

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61B 6/00

A61B 8/00

A61B 5/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02121675.4

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1209075C

[22] 申请日 2002.5.31 [21] 申请号 02121675.4

[71] 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县竹东镇中兴路 4 段 195 号

[72] 发明人 林康平 杜家玮 董玉平 谢志辉

审查员 熊 茜

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

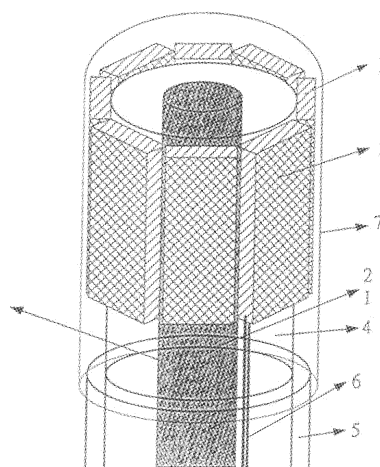
代理人 汤保平

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 侵入式光声感测装置

[57] 摘要

本发明是为一种侵入式光声感测装置，其是插设于血管内部，并利用超声波阵列感测器与激光多普勒系统的激光光源感测器，以同时获取血管壁组织截面影像与血管内血流数值等生理信息。超声波阵列感测器是以复数个感测单元发射与接收超声波信号；而复数个匹配单元固设于复数个感测单元的外围；一吸收单元固设于复数个感测单元的内围；并利用复数个信号线组传送复数个感测单元接收超声波信号而产生的感测信号，且复数个信号线组是埋设于吸收单元上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种侵入式光声感测装置，是插设于血管内部，并配合一激光信号源，其特征在于，该光声感测装置主要包括：
- 复数个感测单元，用以发射与接收超声波信号；
- 复数个匹配单元，是固设于该复数个感测单元的外围，以匹配该复数个感测单元与人体的阻抗差距；
- 一吸收单元，是固设于该复数个感测单元的内围，以吸收该复数个感测单元产生的散射杂讯，该吸收单元内部是为中空；
- 复数个信号线组，是传送该复数个感测单元发射与接收该超声波信号而产生的感测信号，该复数个信号线组是组设于该吸收单元内；以及
- 一光信号感测单元，是位于该吸收单元内部，该光信号感测装置包含复数个光纤；
- 该血管光声感测装置尚包含一导管与一封装体，该导管的一端是套设于该复数个感测单元的外围，并于该导管的一端装设该封装体；
- 其中，该激光信号源经由至少一光纤作为发射光信号的光纤，以送至该血管内，其他复数个光纤作为接收光信号的光纤，以接收由体液所反射的光信号，该超声波感测装置与该光信号感测装置是以时序控制法控制该超声波源与该光信号的发射与接收顺序。
2. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该作为接收光信号的其他光纤数为三至八根。
3. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该封装体的声阻抗是介于人体阻抗与生理食盐水之间，并具有超声波衰减系数低与具有生物相容的特性。
4. 如权利要求 3 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该封装体是采用聚氨酯。
5. 如权利要求 3 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该封装体的头端是呈一透镜状，以增加所发射的光信号的聚光作用。
6. 如权利要求 3 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该

复数个匹配单元是以溅镀或胶合于该复数个感测单元的外围。

7. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该复数个感测单元是为压电陶瓷材料。

8. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该
5 吸收单元的主要成分是包括：高分子材料、树脂、以及金属粉末。

9. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该复数个感测单元的数量是为八个。

10. 如权利要求 1 所述的侵入式光声感测装置，其特征在于，其中该复数个匹配单元的声阻抗是介于人体阻抗与该复数个感测单元之间，并
10 具有超声波衰减系数低的特性。

侵入式光声感测装置

5

技术领域

本发明是关于一种侵入式光声感测装置，尤指一种适用于心导管手术的心血管内微型光声感测装置。

10 背景技术

按，在进行冠状动脉肥大、动脉血管栓塞、汽球扩张术等心导管手术时，医师必须获取血管壁组织截面影像与血管内血流数值等生理信息，以方便手术的进行。

传统的作法是使用侵入式导管超声波系统（Intravascular Ultrasound System, IVUS），其功能仅能单独扫描血管壁组织截面影像或单独量测血流流速，并无法同时进行上述的两种功能。使得医师在手术进行中无法获得即时足够的资讯，甚至必须时常抽换不同功能的导管，造成病患的痛苦与增加手术失败率。

另一种作法是采用激光多普勒血流量测系统（Laser Doppler blood flow meter），其是从体外量测体表微血管的血流速，但对体内较深处血管以及心脏周边等组织，激光无法穿透到达部分则无法进行量测，且此法无法呈现血管组织的截面影像。

