

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 5/024 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410102708.4

[43] 公开日 2006年7月5日

[11] 公开号 CN 1795816A

[22] 申请日 2004.12.23

[21] 申请号 200410102708.4

[71] 申请人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县

[72] 发明人 郭宗德 苏茂舜 周意工 梁明况

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 穆魁良

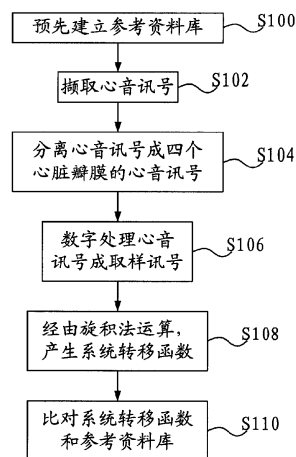
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置

[57] 摘要

一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置，尤其指一种用于判断病人心脏瓣膜受损情形的判读方法及装置。该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，是指利用三个或三个以上的心音麦克风同时录取心脏的心音讯号，将取得的心音讯号利用时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的心音讯号，然后对此四个心音讯号做数字讯号处理成取样讯号，再利用旋积运算心音取样讯号，以产生系统转移函数，再分别比对系统转移函数和已建立的参考资料库，用以验证判断四个心脏瓣膜受损的情形。该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法可自动的解读出心脏瓣膜的受损情形，可提升医疗的品质及方便性。



1、一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，其特征在于包括有：

预先建立参考资料库，是指将临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和
5 心音间关系的资料予以建立参考资料库；

撷取心音讯号，利用心音麦克风录取心脏的心音讯号；

分离心音讯号成四个心脏瓣膜的心音讯号，将取得的心音讯号利用时
序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽
瓣的四个心音讯号；

10 数字处理心音讯号成取样讯号，将分离出的心脏瓣膜的心音讯号数字
处理成取样讯号；

产生系统转移函数，利用旋积法运算心脏瓣膜的心音取样讯号，以产
生系统转移函数；以及

分别比对心脏瓣膜的系统转移函数和已建立的参考资料库，用以验证
15 判断四个心脏瓣膜受损情形。

2、如权利要求1所述的心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，其特征在
于，其中该撷取心音讯号是用三个或三个以上的心音麦克风同时录取。

3、如权利要求1所述的心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，其特征在
于，其中该分离心音讯号是利用该心音讯号时序的特性取得，分离该心音
20 讯号成心脏瓣膜的心音讯号，由肺动脉瓣量得的心音讯号减由主动脉瓣量
得的心音讯号、由主动脉瓣量得的心音讯号减由肺动脉瓣量得的心音讯号、
由三尖瓣量得的心音讯号减由僧帽瓣量得的心音讯号以及由僧帽瓣量得的
心音讯号减由三尖瓣量得的心音讯号构成。

4、如权利要求1所述的心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，其特征在
25 于，其中该产生系统转移函数是利用脉冲响应求出系统转移函数。

5、一种心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于包括有：

一心音麦克风，用来录取心脏的心音讯号；

一讯号处理系统，连接于该心音麦克风，用以将从该心音麦克风录取的该心音讯号做讯号处理和系统转移函数运算、比对；以及

一显示器，连接于该讯号处理系统，用以显示该讯号处理系统的结果，以显示心脏瓣膜受损的情形。

5 6、如权利要求5所述的的心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于，其中该心音麦克风为三个或三个以上。

7、如权利要求5所述的的心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于，其中该讯号处理系统包括有：

10 一参考资料库，用以储存临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心音间关系的资料；

一分离心音讯号单元，连接于该心音麦克风，用以将从该心音麦克风录取的心音讯号利用心音讯号时序的特性及相关技术分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号；

15 一心音讯号数字处理单元，连接于该分离心音讯号单元，用以将该分离心音讯号单元取得的该心脏瓣膜的心音讯号处理成取样讯号；

一旋积法运算单元，连接于该心音讯号数字处理单元，用以将该心音讯号数字处理单元产生的该心脏瓣膜的心音取样讯号，利用旋积法运算，以产生系统转移函数；以及

20 一比对运算单元，连接于该旋积法运算单元和该参考资料库，用以将该旋积法运算单元所得的四个心脏瓣膜的该系统转移函数和该参考资料库分别比对，以得知四个心脏瓣膜受损的情形。

