



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110495906 A

(43)申请公布日 2019. 11. 26

(21)申请号 201910724993.X

(22)申请日 2019.08.07

(71)申请人 苏州米特希赛尔人工智能有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区

新平街388号6号楼4层

申请人 苏州赫米兹健康科技有限公司

(72)发明人 秦绮玲 周琦 刘亚平

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

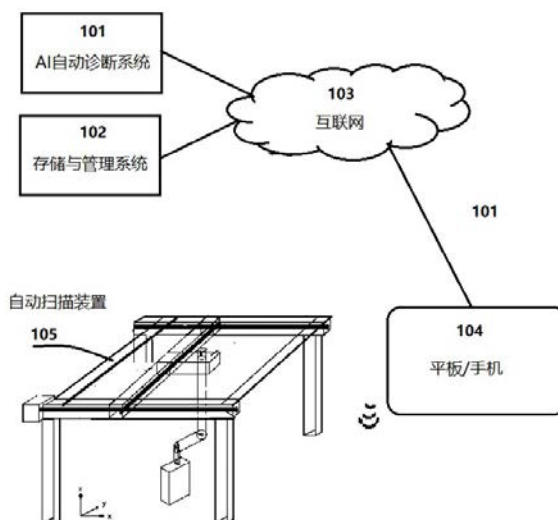
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统

(57)摘要

本发明公开一种乳房超声自动扫描和AI自动诊断系统。所述系统包括：乳房超声自动扫描装置、无线超声扫描头、平板或手机、互联网/移动互联网、数据存储系统、和AI自动诊断系统。所述系统自动扫描患者乳房并连续获取相应超声扫描视频，通过AI自动诊断系统分析所获得的扫描视频，自动截取病灶帧图像，并用AI准确诊断，发现和预测乳腺癌。



1. 乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,包括:

乳房超声自动扫描装置,用于通过控制其无线扫描探头运动轨迹,保证探头与被扫描皮肤的垂直度和接触松紧度,自动所述探头对乳房实现无缝,高质量超声扫描;无线超声扫描头,用于在扫描时获取超声信号,并通过无线传输方式将所述的扫描视频传输到平板或手机上;

平板或手机,用于接收和存储所述的无线探头超声扫描影像,并在完成自动扫描后上传给所述的数据存储系统;此外,还可以用于设置所述的乳房超声自动扫描参数;互联网/移动互联网,用于将连续扫描的视频和病患信息上传到所述的数据存储系统;数据存储系统,用于存储所述的连续扫描超声视频;AI自动诊断系统,用于从连续扫描视频中提取质量合格的病灶帧图像,并进行人工智能标注与诊断。

2. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述乳房超声自动扫描装置,可以让所述的扫描探头在五个维度上通过微型步进电机调整,实现XY平面上无缝扫描,通过调整扫描探头的高度,控制扫描探头与被扫描皮肤接触松紧度,通过分别调整探头宽面和窄面与垂直线的角度,保证在扫描不同曲度的乳房皮肤点时,扫描头与被扫描点皮肤垂直。

3. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述系统能自动扫描患者乳房并连续获取相应超声扫描视频。

4. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述的AI自动诊断系统在所述系统扫描结束后,再逐帧分析和处理所获得的扫描视频影像。

5. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述的AI自动诊断系统,首先通过一个训练好的两分类模型,识别和提取有病灶的帧图像,并将其在存储器上暂存。

6. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述的AI自动诊断系统,通过一个图像相似度比较器,将所提取的病灶帧逐一比较,剔除重复帧。

7. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,所述的AI自动诊断系统,用一个针对乳腺癌影像数据集训练好的AI乳腺癌病灶标注与识别系统,标注、识别和分类诊断病灶帧超声图像,准确诊断,发现和预测乳腺癌。

8. 根据权利要求1所述的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,其特征在於,安装了压力传感器检测所述扫描探头与被扫描点皮肤接触压力,通过自动调整扫描探头高度,保持所设置的压力数值不变,以此控制所述扫描探头与皮肤接触的紧密度。

乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能和移动医疗领域,尤其涉及一种乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统。

背景技术

[0002] 乳腺癌是全球女性面临的最常见肿瘤之一,也是中国女性发病率最高的癌症,每年有近30万新发病历,并还在逐年增加。研究发现,I期乳腺癌5年生存率为97%,II期乳腺癌为75%,III期乳腺癌仅为45%。所以,早期发现和诊断乳腺癌是提高乳腺癌患者生存率,降低死亡率,减少医疗费用的关键。

[0003] 乳腺癌筛查,是早期发现乳腺癌患者的重要手段,联合国卫生组织推荐45岁以上的女性,应该每年参加一次乳腺癌筛查。然而,随着乳腺癌发病向更早期的女性发展,更年轻的女性也开始参加每年的乳腺癌筛查。

