信息处理得到并提示物体的距离和安全避让方向。

3、如权利要求 1 所述的可视化导盲方法，其特征在于：所述触针阵列为机械振动触点矩形阵列。

4、一种智能导盲装置，其特征在于：包括探测机构、微处理控制器、图像感触器和提示装置，所述探测机构内包括摄像装置和超声探测器，所述微处理控制器分别与所述摄像装置、超声探测器、图像感触器和提示装置连接，所述摄像装置用于采集前方景物的黑白图像，所述微处理控制器对黑白图像进行提取以获得物体轮廓信号，并转换为串行信号输出到所述图像感触器；所述图像感触器将所述串行信号转变为机械触觉信号发出触针刺激，所述超声探测器用于测量周围物体的位置信息，所述微处理控制器对所述物体位置信息处理得到物体的距离和安全避让方向，并传送至所述提示装置；所述提示装置用于提示物体的距离和安全避让方向。

5、如权利要求 3 所述的智能导盲装置，其特征在于：所述图像感触器包括调制驱动电路板、触针阵列和安装所述调制驱动电路板和触针阵列的支撑机构，所述调制驱动电路板用于串行接收所述微处理控制器发出的串行信号，并串行驱动所述触针阵列工作，所述物体轮廓信号与所述触针阵列点对点比例对应。

6、如权利要求 4 所述的智能导盲装置，其特征在于：所述触针阵列是由压电陶瓷振动器组成的机械振动触点矩形阵列，所述支撑机构紧贴人体的皮肤敏感区。

7、如权利要求 3 所述的智能导盲装置，其特征在于：所述微处理控制器包括键盘、电源、电路板，其中所述电路板上设置有 ARM 微处理器、I/O 接口、语音模块、视频接收解码模块、FPGA 可编程控制器、图像感触器接口模块，所述 ARM 微处理器与所述 I/O

接口、FPGA 可编程控制器、图像感触器接口模块、语音模块、电源、键盘以及震动提示器连接，所述 FPGA 可编程控制器与所述视频信号接收解码模块连接，所述视频信号接收解码模块与所述摄像装置连接，所述语音模块外接语音提示器，所述图像感触器接口模块外接所述图像感触器，所述 I/O 接口外接所述超声探测器。

8、如权利要求 7 所述的智能导盲装置，其特征在于：所述微处理控制器还包括功能切换开关，所述功能切换开关与所述 ARM 微处理器连接，其包括训练档和正常档，所述电路板中还包括视频训练模块，所述视频训练模块与所述视频信号接收解码模块连接。

9、如权利要求 7 所述的智能导盲装置，其特征在于：所述 FPGA 可编程控制器用于对所述视频信号接收解码模块采集的图像进行图像变换处理以获得物体轮廓信号，所述图像变换处理包括图像冻结或动态捕捉、图像放大、图像缩小、正片强化或负片强化。

10、如权利要求 4-9 任意一项所述的智能导盲装置，其特征在于：所述探测机构为头戴式机构，其包括可调节的头带、眼镜体和固定机构，所述眼镜体通过所述头带与所述固定机构连接，所述超声探测器有四组，分别为前、后、左、右超声探测器，每组所述超声探测器均包含发射探头和接收探头，所述摄像装置的摄像头和前超声探测器安装在所述眼镜体的正前方，所述左超声探测器和右超声探测器分别安装在所述眼镜体的左右两侧，所述后超声探测器安装在所述固定机构内，所述提示装置包括前、后、左、右四个震动提示器，分别用于根据前、后、左、右超声探测器探测的物体方位提示物体的位置以及安全避让方向。

