



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105943083 B

(45)授权公告日 2019.03.12

(21)申请号 201610363265.7

CN 104549978 A, 2015.04.29,

(22)申请日 2016.05.27

CN 101460094 A, 2009.06.17,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 105487725 A, 2016.04.13,

申请公布号 CN 105943083 A

CN 102859580 A, 2013.01.02,

(43)申请公布日 2016.09.21

审查员 桂林

(73)专利权人 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

专利权人 佳世达科技股份有限公司

(72)发明人 刘建宏

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件

JP 2009296055 A, 2009.12.17,

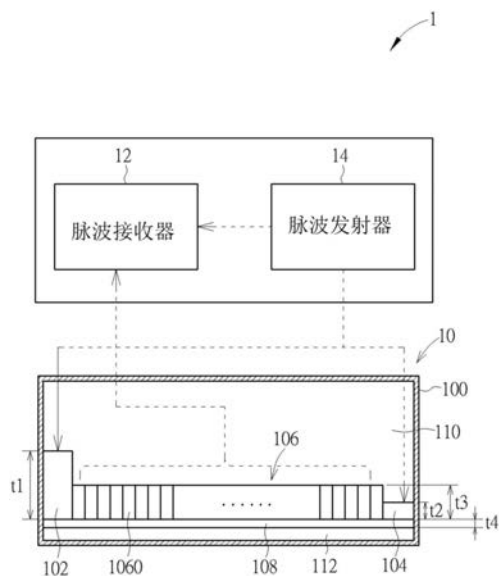
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

超音波探头及超音波系统

(57)摘要

本发明提供一种超音波探头及超音波系统，超音波探头包含壳体、第一发射单元、第二发射单元以及接收单元。第一发射单元用以发射第一推动脉波，且第一推动脉波具有第一发射频率。第二发射单元用以发射第二推动脉波，且第二推动脉波具有第二发射频率。接收单元具有接收频率，且接收单元用以选择性地接收第一推动脉波与第二推动脉波的反射波，其中接收频宽涵盖第一发射频率与第二发射频率。接收单元、第一发射单元与第二发射单元并排设置于壳体内。



1. 一种超音波探头,其特征在于,包含:

壳体;

第一发射单元,用以发射第一推动脉波,该第一推动脉波具有第一发射频率;

第二发射单元,用以发射第二推动脉波,该第二推动脉波具有第二发射频率;以及

接收单元,具有接收频率,该接收单元用以选择性地接收该第一推动脉波与该第二推动脉波的反射波,该接收频率介于该第一发射频率与该第二发射频率之间,该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元并排设置于该壳体内;

匹配层,该匹配层设置于该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元上并位于同侧,且该匹配层为相同厚度。

2. 如权利要求1所述的超音波探头,其特征在于,该第一发射单元与该第二发射单元分别位于该接收单元的相对两侧。

3. 如权利要求1所述的超音波探头,其特征在于,该接收单元的厚度介于该第一发射单元的厚度与该第二发射单元的厚度之间。

4. 如权利要求1所述的超音波探头,其特征在于,该接收频率为该第一发射频率的两倍,且该第二发射频率为该第一发射频率的四倍。

5. 如权利要求1所述的超音波探头,其特征在于,该接收单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/2$,且该第二发射单元的厚度为该第一发射单元之厚度的 $1/4$ 。

6. 一种超音波系统,其特征在于,包含:

超音波探头,包含:

壳体;

第一发射单元,用以发射第一推动脉波,该第一推动脉波具有第一发射频率;

第二发射单元,用以发射第二推动脉波,该第二推动脉波具有第二发射频率;以及

接收单元,具有接收频率,该接收频率涵盖该第一发射频率与该第二发射频率,该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元并排设置于该壳体内;

脉波接收器,电性连接于该接收单元;以及

脉波发射器,电性连接于该第一发射单元、该第二发射单元与该脉波接收器,该脉波发射器用以使该第一发射单元与该第二发射单元选择性地发送该第一推动脉波与该第二推动脉波;

