



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03100387.7

[43] 公开日 2004 年 8 月 4 日

[11] 公开号 CN 1517057A

[22] 申请日 2003.1.16 [21] 申请号 03100387.7

[71] 申请人 张国源

地址 台湾省台北县

共同申请人 张玲玲

[72] 发明人 张国源 张国辅 叶吉芳

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

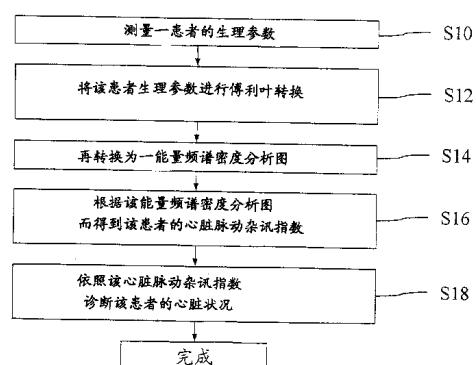
代理人 陈 红

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称 心脏状态监测方法

[57] 摘要

一种心脏状态监测方法，测量一生命体的生理参数，将生理参数进行傅利叶转换之后，再转换为一能量频谱密度分析图，根据能量频谱密度分析图得到生命体的心脏脉动杂讯指数，并依照心脏脉动杂讯指数诊断生命体的心脏状况；本发明可使生命体免除脱除衣物的不便，利用手臂、手腕、手指或脚踝上心脏脉动的测量，再经数值运算处理后，即可正确地得知生命体心脏的状况，使生命体可轻松进行测量的工作且正确的得到身体的健康状况；并可将生理参数通过传输线路传送至医疗中心，即时记录与分析生命体目前的心脏状况，让生命体在任何地方都可轻松地测量且正确地记录当时的心脏状况，使生命体及医护人员可随时掌握当时的所有心脏状况，并作即时且有效地处理。



- 1、一种心脏状态监测方法，其特征是：其包含下列步骤：
- (a) 测量一生命体的生理参数；
- 5 (b) 将该生理参数进行傅利叶转换后，再转换为一能量频谱密度分析图；
- (c) 根据该能量频谱密度分析图，以得到该生命体的心脏脉动杂讯指数；以及
- (d) 依照该心脏脉动杂讯指数诊断该生命体的心脏状况。
- 10 2、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：该生理参数为心脏脉动信号。
- 3、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：可测量该生命体的手臂、手腕、手指或脚踝以得到该生理参数。
- 4、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：还可利用一红外
- 15 线生理测量装置测量该生命体的该生理参数。
- 5、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：在该步骤(a)之后，还可利用一传输线路将该生理参数传送至医疗中心进行该步骤(b)。
- 6、如权利要求 5 所述的心脏状态监测方法，其特征是：该传输线路为电话线路、整体服务数字网路(ISDN)、非对称数字用户回路(ADSL)线路、高速数字用户回路(HDSL)线路、网际网路(TCP/IP)、缆线(Cable)线路、红外线传输
- 20 线路、或射频(RF)传输线路。
- 7、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：更可利用该能量频谱密度分析图中各谐波之间的许多谐波杂讯波形计算出该生命体的该心脏脉动杂讯指数。
- 25 8、如权利要求 1 所述的心脏状态监测方法，其特征是：更可将该生命体分析前的该生理参数及分析后的该频域资料、该能量频谱密度分析图储存于一资料库中。

9、一种心脏状态监测方法，其特征是：其包含下列步骤：

测量一生命体的生理参数；

将该生理参数进行包络线函数分析；

根据该包络线函数分别求出积分粗糙度及微分粗糙度；以及

5 依照该积分粗糙度及该微分粗糙度诊断该生命体的心脏状况。

10、如权利要求 9 所述的心脏状态监测方法，其特征是：可测量该生命体的手臂、手腕、手指或脚踝以得到该生理参数。

心脏状态监测方法

5 技术领域

本发明与一种心脏状态监测方法有关，特别是关于一种应用于可快速轻松测量并可随时掌握生命体的心脏状况的监测方法。

10 背景技术

心脏血管疾病一直是人们主要的致病因素之一。引起心脏血管疾病的原因除了年龄、高脂血症、血中胆固醇过高、高血压、糖尿病、遗传等之外，喜爱抽烟、缺少运动、肥胖、饮食不正常导致脂肪含量过高的人都会引起心脏血管疾病。

在心脏血管疾病中，基本上都是得通过仪器测量而得知，习知多是利用仪器测量心脏的心电图而判断患者是属于哪一种状况。通常，是让患者静躺在床上做静态心电图，但心律不整或冠状动脉不全等变化常在做运动时才出现，因此有必要时也让患者做一定的运动后才做心电图的检查，这一种检查就叫做运动心电图，另外因为心律不整或冠状动脉不全病状并不一定在什么时候出现，一天二十四小时的任何时候都会出现，因此为了要抓住随时发生的变化，就把仪器二十四小时装在身上来抓住随时发作时的变化，这一种检查叫做二十四小时心电图检查。然而通过运动后或一天二十四小时的监控，对于患者而言是相当的麻烦，而且因为心脏疾病在人体内反应并不是随时发生，所以有时并不容易发现。使得有许多人有心脏疾病而不知，而使心脏疾病造成国民健康健康的隐藏杀手。

除了上述的缺点外，在使用习知的测量仪器测量心脏的健康情况时，大部分都需要脱除身上的衣物以便将测量仪器的贴片黏贴或吸附于心脏附近，

才能进行心脏状况的测量，以得到患者的心电图，对于患者而言相当的不方便，尤其是针对女性患者更是相当的麻烦。而且习知的心脏测量仪器所测量结果，只限于医护人员在患者身旁时才可进行分析，当患者外出办公或游玩时，一但身体出现状况，医护人员无法随时掌握患者的生理状况，因此常
5 常使得患者延误就医时间而酿成悲剧，无法确实提早发现而提早治疗，虽然「早期发现、早期治疗」为老生常谈，但实为对抗心脏疾病的不二法门。

因此，本发明即在针对上述的困扰，提出一种心脏状态监测方法，可随时自行测量并判断出心脏的健康状况，以有效克服习知的缺失。

10 发明内容

本发明的主要目的，在提出一种心脏状态监测方法，其利用手臂、手腕、手指或脚踝上心脏脉动的测量，再经数值运算处理后，即可正确地得知生命体心脏的状况，使生命体可轻松进行测量的工作且正确的得到心脏的健康状
15 况。

本发明的又一目的，在提出一种心脏状态监测方法，其可将测得生命体的生理参数，经由传输线路传送至医疗中心，并可即时记录与分析生命体目前的心脏状况，让生命体在任何地方都可轻松地测量且正确地记录当时的心脏状况，使生命体及医护人员可随时掌握当时生命体的心脏状况，并作即时
20 且有效地处理。

为达到上述的目的，本发明包括下列方法，首先，测量一生命体的生理参数；接着，将生理参数进行傅利叶转换；之后，再转换为一能量频谱密度分析图；然后，根据能量频谱密度分析图，以得到生命体的心脏脉动杂讯指数；最后，再依照心脏脉动杂讯指数诊断生命体的心脏状况。

25 本发明的另一实施方案包含下列步骤，首先，测量一生命体的生理参数；接着，再将生理参数进行包络线函数的分析；并根据包络线函数分别求出积分粗糙度及微分粗糙度；最后，再依照积分粗糙度及微分粗糙度诊断生命体

