



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110313934 A

(43)申请公布日 2019. 10. 11

(21)申请号 201910509703.X

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 苏州佳世达电通有限公司
地址 215011 江苏省苏州市高新区珠江路
169号

申请人 佳世达科技股份有限公司

(72)发明人 宋沛伦

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

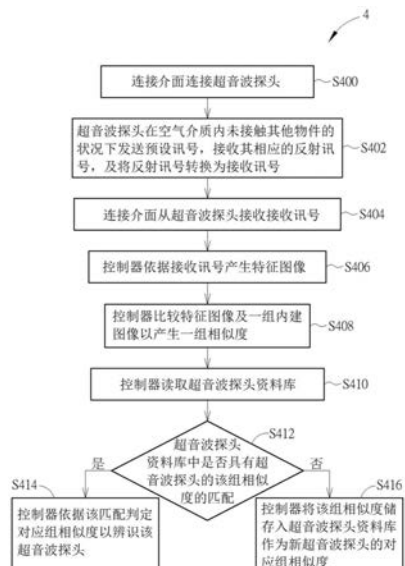
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

超音波探头辨识系统及超音波探头辨识方法

(57)摘要

本发明提供一种超音波探头辨识系统,包含连接介面及控制器。连接介面耦接于超音波探头,及用以从超音波探头取得接收讯号。控制器耦接于连接介面,用以依据接收讯号产生特征图像,比较上述特征图像及一组内建图像以产生相对上述组内建图像的一组相似度,及依据该组相似度辨识超音波探头。借以辨识超声波探头。



1. 一种超声波探头辨识系统,其特征在于,包含:
连接介面,耦接于超声波探头,用以从该超声波探头接收接收讯号;及
控制器,耦接于该连接介面,用以依据该接收讯号产生特征图像,比较该特征图像及一组内建图像以产生一组相似度,及依据该组相似度辨识该超声波探头。
2. 如权利要求1所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,该超声波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收该预设讯号相应的反射讯号,及将该反射讯号转换为该接收讯号。
3. 如权利要求1所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,该控制器用以载入卷积类神经网络以依据该特征图像及该组内建图像产生该组相似度。
4. 如权利要求1所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,该组内建图像包含多个超声波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送该预设讯号,以及依据所接收到的多个接收讯号产生的多个特征图像。
5. 如权利要求1所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,还包含存储单元,耦接于该控制器,用以储存超声波探头资料库,其中:
该超声波探头资料库包含多个超声波探头对应多组相似度;及
该控制器用以读取该超声波探头资料库,判定该超声波探头资料库中是否具有该超声波探头的该组相似度的匹配。
6. 如权利要求5所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,当该超声波探头的该组相似度和该超声波探头资料库内的一组相似度之间的差值小于容忍值时,该控制器判定该超声波探头资料库内的该组相似度为该超声波探头的该组相似度的匹配。
7. 如权利要求5所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,当该超声波探头资料库中有该超声波探头的该组相似度的匹配时,该控制器依据该匹配判定对应组相似度以辨识该超声波探头。
8. 如权利要求5所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,当该超声波探头资料库中没有该超声波探头的该组相似度的匹配时,该控制器对该组相似度进行编码并将编码后的该组相似度储存入该超声波探头资料库作为新的对应组相似度。
9. 如权利要求8所述的超声波探头辨识系统,其特征在于,还包含输入装置,耦接于该控制器,其中当该超声波探头资料库中没有该超声波探头的该组相似度的匹配时,该输入装置接收该超声波探头的功率补偿值,及该控制器另将该功率补偿值储存入该超声波探头资料库作为新的该超声波探头的对应组功率补偿值。
10. 一种超声波探头辨识方法,其特征在于,包含:
连接介面耦接超声波探头;
该超声波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收该预设讯号相应的反射讯号,及将该反射讯号转换为接收讯号;
该连接介面从该超声波探头接收该接收讯号;
控制器依据该接收讯号产生该特征图像;
该控制器比较该特征图像及一组内建图像以产生一组相似度;
该控制器依据该组相似度辨识该超声波探头;
该控制器读取超声波探头资料库,其中该超声波探头资料库包含多个超声波探头的对

