

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810102903.5

[43] 公开日 2008 年 8 月 27 日

[11] 公开号 CN 101249004A

[22] 申请日 2008.3.28

[21] 申请号 200810102903.5

[71] 申请人 中国计量科学研究院

地址 100013 北京市朝阳区北三环东路 18 号

[72] 发明人 杨 平 朱 岩 边文萍

[74] 专利代理机构 北京思创毕升专利事务所
代理人 刘明华

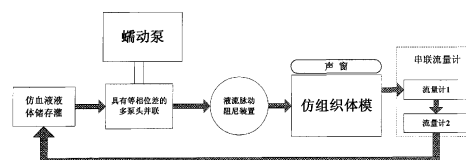
权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种彩色多普勒仿组织超声体模系统及其设计方法

[57] 摘要

本发明为一种彩色多普勒仿组织超声体模系统及其设计方法，涉及一种用于检定、校准彩色多普勒超声诊断仪的体模系统及其设计方法。包括仿组织体模单元；仿血液液体和液体流速控制单元；仿组织体模单元包括仿组织体模和仿血管通道，仿血管通道设置在仿组织体模的内部；仿血液液体注入所述仿血液通道中；液体流速控制单元包括液体控制装置和液体流量测量装置，用于控制仿血液液体的流速，方向，并进行流量读取。本发明设计的体模设备能够模仿人体组织、人体血液、血管等材料，并能提供稳定的仿血液液体流。该体模设备操作方便、可靠，能根据需要进行启停控制、方向控制和流速控制。非常适合于对现有彩超设备中的血流动态性能进行评估。



1 一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，所述体模系统包括，

- (1) 仿组织体模单元；
- (2) 仿血液液体；
- (3) 液体流速控制单元；

所述的仿组织体模单元包括仿组织体模和仿血管通道，所述的仿血管通道设置在仿组织体模的内部；所述的仿血液液体注入所述仿血液通道中；所述的液体流速控制单元包括液体控制装置和液体流量测量装置，用于控制仿血液液体的流速，方向，并进行流量读取。

2 根据权利要求1所述的一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，

所述的仿组织体模上表面具有两个斜面结构，且所述两个斜面与水平面的内夹角分别为 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$ ；

所述仿血管通道为一组液体通道，设置在仿组织体模中，且横向贯穿整个仿组织体模；且在每一个液体通道的两端设置有连接头。

3 根据权利要求1所述的一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，

所述的仿组织体模上表面具有一个平面结构；

所述仿血管通道为一组液体通道，设置在仿组织体模中，且横向贯穿整个仿组织体模；且在每一个液体通道的两端设置有连接头；且内部布置的每条仿血管通道与水平面设置有夹角。

4 根据权利要求1或2所述的一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，

所述仿血液液体为水、甘油、尼龙粉、右旋糖酐和表面活性剂的混合物。

所述仿组织体模单元中的仿组织体模为水、琼脂、甘油、金属粉颗粒的混合物；所述仿血管通道为具有不同内径的硅胶管；

所述两个斜面与水平面的内夹角 α_1 ： $\alpha_2 \geq 2.5:1$ ；

所述仿血管通道布置在所述仿组织体模纵向高度的下 $1/4 \sim 3/4$ 处；

所述一组仿血管通道数量至少为2条。

5 根据权利要求1所述的一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，所述液体流速控制单元包括：

(1) 液体控制装置，包括蠕动泵和一组单泵头；

(2) 阻尼装置，所述阻尼装置用于消除液体的高频脉动；

(3) 液体流量测量装置，包括一组流量计，用于即时获取流量信息；

所述仿血液液体在蠕动泵的驱动下，通过一组单泵头，注入所述阻尼装置中，之后将仿血液液体注入仿组织体模中，流经仿组织体模后的仿血液液体通过液体流量测量装置测定流速。

6 根据权利要求5所述的一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，其特征在于，

在所述的液体控制装置中的一组单泵头采用等相位差组合方式连接组合；用于提高输出能力并减少液流脉动；且所述单泵头的数量至少为2个；

所述液体流速控制单元中包括至少1个阻尼装置；

所述一组流量计采用串连方式，且至少包括 2 个流量计。

7 根据权利要求 1-6 一种设计彩色多普勒仿组织超声体模系统的方法，其特征在于，所述方法中包括，

(1) 构建仿组织体模单元步骤：包括制造仿组织体模和仿血管通道过程；

(2) 制造仿血液液体步骤；

(3) 连接液体流速控制单元步骤：包括设计和连接液体控制装置和液体流量测量装置过程；

所述方法将所述仿血液液体在液体流速控制单元的驱动下，将仿血液液体注入仿组织体模中，流经仿组织体模后的液体通过液体流量测量装置完成测定流速的过程。

8 根据权利要求 7 一种设计彩色多普勒仿组织超声体模系统的方法，其特征在于，

所述构建仿组织体模单元步骤包括，

(1) 仿组织体模制作过程：

a，制作仿人体组织材料，将水、琼脂、甘油、金属粉颗粒混合物混合，后进行搅拌并加热，温度为 90 摄氏度后保持 1 小时以上，后自然冷却至约 42°后浇注而成；

b，构建仿组织体模，利用仿人体组织材料，制作出体模上表面具有两个斜面结构或上表面为平面结构；

制作所述具有两个斜面结构时，所述两个斜面与水平面的内夹角分别为 α_1

和 α_2 ;