说 明 书 附 图

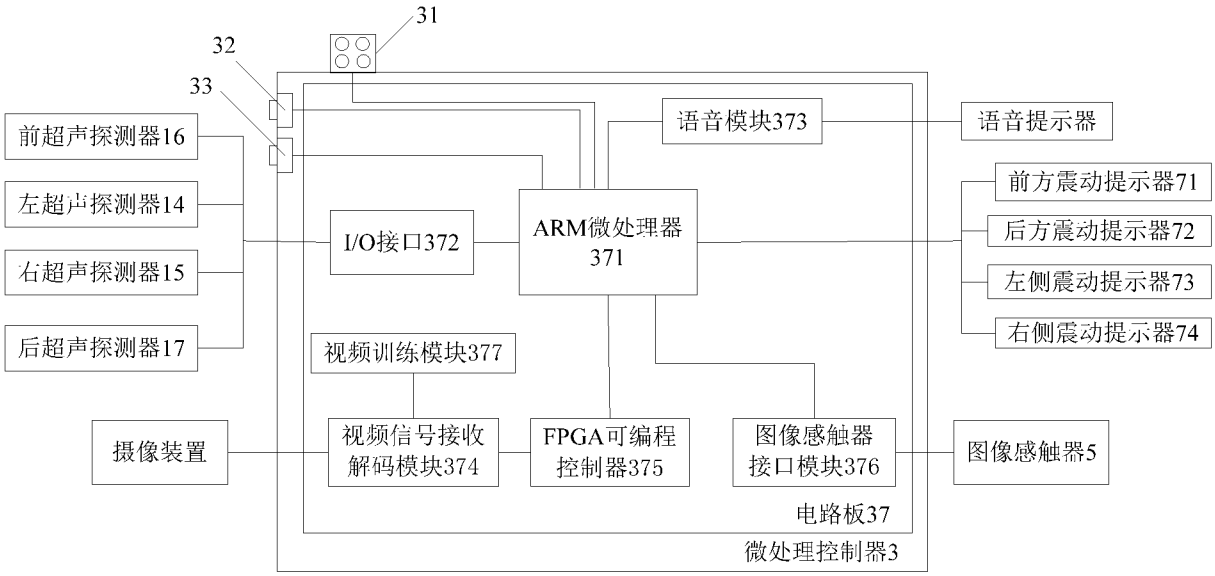
31
32
33
前超声探测器16
左超声探测器14
右超声探测器15
后超声探测器17
I/O接口372
ARM微处理器371
语音模块373
语音提示器
前方震动提示器71
后方震动提示器72
左侧震动提示器73
右侧震动提示器74
视频训练模块377
摄像装置
视频信号接收解码模块374
FPGA可编程控制器375
图像感触器接口模块376
图像感触器5
电路板37
微处理控制器3