应多组相似度；

该控制器判定该超音波探头资料库中是否具有该超音波探头的该组相似度的匹配；及
当该超音波探头资料库中有该超音波探头的该组相似度的匹配时，该控制器依据该匹配判定对应组相似度以辨识该超音波探头。

超声波探头辨识系统及超声波探头辨识方法

技术领域

[0001] 本发明关于超声波技术,特别是一种超声波探头辨识系统及超声波探头辨识方法。

背景技术

[0002] 超声波为超过20kHz的音波,被广泛应用于医学、工业等众多领域。超声波设备例如超声波诊断仪用于扫描人体内器官、组织及胎儿,因此需要符合超声波输出能量的安全标准。超声波设备可用于各种超声波探头,每种超声波探头可具有不同的输出能量特性。在相关技术中,每个超声波探头可内建电子抹除式可复写唯读存储单元(electrically-erasable programmable read-only memory,EEPROM)及控制线路,EEPROM用以记录超声波探头的序号以及对应序号的输出能量特性,控制线路用以从EEPROM中获取超声波探头的输出能量特性以确认超声波探头的输出能量是否符合安全标准。然而,使用EEPROM及控制线路会增加电路面积及制造成本,不利于缩小超声波探头尺寸及节省制造成本。

[0003] 因此,需要发展出一种超声波探头辨识系统及超声波探头辨识方法,不须EEPROM及控制线路即可达成超声波探头的辨识,进而依据辨识出的超声波探头控制其超声波输出能量。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种超声波探头辨识系统及超声波探头辨识方法,以实现超声波探头的辨识。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供一种超声波探头辨识系统,包含:连接介面,耦接于超声波探头,用以从该超声波探头接收接收讯号;及控制器,耦接于该连接介面,用以依据该接收讯号产生特征图像,比较该特征图像及一组内建图像以产生一组相似度,及依据该组相似度辨识该超声波探头。

[0006] 较佳的,该超声波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收该预设讯号相应的反射讯号,及将该反射讯号转换为该接收讯号。

[0007] 较佳的,该控制器用以载入卷积类神经网路以依据该特征图像及该组内建图像产生该组相似度。

[0008] 较佳的,该组内建图像包含多个超声波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送该预设讯号,以及依据所接收到的多个接收讯号产生的多个特征图像。

[0009] 较佳的,该超声波探头辨识系统还包含存储单元,耦接于该控制器,用以储存超声波探头资料库,其中:该超声波探头资料库包含多个超声波探头对应多组相似度;及该控制器用以读取该超声波探头资料库,判定该超声波探头资料库中是否具有该超声波探头的该组相似度的匹配。

[0010] 较佳的,当该超声波探头的该组相似度和该超声波探头资料库内的一组相似度之间的差值小于容忍值时,该控制器判定该超声波探头资料库内的该组相似度为该超声波探

头的该组相似度的匹配。

[0011] 较佳的,当该超音波探头资料库中有该超音波探头的该组相似度的匹配时,该控制器依据该匹配判定对应组相似度以辨识该超音波探头。

[0012] 较佳的,当该超音波探头资料库中没有该超音波探头的该组相似度的匹配时,该控制器对该组相似度进行编码并将编码后的该组相似度储存入该超音波探头资料库作为新的对应组相似度。

[0013] 较佳的,该超音波探头辨识系统还包含输入装置,耦接于该控制器,其中当该超音波探头资料库中没有该超音波探头的该组相似度的匹配时,该输入装置接收该超音波探头的功率补偿值,及该控制器另将该功率补偿值储存入该超音波探头资料库作为新的该超音波探头的对应组功率补偿值。

[0014] 为达到上述目的,本发明另提供一种超音波探头辨识方法,包含:连接介面耦接超音波探头;该超音波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收该预设讯号相应的反射讯号,及将该反射讯号转换为接收讯号;该连接介面从该超音波探头接收该接收讯号;控制器依据该接收讯号产生该特征图像;该控制器比较该特征图像及一组内建图像以产生一组相似度;该控制器依据该组相似度辨识该超音波探头;该控制器读取超音波探头资料库,其中该超音波探头资料库包含多个超音波探头的对应多组相似度;该控制器判定该超音波探头资料库中是否具有该超音波探头的该组相似度的匹配;及当该超音波探头资料库中有该超音波探头的该组相似度的匹配时,该控制器依据该匹配判定对应组相似度以辨识该超音波探头。