8、如权利要求7所述的的心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于，其中该分离心音讯号单元，由肺动脉瓣量得的心音讯号减由主动脉瓣量得的心音讯号、由主动脉瓣量得的心音讯号减由肺动脉瓣量得的心音讯号、由三尖瓣量得的心音讯号减由僧帽瓣量得的心音讯号以及由僧帽瓣量得的心音讯号减由三尖瓣量得的心音讯号构成。

25

9、一种心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于包括有：

一参考资料库，用以储存临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心音间关系的资料；

一心音麦克风，用来录取心脏的心音讯号；

5 一分离心音讯号单元，连接于该心音麦克风，用以将从该心音麦克风录取的心脏的心音讯号，利用心音讯号时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号；

一心音讯号数字处理单元，连接于该分离心音讯号单元，用以将该分离心音讯号单元取得的该心脏瓣膜的心音讯号处理成取样讯号；

10 一旋积法运算单元，连接于该心音讯号数字处理单元，用以将该心音讯号数字处理单元产生的该心脏瓣膜的心音取样讯号利用旋积法运算，以产生系统转移函数；

一比对运算单元，连接于该旋积法运算单元和该参考资料库，用以将该旋积法运算单元所得的四个心脏瓣膜的该系统转移函数和该参考资料库
15 分别比对，以得知四个心脏瓣膜受损的情形；以及

一显示器，连接于该比对运算单元，用以显示比对运算单元的结果，以显示心脏瓣膜受损的情形。

10、如权利要求 9 所述的的心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于，其中该心音麦克风为三个或三个以上。

20 11、如权利要求 9 所述的的心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，其特征在于，其中该分离心音讯号单元，由肺动脉瓣量得的心音讯号减由主动脉瓣量得的心音讯号、由主动脉瓣量得的心音讯号减由肺动脉瓣量得的心音讯号、由三尖瓣量得的心音讯号减由僧帽瓣量得的心音讯号以及由僧帽瓣量得的心音讯号减由三尖瓣量得的心音讯号构成。

心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置

技术领域

本发明是一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置,尤其是指一种
5 用于判断病人心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置。

背景技术

心脏是人体中重要的器官之一,它无时无刻的在进行运作,心脏只要有
轻微的问题,即会对人体健康产生极大的影响,而且整个心脏是一个很复
杂的系统,要清楚的描述其系统并不容易,因此,目前在临床上心音仍为
10 医生诊断心脏状况最常使用的方法。

心脏搏动造成血液的流动与循环,在搏动期间会有组织形体与流体力学
上的改变,可通过听诊器(stethoscope)听到这些改变所发出的声音,即
称为心音,而心杂音主要是由血液的紊流所造成。依发生的时间可分为收
缩期、舒张期和持续期。依诊断位置可分主动脉瓣(Aortic valve)、肺动
15 脉瓣(Pulmonary valve)、三尖瓣(Tricuspid valve)和僧帽瓣(Mitral
valve)。瓣膜就像门一样,让血液顺一定方向流动,例如主动脉瓣介于左
心室和主动瓣之间,控制着全身的血液供应,如果主动脉瓣狭窄的病人,
心脏收缩时,左心室与主动脉间会形成压力差,脉瓣越狭窄则压力越大,
听诊时可发现收缩期的心杂音。

20 心音可分为第一心音、第二心音、第三心音和第四心音,其中第一心音
发生在心脏收缩的初期,包括了两个成分,分别由僧帽瓣和三尖瓣的闭合
所造成。第二心音发生在心脏收缩的末期,也包括了两个成分,分别由主
动脉瓣和肺动脉瓣所造成。第三心音则发生在心脏舒张的初期,第四心音
发生在心脏舒张的后期。其中第一心音和第二心音皆为心血管瓣膜闭合所

产生的声音，容易被观察，而第三心音和第四心音则较不明显，因而导致不易被观察。这四种心音以外的不正常声音则被视为心杂音，这些心杂音代表心脏疾病的征候，包括有腔室隔间破损、瓣膜狭窄、瓣膜闭索不全、三尖瓣脱垂、瓣膜裂缝或其它构造上的缺损等等。