(2) 仿血管通道制作过程:

a, 制作仿血管通道, 利用仿人体组织材料, 制作一组仿血管通道;

b, 搭建仿血管通道, 将一组仿血管通道设置在仿组织体模中, 且横向贯穿整个仿组织体模; 且在每一个液体通道的两端设置有连接头;

制作所述平面结构型体模时, 其所述内部仿血管通道分别具有 $10^\circ \sim 70^\circ$ 的倾斜角度;

所述制造仿血液液体步骤包括,

仿血液液体是将基于水的混合溶液经过搅拌、 $90\mu\text{m}$ 滤网过滤, 以及 $<750\text{ mmHg}$ 低压下除气工艺后制得;

所述连接液体流速控制单元步骤包括,

a, 制作液体控制装置, 将蠕动泵和一组单泵头作为液体控制装置, 用于减弱输出液流的脉动;

b, 设计阻尼装置, 所述阻尼装置用于消除液体的高频脉动;

c, 设计液体流量测量装置, 利用一组流量计作为测量装置, 用于即时获取流量信息;

所述仿血液液体在蠕动泵的驱动下, 通过一组单泵头, 注入所述阻尼装置中, 之后将仿血液液体注入仿组织体模中, 流经仿组织体模后的液体通过液体流量测量装置测定流速。

9 根据权利要求 7 或 8 所述的一种设计彩色多普勒仿组织超声体模系统的方法，其特征在于，

在所述构建仿组织体模单元步骤中，

所述两个斜面与水平面的内夹角 $\alpha 1: \alpha 2 \geq 2.5: 1$;

所述仿血管通道布置在所述仿组织体模纵向高度的下 $1/4 \sim 3/4$ 处;

在所述连接液体流速控制单元步骤中，

在所述的液体控制装置中的一组单泵头采用等相位差组合方式连接组合;

用于提高输出能力并减少液流脉动; 且所述单泵头的数量至少为 2 个;

所述液体流速控制单元中包括至少 1 个阻尼装置;

所述一组流量计采用串连方式，且至少包括 2 个流量计，所述的流量计为玻璃浮子流量计。

10 根据权利要求 7-9 之一所述的一种设计彩色多普勒仿组织超声体模系统的方法，其特征在于，

所述仿人体组织材料需要满足以下技术指标:

声速: $(1540 \pm 15) \text{ m s}^{-1}$

衰减: $(0.5 \pm 0.05) \times 10^{-4} \times f \text{ dB m}^{-1} \text{ Hz}^{-1}$

背向散射系数: $(1 \sim 4) \times 10^{-28} \times f^4 \text{ m}^{-1} \text{ Hz}^{-4} \text{ sr}^{-1}$

所述仿血液液体需要满足声学及物理参数如下:

声速: $(1570 \pm 30) \text{ m s}^{-1}$

密度: $(1050 \pm 40) \text{ kg m}^{-3}$

声阻抗: 由密度和声速决定

背向散射系数: $(1 \sim 10) \times 10^{-31} \times f^4 \text{ m}^{-1} \text{ Hz}^{-4} \text{ sr}^{-1}$

声衰减: $(<0.1) \times 10^{-4} \times f \text{ dB m}^{-1} \text{ Hz}^{-1}$

粘度: $(4 \pm 0.4) \times 10^{-3} \text{ Pa s}$

一种彩色多普勒仿组织超声体模系统及其设计方法

技术领域

本发明属于声学计量领域，尤其涉及一种用于检定、校准彩色多普勒超声诊断仪的体模系统及其设计方法。

背景技术

目前临床上大量、广泛应用彩超作为医用超声的诊断设备，而对于彩超设备的定性评价、定期检测主要包括：功率检测和图像检测。其中功率检测主要是探头输出声强的检测；图像检测主要包括盲区、纵向分辨力、横向分辨力、对比度评价等。

功率检测主要是利用超声功率计来测量，图像检测则利用仿组织超声体模进行检测。医用超声诊断设备经过近十几年的发展，升级换代很快，目前彩超设备大量使用。彩超设备除了能提供黑白 B 超提供的位置图像信息外，还利用多普勒等原理增加了血流识别、谐波造影等诸多功能，从而获得了更多的动态信息。如获得血液流速、血流方向等信息，为临床诊断提供了保障。

