

# (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  
2019年4月25日 (25.04.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/075719 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*A61B 8/00* (2006.01) *G06F 3/01* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/107018
- (22) 国际申请日: 2017年10月20日 (20.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳华大智造科技有限公司 (MGI TECH CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN).
- (72) 发明人: 官晓龙 (GUAN, Xiaolong); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 伍利 (WU, Li); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11

栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 张奕 (ZHANG, Yi); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 吴文昊 (WU, Wenhao); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 吴昊天 (WU, Haotian); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 欧阳仲义 (OUYANG, Zhongyi); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 姚涛 (YAO, Tao); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 熊麟霏 (XIONG, Linfei); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。 滕庆 (TENG, Qing); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼及11栋2楼,

(54) Title: ULTRASONIC DETECTION DEVICE, ULTRASONIC CONTROL DEVICE, ULTRASONIC SYSTEM AND ULTRASONIC IMAGING METHOD

(54) 发明名称: 超声检测装置、超声控制装置、超声系统及超声成像方法

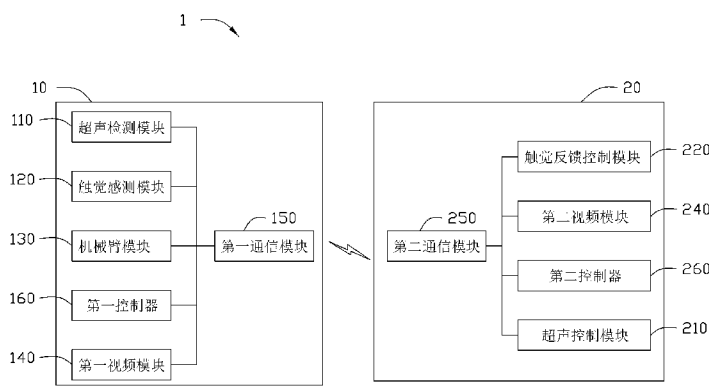


图 1

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 110 Ultrasonic detection module | 210 Ultrasonic control module      |
| 120 Haptic sensing module       | 220 Haptic feedback control module |
| 130 Robotic arm module          | 240 Second video module            |
| 140 First video module          | 250 Second communication module    |
| 150 First communication module  | 260 Second controller              |
| 160 First controller            |                                    |

(57) Abstract: An ultrasonic system (1), comprising a first terminal and a second terminal that may communicate with each other. The first terminal is used to acquire ultrasonic image data of a detection area of a detected object, a force signal between an ultrasonic probe (1102) and the detected object, as well as first video image data of the detection area and the ultrasonic probe (1102), and controls the ultrasonic probe (1102) by means of a robotic arm module (130) on the basis of a command signal; the second terminal is used to display an ultrasonic image based on the ultrasonic image data, and a first video image based on the first video image data, and output



WO 2019/075719 A1

Guangdong 518083 (CN)。 魏诗又(WEI, Shiyou):  
中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼  
及11栋2楼, Guangdong 518083 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司(SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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))。

a haptic effect on the basis of the force signal, the second terminal receiving an input signal, and determining, on the basis of the input signal, a command signal for controlling the robotic arm module (130). An ultrasonic detection device (10), an ultrasonic control device (20), and an ultrasonic imaging method for use in remote ultrasonic imaging.

(57) 摘要: 一种超声系统(1), 包括可相互通信的第一终端和第二终端。其中, 第一终端用于获取被测对象一检测区域的超声图像数据、超声探头(1102)与被测对象之间的力信号、检测区域及超声探头(1102)的第一视频图像数据, 并基于命令信号通过机械臂模块(130)控制超声探头(1102); 第二终端用于显示基于超声图像数据的超声图像及基于第一视频图像数据的第一视频图像、基于力信号输出触觉效果, 第二终端接收一输入信号并基于输入信号确定用于控制机械臂模块(130)的命令信号。用于远程超声成像的超声检测装置(10)、超声控制装置(20)及超声成像方法。

## 超声检测装置、超声控制装置、超声系统及超声成像方法

### 技术领域

本发明涉及超声检测领域，具体地，涉及适用于远程控制的超声装置、系统及方法。

### 背景技术

在医学领域，超声成像利用超声波扫描生物组织，并接收该生物组织反射的回波信号，通过对回波信号进行处理获取该生物组织的图像。超声成像是一种常用的医学影像技术，超声成像设备被广泛地应用于临床医学检测中。然而，在许多基层医疗机构缺少超声成像设备，无法为所在地居民提供超声成像检测。近年来，这一情况随着政府对医疗设备采购投入的增加以及便携式超声成像设备的推广下有所改善，但是在超声成像检测和超声诊断方面仍然存在一些问题。

现有解决方案主要是通过互联网设立远程会诊中心，请高等级医院的超声成像专家为基层医疗机构提供协助。例如，由超声成像专家远程指导基层医疗机构的操作员完成相应的超声扫描，然后由超声成像专家或专科医生远程查看超声影像进行诊断。然而，超声成像设备通常需要有经验的专业人员直接亲手操作，才能获得有利于诊断的超声影像。在现有的远程会诊方法中，超声成像专家在客户端只能查看患者的超声图像，无法获知该超声图像所对应的超声成像设备（如超声探头）与患者身体接触的准确位置，往往需要多次远程指导操作员并反复观察超声图像才能做出诊断，降低了超声检测效率和超声诊断的可靠性。

## 发明内容

鉴于此，有必要提供一种适用于远程控制的超声系统、装置及超声成像方法。

本发明首先提供了一种超声系统，包括第一终端和第二终端；

该第一终端包括：

超声检测模块，用于获取被测对象一检测区域的超声图像数据，所述超声检测模块包括超声探头；

触觉感测模块，用于获取所述超声探头与所述被测对象之间的力信号；

机械臂模块，基于命令信号控制所述超声探头；

第一视频模块，用于获取所述检测区域及所述超声探头的第一视频图像数据；以及

第一通信模块，用于向所述第二终端发出所述超声图像数据、所述力信号及所述第一视频图像数据，并用于接收来自所述第二终端的所述命令信号；

所述第二终端包括：

第二通信模块，用于接收来自所述第一终端的所述超声图像数据、所述力信号及所述第一视频图像数据，并用于向所述第一终端发出所述命令信号；

第二视频模块，用于显示基于所述超声图像数据的超声图像及显示基于所述第一视频图像数据的第一视频图像；以及

触觉反馈控制模块，所述触觉反馈控制模块包括触觉输出模块、用户界面和识别模块，所述触觉输出模块基于所述力信号通过所述用户界面输出触觉效果，所述用户界面接收第一输入信号，所述识别模块基于所述第一输入信号确定用于控制所述机械臂模块的所述命令信

号。

进一步地，所述第二终端包括超声控制模块，所述超声控制模块用于接收第二输入信号并基于所述第二输入信号得到检测参数命令信号；所述第二通信模块将所述检测参数命令信号发送至所述第一终端；所述第一终端基于所述检测参数命令信号设置所述超声检测模块的检测参数。

进一步地，所述第二终端包括同步控制模块，所述超声图像数据包括第一时间戳，所述力信号包括第二时间戳，所述第一视频图像数据包括第三时间戳；所述同步控制模块基于所述第一时间戳、所述第二时间戳及所述第三时间戳将所述第二终端显示所述超声图像、显示所述基于所述第一视频图像、输出所述触觉效果进行对齐。

进一步地，所述识别模块基于所述第一输入信号确定力命令信号，所述第二通信模块将所述力命令信号发送至所述第一终端，所述机械臂模块基于所述力命令信号改变所述超声探头施加于所述被测对象的力。

进一步地，所述识别模块基于所述第一输入信号确定位置命令信号，所述第二通信模块将所述位置命令信号发送至所述第一终端，所述机械臂模块基于所述位置命令信号使所述超声探头沿至少一个方向和至少一个角度移动至相应位置。

进一步地，所述第一终端包括夹持机构，所述夹持机构包括夹持部和连接部，所述夹持部用于可拆卸地固持所述超声探头，所述连接部连接于所述触觉感测模块，所述连接部用于将所述超声探头与所述被测对象之间的力传递至所述触觉感测模块。

相应地，本发明提供了一种超声检测装置，包括：

超声检测模块，用于获取被测对象一检测区域的超声图像数据，所述超声检测模块包括超声探头；

触觉感测模块,用于获取所述超声探头与所述被测对象之间的力信号;

机械臂模块,基于命令信号控制所述超声探头;

视频模块,用于获取所述检测区域及所述超声探头的视频图像数据;

