



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107280704 A

(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201710355737.9

(22)申请日 2017.05.19

(66)本国优先权数据

201710230368.0 2017.04.10 CN

(71)申请人 深圳深超换能器有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道石新社区径塘路宏发佳特利高新科技园5栋5楼西

(72)发明人 徐海 曹文良

(74)专利代理机构 深圳市华勤知识产权代理事务所(普通合伙) 44426

代理人 隆毅

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

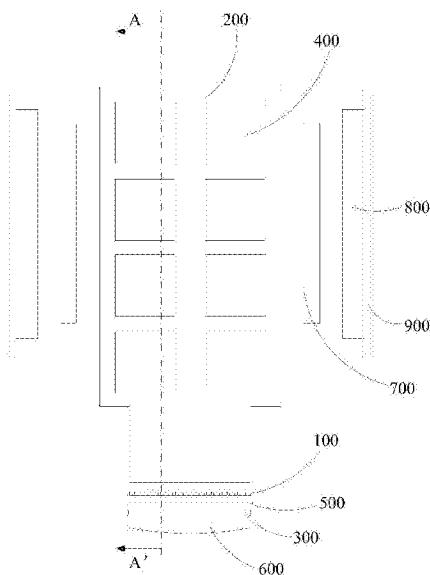
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

二维超声波面阵探头及其制备方法

(57)摘要

本发明公开一种二维超声波面阵探头，该二维超声波面阵探头包括压电阵列、背衬材料层、至少一层匹配层和若干个集成开关芯片；所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元；所述背衬材料层位于压电阵列的正极面处，用以吸收压电阵列正极面处发射的超声波；所述匹配层位于所述压电阵列的负极面处，用以与人体的声阻抗相匹配；每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接，用以分时控制至少两个所述压电单元的导通。本发明技术方案可以减少输出信号通道的数量。此外，本发明还公开一种二维超声波面阵探头的制备方法。



1. 一种二维超声波面阵探头,其特征在于,包括压电阵列、背衬材料层、至少一层匹配层和若干个集成开关芯片;

所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元;

所述背衬材料层位于压电阵列的正极面处,用以吸收压电阵列正极面处发射的超声波;

所述匹配层位于所述压电阵列的负极面处,用以与人体的声阻抗相匹配;

每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接,用以分时控制至少两个所述压电单元的导通。

2. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,所述背衬材料层内部有序封装有多根连接导线,所述连接导线的数量和位置与所述压电单元相匹配,每一根所述连接导线的两端分别连接所述集成开关芯片和所述压电单元,通过所述连接导线使每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接。

3. 如权利要求2所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,若干个所述集成开关芯片有序贴合于所述背衬材料层表面,所述连接导线远离所述压电单元的一端显露于所述背衬材料层表面并与对应的集成开关芯片焊接。

4. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,还包括设置在所述匹配层与所述压电阵列的负极面之间的金箔,所述金箔用于电磁屏蔽。

5. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,还包括接插件公座、接插件母座及印制电路板,所述接插件公座与所述集成开关芯片的输出端导通,用以引出所述集成开关芯片的输出;所述接插件母座与所述印制电路板电连接,并与所述接插件公座插接,用以将接插件公座的输出转接至印制电路板。

6. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,还包括声透镜,所述声透镜位于所述匹配层背向所述压电阵列的一侧,用以声学聚焦。

7. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,所述压电阵列的材质是压电陶瓷、压电单晶、压电聚合物或者压电复合材料;和/或,所述匹配层的材质包括树脂粘合剂和粉末填料;和/或,所述背衬材料层的材质包括树脂粘合剂和粉末填料。

8. 如权利要求1所述的二维超声波面阵探头,其特征在于,多个所述压电单元呈圆形阵列或方形阵列排布。

9. 一种二维超声波面阵探头的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

制备压电阵列,所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元;

将多个所述压电单元划分为若干组,每一组包括至少两个所述压电单元,对应组数据提供若干个集成开关芯片;

将同一组的所述压电单元电连接到同一个所述集成开关芯片上;

将所述集成开关芯片输出端连接至传输通道。

10. 如权利要求9所述的二维超声波面阵探头的制备方法,其特征在于,所述制备压电阵列,所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元的步骤具体包括:提供整片压电材料;将金箔通过导电胶水粘接于整片压电材料的负极面;将匹配层粘接于所述金箔表面;从所述整片压电材料的正极面将压电材料切割成阵列,以形成压电单元;

所述二维超声波面阵探头的制备方法还包括:将多根连接导线预先有序封装于背衬材

料层内，并通过磨削加工将所述连接导线的两端显露于所述背衬材料层表面；

所述将同一组的所述压电单元电连接到同一个所述集成开关芯片上的步骤具体包括：将所述连接导线的一端与一个所述压电单元焊接，将所述连接导线的另一端与对应的所述集成开关芯片焊接；