[0004] 乳腺癌筛查通常采用钼靶和超声两种方法,由于中国女性乳房组织结构中脂肪比外国女性少,因此,超声乳腺癌筛查比钼靶筛查更适合中国女性。

[0005] 在中国,乳腺癌筛查适龄妇女高达两亿多人,开展乳腺癌筛查需要大量的资源和专家。而目前,乳腺癌筛查的资源 and 专家严重不足,导致乳腺癌筛查不能及时开展。特别是,在农村和边远山区,由于基层医生的技术水平不够,在用超声扫描乳房获取影像数据时,存在以下技术问题:

1. 由于经验不够丰富,导致操作扫描角度随机变化和检查过程耗时长;
2. 扫描的完整性不确定,可能无法覆盖整个乳房;
3. 检测效果依赖于医师的经验、身体状态,不稳定;

为解决以上问题,本发明提供一种乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,通过自动扫描装置,自动扫描被检查女性的乳房,根据女性乳房不同曲线,自适应调整扫描轨迹和探头角度,确保超声探头紧贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。自动扫描得到的超声影像,再由人工智能提取病灶帧图像,自动诊断乳腺癌病变,使基层医生乳腺癌筛查达到专家水平。

[0006] 本发明显著效益是,可以通过自动扫描获得质量合格的乳房超声影像,从而通过人工智能乳腺癌自动诊断系统完成乳腺癌筛查,早期发现和诊断乳腺癌,从而提高乳腺癌患者生存率,降低死亡率,减少医疗费用。大规模推广本发明,可以解决乳腺癌筛查资源不足,专家缺乏的问题。节约大量的人力物力,服务于大众,取得巨大的社会和经济效益。

发明内容

[0007] 本发明公开一种乳房超声自动扫描和AI自动诊断系统。所述系统包括:乳房超声自动扫描装置、无线超声扫描头、平板或手机、互联网/移动互联网、数据存储系统、和AI自动诊断系统。所述系统自动扫描患者乳房并连续获取相应超声扫描视频;所述的AI自动诊断系统分析所获得的超声扫描视频,自动截取病灶帧,再用AI准确诊断,发现和预测乳腺

癌。

[0008] 本发明所述的乳房超声自动扫描装置,用于完成乳房超声自动无缝扫描。所述装置安装无线超声扫描探头,通过自动控制系统,完成XY平面无缝扫描,完成扫描探头扫描角度自动调整,扫描高度自动调整,使之根据乳房的不同曲线自适应调整扫描轨迹和探头角度,确保超声扫描探头贴皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。

[0009] 进一步,所述扫描探头通过其宽边平行X轴安装完成X轴分区沿着Y轴扫描,通过旋转扫描探头使其宽边与Y轴平行完成Y轴分区沿着X轴扫描,从而完成对乳房的分区域、两垂直方向无缝完整扫描。

[0010] 进一步,所述扫描探头与皮肤接触时,产生接触压力,由压力传感器检测其压力,再通过自动调整扫描探头的高度,保持所设置的压力数值不变,以此控制所述扫描探头与皮肤接触的紧密度。

[0011] 进一步,所述扫描探头与皮肤接触时,可以根据被扫描乳房曲线自动调节所述扫描探头宽面倾斜度和窄面倾斜度,从而保证扫描探头与被扫描点皮肤垂直,以获得高质量扫描图像。

[0012] 进一步,所述的乳房超声自动扫描装置还有微处理器,用于通过程序控制所述系统完成自动扫描。

[0013] 进一步,所述的乳房超声自动扫描装置还有WiFi单元,通过所述的WiFi单元设置参数及实现远程控制。

[0014] 本发明所述的超声扫描头,是一个独立的无线超声扫描头,用于扫描患者乳房,获取乳房超声影像。

[0015] 本发明所述的平板或手机,用于通过App完成乳房超声自动扫描装置的设置,无线超声扫描头的设置与扫描影像获取,并通过其WiFi或移动数据网络传输给云端存储。

[0016] 本发明所述的互联网/移动数据网络,用于将平板或手机与云存储系统连接,将自动扫描获得的超声影像上传到云存储系统存储。

[0017] 本发明所述的扫描控制系统,用于控制所述的乳房超声自动扫描装置的无线扫描探头,调整探头角度(保证探头与被扫描皮肤垂直)、高度(控制扫描探头接触乳房的松紧度)及扫描探头的运行轨迹,实现无缝扫描。

