

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810131757.9

[43] 公开日 2009年12月30日

[11] 公开号 CN 101612048A

[22] 申请日 2008.6.27

[21] 申请号 200810131757.9

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 徐元景 朱磊 韦石

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张亮

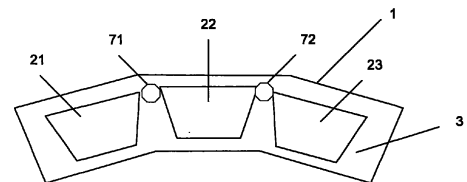
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

### [54] 发明名称

一种超声波探头和超声波扫描装置

### [57] 摘要

本发明提供了一种超声波探头，其中采用了至少两个超声波换能单元，这些超声波换能单元可以按照一定的方式轮流工作，并且两两相邻的超声波换能单元之间可以形成一定的夹角，所述夹角由至少一个角度检测单元进行检测，由此构成的超声波探头可以更好的贴合待扫描部位，并实现全景扫描。本发明还提供了一种超声波扫描装置，其中包括本发明的超声波探头以及一个图像处理单元和一个图像显示单元，该超声波扫描装置可以真实准确地获得并显示被扫描部位的全景超声波图像。



- 1、一种超声波探头，包括：  
至少两个轮流工作的超声波换能单元；  
至少一个角度检测单元，用于检测所述至少两个超声波换能单元之间的夹角。
- 2、根据权利要求1所述的超声波探头，其中，还包括：  
一个控制单元，用于控制所述至少两个超声波换能单元的轮流工作方式；  
所述至少两个超声波换能单元还进一步用于在所述控制单元的控制之下轮流工作。
- 3、根据权利要求1或2所述的超声波探头，其中，  
所述至少两个超声波换能单元之间的夹角可变。
- 4、根据权利要求1或2所述的超声波探头，其中，  
所述各超声波换能单元中包括一个以上的超声波换能器。
- 5、根据权利要求1或2所述的超声波探头，其中，  
所述各角度检测单元为角度传感器。
- 6、一种超声波扫描装置，包括：  
至少两个轮流工作的超声波换能单元；  
至少一个角度检测单元，用于检测所述至少两个超声波换能单元之间的夹角；  
一个图像处理单元，用于根据所述至少两个超声波换能单元获得的超声波回波信号和所述至少一个角度检测单元测得的所述夹角生成全景超声波图像；  
一个图像显示单元，用于对所述全景超声波图像进行显示。
- 7、根据权利要求6所述的超声波扫描装置，其中，  
所述图像处理单元还进一步用于在生成全景超声波图像前进行图像配准处理。
- 8、根据权利要求6所述的超声波扫描装置，其中，  
所述图像显示单元还进一步用于对时间上连续的多帧全景超声波图像进行显示。

9、根据权利要求7或8所述的超声波扫描装置，其中，  
所述图像处理单元还进一步用于对其生成的全景超声波图像进行图像分割处理；

所述图像显示单元还进一步用于对所述经图像分割处理后的全景超声波图像进行显示。

10、根据权利要求6所述的超声波扫描装置，其中，还包括：

至少一个声学检测单元，用于检测至少一处的脉搏信号；

所述图像处理单元还进一步用于根据所述至少一个声学检测单元测得的脉搏信号生成脉搏图像；

所述图像显示单元还进一步用于对所述脉搏图像进行显示。

11、根据权利要求10所述的超声波扫描装置，其中，

所述图像处理单元还进一步用于将其生成的脉搏图像和全景超声波图像在时间上相关联；

所述图像显示单元还进一步用于对所述时间上相关联的脉搏图像和全景超声波图像进行显示。

12、根据权利要求10或11所述的超声波扫描装置，其中，

所述的各声学检测单元为声学传感器。

## 一种超声波探头和超声波扫描装置

### 技术领域

本发明涉及超声波扫描技术，特别涉及一种超声波探头和超声波扫描装置。

### 背景技术

在中国的传统医学中，脉诊是一种非常重要的诊断手段。在传统的脉诊过程中，医生一般通过其手指的触压觉，根据其自身的经验及知识获得一种综合的映像，并由此给出诊断结论。在传统的脉诊学中，描述脉象多用一些生动和形象的比喻，而未给出确切的定量的信息。因此，在传统的脉诊过程中，诊断结论的给出是非常主观的，并且在很大程度上依赖于医生自身的经验和知识，这使得脉诊难于得到有效的传承和实施。

