



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104936510 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201380071116. 8

代理人 翟羽

(22) 申请日 2013. 12. 31

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 5/00(2006. 01)

61/747, 716 2012. 12. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2013/051100 2013. 12. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/102804 EN 2014. 07. 03

(71) 申请人 M·I·医疗动机股份有限公司

地址 以色列海法市

(72) 发明人 耶和纳坦·蒂罗许 丹尼尔·雷文

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

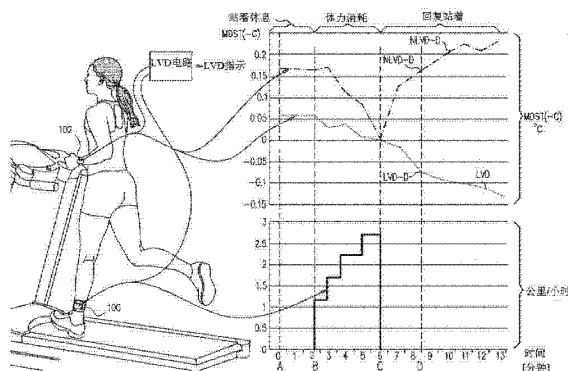
权利要求书14页 说明书21页 附图16页

(54) 发明名称

提供至少左心室功能障碍指示的系统及方法

(57) 摘要

一种用于提供至少左心室功能障碍的指示的系统包含至少一个温度传感器,用于提供基于在多个给定时间下人身上至少一个位置的皮肤温度的输出指示;至少一身体活动传感器,用于提供至少身体活动终止时及其后的输出指示;时间/温度确认器,操作来从至少一个温度传感器与至少一个身体活动传感器接收输入,以提供身体活动终止处的皮肤温度的输出指示;以及相关器,操作来将身体活动终止处的皮肤温度的输出指示,与接下来关于身体活动终止处的皮肤温度的改变的所建立的临窗数据对至少 LVD 存在行相关联,相关器提供至少 LVD 的至少一输出指示。



1. 一种用于提供至少左心室功能障碍的指示的系统,其特征在于,所述系统包含:
至少一个温度传感器,基于在多个给定时间下一人身上至少一个位置的皮肤温度提供一输出指示;
至少一个身体活动传感器,提供至少身体活动终止的一输出指示;
一时间/温度确认器,操作来从所述至少一个温度传感器与所述至少一个身体活动传感器接收输入,以提供身体活动终止时及其后的所述皮肤温度的输出指示;以及
一相关器,操作来将身体活动终止时及其后的所述皮肤温度的输出指示与关于身体活动终止时及其后的皮肤温度的改变所建立的临床数据对至少 LVD 的存在进行相关联,所述相关器提供至少 LVD 的至少一输出指示。
2. 如权利要求 1 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别在一个人的身体的两个不同的区域测量温度和身体活动。
3. 如权利要求 1 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别在一个人的身体的一单一区域测量温度和身体活动。
4. 如权利要求 1 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别测量温度和身体活动,如此一来所述温度代表在比主要经历身体活动的一区域较不活跃的一身体区域的皮肤温度。
5. 如前述权利要求其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述至少一身体活动传感器被实施于一跑步机中。
6. 如前述权利要求其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述温度传感器测量一个人手腕上的皮肤温度。
7. 如前述权利要求其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述身体活动传感器是安装在人身体上正在经历体力消耗的部分,而所述温度传感器安装在人的身体上没有经历体力消耗的部分。
8. 如前述权利要求其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:
人的体力消耗是从在标示为时间 A 的时间点一起点被量测,在所述时间 A,人是站着休息;
体力消耗的起始是开始于标示为时间 B 的时间点;以及
所述体力消耗终止于标示为时间 C 的时间点。
9. 如权利要求 8 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:
时间 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;
时间 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟;以及
又一时间中的量测点,标示为时间 D,是建立在时间 C 之后的大约 2.3 分钟。
10. 如权利要求 9 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:
针对一无 LVD 的人,相关关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加无 LVD。
11. 如权利要求 9 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:
相关针对一无 LVD 的人,相关关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时

间点 D 为增加。(请参考 claim 10 的改法适当修改)

12. 如权利要求 1-11 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,还包含射血分数计算器用以操作以确认针对所述人的射血分数(EF)。

13. 如权利要求 12 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:(请参照前面修改)

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测;

体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B;

所述体力消耗被终止在指定的时间点 C;

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟;

又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟;

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人;

相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度(MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及

包含射血分数计算器用以操作以确认针对所述人的射血分数(EF);所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:射血分数(EF)(%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD$

其中:

K1-K9 是常数;

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点;

A 是以年为单位的岁数;

MF 是 0 代表男,且 1 代表女;

W 是体重以公斤为单位;

HT 是身高以厘米为单位;

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离;

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间;以及

LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

14. 如权利要求 13 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

K1 约是 26, K2 约是 -1.5, K3 约是 -0.1, K4 约是 1.93, K5 约为 -0.3,

K6 约是 0.3, K7 约是 -0.03, 公斤大约是 2.6 而 K9 大约是 -30。

15. 如权利要求 12 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 B 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测;

所述体力消耗被终止时的时间点指定为 C;

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟;

又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟;

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D, 针对一无 LVD 人 ;

相关针对一无 LVD 的人, 相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法 :

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP$

其中 :

K1-K12 是常数 ;

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点, 位在 D 点 ;

A 是以年为单位的岁数 ;

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女 ;

W 是体重以公斤为单位 ;

HT 是身高以厘米为单位 ;

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离 ;

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间 ;

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD ;

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压 ;

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压 ; 以及

TEMP 是以 °C 为单位的口腔温度。

16. 如权利要求 15 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于 :

K1 约是 -26, K2 约是 -7, K3 约是 -0.05, K 约是 1.3, K5 约是 -0.2,

K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.6, K9 约是 -32, K10 约是 0.05,

K11 约是 0.1 而 K12 约是 1.3。

17. 如权利要求 12 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于 :

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点, 在所述人是站着休息时被量测 ;

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟 ;

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟 ;

又一时间中的量测点, 指定的时间点 D, 是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟 ;

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D, 针对一无 LVD 人 ;

相关针对一无 LVD 的人, 相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法 :

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP + K13 \times HRC/HRD$

其中 :

K1-K13 是常数 ;

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点;

A 是以年为单位的岁数;

MF 是 0 代表男,且 1 代表女;

W 是体重以公斤为单位;

HT 是身高以厘米为单位;

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离;

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间;

LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD;

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压;

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压;

TEMP 是以℃为单位的口腔温度;

HRC 是在时间点 C 以每分钟的节拍 (BPM) 为单位的心率;以及

HRD 是在时间点 D 以 BPM 为单位的心率。

18. 如权利要求 17 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

K1 约是 10, K2 约是 -3, K3 约是 -0.1, K4 约是 -0.2, K5 约是 -0.2,

K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.3, K9 约是 -31, K10 约是 0.1,

K11 约是 0.01, K12 约是 0.4 而 K13 约是 -1。

19. 如权利要求 9-18 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,所述身体活动传感器提供指示体力消耗起始 (OOPE) (时间点 B)、体力消耗终止 (TOPE) (时间点 C) 以及体力消耗期间旅行距离 (DTDE) 的输出。

20. 如权利要求 17 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,还包含一最低消耗程度计算器,接收所述身体活动传感器的所述输出,并提供指示在 OOPE 和 TOPE 之间是否已超过了针对体力消耗的一最低临界值的一输出。

21. 如权利要求 1-4 其中之一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点,在所述人是坐着休息时被量测;以及

所述身体活动被终止时的一时间点指定为时间 F。

22. 如权利要求 21 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 与一参考时间点 G 之间的一时间间隔大约是 3 分钟;以及三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

23. 如权利要求 22 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

三个另外的时间测量点中至少二个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

24. 如权利要求 23 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于:

三个另外的时间测量点,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

25. 如权利要求 22-24 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统,其特征在于,

所述所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多。

26. 如权利要求 22-25 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于, 还包含一射血分数计算器用于操作以确认针对所述人的所述射血分数 (EF)。

27. 如权利要求 26 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

计算一所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)), 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times \text{MDST}(H2-G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times \text{SBP} + K8 \times \text{DBP} + K9 \times \text{TEMP}$

其中:

K1-K9 是常数;

MDST(H2-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H2 点;

A 是以年为单位的岁数;

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女;

W 是体重以公斤为单位;

HT 是身高以厘米为单位;

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压;

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压; 以及

TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

28. 如权利要求 27 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

K1 约是 -1694, K2 约是 100, K3 约是 0.59, K4 约是 44.2, K5 约是 -1.71, K6 约是 2.22, K7 约是 -1.41, K8 约是 -0.05 而 K9 约是 44.3。

29. 如权利要求 26 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

计算一所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)), 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(H3-G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times SBP + K8 \times DBP + K9 \times TEMP$

其中：

K1-K9 是常数；

MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H3 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

LVD 是 0 代表无 LVD，且 1 代表 LVD；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

30. 如权利要求 29 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统，其特征在于：

K1 约是 -1065, K2 约是 55.6, K3 约是 0.36, K4 约是 34.1, K5 约是 -1.37, K6 约是 1.58, K7 约是 -1.10, K8 约是 -0.07 而 K9 约是 29.0。

31. 如权利要求 26 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统，其特征在于：

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点，在所述人是坐着休息时被量测；

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F；

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟；

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟；

三个另外的时间测量点中至少一个，指定的时间点 H1、H2 与 H3，是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟；

一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多，以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法：

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(H1-G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times SBP + K8 \times DBP + K9 \times TEMP + K10 \times LVD$

其中：

K1-K10 是常数；

MDST(H1-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H1 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；

TEMP 是以℃为单位的口腔温度；以及

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

32. 如权利要求 31 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

K1 约是 -192, K2 约是 35.5, K3 约是 0.11, K4 约是 4.05, K5 约是 -0.33,
K6 约是 0.30, K7 约是 -0.11, K8 约是 0.03, K9 约是 6.32 而 K10 约是 -26.0。

33. 如权利要求 40 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(H3-G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times SBP + K8 \times DBP + K9 \times TEMP + K10 \times LVD$

其中:

K1-K10 是常数;

MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H3 点;

A 是以年为单位的岁数;

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女;

W 是体重以公斤为单位;

HT 是身高以厘米为单位;

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压;

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压;

TEMP 是以℃为单位的口腔温度; 以及

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

34. 如权利要求 33 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于:

K1 约是 -85.3, K2 约是 14.4, K3 约是 0.07, K4 约是 3.04, K5 约是 -0.24, K6 约是 0.19,
K7 约是 -0.10, K8 是约 0.05, K9 是约 3.77 而 K10 约是 -24.7。

35. 如权利要求 22-34 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于,

所述身体活动传感器提供指示起始位置变化 (OOPC), 位置变化终止 (TOPC) (时间点 F) 以及位置变化 (CIP) 的输出。

36. 如权利要求 35 所述的用于提供至少 LVD 的指示的系统, 其特征在于, 还包含一个身体位置变化计算器接收所述身体活动传感器的所述输出, 并提供指示在 OOPC 和 TOPC 与位置变化种类 (TYPC) 之间是否已执行了一认可位置变化。

37. 一种用于提供至少 LVD 的一指示的方法, 其特征在于, 所述方法包含:

感测在多个给定时间下在一人身上至少一个位置的目标的一皮肤温度;

提供基于所述感测的多个皮肤温度输出指示；

感测所述目标的身体活动并提供至少所述身体活动终止时及其后的一输出指示；

确认在所述身体活动终止处的所述目标的皮肤温度，并且基于所述身体活动的至少终止的所述输出指示与所述多个皮肤温度输出指示；

从所述至少一个温度传感器与所述至少一个身体活动传感器接收输入，以提供身体活动终止处的所述皮肤温度的输出指示；

将身体活动终止处的目标的所述皮肤温度，与接下来关于身体活动终止处的皮肤温度的改变的所建立的临窗数据对至少 LVD 存在行相关联；以及

提供至少 LVD 的至少一输出指示。

38. 如权利要求 37 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，所述感测一皮肤温度和所述感测身体活动的方法分别包含感测皮肤温度和感测身体活动在一人的身体的两个不同的区域。

39. 如权利要求 37 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，所述感测皮肤温度和所述感测身体活动的方法分别包含感测皮肤温度和感测身体活动在一人的身体的一单一区域。

40. 如权利要求 37 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，所述感测一皮肤温度和所述感测身体活动分别包含感测在比主要经历身体活动的一区域较不活跃的一身体区域的皮肤温度。

41. 如权利要求 37-40 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于：

人的体力消耗是从在指定的时间点 A 的一起点，在所述人是站着休息时被量测；

体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B；

所述体力消耗被终止在指定的时间点 C；

点 A 和 B 之间的时间间隔大约为 2 分钟；

时间之间的时间间隔点 B 和 C 是约 4 分钟；以及

又一时间中的量测点，指定的时间点 D，是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟。

42. 如权利要求 41 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD，当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D 时。

43. 如权利要求 41 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD，当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 减至时间点 D 时。

44. 如权利要求 37-43 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于，还包含确认针对所述目标的射血分数 (EF)。

45. 如权利要求 44 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于：

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点，在所述人是站着休息时被量测；

体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B；

所述体力消耗被终止在指定的时间点 C；

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟；

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟；

又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟；

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人；

相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及

所述射血分数包含使用以下一般形式的算法:射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD$

其中：

K1-K9 是常数；

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男,且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离；

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间；以及

LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

46. 如权利要求 45 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于：

K1 约是 26, K2 约是 -1.5, K3 约是 -0.1, K4 约是 1.93, K5 约是 -0.3,

K6 约是 0.3, K7 约是 -0.03, K8 约是 2.6 而 K9 约是 -30。

47. 如权利要求 44 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于：

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测；

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟；

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟；

又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟；

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人；

相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法：

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP$

其中：

K1-K12 是常数；

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男,且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离；

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间；

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

48. 如权利要求 47 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法：

K1 约是 -26, K2 约是 -7, K3 约是 -0.05, K4 约是 1.3, K5 约是 -0.2,

K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.6, K9 约是 -32, K10 约是 0.05,

K11 约是 0.1 而 K12 约是 1.3。

49. 如权利要求 44 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法, 其特征在于：

所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点, 在所述人是站着休息时被量测；

点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟；

时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟；

又一时间中的量测点, 指定的时间点 D, 是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟；

所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D, 针对一无 LVD 人；

相关针对一无 LVD 的人, 相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法：

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times \text{MDST}(D-C) + K3 \times A + K4 \times \text{MF} + K5 \times W + K6 \times \text{HT} + K7 \times \text{DTDE} + K8 \times \text{DPEM} + K9 \times \text{LVD} + K10 \times \text{SBP} + K11 \times \text{DBP} + K12 \times \text{TEMP} + K13 \times \text{HRC}/\text{HRD}$

其中：

K1-K13 是常数；

MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点, 位在 D 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离；

DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间；

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；

TEMP 是以℃为单位的口腔温度；

HRC 是在时间点 C 以每分钟的节拍 (BPM) 为单位的心率；以及

HRD 是在时间点 D 以 BPM 为单位的心率。

50. 如权利要求 49 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于:

K1 约是 10, K2 约是 -3, K3 约是 -0.1, K4 约是 -0.2, K5 约是 -0.2,

K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.3, K9 约是 -31, K10 约是 0.1,

K11 约是 0.01, K12 约是 0.4 而 K13 约是 -1。

51. 如权利要求 37-40 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于:
所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点,在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的一时间点指定为时间 F;

点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 与一参考时间点 G 之间的一时间间隔大约是 3 分钟;以及三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

52. 如权利要求 51 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于,所述所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多。

53. 如权利要求 51 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于,

至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD,当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)),在,时间点 G 与时间点 H1、H2 和 H3 其中至少一个之间,高于一对应预定临界值时。

54. 如权利要求 51 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于,至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD,当所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)) 以比一对应预定临界值低的速率从时间点 G 减至时间点 H、H2 和 H3 其中至少一个时。

55. 如权利要求 51 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于,至少 LVD 的所述输出指示会指示有 LVD,当所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)) 以比一对应预定临界值高的速率从时间点 G 减至时间点 H、H2 和 H3 其中至少一个时。

56. 一种用于提供根据 LVD 的至少一个指示,如权利要求 51 的方法,至少 LVD 的所述输出指示会指示有 LVD,当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)),在,时间点 G 与时间点 H1、H2 和 H3 其中至少一个之间,低于一对应预定临界值时。

57. 如权利要求 51-56 其中任一所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于,还包含确认所述目标的射血分数 (EF)。

58. 如权利要求 57 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法,其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点,在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 的计算,以及

所述确定射血分数包含使用以下一般形式的算法：

$$\text{射血分数 (EF) (\%)} = K1 + K2 \times \text{MDST}(\text{H2}-\text{G}) + K3 \times \text{A} + K4 \times \text{MF} + K5 \times \text{W} + K6 \times \text{HT} + K7 \times \text{SBP} + K8 \times \text{DBP} + K9 \times \text{TEMP}$$

其中：

K1-K9 是常数；

MDST(H2-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H2 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