以及

通信模块,用于向一终端发出所述超声图像数据、所述力信号及所述视频图像数据,并用于接收所述命令信号。

进一步地,该超声检测装置还包括夹持机构,所述夹持机构包括夹持部和连接部,所述夹持部用于可拆卸地固持所述超声探头,所述连接部连接于所述触觉感测模块,所述连接部用于将所述超声探头与所述被测对象之间的力传递至所述触觉感测模块。

相应地,本发明提供了一种超声控制装置,包括:

通信模块,用于接收超声图像数据、力信号及视频图像数据,并用于向一终端发出命令信号;

视频模块,用于显示基于所述超声图像数据的超声图像及显示基于所述视频图像数据的视频图像;以及

触觉反馈控制模块,所述触觉反馈控制模块包括触觉输出模块、用户界面和识别模块,所述触觉输出模块基于所述力信号通过所述用户界面输出触觉效果,所述用户界面接收第一输入信号,所述识别模块基于所述第一输入信号确定所述命令信号。

进一步地,该超声控制装置包括超声控制模块,所述超声控制模块用于接收第二输入信号并基于所述第二输入信号得到检测参数命令信号;所述通信模块用于向一终端发出所述检测参数命令信号。

进一步地,该超声控制装置的所述识别模块基于所述第一输入信号确定力命令信号,所述通信模块用于向一终端发出所述力命令信号。

进一步地，该超声控制装置的所述识别模块基于所述第一输入信号确定位置命令信号，所述通信模块用于向一终端发出所述位置命令信号。

本发明还提供了一种超声成像方法，包括以下步骤：

通过超声探头获取被测对象一检测区域的超声图像数据；

获取所述超声探头与所述被测对象之间的力信号；

获取所述检测区域及所述超声探头的第一视频图像数据；

显示基于所述超声图像数据的超声图像及显示基于所述第一视频图像数据的视频图像；

基于所述力信号输出触觉效果；

接收第一输入信号，并基于所述第一输入信号确定命令信号；以及

基于所述命令信号控制所述超声探头。

相对于现有技术，本发明所提供的超声系统、装置及方法通过对超声检测过程中超声图像、超声探头与所述被测对象之间的力信号及视频图像的远程传输和呈现，使超声成像专家可以实时地根据上述信息远程控制超声探头作用于被测对象的方式更好地获取有效的超声检测图像，从而提高远程超声的检测效率和远程超声诊断的可靠性。

#### 附图说明

图 1 是本发明第一实施方式所提供的超声系统的功能模块示意图。

图 2 是本发明第二实施方式所提供的超声检测装置的示意图。

图 3 是本发明所提供的超声检测装置的一实施例的局部放大图。

图 4 是本发明第三实施方式所提供的超声控制装置的功能模块示意图。

#### 主要元件符号说明

超声系统	1
------	---

超声检测装置	10
超声控制装置	20
超声检测模块	110
触觉感测模块	120
夹持机构	125
机械臂模块	130
第一视频模块	140
第一通信模块	150
第一控制器	160
超声控制模块	210
触觉反馈控制模块	220
第二视频模块	240
第二通信模块	250
第二控制器	260
同步控制模块	300
超声探头	1102
超声信号处理模块	1104
力传感设备	1210
连接部	1251
夹持部	1253



紧固件	1255
机械臂	1320
摄像设备	1410
显示设备	1420
触觉输出模块	2210
用户界面	2230
识别模块	2250
箱体	500
顶板部	510
搭载台	5112
壳体	530
探头架	532
把手	536
限位块	538
底座	550

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

#### 具体实施方式

下面将结合本发明的优选实施方式及实施例对本发明的技术方案进行描述。需要说明的是，当一个单元被描述为“连接”于另一个单元，它可以是直接连接到另一个单元或者可能同时存在居中单元。当一个单元被描述为“设置于”另一个单元，它可以是直接设置在另一个单元上或者可能

同时存在居中单元。除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的元件或设备的名称只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。

本发明的第一实施方式提供了一种用于远程超声检测的超声系统。该超声系统通过对超声检测过程中多种信号和/或数据的实时传输，使操作者可以远程控制超声探头获取被测对象的超声图像。

图 1 示出了第一实施方式所提供的超声系统。该超声系统 1 包括第一终端和第二终端。其中，该第一终端可以是设置于被测对象（如患者、体检者等）所在地点的超声检测装置 10，该第二终端可以是设置于专业超声操作人员或医学影像专科医生所在地点的超声控制装置 20，该第一终端与该第二终端可以通过有线或无线通信的方式实现信号及数据的双向传输。

如图 1 所示，该超声检测装置 10 包括超声检测模块 110、触觉感测模块 120、机械臂模块 130、第一视频模块 140、第一通信模块 150 和第一控制器 160。其中，该第一控制器 160 与该超声检测模块 110、该触觉感测模块 120、该机械臂模块 130、该第一视频模块 140 和该第一通信模块 150 直接或间接地电性连接以传输及交换数据或信号。该超声检测模块 110 用于获取被测对象的超声图像数据。该超声检测模块 110 包括超声探头，该超声探头用于获取被测对象的超声回波信号。该触觉感测模块 120 用于获取该超声探头与被测对象之间的力信号。该机械臂模块 130 基于命令信号控制该超声探头 1102。该第一视频模块 140 用于获取超声检测场景的第一视频图像数据。该第一通信模块 150 用于将该第一终端所获取的上述超声图像数据、力信号及第一视频图像数据发送至第二终端（如超声控制装置 20）。

如图 1 所示, 该超声控制装置 20 包括触觉反馈控制模块 220、第二视频模块 240、第二通信模块 250 和第二控制器 260。其中, 该第二控制器 260 与该触觉反馈控制模块 220、该第二视频模块 240 和第二通信模块 250 直接或间接地电性连接以传输及交换数据或信号。该第二通信模块 250 接收来自至少一终端, 如超声检测装置 10, 的超声图像数据、力信号及第一视频图像数据。该第二视频模块 240 包括至少一显示设备, 用于显示基于所接收的超声图像数据的超声图像以及显示基于所接收的第一视频图像数据的视频图像。该触觉反馈控制模块 220 包括触觉输出模块 2210、用户界面 2230 和识别模块 2250。该触觉输出模块 2210 基于该第二通信模块 250 所接收的力信号通过该用户界面 2230 输出相应的触觉效果。该识别模块 2250 可以接收来自该用户界面 2230 的第一输入信号, 并基于该第一输入信号确定命令信号。该第二通信模块 250 用于将该命令信号发送至第一终端 (如超声检测装置 10)。

在远程超声检测中, 本发明第一实施方式所提供的超声系统 1 可以通过设置于 B 地点的超声控制装置 20 远程获取设置于 A 地点的超声检测装置 10 的多种检测信息, 并且该超声控制装置 20 可以远程控制该超声检测装置 10 的超声探头。当采用该超声系统 1 时, 位于 B 地点的超声成像专家可以实时地根据多种检测信息改变位于 A 地点的超声探头作用于被测对象的位置和/或超声探头与被测对象之间的相互作用力, 更好地获取有效的超声检测图像, 从而提高超声检测效率和超声诊断的可靠性。

下面将结合图 2 对本发明第二实施方式所提供的超声检测装置 10 进行详述。

在图 2 所示的实施例中, 超声检测模块 110 包括超声探头 1102 和超声信号处理模块 1104。可以理解的是, 在超声成像过程中, 超声探头 1102

通常与被测对象的体表皮肤直接接触。在超声成像过程中，超声探头 1102 将电信号变换为超声波，使超声波在被测对象体内一目标区域（如人体或者动物体内的器官、组织、血管等）传播，之后接收从该目标区域反射回来的含有被测对象信息的超声回波，并将该超声回波转换为电信号。超声信号处理模块 1104 接收转换生成的电信号并对其进行一系列处理得到超声图像数据。该超声图像数据包括但不限于 B 型、C 型、D 型等二维图像数据、三维超声图像数据及含有时间维度的四维图像数据。该超声图像数据可以是一个或多个图像帧，也可以是由图像帧序列形成的视频文件。进一步地，该超声图像数据还可以包括用于生成超声回波的相应检测模式、检测参数及被测对象资料（如年龄、过往病史等）等相关信息。该超声探头 1102 和该超声信号处理模块 1104 直接可以通过有线或无线的方式连接。

