

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61N 7/00 (2006.01)

A61B 17/225 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610160810.9

[43] 公开日 2008 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 101190360A

[22] 申请日 2006.11.28

[21] 申请号 200610160810.9

[71] 申请人 重庆融海超声医学工程研究中心有限公司

地址 401121 重庆市渝北区人和镇青松路 1 号

[72] 发明人 张春彦 陈文直 燕思源

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 罗建民 张天舒

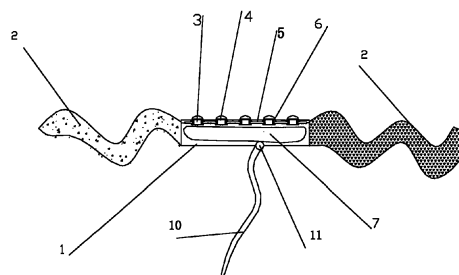
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

一种多点发射的超声治疗装置

## [57] 摘要

一种多点发射的超声治疗装置，包括模板，模板上有超声换能器阵列，其特征在于超声换能器阵列中的每个超声换能器采用单独聚焦的超声换能器。本发明结构简单、聚焦性好、各超声换能器之间不会产生相互干扰，因此能使超声波能量按照预定的途径发射、超声波能量利用率高。



1. 一种多点发射的超声治疗装置，包括模板，模板上有超声换能器阵列，其特征在于超声换能器阵列中的每个超声换能器采用单独聚焦的超声换能器。

2. 根据权利要求1所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于每个超声换能器包括有压电晶片和聚焦透镜，所述聚焦透镜固定在模板上的预设孔内，压电晶片通过固定单元与聚焦透镜连接。

3. 根据权利要求2所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于聚焦透镜采用超声耦合材料制成的声透镜。

4. 根据权利要求2所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于所述固定单元采用卡子，卡子将压电晶片固定到模板上的预设孔中，聚焦透镜也通过卡子固定到模板上。

5. 根据权利要求1—4之一所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于所述模板采用弹性模板。

6. 根据权利要求5所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于模板下固定有外包裹，外包裹内有帮助各超声换能器散热的散热单元。

7. 根据权利要求6所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于所述外包裹上有与模板上的预设孔对应的对应孔，各超声换能器依次穿过模板上的预设孔及外包裹上的对应孔，所述散热单元为紧贴各超声换能器的柔性囊，柔性囊内有散热物质。

8. 根据权利要求7所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于

于散热物质采用导热硅脂。

9. 根据权利要求 6 所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于模板或外包裹的两端可分别连接一根固定模板用的绑带。

10. 根据权利要求 9 所述的多点发射的超声治疗装置，其特征在于两绑带可采用一根毛刺多，一根毛刺少的粘结型松紧带。

## 一种多点发射的超声治疗装置

### 技术领域

本发明属于医疗器械技术领域，涉及一种多点发射的超声治疗装置。

### 背景技术

近年来，超声波被广泛应用于医学成像检测和无创治疗。通过实验发现，一定频段的低能超声波除具有热效应外，还有机械效应，生化效应。尤其近年来的实验研究证明，超声波的生物化学效应是不容忽视的，如影响酶的活性，加速细胞新陈代谢、刺激人体成纤维细胞合成等，特别是低强度脉冲超声协同细胞因子促进骨髓间充质干细胞向关节软骨分化，对软骨损伤的愈合具有重要作用，因此这类超声可应用于治疗和加快恢复软组织损伤、促进骨组织生长、缓解并治愈神经性疼痛。低强度脉冲超声作为无痛无创治疗的手段对人体是无害的，因此有着广阔的应用前景。

目前多点发射的低能超声治疗设备，如日本专利 JP2004-81645A 所揭露的设备，其单个治疗单元不具备聚焦功能，且所发射的每束超声波都是平行的，从理论上讲是可以使其覆盖的某一区域形成“聚焦”，但是平面超声波的发散性和相互之间的干扰，使其“聚焦”不能按照预先设定的进行，在声通路上形成不同强度的能量聚积，不但达不到治疗效果，反而有可能损伤无病变区域。同时，该设备所产生的能量微小不能起到快速促进组织生长、缓解疼痛的目的，为了在进行治疗时为达到治疗剂量，需要通过外设装置来进行多重超声波覆盖，其实际操作困难，不易于被非专业人员迅速掌握，且存在覆盖过于集中而出现烧伤的危险。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中的上述不足，提供一种结构简单、聚焦性好、能使超声波能量按照预定的途径发射、且超声波能量利用率高的多点发射的低能超声治疗装置。