59. 如权利要求 58 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于：

K1 约是 -1694，K2 约是 100，K3 约是 0.59，K4 约是 44.2，K5 约是 -1.71，

K6 约是 2.22，K7 约是 -1.41，K8 约是 -0.05 而 K9 约是 44.3。

60. 如权利要求 59 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法，其特征在于：

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点，在所述人是坐着休息时被量测；

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F；

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟；

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟；

三个另外的时间测量点中至少一个，指定的时间点 H1、H2 与 H3，是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟；

一所量测差异分皮肤温度相关于 G 点 (MDST(-G)) 的计算，以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法：

$$\text{射血分数 (EF) (\%)} = K1 + K2 \times \text{MDST}(\text{H3}-\text{G}) + K3 \times \text{A} + K4 \times \text{MF} + K5 \times \text{W} + K6 \times \text{HT} + K7 \times \text{SBP} + K8 \times \text{DBP} + K9 \times \text{TEMP}$$

其中：

K1-K9 是常数；

MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H3 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

61. 根据权利要求 60 和其中的方法：

K1 约是 -1065, K2 约是 55.6, K3 约是 0.36, K4 约是 34.1, K5 约是 -1.37, K6 约是 1.58, K7 约是 -1.10, K8 约是 -0.07 而 K9 约是 29.0。

62. 如权利要求 57 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法, 其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times \text{MDST}(H1-G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times \text{SBP} + K8 \times \text{DBP} + K9 \times \text{TEMP} + K10 \times \text{LVD}$

其中:

K1-K10 是常数;

MDST(H1-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H1 点;

A 是以年为单位的岁数;

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女;

W 是体重以公斤为单位;

HT 是身高以厘米为单位;

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压;

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压;

TEMP 是以℃为单位的口腔温度; 以及

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

63. 如权利要求 62 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法, 其特征在于:

K1 约是 -192, K2 约是 35.5, K3 约是 0.11, K4 约是 4.05, K5 约是 -0.33,

K6 约是 0.30, K7 约是 -0.11, K8 约是 0.03, K9 约是 6.32 而 K10 约是 -26.0。

64. 如权利要求 57 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法, 其特征在于:

所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测;

所述身体活动被终止时的时间点指定为 F;

点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟;

时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟;

三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟;

一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多, 以及

所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法：

$$\text{射血分数 (EF) (\%)} = K1 + K2 \times \text{MDST (H3-G)} + K3 \times A + K4 \times \text{MF} + K5 \times W + K6 \times \text{HT} + K7 \times \text{SBP} + K8 \times \text{DBP} + K9 \times \text{TEMP} + K10 \times \text{LVD}$$

其中：

K1-K10 是常数；

MDST (H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H3 点；

A 是以年为单位的岁数；

MF 是 0 代表男, 且 1 代表女；

W 是体重以公斤为单位；

HT 是身高以厘米为单位；

SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；

TEMP 是以℃为单位的口腔温度；以及

LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

65. 如权利要求 64 所述的用于提供至少 LVD 的指示的方法, 其特征在于：

K1 约是 -85.3, K2 约是 14.4, K3 约是 0.07, K4 约是 3.04, K5 约是 -0.24, K6 约是 0.19, K7 约是 -0.10, K8 约是 0.05, K9 约是 3.77 而 K10 约是 -24.7。

提供至少左心室功能障碍指示的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗诊断的系统和方法,一般且更具体地,是针对左心室功能障碍(Left Ventricular Dysfunction, LVD) 的诊断。

背景技术

[0002] 各种类型的系统和心功能诊断方法是已知的现有技术。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为左心室功能障碍(Left Ventricular Dysfunction, LVD) 的诊断提供改进的医疗诊断系统。

[0004] 因此,依据本发明一较佳实施例提供了至少左心室功能障碍(Left Ventricular Dysfunction, LVD) 的一指示的系统,其特征在于,所述系统包含至少一个温度传感器,基于在多个给定时间下一人身上至少一个位置的皮肤温度提供一输出指示;至少一个身体活动传感器,用于提供至少身体活动终止时及其后的一输出指示;一时间/温度确认器,操作来从所述至少一个温度传感器与所述至少一个身体活动传感器接收输入,以提供身体活动终止处的所述皮肤温度的输出指示;以及一相关器,操作来将身体活动终止处的所述皮肤温度的输出指示,与接下来关于身体活动终止处的皮肤温度的改变的所建立的临窗数据对至少 LVD 存在行相关联,所述相关器提供至少 LVD 的至少一输出指示。

[0005] 较佳地,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别在一个人的身体的两个不同的区域测量温度和身体活动。或者,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别在一个人的身体的一单一区域测量温度和身体活动。

[0006] 依据本发明一较佳实施例,所述至少一温度传感器和所述至少一身体活动传感器分别测量温度和身体活动,如此一来所述温度代表在比主要经历身体活动的一区域较不活跃的一身体区域的皮肤温度。

[0007] 较佳地,所述至少一身体活动传感器被实施于一跑步机中。

[0008] 或者另外,所述温度传感器测量一个人手腕上的皮肤温度。

[0009] 依据本发明一较佳实施例,所述身体活动传感器是安装在人身体上正在经历体力消耗的部分,而所述温度传感器安装在人的身体上没有经历体力消耗的部分。

[0010] 较佳的,人的体力消耗是从在指定的时间点 A 的一起点,在所述人是站着休息时被量测,体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B 以及所述体力消耗被终止在指定的时间点 C。

[0011] 另外,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,以及又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟。

[0012] 依据本发明一较佳实施例,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人。

[0013] 或者另外,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加。

[0014] 较佳地,还包含射血分数计算器用以操作以确认针对所述人的射血分数 (EF)。

[0015] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B,所述体力消耗被终止在指定的时间点 C,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:

[0016] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times \text{MDST}(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times \text{DTDE} + K8 \times \text{DPEM} + K9 \times \text{LVD}$

[0017] 其中 K1-K9 是常数,MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点,A 是以年为单位的岁数,MF 是 0 代表男,且 1 代表女,W 是体重以公斤为单位,HT 是身高以厘米为单位,DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离,DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间,以及 LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0018] 较佳地,K1 约是 26,K2 约是 -1.5,K3 约是 -0.1,K4 约是 1.93,K5 约为 -0.3,K6 约是 0.3,K7 约是 -0.03,公斤大约是 2.6 而 K9 大约是 -30。

[0019] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 B 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,所述体力消耗被终止时的时间点指定为 C,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:

[0020] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times \text{MDST}(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times \text{DTDE} + K8 \times \text{DPEM} + K9 \times \text{LVD} + K10 \times \text{SBP} + K11 \times \text{DBP} + K12 \times \text{TEMP}$

[0021] 其中 K1-K12 是常数,MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点,A 是以年为单位的岁数,MF 是 0 代表男,且 1 代表女,W 是体重以公斤为单位,HT 是身高以厘米为单位,DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离,DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间,LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD,SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压,DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压,以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0022] 较佳地,K1 约是 -26,K2 约是 -7,K3 约是 -0.05,K 约是 1.3,K5 约是 -0.2,K6 约是 0.2,K7 约是 -0.05,K8 约是 3.6,K9 约是 -32,K10 约是 0.05,K11 约是 0.1 而 K12 约是 1.3。

[0023] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点

C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度(MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:

[0024] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(D-C) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x DTDE + K8x DPEM + K9x LVD + K10x SBP + K11x DBP + K12x TEMP + K13x HRC/HRD$

[0025] 其中 K1-K13 是常数,MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点,A 是以年为单位的岁数,MF 是 0 代表男,且 1 代表女,W 是体重以公斤为单位,HT 是身高以厘米为单位,DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离,DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间,LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD,SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压,DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压,TEMP 是以℃为单位的口腔温度,HRC 是在时间点 C 以每分钟的节拍 (BPM) 为单位的心率,以及 HRD 是在时间点 D 以 BPM 为单位的心率。

[0026] 较佳地,K1 约是 10,K2 约是 -3,K3 约是 -0.1,K4 约是 -0.2,K5 约是 -0.2,K6 约是 0.2,K7 约是 -0.05,K8 约是 3.3,K9 约是 -31,K10 约是 0.1,K11 约是 0.01,K12 约是 0.4 而 K13 约是 -1。

[0027] 依据本发明一较佳实施例,所述身体活动传感器提供指示体力消耗起始 (OOPE) (时间点 B)、体力消耗终止 (TOPE) (时间点 C) 以及体力消耗期间旅行距离 (DTDE) 的输出。

[0028] 另外,所述系统还包含一最低消耗程度计算器,接收所述身体活动传感器的所述输出,并提供指示在 OOPE 和 TOPE 之间是否已超过了针对体力消耗的一最低临界值的一输出。

[0029] 依据本发明一较佳实施例,所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点,在所述人是坐着休息时被量测,以及所述身体活动被终止时的一时间点指定为时间 F。

[0030] 另外,点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 F 与一参考时间点 G 之间的一时间间隔大约是 3 分钟,以及三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

[0031] 较佳地,三个另外的时间测量点中至少二个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

[0032] 另外,三个另外的时间测量点,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

[0033] 依据本发明一较佳实施例,所述所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一无 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多。

[0034] 较佳地,所述系统还包含一射血分数计算器用于操作以确认针对所述人的所述射血分数 (EF)。

[0035] 依据本发明一较佳实施例,所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点,在所述人是坐着休息时被量测,所述身体活动被终止时的时间点指定为 F,点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟,三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟,算一所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)),以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

[0036] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H2-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0037] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H2-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H2 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, 以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0038] 较佳地, K1 约是 -1694, K2 约是 100, K3 约是 0.59, K 约是 44.2, K5 约是 -1.71, K6 约是 2.22, K7 约是 -1.41, K8 约是 -0.05 而 K9 约是 44.3。

[0039] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟, 计算一所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)), 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

[0040] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H3-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0041] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H3 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压; 以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0042] 较佳地, K1 约是 -1065, K2 约是 55.6, K3 约是 0.36, K4 约是 34.1, K5 约是 -1.37, K6 约是 1.58, K7 约是 -1.10, K8 约是 -0.07 而 K9 约是 29.0。

[0043] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟, 一量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多, 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

[0044] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H1-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP} + K10x \text{ LVD}$

[0045] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H1-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H1 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, TEMP 是以℃为单位的口腔温度, 以及 LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

[0046] 较佳地, K1 约是 -192, K2 约是 35.5, K3 约是 0.11, K4 约是 4.05, K5 约是 -0.33, K6 约是 0.30, K7 约是 -0.11, K8 约是 0.03, K9 约是 6.32 而 K10 约是 -26.0。

[0047] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间

测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟,一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

[0048] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(H3 - G) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times SBP + K8 \times DBP + K9 \times TEMP + K10 \times LVD$

[0049] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点,位在 H3 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男,且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, TEMP 是以℃为单位的口腔温度;以及 LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0050] 较佳地, K1 约是 -85.3, K2 约是 14.4, K3 约是 0.07, K4 约是 3.04, K5 约是 -0.24, K6 约是 0.19, K7 约是 -0.10, K8 是约 0.05, K9 是约 3.77 而 K10 约是 -24.7。

[0051] 依据本发明一较佳实施例,所述身体活动传感器提供指示起始位置变化 (OOPC), 位置变化终止 (TOPC) (时间点 f) 以及位置变化 (CIP) 的输出。

[0052] 另外,所述系统还包含一个身体位置变化计算器接收所述身体活动传感器的所述输出,并提供指示在 OOPC 和 TOPC 与位置变化种类 (TYPC) 之间是否已执行了一认可位置变化。

[0053] 依据本发明另一较佳实施例,提出一种用于提供至少 LVD 的一指示的方法,所述方法包含感测在多个给定时间下在一人身上至少一个位置的目标的一皮肤温度,提供基于所述感测的多个皮肤温度输出指示,感测所述目标的身体活动并提供至少所述身体活动终止时及其后的一输出指示,确认在所述身体活动终止处的所述目标的皮肤温度,并且基于所述身体活动的至少终止的所述输出指示与所述多个皮肤温度输出指示,从所述至少一个温度传感器与所述至少一个身体活动传感器接收输入,以提供身体活动终止处的所述皮肤温度的输出指示,将身体活动终止处的目标的所述皮肤温度,与接下来关于身体活动终止处的皮肤温度的改变的所建立的临窗数据对至少 LVD 存在行相关联,以及提供至少 LVD 的至少一输出指示。

[0054] 较佳地,所述感测一皮肤温度和所述感测身体活动的方法分别包含感测皮肤温度和感测身体活动在一人的身体的两个不同的区域。

[0055] 或者,所述感测皮肤温度和所述感测身体活动的方法分别包含感测皮肤温度和感测身体活动在一人的身体的一单一区域。

[0056] 依据本发明一较佳实施例,所述感测一皮肤温度和所述感测身体活动分别包含感测在比主要经历身体活动的一区域较不活跃的一身体区域的皮肤温度。

[0057] 依据本发明一较佳实施例,人的体力消耗是从在指定的时间点 A 的一起点,在所述人是站着休息时被量测,体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B,所述体力消耗被终止在指定的时间点 C,点 A 和 B 之间的时间间隔大约为 2 分钟,时间之间的时间间隔点 B 和 C 是约 4 分钟,以及又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟。

[0058] 较佳地,至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD,当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C (MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D 时。

[0059] 另外,或者,至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD,当所述所量测的差异皮肤

温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 减至时间点 D 时。

[0060] 依据本发明一较佳实施例,所述方法还包含确认针对所述目标的射血分数(EF)。

[0061] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,体力消耗的起始是开始于一个指定的时间点 B,所述体力消耗被终止在指定的时间点 C,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度(MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及所述射血分数包含使用以下一般形式的算法:

[0062] 射血分数(EF)(%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD$

[0063] 其中 K1-K9 是常数,MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点,A 是以年为单位的岁数,MF 是 0 代表男,且 1 代表女,W 是体重以公斤为单位,HT 是身高以厘米为单位,DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离,DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间;以及 LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0064] 较佳地,K1 约是 26,K2 约是 -1.5,K3 约是 -0.1,K4 约是 1.93,K5 约是 -0.3,K6 约是 0.3,K7 约是 -0.03,K8 约是 2.6 而 K9 约是 -30。

[0065] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增至时间点 D,针对一无 LVD 人,相关针对一无 LVD 的人,相关于点 C 所量测的差异皮肤温度(MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:

[0066] 射血分数(EF)(%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP$

[0067] 其中 K1-K12 是常数,MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点,A 是以年为单位的岁数,MF 是 0 代表男,且 1 代表女,W 是体重以公斤为单位,HT 是身高以厘米为单位,DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离,DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间,LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD,SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压,DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压;以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0068] 较佳地,K1 约是 -26,K2 约是 -7,K3 约是 -0.05,K4 约是 1.3,K5 约是 -0.2,K6 约是 0.2,K7 约是 -0.05,K8 约是 3.6,K9 约是 -32,K10 约是 0.05,K11 约是 0.1 而 K12 约是 1.3。

[0069] 依据本发明一较佳实施例,所述人的体力消耗是从起点在指定的时间 A 的一开始点,在所述人是站着休息时被量测,点 A 和 B 之间的一时间间隔大约为 2 分钟,时间点 B 和 C 之间的一时间间隔是约 4 分钟,又一时间中的量测点,指定的时间点 D,是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟,所述所量测的差异皮肤温度相关于点 C(MDST(-C)) 从时间点 C 增

至时间点 D, 针对一无 LVD 人, 相关针对一无 LVD 的人, 相关于点 C 所量测的差异皮肤温度 (MDST(-C)) 从时间 C 至时间点 D 为增加, 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的一算法:

[0070] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP + K13 \times HRC / HRD$

[0071] 其中 K1-K13 是常数, MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点, 位在 D 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离, DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间, LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, TEMP 是以 °C 为单位的口腔温度, HRC 是在时间点 C 以每分钟的节拍 (BPM) 为单位的心率, 以及 HRD 是在时间点 D 以 BPM 为单位的心率。

[0072] 较佳地, K1 约是 10, K2 约是 -3, K3 约是 -0.1, K4 约是 -0.2, K5 约是 -0.2, K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.3, K9 约是 -31, K10 约是 0.1, K11 约是 0.01, K12 约是 0.4 而 K13 约是 -1。

[0073] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的一时间点指定为时间 F, 点 E 和 F 之间的一时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 与一参考时间点 G 之间的一时间间隔大约是 3 分钟, 以及三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

[0074] 较佳地, 所述所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一无 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多。

[0075] 依据本发明一较佳实施例, 至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD, 当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)), 在, 时间点 G 与时间点 H1、H2 和 H3 其中至少一个之间, 高于一对应预定临界值时。

[0076] 另外, 或者, 至少 LVD 的所述输出指示会指示没有 LVD, 当所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)) 以比一对应预定临界值低的速率从时间点 G 减至时间点 H、H2 和 H3 其中至少一个时。

[0077] 较佳地, 至少 LVD 的所述输出指示会指示有 LVD, 当所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)) 以比一对应预定临界值高的速率从时间点 G 减至时间点 H、H2 和 H3 其中至少一个时。

[0078] 另外, 或者, 至少 LVD 的所述输出指示会指示有 LVD, 当所述所量测的差异皮肤温度相关于点 G (MDST(-G)), 在, 时间点 G 与时间点 H1、H2 和 H3 其中至少一个之间, 低于一对应预定临界值时。