5 由此可知，心音诊断为医生判断心脏情况的一种重要程序，因此便有人研发出一系列的听诊器用以协助医生判断心脏情况，像美国专利公告号第 20030072457 号专利“电子式听诊器”是提供一种电子式听诊器，该电子式听诊器可提供三种操作模式，第一种操作模式只过滤出心脏的生理活动声，第二种操作模式只过滤出肺脏的生理活动声，第三种操作模式则通过不同比例的放大正常的心音和不正常的心音，用以加强不正常的心音的观察，但此电子式听诊器无法自动的协助分析心脏瓣膜受损的情形。

10 又如美国专利第 4619268 号专利“听诊器和维生监视系统”是提供一种听诊器和维生监视系统，该系统可将心跳声和肺呼吸声分辨出来，再分别计算心跳和肺呼吸的频率，用以监视病人的生命迹象，但该听诊器和维生监视系统仍无法自动协助分析心脏瓣膜受损的情形。

15 上述的现有技术无法自动协助分析心脏瓣膜受损的情形，对于心音的判读，仍旧以医师主观的听觉判断为主，容易受到周遭环境及人为因素的干扰，如医师的年龄、听觉的灵敏及所受听诊技巧的训练程度等影响，而导致未能正确判读心脏瓣膜受损的情形。

20 发明人鉴于现有技术的缺失，乃亟思改良创新之见，进而改善上述的缺失。

发明内容

25 本发明的主要目的是提供一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置，是用于判断病人心脏瓣膜受损情形，该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法可自动的解读出心脏瓣膜的受损情形，可提升医疗的品质及方便性。

为了达成上述目的，本发明提供一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，其步骤包括有建立参考资料库，是指将临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心音间关系的资料予以建立参考资料库，以作为协助分析判断之用。首先利用三个或三个以上的心音麦克风同时录取心脏的心音讯号，然后将取得的心音讯号分离成各个心脏瓣膜的心音讯号，也就是将取得的心音讯号利用时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号。

接下来再数字处理这些心脏瓣膜的心音讯号成取样讯号，是指将分离出的心脏瓣膜的心音讯号数字处理成取样讯号，本发明利用卷积法 (convolution method) 运算心脏瓣膜的心音取样讯号，以产生系统转移函数，最后分别比对系统转移函数和已建立的参考资料库，用以验证研判四个心脏瓣膜受损的情形。

本发明也提供一种心脏瓣膜受损情形的自动判读装置，包括有一参考资料库，用以储存临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心音间关系的资料，接着利用心音麦克风来录取心脏的心音讯号，再利用一分离心音讯号单元从心音麦克风录取心脏的心音讯号，利用心音讯号时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号，再包括有一心音讯号数字处理单元，用以将分离心音讯号单元取得的

心脏瓣膜的心音讯号处理成取样讯号。

本心脏瓣膜受损情形的自动判读装置也包括有一卷积法运算单元，用以将心音讯号数字处理单元产生的心脏瓣膜的心音取样讯号，利用卷积法运算，以产生系统转移函数，接着包括有一比对运算单元，用以将卷积法运算单元所得的系统转移函数和已建立的参考资料库分别比对，以得知四个心脏瓣膜受损的情形，以及一显示器，用以显示比对运算单元的结果，以显示心脏瓣膜受损的情形。

附图说明

图 1 为本发明心脏瓣膜受损情形的自动判读方法的流程图；

图 2 为本发明心脏瓣膜受损情形的自动判读装置的方块图；

图 3A 为心脏系统的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣位置图；

5 图 3B 为本发明的心音讯号量测位置的示意图。

主要组件符号说明：

	30	心音麦克风
	32	分离心音讯号单元
	34	心音讯号数字处理单元
10	36	旋积法运算单元
	38	比对运算单元
	40	参考资料库
	42	显示器
	44	讯号处理系统
15	50、58	肺动脉瓣
	52、60	主动脉瓣
	54、62	三尖瓣
	56、64	僧帽瓣

具体实施方式

20 请参照图 1 所示，为本发明的一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法。该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法的步骤包括有预先建立参考资料库 S100，将临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心音间关系的资料予以建立参考资料库。接着，撷取心音讯号 S102，利用心音麦克风录用心脏的心音讯号，可用三个或三个以上的心音麦克风同时录用心脏附近的心音讯号，