所述将所述集成开关芯片输出端连接至传输通道的步骤具体包括：将集成开关芯片输出端连接至接插件公座的引脚上，将接插件母座与连通外部电缆的印刷线路板相连接，将接插件公座与接插件母座插接。

## 二维超声波面阵探头及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学超声成像设备领域,具体涉及一种二维超声波面阵探头及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 超声成像是指利用超声波照射人体,通过接收和处理载有人体组织或结构性质特征信息的回波,获得人体组织性质与结构的可见图像。超声、CT和MRI是当今临床中常用到的诊断技术。与后两者相比,超声不仅没有工作环境限制、对人体无伤害,而且价格还更便宜,所以是临床应用中的首选,另外,超声成像技术还能为临床手术提供导航。

[0003] 三维超声成像技术中的核心部件是二维超声波面阵探头,二维面阵探头采用电子学的方法控制超声束在三维空间的指向,依此来实现保持超声探头完全不动,直接获得三维体积数据的功能。

[0004] 传统的二维面阵探头各个阵元由各自独立的传输通道进行传输,向外传输信号的通道较多,导致输出线路的接线复杂,生产难度较高。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出一种传输通道较少,生产难度较低的二维超声波面阵探头,该二维超声波面阵探头包括压电阵列、背衬材料层、至少一层匹配层和若干个集成开关芯片;所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元;所述背衬材料层位于压电阵列的正极面处,用以吸收压电阵列正极面处发射的超声波;所述匹配层位于所述压电阵列的负极面处,用以与人体的声阻抗相匹配;每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接,用以分时控制至少两个所述压电单元的导通。

[0006] 优选地,所述背衬材料层内部有序封装有多根连接导线,所述连接导线的数量和位置与所述压电单元相匹配,每一根所述连接导线的两端分别连接所述集成开关芯片和所述压电单元,通过所述连接导线使每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接。

[0007] 优选地,若干个所述集成开关芯片有序贴合于所述背衬材料层表面,所述连接导线远离所述压电单元的一端显露于所述背衬材料层表面并与对应的集成开关芯片焊接。

[0008] 优选地,所述二维超声波面阵探头还包括设置在所述匹配层与所述压电阵列的负极面之间的金箔,所述金箔用于电磁屏蔽。

[0009] 优选地,所述二维超声波面阵探头还包括接插件公座、接插件母座及印制电路板,所述接插件公座与所述集成开关芯片的输出端导通,用以引出所述集成开关芯片的输出;所述接插件母座与所述印制电路板电连接,并与所述接插件公座插接,用以将接插件公座的输出转接至印制电路板。

[0010] 优选地,所述二维超声波面阵探头还包括声透镜,所述声透镜位于所述匹配层背向所述压电阵列的一侧,用以声学聚焦。

[0011] 优选地,所述压电阵列的材质是压电陶瓷、压电单晶、压电聚合物或者压电复合材料;和/或,所述匹配层的材质包括树脂粘合剂和粉末填料;和/或,所述背衬材料层的材质包括树脂粘合剂和粉末填料。

[0012] 优选地,多个所述压电单元呈圆形阵列或方形阵列排布。

[0013] 本发明进一步提出一种二维超声波面阵探头的制备方法,包括如下步骤:

[0014] 提供压电阵列,所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元;

[0015] 将多个所述压电单元划分为若干组,每一组包括至少两个所述压电单元,对应组数提供若干个集成开关芯片;

[0016] 将同一组的所述压电单元电连接到同一个所述集成开关芯片上;

[0017] 将所述集成开关芯片输出端连接至传输通道。

[0018] 优选地,所述提供压电阵列,所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元的步骤具体包括:提供整片压电材料;将金箔通过导电胶水粘接于整片压电材料的负极面;将匹配层粘接于所述金箔表面;从所述整片压电材料的正极面将压电材料切割成阵列,以形成压电单元;

[0019] 所述二维超声波面阵探头的制备方法还包括:将多根连接导线预先有序封装于背衬材料层内,并通过磨削加工将所述连接导线的两端显露于所述背衬材料层表面;

[0020] 所述将同一组的所述压电单元电连接到同一个所述集成开关芯片上的步骤具体包括:将所述连接导线的一端与一个所述压电单元焊接,将所述连接导线的另一端与对应的所述集成开关芯片焊接;

[0021] 所述将所述集成开关芯片输出端连接至传输通道的步骤具体包括:将集成开关芯片输出端连接至接插件公座的引脚上,将接插件母座与连通外部电缆的印刷线路板相连接,将接插件公座与接插件母座插接。