[0079] 依据本发明一较佳实施例, 所述方法还包含确认所述目标的射血分数 (EF)。

[0080] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟, 一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 的计算, 以及所述确定射血分数包含使用以下

一般形式的算法：

[0081] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H2-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0082] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H2-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H2 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压; 以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0083] 较佳地, K1 约是 -1694, K2 约是 100, K3 约是 0.59, K 约是 44.2, K5 约是 -1.71, K6 约是 2.22, K7 约是 -1.41, K8 约是 -0.05 而 K9 约是 44.3。

[0084] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟, 一所量测差异分皮肤温度相关于 G 点 (MDST(-G)) 的计算, 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法：

[0085] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H3-G) + K3x A + K4x MF + K5W + K6x HT + K7\text{SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0086] 其中 K1-K9 是常数, MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H3 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压; 以及 TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0087] 较佳地, K1 约是 -1065, K2 约是 55.6, K3 约是 0.36, K4 约是 34.1, K5 约是 -1.37, K6 约是 1.58, K7 约是 -1.10, K8 约是 -0.07 而 K9 约是 29.0。

[0088] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之间的时间间隔大约为 2 分钟, 时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟, 三个另外的时间测量点中至少一个, 指定的时间点 H1、H2 与 H3, 是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟, 一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多, 以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法：

[0089] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H1-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP} + K10x \text{ LVD}$

[0090] 其中 K1-K10 是常数, MDST(H1-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H1 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男, 且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, TEMP 是以℃为单位的口腔温度, 以及 LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

[0091] 较佳地, K1 约是 -192, K2 约是 35.5, K3 约是 0.11, K4 约是 4.05, K5 约是 -0.33, K6 约是 0.30, K7 约是 -0.11, K8 约是 0.03, K9 约是 6.32 而 K10 约是 -26.0。

[0092] 依据本发明一较佳实施例, 所述人的身体活动是从起点在指定的时间 E 的一开始点, 在所述人是坐着休息时被量测, 所述身体活动被终止时的时间点指定为 F, 点 E 和 F 之

间的时间间隔大约为 2 分钟,时间点 F 和 G 之间的一时间间隔是约 3 分钟,三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟,一所量测的差异皮肤温度 (MDST(-G)) 针对一 LVD 人时会比针对一无 LVD 人时从时间点 G 减少更多,以及所述射血分数计算器采用以下的一般形式的算法:

[0093] 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H3-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x SBP + K8x DBP + K9x TEMP + K10x LVD$

[0094] 其中 K1-K10 是常数, MDST(H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点,位在 H3 点, A 是以年为单位的岁数, MF 是 0 代表男,且 1 代表女, W 是体重以公斤为单位, HT 是身高以厘米为单位, SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压, DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压, TEMP 是以℃为单位的口腔温度,以及 LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0095] 较佳地, K1 约是 -85.3, K2 约是 14.4, K3 约是 0.07, K4 约是 3.04, K5 约是 -0.24, K6 约是 0.19, K7 约是 -0.10, K8 约是 0.05, K9 约是 3.77 而 K10 约是 -24.7。

附图说明

[0096] 本发明在本文中的描述仅作为示例,并参照附图所示,其中:

[0097] 图 1 是依据本发明一较佳实施例的提供可当作一般人体力消耗的时间函数的皮肤温度变化的输出指示,与至少左心室功能障碍 (LVD) 的指示的系统简图;

[0098] 图 2 是针对于覆盖于 MDST(D-C) 对比于射血分数的一典型图的一给定个体的相关 C 点,位在 D 点的差异皮肤温度值的简图,射血分数是由多个目标所导出,对于使用图 1 的系统的所述个体的初始诊断有帮助;

[0099] 图 3 是图 1 的系统的简化功能区块图;

[0100] 图 4 是针对在多个情况下被监控的一给定个体的 MDST(D-C) 数值的简图,有助于监控使用图 1 的系统的所述个体;

[0101] 图 5 是图 1-3 用于诊断的系统的系统操作简化流程图;

[0102] 图 6 是图 1-4 针对有助于诊断与监控的 EF 计算的系统的系统操作简化流程图;

[0103] 图 7 是针对无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-C) 资料的简图;

[0104] 图 8 是针对指示标准偏差的无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-C) 资料的简图;

[0105] 图 9 是依据本发明另一较佳实施例的提供可当作一般人体力消耗的时间函数的皮肤温度变化的输出指示,与至少左心室功能障碍 (LVD) 的指示的系统简图;

[0106] 图 10 是针对于覆盖于 MDST(H1-G)、MDST(H2-G)、MDST(H3-G) 对比于射血分数的一典型图的一给定个体位在点 H1、H2 与 H3 (分别是 MDST(H1-G)、MDST(H2-G)、MDST(H3-G)) 的差异皮肤温度值的简图,射血分数是由多个目标所导出,对于使用图 9 的系统的所述个体的初始诊断有帮助;

[0107] 图 11 是图 9 的系统的简化功能区块图;

[0108] 图 12 是针对在多个情况下被监控的一给定个体的 MDST(H1-G) 数值的简图,有助于监控使用图 9 的系统的所述个体;

[0109] 图 13 是图 9-11 用于诊断的系统的系统操作简化流程图;

[0110] 图 14 是图 9-12 针对有助于诊断与监控的 EF 计算的系统的系统操作简化流程图;

[0111] 图 15 是针对使用图 9 的所述系统的无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-G) 资料

的简图；以及

[0112] 图 16 是针对指示标准偏差的使用图 9 的所述系统的无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-G) 资料的简图。

具体实施方式

[0113] 考虑到发明人可恰当地限定术语以描述实施例，应该理解的是在此所使用的术语不应该理解为被限制在一般的和字典的意思上，而是应该基于实施例的对应的技术方案的含义和概念来解释。

[0114] 现在参考图 1，图 1 是依据本发明一较佳实施例的提供可当作一般人体力消耗的时间函数的皮肤温度变化的输出指示，与至少左心室功能障碍 (LVD) 的指示的系统简图。

[0115] 如图 1 所示，一个人，在此有时是当成个体，被示出经历定时体力消耗课程，例如，在跑步机上跑步。人的体力消耗是由任何合适的运动传感器 100 测量，像是可购自霍尼韦尔 (Honeywell) 的 DRM-4000 运动传感器。所述人的皮肤温度同时由温度传感器 102，如一 ADT7420 温度传感器，可购自模拟装置 (Analog Devices)。运动传感器 100 较佳地安装在人的身体正在经历体力消耗的部分，如人的腿，而温度传感器 102 较佳地安装在该人的身体经历体力消耗的部分之外的部分，较佳是在所述人的左手腕。

[0116] 现在考虑运动传感器 100 的输出，可以看出，所述人的体力消耗是从一时间起点，时间 0，指定为 A 开始测量，在所述人是站着休息时开始于一个指定的时间点 B 并逐步增加，一般至 2.7 公里 / 小时。体力消耗终止于指定为 C 的时间点。

[0117] 点 A 和 B 之间的时间间隔通常较佳为 2 分钟，时间点 B 和 C 之间的时间间隔通常较佳是 4 分钟，且又一时间中的量测点，指定的时间点 D，是建立在时间点 C 之后的大约 2.3 分钟。

[0118] 现在考虑温度传感器 102 的输出，应当注意的是所述图指示的差是所述图中的一给定时间处的所感测皮肤温度减去时间点 C 处的皮肤温度。因而温度传感器 102 的输出图可以理解是只有时间点 C 之后所提供的计算曲线图。

[0119] 可以看出，对于无 LVD 个体，所量测的皮肤温度减去在时间点 C 所量测的皮肤温度，在此由参考 MDST(-C) 所指定（相关于点 C 所测量的差异皮肤温度）通常为约 0.15°C 在时间点 A 和 B 之间，然后下降，时间点 B 之后大约一分钟一般会呈线性降至 0，在时间点 C。对于一般的无 LVD 个体，紧接在时间点 C 处的体力消耗终止，所述 MDST(-C) 如图示会增至时间点 D 并通常在那之上。针对无 LVD 个体的 MDST(-C) 在图 1 中被指定为 NLVD。

[0120] 可以看出，针对患有 LVD 的个体，所量测的皮肤温度减去在时间点 C 所量测的皮肤温度，在此由参考 MDST(-C) 所指定（相关于点 C 所测量的差异皮肤温度）的指定通常为约 0.05°C 的时间点 A 和 B 之间，然后时间点 B 之后下降到零，在时间点 C。针对一般患有 LVD 的个体，接在时间点 C 处的体力消耗终止之后，所述 MDST(-C) 如图示会减至时间点 D 并通常在那之上。针对 LVD 个体的 MDST(-C) 在图 1 中被指定为 LVD。

[0121] 本发明的确切特征是善用对前述针对无 LVD 个体与针对 LVD 个体的 MDST(-C) 之间分别的使用。

[0122] 现在参考图 2，图 2 是针对覆盖于 MDST(D-C) 对比于射血分数的一典型图的一给定个体的相关 C 点，位在 D 点的差异皮肤温度值的简图，射血分数是由多个目标所导出，对

于所述个体的初始诊断有帮助。图 2 有助于理解在时间点 D 所量测的 MDST(-C) 和射血分数之间的关系,这是存在或不存在 LVD 的一个公知指标。

[0123] 从图 1 和 2 可看出 MDST(D-C) 是针对时间点 D 处的无 LVD 个体,此处指定为 NLVD-D,通常是 0.16,这是在没有 LVD 患者的已知范围内,而 MDST(D-C) 是针对时间点 D 处的 LVD 个体,此处指定为 LVD-D,通常是 -0.075,这是在 LVD 患者的已知范围内。可以理解,通过采用图 1 的系统并达到图 2 所示的结论,对一人是否患有 LVD 的初步筛查和诊断通常是完整的。

[0124] 较佳的下一步骤是确认已发现患有 LVD 的人的射血分数(EF)。射血分数对于实时和长期的治疗与监控是重要的。

[0125] 依据本发明一较佳实施例,射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法:

[0126] I. 射血分数(EF)(%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD$

[0127] 其中:

[0128] K1-K9 是常数;

[0129] MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点;

[0130] A 是以年为单位的岁数;

[0131] MF 是 0 代表男,且 1 代表女;

[0132] W 是体重以公斤为单位;

[0133] HT 是身高以厘米为单位;

[0134] DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离;

[0135] DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间;以及

[0136] LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0137] 较佳地, K1 约是 26, K2 约是 -1.5, K3 约是 -0.1, K4 约是 1.93, K5 约为 -0.3, K6 约是 0.3, K7 约是 -0.03, 公斤大约是 2.6 而 K9 大约是 -30。

[0138] 因此,对于一 LVD 阳性患者具有以下测试参数,依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数(EF)为 34.51%。通过一般的超声心动图(echocardiogram)量测的 EF 为 35%。

[0139] $MDST(D-C) = -0.0625$;

[0140] Age = 55;

[0141] Sex = 1;

[0142] Weight = 55;

[0143] Height = 157;

[0144] DTDE = 419.77;

[0145] DPEM = 9.22; 以及

[0146] LVD = 1。

[0147] 另依据本发明一较佳实施例中,射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法:

[0148] II. 射血分数(EF)(%) = $K1 + K2 \times MDST(D-C) + K3 \times A + K4 \times MF + K5 \times W + K6 \times HT + K7 \times DTDE + K8 \times DPEM + K9 \times LVD + K10 \times SBP + K11 \times DBP + K12 \times TEMP$

[0149] 其中：

[0150] K1-K12 是常数；

[0151] MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点；

[0152] A 是以年为单位的岁数；

[0153] MF 是 0 代表男,且 1 代表女；

[0154] W 是体重以公斤为单位；

[0155] HT 是身高以厘米为单位；

[0156] DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离；

[0157] DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间；

[0158] LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD；

[0159] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

[0160] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

[0161] TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0162] 较佳地, K1 约是 -26, K2 约是 -7, K3 约是 -0.05, K 约是 1.3, K5 约是 -0.2, K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.6, K9 约是 -32, K10 约是 0.05, K11 约是 0.1 而 K12 约是 1.3。

[0163] 因此,在这种情况下,对于相同的 LVD 阳性患者具有以下测试参数,依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数(EF)为 34.63%。通过一般的超声心动图(echocardiogram)量测的 EF 为 35%。

[0164] MDST(D-C) = -0.0625；

[0165] Age = 55；

[0166] Sex = 1；

[0167] Weight = 55；

[0168] Height = 157；

[0169] DTDE = 419.77；

[0170] DPEM = 9.22；

[0171] LVD = 1；

[0172] SBP = 145；

[0173] DBP = 90；以及

[0174] Oral Temperature = 37。

[0175] 另外,依据本发明一较佳实施例中,射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法：

[0176] III. 射血分数(EF)(%) = K1+K2x MDST(D-C)+K3x A+K4x MF+K5x W+K6x HT+K7x DTDE+K8x DPEM+K9x LVD+K10x SBP+K11x DBP+K12x TEMP+K13x HRC/HRD

[0177] 其中：

[0178] K1-K13 是常数；

[0179] MDST(D-C) 是测量的差异皮肤温度相关 C 点,位在 D 点；

[0180] A 是以年为单位的岁数；

[0181] MF 是 0 代表男,且 1 代表女；

- [0182] W 是体重以公斤为单位；
- [0183] HT 是身高以厘米为单位；
- [0184] DTDE 是在体力消耗期间以公尺为单位的旅行距离；
- [0185] DPEM 是以分钟为单位的体力消耗的时间；
- [0186] LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD；
- [0187] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；
- [0188] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；
- [0189] TEMP 是以℃为单位的口腔温度；
- [0190] HRC 是在时间点 C 以每分钟的节拍 (BPM) 为单位的心率；以及
- [0191] HRD 是在时间点 D 以 BPM 为单位的心率。
- [0192] 较佳地, K1 约是 10, K2 约是 -3, K3 约是 -0.1, K4 约是 -0.2, K5 约是 -0.2, K6 约是 0.2, K7 约是 -0.05, K8 约是 3.3, K9 约是 -31, K10 约是 0.1, K11 约是 0.01, K12 约是 0.4 而 K13 约是 -1。
- [0193] 因此, 在这种情况下, 对于相同的 LVD 阳性患者具有以下测试参数, 依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数 (EF) 为 34.72%。通过一般的超声心动图 (echocardiogram) 量测的 EF 为 35%。
- [0194] $MDST(D-C) = -0.0625$ ；
- [0195] $Age = 55$; $Sex = 1$ ；
- [0196] $Weight = 55$ ；
- [0197] $Height = 157$ ；
- [0198] $DTDE = 419.77$ ；
- [0199] $DPEM = 9.22$ ；
- [0200] $LVD = 1$ ；
- [0201] $SBP = 145$ ；
- [0202] $DBP = 90$ ；
- [0203] $Oral\ Temperature = 37$ ；以及
- [0204] $HRC/HRD = 1.35$ 。
- [0205] 可以理解, 算法 I 是上述三个例子中最一般的, 且算法 II 加了一些参数至算法 I 并因此默认可提供比算法 I 更精确的 EF 计算。
- [0206] 同样地, 算法 III 加了一些参数至算法 II 并因此默认可提供比算法 I 或 II 更精确的 EF 计算。
- [0207] 进一步理解的是, 上面的例子中的常数是基于测试目标的一个有限样本, 并且当更多目标受测时可以改变或有更大的分辨率。
- [0208] 现在参考图 3, 是图 1 的系统的简化功能区块图, 具有上述的 EF 计算功能。
- [0209] 较佳地, 身体活动传感器 100 提供指示体力消耗起始 (OOPE) (时间点 B)、体力消耗终止 (TOPE) (时间点 C) 以及体力消耗期间旅行距离 (DTDE) 的输出。
- [0210] 一最低消耗程度计算器 110 较佳地接收所述身体活动传感器 100 的所述输出, 并提供一个二进制输出到 MDST(-C) 计算器 120, 指示在 OOPE 和 TOPE 之间是否已超过了针对体力消耗的一最低临界值的一输出。

[0211] 较佳地,温度传感器 102 连续操作并提供了一皮肤温度输出 (STO) 到 MDST(-C) 计算器 120, 计算器 120 接收来自运动传感器 100 的 TOPE 输出以及从最小消耗程度计算器 110 的输出, 指示至少一可接受的最小体力消耗程度发生在时间点 B 和 C 之间, 并且计算 TOPE 输出所指示的时间点 C, 对应于体力消耗终止, 和在一预定时间之后的时间点 D 之间的皮肤温度差异, 一般是 140 秒。可以理解的是时间点 D 和 C 分隔的时段是基于测试目标的一有限的样本, 并且当更多目标要测试时可以改变或有更大的分辨率。MDST(-C) 计算器 120 提供的 MDST(D-C) 的输出至 LVD 判断电路 130, 判断电路 130 较佳地提供一个二进制输出指示是否存在一 LVD 情形。另外或替代地, LVD 判断电路 130 可以提供一模拟输出指示确定性的一级数和 / 或 LVD 情形的严重度级数。