随着现代医学的发展，一些医学工作者逐渐开始在传统的脉诊过程中引入现代的医学检测手段，由此，一些用于脉诊的仪器逐渐产生。例如，中国发明专利 03133877.1 中公开了一种中医脉诊仪，这种脉诊仪使用了三个传感器来检测寸口桡动脉处的寸、关、尺三个脉位上的脉动信号，根据检测到的脉动信号生成脉搏能量波动图。这种脉搏能量波动图类似于心电图，可以被用来进行中医脉象特征的分析，其中包括脉位、应指程度、频率、结律、形状、走势和波动范围这样的七个特征要素，从而实现脉诊的目的。

然而，迄今为止研制的中医脉诊仪，其共同特点是根据脉动信号描记出一维的脉搏能量波动图，其中，由于所使用的传感器的限制，一些脉诊仪只能够定性的描述脉搏的功能，定量功能尚有待完善，而且由于类似于心电图的脉搏能量波动图是一维图像，无法直观的反映寸口桡动脉的运动，因此，这类中医脉诊仪在脉诊的过程中使用时并不能非常令人满意。

此外，由于超声医学的发展，也有医学工作者试图将 B 超设备用于脉诊，以获得更加直观的反映寸口桡动脉的运动的二维图像。但是，现有 B 超设备的超声波探头多为固定形状，不能够很好的贴合脉诊部位。如图 1 中的示意图所示，一个壳体 1 中封装了一个或一组沿直线排列的超声波换能器 2 形成

超声波探头 3; 超声波换能器 2 产生超声波束 4 对腕部皮肤 5 下的寸口桡动脉 6 进行扫描, 并接收由寸口桡动脉 6 来的超声波回波信号。根据所述寸口桡动脉 6 的超声波回波信号即可获得血管横截面的二维 B 超图像。在使用这样的超声波探头对脉诊部位进行扫描时, 医生需要向超声波探头施加一定的压力来保持探头与脉诊部位的接触。而来自于超声波探头的压力将引起寸口桡动脉变形, 所获得的 B 超图像也就无法真实准确的反映寸口桡动脉的运动情况, 从而使医生无法根据 B 超图像做出正确的诊断结论, 影响了脉诊的效果。

### 发明内容

有鉴于此, 本发明的一个目的在于提供一种超声波探头, 该探头可以更好的贴合待扫描部位的形状, 并实现对待扫描部位的全景扫描。

本发明的另一个目的在于提供一种包括本发明的超声波探头的超声波扫描装置, 该超声波扫描装置可以真实准确地获得并显示被扫描部位的全景超声波图像。

针对上述第一个目的, 本发明提供的技术方案为: 一种超声波探头, 包括:

至少两个轮流工作的超声波换能单元;

至少一个角度检测单元, 用于检测所述至少两个超声波换能单元之间的夹角。

根据本发明的超声波探头, 其中, 还包括:

一个控制单元, 用于控制所述至少两个超声波换能单元的轮流工作方式;

所述至少两个超声波换能单元还进一步用于在所述控制单元的控制之下轮流工作。

根据本发明的超声波探头, 其中,

所述至少两个超声波换能单元之间的夹角可变。

根据本发明的超声波探头, 其中,

所述的各超声波换能单元中包括一个以上的超声波换能器。

根据本发明的超声波探头, 其中,

所述的各角度检测单元为角度传感器。

针对上述另一个目的,本发明提供的技术方案为:一种超声波扫描装置,包括:

至少两个轮流工作的超声波换能单元;

至少一个角度检测单元,用于检测所述至少两个超声波换能单元之间的夹角;

一个图像处理单元,用于根据所述至少两个超声波换能单元获得的超声波回波信号和所述至少一个角度检测单元测得的所述夹角生成全景超声波图像;

一个图像显示单元,用于对所述全景超声波图像进行显示。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,

所述图像处理单元还进一步用于在生成全景超声波图像前进行图像配准处理。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,

所述图像显示单元还进一步用于对时间上连续的多帧全景超声波图像进行显示。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,

所述图像处理单元还进一步用于对其生成的全景超声波图像进行图像分割处理;

所述图像显示单元还进一步用于对所述经图像分割处理后的全景超声波图像进行显示。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,还包括:

至少一个声学检测单元,用于检测至少一处的脉搏信号;

所述图像处理单元还进一步用于根据所述至少一个声学检测单元测得的脉搏信号生成脉搏图像;

所述图像显示单元还进一步用于对所述脉搏图像进行显示。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,

所述图像处理单元还进一步用于将其生成的脉搏图像和全景超声波图像在时间上相关联;

所述图像显示单元还进一步用于对所述时间上相关联的脉搏图像和全景超声波图像进行显示。

根据本发明的超声波扫描装置,其中,

所述的各声学检测单元为声学传感器。

根据本发明的超声波探头的优点在于，通过其中的至少两个超声波换能单元这样的结构，能够使所述探头更好的贴合待扫描部位；同时，通过至少一个角度检测单元来检测两两相邻的超声波换能单元之间的夹角，可以实现所述探头的全景扫描。此外，通过使两两相邻的超声波换能单元之间的夹角可变，能够使所述探头更为灵活的适应不同待扫描部位的具体形状。

在本发明的超声波探头的基础上，根据本发明的超声波扫描装置能够真实准确地获得并显示被扫描部位的全景超声波图像。在使用所述超声波扫描装置进行中医脉诊时，可以更加真实准确地反映脉动情况，为医生做出正确的脉诊结论提供有力的依据。

#### 附图说明

以下将参照附图并结合具体实施例对本发明的目的及特征进行详细说明，这些实施例是说明性的，不具有限制性。

图 1 为现有的超声波探头的使用示意图；

图 2 为根据本发明的超声波探头的结构示意图；

图 3 为根据本发明的超声波探头的使用示意图；

图 4 为根据本发明的超声波扫描装置的结构示意图；

图 5 为根据本发明的超声波扫描装置扫描时的超声波束示意图。

#### 具体实施方式

考虑到传统的中医脉诊过程中实施脉诊的手腕部位的形状，本发明的超声波探头中采用了至少两个超声波换能单元，这些超声波换能单元可以按照一定的方式轮流工作，并且两两相邻的超声波换能单元之间可以形成一定的角度，由此构成的超声波探头便可以更好的适应手腕部位的曲线，并在不需要施加外力的情况下使超声波探头贴合手腕部位的皮肤。此外，为了获知两两相邻的超声波换能单元之间的夹角，本发明的超声波探头中还包括至少一个角度检测单元，可以用来检测两两相邻的超声波换能单元之间的夹角。

图 2 中给出了根据本发明的超声波探头的一种结构示意图。如图中所示，在本实施例中，超声波探头 3 中包括三个轮流工作的超声波换能单元 21、22、23 和两个角度检测单元 71、72，其中，两两相邻的超声波换能单元之

间形成一个角度，即超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间各呈一个夹角，角度检测单元 71、72 分别连接在两两相邻的超声波换能单元之间，用于检测超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间的夹角。可选的，在本实施例中，超声波探头 3 中也可以包括一个壳体 1，该壳体 1 用于保护超声波换能单元 21、22 和 23 并与这些超声波换能单元的形状相适应。优选的，超声波换能单元 21、22 和 23 可以各自具有一个保护性壳体，使得根据本发明的超声波探头的使用更为灵活。