[0018] 进一步,所述的扫描控制系统,分别控制5个步进电机,2个水平运动控制电机,1个垂直运动控制电机,和2个探头宽边和窄边与垂直线的夹角调整控制电机。

[0019] 进一步,通过调整无线扫描探头的宽边和窄边与垂直线的夹角,保证扫描探头与扫描皮肤垂直。

[0020] 本发明所述的数据存储系统,是云存储系统,用于存储所述的超声扫描影像数据。

[0021] 本发明所述的AI自动诊断系统,用于分析和处理所述的乳房自动扫描系统获取的超声扫描视频数据,给出诊断结果。

[0022] 进一步,所述的AI自动诊断系统,首先用一个训练好的AI两分类模型,逐帧识别和提取病灶帧图像。

[0023] 进一步,所述的AI自动诊断系统,用一个AI比较器,对所识别出来的病灶帧图像进行逐帧比较,剔除重复帧图像。

[0024] 进一步,所述的AI自动诊断系统,用一个训练好的乳腺癌自动诊断系统,对病灶帧

进行标注、识别和分类,在被诊断图像上用矩形框出病灶,再根据分类器识别结果,给出乳腺癌自动诊断结果:正常、良性、或恶性。

[0025] 本发明的直接效益:

一是、提供了一种乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统,使得没有经验的基层医生,也可以完成对患者乳房自动扫描和采集合格超声影像,并通过AI系统自动诊断。

[0026] 二是、为提高农村和基层医生的乳腺癌筛查水平提供了基础,为大规模、低成本开展乳腺癌筛查提供了条件,惠及亿万妇女。

[0027] 三是、大大地减轻了乳腺癌筛查和读片医生的劳动强度,并提高了准确性。

[0028] 大规模推广本发明,可以节约大量的人力物力,服务于大众,取得巨大的社会和经济效益。

附图说明

[0029] 图1是本发明优先实施例的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统结构示意图;

图2是本发明优先实施例的乳房超声自动扫描装置结构图;

图3是本发明优先实施例的乳房超声自动扫描装置的控制原理图;

图4是本发明优先实施例的系统工作流程;

图5是本发明优先实施例的乳房超声自动扫描轨迹控制流程;

图6是本发明优先实施例的AI自动诊断系统工作原理;

图7是本发明优先实施例的AI自动诊断系统工作流程。

具体实施方式

[0030] 现在结合附图和优选实施例对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本原理、基本结构和基本功能,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0031] 本领域的一般技术人员可能会意识到本发明的一些变体以及等同替代,但这些变体和等同替代不应理解为超出了本发明的保护范围。

[0032] 如图1所示的本发明优先实施例的乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统结构示意图,101是AI自动诊断系统,用于对乳房超声扫描视频自动诊断;102是存储与管理系统,用于存储超声影像自动扫描装置连续扫描的视频数据、诊断结果数据及病患数据等;103是互联网/移动互联网,用于将远程乳房超声自动扫描装置连续扫描的视频传输到存储与管理系统,和远程控制所述的自动扫描装置完成自动扫描和数据获取;104是平板或手机,通过WiFi与所述的自动扫描装置连接,用于为所述的自动扫描装置设定参数,并根据病患乳房曲线控制所述的自动扫描装置完成自动扫描与超声扫描视频数据获取;105是乳房超声自动扫描装置,通过电机驱动和控制,完成扫描探头沿着水平面无缝扫描,此外,还通过控制电机完成扫描探头垂直升降,调整与扫描探头宽边平行和垂直的两个侧面角度,保证扫描探头与被扫描皮肤垂直及保持一定的松紧度。

[0033] 如图2所示的本发明优先实施例的乳房超声自动扫描装置结构图,201是水平X轴驱动电机,202是丝杆,203是滑动块,201旋转带动202旋转,转换成203的直线运动;203的直线运动带动安装在203上的211横杆沿着x轴向平移;204是安装了Y轴驱动电机的滑块,其驱

动电机旋转带动滑块沿Y轴直线运动;206是垂直升降电机,其驱动电机旋转转变成螺杆207的升降运动,完成扫描探头的Z轴向运动;208是与探头210平行,角度可调整的关节,通过控制其电机旋转,可以调整关节的俯仰角度;209是与208垂直的关节,调整其控制电机可以调整夹具的角度。所述的超声自动扫描控制器,通过自动调整208、209的角度,保证扫描探头与被扫描点的皮肤垂直,自动调整207的高度保持与被检测皮肤点的适当松紧度,从而得到质量合格的超声扫描视频。