而作为图像检测只用的仿组织超声体模，我国的研究始于 20 世纪 80 年代，目前计量部门使用的仿组织超声体模就是当时研究制成的，其检定对象是基于黑白 B 超设备。该体模仅能评价定位精度、分辨力等静态信息，但是根本无法评价血流方向、血流流速等动态信息，已远不能满足目前主流彩超设备的日常检定需要。国内计量部门和相关医学单位都急需针对目前彩超设备的多普勒仿

组织超声体模。本发明所描述的彩色多普勒仿组织超声体模是一种完全不同于以往超声体模的新体模。

彩色多普勒仿组织超声体模中的诸多量与计量紧密相关。该体模中的材料主要由仿人体组织材料（TMM-Tissue Mimicking Material）和仿血液液体（BMF-Blood Mimicking Fluid）组成。上述两种材料的声学及其它参数都必须满足相关的 IEC 标准。

发明内容

本发明为了解决现有技术中仿人体组织模型的的结构和功能的不完备性，根据彩超的特性，设计了基于彩色多普勒的仿组织超声体模。该体模设备主要由三部分组成：仿人体组织材料、仿血液液体和流速控制装置。该体模通过流速控制装置，提供平稳的、已知流速的液体循环，与彩超设备中的血流速度测量结果相比较，给出该彩超设备此项功能的性能评价。本发明设计出了一种检定、校准彩超设备中动态血流功能的体模设备。

为了实现上述发明目的，本发明的内容为，

一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，所述体模系统包括，

- （1）仿组织体模单元；
- （2）仿血液液体；
- （3）液体流速控制单元；

所述的仿组织体模单元包括仿组织体模和仿血管通道，所述的仿血管通道设置在仿组织体模的内部；所述的仿血液液体注入所述仿血液通道中；所述的液体流速控制单元包括液体控制装置和液体流量测量装置，用于控制仿血液液

体的流速、方向，并进行流量读取。

为了适应不同的彩超仪器操作系统中关于多普勒角度的设置，需要制作一定形状的仿组织体模。并在体模中植入若干不同内径的仿血管通道，以模仿人体中不同深度、不同内径的血管。

而在使用彩超设备测定人体内血流速度时，声束和血流方向的夹角 θ 被称为多普勒角度，如图2所示。实际应用中的多普勒角度跟方法中设置的多普勒角度是否一致，对于测量结果具有非常明显的影响。为了适应不同仪器的测量方法软件设置、不同操作人员的操作习惯，本发明中的体模设计了具有两个斜坡结构。斜坡与水平面的夹角为 α_1 和 α_2 ，如图3a所示。能同时提供较大和较小的两种多普勒角度。同时为了能提供外周血管和内部血管的环境，为了能模拟大血管和小血管，仿组织体模的尺寸必须足够大，一般长度大于30cm，高度大于15cm。

即，所述的仿组织体模上表面具有两个斜面结构，且所述两个斜面与水平面的内夹角分别为 α_1 和 α_2 ；所述两个斜面与水平面的内夹角 $\alpha_1:\alpha_2 \geq 2.5:1$ 。

同时所述的仿组织体模上表面可具有一个平面结构；优点在于在体模中通过布置不同倾斜角度的仿血管通道，模拟不同流向的血管。实际应用中只需使探头与该上表面垂直即可，使用方便可靠。

所述仿血管通道为一组液体通道，设置在仿组织体模中，且横向贯穿整个仿组织体模；所述仿血管通道布置在所述仿组织体模纵向高度的下 $1/4 \sim 3/4$ 处。且在每一个液体通道的两端设置有连接头。所述仿血管通道具有不同的内径，

且通道数量至少为 2 条。

当仿组织体模上表面为平面结构时，内部布置的每条仿血管通道与水平面设置有夹角，夹角范围为 $10^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

本发明中体模的材质需要符合主要声学参数 IEC 61685-2001 中的相关规定。所述仿组织体模单元中的仿组织体模为水、琼脂、甘油、金属粉颗粒的混合物；所述仿血管通道为具有不同内径的硅胶管。

本发明中所应用的仿血液液体需要符合一定的物理和声学标准。所述仿血液液体为水、甘油、尼龙粉、右旋糖酐和表面活性剂的混合物。

本发明所述液体流速控制单元包括：

- (1) 液体控制装置，包括蠕动泵和一组单泵头；
- (2) 阻尼装置，所述阻尼装置用于消除液体的高频脉动；
- (3) 液体流量测量装置，包括一组流量计，用于即时获取流量信息；

所述仿血液液体在蠕动泵的驱动下，通过一组单泵头，注入所述阻尼装置中，之后将仿血液液体注入仿组织体模中，流经仿组织体模后的仿血液液体通过液体流量测量装置测定流速。

所述单泵头的结构如图 4a、4b 所示，其通过旋转，对置于空间中的软管实现机械挤压，从而实现液体驱动。单泵头有三个挤压柱，旋转一周将对软管实现三次挤压，其输出液流的脉动较大。为了减小泵头输出液流的低频脉动，本

