



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203059751 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201220652386. 0

A61M 31/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 11. 30

(73) 专利权人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 李永川 郑海荣 陈智毅 钱明
张金山 林少丛 周熹 曾成志

(74) 专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事
务所 (普通合伙) 44316

代理人 宋鹰武

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

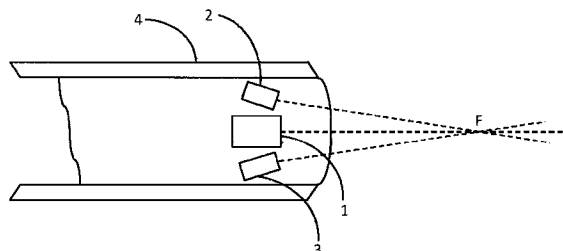
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

三排混频线阵超声探头及超声波基因转染系
统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种三排混频线阵超声探头及超声波基因转染系统,包括壳体,设置在上述壳体中部的第一超声换能器,设置在壳体内的第二、第三超声换能,上述第二、第三超声换能器分别位于上述第一超声换能器的左、右两侧;上述第一超声换能器为高频线阵超声换能器,上述第二、第三超声换能器为低频线阵超声换能器,且上述超声换能器上设有给药探针。本实用新型三排混频线阵超声探头,超声换能器具有成像功能,可实时监测微泡的破坏情况;并且超声换能器上配备给药探针,对于血供稀少的病灶可以进行组织内局部注射载基因微泡,以提高组织中微泡和基因的浓度,再进行转染增加治疗效果;具有定位、定时的效果,在释放基因时,对基因片段无明显损伤,不影响基因转染的效果。



1. 一种三排混频线阵超声探头,其特征在于,包括壳体,设置在所述壳体中部的第一超声换能器,设置在所述壳体第二、第三超声换能器,所述第二、第三超声换能器分别位于上述第一超声换能器的左、右两侧;其中,所述第一超声换能器为高频线阵超声换能器,所述第二、第三超声换能器为低频线阵超声换能器,且上述超声换能器上设有给药探针。

2. 根据权利要求1所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述第二、第三超声换能器与第一超声换能器具有一夹角,且所述第一、第二、第三超声换能器的聚焦点交叠在声场区域。

3. 根据权利要求1所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述线阵超声探头还包括低频功率源。

4. 根据权利要求3所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述低频功率源包括电源电路、控制电路和功率振荡电路,所述电源电路依次通过控制电路、功率振荡电路与所述第一、第二、第三超声换能器连接。

5. 根据权利要求1或2所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述第二、第三超声换能器的阵元数为64。

6. 根据权利要求1或2所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述第一超声换能器的阵元数为128。

7. 根据权利要求1或2所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述第一超声换能器为1D线阵。

8. 根据权利要求1或2所述的三排混频线阵超声探头,其特征在于,所述第二、第三超声换能器为1.5D线阵。

9. 一种超声波基因转染系统,其特征在于,所述转染系统包括权利要求1-4中任意一项所述的三排混频线阵超声探头。

10. 根据权利要求9所述的超声波基因转染系统,其特征在于,所述第二、第三超声换能器为1.5D线阵且阵元数为64,所述第一超声换能器为1D线阵且阵元数为128。

三排混频线阵超声探头及超声波基因转染系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及医疗设备技术领域,尤其是涉及一种多功能的三排混频线阵超声探头及采用三排混频线阵超声探头的超声波基因转染系统。

【背景技术】

[0002] 由于超声与组织的相互作用复杂,在同等剂量的体外超声辐照下,经过不同的超声辐照条件和方式(如传播媒介、环境温度、距离、组织细胞种类等),其会表现出较大的差异性。与体外环境相比,体内环境更加复杂,由于体内环境一直处于动态平衡的状态,因而超声辐照条件、辐照时间和辐照方式均与体外环境的各项参数有显著差异,进而体内环境转染的效率对不同的组织、疾病会存有较大的差异。