[0034] 如图3所示的本发明优先实施例的乳房超声自动扫描装置的控制原理图,301是微处理器,用于运行控制程序,完成设置、初始化及扫描自动控制;313和314是301的存储单元;302、303、304是伺服放大器,用于驱动微型步进电机;302用于驱动305和306微电机,305是X轴步进微电机,通过丝杆转动,带动滑块沿着X方向平移,从而带动Y轴滑杆沿着X方向平移;306是Y轴步进微电机,通过丝杆转动,带动滑块沿着Y方向平移;303驱动307,微调扫描探头水平方向(宽面)的角度,调整扫描探头的角度;303驱动308,微调扫描探头垂直方向的角度,调整扫描探头的窄面角度;304驱动309,控制Z轴微型步进电机,改变扫描探头高度,从而保证扫描探头与被扫描皮肤点的松紧度;310是压力传感器,通过获取扫描探头与被扫描皮肤点的压力值,自动调整扫描探头与皮肤接触点的松紧度;315是锂电池组,整个装置用锂电池供电;311是复位控制键,控制扫描探头回到XY轴原点,Z轴回到最高点,探头水平角度和与之垂直的角度均回到原点;312是WiFi模组,用于通过WiFi与其它控制设备通信,例如,采用手机或Pad设置参数,控制其自动扫描等。

[0035] 如图4所示的本发明优先实施例的系统工作流程,S01,通过Pad 104初始化105乳房超声自动扫描装置,此时扫描探头回到起始点(XY原点),Z轴方向扫描探头升到最高点,探头宽面与Z轴垂直,并与Y轴平行,窄面也与Z轴垂直;S02,超声探头按照设定的轨迹,在保持与被扫描皮肤垂直和设定松紧度下,连续扫描;S03,无线扫描探头扫描的视频和扫描位置数据存储到Pad本地存储器中;S04,自动扫描结束,探头停止在终点;S05,停止视频存储,并将其上传到前端存储系统;S06,AI服务器从前端存储系统读取所述的超声扫描视频;S07,AI服务器逐帧分析,截取有病灶帧或者标准位置帧,并将其存储到用户名下;S08,AI服务器分析病灶帧或标准位置帧图像,并给出分析和诊断结果;S09,将诊断结果和相对应的帧图像一起存储到用户名下,并通知用户。

[0036] 如图5所示的本发明优先实施例的乳房超声自动扫描轨迹控制流程,S11,初始化105乳房超声自动扫描装置,此时扫描探头回到起始点(XY原点),Z轴方向扫描探头升到最高点,探头宽面与Z轴垂直,并与Y轴平行,窄面也与Z轴垂直;S12,探头宽面与Y轴平行,探头沿着X轴缓慢扫描至X轴设定的最远点;S13,探头沿着Y轴步进一个探头宽面距离,再回扫至X轴起点;S14,判断沿Y轴扫描是否完成,即探头是否到达Y轴设定的最远点,如果不是,继续S12,如果是,进入S15,探头先回到原点,将宽面旋转90度至与X轴平行;S16,探头宽面与X轴平行,探头沿着Y轴缓慢扫描至Y轴设定的最远点;S17,探头沿着X轴步进一个探头宽面距离,再回扫至Y轴起点;S18,判断沿X轴扫描是否完成,即探头是否到达X轴设定的最远点,如果不是,继续S16,如果是,进入S19,扫描结束。

[0037] 如图6所示的本发明优先实施例的AI自动诊断系统工作原理,601是视频缓存单元,用于将某患者通过所述乳房超声自动扫描装置获取的超声扫描视频调入;602是帧图像存储单元,所述视频将按照时间顺序逐帧进入602,603从602取出图像后,后一帧图像自动

填入602;603是一个AI两分类系统,自动识别所述帧是否有病灶,如果有病灶,将其送入604存储,如果被识别为正常,则只存储标准位置帧图像;604是帧图像存储单元,其帧图像送入605进行自动识别,剔除重复图像;605的帧图像送入606进行病灶目标识别、标注与分类,给出诊断结果:正常、良性、或恶性;607存储被诊断帧图像和诊断结果。

[0038] 如图7所示的本发明优先实施例的AI自动诊断系统工作流程,S701,AI服务器从所述的存储器导入超声扫描视频;S702,将所述视频的第一帧存入帧图像存储单元,所述的帧图像存储单元是一个先进先出的存储单元,在所述图像取走后,后续帧将自动进入所述的存储单元;S703,AI识别系统从702读取帧图像,后续帧自动进入所述的帧图像存储单元;S704进行帧图像正常与非正常(有病灶)两类识别判断,有病灶,进入S706,无病灶进入S705;S705,进行所述帧图像位置判别,如果是标准位置,则进入S706,如果不是,剔除该帧图像;S706,存储所述的帧图像,返回S703直至处理完所述的视频;S707,比较两帧图像的相似性,如果相似,放弃该帧,如果不相似,缓存等待进入S708;S708,AI乳腺癌自动诊断系统诊断所述的图像,进行病灶标注及诊断结果分类:正常、良性、恶性;S709,存储诊断结果包括标注的帧图像及诊断结果。