匹配层,该匹配层设置于该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元上并位于同侧,且该匹配层为相同厚度。

7. 如权利要求6 所述的超音波系统,其特征在于,该第一发射单元与该第二发射单元分别位于该接收单元的相对两侧。

8. 如权利要求7所述的超音波系统,其特征在于,该接收频率为该第一发射频率的两倍,且该第二发射频率为该第一发射频率的四倍。

9. 如权利要求7所述的超音波系统,其特征在于,该接收单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/2$,该第二发射单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/4$ 。

超音波探头及超音波系统

技术领域

[0001] 本发明关于一种超音波探头及超音波系统,尤指一种可发射两种不同频率的推动脉波的超音波探头及超音波系统。

背景技术

[0002] 由于超音波扫描具有不破坏材料结构以及人体细胞的特性,因而普遍地被应用于材料领域以及临床医学检测。超音波探头在扫描时,可对组织发射一定强度的推动脉波(push beam)引起组织的震动。震动会随着组织的特性以一定速度向四面八方传递,其中与推动脉波行进方向垂直的反射波称之为剪力波(shear wave)。由于剪力波的波速快慢会随着组织的软硬而改变,因此,藉由量测剪力波的波速,即可得知组织的硬化程度。一般而言,低频的推动脉波所产生的剪力波可传递的距离较长,但解析度较差,适合看肝脏、乳房等组织;高频的推动脉波所产生的剪力波可传递的距离较短,但解析度较佳,适合看小范围区域的组织。于先前技术中,超音波探头大多只能发射单一频率的推动脉波,当医生欲针对不同距离的组织进行超音波扫描时,便需更换不同的超音波探头,使用上甚为不便。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种可发射两种不同频率的推动脉波的超音波探头及超音波系统,以解决上述问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供一种超音波探头,包含:

[0005] 壳体;

[0006] 第一发射单元,用以发射第一推动脉波,该第一推动脉波具有第一发射频率;

[0007] 第二发射单元,用以发射第二推动脉波,该第二推动脉波具有第二发射频率;以及

[0008] 接收单元,具有接收频率,该接收单元用以选择性地接收该第一推动脉波与该第二推动脉波的反射波,该接收频率介于该第一发射频率与该第二发射频率之间,该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元并排设置于该壳体内。

[0009] 优选的,该第一发射单元与该第二发射单元分别位于该接收单元的相对两侧。

[0010] 优选的,该接收单元的厚度介于该第一发射单元的厚度与该第二发射单元的厚度之间。

[0011] 优选的,该接收频率为该第一发射频率的两倍,且该第二发射频率为该第一发射频率的四倍。

[0012] 优选的,还包含匹配层,该匹配层设置于该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元上,该匹配层为相同厚度。

[0013] 优选的,该接收单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/2$,且该第二发射单元的厚度为该第一发射单元之厚度的 $1/4$ 。

[0014] 本发明还提供了一种超音波系统,包含:

[0015] 超音波探头,包含:

- [0016] 壳体；
- [0017] 第一发射单元，用以发射第一推动脉波，该第一推动脉波具有第一发射频率；
- [0018] 第二发射单元，用以发射第二推动脉波，该第二推动脉波具有第二发射频率；以及
- [0019] 接收单元，具有接收频率，该接收频率涵盖该第一发射频率与该第二发射频率，该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元并排设置于该壳体内；
- [0020] 脉波接收器，电性连接于该接收单元；以及
- [0021] 脉波发射器，电性连接于该第一发射单元、该第二发射单元与该脉波接收器，该脉波发射器用以使该第一发射单元与该第二发射单元选择性地发送该第一推动脉波与该第二推动脉波。
- [0022] 优选的，该第一发射单元与该第二发射单元分别位于该接收单元的相对两侧。
- [0023] 优选的，该接收频率为该第一发射频率的两倍，且该第二发射频率为该第一发射频率的四倍。
- [0024] 优选的，该超音波探头还包含匹配层，该匹配层设置于该接收单元、该第一发射单元与该第二发射单元上，该接收单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/2$ ，该第二发射单元的厚度为该第一发射单元的厚度的 $1/4$ ，且该匹配层为相同厚度。
- [0025] 综上所述，本发明将可发射两种不同频率的推动脉波的两发射单元与接收单元整合于超音波探头中。因此，本发明的超音波探头可选择性地发射低频的推动脉波来看肝脏、乳房等组织，或是发射高频的推动脉波来看小范围区域的组织。换言之，本发明的超音波探头可针对不同距离的组织进行超音波扫描，使用上相当方便。
- [0026] 关于本发明的优点与精神可以藉由以下的发明详述及所附图式得到进一步的了解。