[0003] 目前,国内的超声产品可用于体外、体内的研究,但不能随时观察微泡破坏的情况,只能通过分子探针检测基因进入体内的情况,间接推断出微泡破坏对转染的效率,在检索过程中其转染条件需要多次摸索尝试,从而导致转染调教复杂,还可能造成过度空化效应导致对组织的损伤。

[0004] 在 CN201110262393. X 发明专利申请中,揭示了一种三平面超声探头,用于实现更加快速准确地确定病灶的具体位置。该发明的三平面超声探头中的三个超声探头均位于仿生材料下方,与人体腔内组织不会直接接触,进而在扫描时减少近场盲区和旁瓣伪像。但并未有解决微泡药物的集实时超声图像监测、定点投递、局部超声辐照等。因此,有必要设计一种超声成像在基因转染和靶向基因释放中应用的装置。

【实用新型内容】

[0005] 本实用新型要解决的技术问题在于现有的超声装置只能依靠分子探针检测基因进入体内,不能实时观察微泡破坏的问题。

[0006] 为此,本实用新型一方面提供一种三排混频线阵超声探头,包括壳体,设置在上述壳体中部的第一超声换能器,设置在上述壳体内的第二、第三超声换能器,上述第二、第三超声换能器分别位于上述第一超声换能器的左、右两侧;其中,上述第一超声换能器为高频线阵超声换能器,上述第二、第三超声换能器为低频线阵超声换能器,且上述超声换能器上设有给药探针。

[0007] 进一步地,上述第二、第三超声换能器与第一超声换能器具有一夹角,且上述第一、第二、第三超声换能器的聚焦点交叠在声场区域。

[0008] 进一步地,上述线阵超声探头还包括低频功率源。

[0009] 进一步地,上述低频功率源包括电源电路、控制电路和功率振荡电路,上述电源电路依次通过控制电路、功率振荡电路与上述第一、第二、第三超声换能器连接。

[0010] 进一步地,上述第二、第三超声换能器的阵元数为 64。

[0011] 进一步地,上述第一超声换能器的阵元数为 128。

[0012] 进一步地,上述第一超声换能器为 1D 线阵。

[0013] 进一步地,上述第二、第三超声换能器为 1.5D 线阵。

[0014] 同时,本实用新型另一方面提供一种超声波基因转染系统,上述转染系统包括三排混频线阵超声探头;其中三排混频线阵超声探头,包括壳体,设置在上述壳体中部的第一超声换能器,设置在上述壳体内的第二、第三超声换能器,上述第二、第三超声换能器分别位于上述第一超声换能器的左、右两侧,且上述超声换能器上设有给药探针。

[0015] 进一步地,上述第二、第三超声换能器为 1.5D 线阵且阵元数为 64,上述第一超声换能器为 1D 线阵且阵元数为 128。

[0016] 本实用新型的三排混频线阵超声探头,超声换能器具有成像功能,可实时监测微泡的破坏情况;并且超声换能器上配备给药探针,对于血供稀少的病灶可以进行组织内局部注射载基因微泡,以提高组织中微泡和基因的浓度,再进行转染增加治疗效果;具有定位、定时的效果,在释放基因时,对基因片段无明显损伤,不影响基因转染的效果。

【附图说明】

[0017] 图 1 示出本实用新型三排混频线阵超声探头的结构示意图。

[0018] 图 2 示出本实用新型三排混频线阵超声探头的正面结构。

【具体实施方式】

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0020] 如图 1 所示,本实用新型提供一种三排混频线阵超声探头,包括壳体 4,设置在上述壳体 4 中部的第一超声换能器 1,设置在上述壳体内的第二、第三超声换能器 2、3,上述第二、第三超声换能器 2、3 分别位于上述第一超声换能器 1 的左、右两侧;其中,上述第一超声换能器 1 为高频线阵超声换能器,上述第二、第三超声换能器 2、3 为低频线阵超声换能器,且上述超声换能器上设有给药探针。

[0021] 本实用新型的三排混频线阵超声探头,超声换能器具有成像功能,可实时监测微泡的破坏情况;并且超声换能器上配备给药探针,对于血供稀少的病灶可以进行组织内局部注射载基因微泡,以提高组织中微泡和基因的浓度,再进行转染增加治疗效果;具有定位、定时的效果,在释放基因时,对基因片段无明显损伤,不影响基因转染的效果。