图 1

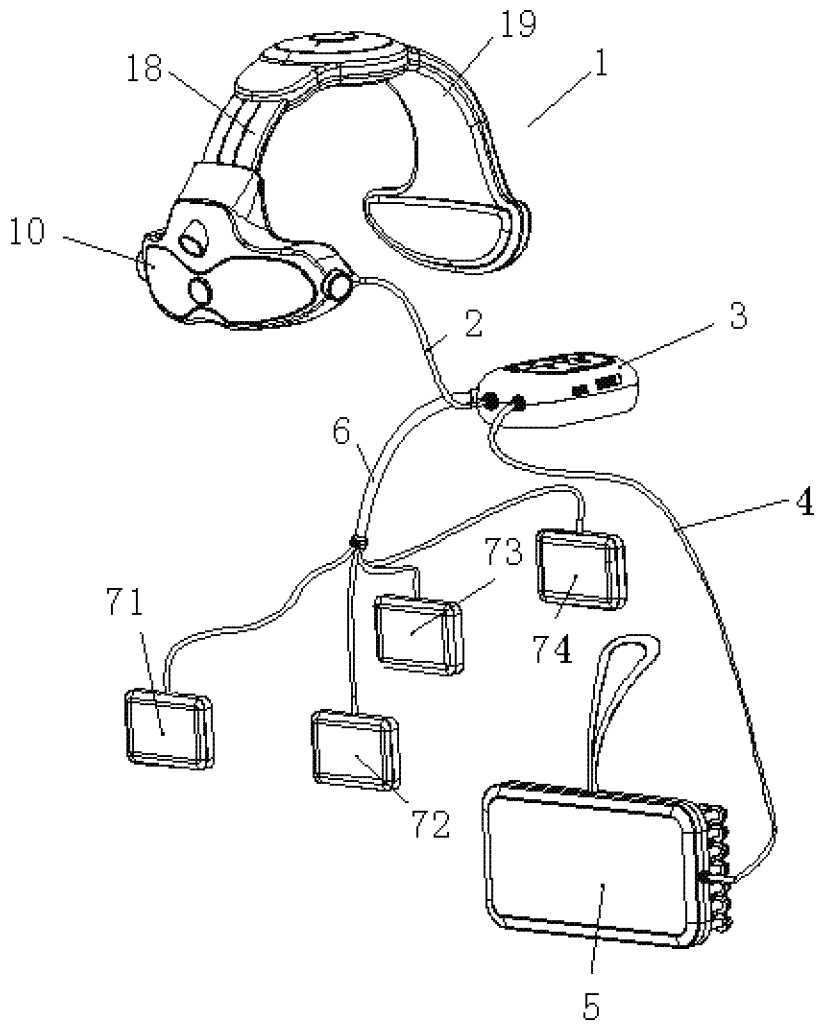
19
18
1
10
2
3
6
4
73
71
74
72
5

图 2

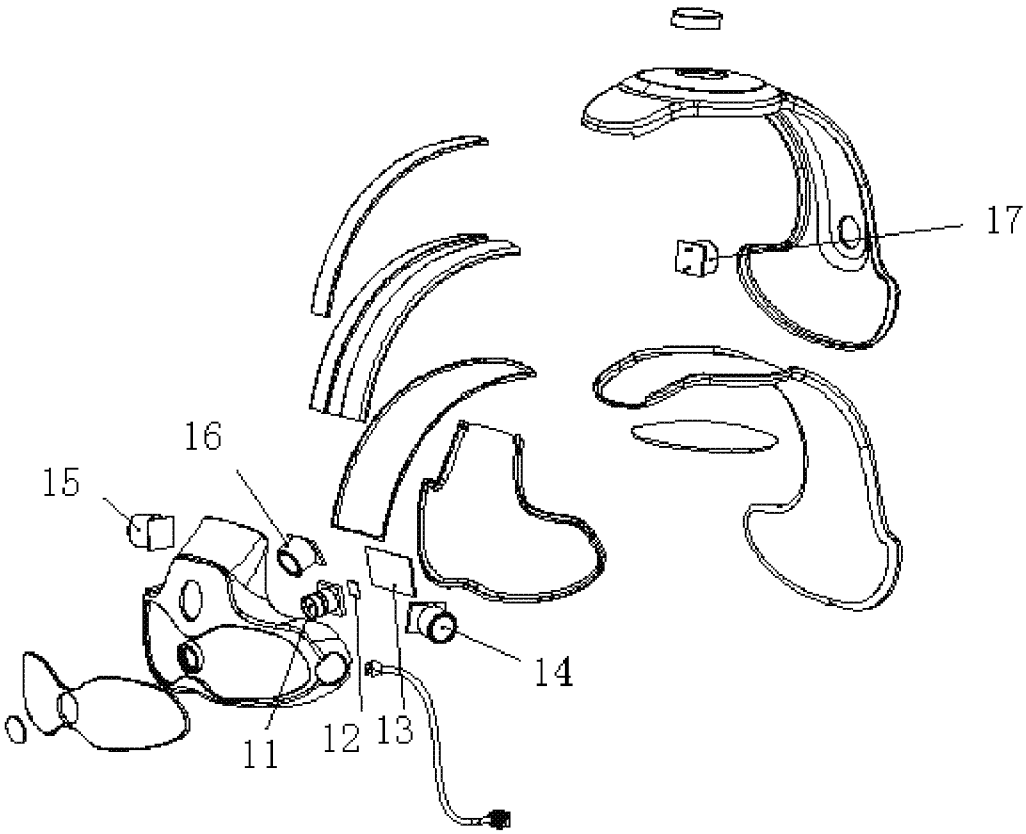

图 3

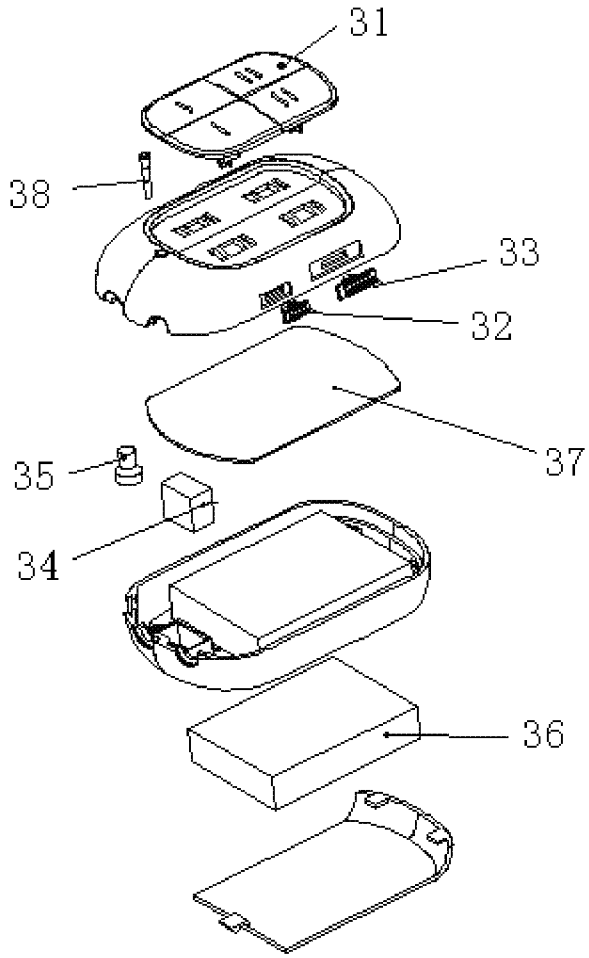

图 4

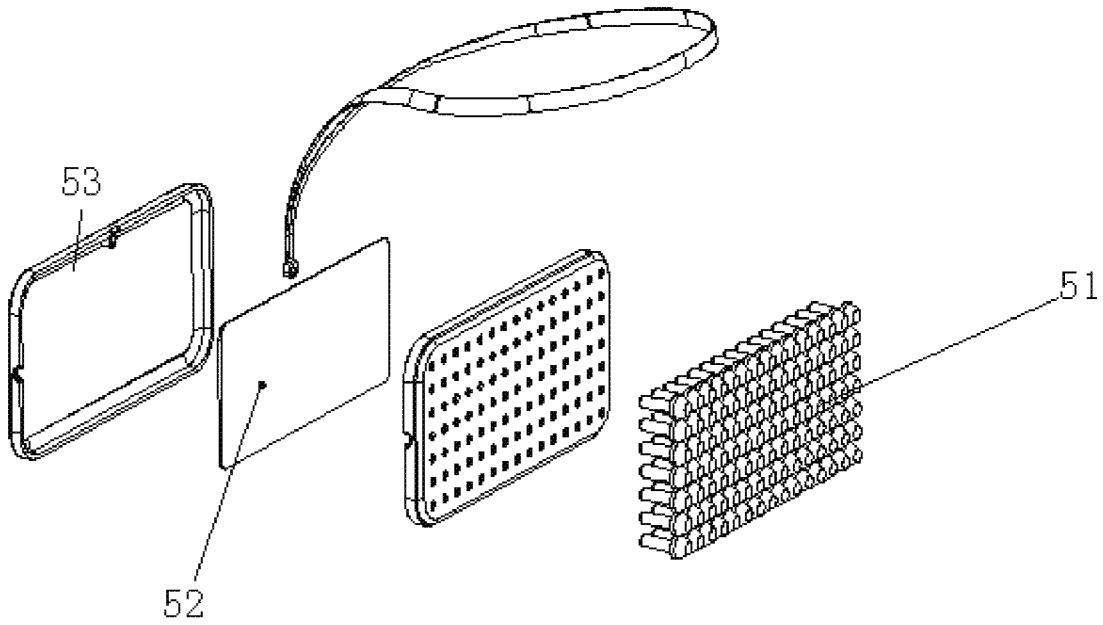

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: A61H 3, A61F 9, G09B21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, USTXT

imag+, graph+, picture?, camera?, tactil+, haptic, haptical, array, matrix, ultrasound, ultrasonic, supersound, supersonic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102293709A(SHENZHEN DIANBANG SCI&TECHNOLOGY CO LT), 28 December 2011(28.12.2011), claims 1-10.	1-10
X	US6055048A(NASA US NAT AERO & SPACE ADMIN), 25 April 2000(25.04.2000), description, column 1, lines 11-16, column 2, line 53 to column 4, line 61, figures 1-4B.	1, 3
Y		2, 4-7, 10
Y	CN1969781A(SHANGHAI ELECTRICAL AUTOMATION), 30 May 2007(30.05.2007), description, column 4, line 7 to column 5, line 23, figures 1-2.	2, 4-7, 10
X	WO2010/142689A2(OCALLAGHAN K), 16 December 2010(16.12.2010), description, page 10, line 2 to page 11, line 2	1, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 June 2012(12.06.2012)	28 June 2012(28.06.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer CUI, Wenhao Telephone No. (86-10)62085636