[0212] 一个射血分数计算器 140 从 MDST(-C) 计算器 120 接收 MDST(D-C)、LVD 判断电路 130 的输出、以及运动传感器 100 的 OOPE、TOPE 与 DTDE 等输出。运动传感器 100 的 OOPE、TOPE 和 DTDE 等输出会被提供至射血分数计算器 140, 并启用射血分数计算器 140 计算例子 I、II 和 III 中出现的 DPEM 参数。射血分数计算器 140 也较佳地接收关于经历包含下述参数的测试的人, 参数出现在算法实例 I、II 和 III 中: 以年为单位的年龄; 性别、以公斤为单位的体重和以厘米为单位的身高。

[0213] 另依据本发明的一较佳实施例, 所述射血分数计算器 140 还接收关于经历包含下述参数的测试的人的数据, 参数出现在算法实例 II 和 III 中: 收缩压和舒张压及口腔温度。

[0214] 另外, 依据本发明一较佳实施例, 所述射血分数计算器 140 还接收关于经历包含下述参数的测试的人的数据, 参数出现在算法实例 III 中: 心率。心率的资料可以由任何合适的心率感测装置来提供。

[0215] 现在参考图 4, 图 4 是针对在多个情况下被监控的一给定个体的 MDST(D-C) 数值的简图, 有助于监控所述个体。在图 4 中所示的例子, 可以看出, 虽然所述个体的 MDST(D-C) 在 2013 年的七月、八月、九月与十月的量测点保持稳定与不变, MDST(D-C) 在 2013 年十一月急遽下降, 指示需要临床干涉情形的机率。

[0216] 现在参考图 5, 图 5 是图 1-3 用于诊断的系统的系统操作简化流程图。如图 5 所示, 运动传感器 100 的 OOPE、TOPE 和 DTDE 等输出会被提供至最小消耗程度计算器 110, 最小消耗程度计算器 110 输出提供给 MDST(-C) 计算器 120, 指示至少一个最小消耗程度已经达到。可以理解的是, DTDE 是在体力消耗的时段中增加的累计度量。还可以理解的是, 可替换的体力消耗可能不是由行走或跑步组成, 其中, 累积距离的量度是合适的, 且可改为包含一不同类型的体力消耗, 具有不同的累积量度, 其可以用来代替 DTDE。

[0217] 此输出用于 MDST(-C) 计算器 120, MDST(-C) 计算器 120 接收温度传感器 102 的输出和运动传感器 100 的输出 TOPE 以确认时间点 C 的所量测温度和在之后的时间点 D 的所量测温度。MDST(-C) 计算器 120 计算在时间点 D 和 C 之间的所量测温度的差异, 也被视作 MDST(D-C)。

[0218] LVD 判断电路 130 会接收输出 MDST(D-C), MDST(D-C) 提供所诊断的人的 LVD 存在的输出指示, 基于具有藉由所建立临床数据链路至有或无患有 LVD 的人的 MDST(D-C) 数值的 MDST(D-C) 的比较。

[0219] LVD 判断电路 130 中所使用的所建立的临床数据可以表示未分化的样本群体或可以由参数像是年龄、性别和体重来特别分组, 并匹配至具有类似参数受诊断人。

[0220] 现在参考图 6, 图 6 是图 1 与 4 针对有助于诊断与监控的 EF 计算的系统的系统操作简化流程图。如图 6 所示, 运动传感器 100 提供输出 OOPE、TOPE 和 DTDE 到最小消耗程度计算器 110, 最小消耗程度计算器 110 提供输出给 MDST(-C) 计算器 120, 指示至少一个最小消耗程度已经达到。

[0221] 此输出是用于 MDST(-C) 计算器 120, MDST(-C) 计算器 120 接收来自温度传感器 102 的所量测温度输出和运动传感器 100 的 TOPE 输出以确认时间点 C 处的所量测温度和之后的时间点 D 处的所量测温度。MDST(-C) 计算器 120 计算在时间点 D 和 C 的所量测温度之间的差异, 也被视为 MDST(D-C)。

[0222] LVD 判断电路 130 会接收输出 MDST(D-C), MDST(D-C) 提供所诊断的人的 LVD 存在的输出指示, 基于具有藉由所建立临床数据链路至有或无患有 LVD 的人的 MDST(D-C) 数值的 MDST(D-C) 的比较。

[0223] LVD 判断电路 130 中所使用的所建立的临床数据可以表示未分化的样本群体或可以由参数像是年龄、性别和体重来特别分组, 并匹配至具有类似参数受诊断人。

[0224] 依据本发明一较佳实施例, 射血分数计算器 140 接收运动传感器 100 在时间 C 的输出 DTDE, 连同运动传感器的输出 OOPE 和 TOPE、MDST(-C) 计算器 120 的输出和 LVD 判断电路的输出, 以及被诊断或监控的患者个人参数输出, 包含至少年龄、性别、身高和体重, 并基于上述例子 I 的算法自动计算患者的射血分数, 其中输出 OOPE 和 TOPE 用于射血分数计算器 140 来计算 DPEM。

[0225] 另依据本发明一较佳实施例, 射血分数计算器 140 另外接收额外的个人参数, 包含收缩压、舒张压和口腔温度, 并基于上述例子 II 的算法自动计算患者的射血分数。

[0226] 又另依据本发明一较佳实施例, 射血分数计算器 140 另外接收额外的个人参数, 包含时间点 C 和 D 处的心率、收缩压、舒张压和口腔温度, 并基于上述例子 III 的算法自动计算患者的射血分数。

[0227] 现在参考图 7, 图 7 是针对无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-C) 资料的简图, 用实点指示, 和 LVD 目标, 由三角形指示。可以看出, 依据本发明的一较佳实施例, LVD 和无 LVD 目标可以是容易且自动地透过 MDST 值在时间点 C 之后是增加或减少来区分。

[0228] 现在参考图 8, 图 8 是针对指示标准偏差的无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-C) 资料的简图, 用实点指示, 和 LVD 目标, 由三角形指示, 从时间点 C 通过时间点 D 和其上方指示标准偏差, 分别由实心小圆点与小三角形指示。

[0229] 现在参考图 9, 图 9 是依据本发明一较佳实施例提供可当作一般人体力消耗的时间函数的所量测皮肤温度差异 (MDST) 的输出指示, 并提供至少左心室功能障碍 (LVD) 的指示的系统简图。

[0230] 如图 9 所示, 一个人, 在此有时被称为个体, 被图标出正经历位置的变化, 这里, 举例来说, 坐在椅子上之后站立起来。人的位置变化是通过任何合适的运动传感器 200 测量, 像是可购自霍尼韦尔 (Honeywell) 的 DRM-4000 的运动传感器。人的皮肤温度同时由温度传感器 202 测得, 像是 ADT 7420 温度传感器, 可购自模拟装置 (Analog Devices)。

[0231] 运动传感器 200 可安装在人的身体正在经历位置变化的部分, 如人的躯干部分, 而温度传感器 202 可安装在人的身体另外的部分, 较佳是在所述人的左手腕。较佳地, 运动传感器 200 与温度传感器 202 是同时整合在手腕安装装置中, 如图所示。

[0232] 现在考虑运动传感器 200 的输出,可以看出,人的位置变化,是从起点,时间 0,指定为的时间 E 的一开始点,在人坐下时量测(以下简称为位置 I)并在休息和位置变化的起始开始于指定为 F 的一时间点站起来(以下,称为位置 II)。

[0233] 点 E 和 F 之间的一时间间隔一般较佳为 2 分钟。在时间的另一量测点,通常为时间点 F 之后 3 分钟,被指定为时间点 G。

[0234] 三个另外的时间测量点中至少一个,指定的时间点 H1、H2 与 H3,是建立在时间点 G 之后约 2 分钟、3 分钟与 6 分钟。

[0235] 现在考虑温度传感器 202 的输出,应当注意的是所述图指示的差是所述图中的一给定时间处的所感测皮肤温度减去时间点 G 处的皮肤温度。因而温度传感器 202 的输出图可以理解为是只有时间点 G 之后所提供的计算曲线图。

[0236] 可以看出,对于无 LVD 个体,所量测的皮肤温度减去在时间点 G 所量测的皮肤温度,在此由参考 MDST(-G) 所指定(相关于点 G 所测量的差异皮肤温度)通常为约 0.17°C 在时间点 E 和 F 之间,然后下降,时间点 F 之后大约三分钟一般会呈线性降至 0,在时间点 G。对于一般的无 LVD 个体,紧接在时间点 F 处的位置改变终止,所述 MDST(-G) 如图示会减至时间点 H2 并且通常在那之上减少变较不陡峭。针对无 LVD 个体的 MDST(-G) 在图 9 中被指定为 NLVD。

[0237] 可以看出,针对患有 LVD 的个体,所量测的皮肤温度减去在时间点 C 所量测的皮肤温度,在此由参考 MDST(-G) 所指定(相关于点 G 所测量的差异皮肤温度)的指定通常为约 0.18°C 的时间点 E 和 F 之间,然后时间点 F 之后下降到零,在时间点 G。针对一般患有 LVD 的个体,接在时间点 F 处的位置改变之后,所述 MDST(-G) 如图示会在时间点 G 之后持续减少一分钟。紧接着之后 MDST(-G) 会以增快的速率减少。针对 LVD 个体的 MDST(-G) 在图 9 中被指定为 LVD。

[0238] 本发明的确切特征是善用对前述针对无 LVD 个体与针对 LVD 个体的 MDST(-G) 之间分别的使用。

[0239] 现在参考图 10,图 10 是对比于射血分数的被指定为 H1、H2 与 H3 的在不同时间点所量测的 MDST(-G) 数值的简图,射血分数是由多个目标所导出,对于所述个体的初始诊断有帮助。所量测的 MDST(-G) 值是针对两个给定个体,其中一个是 NLVD 个体而一个是 LVD 个体,标志为 NLVD-H1、NLVD-H2 和 NLVD-H3,针对无 LVD 个体,而 LVD-H1、LVD-H2 和 LVD-H3 是针对 LVD 个体,如图 10 所示,提供一例子有助于理解在时间点 H1、H2 与 H3 所量测的 MDST(-G) 和射血分数(EF)之间的关系,这是存在或不存在 LVD 的一个公知指标。

[0240] 从图 9 和 10 可看出 MDST(-G) 是针对时间点 H1 处的无 LVD 个体,此处指定为 NLVD-H1,通常是 0.1,这是在没有 LVD 患者的已知范围内,而 MDST(-G) 是针对时间点 H1 处的 LVD 个体,此处指定为 LVD-H1,通常是 -0.22,这是在 LVD 患者的已知范围内。

[0241] 可以理解,通过采用图 9 的系统并达到图 10 所示的结论,提供了对一人是否患有 LVD 的初步筛查和诊断。

[0242] 较佳的下一步骤是确认已发现患有 LVD 的人的射血分数(EF)。射血分数对于实时和长期的治疗与监控是重要的。

[0243] 依据本发明一较佳实施例,射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法:

[0244] IV. 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST} (H2-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0245] 其中：

[0246] K1-K9 是常数；

[0247] MDST (H2-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H2 点；

[0248] A 是以年为单位的岁数；

[0249] MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

[0250] W 是体重以公斤为单位；

[0251] HT 是身高以厘米为单位；

[0252] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

[0253] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

[0254] TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0255] 较佳地，K1 约是 -1694，K2 约是 100，K3 约是 0.59，K 约是 44.2，K5 约是 -1.71，K6 约是 2.22，K7 约是 -1.41，K8 约是 -0.05 而 K9 约是 44.3。

[0256] 因此，对于一 LVD 阳性患者具有以下测试参数，依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数 (EF) 为 33.29%。通过一般的超声心动图 (echocardiogram) 量测的 EF 为 35%。

[0257] MDST (H2-G) = -0.34；

[0258] Age = 55；

[0259] Sex = 1；

[0260] Weight = 55；

[0261] Height = 157；

[0262] SBP = 145；

[0263] DBP = 90；以及

[0264] TEMP = 37。

[0265] 另依据本发明一较佳实施例中，射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法：

[0266] V. 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST} (H3-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP}$

[0267] 其中：

[0268] K1-K9 是常数；

[0269] MDST (H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点，位在 H3 点；

[0270] A 是以年为单位的岁数；

[0271] MF 是 0 代表男，且 1 代表女；

[0272] W 是体重以公斤为单位；

[0273] HT 是身高以厘米为单位；

[0274] LVD 是 0 代表无 LVD，且 1 代表 LVD；

[0275] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压；

[0276] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压；以及

[0277] TEMP 是以℃为单位的口腔温度。

[0278] 较佳地, K1 约是 -1065, K2 约是 55.6, K3 约是 0.36, K4 约是 34.1, K5 约是 -1.37, K6 约是 1.58, K7 约是 -1.10, K8 约是 -0.07 而 K9 约是 29.0。

[0279] 因此, 在这种情况下, 对于相同的 LVD 阳性患者具有以下测试参数, 依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数 (EF) 为 36%。通过一般的超声心动图 (echocardiogram) 量测的 EF 为 35%。

[0280] $MDST(H3-G) = -0.59$;

[0281] $Age = 55$;

[0282] $Sex = 1$;

[0283] $Weight = 55$;

[0284] $Height = 157$;

[0285] $SBP = 145$;

[0286] $DBP = 90$; 以及

[0287] $TEMP = 37$ 。

[0288] 另外, 依据本发明一较佳实施例中, 射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法 :

[0289] VI. 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST}(H1-G) + K3x \text{ A} + K4x \text{ MF} + K5x \text{ W} + K6x \text{ HT} + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP} + K10x \text{ LVD}$

[0290] 其中 :

[0291] K1-K10 是常数 ;

[0292] $MDST(H1-G)$ 是测量的差异皮肤温度相关 G 点, 位在 H1 点 ;

[0293] A 是以年为单位的岁数 ;

[0294] MF 是 0 代表男, 且 1 代表女 ;

[0295] W 是体重以公斤为单位 ;

[0296] HT 是身高以厘米为单位 ;

[0297] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压 ;

[0298] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压 ;

[0299] TEMP 是以℃为单位的口腔温度 ; 以及

[0300] LVD 是 0 代表无 LVD, 且 1 代表 LVD。

[0301] 较佳地, K1 约是 -192, K2 约是 35.5, K3 约是 0.11, K4 约是 4.05, K5 约是 -0.33, K6 约是 0.30, K7 约是 -0.11, K8 约是 0.03, K9 约是 6.32 而 K10 约是 -26.0。

[0302] 因此, 在这种情况下, 对于相同的 LVD 阳性患者具有以下测试参数, 依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数 (EF) 为 34.185%。通过一般的超声心动图 (echocardiogram) 量测的 EF 为 35%。

[0303] $MDST(H1-G) = -0.21$; $Age = 55$;

[0304] $Sex = 1$;

[0305] $Weight = 55$;

[0306] $Height = 157$;

[0307] $SBP = 145$;

[0308] $DBP = 90$;

[0309] TEMP = 37 ;以及

[0310] LVD = 1。

[0311] 又另依据本发明一较佳实施例中,射血分数是通过采用下述目前较佳例子的等式的一种算法:

[0312] VII. 射血分数 (EF) (%) = $K1 + K2x \text{ MDST} (H3-G) + K3x A + K4x MF + K5x W + K6x HT + K7x \text{ SBP} + K8x \text{ DBP} + K9x \text{ TEMP} + K10x \text{ LVD}$

[0313] 其中:

[0314] K1-K10 是常数;

[0315] MDST (H3-G) 是测量的差异皮肤温度相关 G 点,位在 H3 点;

[0316] A 是以年为单位的岁数;

[0317] MF 是 0 代表男,且 1 代表女;

[0318] W 是体重以公斤为单位;

[0319] HT 是身高以厘米为单位;

[0320] SBP 是以毫米汞柱为单位的收缩压;

[0321] DBP 是以毫米汞柱为单位的舒张压;

[0322] TEMP 是以℃为单位的口腔温度;以及

[0323] LVD 是 0 代表无 LVD,且 1 代表 LVD。

[0324] 较佳地,K1 约是 -85.3,K2 约是 14.4,K3 约是 0.07,K4 约是 3.04,K5 约是 -0.24,K6 约是 0.19,K7 约是 -0.10,K8 是约 0.05,K9 是约 3.77 而 K10 约是 -24.7。

[0325] 因此,在这种情况下,对于相同的 LVD 阳性患者具有以下测试参数,依据本发明一较佳实施例所计算的射血分数 (EF) 为 34.5%。通过一般的超声心动图 (echocardiogram) 量测的 EF 为 35%。

[0326] MDST (H3-G) = -0.59;

[0327] Age = 55;

[0328] Sex = 1;

[0329] Weight = 55;

[0330] Height = 157;

[0331] SBP = 145;

[0332] DBP = 90;

[0333] TEMP = 37 ;以及

[0334] LVD = 1。

[0335] 可以理解的是算法 IV 与 V 是上述提出的四个例子中较一般的,而算法 VI 与 VII 添加一参数到算法 IV 与 V 中,并因此预设能提供更精确计算的 EF。

[0336] 进一步可理解的是,出现在上面的例子中的常数是基于测试目标的一有限的样本,并且当有更多目标要受测时可以改变或有更大的分辨率。

[0337] 现在参考图 11,图 11 是图 9 的系统的简化功能区块图,具有上述计算 EF 的功能。

[0338] 较佳地,身体活动传感器 200 提供指示起始位置变化 (OOPC),位置变化终止 (TOPC) (时间点 F) 以及位置变化 (位置 1 到位置 2-CIP) 的输出。指示 CIP 的输出通常是代表多向加速度幅值,位移和角位移的信号。