附图说明

- [0027] 图1为根据本发明一实施例的超音波系统的示意图。

具体实施方式

- [0028] 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。
- [0029] 请参阅图1，图1为根据本发明一实施例的超音波系统1的示意图。如图1所示，超音波系统1包含超音波探头10、脉波接收器(receiver) 12以及脉波发射器(pulser) 14。超音波探头10包含壳体100、第一发射单元102、第二发射单元104以及接收单元106，其中接收单元106、第一发射单元102与第二发射单元104并排设置于壳体100内。脉波接收器12电性连接于接收单元106，且脉波发射器14电性连接于第一发射单元102、第二发射单元104与脉波接收器12。此外，超音波探头10还包含匹配层(matching layer) 108、背胶层(backing layer) 110以及透镜(lens) 112，其中匹配层108设置于接收单元106、第一发射单元102与第二发射单元104上，背胶层110与匹配层108分别设置于接收单元106、第一发射单元102与第二发射单元104的相对两侧，且透镜112设置于匹配层108上。接收单元106，亦可以做为一般的诊断式探头，用以扫描成像组织结构，在本发明中是做为仅在侦测剪力波(shear wave)时当作接收功能用。需说明的是，超音波系统1与超音波探头10中通常还会设置有其它必要的电路

与元件,在此不再赘述。

[0030] 于此实施例中,第一发射单元102与第二发射单元104分别位于接收单元106的相对两侧。然而,于另一实施例中,第一发射单元102与第二发射单元104亦可位于接收单元106的同一侧,视实际应用而定。

[0031] 接收单元106、第一发射单元102与第二发射单元104可由压电材料制成,其中压电材料可为锆钛酸铅(Lead zirconate titanate,PZT)、聚偏氟乙烯(Polyvinylidene,PVDF)、铌酸锂(LiNbO₃)、弛像铁电单晶(PMNPT)或其它压电材料。此外,接收单元106可由多个通道1060组成,其中通道1060的数量可为64、128、192、256或其它数量,视实际应用而定。需说明的是,一般商用的同轴电缆(coaxial cable)有134线芯,若接收单元106的通道1060的数量为128,则接收单元106、第一发射单元102与第二发射单元104的讯号线便可整合于同一条同轴电缆上。

[0032] 于此实施例中,第一发射单元102用以发射第一推动脉波,且第二发射单元104用以发射第二推动脉波,其中第一推动脉波具有第一发射频率,且第二推动脉波具有第二发射频率。此外,接收单元106具有接收频宽,其中接收频宽涵盖第一发射频率与第二发射频率,以便于选择性接收两种推动脉波作用下的组织机构反馈的超音波讯号。