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101103387A (SIEMENS AG), 09 January 2008(09.01.2008), the whole document.	1-10
A	CN1404806A(SEIKO EPSON CORP), 26 March 2003(26.03.2003), the whole document.	1-10
A	US2003/0151519A1(LIN M G), 14 August 2003(14.08.2003), the whole document.	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/073364

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102293709A	28.12.2011	None	
US6055048A	25.04.2000	None	
CN1969781A	30.05.2007	CN100418498C	17.09.2008
WO2010/142689A2	16.12.2010	None	
CN101103387A	09.01.2008	US2008088469A1	17.04.2008
		DE102005009110A1	27.07.2006
		EP1836696A2	26.09.2007
		US7855657B2	21.12.2010
		IN200704943P1	10.08.2007
		WO2006074993A2	20.07.2006
CN1404806A	26.03.2003	US2003063776A1	03.04.2003
		EP1293184A2	19.03.2003
		CN1250180C	12.04.2006
		JP2003079685A	18.03.2003
		EP1293184B1	27.07.2005
US2003/0151519A1	14.08.2003	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073364

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61H 3/06 (2006.01) i

A61F 9/08 (2006.01) i

G09B21/00 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/073364

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: A61H3, A61F9, G09B21

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS, CNKI,CNTXT: 图像, 图象, 图形, 触, 阵列, 超声

VEN, USTXT: imag+, graph+, picture?, camera?, tactil+, haptic, haptical, array, matrix, ultrasound, ultrasonic, supersound, supersonic

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN102293709A(深圳典邦科技有限公司), 28.12 月 2011(28.12.2011), 权利要求 1-10.	1-10
X	US6055048A(NASA US NAT AERO & SPACE ADMIN), 25.4 月 2000(25.04.2000), 说明书第 1 栏第 11-16 行, 第 2 栏第 53 行-第 4 栏第 61 行, 图 1-4B.	1, 3
Y		2, 4-7, 10
Y	CN1969781A(上海电气自动化设计研究所有限公司), 30.5 月 2007(30.05.2007), 说明书第 4 栏第 7 行-第 5 页第 23 行, 图 1-2.	2, 4-7, 10
X	WO2010/142689A2(OCALLAGHAN K), 16.12 月 2010(16.12.2010), 说明书第 10 页第 2 行-第 11 页第 2 行.	1, 3
A	CN101103387A(西门子公司), 09.1 月 2008(09.01.2008), 全文.	1-10

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
12.6 月 2012(12.06.2012)	**28.6 月 2012 (28.06.2012)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 崔文昊 电话号码：(86-10) **62085636**

C(续). 相关文件

类　型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1404806A(精工爱普生株式会社), 26.3 月 2003(26.03.2006), 全文	1-10
A	US2003/0151519A1(LIN M G), 14.8 月 2003(14.08.2003), 全文.	1-10

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073364

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102293709A	28.12.2011	无	
US6055048A	25.04.2000	无	
CN1969781A	30.05.2007	CN100418498C	17.09.2008
WO2010/142689A2	16.12.2010	无	
CN101103387A	09.01.2008	US2008088469A1	17.04.2008
		DE102005009110A1	27.07.2006
		EP1836696A2	26.09.2007
		US7855657B2	21.12.2010
		IN200704943P1	10.08.2007
		WO2006074993A2	20.07.2006
CN1404806A	26.03.2003	US2003063776A1	03.04.2003
		EP1293184A2	19.03.2003
		CN1250180C	12.04.2006
		JP2003079685A	18.03.2003
		EP1293184B1	27.07.2005
US2003/0151519A1	14.08.2003	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/073364

主题的分类:

A61H 3/06 (2006.01) i

A61F 9/08 (2006.01) i

G09B21/00 (2006.01) i