该触觉感测模块 120 包括力传感设备 1210，该力传感设备可以包括一个或多个力传感器，用于获取该超声探头 1102 与被测对象之间的力信号，从而为位于远端的超声控制装置 20 的操作者（如，专业超声医师）提供该超声探头 1102 与被测对象之间接触情况的信息。力传感设备 1210 可以直接地或间接地连接于超声探头 1102。可以理解的是，该超声探头 1102 具有与被测对象直接接触的顶端及位于与顶端相反的一端的末端。该超声探头 1102 的轴向方向被定义为从该顶端到该末端的方向。在一实施例中，力传感设备 1210 连接于该超声探头 1102 的末端。在另一实施例中，力传感设备 1210 通过连接机构间接地连接于该超声探头 1102，该连接机构能够将超声探头 1102 与被测对象之间的力传递至该力传感设备 1210。该触觉感测模块 120 的力传感设备 1210 可以感测沿该超声探头 1102 的轴向方向的力。力传感设备 1210 也可以进一步被设置为感测垂直于该超声探头 1102 的轴向方向的平面内各方向的力，即，被测对象从侧向施加于该超声探头

1102 的力。力传感设备 1210 还可以进一步被设置为感测围绕该超声探头 1102 的轴向方向旋转的切向力，从而使该触觉感测模块 120 能够全面、真实地获取该超声探头 1102 与被测对象之间的接触情况。此外，该触觉感测模块 120 所获取的力信号还可以包括时间维度，例如，该触觉感测模块 120 连续地感测一组力矢量，每一力矢量对应于一时间帧。

该机械臂模块 130 包括直接地或间接地与超声探头 1102 相连接的机械臂 1320。该机械臂 1320 包括固定端和可移动端。该机械臂 1320 可以实现多自由度的运动，包括但不限于该超声探头 1102 的三维位置  $(x,y,z)$ 、三维角度  $(x,y,z)$  及围绕该超声探头 1102 的轴向方向旋转的角度。优选地，该机械臂 1320 为六自由度机械臂。第一控制器 160 基于位置命令信号控制该机械臂 1320 沿一个或多个方向或角度运动，从而改变超声探头 1102 的检测位置。该第一控制器 160 还可以基于力命令信号控制机械臂 1320 改变超声探头 1102 施加于被测对象的作用力。

可以理解的是，上述力传感设备 1210 可以被耦合至该机械臂 1320 的可移动端，也可以被耦合至该超声探头 1102 的末端。在本实施方式的一实施例中，超声检测装置 10 进一步包括夹持机构 125，该夹持机构 125 连接于力传感设备 1210，且该力传感设备 1210 被设置于该机械臂 1320 的可移动端。在图 3 所示的实施例中，该夹持机构 125 包括连接部 1251 和夹持部 1253。该连接部 1251 连接于该力传感设备 1210，用于将该超声探头 1102 与被测对象之间的力传递给力传感设备 1210。在本实施例中，该连接部 1251 包括两个相互平行的连接杆，被设置于超声探头一侧且平行于该超声探头 1102 轴向方向，可以理解的是该连接部 1251 也可以采用其他任何可以将超声探头 1102 所受到的力传递至力传感设备 1210 的设置。该夹持部 1253 用于可拆卸地固持超声探头 1102，在本实施例中，该夹持部 1253 包

括紧固件 1255，超声探头 1102 通过该紧固件 1255 可拆卸地固定设置于该夹持部 1253。在其他实施例中，该夹持部 1253 也可以是一电夹爪，由一控制单元控制该电夹爪的张合以夹持超声探头 1102。

可选地，该机械臂模块 130 还可以包括锁定单元，该锁定单元用于控制该机械臂 1320 的位置及超声探头 1102 与被测对象之间的力保持不变。可选地，当该机械臂模块 130 没有接收到位置命令信号和/或力命令信号时，该锁定单元可以控制机械臂 1320 维持之前的运行状态或控制机械臂 1320 回到一预设的初始位置。

该第一视频模块 140，至少包括摄像设备 1410，用于获取超声检测场景的第一视频图像数据。具体地，该第一视频图像数据包括被测对象的检测区域和超声探头。该第一视频图像数据还包括被测对象、部分或全部的机械臂等。该第一视频图像数据主要用于为远端的操作者提供可视的超声探头与被测对象的位置信息。可以理解的，该第一视频图像数据还可以包括视频获取时间信息，例如，每采集一帧图像的同时即在该图像帧的数据中加入采集时间。该摄像设备 1410 可以集成于超声检测装置 10，也可以是独立设置的一个或多个摄像头。该独立设置的摄像头可以被设置于超声检测装置 10 的合适位置，也可以被设置于该超声检测装置 10 以外的合适位置。进一步地，该第一视频模块 140 还包括显示设备 1420，如一显示屏，可以用于实时显示本地超声检测模块 110 所获取的超声图像，也可以用于显示超声控制装置 20 所在的远端的场景画面。该第一视频模块 140 还可以包括语音设备（如麦克风、语音信号处理模块、扬声器等），用于生成第一语音信号，从而通过第一、第二通信模块及网络传输实现超声检测装置 10 的被测对象与超声控制装置 20 的操作者的实时语音视频交互。在图 2 所示的实施例中，该摄像设备 1410 为一摄像头，被设置于显示设备 1420 的顶

端，该超声检测装置 10 通过一可调节的支架设置该显示设备 1420 的高度和角度。在另一实施例中，该摄像设备 1410 为一摄像头，通过夹持机构被固定在放置超声检测装置 10 的台车上。在又一实施例中，该摄像设备 1410 为一摄像头，被固设于机械臂 1320 的外表面。可以理解的是，该第一控制器 160 分别与超声探头 1102、力传感设备 1210、机械臂 1320 及该摄像设备 1410 电性连接，以控制超声检测装置 10 的运行。

该第一通信模块 150 用于与其他终端，如超声控制装置 20，进行数据和/或信号传输。在本发明所提供的超声系统 1 中，该第一通信模块 150 适于发出该超声检测模块 110 所获取的超声图像数据、该触觉感测模块 120 所获取的力信号、该第一视频模块 140 所获取的第一视频图像数据，并且适于接收来自其他终端的用于控制该机械臂模块 130 的位置命令信号。该第一通信模块 150 可以采用基于 TCP/UDP 协议的网络通信技术，也可以采用无线区域网技术(Wireless Fidelity, Wifi)、蓝牙技术(Bluetooth)等其他通信技术。

可以理解的是，该超声检测装置 10 还包括存储器、处理器等直接或间接地与第一控制器 160 电性连接以传输及交换数据或信号。该超声检测装置 10 还包括电源模块、散热组件等，在此不再赘叙。

在第二实施方式中，该超声检测装置 10 被搭载在可移动的平台。具体地，在图 2 所示的实施例中，该超声检测装置 10 为台车式的超声检测装置，包括箱体 500，该箱体 500 具有顶板部 510、壳体 530 和底座 550。

在本实施例中，该顶板部 510 设置有搭载台 5112，该搭载台 5112 用于搭载超声检测模块 110 中的输入输出设备（如操作面板、显示屏等）。该搭载台 5112 可以是该顶板部 510 的一部分，也可以通过连接机构连接于该顶板部 510。对于后者，该连接机构可以包括可移动部件，如滑块与导轨、

可拉伸支架等，使该搭载台 5112 可以在一定范围内水平和/或垂直移动。可以理解的是，对于非远程超声成像系统，该搭载台 5112 也可以用于搭载便携式超声诊断设备。机械臂 1320 的固定端被设置于该顶板部 510，将机械臂 1320 连接于该箱体 500。该顶板部 510 上还可以设置一个或多个具有多个活动关节的支架，从而将第一视频模块 140 中的显示设备 1420 和/或摄像设备 1410 也连接于该箱体 500，并且可以通过活动关节调整显示设备 1420 和/或摄像设备 1410 的位置和角度。该箱体 500 的底座 550 设置有一个脚轮架和多个脚轮，该脚轮架设置在所述底座的底部，所述多个脚轮设置于所述脚轮架上。

如图 2 所示，在壳体 530 上部的外表面设置有用于放置超声探头多个探头架 532。在壳体 530 上部的外表面还设置有用于推拉该超声检测装置 10 的把手 536。较佳地，该箱体 500 具有限位机构，包括设置于该把手 536 的手动控制开关、传动机构（图中未示出）及限位块 538。该限位块 538 被设置于该箱体 500 的底部并位于脚轮的内侧。在本实施例中，限位机构包括多个限位块 538，其中每个限位块 538 包括调整部和防滑脚。该调整部连接底座 550 和防滑脚，其长度可以通过传动机构调节。该防滑脚与地面接触时可以增大摩擦，避免台车式超声检测装置旋转或滑动。该限位机构包括解锁状态和锁定状态。当把手 536 未受到外力作用时，该限位机构处于解锁状态，限位块 538 的调整部处于收缩位置，从而使防滑脚底面的位置在垂直方向上高于脚轮的底面，也即是说在解锁状态下防滑脚不与地面接触。当外力作用于把手 536 上的手动控制开关时，如把手 536 被向下按压至某一预设位置，该限位机构处于锁定状态，限位块 538 的调整部处于伸长位置，从而使防滑脚底面的位置在垂直方向上不高于脚轮的底面，也即是说在锁定状态下防滑脚与地面接触以固定台车式超声检测装置的位置。