的心脏状况。

本发明提出一种心脏状态监测方法，其使生命体免除脱除衣物的不便，利用手臂、手腕、手指或脚踝上心脏脉动的测量，再经数值运算处理后，即可正确地得知生命体心脏的状况，使生命体可轻松进行测量的工作且正确的
5 得到身体的健康状况。并且可将测得生命体的生理参数，经由传输线路传送至医疗中心，并可即时记录与分析生命体目前的心脏状况，让生命体在任何地方都可轻松地测量且正确地记录当时的心脏状况，使生命体及医护人员可随时掌握当时的所有心脏状况，并作即时且有效地处理。

底下通过具体实施例配合所附的图式详加说明，当更容易了解本发明的
10 目的、技术内容、特点及其所达成的功效。

附图说明

图 1 为本发明的流程示意图；

15 图 2A 为将心脏脉动信号数据进行复利叶转换的曲线图；

图 2B 为将图 2A 转换的能量频谱密度分析图；

图 3 为心房纤维性颤动患者的能量频谱密度分析图；

图 4 为早发性心室收缩患者的能量频谱密度分析图；

图 5 为早发性心房收缩患者的能量频谱密度分析图；

20 图 6A 为没有心脏疾病的受试者的心脏脉动信号数据进行计算所得的包络线曲线图；

图 6B 为将图 6A 进行时域积分的包络线围成面积图；

图 7A 为心肌病变患者的心脏脉动信号数据进行计算所得的包络线曲线图；

25 图 7B 为将图 7A 进行时域积分的包络线围成面积图。

具体实施方式

如图 1 所示, 一种心脏状态监测方法的流程示意图, 其包括下列步骤, 首先, 如步骤 S10, 测量一患者的手臂, 以得到心脏脉动信号等生理参数; 接着, 将生理参数利用一传输线路传送至医疗中心, 当医疗中心接收到患者的生理参数等资料后, 如步骤 S12, 以进行傅利叶转换 (Fourier Transform), 将生理参数由时域资料转换成频域资料, 再将这些资料储存、整合并储存至一资料库; 之后, 如步骤 S14, 将频域资料再转换为一能量频谱密度分析图 (Power Spectral Density, PSD); 然后, 如步骤 S16, 根据能量频谱密度分析图中, 在各谐波之间的许多谐波杂讯波形, 计算出患者的心脏脉动杂讯指数; 最后, 如步骤 S18, 再依照心脏脉动杂讯指数诊断患者的心脏状况。

其中, 除了测量患者的手臂之外, 更可测量患者的手腕、手指或脚踝以得到患者的生理参数, 或者, 更可利用一红外线生理测量装置进行测量。

另外, 传输线路可为电话线路、整体服务数字网路 (ISDN)、非对称数字用户回路 (ADSL) 线路、高速数字用户回路 (HDSL) 线路、国际互联网 (TCP/IP)、缆线 (Cable) 线路、红外线传输线路或射频 (RF) 传输线路等。

本发明除了可由患者自行测量心脏生理状态之外, 还可利用传输线路将患者的生理参数传送至医疗中心进行分析, 使得患者不论是在家里或者外出游玩、办公, 都可于必要时进行测量, 再通过传输线路, 将患者的生理参数传送至医疗中心或医护人员的所在地, 以便可随时掌握患者的状况; 此外, 亦可利用传输线路将患者的生理参数传输至任何的医疗设备或装置内, 以进行生理参数的分析及储存。

再者, 本发明与台湾大学进行研发合作, 并在国泰医院进行实验, 首先, 以心脏没有疾病的受试者利用上述的方法进行测量, 以得到该名心脏没有疾病的受试者的心脏脉动信号的数据, 该数据以时间横轴的心脏脉动信号, 如下表所示:

150.5829	317.6681	-447.623	22.69058	20.6278	105.2018	51.5695	78.38564	51.5695	45.38116	30.9417	84.57398	47.44394	63.9462	66.00896
18.56502	655.9641	-447.623	33.00448	6.18834	113.4529	55.69506	47.44394	82.5112	49.50672	49.50672	94.88788	49.50672	59.8206	63.94618
26.81614	606.4573	-402.242	37.13004	4.12556	84.57398	59.82062	30.9417	84.57398	49.50672	70.13452	78.38564	49.50672	55.6951	68.07174
66.00896	198.0269	-200.09	43.31838	-2.06278	39.19282	61.8834	41.2556	63.94618	63.94618	59.82062	63.94618	72.1973	66.009	68.07174
24.75336	-257.848	-88.6995	121.704	2.06278	24.75336	59.82062	49.50672	43.31838	80.44842	57.75784	63.94618	72.1973	66.009	72.1973
6.18834	-447.623	-39.1928	99.01344	16.50224	30.9417	72.1973	47.44394	49.50672	66.00896	61.8834	76.32286	72.1973	84.574	84.57398
18.56502	-307.354	-2.06278	55.69506	22.69058	33.00448	129.9551	45.38116	57.75784	53.63228	51.5695	72.1973	61.8834	84.574	103.139
22.69058	-80.4484	6.18834	24.75336	72.1973	30.9417	88.69954	39.19282	66.00896	47.44394	63.94618	57.75784	59.82062	88.6995	109.3273
20.6278	-18.565	18.56502	22.69058	138.2063	30.9417	45.38116	43.31838	63.94618	53.63228	80.44842	51.5695	57.75784	88.6995	94.88788
18.56502	-41.2556	30.9417	16.50224	99.01344	30.9417	22.69058	66.00896	63.94618	59.82062	66.00896	45.38116	55.69506	99.0134	76.32286
24.75336	-16.5022	35.06726	12.37668	59.82062	28.87892	24.75336	105.2018	66.00896	61.8834	51.5695	45.38116	55.69506	80.4484	61.8834
24.75336	12.37668	74.26008	14.43946	18.56502	43.31838	33.00448	80.44842	70.13452	59.82062	51.5695	51.5695	59.82062	66.009	53.63228
20.6278	12.37668	94.88788	37.13004	18.56502	115.5157	33.00448	59.82062	105.2018	74.26008	51.5695	70.13452	61.8834	53.6323	53.63228
57.75784	14.43946	45.38116	49.50672	26.81614	96.95066	30.9417	41.2556	96.95066	86.63676	51.5695	63.94618	63.94618	51.5695	53.63228
76.32286	20.6278	6.18834	57.75784	24.75336	63.94618	30.9417	51.5695	90.76232	92.8251	53.63228	45.38116	76.32286	57.7578	57.75784
14.43946	26.81614	-6.18834	125.8296	22.69058	35.06726	28.87892	53.63228	72.1973	82.5112	49.50672	47.44394	68.07174	70.1345	61.8834
-4.12556	28.87892	12.37668	152.6457	24.75336	35.06726	30.9417	51.5695	78.38564	57.75784	49.50672	53.63228	61.8834	70.1345	55.69506
12.37668	30.9417	28.87892	105.2018	26.81614	41.2556	99.01344	43.31838	70.13452	45.38116	63.94618	53.63228	53.63228	57.7578	74.26008
26.81614	66.00896	24.75336	68.07174	43.31838	35.06726	101.0762	43.31838	53.63228	22.69058	66.00896	55.69506	61.8834	55.6951	68.07174
22.69058	82.5112	24.75336	33.00448	134.0807	35.06726	72.1973	43.31838	39.19282	45.38116	80.44842	59.82062	63.94618	59.8206	55.69506
22.69058	35.06726	30.9417	6.18834	111.3901	30.9417	37.13004	66.00896	41.2556	49.50672	72.1973	68.07174	61.8834	63.94618	66.00896
24.75336	-14.4395	28.87892	-6.18834	70.13452	33.00448	26.81614	86.63676	43.31838	49.50672	59.82062	84.57398	61.8834	57.75784	61.8834
28.87892	3.81E-07	59.82062	-4.12556	26.81614	43.31838	37.13004	68.07174	53.63228	59.82062	49.50672	113.4529	59.82062	53.63228	72.1973
24.75336	24.75336	125.8296	4.12556	24.75336	55.69506	43.31838	45.38116	76.32286	68.07174	53.63228	136.1435	63.94618	55.69506	63.94618
35.06726	30.9417	72.1973	18.56502	33.00448	111.3901	39.19282	39.19282	61.8834	53.63228	61.8834	113.4529	74.26008	51.5695	68.07174
84.57398	33.00448	37.13004	28.87892	37.13004	84.57398	33.00448	47.44394	51.5695	59.82062	66.00896	88.69954	84.57398	66.00896	70.13452
68.07174	226.9058	4.12556	96.95066	26.81614	51.5695	33.00448	53.63228	43.31838	59.82062	63.94618	55.69506	70.13452	76.32286	68.07174
16.50224	996.3228	2.06278	129.9551	30.9417	24.75336	37.13004	49.50672	51.5695	76.32286	68.07174	47.44394	66.00896	72.1973	74.26008
-8.25112	1014.888	6.18834	94.88788	24.75336	37.13004	68.07174	49.50672	51.5695	63.94618	66.00896	49.50672	59.82062	68.07174	99.01344
39.19282	253.7219	16.50224	53.63228	33.00448	51.5695	111.3901	51.5695	49.50672	49.50672	70.13452	45.38116	63.94618	59.82062	76.32286