在本实施例中，超声波探头 3 中还可以包括一个控制单元（图 2 中未显示），用于设定或者改变超声波换能单元 21、22 和 23 的轮流工作方式。例如，通过控制单元可以设定超声波换能单元 21、22、23 的轮流工作方式为：首先超声波换能单元 21 工作，然后超声波换能单元 22 工作，最后超声波换能单元 23 工作；即首先超声波换能单元 21 发射超声波束并接收相应的回波信号，然后超声波换能单元 22 发射超声波束并接收相应的回波信号，最后超声波换能单元 23 发射超声波束并接收相应的回波信号；或者为：首先超声波换能单元 23 工作，然后超声波换能单元 22 工作，最后超声波换能单元 21 工作；即首先超声波换能单元 23 发射超声波束并接收相应的回波信号，然后超声波换能单元 22 发射超声波束并接收相应的回波信号，最后超声波换能单元 21 发射超声波束并接收相应的回波信号。

为了适应不同脉诊对象的手腕部位的具体形状，优选的，可以使两两相邻的超声波换能单元之间的夹角可变。例如，超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间可以采用活动连接，这样超声波换能单元 21 和 22 以及 22 和 23 就可以相对转动，从而可以根据手腕部位的具体形状自动改变超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间的夹角，调整超声波探头 3 的形状。

在本实施例中，与现有超声波探头中的超声波换能单元相同，各超声波换能单元 21、22 和 23 中均可以包括一组超声波换能器，如压电晶体，以此来实现线阵扫描或相控扇扫。各角度探测单元 71、72 均可以采用角度传感器，以实现超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间的夹角的检测。

图 3 中示出了使用本实施例中的超声波探头 3 时的示意图。如图 3 所示，通过超声波探头 3 中的超声波换能单元 21、22 和 23 依次产生超声波束 4 对腕部皮肤 5 下的寸口桡动脉 6 进行扫描，由此获得寸口桡动脉 6 的血管横截面超声波图像。由于超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间形成一

定的夹角，使得超声波探头 3 可以更好的贴合腕部皮肤 5，并且避免了因对超声波探头 3 施加外力而造成的寸口桡动脉 6 的变形，从而使得寸口桡动脉 6 的血管横截面超声波图像可以更加真实准确地反映脉动情况，为医生做出正确的脉诊结论提供了有力的依据。

在本发明的超声波探头的基础上，本发明还提供了一种超声波扫描装置，其中包括本发明的超声波探头，以及一个图像处理单元和一个图像显示单元，所述图像处理单元用于根据超声波探头中的至少两个超声波换能单元获得的超声波回波信号和至少一个角度检测单元测得的夹角生成全景超声波图像，所述图像显示单元用于对所述图像处理单元生成的全景超声波图像进行显示。

图 4 中显示了根据本发明的超声波扫描装置 10 的结构示意图，其中包括超声波探头 3、图像处理单元 8 和图像显示单元 9。在上述实施例的基础上，超声波探头 3 中例如还是包括三个超声波换能单元 21、22、23 和两个角度检测单元 71、72，超声波换能单元 21、22、23 轮流工作，角度检测单元 71、72 分别连接在两两相邻的超声波换能单元之间，用于检测超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间的夹角。根据超声波换能单元 21、22、23 各自接收到的超声波回波信号，图像处理单元 8 可以分别生成相应的超声波图像 p1、p2、p3，并且利用角度检测单元 71、72 分别测得的超声波换能单元 21 和 22 之间以及 22 和 23 之间的夹角，便可以将 p1、p2、p3 三幅超声波图像拼接为一幅全景超声波图像。然后，该全景超声波图像就可以由图像显示单元 9 进行显示。