置。可以理解的是，超声检测装置 10 的第一控制器 160、存储器、处理器、电源模块等可以被收容于壳体 530 内部。为稳定超声检测装置 10 的重心位置，还可以在壳体 530 内部设置配重块。

通过采用可移动的超声检测装置 10，被测对象（如患者）可以不再去专门的超声检测室进行超声成像，医务工作者可以将超声检测装置 10 推到相应的病房为患者提供超声成像检测，降低了重症或行动不便的患者进行超声检测的困难。

相应于上述台车式超声检测装置，本发明还提供了一种适用于远程超声成像的台车，该台车不仅可以搭载超声检测设备，还可以直接或间接地与所搭载的超声检测设备电性连接以传输及交换数据或信号。所述台车包括如上所述的触觉感测模块 120、机械臂模块 130、第一视频模块 140、第一通信模块 150 和第一控制器 160，并在箱体 500 上设置有超声检测设备接口。该超声检测设备接口与第一控制器 160 电性连接，且该超声检测设备接口能够与超声检测设备电性连接，从而使所述台车与超声检测设备之间进行数据传输及命令控制。本领域技术人员可以理解，使用时超声检测设备的探头被连接于所述台车的触觉感测模块 120 和机械臂模块 130，所述台车可以从超声检测设备获取超声图像数据，也可以发送超声检测参数命令信号至所述超声检测设备。下面将结合图 4 对本发明第三实施方式所提供的超声控制装置 20 进行详述。

该第二通信模块 250 用于与其他终端，如超声检测装置 10，进行数据传输。在本发明所提供的超声系统 1 中，该第二通信模块 250 适于接收来自其他终端的超声图像数据、力信号及第一视频图像数据，并且适于发出位置命令信号。该第二通信模块 250 可以采用基于 TCP/UDP 协议的网络通信技术，也可以采用无线区域网技术(Wireless Fidelity, Wifi)、蓝牙技术

(Bluetooth)等其他通信技术。

该第二视频模块 240 包括显示设备, 用于显示来自超声检测装置 10 的超声图像数据和第一视频图像数据所对应的图像。该第二视频模块 240 还可以包括摄像设备和语音设备(如麦克风、语音信号处理模块、扬声器等), 分别用于生成第二视频图像和第二音频信号, 通过第一、第二通信模块及网络实现超声控制装置 20 的操作者与超声检测装置 10 的被测对象的实时语音视频交互。

该触觉反馈控制模块 220 主要用于输出相应于该第二通信模块 250 所接收的力信号的力(或触觉), 并且根据来自操作者所施加的动作和/或作用力, 生成相应的位置命令信号, 从而使位于远端的超声控制装置 20 的操作者可以感受到超声检测装置 10 的超声探头 1102 与被测对象之间的接触力, 观察该第二视频模块 240 所显示的超声图像及第一视频图像, 然后控制机械臂 1320 改变超声探头 1102 作用于被测对象的位置。该触觉反馈控制模块 220 的触觉输出模块 2210、用户界面 2230 及识别模块 2250 可以被集成于一力反馈操作器。

该触觉输出模块 2210 包括至少一个致动器, 响应于来自超声检测装置 10 的力信号输出触觉效果(如, 静电触觉效果、振动触觉的触觉效果、变形触觉效果等, 或者几个触觉效果的组合)。该致动器包括但不限于电动马达、电磁致动器、音圈、形状记忆合金、电活性聚合物(“EAP”)致动器、螺线管、偏心旋转质量电机(“ERM”)、谐波 ERM 电机(“HERM”), 线性共振致动器(“LRA)、压电致动器、高带宽致动器、静电摩擦显示器或超声振动生成器。在某些实施例中, 该致动器可包括致动器驱动电路。

该用户界面 2230 包括用于人机交互的输出单元, 该触觉输出模块 2210 所输出的触觉效果可在该用户界面 2230 的输出单元处体验。该输出单元可

以是按键、模拟或数字杆、驱动轮、触发器等。

该用户界面 2230 还包括用于人机交互的输入单元。该输入单元包括但不仅限于操纵杆、手柄、鼠标、键盘、轨迹球、触摸屏、可穿戴设备等。可选地，该输入单元包括运动传送机构，该运动传送机构具有多个自由度，该运动传送机构可以与该超声检测装置 10 的机械臂 1320 具有相匹配的自由度数量，也可以具有少于机械臂 1320 的自由度数量的自由度。该用户界面 2230 的输出单元和输入单元可以是分别独立设置的，也可以是集成于一体的。

该识别模块 2250 用于识别来自用户界面 2230 的输入单元的第一输入信号，并基于该第一输入信号确定命令信号。该识别模块 2250 包括一个或多个传感器，包括但不限于压力传感器、运动传感器和位置传感器。所述传感器可用于感测，诸如但不限于，声音、移动、加速度、力/压力/应力/弯曲、线性位置、取向/倾斜、旋转位置、旋转速度、切换操作等。该识别模块 2250 将传感器所检测的物理量转换为电信号，该识别模块 2250 基于转换后的电信号确定用于远程控制机械臂的命令信号。所述命令信号可以包括位置命令信号，超声检测装置 10 基于所接收的位置命令信号控制机械臂 1320 沿至少一个方向和至少一个角度运动，使超声探头 1102 移动至一相应位置。所述命令信号也可以包括力命令信号，超声检测装置 10 基于所接收的力命令信号控制机械臂 1320 以调节超声探头 1102 施加于被测对象的作用力。

可以理解的是，该超声控制装置 20 还包括存储器、处理器等直接或间接地与第二控制器 260 电性连接以传输及交换数据或信号。

该超声控制装置 20 还可以包括超声控制模块 210，该超声控制模块 210 用于远程设置并控制该超声检测装置 10 执行某一模式的超声成像检测。可

以理解的是，位于远端的操作者藉由操作该超声控制模块 210 可以在超声检测前预设多个超声检测参数，也可以在超声检测的过程中改变一个或多个超声检测参数，从而改善超声成像效果。所述超声检测参数包括但不限于超声检测装置 10 的成像模式（如 B 模式、多普勒、M 模式或三维成像模式）、超声成像范围的大小和/或角度、用于超声成像的基频或谐波的频率、系统增益 (system gain)、时间增益 (time gain)、聚焦区域等等。该超声控制模块 210 包括用于接收第二输入信号的超声控制输入单元（如按键式或触屏式输入面板）。该超声控制模块 210 将来自操作者的操作转化为第二输入信号，并进一步生成检测参数命令信号。该检测参数命令信号被第二通信模块 250 发送至超声检测装置 10 的第一通信模块 150，超声检测装置 10 的第一控制器 160 基于所接收的检测参数命令信号对超声检测参数进行设置。通过将该超声控制模块 210 设置于位于远端的超声控制装置 20，位于远端的操作者可以实时观察该第二视频模块 240 的显示设备所呈现的来自超声检测装置 10 的超声图像数据，并通过超声控制模块 210 远程控制超声检测装置 10 改变超声检测参数。这一设置便于操作者基于其丰富的经验实时、直接地远程控制超声成像检测的过程，不再需要其通过远程语音和/或视频指导位于超声检测装置 10 端的工作人员协助改变超声检测参数，节省了超声成像检测的人力成本。此外，考虑到一台超声控制装置 20 可以匹配一台或多台超声检测装置 10，这一设计降低了超声检测装置 10 的成本及操作的复杂程度，有利于本发明所提供的超声系统的应用推广。

进一步地，本发明所提供的超声系统 1 还包括同步控制模块 300，用于对多种信号或/和数据进行同步处理。优选地，该同步控制模块 300 被设置于超声控制装置 20，分别耦合于触觉反馈控制模块 220、第二视频模块 240 和第二控制器 260，用于对来自超声检测装置 10 的超声图像数据、力