[0015] 与现有技术相比,本发明的超音波探头辨识系统及超音波探头辨识方法不须额外的电子抹除式可复写唯读存储单元及控制线路即可达成超音波探头的辨识,进而依据辨识出的超音波探头控制其超音波输出能量,使超音波输出能量符合安全性同时达成超音波扫描功能

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中超音波探头辨识系统的方块图。

[0017] 图2及图3为两个不同超音波探头产生的特征图像。

[0018] 图4为本发明实施例中超音波探头辨识方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 为使对本发明的目的、构造、特征、及其功能有进一步的了解,兹配合实施例详细说明如下。

[0020] 图1为本发明实施例中超音波探头辨识系统10的方块图,包含连接介面100、控制器102、存储单元104及输入装置106。控制器102耦接于连接介面100、存储单元104及输入装置106。连接介面100可通过缆线120耦接于超音波探头12。超音波探头辨识系统10可以是独立的超音波设备,可耦接各种不同的超音波探头12。超音波探头12的种类可以是线型(linear)、扇形(sector)、弧形(convex)或其他种类。为了满足各国针对超音波强度的安全上限标准,及使用足够的超音波强度以达成清楚侦测的效果,超音波探头辨识系统10可驱动超音波探头12在预定的超音波强度范围内运作。由于每个超音波探头12的输出效率不

同,超声波探头辨识系统10可辨识目前使用的超声波探头12以依据其输出效率修正驱动电压,及依据修正后的驱动电压驱动超声波探头12在预定的超声波强度范围内运作。超声波探头在出厂时会先经过功率校正程序取得一个对应探头的校正值,当辨识到目前为超声波探头12超声波探头辨识系统10会取得超声波探头12对应的校正值,若超声波探头12的输出效率较低时,超声波探头辨识系统10可将驱动电压调高;若是超声波探头12的输出效率较高时,超声波探头辨识系统10依据校正值可将驱动电压调低,以使具有较低输出效率及较高输出效率的超声波探头12皆可在预定的超声波强度范围内运作,同时满足安全性及达成超声波扫描功能。

[0021] 超声波探头12可发射超声波,如20kHz到10MHz之间的频率的超声波,及接收超声波通过不同介质介面时产生的反射波,并将接收到的反射波转换为接收讯号。在某些实施例中,超声波探头12可在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收其相应的反射讯号,及将反射讯号转换为接收讯号。在其他实施例中,超声波探头12可也可放置于其他介质内如水、油等并配置反射板或是对超声波探头12配置可反射讯号材质的盖子,当超声波探头12发送预设讯号,反射板反射讯号并由超声波探头12接收其相应的反射讯号,及将反射讯号转换为接收讯号。

[0022] 超声波探头12包含缆线120、多个转换器122、匹配层124及声透镜126。超声波探头辨识系统10可通过缆线120传送交流电压以控制多个转换器122,及通过缆线120从多个转换器122接收接收讯号。缆线120可包含多条电线分别耦接多个转换器122,超声波探头辨识系统10可通过多条电线传送专门的交流电压以分别控制多个转换器122,及分别从多个转换器122接收接收讯号。匹配层124可具有合适的音阻(acoustic impedance)以提供转换器122及接触物体之间较佳的匹配,帮助大部分的超声波进入接触物体。声透镜126可为超声波可穿透的塑胶镜片,用于隔绝及保护超声波探头12。多个转换器122可以阵列形式设置,并可为压电(piezoelectric)转换器(element)或电容式(capacitive)转换器,例如多个转换器122可包含128或256个通道的压电转换器。每个转换器122皆可独立运作,可独立依据施加的交流电压的振幅和/或频率产生超声波,及可独立将收到的反射讯号转换为接收讯号。多个转换器122可依序或同时依据相同或不同的施加电压产生对应的超声波,或依序或同时将相同或不同的反射讯号转换为对应的接收讯号。例如,多个转换器122可依序依据100V的交流电压产生具有20kHz的超声波,及依序依据120V的交流电压产生具有30kHz的超声波,或依序将接收到的20kHz的反射讯号转换为100V的交流电压,及依序将接收到的30kHz的反射讯号转换为120V的交流电压。超声波探头12发射的超声波可轻易穿透水或人体,但在空气中会快速衰减且几乎不传导。由于转换器122的材料均匀度或切割形状的差异,多个转换器122之间会有些许差异,其压电转换特性也不会完全相同。另外当多个转换器122中的某些转换器122由于长期使用或撞击而产生碎裂、变质或损坏,其产生的超声波强度会减低。再加上各个超声波探头12的转换器122、匹配层124及声透镜126在制程中可能因程序、温度或元件密度的些微差距对超声波的产生或传导效果在对应每一个转换器122单元的位置不会一模一样,当超声波通过不同超声波探头12的匹配层124及声透镜126时所产生的反射讯号也会不同。对于相同的预设讯号每个超声波探头12收到的反射讯号为独特的,可反映转换器122每个单元之间的差异及其使用状态差异,以及其匹配层124及声透镜126的差异,因此反射讯号可用于辨识超声波探头12。