发明采用等相位差组合泵头，一方面提高了输出能力，另一方面减弱了输出液流的脉动，使得输出液体更加平稳。所述单泵头的数量至少为 2 个。

所述液体流速控制单元中还包括至少 1 个阻尼装置。阻尼装置结构其由一密闭腔体、一个出口、一个进口组成。运行时腔体中保持一定的液位高度，保持一定的液体空气比例。单泵头输出的液流在消除了低频脉动后，仍有一部分高频脉动，如图 4d 所示。当入口的液体有较弱的高频脉动时，由于腔体中密闭空气的缓冲作用，在出口处的液流脉动会得到显著的改善。在实际应用中，可以根据脉动改善情况，适当地增加脉动阻尼器的个数，以期获得符合要求的稳定液流。该阻尼器位于单泵头的输出端与体模输入端之间，如图 1 中所示位置。

所述一组流量计采用串连方式，且至少包括 2 个流量计，所述的流量计为玻璃浮子流量计。

根据本发明一种设计彩色多普勒仿组织超声体模系统方法，其特征在于，所述方法中包括，

(1) 构建仿组织体模单元步骤：包括制造仿组织体模和仿血管通道过程；

(2) 制造仿血液液体步骤；

(3) 连接液体流速控制单元步骤：包括设计和连接液体控制装置和液体流量测量装置过程；

所述方法将所述仿血液液体在液体流速控制单元的驱动下，将仿血液液体注入仿组织体模中，流经仿组织体模后的液体通过液体流量测量装置完成测定流速的过程。

具体的应用中，所述构建仿组织体模单元步骤包括，

(1) 仿组织体模制作过程：

a，制作仿人体组织材料，将水、琼脂、甘油、金属粉颗粒混合物混合，后进行搅拌并加热，温度为 90 摄氏度后保持 1 小时以上，后自然冷却至约 42°后浇注而成；

b，构建仿组织体模，利用仿人体组织材料，制作出体模上表面具有两个斜面结构或上表面为平面结构；

制作所述具有两个斜面结构时，所述两个斜面与水平面的内夹角分别为 α_1 和 α_2 。

(2) 仿血管通道制作过程：

a，制作仿血管通道，利用仿人体组织材料，制作一组仿血管通道；

b，搭建仿血管通道，将一组仿血管通道设置在仿组织体模中，且横向贯穿整个仿组织体模；且在每一个液体通道的两端设置有连接头；

制作所述平面结构型体模时，其所述内部仿血管通道分别具有 10°~70°的倾斜角度。

具体的应用中，所述制造仿血液液体步骤包括，

仿血液液体是由基于水的混合溶液经过搅拌、90 μ m 滤网过滤、<750 mmHg 低压下除气等工艺后获得。

具体的应用中，所述连接液体流速控制单元步骤包括，

a, 制作液体控制装置, 将蠕动泵和一组单泵头作为液体控制装置, 用于减弱输出液流的脉动;

b, 设计阻尼装置, 所述阻尼装置用于消除液体的高频脉动;

c, 设计液体流量测量装置, 利用一组流量计作为测量装置, 用于即时获取流量信息;

所述仿血液液体在蠕动泵的驱动下, 通过一组单泵头, 注入所述阻尼装置中, 之后将仿血液液体注入仿组织体模中, 流经仿组织体模后的液体通过液体流量测量装置测定流速。

在所述构建仿组织体模单元步骤中,

所述两个斜面与水平面的内夹角 α_1 : $\alpha_2 \geq 2.5: 1$ 。

所述仿血管通道布置在所述仿组织体模纵向高度的下 $1/4 \sim 3/4$ 处; 所述一组仿血管通道具有不同的内径, 且通道数量至少为 2 条。

在所述连接液体流速控制单元步骤中,

在所述的液体控制装置中的一组单泵头采用等相位差组合方式连接组合; 用于提高输出能力并减少液流脉动; 且所述单泵头的数量至少为 2 个;

所述液体流速控制单元中包括至少 1 个阻尼装置;

所述一组流量计采用串连方式, 且至少包括 2 个流量计, 所述的流量计为玻璃浮子流量计。

在具体的体模制作中, 所述仿人体组织材料需要满足以下技术指标:

声速: $(1540 \pm 15) \text{ m s}^{-1}$

衰减: $(0.5 \pm 0.05) \times 10^{-4} \times f \text{ dB m}^{-1} \text{ Hz}^{-1}$

背向散射系数: $(1 \sim 4) \times 10^{-28} \times f^4 \text{ m}^{-1} \text{ Hz}^{-4} \text{ sr}^{-1}$

在具体的仿血液的设计中, 所述仿血液液体需要满足声学及物理参数如下:

声速: $(1570 \pm 30) \text{ m s}^{-1}$

密度: $(1050 \pm 40) \text{ kg m}^{-3}$

声阻抗: 由密度和声速决定

背向散射系数: $(1 \sim 10) \times 10^{-31} \times f^4 \text{ m}^{-1} \text{ Hz}^{-4} \text{ sr}^{-1}$

声衰减: $(<0.1) \times 10^{-4} \times f \text{ dB m}^{-1} \text{ Hz}^{-1}$

粘度: $(4 \pm 0.4) \times 10^{-3} \text{ Pa s}$

由于目前医学领域中广泛、大量使用的彩超设备, 然而血流动态性能无法评估, 发明了该体模。本发明设计的体模设备能够模仿人体组织、人体血液、血管等材料和装置, 并能提供稳定的仿血液液体流。该体模设备操作方便、可靠, 能根据需要进行启停控制、方向控制和流速控制。非常适合于对现有彩超设备中的血流动态性能进行评估。

人体中不同部位的血流速度测定对于临床疾病诊断具有重要的作用。但是目前不同的 B 超设备、不同的操作人员所测出的血流速度差异很大, 因此无法提供可靠的诊断依据。该模块的发明, 将会为血流速度测定提供统一准确的依据, 对于临床诊断具有重要的意义。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图。

图 2 是多普勒角度的示意图，即声束与血流方向夹角。

图 3a 是本发明中设计的仿组织体模外轮廓、内部管路示意图。

图 3b，图 3c 分别是该体模的正视图和俯视图的示意图。

图 3d 是本发明中平定面式仿组织体模的结构示意图。

图 4 a 是本发明中应用的单泵头 A，图 4 b 是本发明中应用的单泵头 B，

图 4 c 是单泵头 A 和 B 的等相位差组装泵头示意图。

图 4d 是采用本发明后，消除低频液流脉动效果示意图。

图 5 是本发明采用的用于消除高频液流脉动的阻尼装置。

本发明具体的说明和上述附图的说明请参见下述的具体实施方式。

具体实施方式

图 1 是本发明设计的彩色多普勒超声体模的示意图。

一种彩色多普勒仿组织超声体模系统，包括，

- (1) 仿组织体模单元；
- (2) 仿血液液体；
- (3) 液体流速控制单元；

所述的仿组织体模单元包括仿组织体模和仿血管通道，所述的仿血管通道设置在仿组织体模的内部；所述的仿血液液体注入所述仿血液通道中；所述的液体流速控制单元包括液体控制装置和液体流量测量装置，用于控制仿血液液体的流速，方向，并进行流量读取。

而本发明所述液体流速控制单元包括:

- (1) 液体控制装置, 包括蠕动泵和一组单泵头;
- (2) 阻尼装置, 所述阻尼装置用于消除液体的高频脉动;
- (3) 液体流量测量装置, 包括一组流量计, 用于即时获取流量信息;

本发明采用等相位差组合泵头, 一方面提高了输出能力, 另一方面减弱了输出液流的脉动, 使得输出液体更加平稳。

如图 1 所述, 仿血液液体从仿血液液体储存罐中提取, 通过具有转速和转向调节功能的蠕动泵的驱动下, 通过具有等相位差的并联多泵头, 注入所述消除液流脉动的阻尼装置中, 之后将仿血液液体注入仿组织体模中的一组仿血管通道中, 流经仿组织体模后的仿血液液体通过液体流量测量装置测定流速。

图 3a 是本发明中设计的仿组织体模的三维示意图。该体模有两个斜面。两个斜面与水平面的内夹角分别为 $\alpha_1 \geq 50^\circ$ 和 $\alpha_2 \leq 20^\circ$ 。内部有四根不同内径的仿血管通道, 该仿血管通道平行走向, 内径分别为 2 mm、4 mm、6 mm、8mm, 通道之间的间距足够大。该四根通道的两端为刚性连接头, 以便根据不同的需要构成所需要的液体流通道。图 3b、图 3c 分别是该组织体模的正视图和俯视图示意图。图 3d 是另外一种结构的体模示意图, 其顶面是平面, 内部多个仿血管通道跟顶面具有不同的倾斜角度。其所述内部仿血管通道分别具有 $10^\circ \sim 70^\circ$ 的倾斜角度。如夹角为 10° 、 20° 、 30° 、 40° 、 50° 、 60° 、 70° 。

图 4c 是本发明设计中采用的等相位差并联泵头示意图。通过将多个泵头进

行等相位差并联连接，可以基本消除泵头输出液流中的低频脉动。图示为将两个泵头进行等相位差的并联而成。而消除液流低频脉动的效果如图 4d 所示。

图 5 是本发明采用的脉动阻尼器，该阻尼器中的密封空气能够显著消除液体流中的高频脉动，使得液体流更加平稳。其由一密闭腔体、一个出口、一个进口组成。运行时腔体中保持一定的液位高度，保持一定的液体空气比例。泵头输出的液流在消除了低频脉动后，仍有一部分高频脉动，如图 4d 所示。当入口的液体有较弱的高频脉动时，由于腔体中密闭空气的缓冲作用，在出口处的液流脉动会得到显著的改善。在实际应用中，可以根据脉动改善情况，适当地增加脉动阻尼器的个数，以期获得符合要求的稳定液流。该阻尼器位于泵头的输出端与体模输入端之间，如图 1 中所示位置。