[0033] 一般而言,超音波探头的震荡频率与压电材料的厚度有关。本发明中,压电材料的厚度等于1/2波长,且波长、声速与频率的关系如下列公式一所示。

[0034] 公式一:波长=声速/频率。

[0035] 因此,本发明可使接收单元106的厚度 t_3 介于第一发射单元102的厚度 t_1 与第二发射单元104的厚度 t_2 之间,使得接收单元106的接收频率介于第一发射单元102的第一发射频率与第二发射单元104的第二发射频率之间。举例而言,第一发射单元102的厚度 t_1 为1/2波长,当接收单元106的厚度 t_3 为第一发射单元102的厚度 t_1 的1/2,且第二发射单元104的厚度 t_2 为第一发射单元102的厚度 t_1 的1/4时,接收单元106的接收频率为第一发射单元102的第一发射频率的两倍,且第二发射单元104的第二发射频率为第一发射单元102的第一发射频率的四倍。根据超音波探头的匹配原理,此时,匹配层108的波长可以是1/4、1/8与1/16。因此,本发明可将匹配层108设计为相同厚度 t_4 ,其对应第一发射频率、两倍的第一发射频率(亦即,接收频率)与四倍的第一发射频率(亦即,第二发射频率),即,匹配层108可以设计成单一的厚度,其中厚度可以为1/4波长、1/8波长与1/16波长,以便于达到匹配效果的同时便于制造。另外,在实际的系统设计中,第一发射单元102的第一发射频率可于中心频率在3MHz、频宽为6~8MHz间挑选适合的发射频率,接收单元106的接收频率可于中心频率在6MHz、频宽为6~8MHz间接收到发射信号,且第二发射单元104的第二发射频率可于中心频率在12MHz、频宽为6~8MHz间挑选适合的发射频率,但不以此为限。

[0036] 需说明的是,若第一发射单元102的第一发射频率、接收单元106的接收频率与第二发射单元104的第二发射频率的关系不为2的倍数,则匹配层108亦可对应设计成具有不同厚度,以分别对应第一发射单元102的第一发射频率、接收单元106的接收频率与第二发射单元104的第二发射频率,达到较好的匹配效果。

[0037] 使用本发明的超音波系统1进行超音波扫描时,脉波发射器14用以使第一发射单元102与第二发射单元104选择性地发送第一推动脉波与第二推动脉波,且接收单元106用以选择性地接收第一推动脉波与第二推动脉波的反射波(亦即,剪力波)。

[0038] 举例而言,当医生欲使用本发明的超音波系统1来看肝脏、乳房等组织时,可操作脉波发射器14使第一发射单元102以第一频率(例如,3MHz,低频)发送第一推动脉波,再由接收单元106接收第一推动脉波的反射波。此时,脉波发射器14会触发脉波接收器12,以自接收单元106接收第一推动脉波的反射波。接着,再由后端控制电路(未显示)对第一推动脉波的反射波进行后续处理与成像。同理,当医生欲使用本发明的超音波系统1来看小范围区域的组织时,可操作脉波发射器14使第二发射单元104以第二频率(例如,12MHz,高频)发送第二推动脉波,再由接收单元106接收第二推动脉波的反射波。此时,脉波发射器14会触发脉波接收器12,以自接收单元106接收第二推动脉波的反射波。接着,再由后端控制电路(未显示)对第二推动脉波的反射波进行后续处理与成像。

[0039] 综上所述,本发明将可发射两种不同频率的推动脉波的两发射单元与接收单元整合于超音波探头中。因此,本发明的超音波探头可选择性地发射低频的推动脉波来看肝脏、乳房等组织,或是发射高频的推动脉波来看小范围区域的组织。换言之,本发明的超音波探头可针对不同距离的组织进行超音波扫描,使用上相当方便。