[0022] 上述第二、第三超声换能器 2、3 与第一超声换能器 1 具有一夹角,且上述第一、第二、第三超声换能器 1、2、3 的聚焦点交叠在声场区域。其中,第二、第三超声换能器 2、3 将产生较大的辐射力,以使微泡渗透进入毛细血管并击破微泡,实现定点治疗功能。左右两侧的第二、第三超声换能器 2、3 与中间的第一超声换能器 1 设置成一倾斜角,并且在电子延迟聚焦中第一、第二、第三超声换能器 1、2、3 的聚焦点在声场区域交叠。本实用新型超声换能器的超声波的低频为 800K-2000K 赫兹,更优地为 1500K 赫兹;高频为 3500K-6500K 赫兹,更优地为 5000K-5500K 赫兹。

[0023] 上述线阵超声探头还包括低频功率源,上述低频功率源用于向中第一、第二、第三超声换能器 1、2、3 提供能量。

[0024] 上述低频功率源包括电源电路、控制电路和功率振荡电路,上述电源电路依次通过控制电路、功率振荡电路与上述第一、第二、第三超声换能器 1、2、3 连接。

[0025] 本申请人分别就低频聚焦阵列和高频成像阵列建立模型并进行有限元声场仿真、

结构及参数设计;设计第一、第二、第三超声换能器 1、2、3,编写超声换能器的设计需求,包括功率、分辨率、带宽、灵敏度等。

[0026] 表 1 为超声换能器的设计参数。

[0027] 表 1

[0028]

第二、第三超声换能器横向孔径结构	1.5D 阵	第一超声换能器横向孔径结构	1D 阵
第二、第三超声换能器有效高度的孔径分布	6mm (1mm/1mm/ /2mm/1mm/ 1mm)	第一超声换能器有效高度的孔径分布	4mm
第二、第三超声换能器中心频率	1.5MHz	第一超声换能器中心频率	5.3MHz
第二、第三超声换能器沿扫描方向阵元数	64	第一超声换能器沿扫描方向阵元数	128
第二、第三超声换能器沿扫描方向阵元中心间距	0.6mm	第一超声换能器沿扫描方向阵元中心间距	0.30mm
第二、第三超声换能器脉冲回波-6dB 百分比带宽	≥50%	第一超声换能器脉冲回波-6dB 百分比带宽	≥75%

[0029] 从表 1 中可见,本实用新型的方案基于 128 阵列超声换能器的 64 通道大功率发射模块的设计与制作,上述第二、第三超声换能器 2、3 的阵元数为 64;上述第一超声换能器 1 的阵元数为 128。上述第一超声换能器 1 为 1D 线阵;上述第二、第三超声换能器 2、3 为 1.5D 线阵。

[0030] 如图 2 所示,为本实用新型的三排混频线阵超声探头的线阵超声探头的示意图,包括位于中间的第一超声换能器 1,位于第一超声换能器 1 左右两侧的两个 1.5D 阵第二、第三超声换能器 2、3。

[0031] 左右两端的两个 1.5D 阵第二、第三超声换能器 2、3 分别与中间的第一超声换能器 1 向内成一倾角。第二、第三超声换能器 2、3 在扫描方向为 1D 线阵排列,其阵元为 a、b、c,其横向孔径方向分割成五个子阵元,第二超声换能器 2 第一个为 21a、22a、23a、24a、25a;第三超声换能器 3 第一个为 31a、32a、33a、34a、35a;第二超声换能器 2 第二个为 21b、22b、23b、24b、25b;第三超声换能器 3 第二个为 31b、32b、33b、34b、35b,以此类推。并且,五个子阵元在横向孔径的尺寸比例 21a:22a:23a:24a:25a=1:1:2:1:1。

[0032] 同时,本实用新型还提供一种超声波基因转染系统,上述转染系统包括三排混频线阵超声探头;其中三排混频线阵超声探头,包括壳体 4,设置在上述壳体 4 中部的第一超声换能器,设置在上述壳体 4 内的第二、第三超声换能器 2、3,上述第二、第三超声换能器 2、3 分别位于上述第一超声换能器 1 的左、右两侧,且上述超声换能器上设有给药探针。