在本实施例中，优选的，图像处理单元 8 在将 p1、p2、p3 三幅超声波图像拼接为一幅全景超声波图像之前，进一步使用配准算法对所述三幅超声波图像进行配准处理，从而可以更加精确的实现所述三幅超声波图像的拼接。以图 5 中所示的超声波束示意图为例，由于超声波换能器 21 和 22 以及 22 和 23 接收到的超声波回波信号分别存在一个交叠区域 41 和 42，因而所述图像配准处理的原理为，根据角度检测单元 71、72 分别测得的夹角，图像处理单元 8 分别在 p1 和 p2 的交叠区域以及 p2 和 p3 的交叠区域中寻找到两幅图像中的对应点，也即实现两幅图像的配准。利用这些对应点，图像处理单元 8 就可进而实现对 p1 和 p2 以及 p2 和 p3 的精确拼接。在具体实施过程中，可以根据不同的配准精度和运算量等的要求，在现有的配准算法中选

择具体的算法由图像处理单元 8 加以实现。进行图像配准处理的优点在于可以降低角度检测单元 71、72 的检测精度，从而降低具体实施过程中的角度检测单元的元器件成本。

通过图像显示单元 9 对生成的全景超声波图像进行显示，就可以全面及直观地反映被扫描部位的情况。例如，使用本实施例中的超声波扫描装置 10 对腕部皮肤下的寸口桡动脉进行扫描时，图像显示单元 9 便可以显示一幅全景式的寸口桡动脉的血管横截面超声波图像，医生由此就可以获得寸口桡动脉的全面和直观的映象。为了便于反映被扫描部位的变化情况，图像显示单元 9 还可以对时间上连续的多帧全景超声波图像进行显示。例如，可以对时间上连续的多帧寸口桡动脉的血管横截面超声波图像进行显示，由此便可直接的反映寸口桡动脉的运动情况。

在本实施例中，图像处理单元 8 还可以进一步使用已知的图像分割算法对其生成的全景超声波图像进行分割，将图像中的患病区域或诊断区域与被扫描部位中的其它区域区分开来。图像显示单元 9 进而对经图像处理单元 8 分割处理后的图像进行显示，以此辅助医生快速的确定患病区域或诊断区域。

仍以使用本实施例中的超声波扫描装置 10 对腕部皮肤下的寸口桡动脉进行扫描为例，图像处理单元 8 可以进一步对其生成的血管横截面的全景超声波图像进行分割，在图像中将桡动脉的血管横截面区域和血管周围其余肌体组织的区域区分开来。图像显示单元 9 进而可对经分割处理后的超声波图像进行显示，此时，超声波图像中的血管横截面区域被标记出来，以此辅助医生快速的确定寸口桡动脉的血管横截面区域。

在本实施中，超声波扫描装置 10 中还可以包括至少一个声学检测单元，如声学传感器，用于检测至少一处的动脉的搏动信号，如桡动脉的脉搏信号。在这种情况下，图像处理单元 8 还可以用于根据所述至少一个声学检测单元测得的脉搏信号生成脉搏图像，图像显示单元 9 还可以用于对所述的脉搏图像进行显示。这样，本实施例中的超声波扫描装置 10 就可以获取更多的生理参数来为医生提供参考信息。

更进一步的，图像处理单元 8 还可以用于将其生成的脉搏图像和全景超声波图像在时间上相关联，图像显示单元 9 还可以用于对所述时间上相关联的脉搏图像和全景超声波图像进行显示。例如，在使用超声波扫描装置 10

中的超声波探头 3 对腕部皮肤下的寸口桡动脉进行扫描的同时,可以使用两个声学传感器同时检测颈动脉和桡动脉的脉搏信号。这样,图像处理单元 8 就可以相应生成同一时刻的寸口桡动脉的血管横截面超声波图像以及颈动脉和桡动脉的脉搏图像,并将这些图像在时间上相对应。图像显示单元 9 继而就可以将所述同一时刻的血管横截面超声波图像和两处的脉搏图像在同一时间轴下进行显示。通过这样的具体实施方式,医生可以借助本实施例的超声波扫描装置 10 获知更为全面的寸口桡动脉的脉动信息,从而为其进行脉诊提供更多的客观依据。