发明人爰因于此，本于积极发明的精神，亟思一种可以解决上述问题的“侵入式光声感测装置”，几经研究实验终至完成此项嘉惠世人的发明。

25

发明内容

本发明的主要目的是在提供一种侵入式光声感测装置，以便能同时获取血管壁组织截面影像以及血管内血流数值等生理信息，而不需重复抽换不同功能的导管。

30 本发明的另一目的是在提供一种侵入式光声感测装置，以便能由血流

数值的变化确定血管栓塞的位置，以间接减少定位用 X 光的照射量。

为达成上述的目的，本发明一种侵入式光声感测装置，是插设于血管内部，并配合一激光信号源，其特征在于，该光声感测装置主要包括：

复数个感测单元，用以发射与接收超声波信号；

5 复数个匹配单元，是固设于该复数个感测单元的外围，以匹配该复数个感测单元与人体的阻抗差距；

一吸收单元，是固设于该复数个感测单元的内围，以吸收该复数个感测单元产生的散射杂讯，该吸收单元内部是为中空；

10 复数个信号线组，是传送该复数个感测单元发射与接收该超声波信号而产生的感测信号，该复数个信号线组是组设于该吸收单元内；以及

一光信号感测单元，是位于该吸收单元内部，该光信号感测装置包含复数个光纤；

该血管光声感测装置尚包含一导管与一封装体，该导管的一端是套设于该复数个感测单元的外围，并于该导管的一端装设该封装体；

15 其中，该激光信号源经由至少一光纤作为发射光信号的光纤，以送至该血管内，其他复数个光纤作为接收光信号的光纤，以接收由体液所反射的光信号，该超声波感测装置与该光信号感测装置是以时序控制法控制该超声波源与该光信号的发射与接收顺序。

其中该作为接收光信号的其他光纤数为三至八根。

20 其中该封装体的声阻抗是介于人体阻抗与生理食盐水之间，并具有超声波衰减系数低与具有生物相容的特性。

其中该封装体是采用聚氨酯。

其中该封装体的头端是呈一透镜状，以增加所发射的光信号的聚光作用。

25 其中该复数个匹配单元是以溅镀或胶合于该复数个感测单元的外围。

其中该复数个感测单元是为压电陶瓷材料。

其中该吸收单元的主要成分是包括：高分子材料、树脂、以及金属粉末。

其中该复数个感测单元的数量是为八个。

30 其中该复数个匹配单元的声阻抗是介于人体阻抗与该复数个感测

单元之间，并具有超声波衰减系数低的特性。

由于本发明构造新颖，能提供产业上利用，且确有增进功效，故依法申请发明专利。

5 附图说明

有关本发明的较佳实施例，是以插入心血管为例加以说明。敬请参照图1及图2显示的立体分解图及立体图，其主要包括：超声波感测单元1、光信号感测单元2、光纤21、匹配单元3、吸收单元4、导管5、信号线6、封装体7。

10 上述的超声波感测单元1的材质无限制，于本实施例中较佳为压电陶瓷材料。光信号感测单元2于本实施例中较佳为采用激光多普勒系统，其具有一激光光源（图未示）与九根光纤21。匹配单元3的材质无限制，较佳为一种具声阻抗的材料，该具声阻抗材料的声阻抗值介于人体声阻抗值与超声波感测单元1声阻抗值之间，并具有超声波衰减系数低特性的材质。最佳为采用马俐柯公司（Mereco Technologies Group）的产品
15 MetaCast 401st（主要组成成份为环氧树脂与硅酸）或环氧树脂（Epoxy 1365-25）等高分子材料与三氧化二铝及氧化钨等粉末的混合物。吸收单元4的材质无限制，于本实施例中较佳为由高分子材料、树脂、以及金属粉末等材料所组成。封装体7是为导管5尖端封装材料，其声阻抗
20 值是介于人体阻抗与生理食盐水之间，并具有超声波衰减系数低与具有生物相容的特性。封装体7的材质无限制，于本实施例中较佳为聚合物，最佳为聚氨酯（PU）。

在本例中，超声波感测单元1为八个，且分别镶嵌于吸收单元4的外围，且在八个超声波感测单元1与吸收单元4间埋设有八条信号线6，
25 与各超声波感测单元1共用的一条地线，以便供将各超声波感测单元1发射与接收超声波信号后所产生的信号传送至外部显示装置。八个超声波感测单元1的外围还分别以树脂胶合八个匹配单元3，以形成八组超声波阵列换能模组，且在超声波阵列换能模组外围组设或套设一中空的导管5，并在导管5的尖端封装一透明的封装体7，以便供发射与接收超声波信号，
30 以撷取心血管壁组织截面影像。

由于人体阻抗与超声波感测单元 1 的阻抗差距颇大,以溅镀或胶合的方式固设匹配单元 3,减少超声波感测单元 1 与人体阻抗的差异,而能顺利传导外部超声波信号至超声波感测单元 1。当然,超声波感测单元 1 的数量无限制,在本例中是以八个超声波感测单元 1 作为说明。