解决本发明技术问题所采用的技术方案是该多点发射的超声治疗装置包括模板，模板上有超声换能器阵列，其中，超声换能器阵列中的每个超声换能器采用单独聚焦的超声换能器。

从制作工艺的方便考虑，所述各超声换能器优选包括有压电晶片和聚焦透镜，所述聚焦透镜固定在模板的预设孔内，压电晶片通过固定单元与聚焦透镜连接。其中，聚焦透镜采用超声耦合材料制成的声透镜，从而构成超声传播的声途径。所述固定单元可采用卡子，卡子将压电晶片固定到模板上的预设孔中，聚焦透镜也通过卡子固定到模板上。

当然，超声换能器也可以采用其他形式，只要能够实现各超声换能器单独聚焦即可。

本发明中模板可采用弹性模板，弹性模板由于具有很好的弹性，可保证在经过较大量的变形之后能迅速恢复预先设定的形状，同时它还具有一定的刚性，以保证超声换能器阵列和它的连接可靠且不易脱落。因此，弹性模板可以更好地适应治疗部位的变化，同时还可以针对病情的严重程度通过改变弹性模板的形状，从而比较改变弯曲程度，就可以达到使多个超声换能器发射的能量集中或者分散的目的。

而现有技术中的每个陶瓷换能器发射出来的超声波是从整个陶瓷平面向外进行发射，声场发散，由于在垂直于换能器表面的方向上传播出的能量最大最强，因此，可以把它看作是平行声波。但除了该方向上的声波外，超声波还会有一定量的散射，多个发射器发射的散射超声波在介质中传播时会与其他的超声波之间产生干涉现象，影响超声波按照预设的直线方向进行能量传播。而本发明超声治疗装置中的各单个超声换能器采用单独聚焦模式，各个超声换能器之间形成的声场互不干扰，从而使超声波能量能够按照预定的途径进行发射，因此，不需要其他额外的操作手法就能达到治疗效果。

优选的是，模板下还可固定有外包裹，外包裹内有帮助各超声

换能器散热的散热单元。所述外包裹上有与模板上的预设孔对应的对应孔，各超声换能器依次穿过模板上的预设孔及外包裹上的对应孔，所述散热单元为紧贴各超声换能器的柔性囊，柔性囊内有散热物质。柔性囊柔软带有韧性，能很好的贴在超声换能器上，使超声换能器产生的热量被迅速带走。

本发明中，模板和外包裹可以根据治疗病灶的不同，设计成不同的形状，比如设计成带状、袖带状、帽状等形状。同时，模板和外包裹上所预先设置的阵列孔位可以是圆形的、矩形的、正多边形等，具体可以根据超声换能器的结构进行选择。

为了方便该超声治疗装置固定于病灶处，模板或外包裹上的两端可分别连接一根固定弹性模板用的绑带。两根绑带可分别采用一根毛刺多，一根毛刺少的粘结型松紧带。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图

图 2 为图 1 中弹性模板 5 的俯视图

图 3 为图 1 中单个超声换能器和卡子 6 的局部放大图

图 4 为图 1 中外包裹 1 上半部分的结构主视图

图 5 为图 4 的俯视图

图 6 为本发明实施例 2 的结构示意图

图中：1-外包裹 2-松紧带 3-压电晶片 4-声透镜 5-弹性模板 6-卡子 7-柔性囊 8-对应孔 9-预设孔 10-超声信号线 11-信号线孔

## 具体实施方式

下面结合实施例和附图，对本发明内容作进一步详细描述。

以下实施例为本发明的非限定性实施例。

实施例 1：

如图 1 所示，本实施例的多点发射的超声治疗装置包括带有预设孔 9 的弹性模板 5、带有与弹性模板上的预设孔 9 相对应的对应孔

8 的外包裹 1、超声换能器阵列、提供激励信号给超声换能器阵列的超声信号线 10、用于固定整个超声治疗装置到病灶处的松紧带 2。

由于外包裹 1 是和患者皮肤直接接触的，所以采用无毒外包裹如硅橡胶制成。弹性模板 5 通过粘结等方法固定在外包裹 1 上。

如图 2 所示，本实施例中，弹性模板 5 的形状为长方形，这种结构形式适用于肢体部位病灶的治疗。相应地，外包裹 1 的形状也为长方形（如图 4 所示）。弹性模板上的预设孔 9 以及外包裹上的对应孔 8 可采用各种形状，具体可以根据超声换能器阵列中各超声换能器的结构形状进行选择。