[0022] 本发明技术方案通过使用若干个集成开关芯片,每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接,可以分时控制至少两个压电单元的导通,使得至少两个压电单元的信号传输可以通过对应的集成开关芯片输出,如此,只需设置与集成开关芯片数量对应的传输通道,即可实现所有压电单元的信号传输,输出信号通道的数量明显减少,对应输出线路的接线也相应简化,从而大大降低了生产难度,有利于提高生产效率。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明二维超声波面阵探头一实施例的分解结构示意图;

[0024] 图2为图1中二维超声波面阵探头沿A-A'的剖面图;

[0025] 图3为图1中二维超声波面阵探头的压电阵列、金箔和匹配层的结构示意图;

[0026] 图4为本发明二维超声波面阵探头的制备方法一实施例的流程图;

[0027] 图5为本发明二维超声波面阵探头的制备方法另一实施例的流程图。

[0028] 附图标号说明:

[0029]

标号	名称	标号	名称
100	压电阵列	200	背衬材料层
300	匹配层	400	集成开关芯片

500	金箔	600	声透镜
700	接插件公座	800	接插件母座
900	印制电路板	101	压电单元
201	连接导线		

## 具体实施方式

[0030] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将结合附图对本发明各实施例的技术方案进行详细介绍。

[0031] 如图1至图3所示,本发明提出的二维超声波面阵探头包括压电阵列100、背衬材料层200、至少一层匹配层300和若干个集成开关芯片400;所述压电阵列100包括多个呈阵列排布的压电单元101;所述背衬材料层200位于压电阵列100的正极面处,用以吸收压电阵列100正极面处发射的超声波;所述匹配层300位于所述压电阵列100的负极面处,用以与人体的声阻抗相匹配;每一个所述集成开关芯片400与至少两个所述压电单元101电连接,用以分时控制至少两个所述压电单元101的导通。

[0032] 本发明技术方案通过使用若干个集成开关芯片400,每一个所述集成开关芯片400与至少两个所述压电单元101电连接,可以分时控制至少两个压电单元101的导通,使得至少两个压电单元101的信号传输可以通过对应的集成开关芯片400输出,如此,只需设置与集成开关芯片400数量对应的传输通道,即可实现所有压电单元101的信号传输,输出信号通道的数量明显减少,对应输出线路的接线也相应简化,从而大大降低了生产难度,有利于提高生产效率。

[0033] 其中,所述压电阵列100的材质是压电陶瓷、压电单晶、压电聚合物或者压电复合材料;请参阅图3,本实施例中以二维N×N排列布置的方形阵列为例,其中N为方形阵列在长度方向或宽度方向上压电单元101的数量,但是本发明中的压电单元101排列布置的类型不限于这种正方形阵列结构,长宽采用不同长度的压电阵列100也同样适用,压电阵列100在长度方向或宽度方向上压电单元101的数量也可以根据需要具体选择。本发明的中,多个所述压电单元101根据需要设置呈圆形阵列或方形阵列排布、椭圆形阵列或其他形状结构的阵列。当然为了减少各压电单元101之间的串波影响,可以在填充压电阵列100的各压电单元101之间的缝隙中添加去耦材料。

[0034] 集成开关芯片400内部集成有时序控制电路和高压开关,可以将多个阵列的信号通过分时处理技术,在不同时间进行处理和传输,使得多个信号可以于不同时间在同一个通道内进行传输,因此可以压缩通道数。

[0035] 所述匹配层300的材质由树脂粘合剂和粉末填料制得,其用以实现压电阵列100与人体的声阻抗匹配,匹配层300的厚度及声学参数根据压电阵元的工作频率和电学、声学参数设计,其层数包括但不局限于1-3层。

[0036] 背衬材料层200也由树脂粘合剂和粉末填料制得,其能够吸收和反压电阵列100朝向背衬材料层200发射的超声波,为了进一步提高效率,请参阅图2,本实施例中,设置所述背衬材料层200内部有序封装有多根连接导线201,所述连接导线201的数量和位置与所述压电单元101相匹配,每一根所述连接导线201的两端分别连接所述集成开关芯片400和所述压电单元101,通过所述连接导线201使每一个所述集成开关芯片400与至少两个所述压

电单元101电连接。每一个集成开关芯片400与至少两个连接导线201连接,每个连接导线201和对应压电单元101相连,从而实现了每一个所述集成开关芯片400与至少两个所述压电单元101电连接。可以在背衬材料层200成型的同时对连接导线201进行封装,利用背衬材料层200对导线的位置进行固定,使得一个导线能够准确的对应一个压电单元101,方便压电单元101与连接导线201焊接时的对准操作,也能够避免错接,从而大大的提高接线效率。