[0023] 连接介面100可从超音波探头12接收接收讯号,此接收讯号可以是前段所述的反射讯号外,在本发明也可以使超音波探头12面对一个超音波讯号源,直接接收超音波讯号源发射的预设讯号。控制器102可依据接收讯号产生特征图像,接着比较特征图像及一组内建图像以产生一组相似度,及依据该组相似度辨识超音波探头12。由于接收讯号可用于辨识超音波探头12,依据接收讯号产生的特征图像及该组相似度也可用于辨识超音波探头12。图2和图3显示两个超音波探头12在空气介质中内未接触其他物件的状况下发送一预设讯号以反射讯号分别产生的特征图像,其中粗细亮度不一的多条平行线显示匹配层124及声透镜126的超音波反射,图3区域A的缺口显示没有或较弱的超音波反射。图2和图3中多条平行线的差异表示两个超音波探头12的匹配层124及声透镜126的结构或厚度不同所造成的差异,图3区域A的缺口显示对应转换器122因为碎裂、变质或损坏而无法产生超音波或产生较弱的超音波。超音波探头12的特征图像不但可在水平方向上显示匹配层124及声透镜126的特征,也可在垂直方向上显示多个转换器122的特征。

[0024] 控制器102可载入卷积类神经网络或其他相似度演算法以依据特征图像及该组内建图像产生超音波探头12的该组相似度。卷积类神经网络或其他相似度演算法可于出厂时训练并安装于超音波探头辨识系统10之内。每个超音波探头辨识系统10内可安装相同或不同的卷积类神经网络或其他相似度演算法。该组内建图像可包含1或更多个不同的内建图像,内建图像的数目越多,该组相似度的辨识度越精确。该组内建图像可储存于存储单元104内,并可做为相似度比较的基准。在某些实施例中,该组内建图像可包含多个超音波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,以及依据所接收到的讯号产生的多个特征图像。例如,该组内建图像可包含100个超音波探头在空气介质内未接触其他物件的状况下所产生的100个特征图像。在其他实施例中,该组内建图像可包含多个任意图像,例如球的图像、门的图像、杯子的图像、或其他图像。存储单元104可另储存超音波探头资料库1040。超音波探头资料库1040可包含多个超音波探头的对应多组相似度。表格1显示超音波探头资料库1040的实施例,其中X1到X3表示3个超音波探头的辨识值,N1到N100表示100组内建图像的辨识值,功率补偿值表示超音波探头的功率补偿值。在本实施例中,内建图像N2可为超音波探头X1的特征图像,超音波探头X1的对应组相似度为 $[0.0001 \ 99.8 \ 0.00001 \cdots 0.005]$,表示超音波探头X1的特征图像和内建图像N1为0.0001%相似,和内建图像N2为99.8%相似,和内建图像N3为0.00001%相似,和内建图像N100为0.005%相似。超音波探头X1的功率补偿值为+2,表示超音波探头X1具有较弱输出效率,且当辨识到超音波探头X1时,连接介面100可使用+2单位的功率驱动超音波探头X1的所有转换器。在某些实施例中,功率补偿值可以表示超音波探头X1中所有转换器的共同功率补偿值。在其他实施例中,功率补偿值可以表示所有转换器122的个别功率补偿值。相似地,超音波探头X2的对应组相似度为 $[0.25 \ 0.002 \ 0.3 \cdots 0.02]$ 及其功率补偿值为+3,超音波探头X3的对应组相似度为 $[0.01 \ 0.07 \ 0.003 \cdots 0.4]$ 及其功率补偿值为-1。超音波探头X1、X2、X3的对应组相似度可分别用以辨识超音波探头X1、X2、X3。在某些实施例中,超音波探头资料库1040中各个超音波探头的对应组相似度为经过编码后的对应组相似度,例如对应组相似度的杂凑码(hash code),或对应组相似度中所有相似度的乘积。