[0033] 上述第二、第三超声换能器 2、3 为 1.5D 线阵且阵元数为 64, 上述第一超声换能器 1 为 1D 线阵且阵元数为 128。

[0034] 本实用新型的三排混频线阵超声探头能根据病灶深度实时调整聚集部位, 改善深部病灶声能衰减对转染效率的影响, 提高转染区的辐照能量, 促进转染效率; 超声换能器具有成像功能, 可随时监测微泡的破坏情况; 超声换能器上配备给药探针, 对于血供稀少的病灶可以进行组织内局部注射载基因微泡, 以提高组织中微泡和基因的浓度, 在进行转染增加治疗效果; 程序预设计出最佳转染方案, 根据聚焦深度和组织特性, 计算使微泡破坏产生空化效应所需的能量, 自动筛选出最佳频率、最佳占空比和辐照时间, 并可以在最佳方案的基础上进行适当调节, 实现程序控制转染条件, 简化操作程序, 并建立统一的转染标准。本实用新型的超声波基因转染系统具有极大的应用前景, 可通过发射超声能量控制微泡的破裂, 从而释放包裹的基因, 具有定位、定时的效果, 在释放基因时, 对基因片段无明显损伤, 不影响基因转染的效果。

[0035] 以上所述本发明的具体实施方式, 并不构成对本发明保护范围的限定。任何根据本发明的技术构思所作出的各种其他相应的改变与变形, 均应包含在本发明权利要求的保护范围内。