[0037] 本实施例中,设置若干个集成开关芯片400有序贴合于所述背衬材料层200表面,所述连接导线201远离所述压电单元101的一端显露于所述背衬材料层200表面并与对应的集成开关芯片400焊接。方便集成开关芯片400与连接导线201焊接时的对准操作,也能够避免错接,大大的提高接线效率。同时,连接导线201都在背衬材料层200的内部,连接导线201端部与贴靠的集成开关芯片400焊接,被集成开关芯片400焊接遮挡,没有导线显露,外观更加整洁。更具体的,本实施例中多个所述压电单元101根据需要设置呈 $16 \times 16$ 的方形阵列排布,共设置了16个集成开关芯片400,每16个压电单元101与一个集成开关芯片400相连接,16个集成开关芯片400平均贴合在背衬材料层200的正反两个表面。

[0038] 为了放置电磁波对探测结果产生影响,请进一步参阅图1,在本实施例中,所述二维超声波面阵探头还包括设置在所述匹配层300与所述压电阵列100的负极面之间的金箔500,所述金箔500用于电磁屏蔽。金箔500由金制得,其能够有效的屏蔽电磁波,显著的提高电磁屏蔽效果,能够提高二维超声波面阵探头的探测效果。

[0039] 请进一步参阅图1,所述二维超声波面阵探头还包括声透镜600,所述声透镜600位于所述匹配层300背向所述压电阵列100的一侧,用以声学聚焦。声透镜600还可以保护压电阵列100,其材料包括但不限于硅橡胶和环氧树脂。

[0040] 为了将探测信号从集成开关芯片400的输出端传送到信号处理装置,请进一步参阅图1,在本实施例中,设置该二维超声波面阵探头还包括接插件公座700、接插件母座800及印制电路板900,所述接插件公座700与所述集成开关芯片400的输出端导通,用以引出所述集成开关芯片400的输出;所述接插件母座800与所述印制电路板900电连接,并与所述接插件公座700插接,用以将接插件公座700的输出转接至印制电路板900。后续再通过印制电路板900连接的同轴电缆即可进行较长距离的传输,通过接插件公座700、接插件母座800及印制电路板900的设置,能够在不使用导线的情况下完成连接和传输,拆卸方便,连接简单,能够进一步降低生产难度。

[0041] 请参阅图4,并结合图1至图3进行理解,本发明进一步提出一种二维超声波面阵探头的制备方法,包括如下步骤:

[0042] 步骤S1,制备压电阵列100,所述压电阵列100包括多个呈阵列排布的压电单元101;

[0043] 所述压电阵列100的材质是压电陶瓷、压电单晶、压电聚合物或者压电复合材料;本实施例中以二维 $N \times N$ 排列布置的方形阵列为例,其中N为方形阵列在长度方向或宽度方向上压电单元101的数量,但是本发明中的压电单元101排列布置的类型不限于这种正方形阵列结构,长宽采用不同长度的压电阵列100也同样适用,压电阵列100在长度方向或宽度方向上压电单元101的数量也可以根据需要具体选择。当然为了减少各压电单元101之间的串波影响,可以在填充压电阵列100的各压电单元101之间的缝隙中添加去耦材料。

[0044] 步骤S2,将多个所述压电单元101划分为若干组,每一组包括至少两个所述压电单

元101,对应组数提供若干个集成开关芯片400;

[0045] 本实施例中多个所述压电单元101根据需要设置呈16×16的方形阵列排布,将16×16个压电单元101平均分成16个组,因此共设置了16个集成开关芯片400。

[0046] 步骤S3,将同一组的所述压电单元101电连接到同一个所述集成开关芯片400上;

[0047] 其中压电单元101与集成开关芯片400之间可以通过导线或者线路板的线路导通。

[0048] 步骤S4,将所述集成开关芯片400输出端连接至传输通道;

[0049] 具体可以通过连接导线201将信号传输至传输通道,也可以设置接插件将信号传输至传输通道。

[0050] 请参阅图5,并结合图1至图3进行理解,本发明另一实施例中,步骤S1的具体操作包括:

[0051] 步骤S11,提供整片压电材料,其中该整片压电材料的正反两面都镀有导电层,形成正负电极面,

[0052] 步骤S12,将金箔500通过导电胶水粘接于整片压电材料的负极面;

[0053] 金箔500由金制得,其能够有效的屏蔽电磁波,显著的提高电磁屏蔽效果,能够提高二维超声波面阵探头的探测效果。

[0054] 步骤S13,将匹配层300粘接于所述金箔500表面;

[0055] 匹配层300的材质由树脂粘合剂和粉末填料制得,其用以实现压电阵列100与人体的声阻抗匹配,匹配层300的厚度及声学参数根据压电阵元的工作频率和电学、声学参数设计,其层数包括但不局限于1-3层。

[0056] 步骤S14,从所述整片压电材料的正极面将压电材料切割成阵列,以形成压电单元101;切割时,先将金箔500和匹配层300与整片压电材料的负极面进行贴合,然后进行切割,在切割时不切开金箔500和匹配层300,切割后的压电阵列100、金箔500、匹配层300形成一个整体,方便进行后续操作。