[0025] 表格1

[0026]

	N1	N2	N3	…	N100	功率补偿值	注解
X1	0.0001	99.8	0.00001	…	0.005	+2	X1=N2
X2	0.25	0.002	0.3	…	0.02	+3	
X3	0.01	0.07	0.003	…	0.4	-1	

[0027] 控制器102可从存储单元104读取超声波探头资料库1040,判定超声波探头资料库1040中是否具有超声波探头12的该组相似度的匹配。当超声波探头资料库1040中有超声波探头12的该组相似度的匹配时,控制器102依据该匹配判定对应多组相似度以辨识超声波探头12。当超声波探头资料库1040中没有超声波探头12的该组相似度的匹配时,控制器102将该组相似度储存入超声波探头资料库1040作为新的对应组相似度,输入装置106可接收超声波探头12的功率补偿值,及控制器102另将功率补偿值储存入超声波探头资料库1040作为新超声波探头的一对应组功率补偿值。当超声波探头12的该组相似度和超声波探头资料库1040内的一组相似度之间的差值小于容忍值时,控制器102可判定超声波探头资料库1040内之该组相似度为超声波探头12的该组相似度的匹配;当超声波探头12的该组相似度和超声波探头资料库1040内的该组相似度之间的差值大于容忍值时,控制器102可判定超声波探头资料库1040内的该组相似度不为超声波探头12的该组相似度的匹配。例如,请参考表格1,当超声波探头12的该组相似度为[0.0001 99.2 0.00001…0.005]且容忍值为10%时,由于超声波探头12的该组相似度内的所有相似度和超声波探头资料库1040内的超声波探头X1的对应组相似度内的所有相似度之间的差值都小于10%,控制器102可判定超声波探头X1的对应组相似度为超声波探头12的该组相似度的匹配;由于超声波探头12的该组相似度内的第二相似度和超声波探头资料库1040内之超声波探头X2的对应组相似度内的第二相似度之间的差值超出10%,控制器102可判定超声波探头X2的对应组相似度不为超声波探头12的该组相似度的匹配。在另一例子中,超声波探头12的该组相似度为[0.1 40 30…0.03]且容忍值为10%,由于超声波探头12的该组相似度和超声波探头X1、X2、X3的对应组相似度之间的差值都超出10%,控制器102可判定超声波探头12为新的超声波探头,将该组相似度储存入超声波探头资料库1040作为新的对应组相似度,且请求使用者输入新的超声波探头的功率补偿值,输入装置106可接收超声波探头12的功率补偿值”0”,接着控制器102可将功率补偿值”0”储存入超声波探头资料库1040作为新超声波探头的对应组功率补偿值,并使用功率补偿值”0”驱动超声波探头12。超声波探头12的功率补偿值可以序号形式或条码等等各种形式记录于超声波探头12的外壳,当控制器102判定超声波探头12为初次使用于超声波探头辨识系统10时,可提醒使用者将外壳上的序号输入输入装置106或以输入装置106扫描外壳上的条码。

[0028] 图4为本发明实施例中超声波探头辨识方法4的流程图。超声波探头辨识方法4适用于超声波探头辨识系统10,且包含步骤S400至S416,其中步骤S400至S408用于产生超声波探头12的该组相似度,步骤S410至S416用于辨识超声波探头12。任何合理的技术变更或是步骤调整都属于本发明所揭露的范畴。以下详细说明步骤S400至S416:

[0029] 步骤S400:连接介面100连接超声波探头12;

[0030] 步骤S402:超声波探头12在空气介质内未接触其他物件的状况下发送预设讯号,接收其相应的反射讯号,及将反射讯号转换为接收讯号;

- [0031] 步骤S404:连接介面100从超音波探头12接收接收讯号;
- [0032] 步骤S406:控制器102依据接收讯号产生特征图像;
- [0033] 步骤S408:控制器102比较特征图像及一组内建图像以产生一组相似度;
- [0034] 步骤S410:控制器102读取超音波探头资料库1040;
- [0035] 步骤S412:超音波探头资料库1040中是否具有超音波探头12的该组相似度的匹配?若是,执行步骤S414,若否,执行步骤S416;
- [0036] 步骤S414:控制器102依据该匹配判定对应组相似度以辨识该超音波探头12。
- [0037] 步骤S416:控制器102将该组相似度储存入超音波探头资料库1040作为新超音波探头的对应组相似度。
- [0038] 步骤S400至S416的说明已于前文中详述,因此其细节于此将不再赘述。藉由步骤S400至S416可辨识超音波探头12,因此可依据超音波探头12提供合适的驱动电压或进行其他运作。
- [0039] 综上所述,本发明的超音波探头辨识系统10及超音波探头辨识方法4不须额外的电子抹除式可复写唯读存储单元(electrically-erasable programmable read-only memory,EEPROM)及控制线路即可达成超音波探头的辨识,进而依据辨识出的超音波探头控制其超音波输出能量,使超音波输出能量符合安全性同时达成超音波扫描功能。
- [0040] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已揭露的实施例并未限制本发明的范围。相反地,在不脱离本发明的精神和范围内所作的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。