超声换能器的类型可以根据需要选择各种规格的聚焦型超声换能器。如图 3 所示，本实施例中，各超声换能器由压电晶片 3 和聚焦声透镜 4 组成。

为了工艺上的制作方便，聚焦声透镜 4 是采用超声耦合材料制成的声透镜，如透声胶。这样该透镜不但起到聚焦压电晶片发射超声波的功能而且构成了超声传播的声通路。声耦合材料所形成的声透镜，是依据超声在这种材料中的声传播系数和外涂声耦合材料以及人体中的系数不一样的凸透镜原理制成的，从而使得压电晶片 3 发出的平行超声波形成设定焦距的聚焦。

对压电晶片的选定，由于所需压电晶片大小与聚焦程度成反比例，聚焦越强烈，所需晶片的尺寸越小，因此针对于同一个区域的聚焦形态，所需的晶片也就越多，如：对于半径为 5mm 的圆形陶瓷晶片，若取其聚焦半径为 0.1mm，则 25 个同种晶片就可形成  $0.5 \times 0.5 \text{mm}^2$  的面状聚焦区域。

通过固定单元，即卡子 6 将压电晶片 3 固定到弹性模板 5 上的预设孔 9 和外包裹 1 上的对应孔 8 的孔位中，同时，聚焦声透镜 4 也通过卡子 6 固定到弹性模板 5 上，所以卡子 6 不但有固定超声换能器的作用且同时起着将弹性模板 5 固定到外包裹 1 的作用。

在弹性模板 5 下方、外包裹 1 内有散热单元。本实施例中，散热单元采用柔性囊 7，囊内装有散热物质如导热硅脂。柔性囊 7 柔软带有韧性，如图 4、5 所示，通过外包裹上的对应孔 8，柔性囊 7 能

很好的贴合在超声换能器中的压电晶片 3 上,使超声换能器产生的热量被迅速带走。

本实施例中,固定弹性模板 5 用的绑带采用一边毛刺多一边毛刺少的粘结型松紧带 2,其分别连接在外包裹 1 的两侧。

外包裹上有信号线孔 11,超声信号线 10 通过该信号线孔 11 连接到每个压电晶片 3 上(图 1 中未示出),使用时可以根据需要同时驱动所有或部分压电晶片 3 发射超声波。

使用本实施例的超声治疗装置时,利用松紧带 2 将整个治疗装置固定到肢体(比如:胳膊)病灶处来治疗关节疼痛疾病。接着利用超声信号线 10 提供激励信号给压电晶片 3,压电晶片 3 发射超声波,并利用聚焦声透镜 4 聚焦到一焦点,由于同时驱动多个压电晶片 3,则同时形成多个焦点,只要晶片足够小,就可以在病灶处形成线状、片状的聚焦,可以根据需要调节超声波激励信号的大小,从而调节超声波的强度,使得本发明治疗装置能够快速的催进组织生长,起到缓解关节疼痛的目的。

在整个治疗过程中,柔性囊 7 一直在吸收超声换能器所产生的热量,并将热量散发出去。这样一方面保护了各个超声换能器,使超声换能器不会出现过热而使其性能降低或损坏,另一方面又保护了病人,使其不会因超声换能器过热而灼伤皮肤。

本发明治疗装置操作过程简单,容易为对于操作人员所快速掌握。同时,因本发明中超声换能器采用多晶片阵列方式,形状为带状或圆盘形结构,所有超声换能器的焦点不会集中到一点上,故不会出现能量过于集中从而出现对病灶处组织烧伤的危险。

## 实施例 2:

如图 6 所示,本实施例与实施例 1 的区别在于弹性模板 5 和外包裹 1 是外形采用圆形,这种结构形式的超声治疗装置适用于头部等病灶的治疗,可以用于治疗头部神经疼痛等疾病。