[0039] 以上述依据本发明的实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

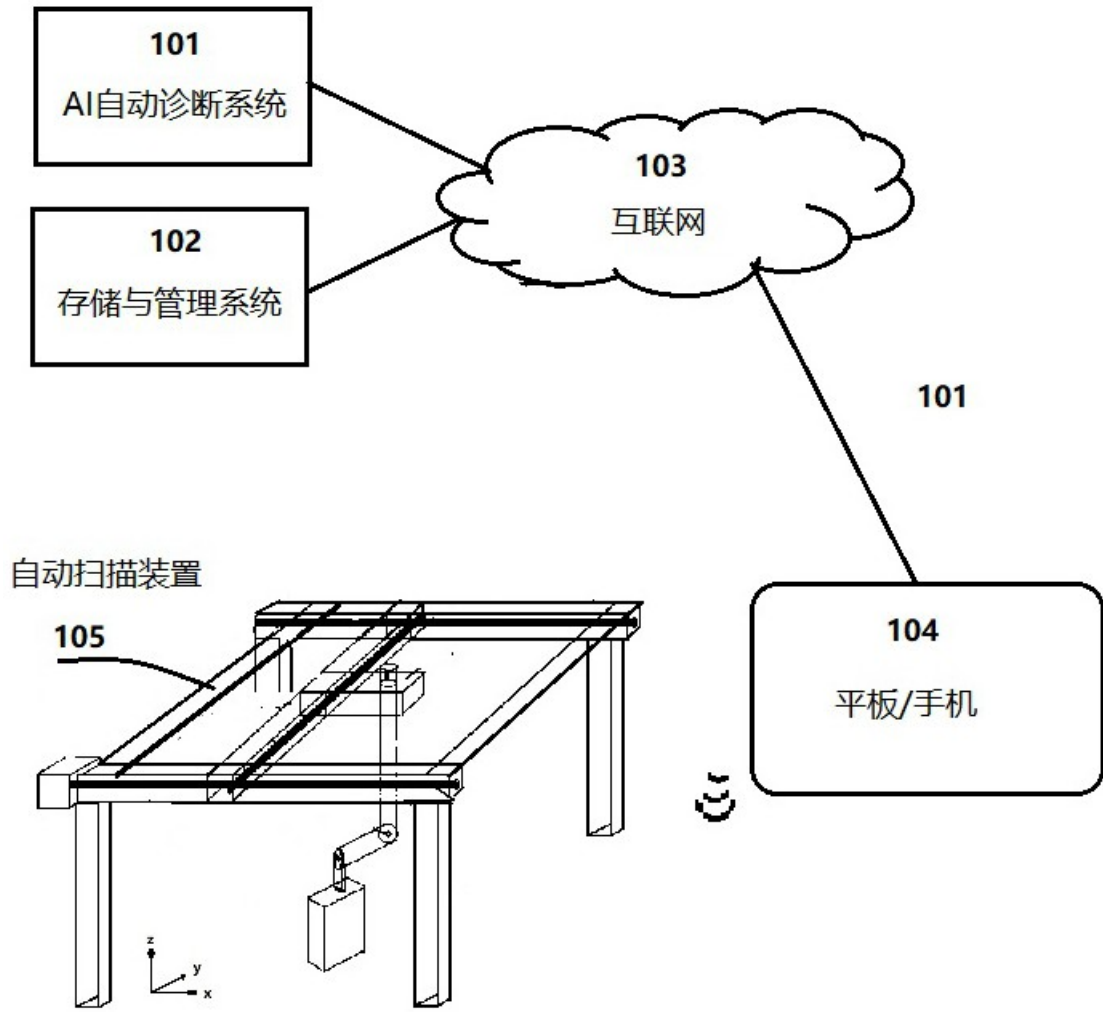


图1

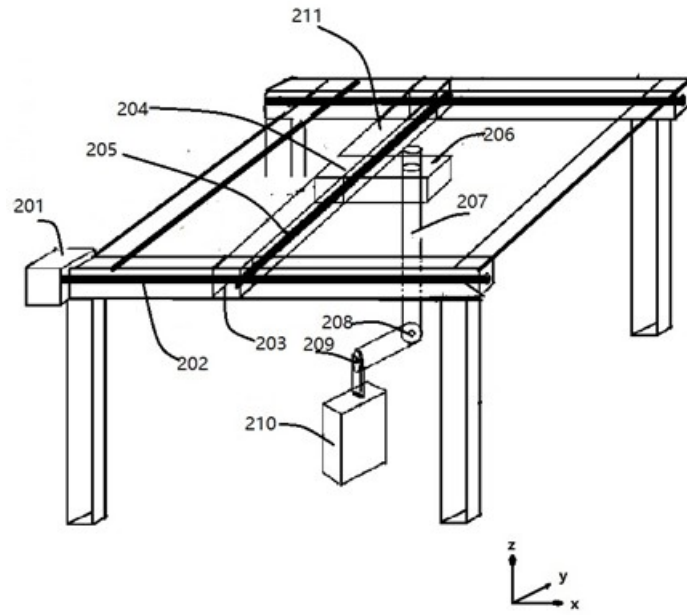


图2

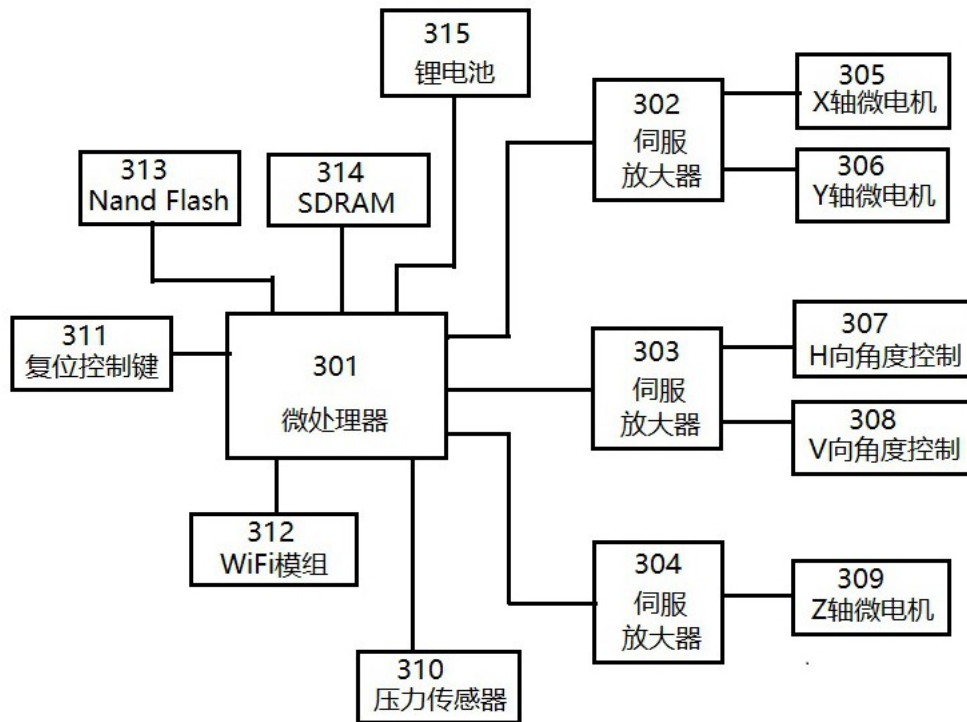


图3