[0057] 该方法还包括位于步骤S3之前的步骤S5,具体的操作为:

[0058] 步骤S5,将多根连接导线201预先有序封装于背衬材料层200内,并通过磨削加工将所述连接导线201的两端显露于所述背衬材料层200表面;

[0059] 背衬材料层200也由树脂粘合剂和粉末填料制得,其能够吸收和反压电阵列100朝向背衬材料层200发射的超声波;设置所述背衬材料层200内部有序封装有多根连接导线201,所述连接导线201的数量和位置与所述压电单元101相匹配,实际操作中可以在背衬材料层200成型的同时对连接导线201进行封装,利用背衬材料层200对导线的位置进行固定,使得一个导线能够准确的对应一个压电单元101,方便压电单元101与连接导线201焊接时的对准操作,也能够避免错接,从而大大的提高接线效率。

[0060] 在本实施例中,每16个压电单元101与一个集成开关芯片400相连接,此时步骤S3的具体操作为:将封装在背衬材料层200中的连接导线201的一端与一个所述压电单元101焊接,将该连接导线201的另一端与对应的所述集成开关芯片400焊接。通过封装在背衬材料层200中的连接导线201实现压电单元101与对应的集成开关芯片400的电连接。

[0061] 本实施例中,步骤S4的具体操作为:将集成开关芯片400输出端连接至接插件公座700的引脚上,将接插件母座800与连通外部电缆的印刷线路板相连接,将接插件公座700与接插件母座800插接。通过接插件公座700、接插件母座800和印刷线路板将集成开关芯片

400处信号传输到外部电缆。

[0062] 以上所述的仅为本发明的部分或优选实施例,无论是文字还是附图都不能因此限制本发明保护的范围,凡是在与本发明一个整体的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明保护的范围内。