本实施例的其它结构及使用方法都与实施例 1 相同。



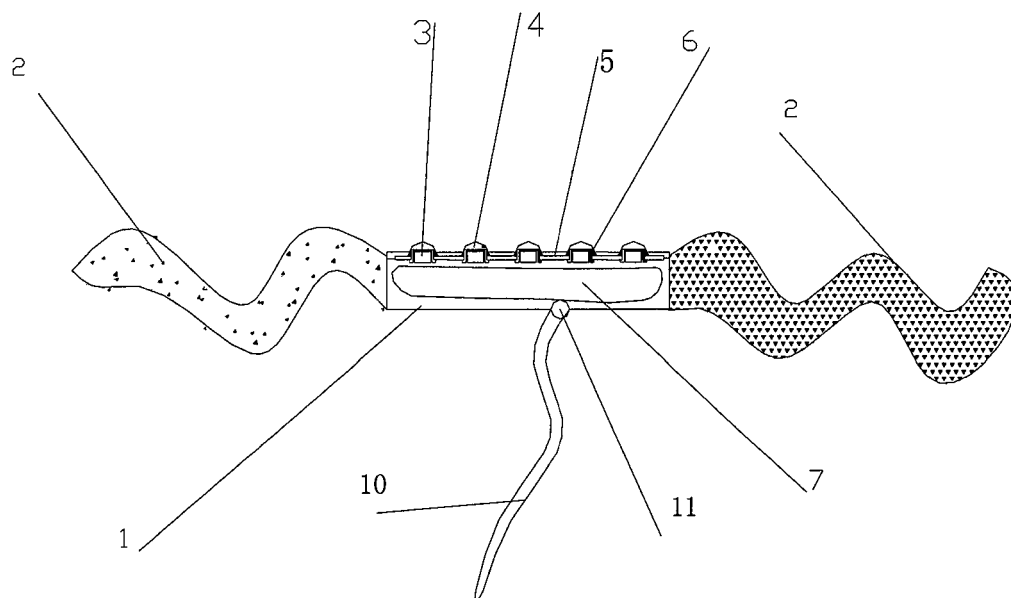


图 1

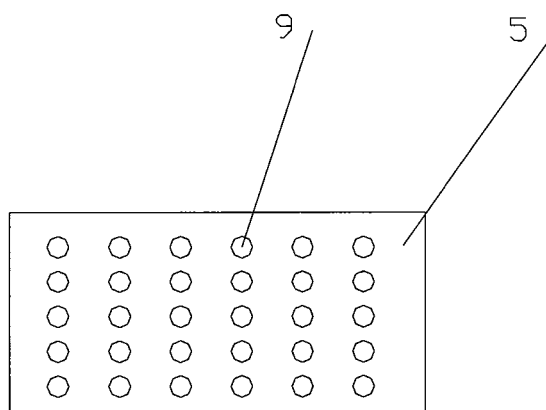


图 2

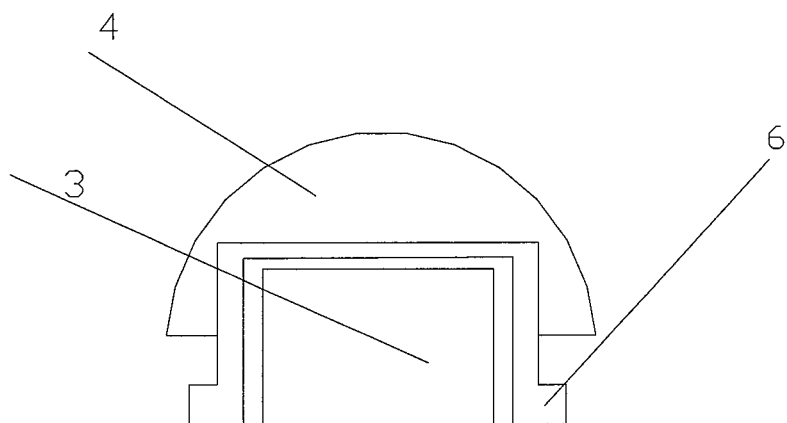


图 3

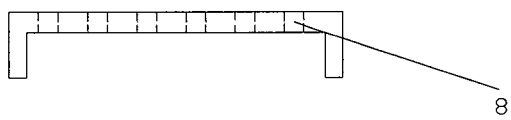


图 4

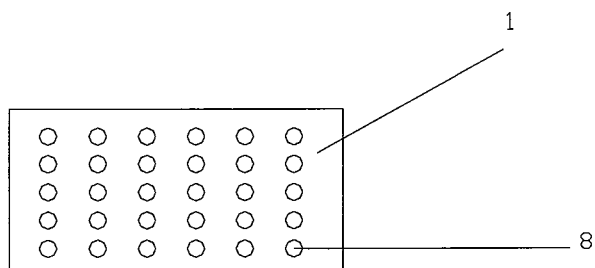


图 5

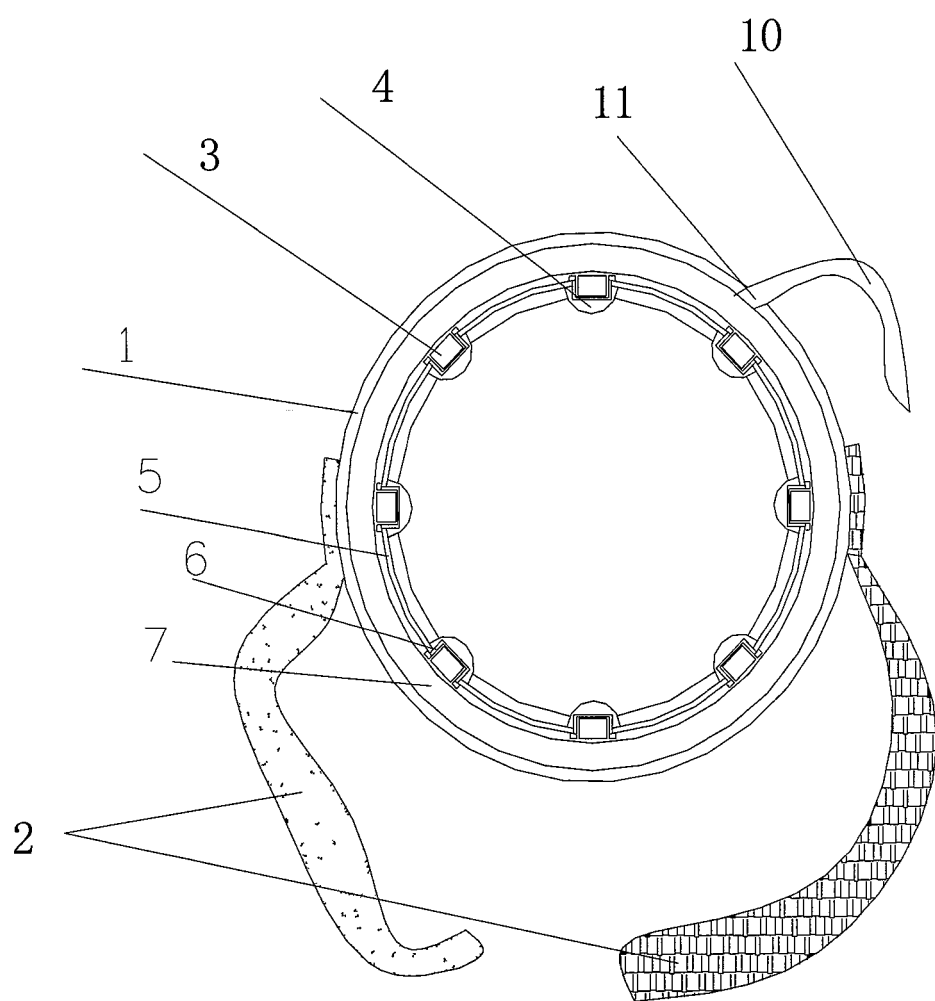


图 6

专利名称(译)	一种多点发射的超声治疗装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101190360A</a>	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	CN200610160810.9	申请日	2006-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆融海超声医学工程研究中心有限公司		
[标]发明人	张春彦 陈文直 燕思源		
发明人	张春彦 陈文直 燕思源		
IPC分类号	A61N7/00 A61B17/225 A61B8/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B2018/00023 A61N2007/027 A61N2007/0013 A61N2007/0078 A61N2007/006		
代理人(译)	罗建民 张天舒		
其他公开文献	CN100594047C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种多点发射的超声治疗装置，包括模板，模板上有超声换能器阵列，其特征在于超声换能器阵列中的每个超声换能器采用单独聚焦的超声换能器。本发明结构简单、聚焦性好、各超声换能器之间不会产生相互干扰，因此能使超声波能量按照预定的途径发射、超声波能量利用率高。