- 5 吸收单元 4 为一内部中空圆柱体,其主要用来吸收超声波感测单元 1 发射与接收超声波信号后所产生的散射杂讯,即吸收超声波感测单元 1 发射与接收超声波信号后所产生的震动。在吸收单元 4 的中空部份置有光信号感测单元 2,其具有一根作为传输光信号的光纤 2 1,该光纤 2 1 是连接至外部激光发光源,使得外部激光信号由该光纤 2 1 而穿透一透镜状的封装体 7,以达成聚光后再进入血管;光信号感测单元 2 还包含八根作为接收由血管内体液所反射回来的光信号的光纤 2 1,且该八根光纤 2 1 是连接至外部显示装置,以显示血管内血流的流速。
- 10

- 图 3 则显示本发明所采用时序控制法的示意图,t 1 至 t 4 表示四个超声波感测单元 1 发射及接收的时序,t 5 表示光纤 2 1 传送光纤信号至血管内的时序,t 6 则表示其余八根光纤接收由血管内体液所反射回的光信号的时序。其中,每一动作的时序约 2 0 微秒,每二超声波感测单元 1 触发后的时间间隔为 5 微秒,整个工作周期则约为 1 5 0 微秒。因采用此时序控制法控制各超声波感测单元 1 与传导光纤 2 1 的发射接收时序,并在各个超声波感测单元 1 触发后预留 5 微秒,大幅地改善超声波感测单元 1 的震荡衰减效应,使得传导光纤 2 1 不受震荡所产生的散射杂讯干扰。
- 15
- 20

- 由以上的说明可知,本发明是将超声波阵列感测器与激光多普勒系统的激光光源感测器共同整合于一侵入式心导管内,以达到同时获取血管壁组织截面影像以及血管内血流数值等生理信息,而不需重复抽换不同功能的导管。且本发明并能经由血流数值的变化确定血管栓塞的位置,以间接减少定位用 X 光的照射量。
- 25