接着，再将表中的心脏脉动信号数据进行傅利叶转换，使心脏脉动信号由时域资料转换成如图 2A 所示频域资料；最后，再将如图 2A 所示的频域的资料转换为如图 2B 所示能量频谱密度分析图，由此图可知，当心脏没有疾病时，在各谐波之间为一平坦波形；但是，当心脏有疾病时，在能量频谱密度分析图中的谐波与谐波之间就会出现许多杂讯波形。如图 3 所示，为患者具有心房纤维性颤动时，其能量频谱密度分析图在谐波与谐波之间的杂讯波形就比心脏没有疾病的正常人还要多一些；如图 4 所示，当心脏疾病为早发性心室收缩时，其能量频谱密度分析图，在谐波与谐波之间的杂讯波形就比心房纤维性颤动的患者还要更多一些；接着，如图 5 所示，当心脏疾病为早发性心房收缩时，其能量频谱密度分析图，在谐波与谐波之间的杂讯波形比早发性心室收缩还要严重。

因此，由图 2B、图 3、图 4 及图 5 所示，可以发现各谐波之间的杂讯波形随着心脏状况的严重而增多，故即可利用各谐波之间的杂讯波形而计算出每位患者的心脏脉动杂讯指数，再以利用心脏脉动杂讯指数判断患者的心脏目前的健康况状；本发明经过与台湾大学两年的研发合作，并在国泰医院进行实验之后，进而证实本发明的正确性及实用性。

其中，除了将心脏脉动信号转换为能量频谱密度分析图来进行患者的心脏脉动杂讯指数的计算分析外，更可以将心脏脉动信号的曲线图进行包络线分析，其包含下列步骤：首先，测量一患者的心脏脉动信号等生理参数；接着，再将心脏脉动信号进行包络线函数的分析；之后，并根据包络线函数分别求出积分粗糙度(roughness-integral, Ri)及微分粗糙度(roughness-differential, Rd)；最后，再依照积分粗糙度及该微分粗糙度诊断患者的心脏健康状况。

如图 6A 所示，为没有心脏疾病的受试者的心脏脉动信号数据进行计算所得的包络线曲线图，接着，再将图 6A 的包络线所围成的面积进行积分运算，以求得包络线所围成的面积值并计算出积分粗糙度，如图 6B 所示，没有心脏疾病的受试者的 Ri 值为 0.074739；再来，如图 7A 所示，为心肌病变患者的心脏脉动信号数据以进行计算，而得到包络线的曲线图，亦将图 7A 的包络线所围成的面积进行积分运算，以求得包络线所围成的面积值并计算出 Ri 值，如图 7B 所示，心肌病变患者的 Ri 值为 0.10519；由两者互相比，可以明显的发现，心脏有疾病的患者的 Ri 值比没有心脏疾病的受试者的 Ri 值还要提高许多。将国泰医院的多位心脏没有疾病的受试者、办膜性疾病及心肌病变的患者进行实际测量之后，可将数据整理如下表所示：

种类	档案名称	正规化面积积分值	Ri	种类	档案名称	正规化面积积分值	Ri
健康	9-8-28	0.72696	0.04032	瓣膜性疾病	8-8-28	0.72859	0.05797
	21-8-28	0.70771	0.04595		54-8-28	0.71496	0.19529
	25-8-28	0.72304	0.06440		78-8-28	0.66857	0.13034
	26-8-28	0.73554	0.06750		4-8-30	0.77257	0.07005
	33-8-28	0.70940	0.12065		15-8-30	0.69496	0.15187
	52-8-28	0.71541	0.07768		20-8-30	0.65289	0.27694
	67-8-28	0.75890	0.06634		31-8-30	0.64088	0.23327
	72-8-28	0.75650	0.06634		64-8-30	0.65289	0.27694
	95-8-28	0.77309	0.03792		44-9-4	0.73418	0.04754
	99-8-28	0.72481	0.078335		64-9-4	0.65289	0.27694
康	5-8-30	0.74556	0.06534	心	68-9-4	0.59276	0.15297
	12-8-30	0.70205	0.15187		70-9-4	0.81891	0.12632
	18-8-30	0.65404	0.13052		平均值	0.69375	0.16637
	23-8-30	0.67276	0.13320		标准差	0.06311	0.08551
	32-8-30	0.73545	0.08168		5-8-28	0.66557	0.14648
	48-8-30	0.78127	0.04743		11-8-28	0.56098	0.10519
	50-8-28	0.69595	0.08872		13-8-28	0.71496	0.19529
	59-8-30	0.71071	0.09931		3-8-30	0.71364	0.07890
	7-9-4	0.73095	0.06975		21-8-30	0.66731	0.23981
	18-9-4	0.72239	0.07027		37-8-30	0.63333	0.23693
脏	22-9-4	0.70103	0.04272	肌病变	57-8-30	0.70211	0.28642
	53-9-4	0.74003	0.12303		80-8-30	0.64971	0.10831
	56-9-4	0.72689	0.09979		15-9-4	0.65891	0.18309
	60-9-4	0.71768	0.05073		19-9-4	0.63151	0.22443
	61-9-4	0.76758	0.07225		21-9-4	0.71839	0.19035
	平均值	0.72543	0.07968		平均值	0.66513	0.18138
	标准差	0.03071	0.032996		标准差	0.04723	0.06521