[0339] 位置变化计算器 210 较佳地接收所述运动传感器 200 的所有输出,并提供一个二进制输出到 MDST(-G) 计算器 220,并提供指示所述个体是否已执行了一认可位置变化。此外,位置变化计算器 210 提供的位置变化种类 (TYPC) 已经由所述个体执行。

[0340] 较佳地,温度传感器 202 连续操作并提供了一皮肤温度输出 (STO) 到 MDST(-G) 计算器 220,计算器 220 计算输出 TOPC 所指示的时间点 G,对应至位置改变,与点 G 之后一般是 120、180、与 360 秒之后的时间点 H1、H2 与 H3 之间的皮肤温度差异。可以理解的是时间点 H1、H2 与 H3 和时间点 G 分隔的时段是基于测试目标的一有限的样本,并且当更多目标要测试时可以改变或有更大的分辨率。

[0341] MDST(-G) 计算器 220 提供的 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 与 MDST(H3-G) 等输出至 LVD 判断电路 230 以及位置改变计算器 210 提供输出 TYPC 至 LVD 判断电路 230,判断电路 230 较佳地提供一个二进制输出指示是否存在一 LVD 情形。另外或替代地,LVD 判断电路 230 可以提供一模拟输出指示确定性的一级数和 / 或 LVD 情形的严重度级数。

[0342] 射血分数计算器 240 从 MDST(-G) 计算器 220 接收 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 与 MDST(H3-G)、LVD 判断电路 230 的输出和位置变化计算器 210 的输出 TYPC。射血分数计算器 240 也较佳地接收关于经历包含下述参数的测试的人,参数出现在算法实例 rV、V、VI 与 VII 中:以年为单位的年龄;性别、以公斤为单位的体重、以厘米为单位的身高、以毫米汞柱为单位的收缩和舒张血压,以及以℃为单位的口腔温度。

[0343] 另依据本发明一较佳实施例,射血分数计算器 240 还从 LVD 判断电路 230 接收关于经历测试的人是否有 LVD 的数据,其出现在算法例子 VI 与 VII。

[0344] 现在参考图 12,图 12 是针对在多个情况下被监控的一给定个体的 MDST(H1-G) 数值的简图,有助于监控所述个体。在图 12 中所示的例子,可以看出,虽然所述个体的 MDST(H1-G) 在 2013 年的七月、八月、九月与十月的量测点保持稳定与不变,MDST(H1-G) 在 2013 年十一月急遽下降,指示需要临床干涉情形的机率。

[0345] 现在参考图 13,图 13 是图 9 与 10 用于诊断的系统的系统操作简化流程图。如图 13 所示,运动传感器 200 提供输出 OOPC、TOPC 和 CIP 到位置变化计算器 210,位置变化计算器 210 提供输出给 MDST(-G) 计算器 220,指示所述个体已经执行了一认可位置变化。

[0346] 此输出用于 MDST(-G) 计算器 220,MDST(-G) 计算器 220 接收温度传感器 202 的输出和运动传感器 200 的输出 TOPC 以确认时间点 G 的所量测温度和在之后的时间点 H1、H2 与 H3 其中至少一个的所量测温度。MDST(-G) 计算器 220 计算在时间点 H1、H2 与 H3 其中至少一个所量测温度和时间点 G 所量测温度之间的差异,也被视作 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G)。

[0347] LVD 判断电路 230 会接收 MDST(-G) 计算器 220 与位置改变计算器 210 所分别提供的输出 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个与输出 TYPC,并提供所诊断的人的 LVD 存在的输出指示,基于具有藉由所建立临床数据链路至有或无患有 LVD 的人的 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个数值的 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个的比较。

[0348] LVD 判断电路 230 中所使用的所建立的临床数据可以表示未分化的样本群体或可以由参数像是年龄、性别和体重来特别分组,并匹配至具有类似参数受诊断人。

[0349] 现在参考图 14,图 14 是图 9、10 与 12 针对有助于诊断与监控的 EF 计算的系统的

系统操作简化流程图。如图 14 所示,运动传感器 200 提供输出 00PC、TOPC 和 CIP 到位置变化计算器 210,位置变化计算器 210 提供输出给 MDST(-G) 计算器 220,指示认可的位置变化已经由个体执行。

[0350] 此输出用于 MDST(-G) 计算器 220,MDST(-G) 计算器 220 接收温度传感器 202 的输出和运动传感器 200 的输出 TOPC 以确认时间点 G 的所量测温度和在之后的时间点 H1、H2 与 H3 其中至少一个的所量测温度。MDST(-G) 计算器 220 计算在时间点 H1、H2 与 H3 其中至少一个所量测温度和时间点 G 所量测温度之间的差异,也被视作 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G)。

[0351] LVD 判断电路 230 会接收 MDST(-G) 计算器 220 与位置改变计算器 210 所分别提供的输出 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个与输出 TYPC,并提供所诊断的人的 LVD 存在的输出指示,基于具有藉由所建立临床数据链路至有或无患有 LVD 的人的 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个数值的 MDST(H1-G)、MDST(H2-G) 和 MDST(H3-G) 的其中至少一个的比较。

[0352] LVD 判断电路 230 中所使用的所建立的临床数据可以表示未分化的样本群体或可以由参数像是年龄、性别和体重来特别分组,并匹配至具有类似参数受诊断人。

[0353] 依据本发明一较佳实施例,射血分数计算器 240 接收 MDST(-G) 计算器 220 的输出、LVD 判断电路 230 的输出和位置变化计算器 210 的输出 TYPC,以及所诊断或监控的患者的个人参数,至少包含年龄、性别、身高、体重、收缩压、舒张压、口腔温度,并自动基于上述算法例子 IV 与 V 计算所述患者的射血分数。

[0354] 又另依据本发明一较佳实施例,射血分数计算器 240 另外接收 LVD 判断电路 230 输出,指示患者有 LVD,并自动基于上述算法例子 VI 与 VII 计算所述患者的射血分数。

[0355] 现在参考图 15,图 15 是针对无 LVD 与 LVD 目标的平均实验 MDST(-G) 资料的简图,无 LVD 目标用实点指示,LVD 目标,由三角形表示。可以看出,依据本发明一较佳实施例,LVD 和无 LVD 目标可以是容易且自动地透过 MDST(-G) 值在时间点 G 之后的减少幅度来区分。

[0356] 现在参考图 16,图 16 是针对无 LVD 目标与 LVD 目标的实验 MDST(-G) 资料的简图,无 LVD 目标用实点指示,LVD 目标,由三角形表示,从时间点 G 通过时间点 H1、H2 与 H3 和其上方。