25 也可分别从心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣或僧帽瓣处量得。然后，

分离心音讯号成四个心脏瓣膜的心音讯号 S104, 将利用心音麦克风录取的
心脏的心音讯号利用时序的特性及相关技术分离成心脏的主动脉瓣、肺动
脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号。其实施的方式之一为可由肺动脉
瓣量得的心音讯号减由主动脉瓣量得的心音讯号、由主动脉瓣量得的心音
5 讯号减由肺动脉瓣量得的心音讯号、由三尖瓣量得的心音讯号减由僧帽瓣
量得的心音讯号以及由僧帽瓣量得的心音讯号减由三尖瓣量得的心音讯
号, 但也可由其它方式为之。

接着数字处理心音讯号成取样讯号 S106, 将分离出来的心脏瓣膜的心
音讯号做数字处理成取样讯号, 接下来包括有利用卷积法(convolution
10 method)运算产生系统转移函数 S108 的步骤, 是指利用卷积法(convolution
method)运算心脏瓣膜的心音取样讯号, 以产生系统转移函数, 其中该产生
系统转移函数是利用脉冲响应而求出系统转移函数。其中, 心脏系统转移
函数的运算可通过输入一脉冲讯号和由心音麦克风取得的心音讯号, 利用
卷积法计算出系统转移函数。最后分别比对心脏四个瓣膜的系统转移函数
15 和已建立的参考资料库 S110, 用以验证判断四个心脏瓣膜受损的情形。

请参照图 2 所示, 为本发明的一种心脏瓣膜受损情形的自动判读装置。
该心脏瓣膜受损情形的自动判读装置包括有一心音麦克风 30, 用以录取心
脏的心音讯号, 也可用三个或三个以上的心音麦克风 30 同时录取心脏附近
的心音讯号, 或可分别从心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣或僧帽瓣处
20 量得。图 3A 显示心脏的主动脉瓣 52、肺动脉瓣 50、三尖瓣 54 和僧帽瓣
56 的位置, 图 3B 显示在人体中, 用心音麦克风 40 量测心脏的主动脉瓣 60、
肺动脉瓣 58、三尖瓣 62 和僧帽瓣 64 处的心音讯号的位置。

接着包括有一讯号处理系统 44, 讯号处理系统 44 连接于心音麦克风
30, 用以将从三个或三个以上的心音麦克风 30 录取而得到心脏瓣膜的心音
25 讯号做讯号处理和系统转移函数运算、比对。其中, 该讯号处理系统 44 包
括有一参考资料库 40, 用以储存临床上累积的大量心脏瓣膜受损情形和心

音间关系的资料；一分离心音讯号单元 32，连接于心音麦克风 30，用以将从三个或三个以上的心音麦克风 30 录取的心脏心音讯号分离成心脏瓣膜的心音讯号，是指利用心音讯号时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的四个心音讯号。

- 5 心脏瓣膜的心音讯号可分别为由肺动脉瓣量得的心音讯号减由主动脉瓣量得的心音讯号、由主动脉瓣量得的心音讯号减由肺动脉瓣量得的心音讯号、由三尖瓣量得的心音讯号减由僧帽瓣量得的心音讯号以及由僧帽瓣量得的心音讯号减由三尖瓣量得的心音讯号构成，或其它运算方式取得。

本发明的一种心脏瓣膜受损情形的自动判读装置更包括有一心音讯号
10 数字处理单元 34，连接于分离心音讯号单元 32，用以将从分离心音讯号单元 32 取得的心脏瓣膜的心音讯号处理成取样讯号，再运用一旋积法运算单元 36，连接于心音讯号数字处理单元 34，用以将心音讯号数字处理单元 34 产生的心脏瓣膜的心音取样讯号利用旋积法运算产生系统转移函数。最后再用一比对运算单元 38，连接于旋积法运算单元 36 和参考资料库 40，用
15 以将该旋积法运算单元 36 所得的四个心脏瓣膜的系统转移函数和已建立的参考资料库 40 分别比对，通过丰富的参考资料库 40 的内容，以自动判断四个心脏瓣膜受损的情形，以及一显示器 42，连接于比对运算单元 38，用以显示讯号处理系统 44 的结果，以显示四个心脏瓣膜受损的情形。