信号和第一视频图像数据进行时间同步处理。通过在超声图像数据、力信号和第一视频图像数据中分别加入第一、第二和第三时间戳的方式，该同步控制模块 300 将三者的时间戳进行对齐从而控制第二视频模块 240 所显示的超声图像数据和第一视频图像数据以及该触觉输出模块 2210 所输出的触觉效果的同步呈现。本领域技术人员可以理解，基于该超声系统 1 在信号及数据传输过程的时间特性，该同步控制模块 300 可以包括对超声图像数据、力信号和第一视频图像数据各时间戳的预处理单元，从而对其中某组信号/数据进行提前或延后播放，以实现上述视觉和触觉效果的同步呈现。可以理解的是，对于具有语音设备的第一视频模块 140 和第二视频模块 240，也可以在第一视频模块 140 所获取的第一语音信号中加入时间戳，由该同步控制模块 300 根据该语音信号的时间戳控制第二视频模块 240 所播放的语音内容与其显示的第一视频图像数据同步呈现。相似地，该同步控制模块 300 也可以被设置于超声检测装置 10，分别耦合于机械臂模块 130、第一视频模块 140 和第一控制器 160，用于对来自超声控制装置 20 的位置命令信号（和/或力命令信号）、第二视频图像和第二音频信号进行时间同步处理，在此不再赘叙。

相应于上述超声系统，本发明还披露了一种超声成像方法，包括以下步骤：

步骤 S110，通过超声探头获取被测对象一检测区域的超声图像数据。

步骤 S120，获取该超声探头与该被测对象之间的力信号。

步骤 S130，获取该检测区域及该超声探头的第一视频图像数据。

步骤 S160，显示基于该超声图像数据的超声图像及显示基于该第一视频图像数据的视频图像。

步骤 S170，基于该力信号输出触觉效果。

步骤 S180, 接收第一输入信号, 并基于该第一输入信号确定命令信号。

步骤 S190, 基于该命令信号控制该超声探头。

其中, 步骤 S110、S120 及 S130 可以由上文所披露的超声检测装置 10 执行。步骤 S160、S170 及 S180 可以由上文所披露的超声控制装置 20 执行。其中, 所述命令信号可以是位置命令信号, 用于使该超声探头移动至相应位置; 所述命令信号也可以是力命令信号, 用于改变该超声探头施加于该被测对象的力。

进一步地, 在步骤 S130 与 S160 之间还包括步骤 S140, 将该超声图像数据、该力信号及该第一视频图像数据传输至一终端, 如上文所披露的超声控制装置 20。所述传输可以是有线传输, 也可以是无线传输。

进一步地, 在步骤 S130 与 S160 之间还可以包括步骤 S150, 基于所述超声图像数据、该力信号及该第一视频图像数据中所包含的时间帧, 对显示超声图像、显示第一视频图像、输出触觉效果进行对齐。

进一步地, 在步骤 S180 与 S190 之间还包括步骤 S185, 将该命令信号发送至超声检测端, 如超声检测装置 10。

可选地, 在步骤 S170 之后, 还可以包括步骤 S182, 接收第二输入信号, 并基于该第二输入信号确定检测参数命令信号; 步骤 S187, 将该检测参数命令信号发送至超声检测端; 步骤 S192, 基于该检测参数命令信号设置超声检测参数。

该超声成像方法的具体实施方式可参看上文中的相应内容, 在此不再赘叙。

上述实施例为本发明较佳的实施方式, 但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制, 以上实施方式仅是用于解释权利要求书。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内, 可轻易想到的变化或者替

换，都包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

1. 一种超声系统，其特征在于，包括第一终端和第二终端；

所述第一终端包括：

超声检测模块，用于获取被测对象一检测区域的超声图像数据，  
所述超声检测模块包括超声探头；

触觉感测模块，用于获取所述超声探头与所述被测对象之间的力  
信号；

机械臂模块，基于命令信号控制所述超声探头；

第一视频模块，用于获取所述检测区域及所述超声探头的第一视  
频图像数据；以及

第一通信模块，用于向所述第二终端发出所述超声图像数据、所  
述力信号及所述第一视频图像数据，并用于接收来自所述第二终端的  
所述命令信号；

所述第二终端包括：

第二通信模块，用于接收来自所述第一终端的所述超声图像数据、  
所述力信号及所述第一视频图像数据，并用于向所述第一终端发出所  
述命令信号；

第二视频模块，用于显示基于所述超声图像数据的超声图像及显  
示基于所述第一视频图像数据的第一视频图像；以及

触觉反馈控制模块，所述触觉反馈控制模块包括触觉输出模块、  
用户界面和识别模块，所述触觉输出模块基于所述力信号通过所述用  
户界面输出触觉效果，所述用户界面接收第一输入信号，所述识别模  
块基于所述第一输入信号确定用于控制所述机械臂模块的所述命令信  
号。



2. 如权利要求 1 所述的超声系统，其特征在于，所述第二终端进一步包括超声控制模块，所述超声控制模块用于接收第二输入信号并基于所述第二输入信号得到检测参数命令信号；所述第二通信模块将所述检测参数命令信号发送至所述第一终端；所述第一终端基于所述检测参数命令信号设置所述超声检测模块的检测参数。

3. 如权利要求 1 所述的超声系统，其特征在于，所述第二终端进一步包括同步控制模块，所述超声图像数据包括第一时间戳，所述力信号包括第二时间戳，所述第一视频图像数据包括第三时间戳；所述同步控制模块基于所述第一时间戳、所述第二时间戳及所述第三时间戳将所述第二终端显示所述超声图像、显示所述基于所述第一视频图像、输出所述触觉效果进行对齐。

4. 如权利要求 1 所述的超声系统，其特征在于，所述识别模块基于所述第一输入信号确定力命令信号，所述第二通信模块将所述力命令信号发送至所述第一终端，所述机械臂模块基于所述力命令信号改变所述超声探头施加于所述被测对象的力。

5. 如权利要求 1 所述的超声系统，其特征在于，所述识别模块基于所述第一输入信号确定位置命令信号，所述第二通信模块将所述位置命令信号发送至所述第一终端，所述机械臂模块基于所述位置命令信号使所述超声探头沿至少一个方向和至少一个角度移动至相应位置。

6. 如权利要求 1 所述的超声系统，其特征在于，所述第一终端进一步包括夹持机构，所述夹持机构包括夹持部和连接部，所述夹持部用于可拆卸地固持所述超声探头，所述连接部连接于所述触觉感测模块，所述连接部用于将所述超声探头与所述被测对象之间的力传递至所述触觉感测模块。

7. 一种超声检测装置，包括：

超声检测模块，用于获取被测对象一检测区域的超声图像数据，所述超声检测模块包括超声探头；

触觉感测模块，用于获取所述超声探头与所述被测对象之间的力信号；

机械臂模块，基于命令信号控制所述超声探头；

视频模块，用于获取所述检测区域及所述超声探头的视频图像数据；

以及

通信模块，用于向一终端发出所述超声图像数据、所述力信号及所述视频图像数据，并用于接收所述命令信号。

8. 如权利要求 7 所述的超声检测装置，其特征在于，进一步包括夹持机构，所述夹持机构包括夹持部和连接部，所述夹持部用于可拆卸地固持所述超声探头，所述连接部连接于所述触觉感测模块，所述连接部用于将所述超声探头与所述被测对象之间的力传递至所述触觉感测模块。

9. 一种超声控制装置，包括：

通信模块，用于接收超声图像数据、力信号及视频图像数据，并用于向一终端发出命令信号；

视频模块，用于显示基于所述超声图像数据的超声图像及显示基于所述视频图像数据的视频图像；以及

触觉反馈控制模块，所述触觉反馈控制模块包括触觉输出模块、用户界面和识别模块，所述触觉输出模块基于所述力信号通过所述用户界面输出触觉效果，所述用户界面接收第一输入信号，所述识别模块基于所述第一输入信号确定所述命令信号。