由上表可以发现，在积分粗糙度 Ri 部份，健康心脏的 Ri 平均值为 0.07912、瓣膜性疾病的 Ri 平均值为 0.16637、心肌病变的 Ri 平均值为 0.18130。同样地，可以明显的发现，心脏有疾病的患者的 Ri 值比没有心脏疾病的受试者的 Ri 值还要提高许多，因此，根据这些数据的整理比较，亦可以由心脏的 Ri 值判断出患者的瓣膜性疾病、心肌病变等心脏疾病。

再者，亦可将患者的心脏脉动信号计算出的包络线函数进行微分运算，以求出微分粗糙度，同样地，亦可从微分粗糙度的大小值判断出患者的瓣膜性疾病、心肌病变等心脏疾病。

虽然本发明以前述的较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

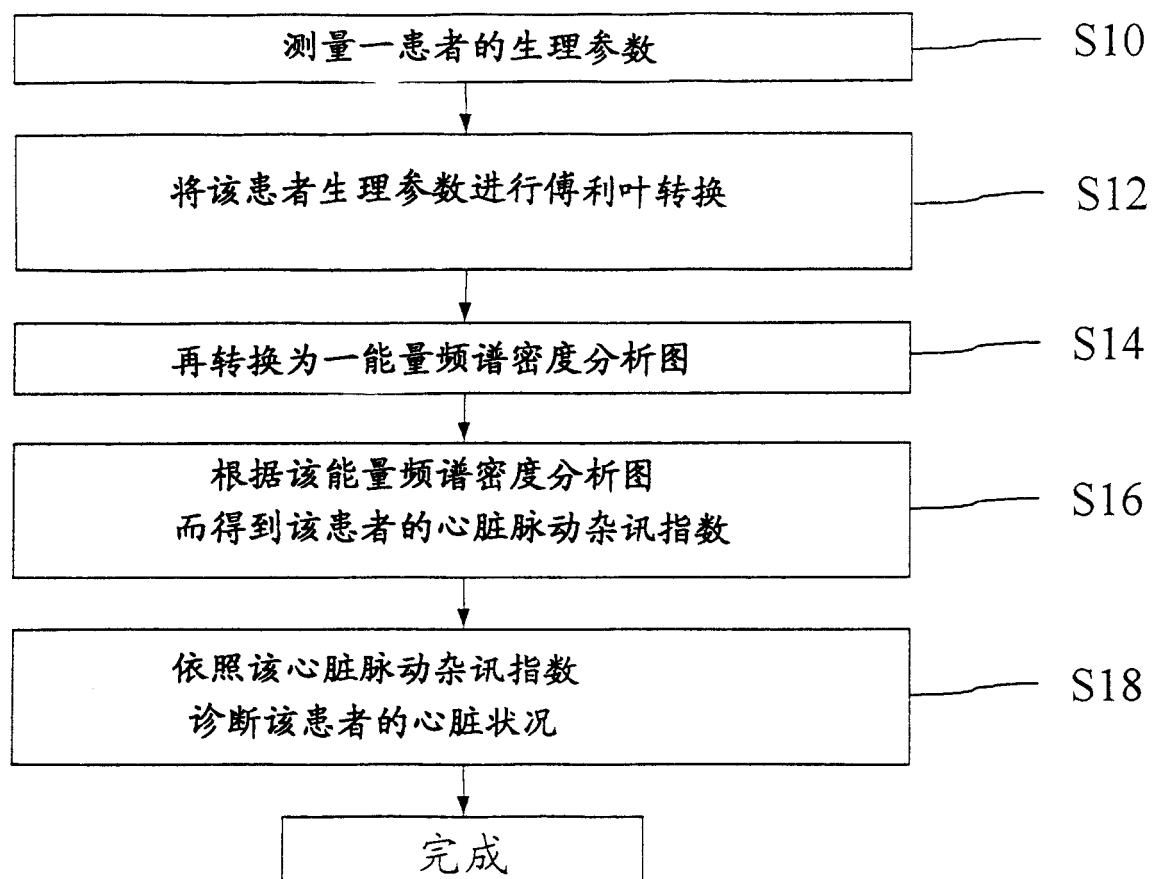


图 1

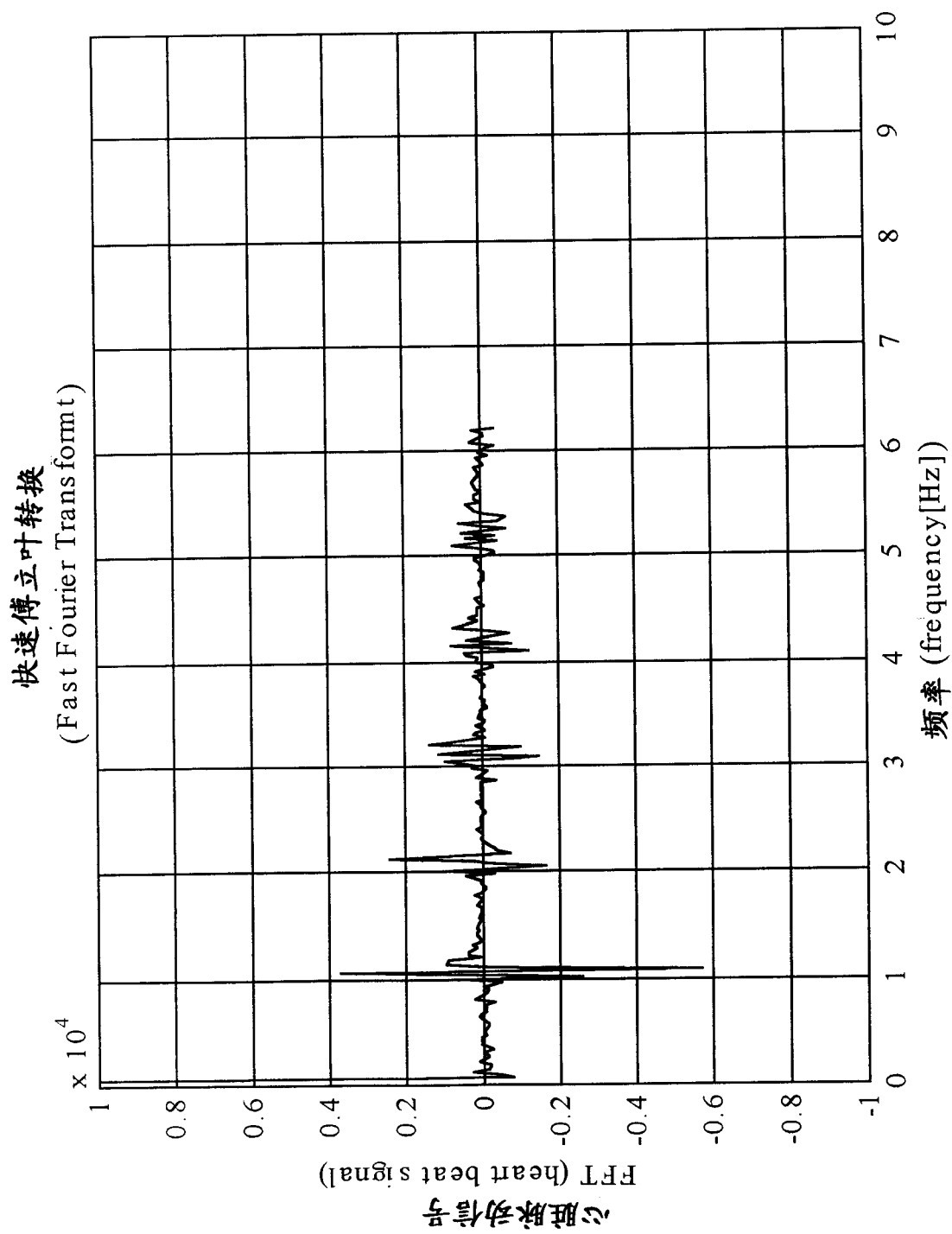


图 2A

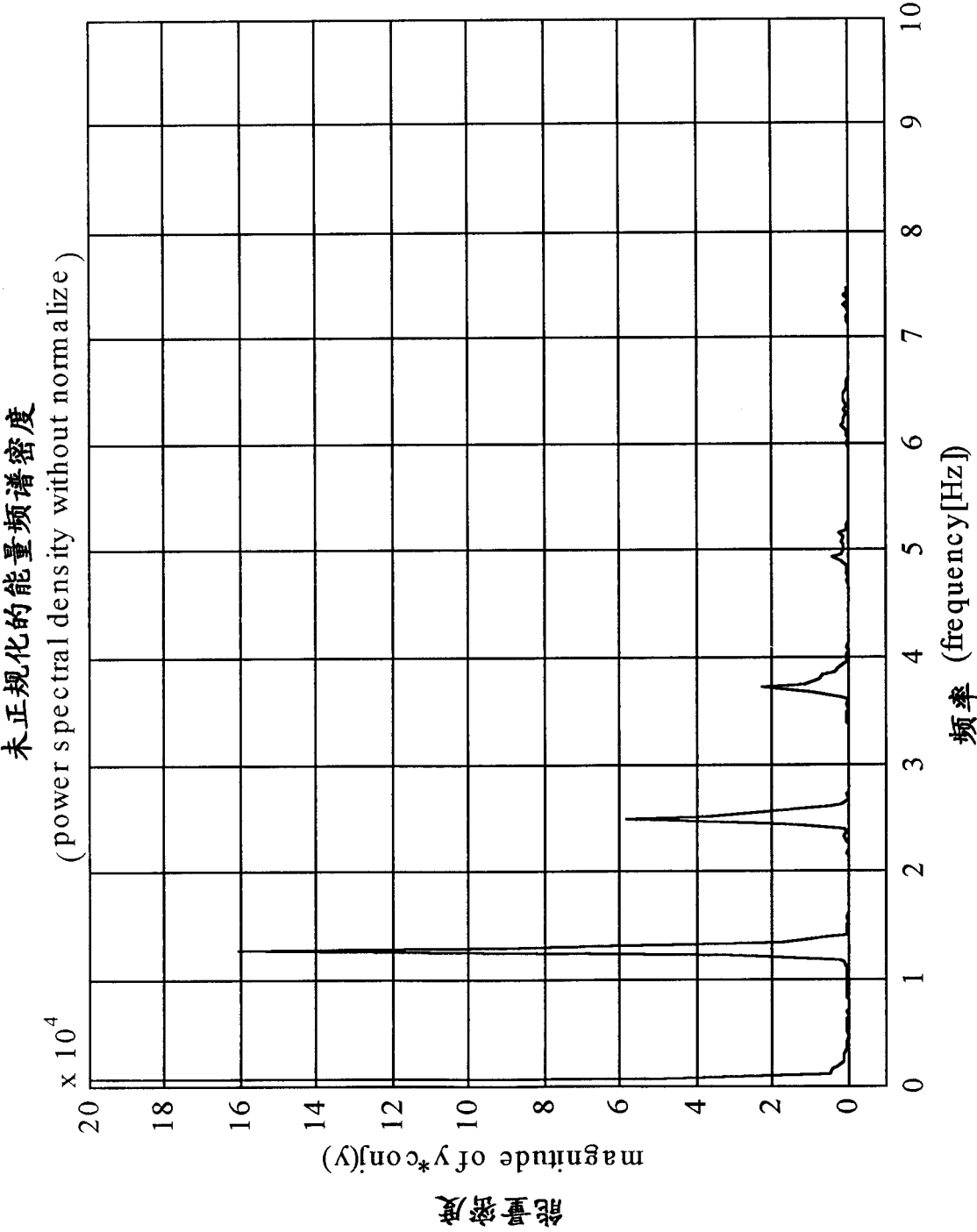


图 2B

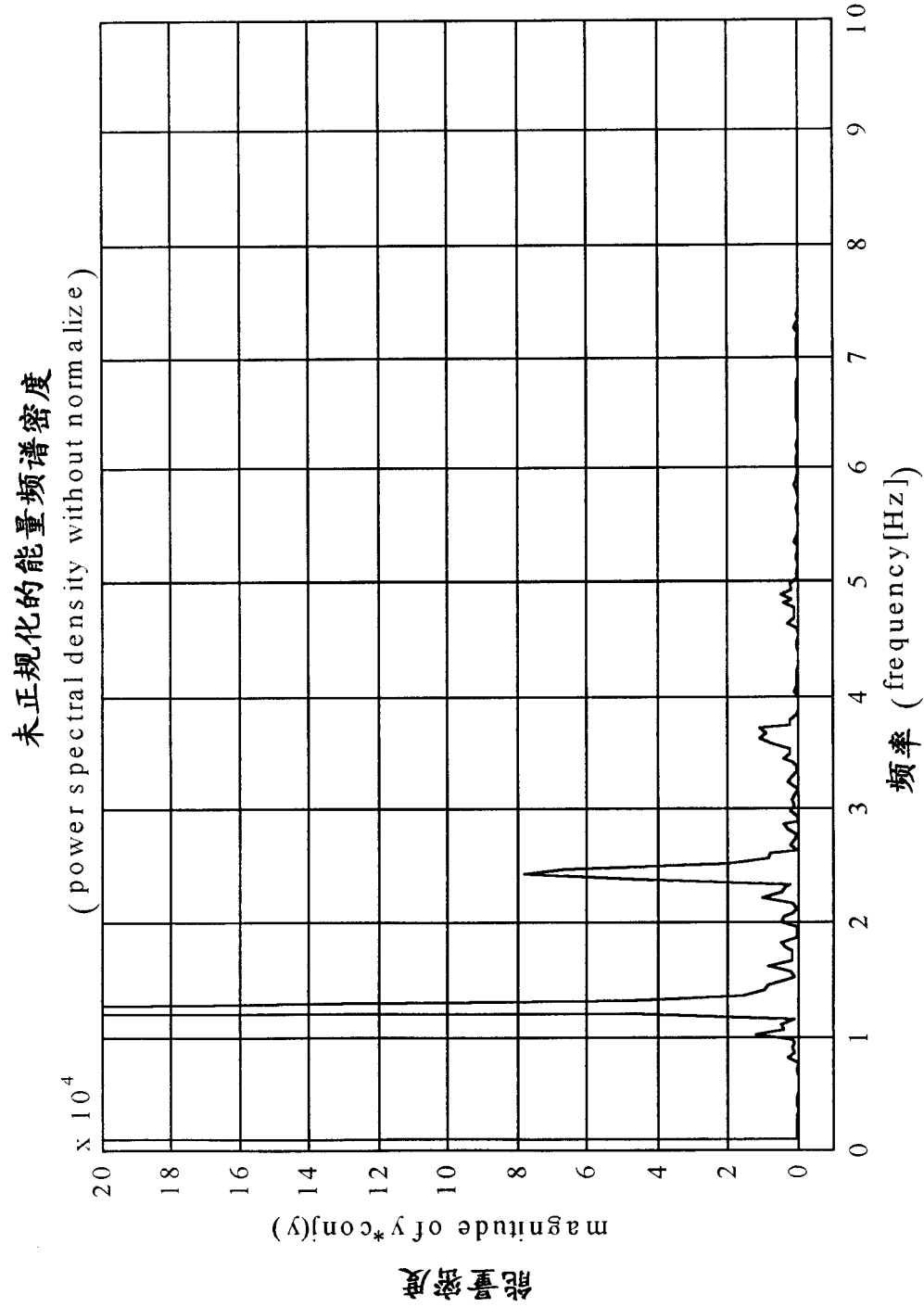


图 3

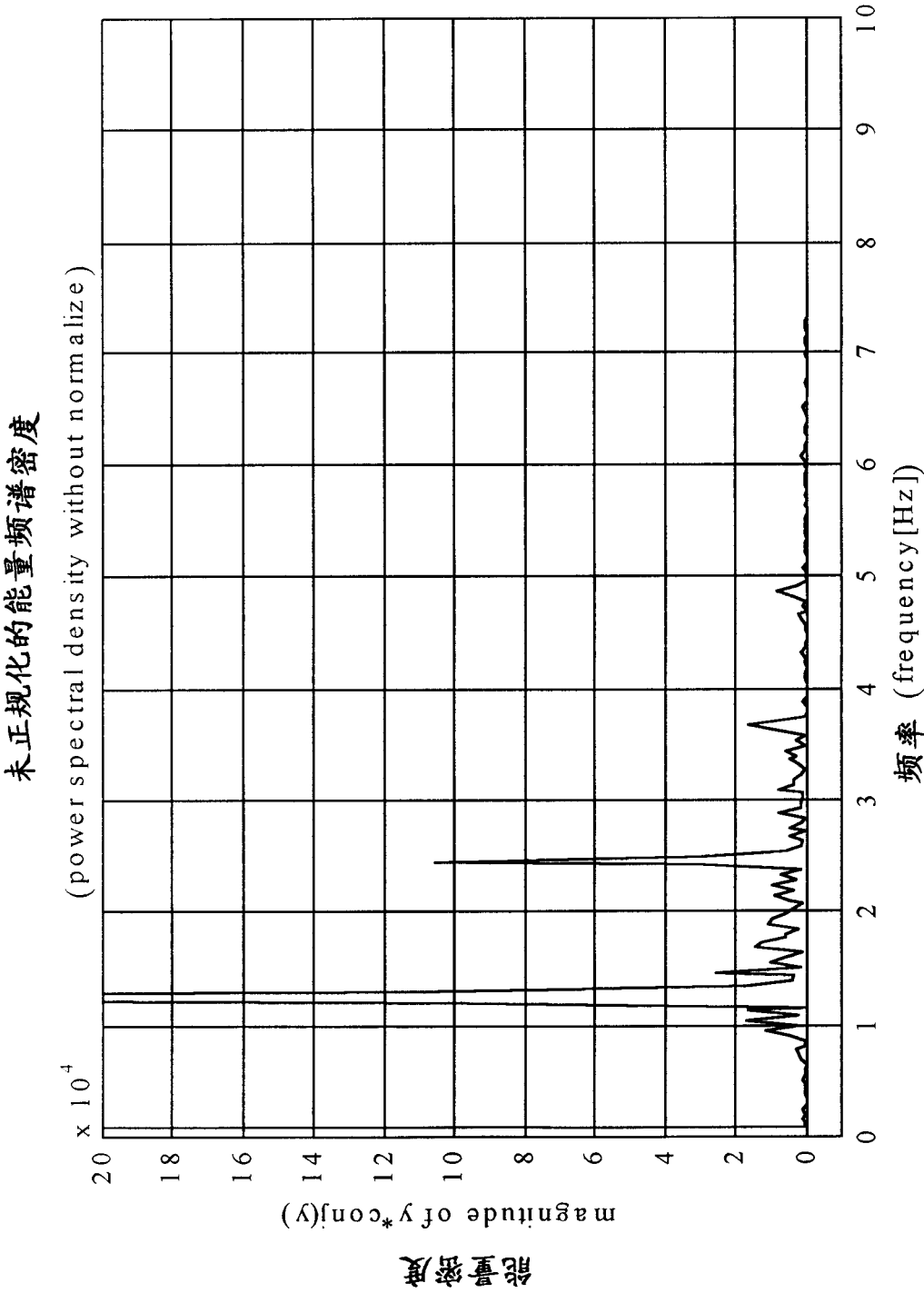


图 4