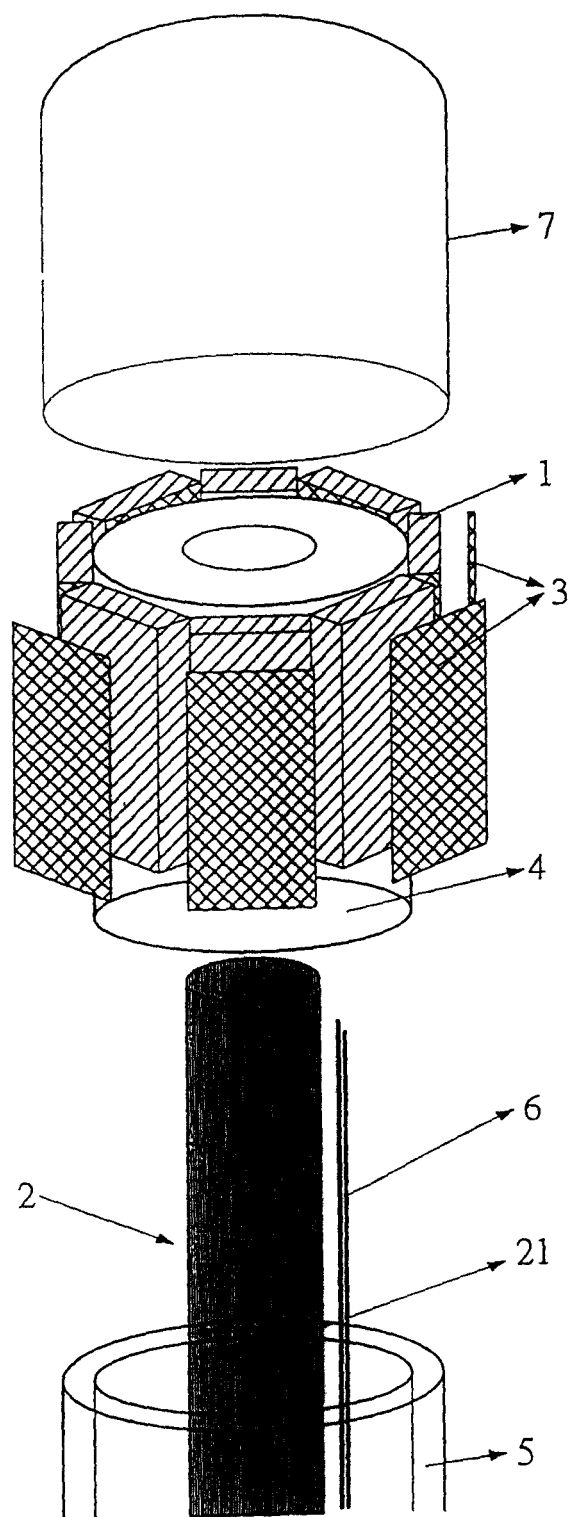


图 1

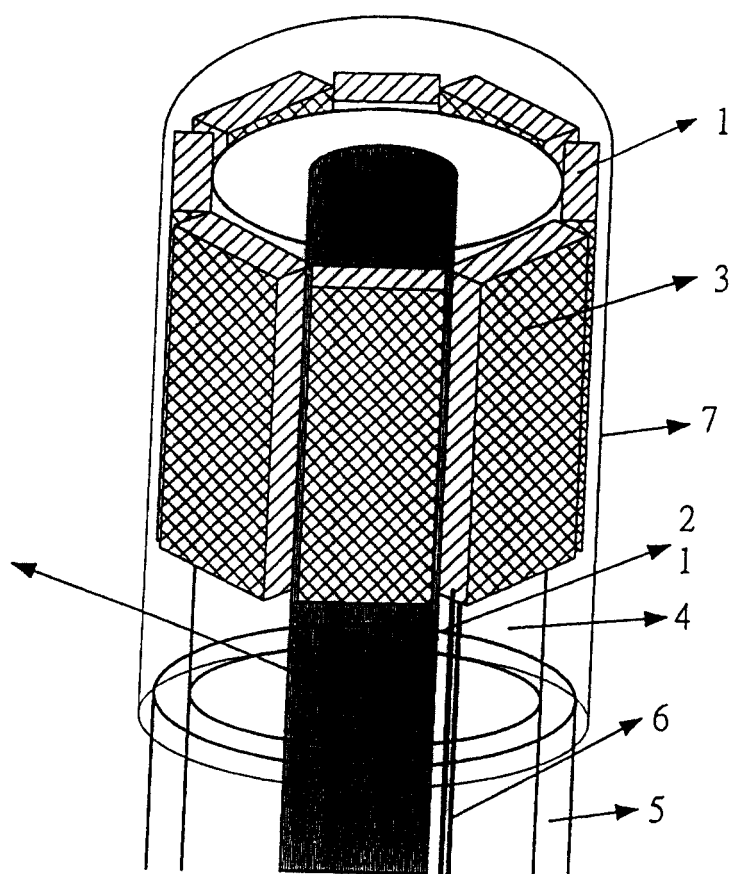


图 2

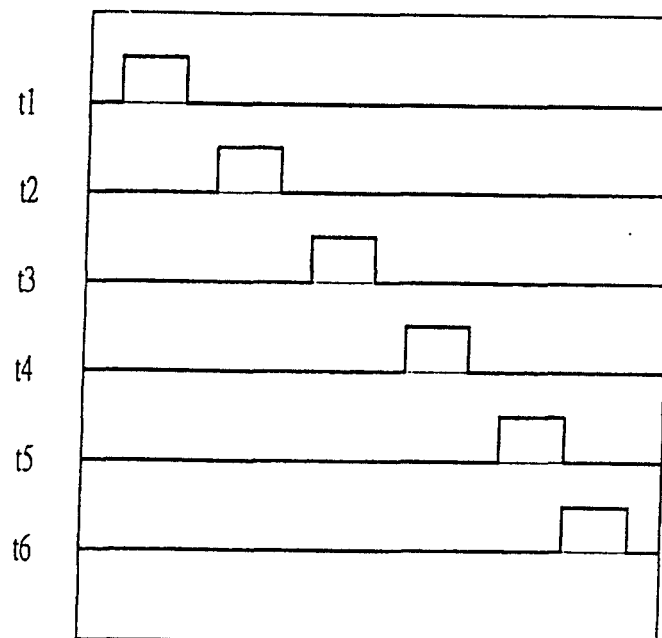


图 3

专利名称(译)	侵入式光声感测装置		
公开(公告)号	CN1209075C	公开(公告)日	2005-07-06
申请号	CN02121675.4	申请日	2002-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
[标]发明人	林康平 杜家玮 董玉平 谢志辉		
发明人	林康平 杜家玮 董玉平 谢志辉		
IPC分类号	A61B5/00 A61B6/00 A61B8/00		
其他公开文献	CN1462609A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明是为一种侵入式光声感测装置，其是插设于血管内部，并利用超声波阵列感测器与激光多普勒系统的激光光源感测器，以同时获取血管壁组织截面影像与血管内血流数值等生理信息。超声波阵列感测器是以复数个感测单元发射与接收超声波信号；而复数个匹配单元固设于复数个感测单元的外围；一吸收单元固设于复数个感测单元的内围；并利用复数个信号线组传送复数个感测单元接收超声波信号而产生的感测信号，且复数个信号线组是埋设于吸收单元上。