10. 如权利要求 9 所述的超声控制装置，其特征在于，进一步包括超声控制模块，所述超声控制模块用于接收第二输入信号并基于所述第二输

入信号得到检测参数命令信号；所述通信模块用于向一终端发出所述检测参数命令信号。

11. 如权利要求 9 所述的超声控制装置，其特征在于，所述识别模块基于所述第一输入信号确定力命令信号，所述通信模块用于向一终端发出所述力命令信号。

12. 如权利要求 9 所述的超声控制装置，其特征在于，所述识别模块基于所述第一输入信号确定位置命令信号，所述通信模块用于向一终端发出所述位置命令信号。

13. 一种超声成像方法，其特征在于，包括以下步骤：

通过超声探头获取被测对象一检测区域的超声图像数据；

获取所述超声探头与所述被测对象之间的力信号；

获取所述检测区域及所述超声探头的第一视频图像数据；

显示基于所述超声图像数据的超声图像及显示基于所述第一视频图像数据的视频图像；

基于所述力信号输出触觉效果；

接收第一输入信号，并基于所述第一输入信号确定命令信号；以及

基于所述命令信号控制所述超声探头。

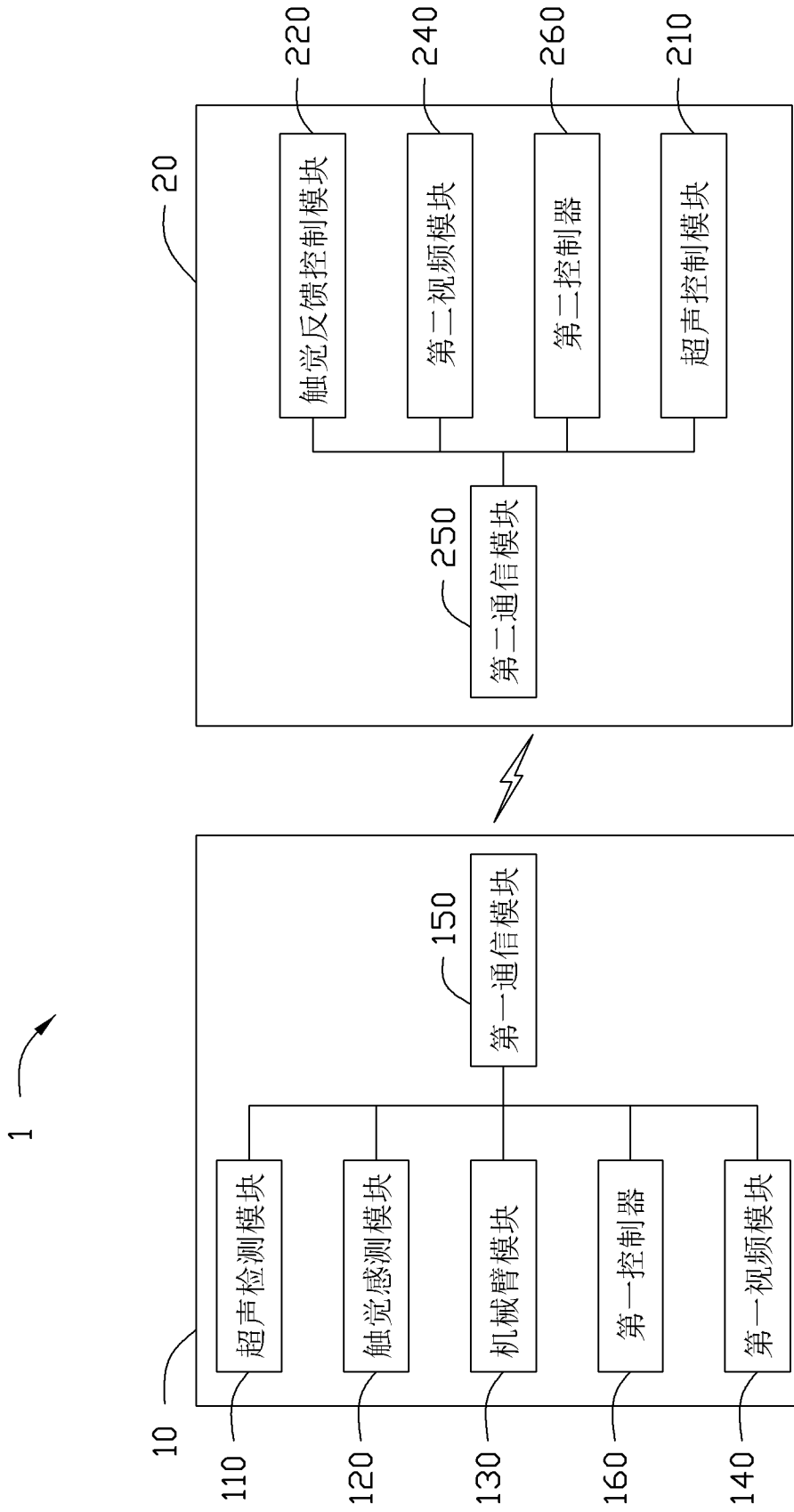


图 1

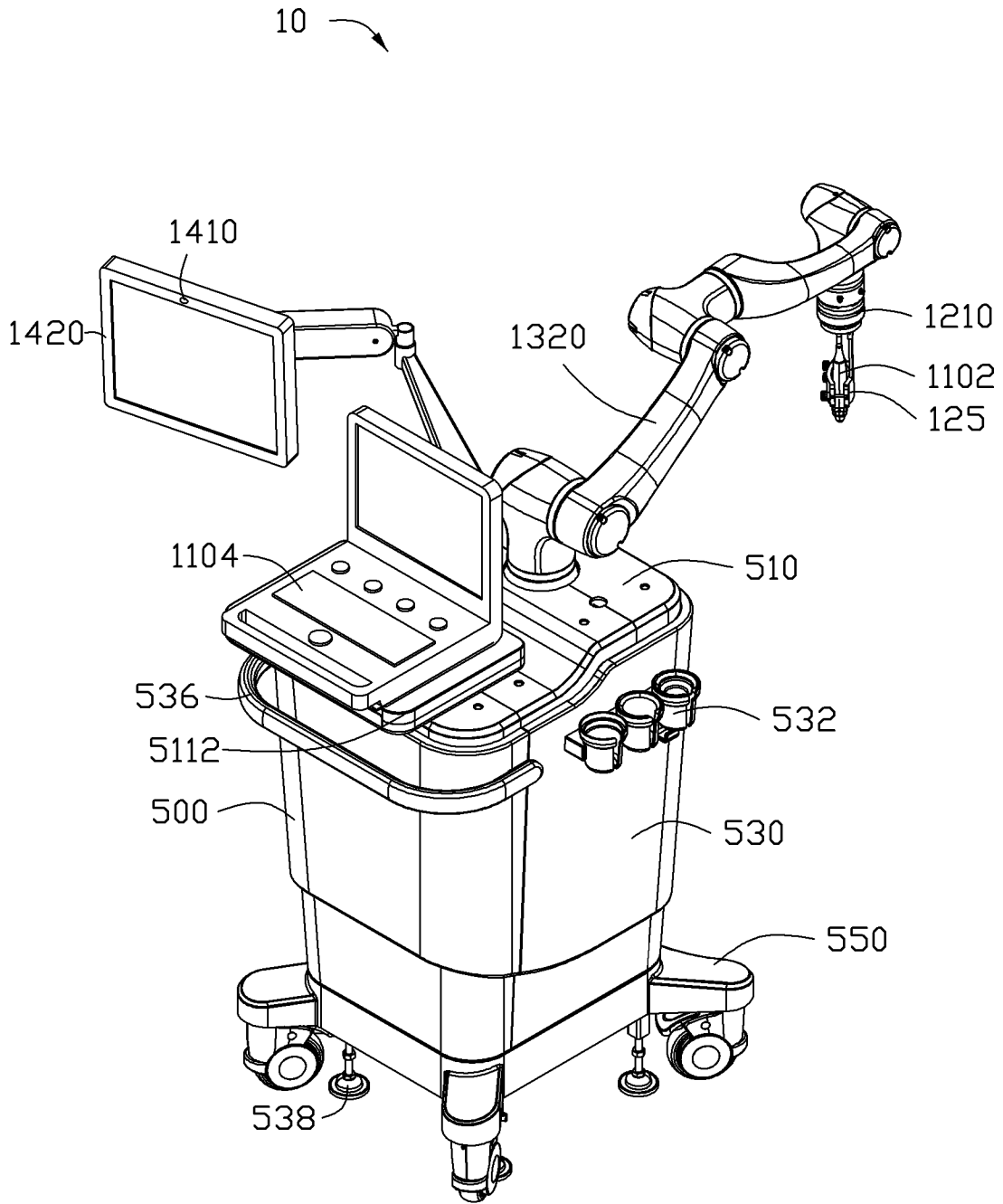


图 2

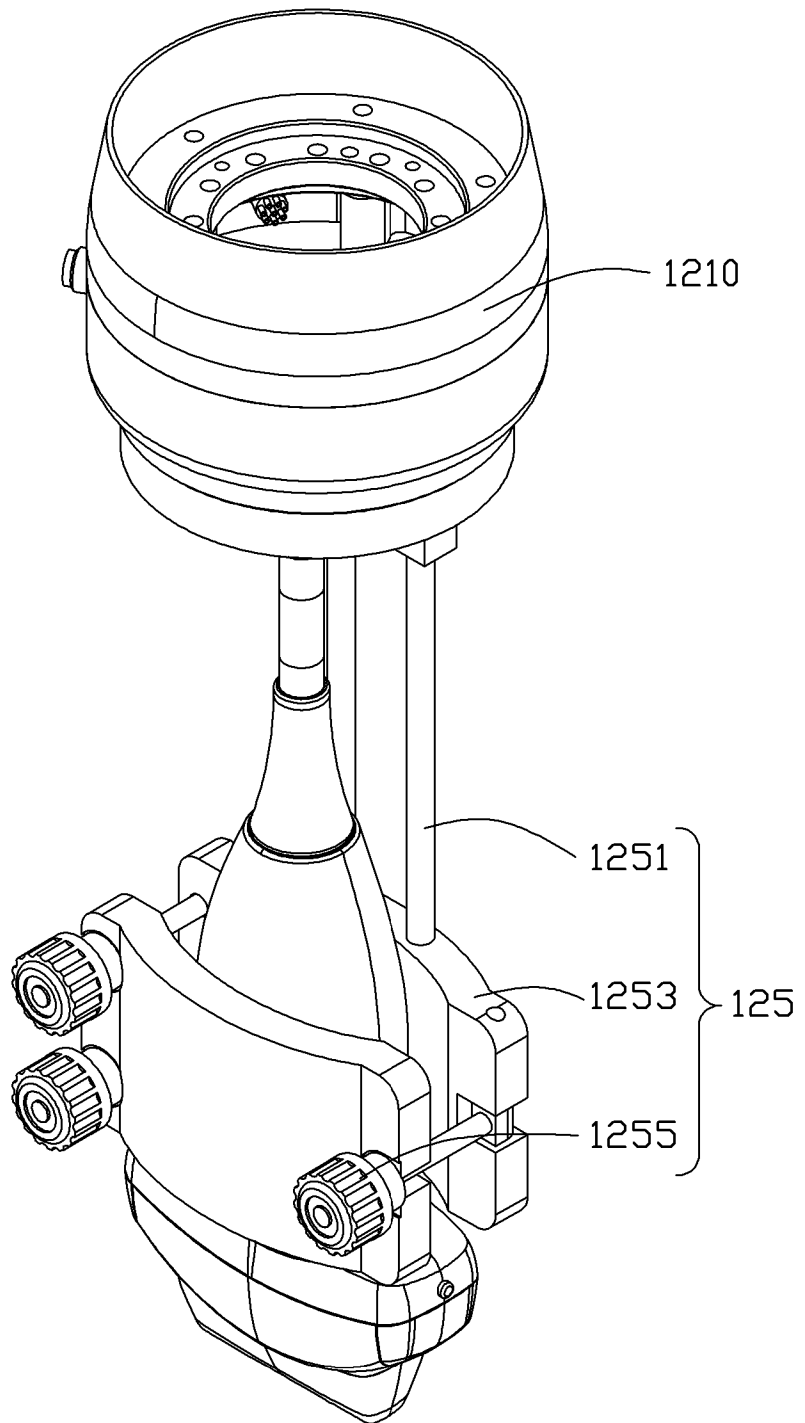


图 3

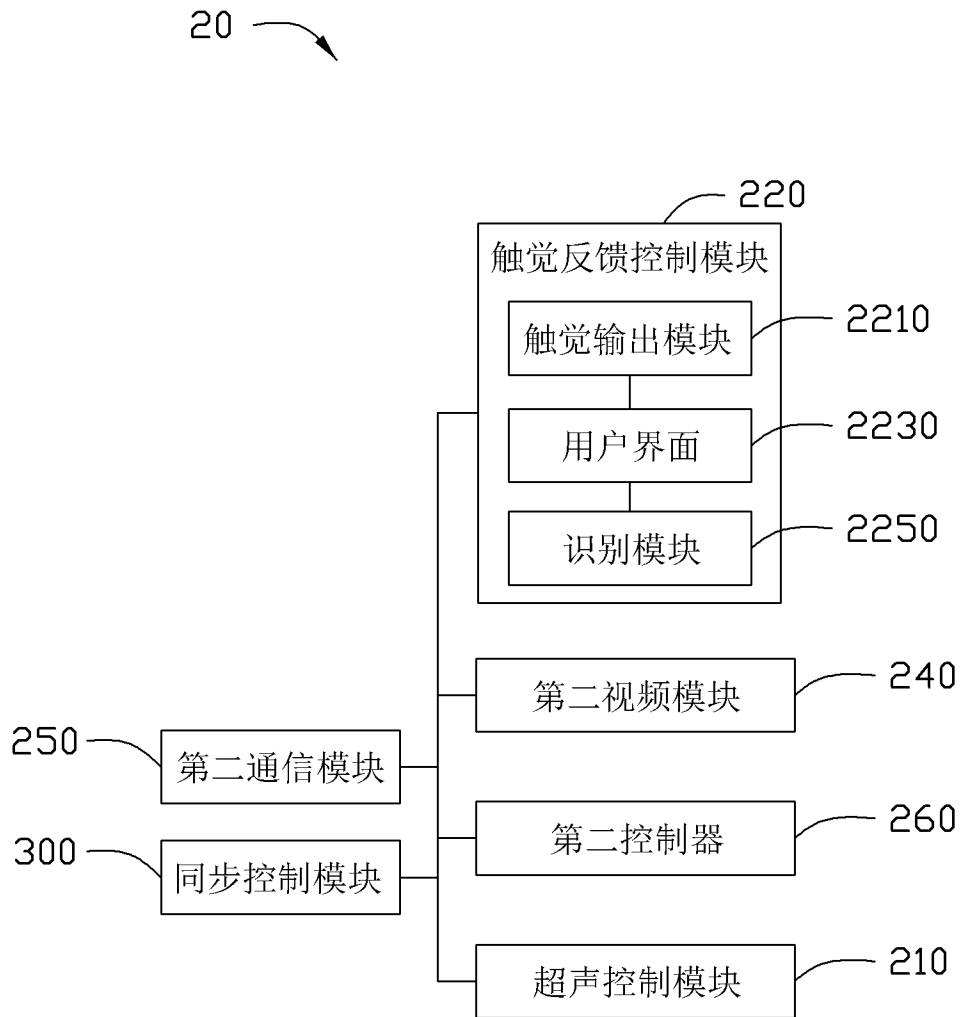


图 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/107018

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A61B 8/00(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i

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)

A61B; G06F

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 臂, 相机, B超, 传感器, 摄像头, 视频, 摄像, 超声, 实时, 镜头, 同步, 力, 反馈, 触觉, 时间戳, tactile, sensor?, feedback+, touch+, real time, arm, camera, ultrasound+, timestamp?, force, ultrasonic+, probe, supersonic+

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101160104 A (MAKO SURGICAL CORP.) 09 April 2008 (2008-04-09) description, pp. 10, 12, 14, 16, 17, 19-21, 23, 30-32, and 57, and figures 1, 2, 11, and 12	1-13
X	CN 101291635 A (INTUITIVE SURGICAL, INC.) 22 October 2008 (2008-10-22) description, paragraphs [0033]-[0035], [0037]-[0041], [0044]-[0047], [0050], [0051]-[0054], [0056]-[0058], [0061], [0069], and [0071], and figures 1-4	1-13
X	CN 105188592 A (SRI INTERNATIONAL) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0115], [0116], [0119], [0132], [0136], [0137], [0139], [0155], [0267], [0269], [0271], [0272], [0274]-[0276], [0282], [0285], [0317], [0318], [0341]-[0343], [0363], [0365], and [0366], and figures 1-8	1-13
A	CN 101273688 A (JIANGSU UNIVERSITY) 01 October 2008 (2008-10-01) entire document	1-13
A	US 2013345718 A1 (EXCELSIUS SURGICAL, L.L.C.) 26 December 2013 (2013-12-26) entire document	1-13