此外,在本实施的超声波扫描装置 10 中,作为一种替代的具体实施方式,也可以使用至少一个压力检测单元来检测至少一处的脉搏信号,所述压力检测单元例如可以是压力传感器。在这种情况下,图像处理单元 8 还用于根据所述至少一个压力检测单元测得的脉搏信号生成脉搏图像。

本发明的超声波探头和超声波扫描装置在用于中医脉诊时,不仅适用于对寸口桡动脉这样的传统脉诊部位进行扫描,也可以用于颈动脉等其它可能适于脉诊的部位。此外,除了医疗或医学领域,本发明的超声波探头和超声波扫描装置也可以用于工业领域等需要进行超声波扫描的适用场合。

上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

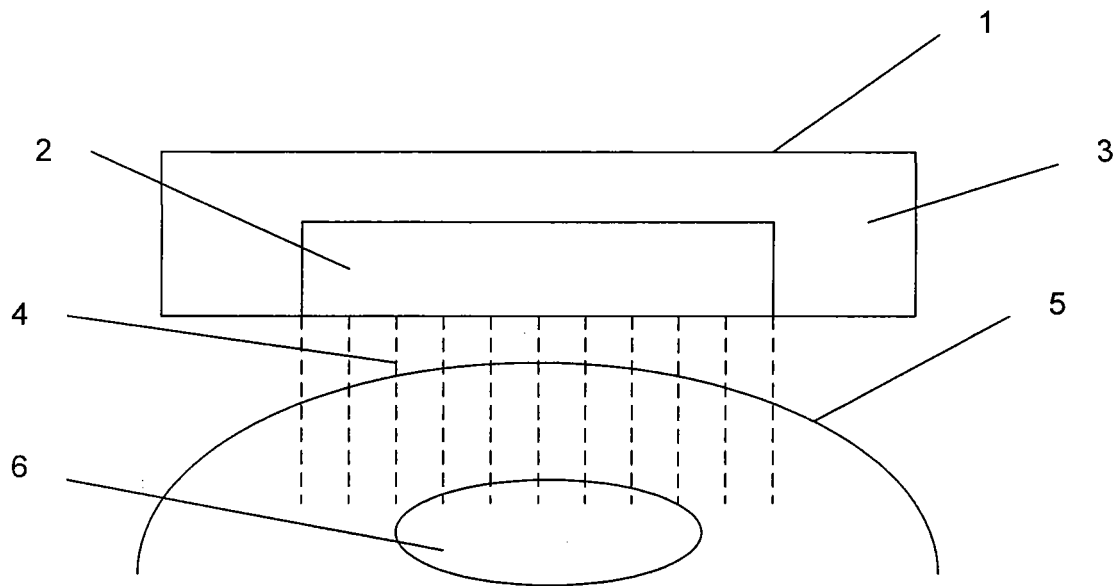


图 1