上述技术方案只是本发明的一种实施方式，对于本领域内的技术人员而言，在本发明公开了应用方法和原理的基础上，很容易做出各种类型的改进或变形，而不仅限于本发明上述具体实施方式所描述的方法，因此前面描述的方式只是优选地，而并不具有限制性的意义。

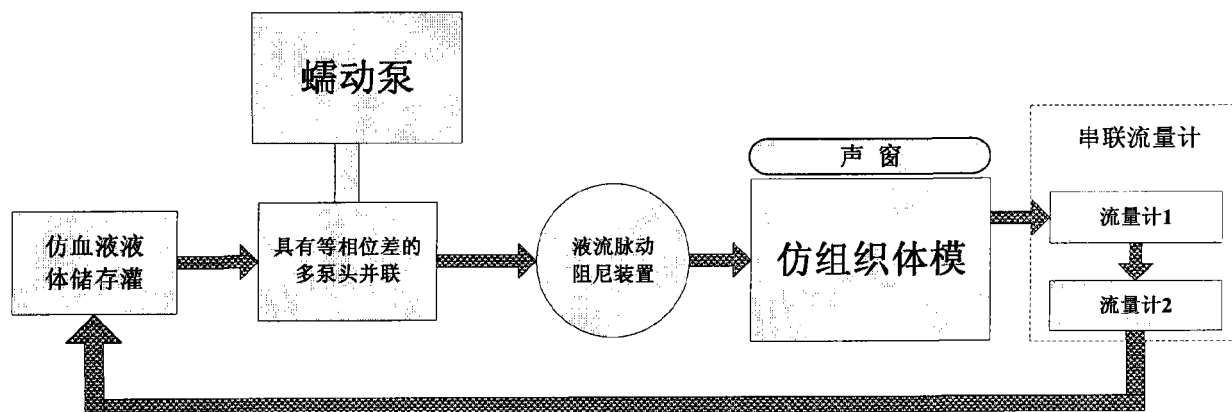


图 1

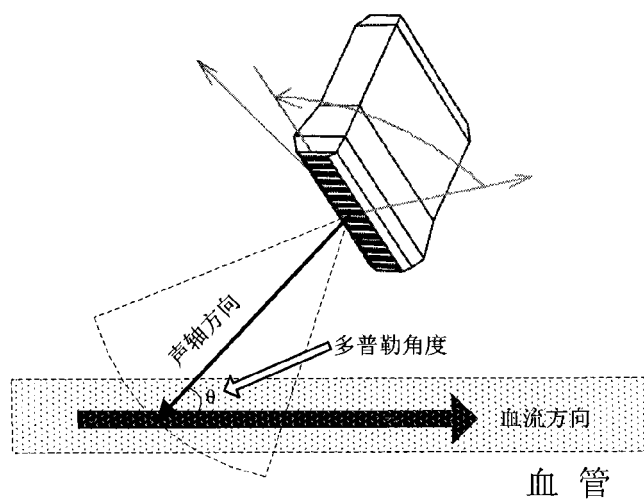


图 2

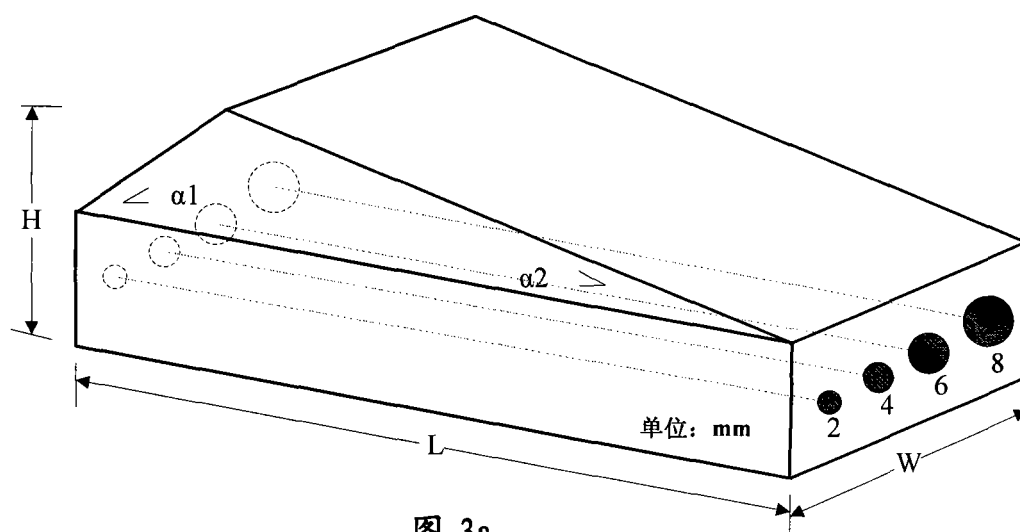


图 3a

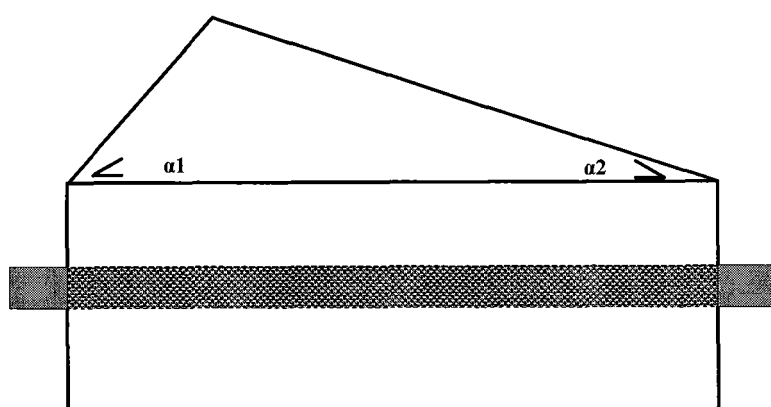


图 3b

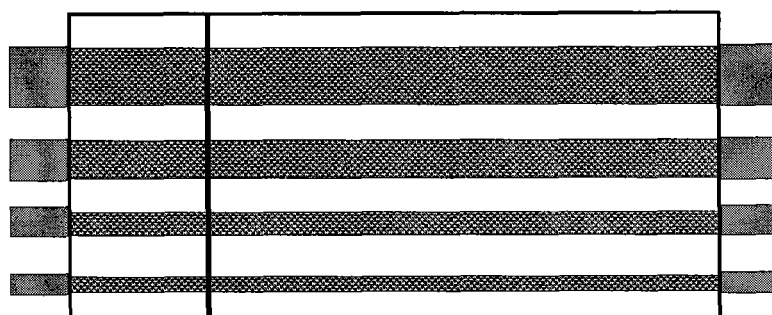


图 3c

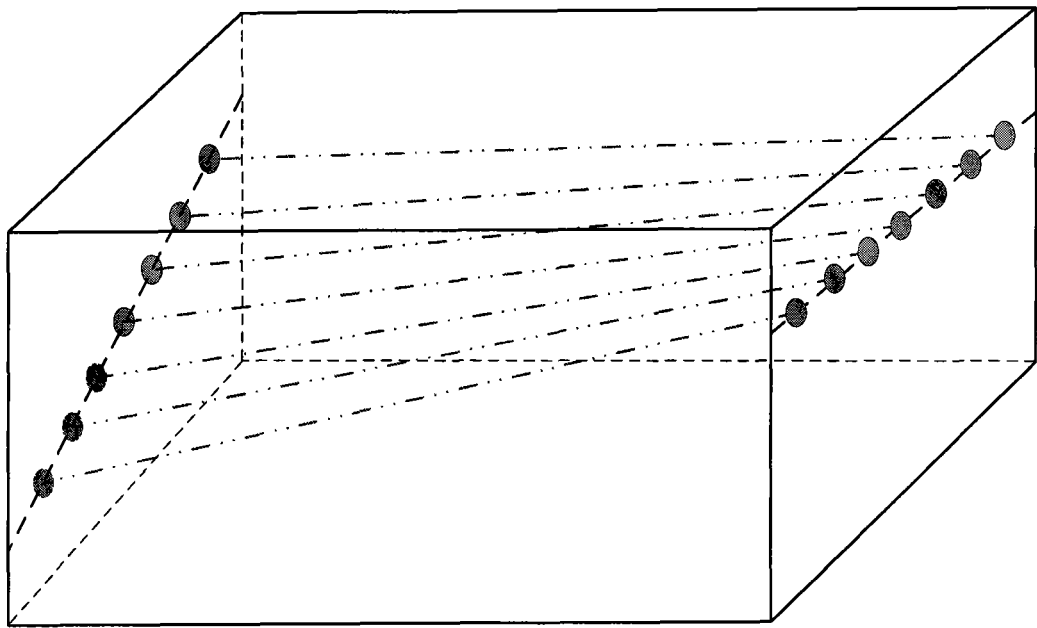


图 3d

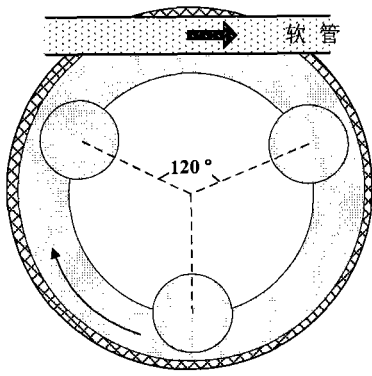