[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。

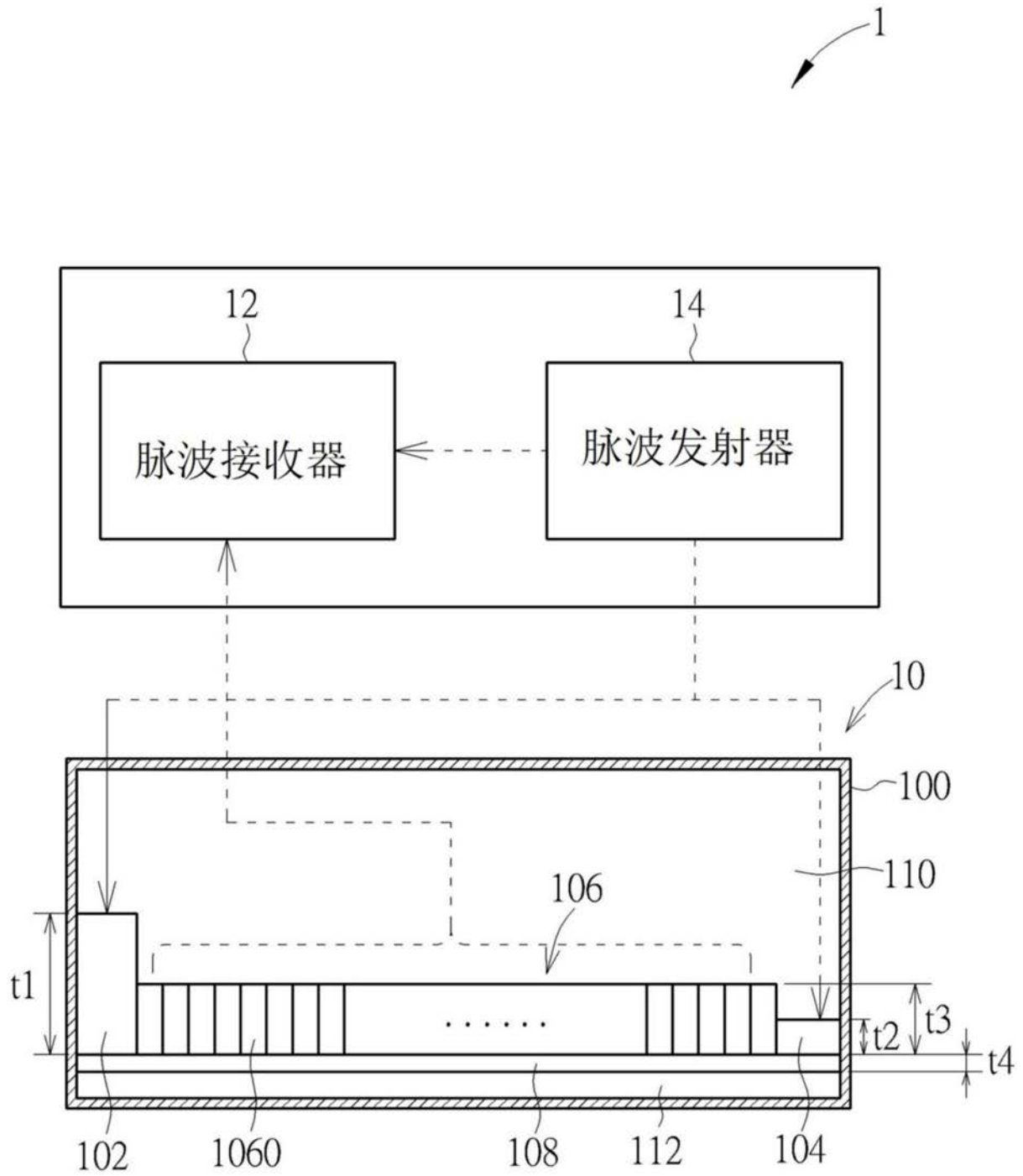


图1

专利名称(译)	超声波探头及超声波系统		
公开(公告)号	CN105943083B	公开(公告)日	2019-03-12
申请号	CN201610363265.7	申请日	2016-05-27
[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	刘建宏		
发明人	刘建宏		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
审查员(译)	桂林		
其他公开文献	CN105943083A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波探头及超声波系统，超声波探头包含壳体、第一发射单元、第二发射单元以及接收单元。第一发射单元用以发射第一推动脉波，且第一推动脉波具有第一发射频率。第二发射单元用以发射第二推动脉波，且第二推动脉波具有第二发射频率。接收单元具有接收频率，且接收单元用以选择性地接收第一推动脉波与第二推动脉波的反射波，其中接收频宽涵盖第一发射频率与第二发射频率。接收单元、第一发射单元与第二发射单元并排设置于壳体内。