[0357] 本领域熟习技艺者会了解本发明不受限于已具体示出和描述的内容,而是包含未被先前技术揭露的概括和替代物。

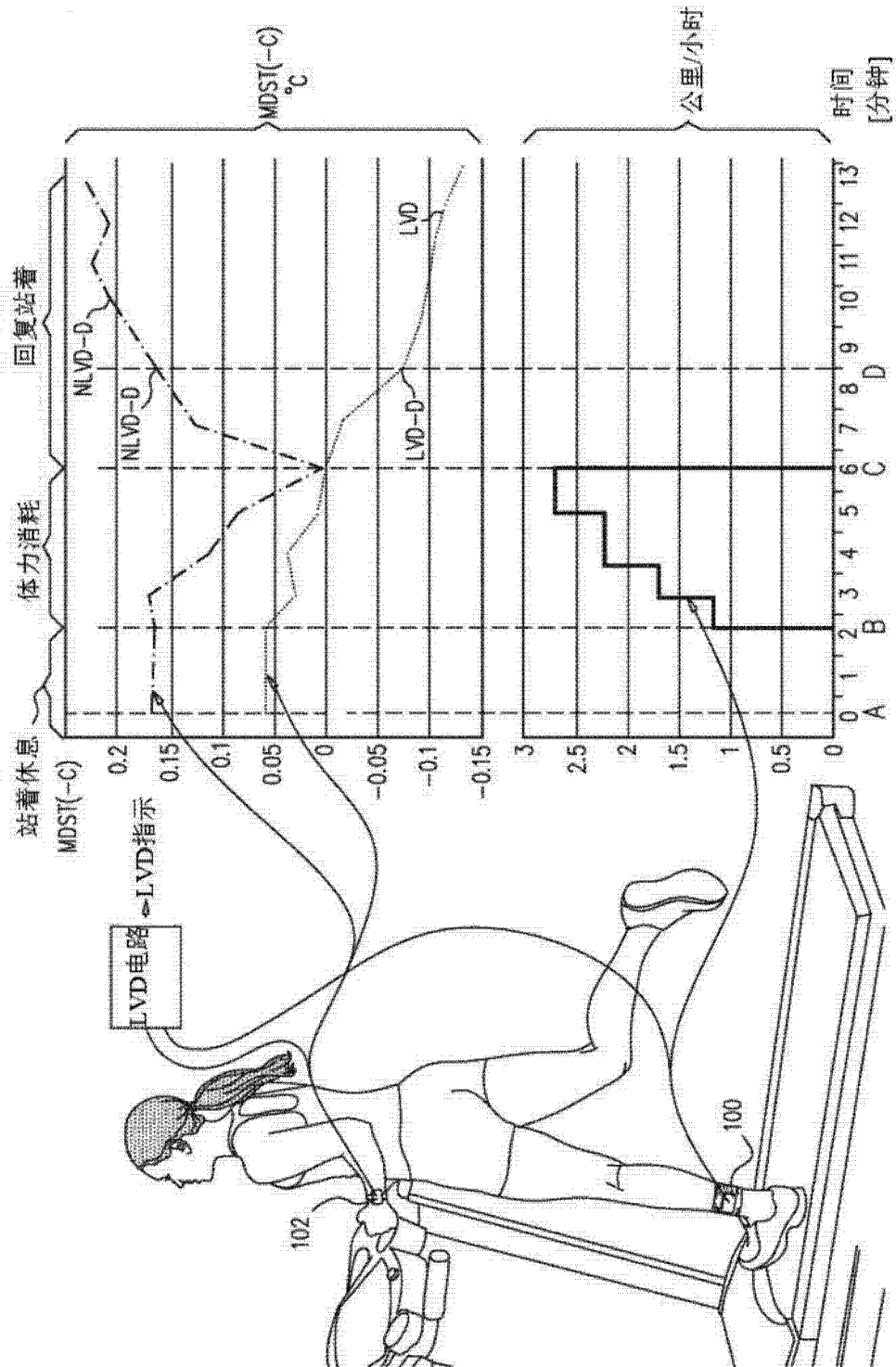


图 1

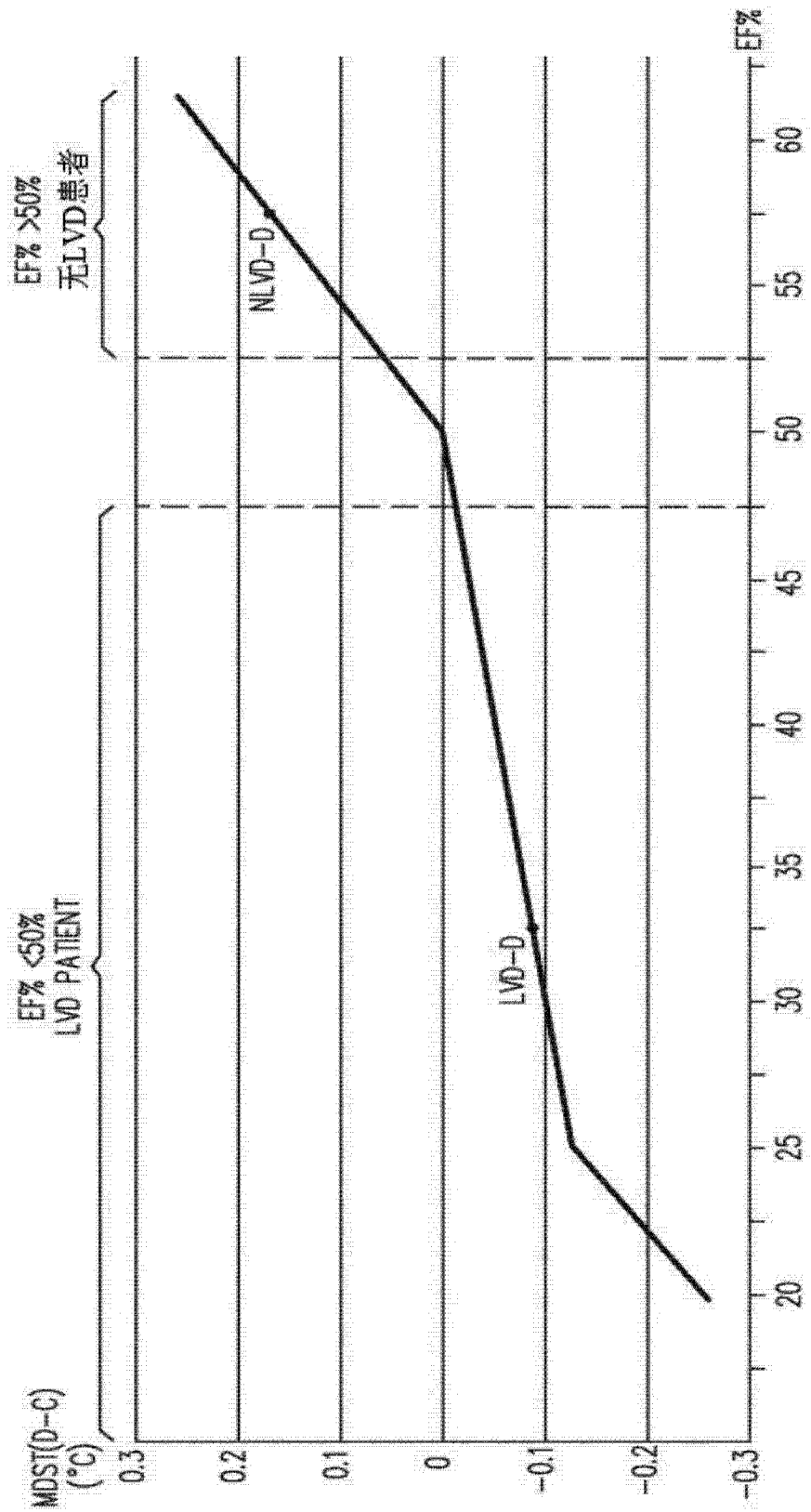


图 2

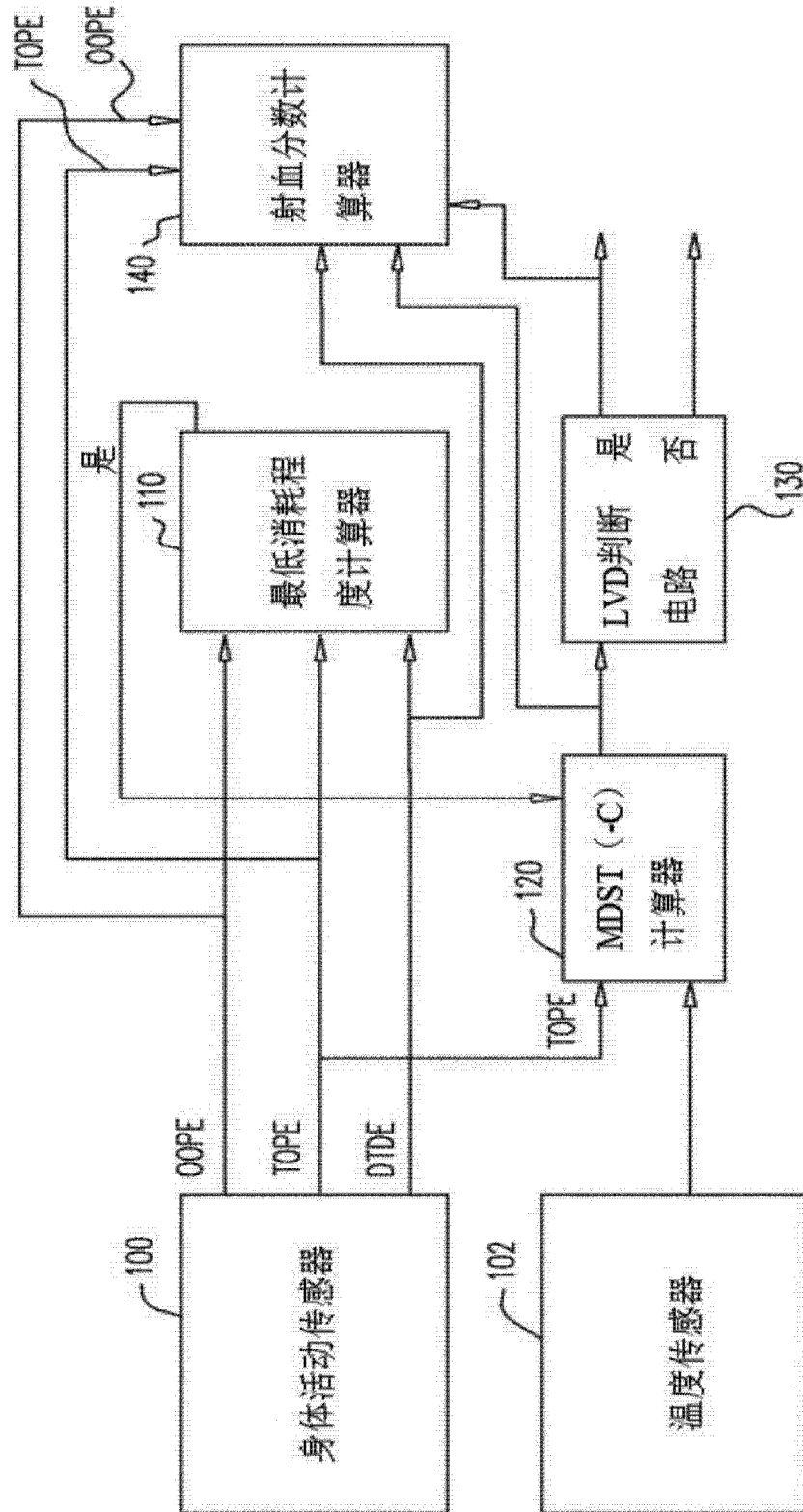


图 3

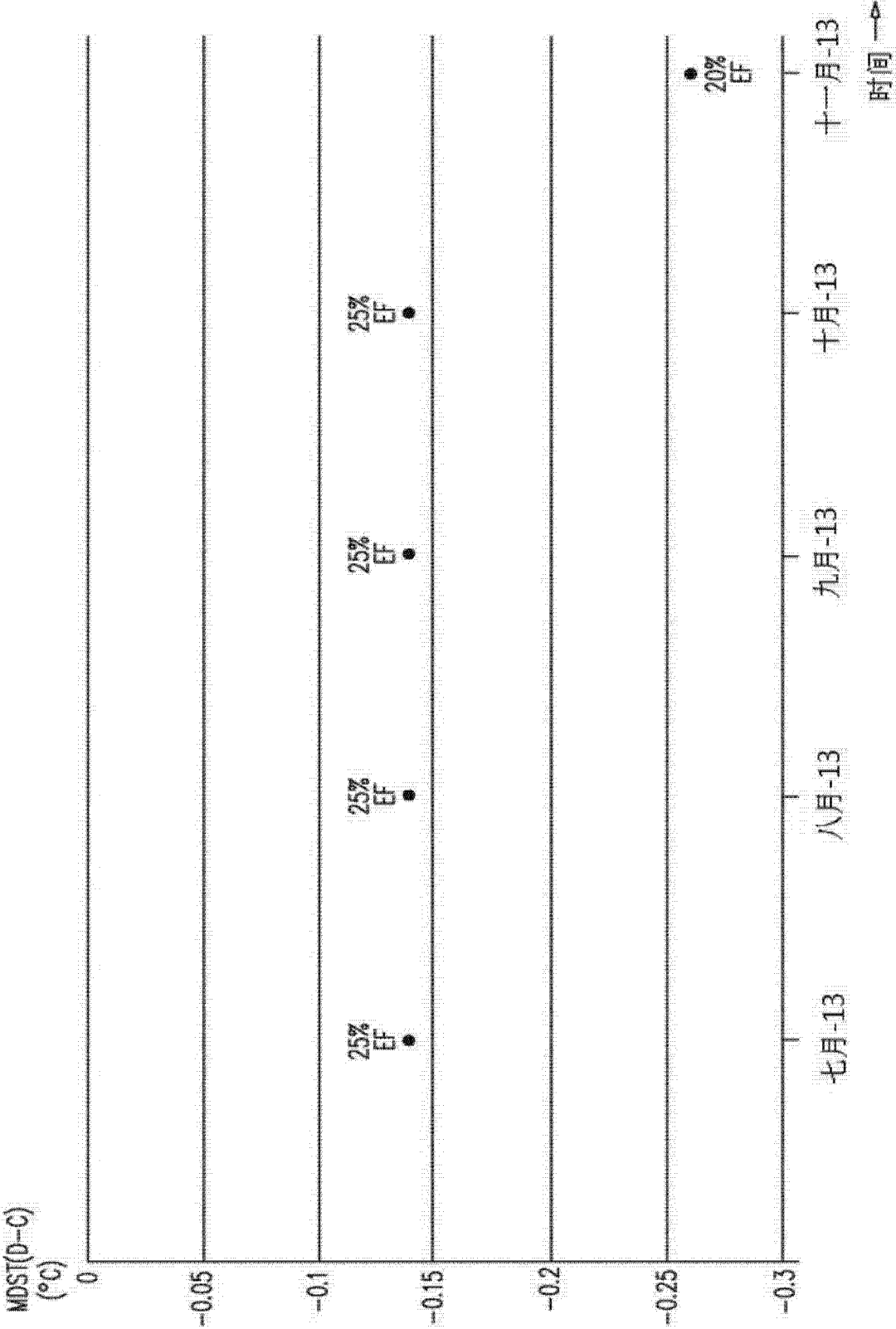


图 4

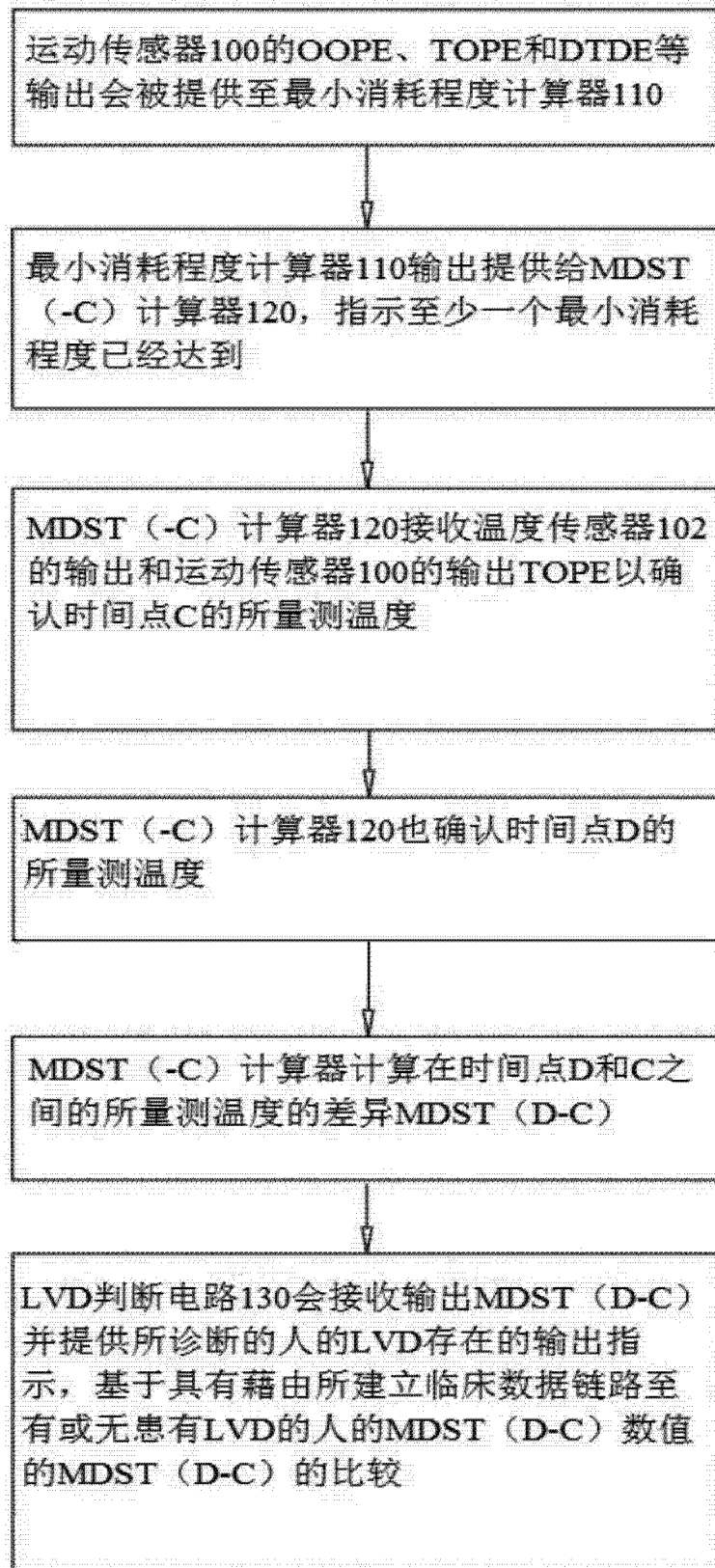


图 5

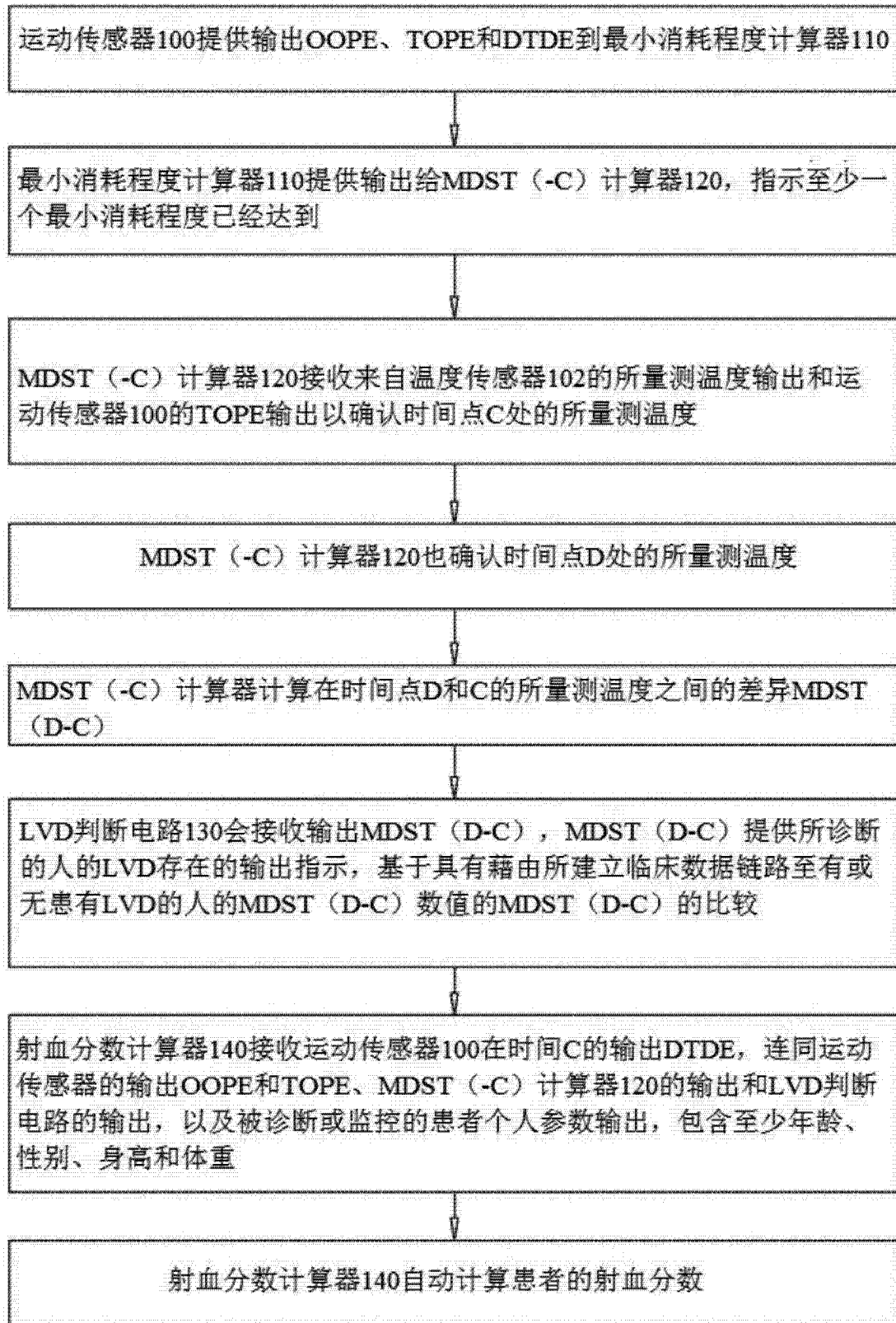


图6

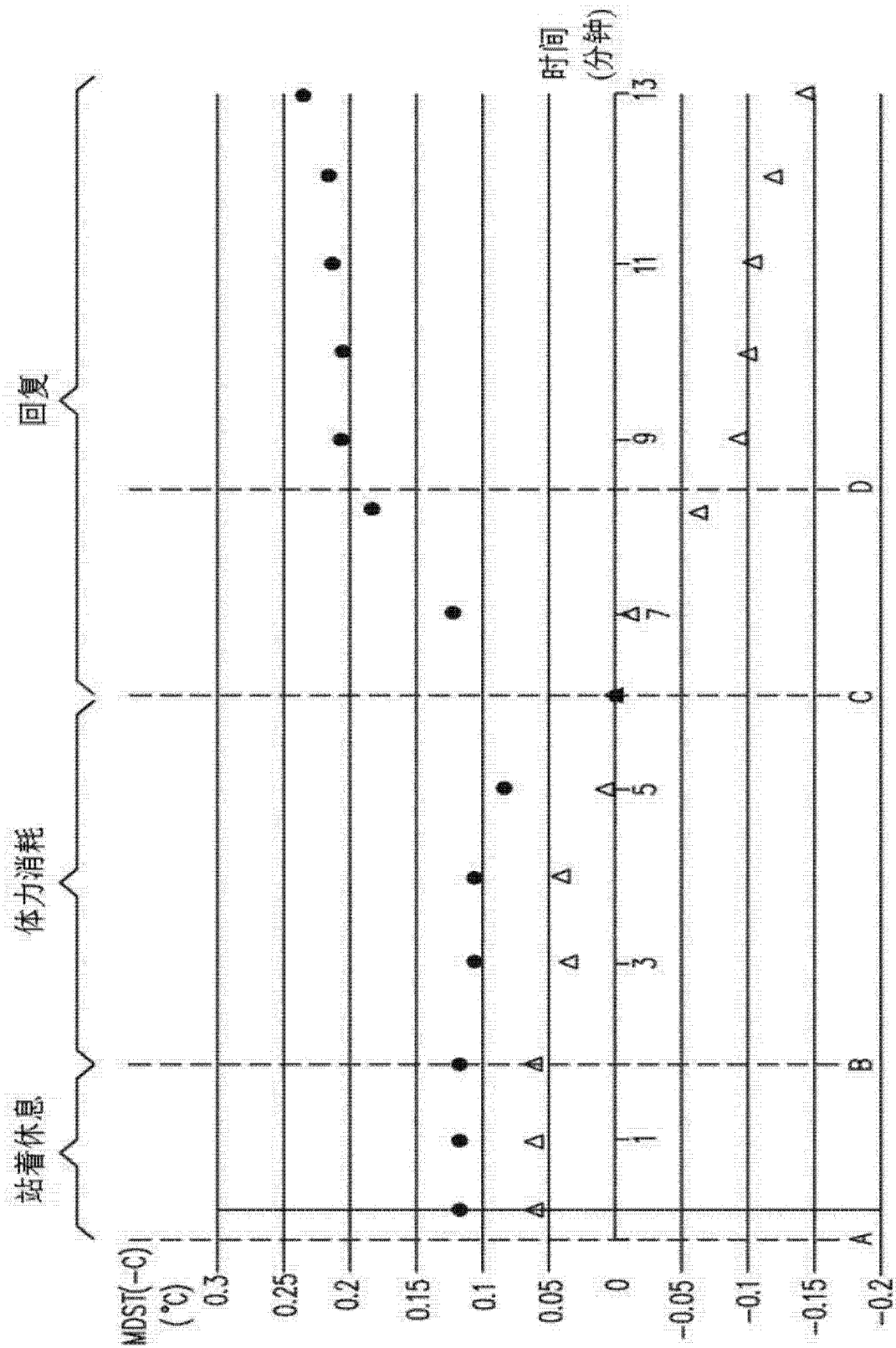


图 7

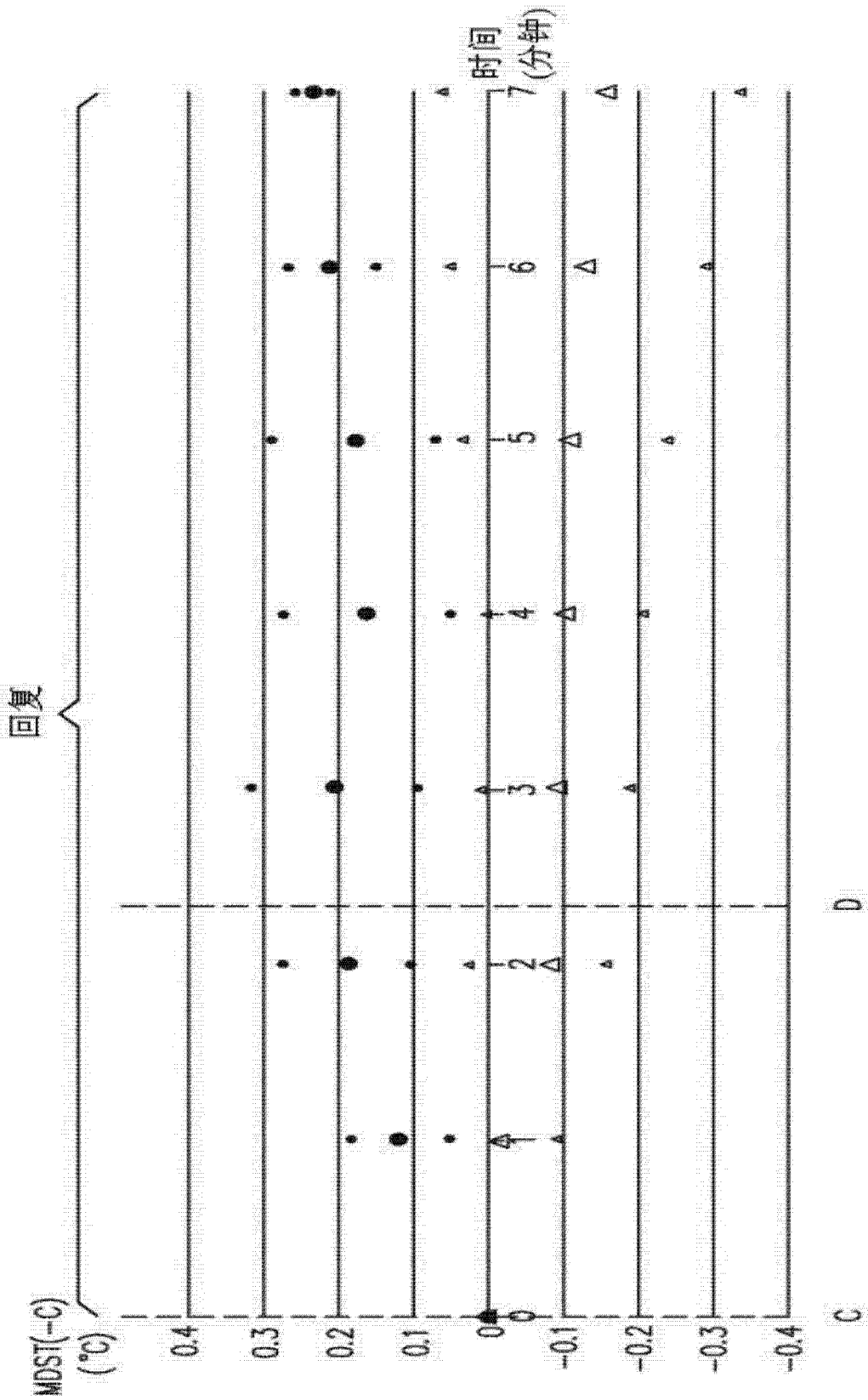


图 8

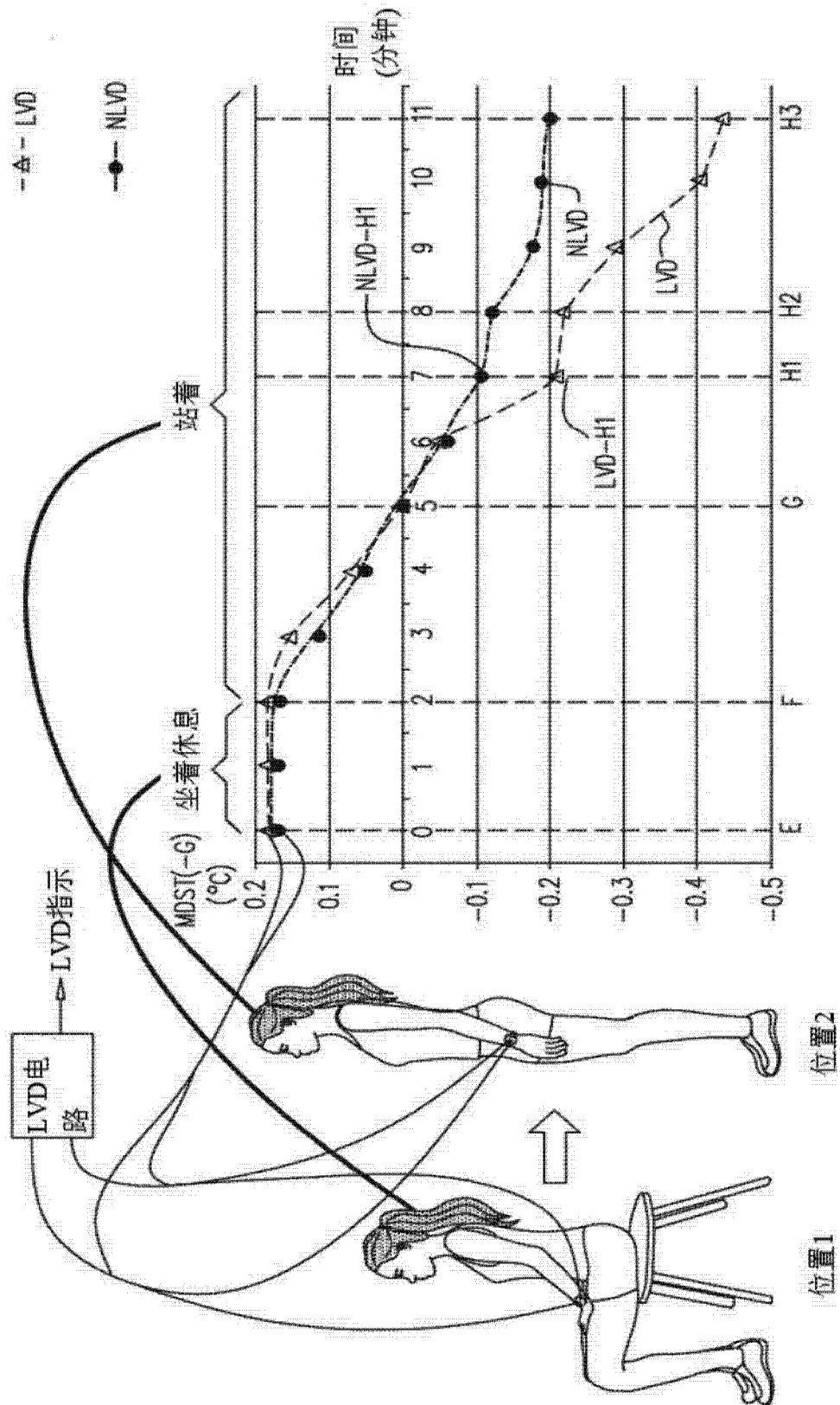


图 9

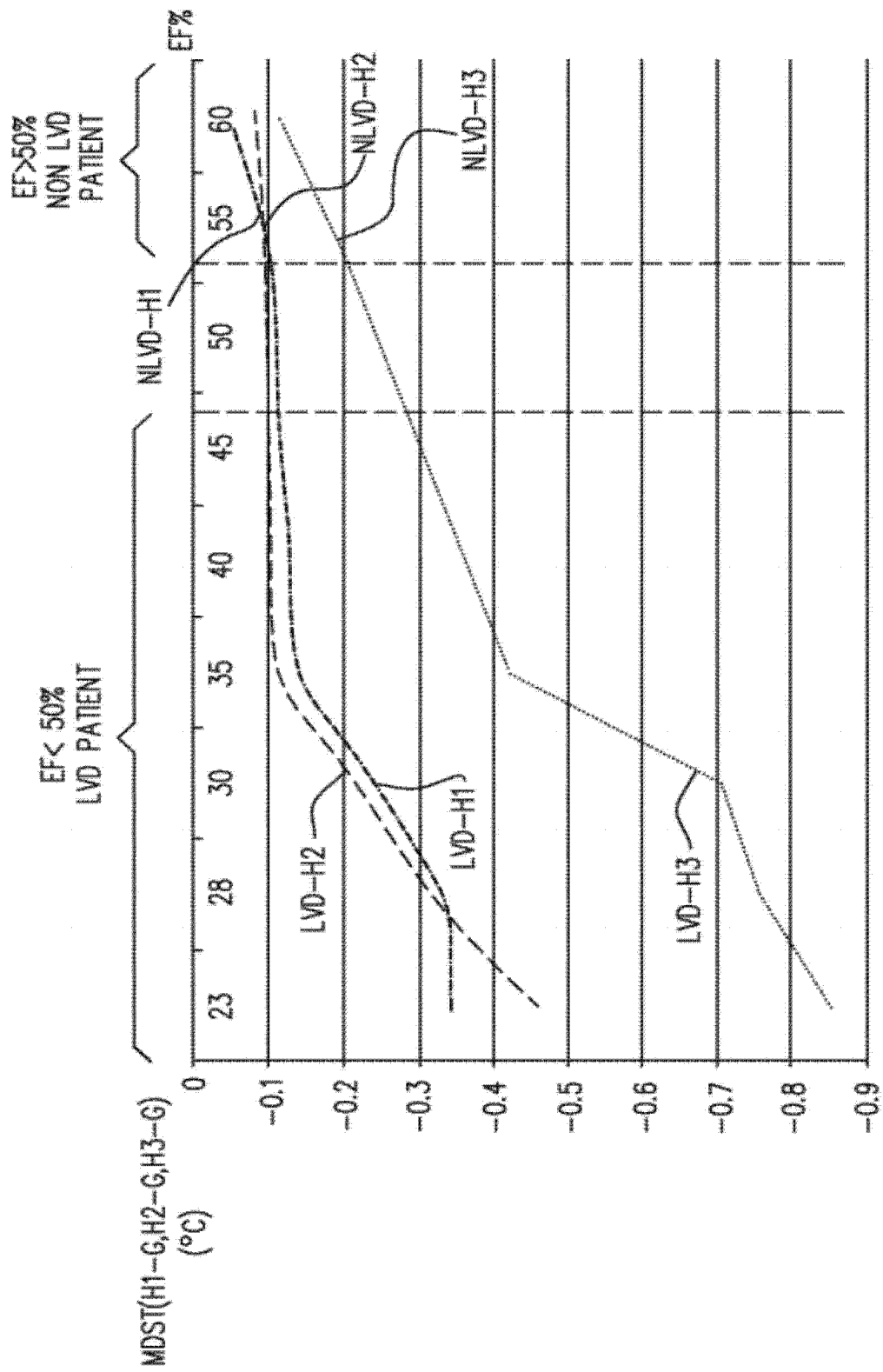


图 10

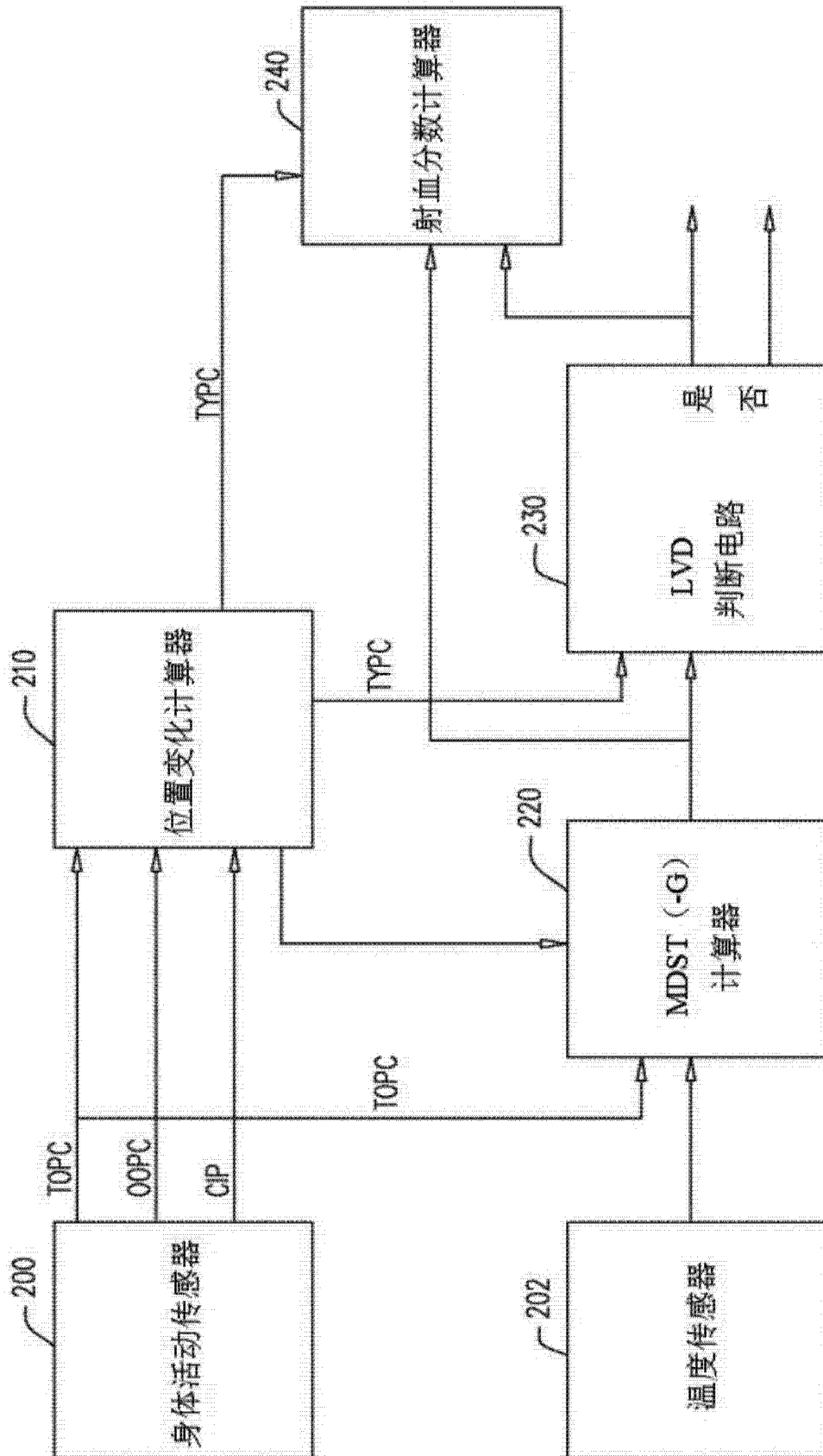