图 4a

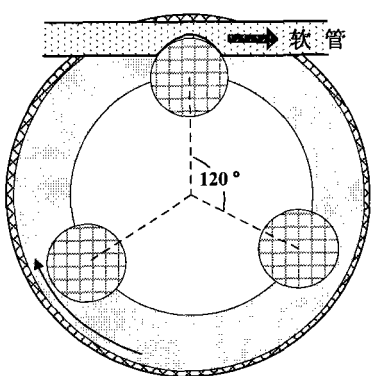


图 4b

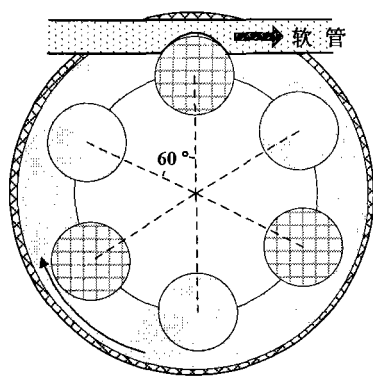


图 4c

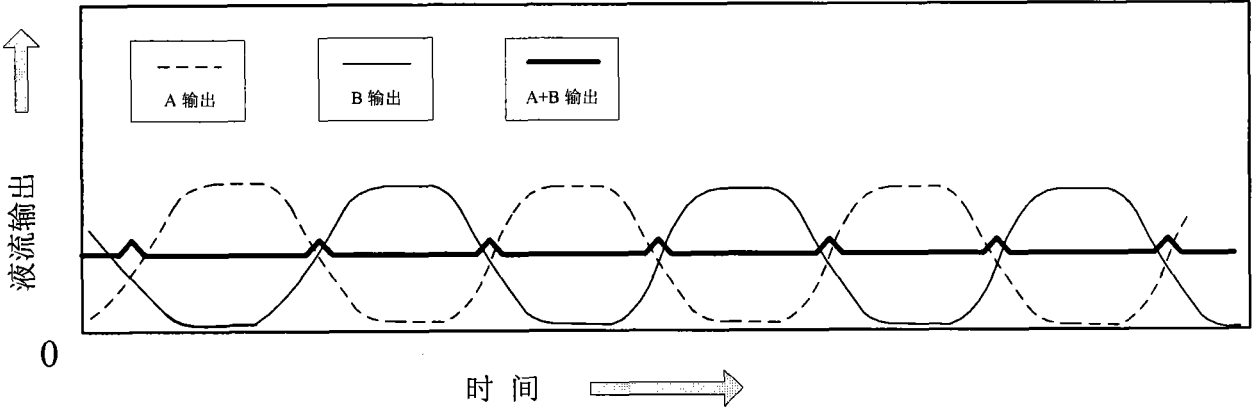


图 4d

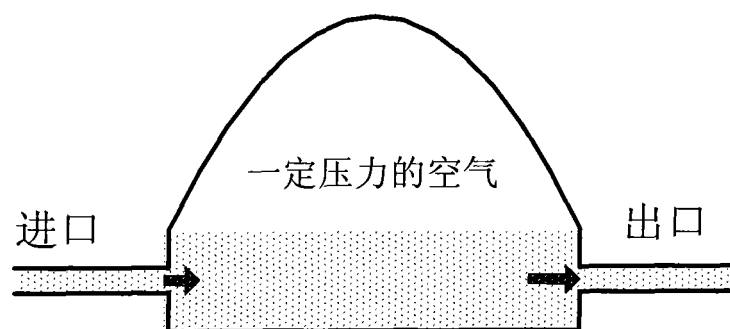


图 5

专利名称(译)	一种彩色多普勒仿组织超声体模系统及其设计方法		
公开(公告)号	CN101249004A	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200810102903.5	申请日	2008-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	中国计量科学研究院		
申请(专利权)人(译)	中国计量科学研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国计量科学研究院		
[标]发明人	杨平 朱岩 边文萍		
发明人	杨平 朱岩 边文萍		
IPC分类号	A61B8/06		
代理人(译)	刘明华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为一种彩色多普勒仿组织超声体模系统及其设计方法，涉及一种用于检定、校准彩色多普勒超声诊断仪的体模系统及其设计方法。包括仿组织体模单元；仿血液液体和液体流速控制单元；仿组织体模单元包括仿组织体模和仿血管通道，仿血管通道设置在仿组织体模的内部；仿血液液体注入所述仿血液通道中；液体流速控制单元包括液体控制装置和液体流量测量装置，用于控制仿血液液体的流速，方向，并进行流量读取。本发明设计的体模设备能够模仿人体组织、人体血液、血管等材料或装置，并能提供稳定的仿血液液体流。该体模设备操作方便、可靠，能根据需要进行启停控制、方向控制和流速控制。非常适合于对现有彩超设备中的血流动态性能进行评估。