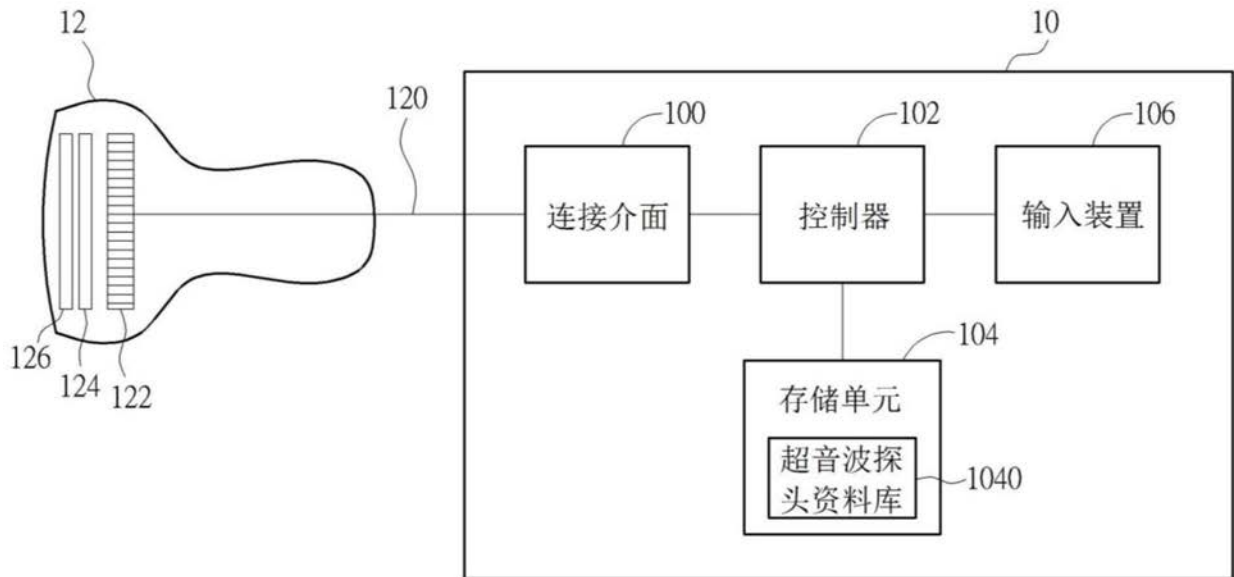


图1

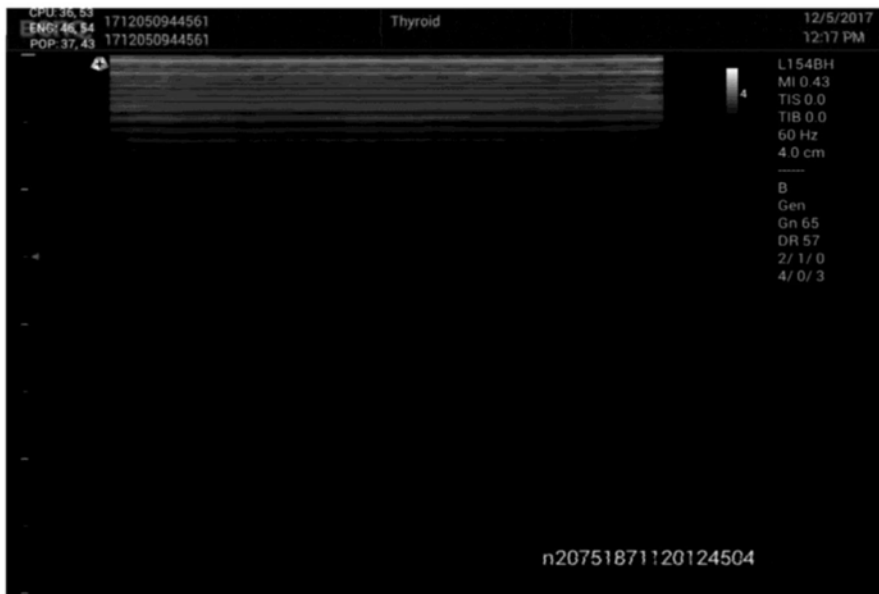


图2

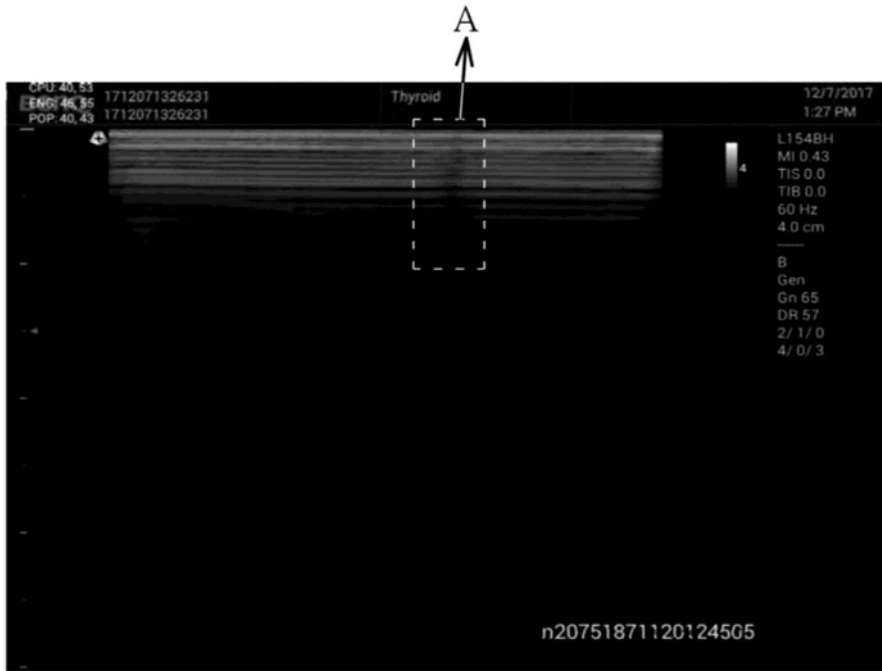


图3

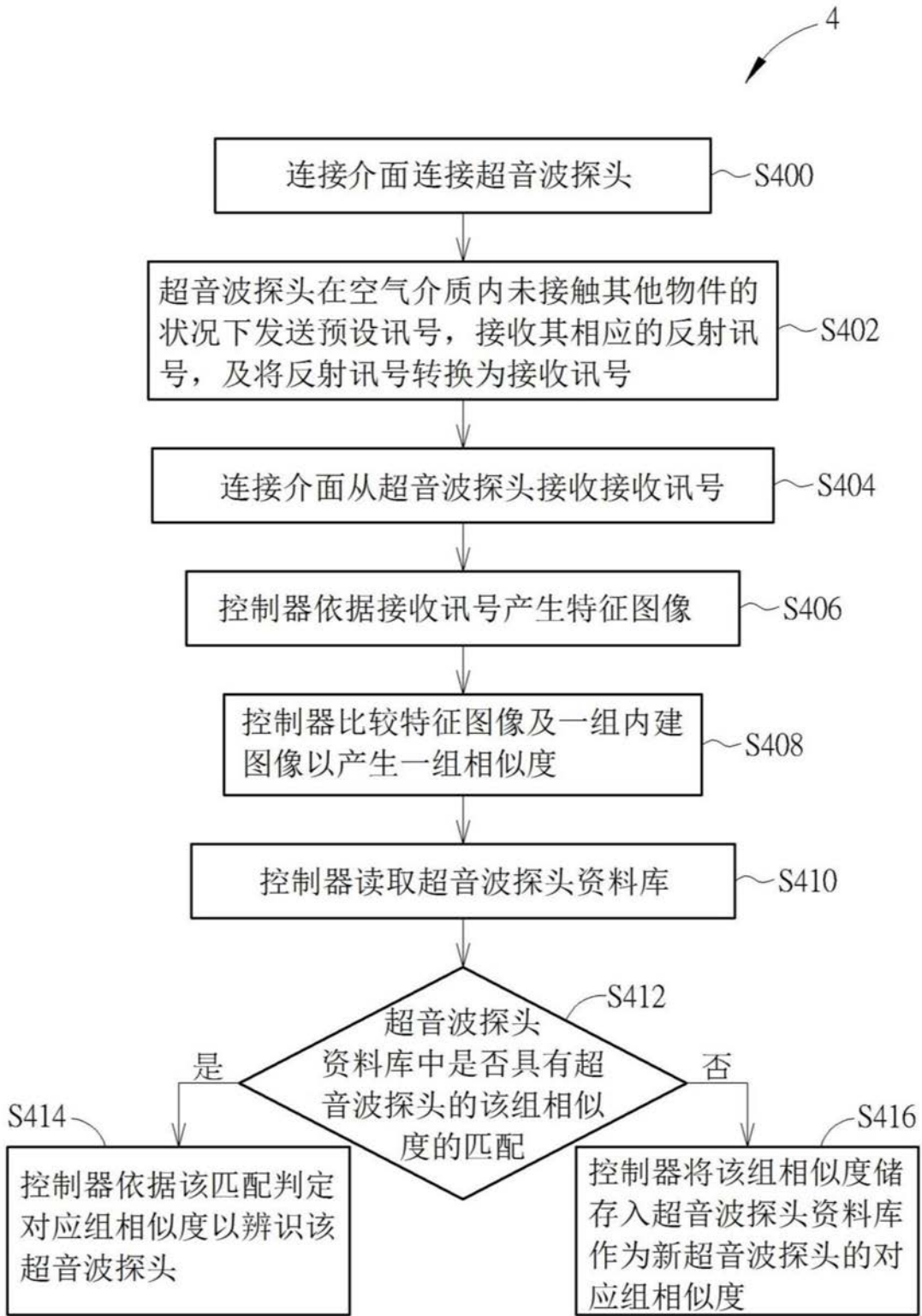


图4

专利名称(译)	超声波探头辨识系统及超声波探头辨识方法		
公开(公告)号	CN110313934A	公开(公告)日	2019-10-11
申请号	CN201910509703.X	申请日	2019-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 明基电通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
[标]发明人	宋沛伦		
发明人	宋沛伦		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/54		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波探头辨识系统，包含连接介面及控制器。连接介面耦接于超声波探头，及用以从超声波探头取得接收讯号。控制器耦接于连接介面，用以依据接收讯号产生特征图像，比较上述特征图像及一组内建图像以产生相对上述组内建图像的一组相似度，及依据该组相似度辨识超声波探头。借以辨识超声波探头。