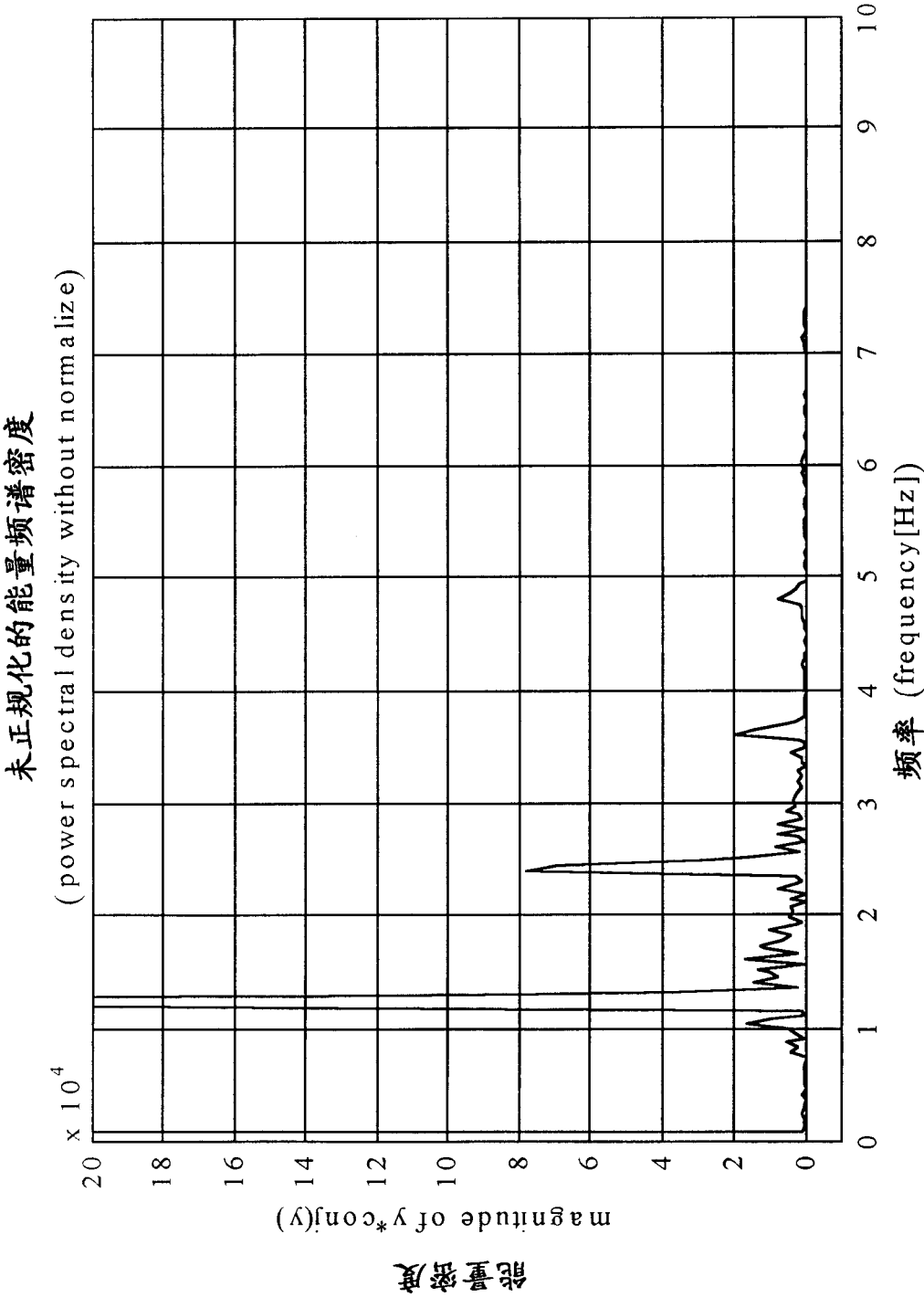


图 5

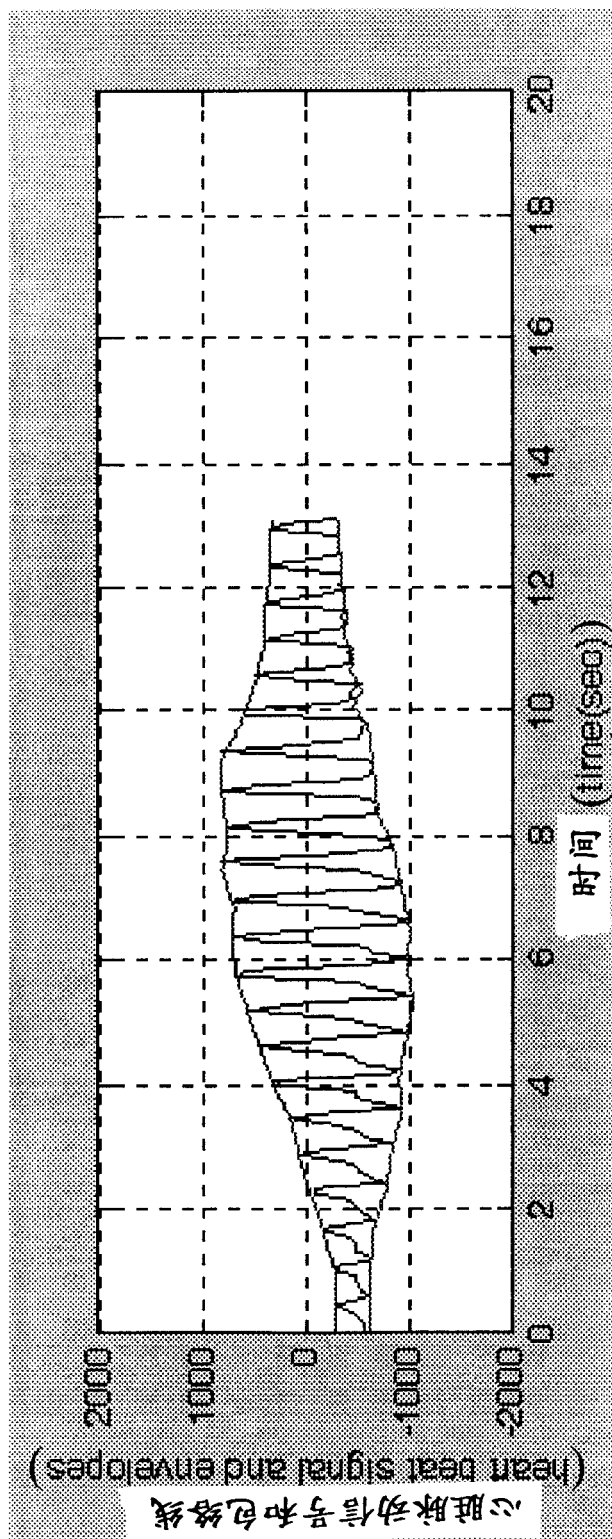


图 6A

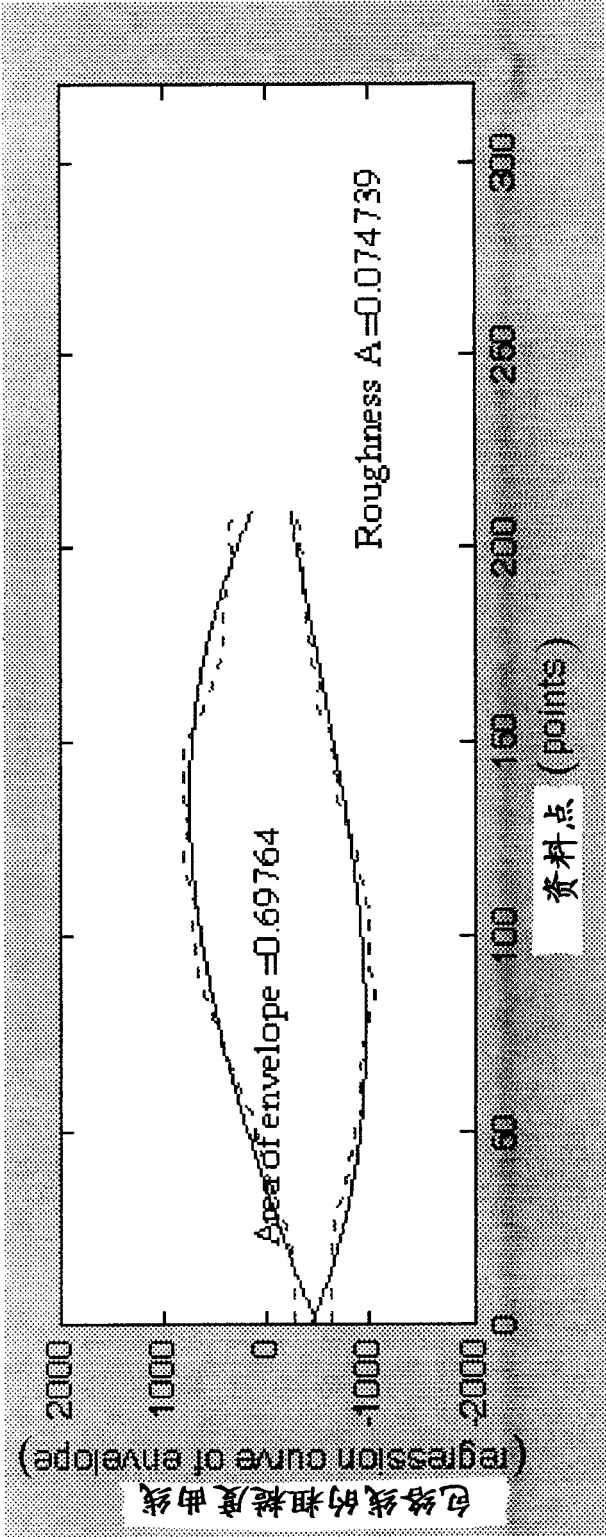


图 6B

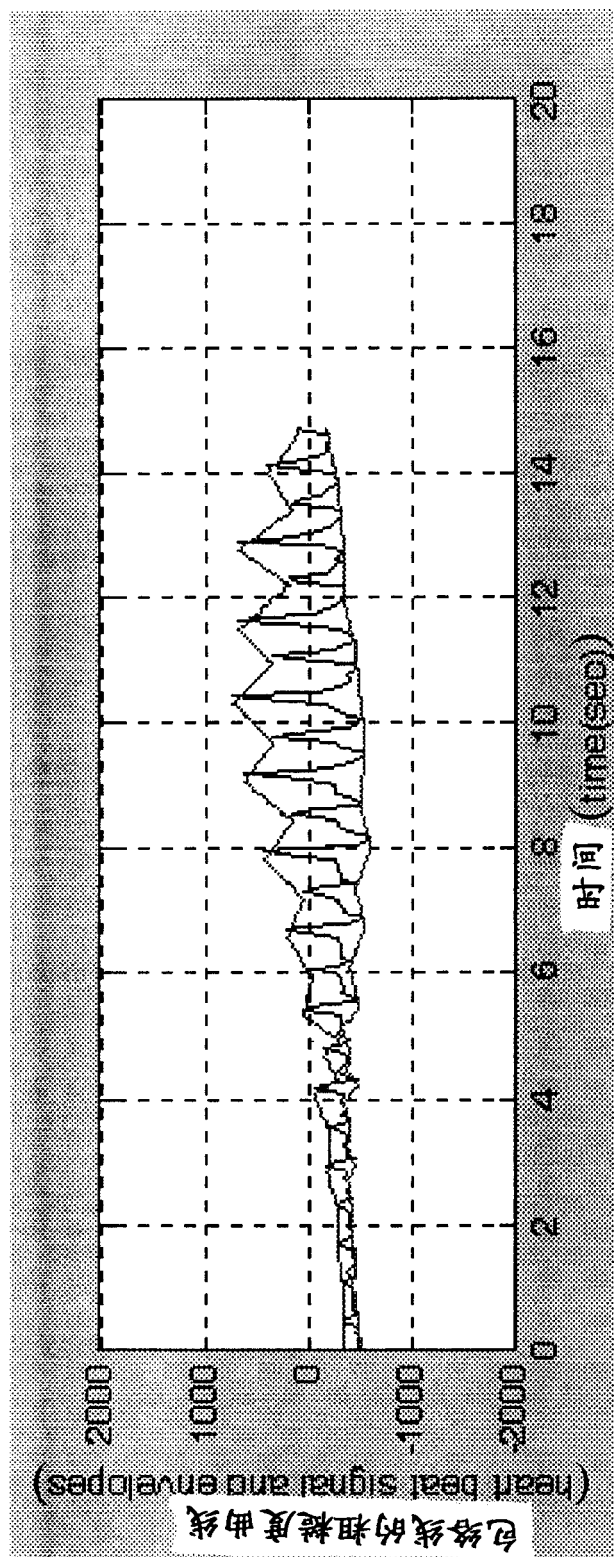


图 7A

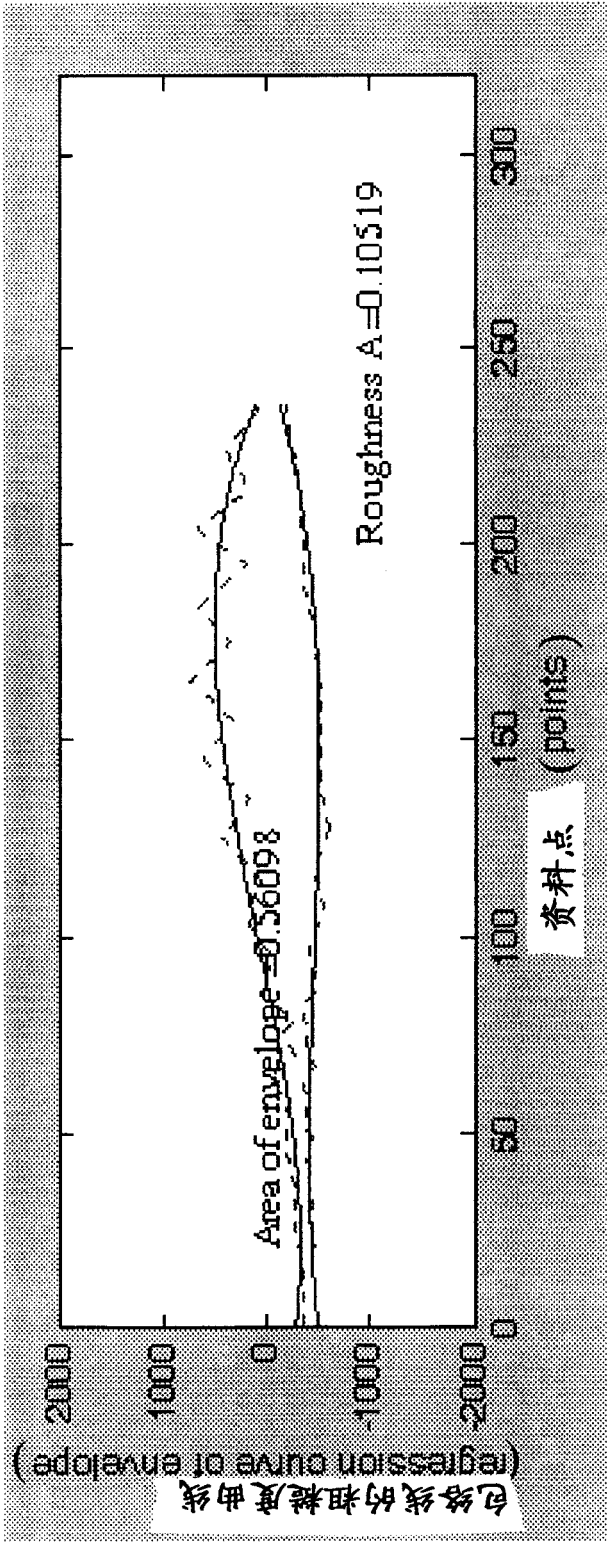


图 7B

专利名称(译)	心脏状态监测方法		
公开(公告)号	CN1517057A	公开(公告)日	2004-08-04
申请号	CN03100387.7	申请日	2003-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	张国源 张凌玲		
申请(专利权)人(译)	张国源 张玲玲		
当前申请(专利权)人(译)	张国源 张玲玲		
[标]发明人	张国源 张国辅 叶吉芳		
发明人	张国源 张国辅 叶吉芳		
IPC分类号	A61B5/00 A61B6/00		
代理人(译)	陈红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种心脏状态监测方法，测量一生命体的生理参数，将生理参数进行傅利叶转换之后，再转换为一能量频谱密度分析图，根据能量频谱密度分析图得到生命体的心脏脉动杂讯指数，并依照心脏脉动杂讯指数诊断生命体的心脏状况；本发明可使生命体免除脱除衣物的不便，利用手臂、手腕、手指或脚踝上心脏脉动的测量，再经数值运算处理后，即可正确地得知生命体心脏的状况，使生命体可轻松进行测量的工作且正确的得到身体的健康状况；并可将生理参数通过传输线路传送至医疗中心，即时记录与分析生命体目前的心脏状况，让生命体在任何地方都可轻松地测量且正确地记录当时的心脏状况，使生命体及医护人员可随时掌握当时的所有心脏状况，并作即时且有效地处理。