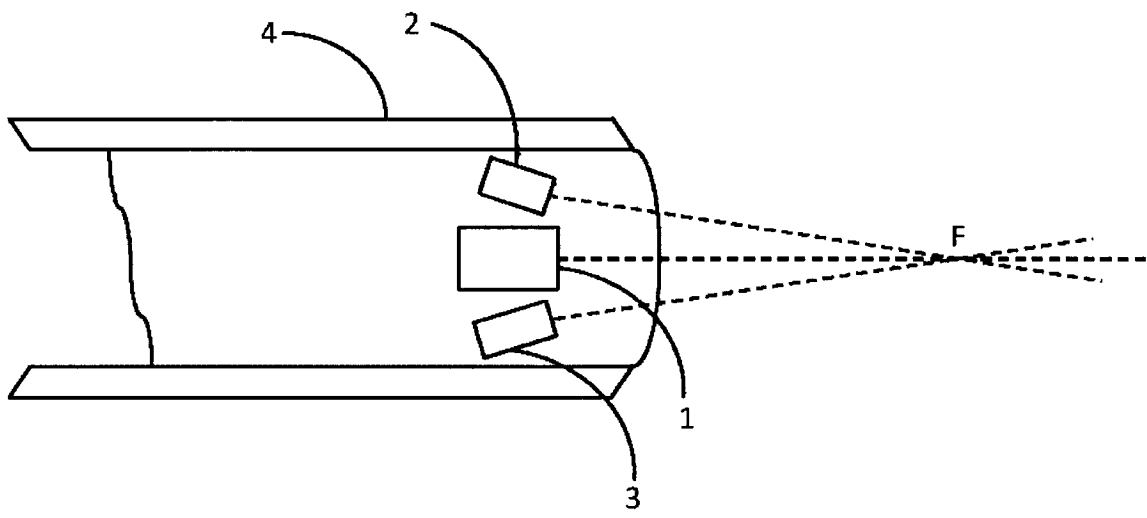


图 1

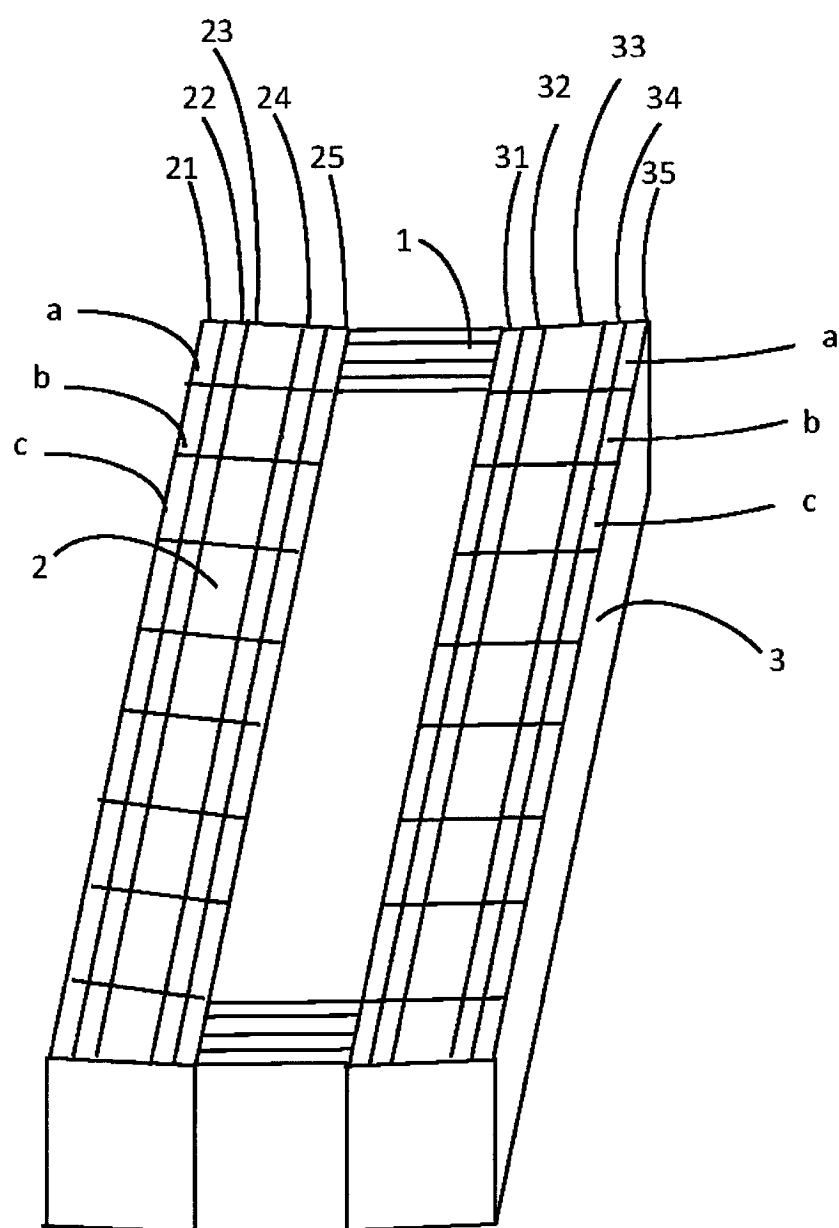


图 2

专利名称(译)	三排混频线阵超声探头及超声波基因转染系统		
公开(公告)号	CN203059751U	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	CN201220652386.0	申请日	2012-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
[标]发明人	李永川 郑海荣 陈智毅 钱明 张金山 林少丛 周熹 曾成志		
发明人	李永川 郑海荣 陈智毅 钱明 张金山 林少丛 周熹 曾成志		
IPC分类号	A61B8/00 A61M31/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种三排混频线阵超声探头及超声波基因转染系统，包括壳体，设置在上述壳体中部的第一超声换能器，设置在壳体内的第二、第三超声换能器，上述第二、第三超声换能器分别位于上述第一超声换能器的左、右两侧；上述第一超声换能器为高频线阵超声换能器，上述第二、第三超声换能器为低频线阵超声换能器，且上述超声换能器上设有给药探针。本实用新型三排混频线阵超声探头，超声换能器具有成像功能，可实时监测微泡的破坏情况；并且超声换能器上配备给药探针，对于血供稀少的病灶可以进行组织内局部注射载基因微泡，以提高组织中微泡和基因的浓度，再进行转染增加治疗效果；具有定位、定时的效果，在释放基因时，对基因片段无明显损伤，不影响基因转染的效果。