综上所述，本发明实为一不可多得的发明创作产品，极具产业上的实用性、新颖性及进步性，完全符合发明专利申请要件，爰依法提出申请。
20

惟以上所述仅为本发明的较佳可行实施例，非因此即拘限本发明的专利范围，因此任何熟悉此项技艺者在本发明的领域内，所实施的变化或修饰皆被涵盖在本案的专利范围内，合予陈明。

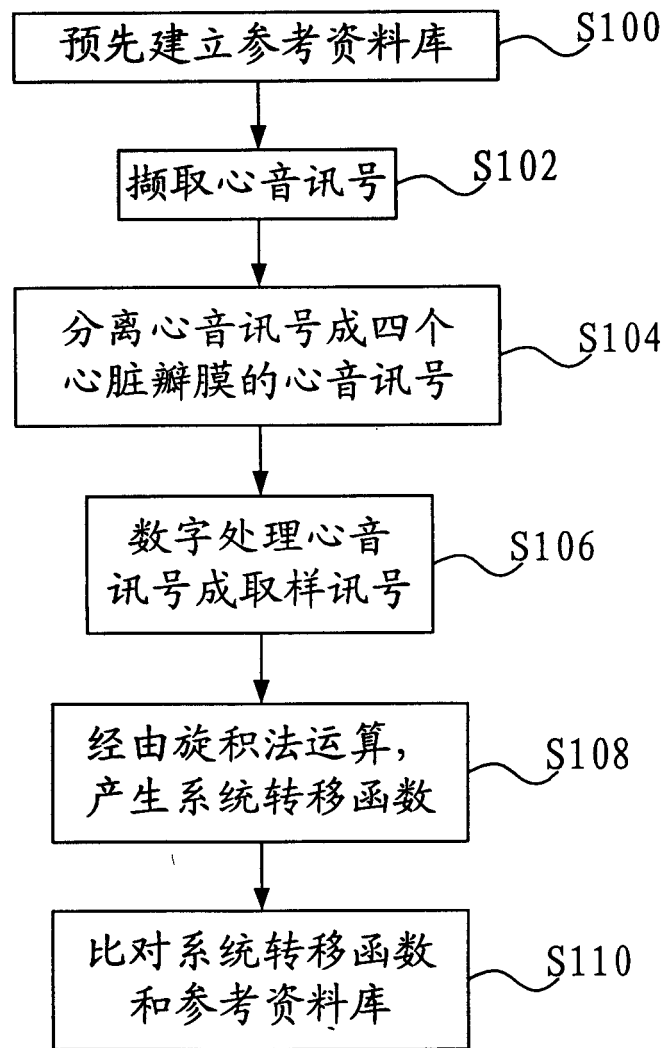


图 1

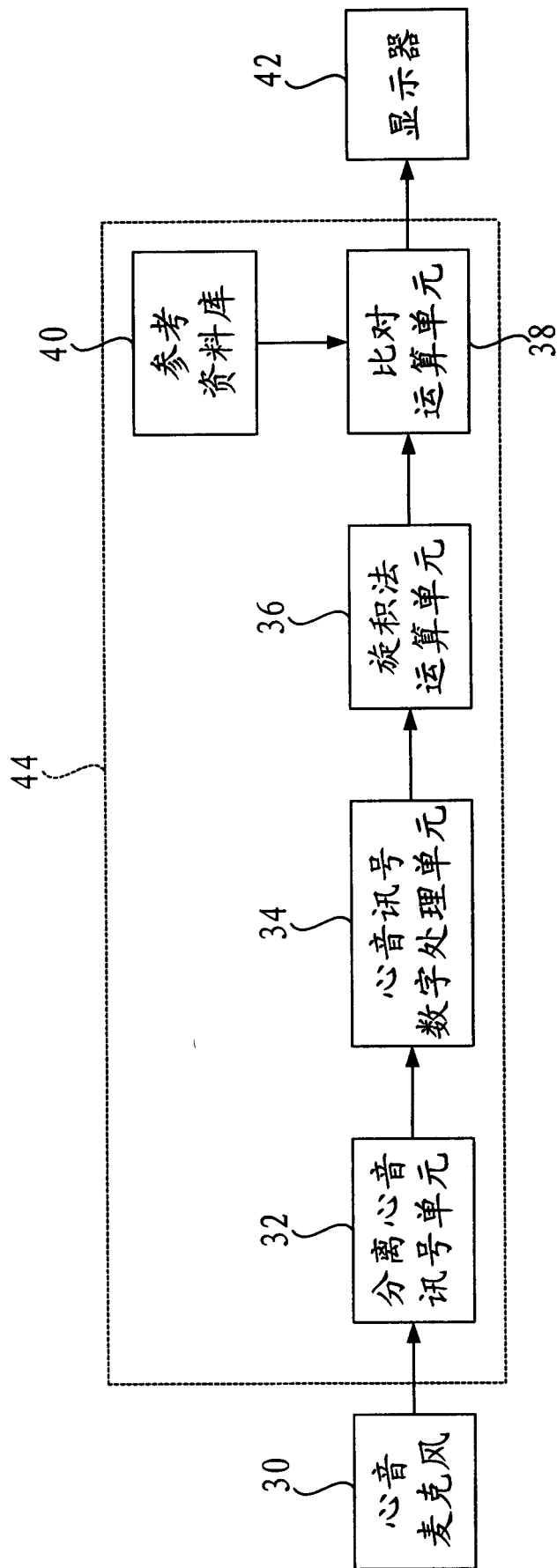


图 2

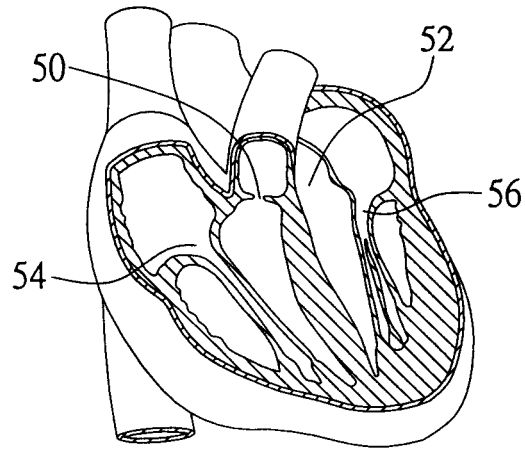


图 3 A

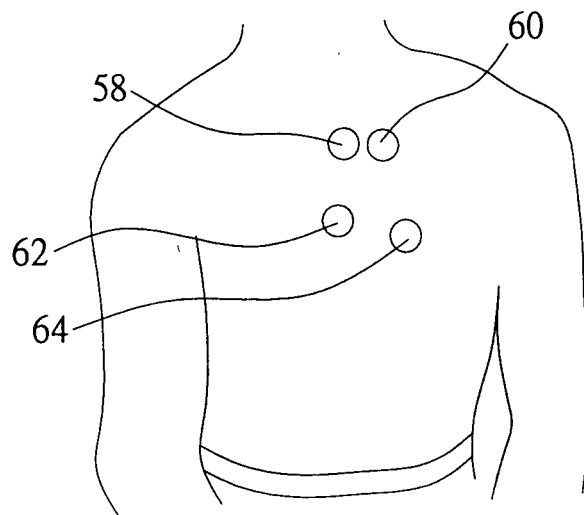


图 3 B

专利名称(译)	心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置		
公开(公告)号	CN1795816A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	CN200410102708.4	申请日	2004-12-23
[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	郭宗德 苏茂舜 周意工 梁明况		
发明人	郭宗德 苏茂舜 周意工 梁明况		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/024 A61B5/00		
其他公开文献	CN100512749C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种心脏瓣膜受损情形的自动判读方法及装置，尤其指一种用于判断病人心脏瓣膜受损情形的判读方法及装置。该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法，是指利用三个或三个以上的心音麦克风同时录取心脏的心音讯号，将取得的心音讯号利用时序的特性及相关技术，分离成心脏的主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和僧帽瓣的心音讯号，然后对此四个心音讯号做数字讯号处理成取样讯号，再利用旋积运算心音取样讯号，以产生系统转移函数，再分别比对系统转移函数和已建立的参考资料库，用以验证判断四个心脏瓣膜受损的情形。该心脏瓣膜受损情形的自动判读方法可自动的解读出心脏瓣膜的受损情形，可提升医疗的品质及方便性。