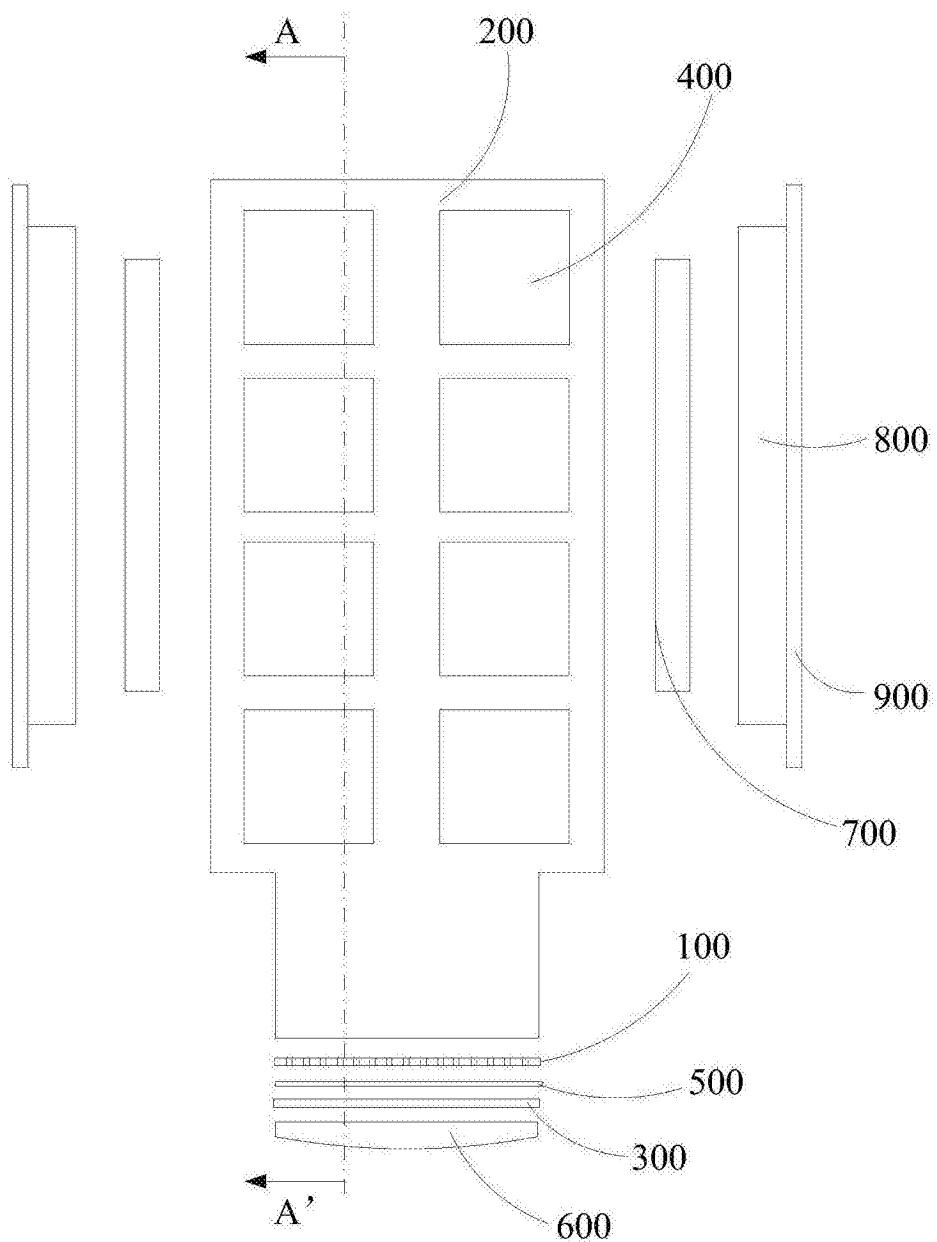


图1

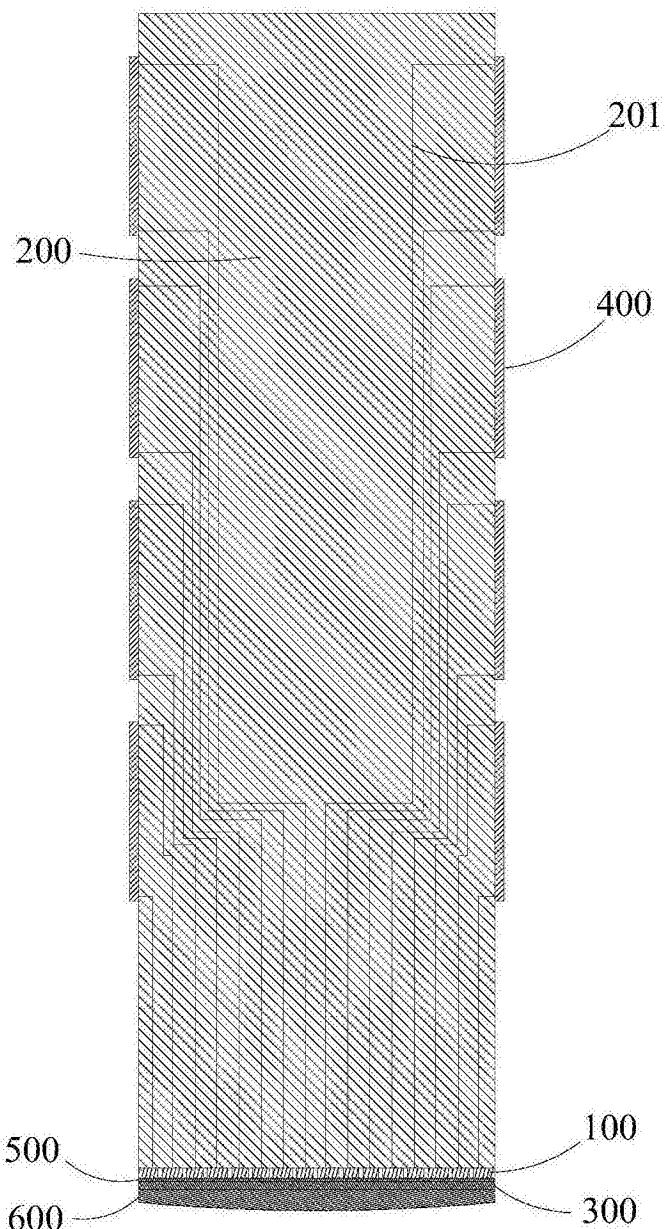


图2

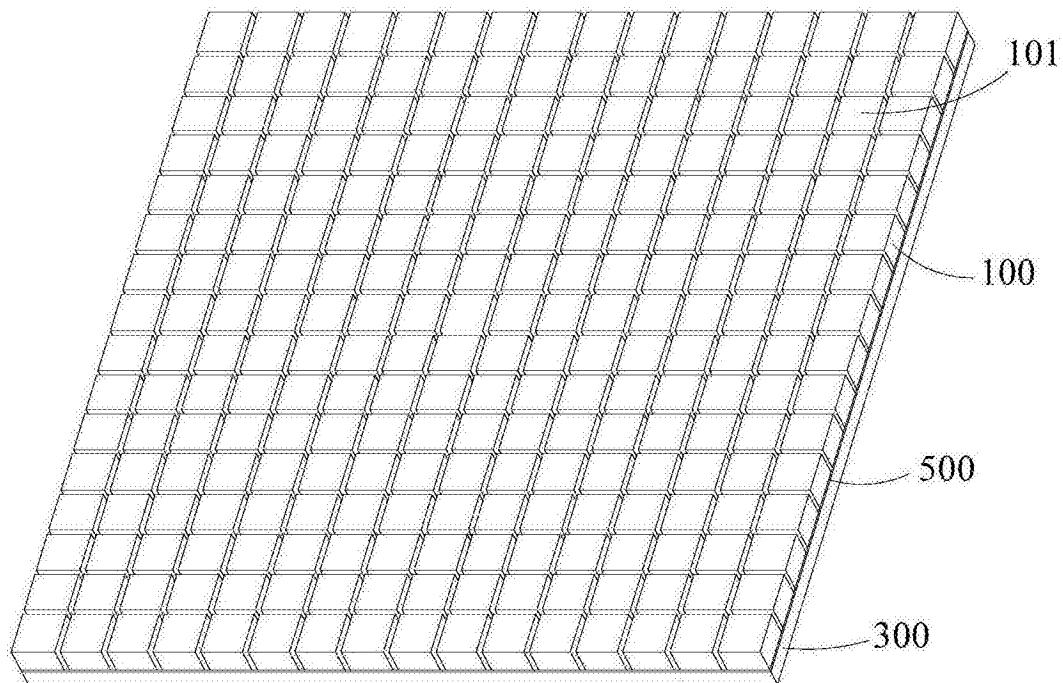


图3

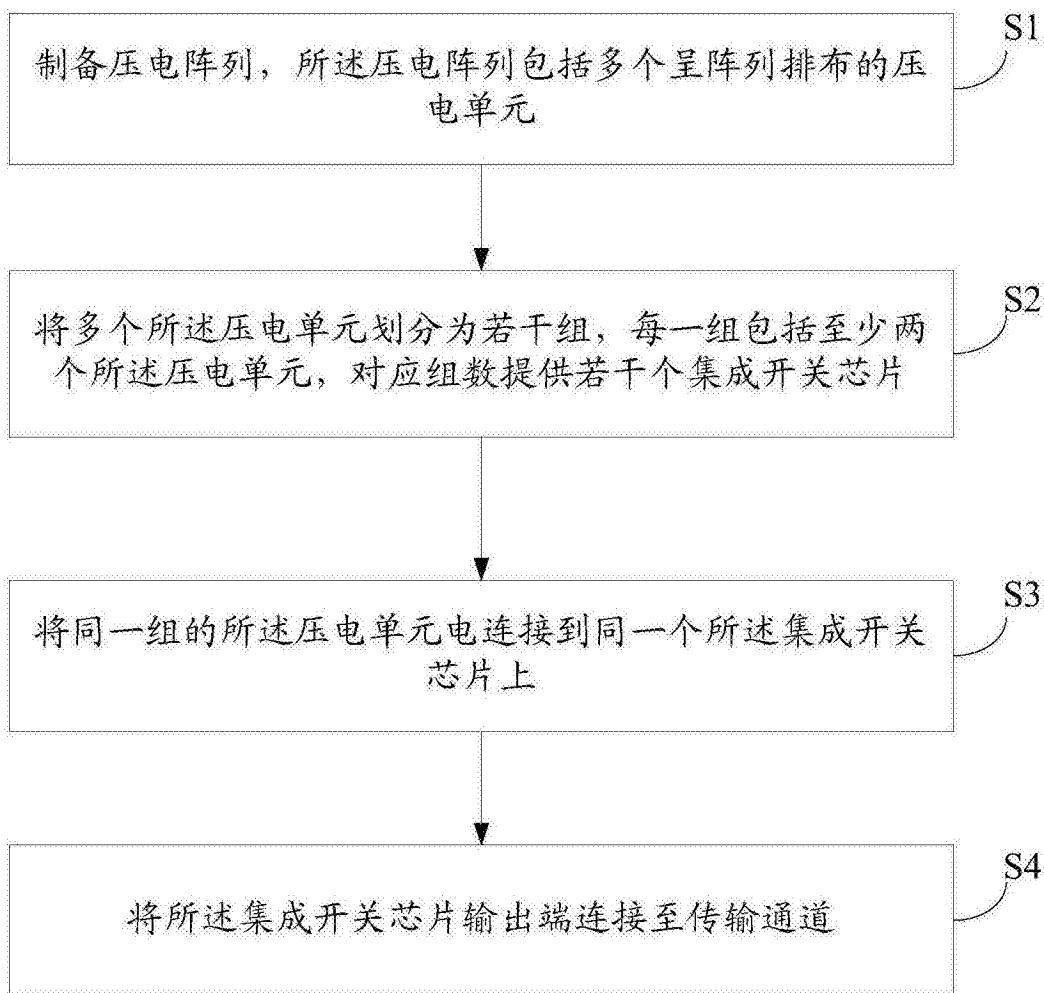


图4

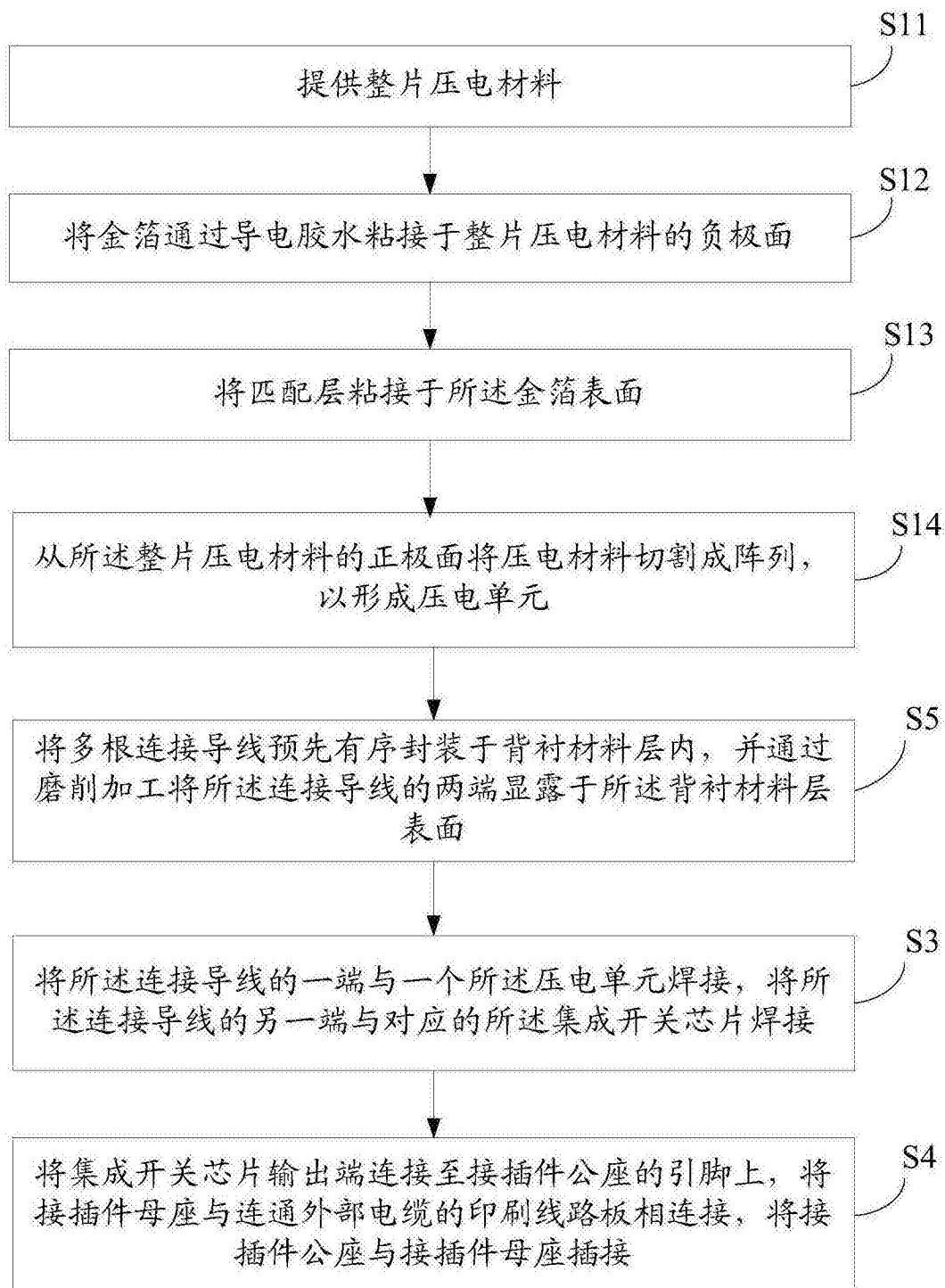


图5

专利名称(译)	二维超声波面阵探头及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107280704A</a>	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	CN201710355737.9	申请日	2017-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳深超换能器有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳深超换能器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳深超换能器有限公司		
[标]发明人	徐海 曹文良		
发明人	徐海 曹文良		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B2562/12		
代理人(译)	隆毅		
优先权	201710230368.0 2017-04-10 CN		
其他公开文献	CN107280704B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

本发明公开一种二维超声波面阵探头，该二维超声波面阵探头包括压电阵列、背衬材料层、至少一层匹配层和若干个集成开关芯片；所述压电阵列包括多个呈阵列排布的压电单元；所述背衬材料层位于压电阵列的正极面处，用以吸收压电阵列正极面处发射的超声波；所述匹配层位于所述压电阵列的负极面处，用以与人体的声阻抗相匹配；每一个所述集成开关芯片与至少两个所述压电单元电连接，用以分时控制至少两个所述压电单元的导通。本发明技术方案可以减少输出信号通道的数量。此外，本发明还公开一种二维超声波面阵探头的制备方法。