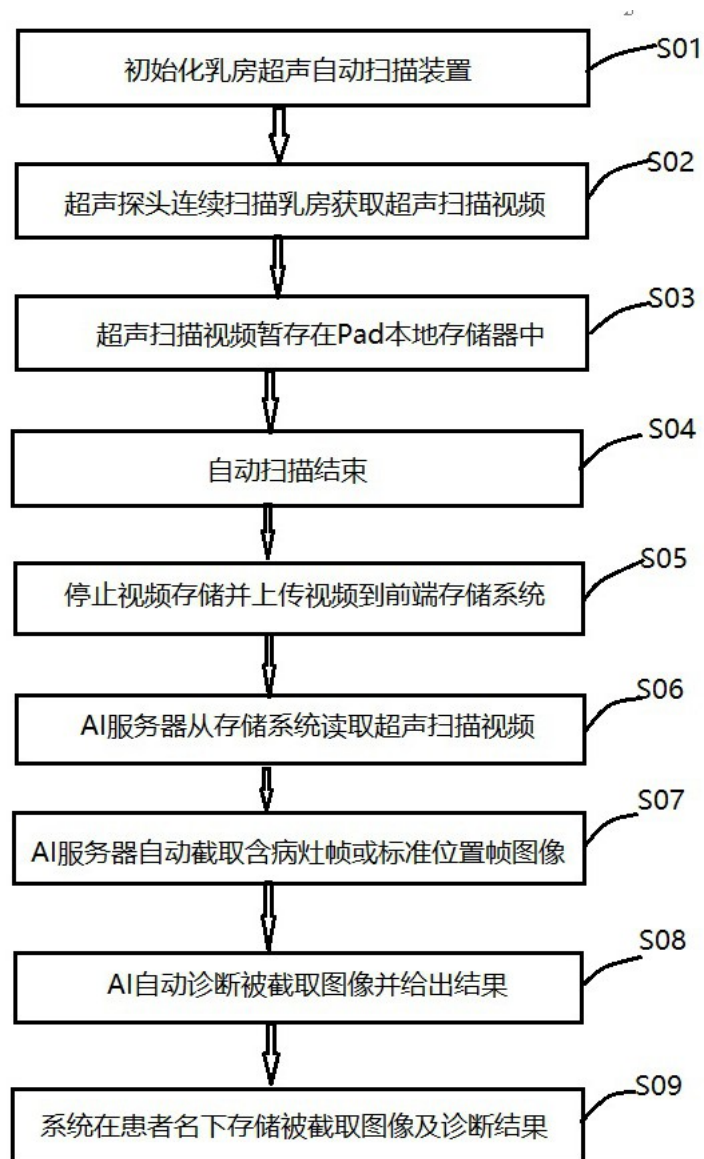


图4

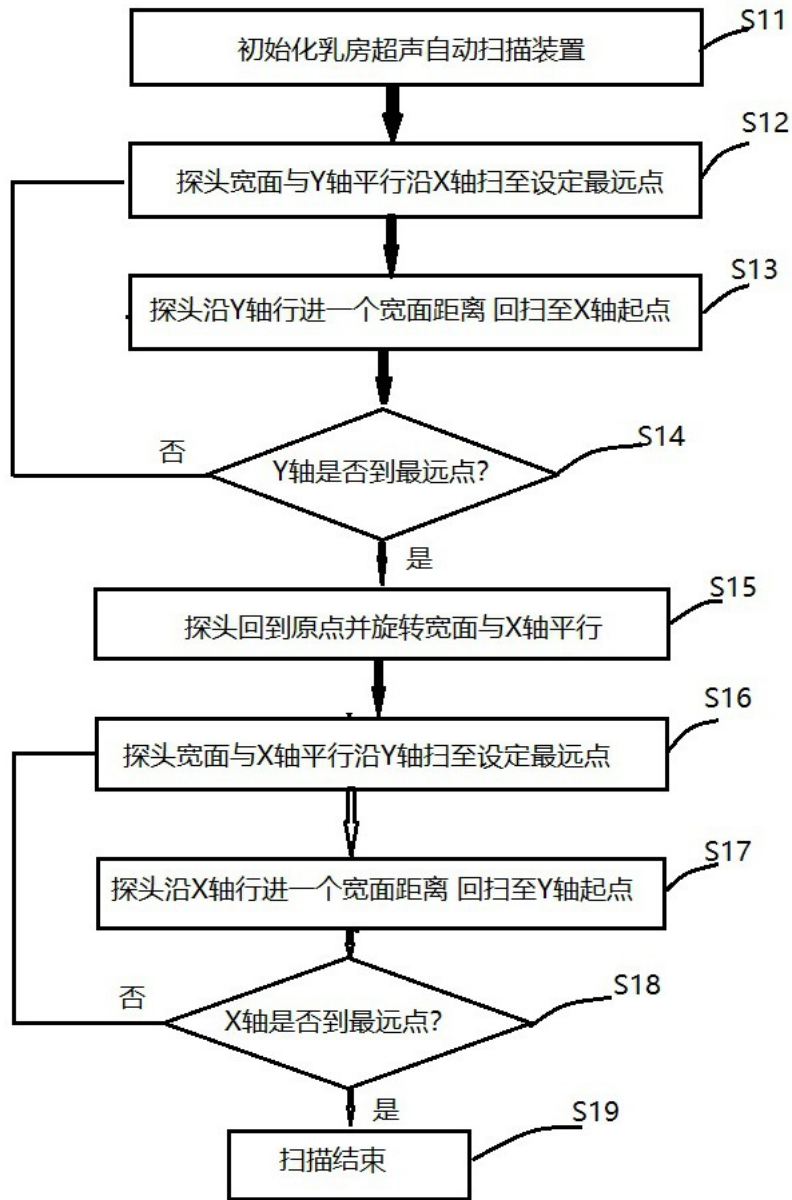


图5

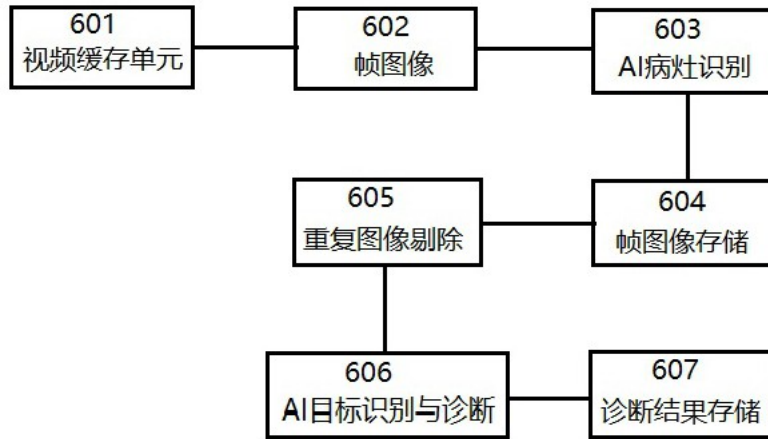


图6

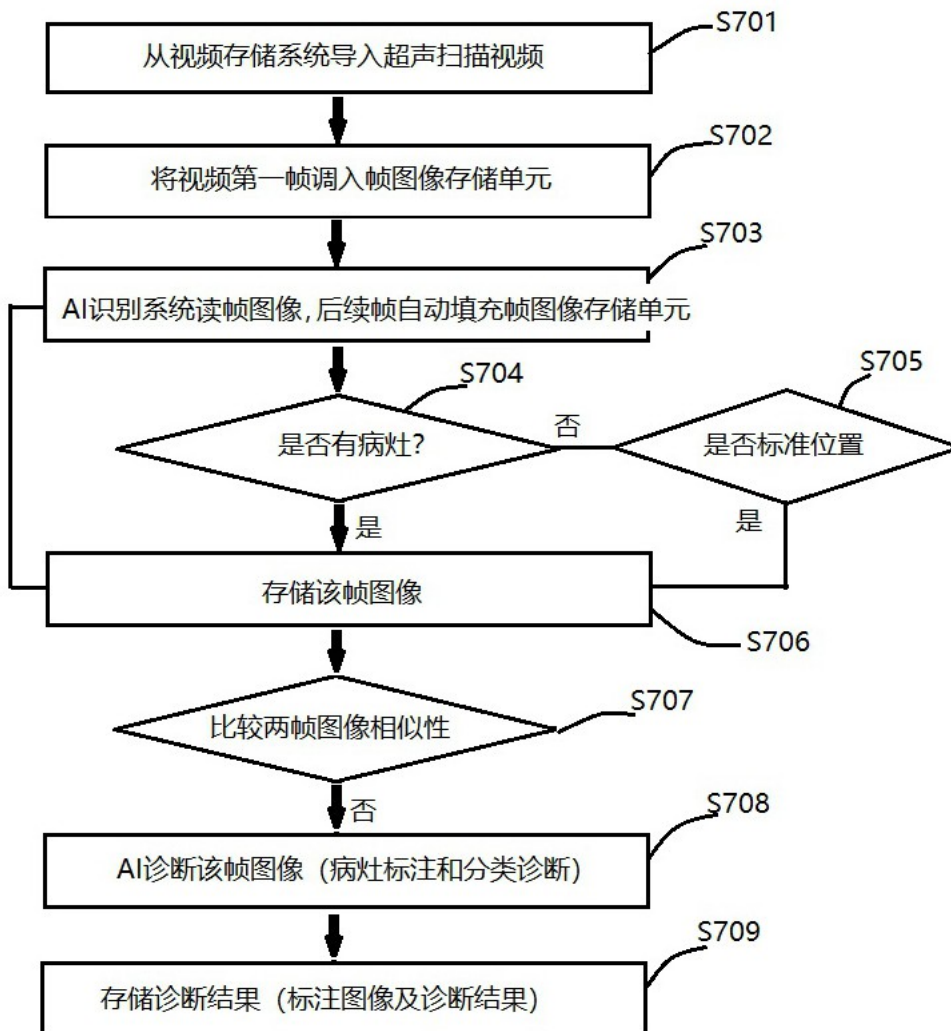


图7

专利名称(译)	乳房超声自动扫描与人工智能诊断系统		
公开(公告)号	CN110495906A	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201910724993.X	申请日	2019-08-07
[标]发明人	秦绮玲 周琦 刘亚平		
发明人	秦绮玲 周琦 刘亚平		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/42 A61B8/4254 A61B8/5223		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种乳房超声自动扫描和AI自动诊断系统。所述系统包括：乳房超声自动扫描装置、无线超声扫描头、平板或手机、互联网/移动互联网、数据存储系统、和AI自动诊断系统。所述系统自动扫描患者乳房并连续获取相应超声扫描视频，通过AI自动诊断系统分析所获得的扫描视频，自动截取病灶帧图像，并用AI准确诊断，发现和预测乳腺癌。