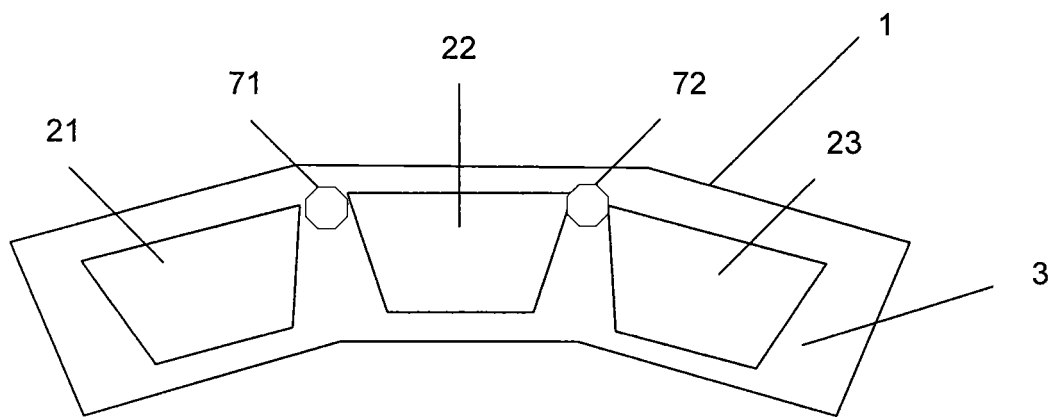


图 2

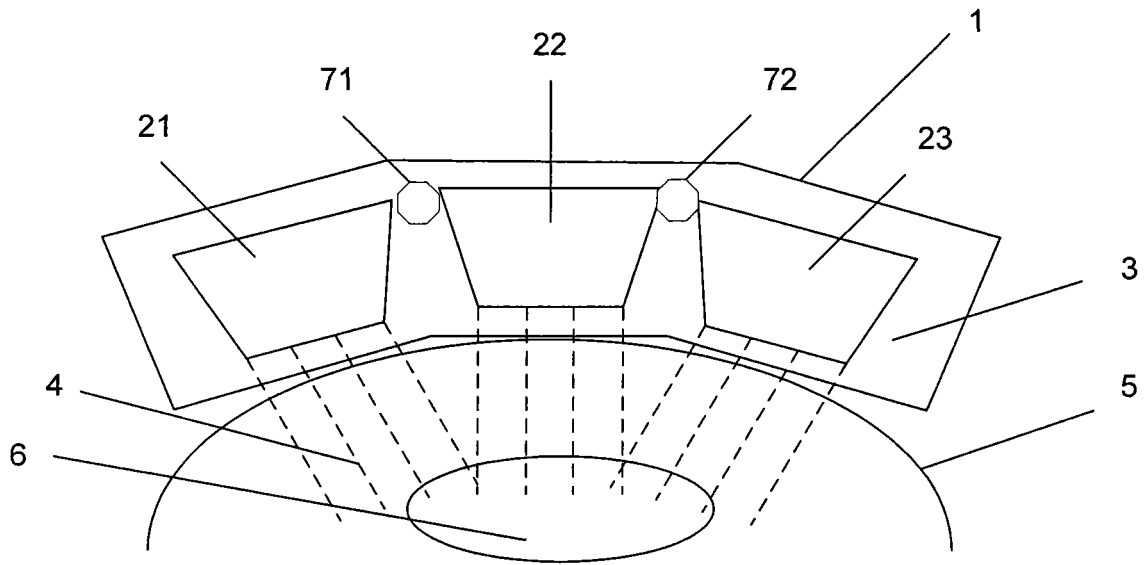


图 3

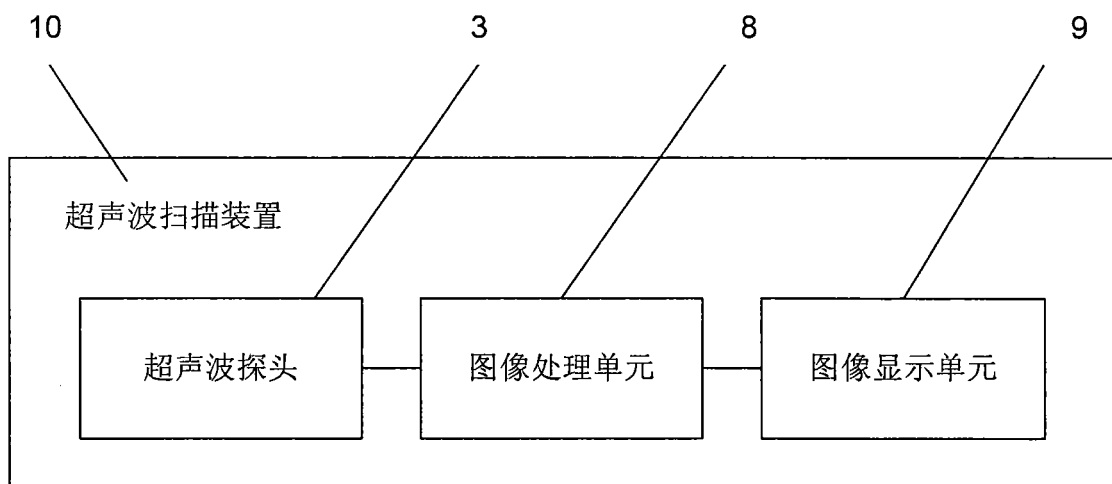


图 4

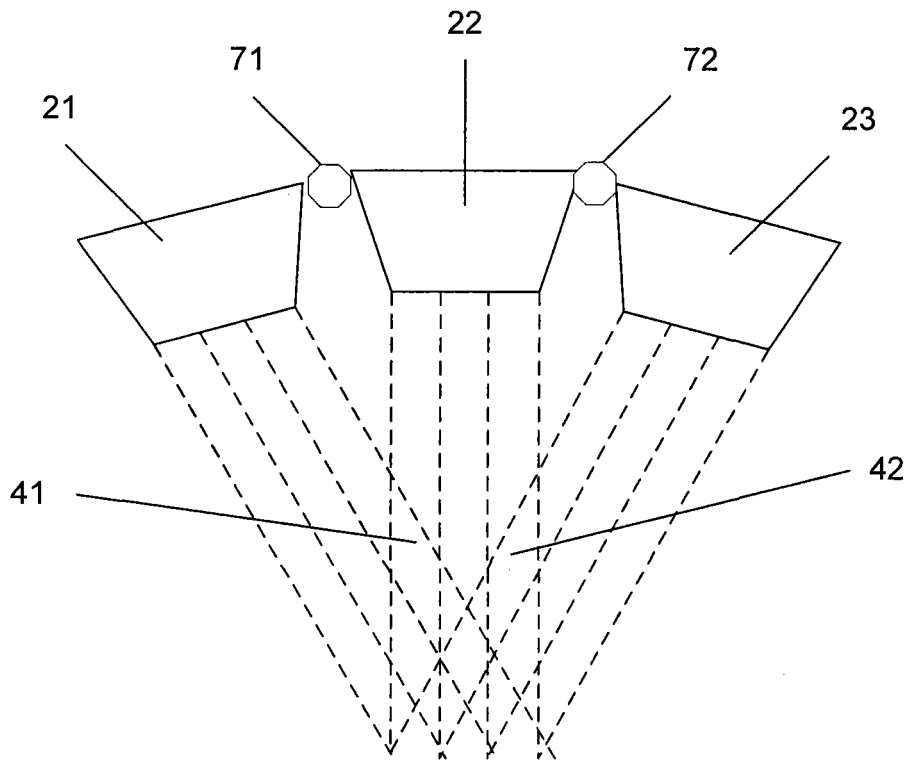


图 5

专利名称(译)	一种超声波探头和超声波扫描装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101612048A</a>	公开(公告)日	2009-12-30
申请号	CN200810131757.9	申请日	2008-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子公司		
当前申请(专利权)人(译)	西门子公司		
[标]发明人	徐元景 朱磊 韦石		
发明人	徐元景 朱磊 韦石		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	张亮		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种超声波探头，其中采用了至少两个超声波换能单元，这些超声波换能单元可以按照一定的方式轮流工作，并且两两相邻的超声波换能单元之间可以形成一定的夹角，所述夹角由至少一个角度检测单元进行检测，由此构成的超声波探头可以更好的贴合待扫描部位，并实现全景扫描。本发明还提供了一种超声波扫描装置，其中包括本发明的超声波探头以及一个图像处理单元和一个图像显示单元，该超声波扫描装置可以真实准确地获得并显示被扫描部位的全景超声波图像。