图 11

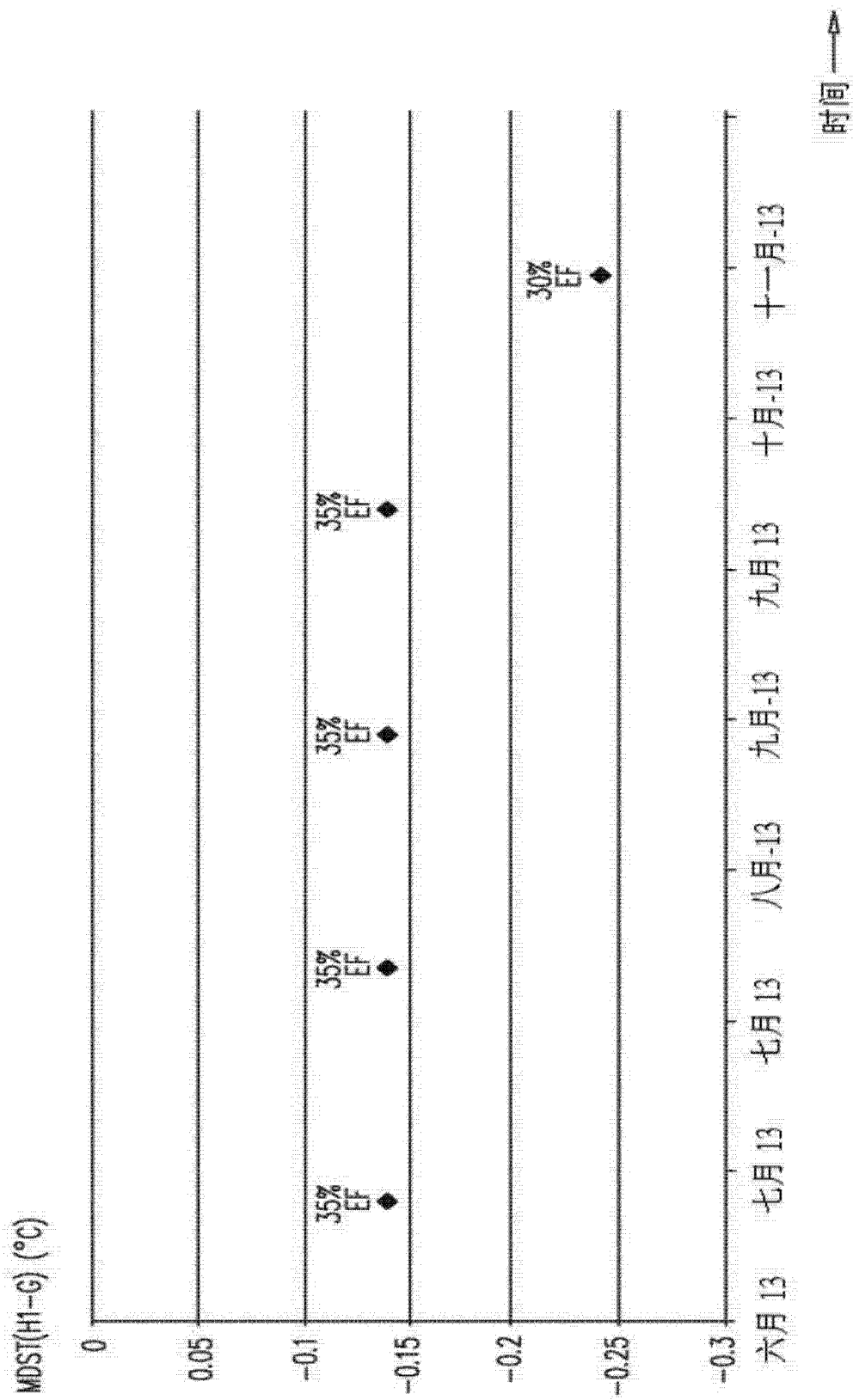


图 12

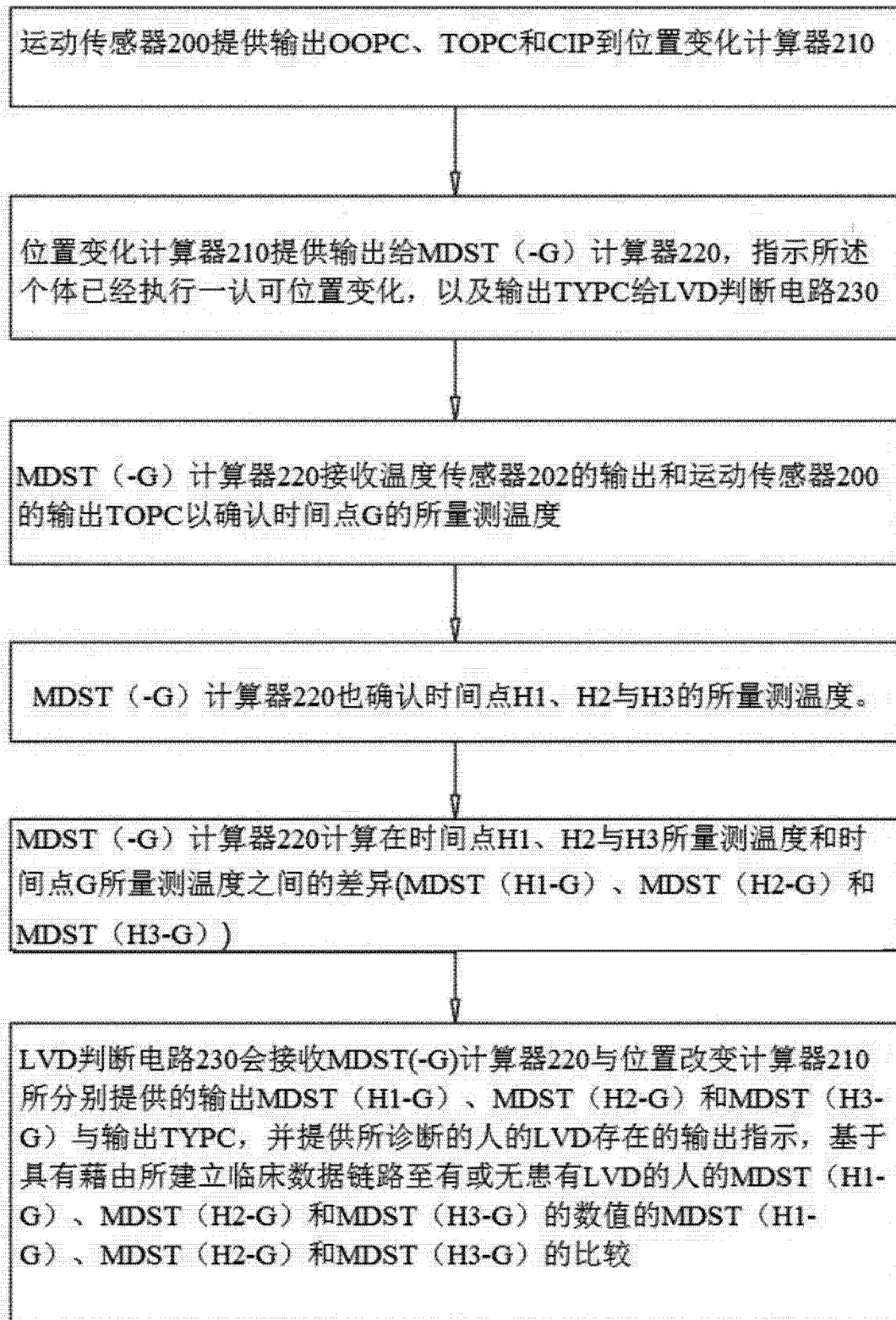


图 13

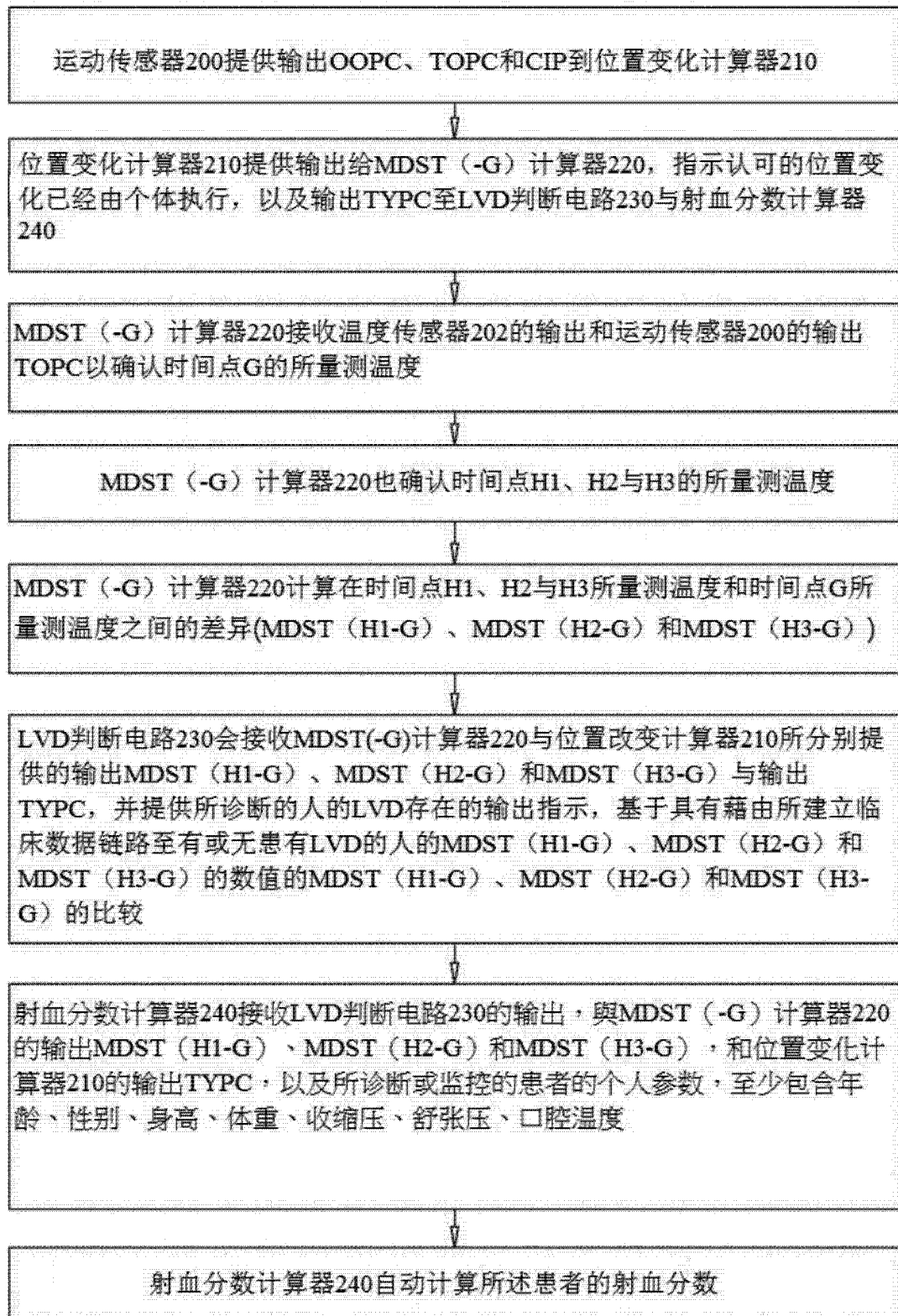


图 14

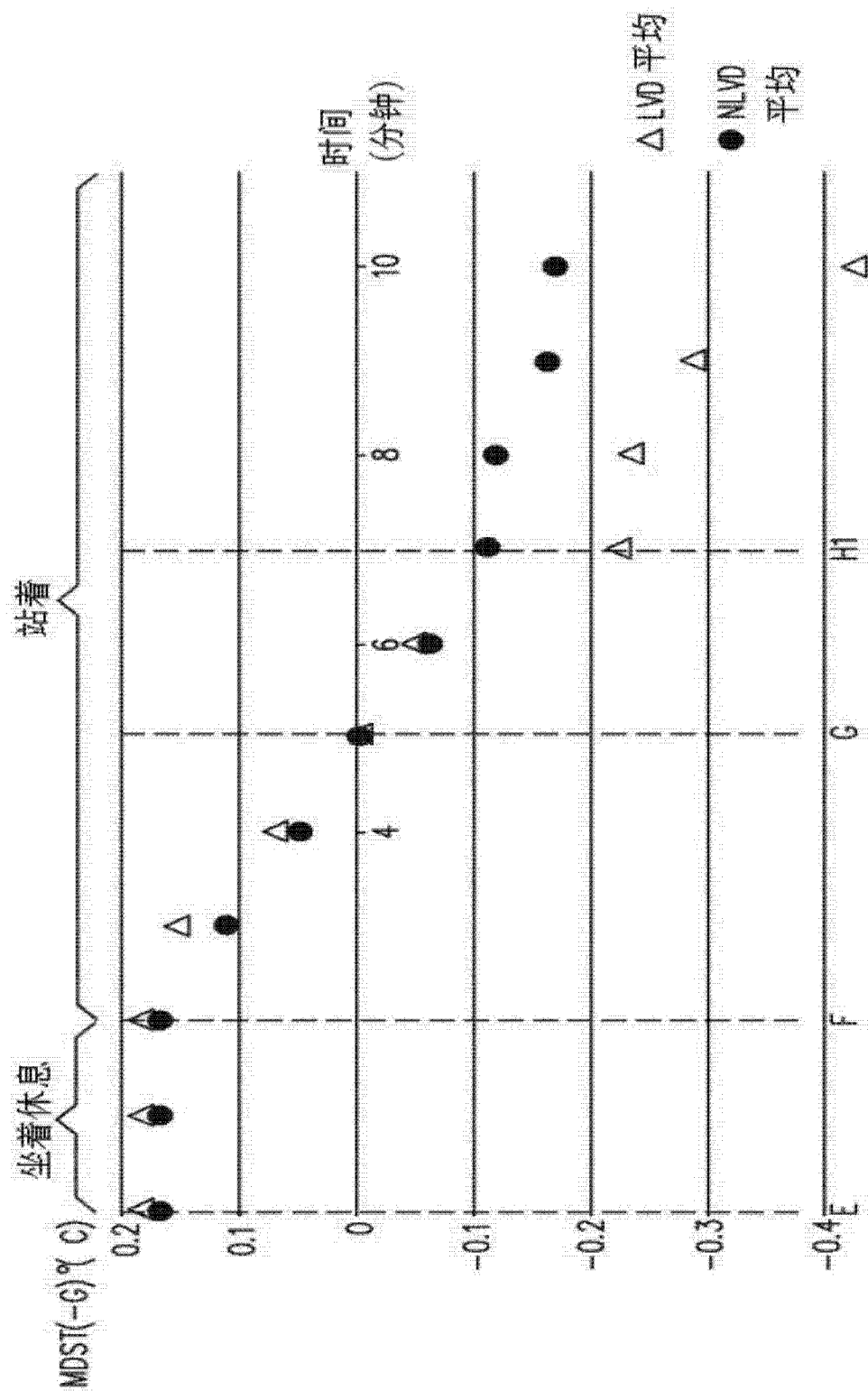


图 15

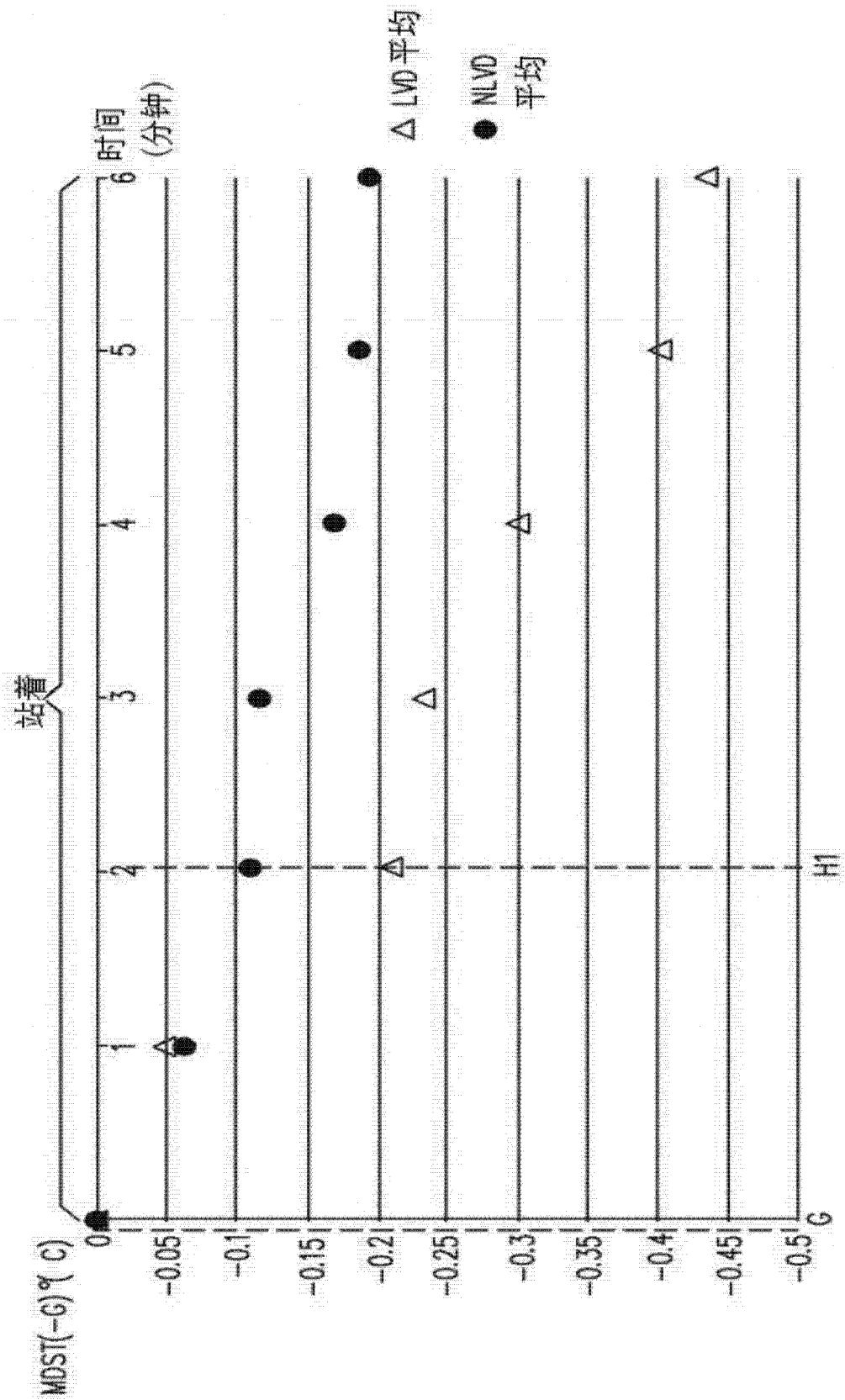


图 16

专利名称(译)	提供至少左心室功能障碍指示的系统及方法		
公开(公告)号	CN104936510A	公开(公告)日	2015-09-23
申请号	CN201380071116.8	申请日	2013-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	M·I·医疗动机股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	M·I·医疗动机股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	M·I·医疗动机股份有限公司		
[标]发明人	耶和纳坦蒂罗许 丹尼尔雷文		
发明人	耶和纳坦·蒂罗许 丹尼尔·雷文		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/6824 A61B5/029 A61B5/11 A61B5/6895 A61B5/01 A61B5/02028 A61B5/02055 A61B5/1118 A61B5/4884 A61B5/681 A61B5/7246 A61B5/7282		
代理人(译)	翟羽		
优先权	61/747716 2012-12-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于提供至少左心室功能障碍的指示的系统包含至少一个温度传感器，用于提供基于在多个给定时间下人身上至少一个位置的皮肤温度的输出指示；至少一身体活动传感器，用于提供至少身体活动终止时及其后的输出指示；时间/温度确认器，操作来从至少一个温度传感器与至少一个身体活动传感器接收输入，以提供身体活动终止处的皮肤温度的输出指示；以及相关器，操作来将身体活动终止处的皮肤温度的输出指示，与接下来关于身体活动终止处的皮肤温度的改变的所建立的临窗数据对至少LVD存在行相关联，相关器提供至少LVD的至少一输出指示。