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2018

Date of mailing of the international search report

04 June 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2017/107018**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)				
CN	101160104	A	09 April 2008	CA	2598627	A1	31 August 2006				
				CN	101160104	B	04 July 2012				
				JP	2008538184	A	16 October 2008				
				WO	2006091494	A1	31 August 2006				
				CA	2598627	C	26 November 2013				
				CA	2826925	A1	31 August 2006				
				CA	2826925	C	24 January 2017				
				EP	1871267	A1	02 January 2008				
				US	8010180	B2	30 August 2011				
				EP	1973487	A2	01 October 2008				
				CA	2637651	C	09 February 2016				
				US	2006142657	A1	29 June 2006				
				WO	2007117297	A2	18 October 2007				
				AU	2006341557	A1	07 August 2008				
				CN	101426446	A	06 May 2009				
				CA	2907516	A1	18 October 2007				
				JP	4898836	B2	21 March 2012				
				JP	2009524149	A	25 June 2009				
				CN	101291635	A	22 October 2008	WO	2007047782	A2	26 April 2007
								CN	103142309	B	17 June 2015
EP	1937176	A2	02 July 2008								
EP	3162318	A2	03 May 2017								
CN	103251455	A	21 August 2013								
US	2008033240	A1	07 February 2008								
JP	5322648	B2	23 October 2013								
CN	103251455	B	27 April 2016								
JP	2012055752	A	22 March 2012								
JP	2012061336	A	29 March 2012								
JP	2013150873	A	08 August 2013								
KR	101320379	B1	22 October 2013								
KR	20080068640	A	23 July 2008								
US	2016235496	A1	18 August 2016								
JP	5639223	B2	10 December 2014								
JP	5276706	B2	28 August 2013								
CN	101291635	B	27 March 2013								
JP	5467615	B2	09 April 2014								
JP	2009512514	A	26 March 2009								
EP	3155998	A1	19 April 2017								
CN	103142309	A	12 June 2013								
CN	105188592	A	23 December 2015	JP	2016519585	A	07 July 2016				
				AU	2014233662	A1	17 September 2015				
				US	2015038982	A1	05 February 2015				
				KR	20160010426	A	27 January 2016				
				BR	112015022453	A2	18 July 2017				
				US	2015038981	A1	05 February 2015				
				US	2015025549	A1	22 January 2015				
				US	2015157410	A1	11 June 2015				
				EP	2967521	A1	20 January 2016				
				CA	2905968	A1	25 September 2014				
				WO	2014151621	A1	25 September 2014				

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2017/107018**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
				IN	201502550	P3	03 June 2016
CN	101273688	A	01 October 2008	CN	100591202	C	24 February 2010
US	2013345718	A1	26 December 2013	US	2017245951	A1	31 August 2017
				US	2017239006	A1	24 August 2017
				US	2017304013	A1	26 October 2017
				US	9782229	B2	10 October 2017
				US	2017281145	A1	05 October 2017
				US	2017265949	A1	21 September 2017
				US	2017239003	A1	24 August 2017
				US	2017245944	A1	31 August 2017
				US	2017239002	A1	24 August 2017
				EP	2863827	A1	29 April 2015
				US	2017231702	A1	17 August 2017
				US	2018000546	A1	04 January 2018
				US	2017258533	A1	14 September 2017
				WO	2013192598	A1	27 December 2013
				JP	2015528713	A	01 October 2015
				US	2017252112	A1	07 September 2017
				US	2017360517	A1	21 December 2017
				US	2014378999	A1	25 December 2014
				US	2017239007	A1	24 August 2017

<b>A. 主题的分类</b> A61B 8/00(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i  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>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A61B; G06F  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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC; 臂, 相机, B超, 传感器, 摄像头, 视频, 摄像, 超声, 实时, 镜头, 同步, 力, 反馈, 触觉, 时间戳, tactile, sensor?, feedback+, touch+, real time, arm, camera, ultrasound+, timestamp?, force, ultrasonic+, probe, supersonic+		
<b>C. 相关文件</b>		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101160104 A (马科外科公司) 2008年 4月 9日 (2008 - 04 - 09) 说明书第10, 12, 14, 16-17, 19-21, 23, 30-32, 57页、图1-2, 11-12	1-13
X	CN 101291635 A (直观外科手术公司) 2008年 10月 22日 (2008 - 10 - 22) 说明书第[0033]-[0035], [0037]-[0041], [0044]-[0047], [0050], [0051]-[0054], [0056]-[0058], [0061], [0069], [0071]段、图1-4	1-13
X	CN 105188592 A (SRI国际公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0115], [0116], [0119], [0132], [0136], [0137], [0139], [0155], [0267], [0269], [0271], [0272], [0274]-[0276], [0282], [0285], [0317], [0318], [0341]-[0343], [0363], [0365], [0366]段、图1-8	1-13
A	CN 101273688 A (江苏大学) 2008年 10月 1日 (2008 - 10 - 01) 全文	1-13
A	US 2013345718 A1 (EXCELSIUS SURGICAL, L. L. C.) 2013年 12月 26日 (2013 - 12 - 26) 全文	1-13
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 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	
2018年 5月 10日	2018年 6月 4日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451	陈飞 电话号码 86-(10)-53962394	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/107018

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)				
CN	101160104	A	2008年 4月 9日	CA	2598627	A1	2006年 8月 31日				
				CN	101160104	B	2012年 7月 4日				
				JP	2008538184	A	2008年 10月 16日				
				WO	2006091494	A1	2006年 8月 31日				
				CA	2598627	C	2013年 11月 26日				
				CA	2826925	A1	2006年 8月 31日				
				CA	2826925	C	2017年 1月 24日				
				EP	1871267	A1	2008年 1月 2日				
				US	8010180	B2	2011年 8月 30日				
				EP	1973487	A2	2008年 10月 1日				
				CA	2637651	C	2016年 2月 9日				
				US	2006142657	A1	2006年 6月 29日				
				WO	2007117297	A2	2007年 10月 18日				
				AU	2006341557	A1	2008年 8月 7日				
				CN	101426446	A	2009年 5月 6日				
				CA	2907516	A1	2007年 10月 18日				
				JP	4898836	B2	2012年 3月 21日				
				JP	2009524149	A	2009年 6月 25日				
				CN	101291635	A	2008年 10月 22日	WO	2007047782	A2	2007年 4月 26日
								CN	103142309	B	2015年 6月 17日
EP	1937176	A2	2008年 7月 2日								
EP	3162318	A2	2017年 5月 3日								
CN	103251455	A	2013年 8月 21日								
US	2008033240	A1	2008年 2月 7日								
JP	5322648	B2	2013年 10月 23日								
CN	103251455	B	2016年 4月 27日								
JP	2012055752	A	2012年 3月 22日								
JP	2012061336	A	2012年 3月 29日								
JP	2013150873	A	2013年 8月 8日								
KR	101320379	B1	2013年 10月 22日								
KR	20080068640	A	2008年 7月 23日								
US	2016235496	A1	2016年 8月 18日								
JP	5639223	B2	2014年 12月 10日								
JP	5276706	B2	2013年 8月 28日								
CN	101291635	B	2013年 3月 27日								
JP	5467615	B2	2014年 4月 9日								
JP	2009512514	A	2009年 3月 26日								
EP	3155998	A1	2017年 4月 19日								
CN	103142309	A	2013年 6月 12日								
CN	105188592	A	2015年 12月 23日	JP	2016519585	A	2016年 7月 7日				
				AU	2014233662	A1	2015年 9月 17日				
				US	2015038982	A1	2015年 2月 5日				
				KR	20160010426	A	2016年 1月 27日				
				BR	112015022453	A2	2017年 7月 18日				
				US	2015038981	A1	2015年 2月 5日				
				US	2015025549	A1	2015年 1月 22日				
				US	2015157410	A1	2015年 6月 11日				
				EP	2967521	A1	2016年 1月 20日				
				CA	2905968	A1	2014年 9月 25日				
				WO	2014151621	A1	2014年 9月 25日				

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/107018

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
				IN	201502550	P3	2016年 6月 3日
CN	101273688	A	2008年 10月 1日	CN	100591202	C	2010年 2月 24日
US	2013345718	A1	2013年 12月 26日	US	2017245951	A1	2017年 8月 31日
				US	2017239006	A1	2017年 8月 24日
				US	2017304013	A1	2017年 10月 26日
				US	9782229	B2	2017年 10月 10日
				US	2017281145	A1	2017年 10月 5日
				US	2017265949	A1	2017年 9月 21日
				US	2017239003	A1	2017年 8月 24日
				US	2017245944	A1	2017年 8月 31日
				US	2017239002	A1	2017年 8月 24日
				EP	2863827	A1	2015年 4月 29日
				US	2017231702	A1	2017年 8月 17日
				US	2018000546	A1	2018年 1月 4日
				US	2017258533	A1	2017年 9月 14日
				WO	2013192598	A1	2013年 12月 27日
				JP	2015528713	A	2015年 10月 1日
				US	2017252112	A1	2017年 9月 7日
				US	2017360517	A1	2017年 12月 21日
				US	2014378999	A1	2014年 12月 25日
				US	2017239007	A1	2017年 8月 24日