



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0106891
(43) 공개일자 2015년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/029 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/029 (2013.01)
A61B 5/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7020086
(22) 출원일자(국제) 2013년12월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년07월23일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2013/051100
(87) 국제공개번호 WO 2014/102804
국제공개일자 2014년07월03일
(30) 우선권주장
61/747,716 2012년12월31일 미국(US)

(71) 출원인
엠.아이. 메디컬 인센티브 리미티드
이스라엘 3448522 하이파 하인리히 하이네 스퀘어 16
(72) 발명자
티로쉬 예호나탄
이스라엘 6809326 텔 아비브 진 라신 스트리트 13
레빈 다니엘 비.
이스라엘 3448522 하이파 하인리히 하이네 스퀘어 16
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

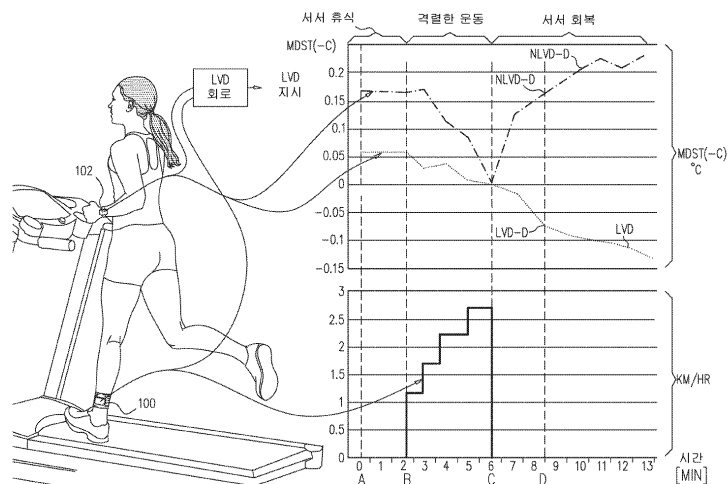
전체 청구항 수 : 총 65 항

(54) 발명의 명칭 심혈관 검사 진단 및 모니터링 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 시스템이 제공되어 있고, 이 시스템은 복수의 정해진 시간에 사람의 적어도 하나의 부위에서의 피부 온도를 기초로 하는 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 온도 센서, 적어도 신체 활동의 종료의 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 신체 활동 센서, 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 신체 활동 센서로부터 입력을 수신하여 신체 활동의 종료시, 및 그 이후의 피부 온도의 출력 지시를 제공하도록 동작하는 시간/온도 확인기, 및 신체 활동 종료시 및 그 이후의 피부 온도의 출력 지시를, 신체 활동 종료 시 및 그 이후의 피부 온도 변화를 적어도 LVD의 존재여부와 관련 지어 정립된 임상 데이터와 연관시키도록 동작하는 연관기를 포함하고, 이 연관기는 적어도 LVD의 적어도 출력 지시를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/11 (2013.01)

A61B 5/6824 (2013.01)

A61B 5/6895 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 시스템으로서,
복수의 정해진 시간에 사람의 적어도 하나의 부위에서의 피부 온도를 기초로 하는 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 온도 센서,
적어도 신체 활동의 종료의 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 신체 활동 센서,
상기 적어도 하나의 온도 센서로부터 그리고 상기 적어도 하나의 신체 활동 센서로부터의 입력들을 수신하여, 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 상기 피부 온도의 출력 지시를 제공하도록 동작하는 시간/온도 확인기, 및
상기 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 피부 온도의 상기 출력 지시를, 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 피부 온도 변화를 적어도 LVD의 존재여부와 연관지은 정립된 임상 데이터와 연관짓도록 동작하는 연관기를 포함하고,
상기 연관기는 적어도 LVD의 적어도 출력 지시를 제공하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 온도 센서 및 상기 적어도 하나의 신체 활동 센서는 각각 사람의 신체 중 2개의 구별된 영역에서 온도 및 신체 활동을 측정하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 온도 센서 및 상기 적어도 하나의 신체 활동 센서는 사람의 신체 중 단일 영역에서 온도 및 신체 활동을 각각 측정하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 온도 센서 및 상기 적어도 하나의 신체 활동 센서는 상기 온도가 주로 신체 활동을 하고 있는 영역보다 덜 활동적인 신체 영역에서의 피부 온도를 나타내도록 각각 온도 및 신체 활동을 측정하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 신체 활동 센서는 트레드밀 내에 내장되어 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 온도 센서는 사람의 손목상의 피부 온도를 측정하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 신체 활동 센서는 격렬한 운동을 하고 있는 사람의 신체 일부분 상에 장착되고, 상기 온도 센서는 격렬한 운동을 하고 있는 부분 이외의 사람의 신체 일부분에 장착되는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
사람의 격렬한 운동은 사람이 서서 휴식하고 있는 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에서 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 그리고

추가 측정 시점(시점(D))은 시점(C)으로부터 대략 2.3분 후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 사람에 대한 박출률(EF)을 확인하도록 동작하는 박출률 계산기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서, K_1 은 대략 26이고, K_2 는 대략 -1.5이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 1.93이고, K_5 는 대략 -0.3이고, K_6 은 대략 0.3이고, K_7 은 대략 -0.03이고, K_8 은 대략 2.6이고, K_9 는 대략 -30인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} = & K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ & \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \\ & \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} \end{aligned}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_{12}$ 는 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 및

TEMP는 구강 온도(℃)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서, K_1 은 대략 -26이고, K_2 는 대략 -7이고, K_3 은 대략 -0.05이고, K_4 는 대략 1.3이고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.6이고, K_9 는 대략 -32이고, K_{10} 은 대략 0.05이고, K_{11} 은 대략 0.1이고, K_{12} 는 대략 1.3인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} = & K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ & \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \\ & \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} + K_{13} \times \text{HRC} / \text{HRD} \end{aligned}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_{13}$ 은 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고;

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강 온도(℃)이고;

HRC는 시점(C)에서의 심박수(분당 심박수(BPM))이고, 그리고

HRD는 시점(D)에서의 심박수(BPM)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서, K_1 은 대략 10이고, K_2 는 대략 -3이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 -0.2고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.3이고, K_9 는 대략 -31이고, K_{10} 은 대략 0.1이고, K_{11} 은 대략 0.01이고, K_{12} 는 대략 0.4이고, K_{13} 은 대략 -1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 19

제 9 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 신체 활동 센서는

격렬한 운동의 시작(OOPE)(시점 B), 격렬한 운동의 종료(TOPE)(시점 C), 및 격렬한 운동 동안 이동한 거리(DTDE)를 지시하는 출력을 제공하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 신체 활동 센서의 상기 출력들을 수신하고, 격렬한 운동에 대한 최소 임계값이 상기 OOPE와 상기 TOPE 사이에서 초과되었는지 여부를 지시하는 출력을 제공하는 최소 운동 레벨 계산기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 21

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 그리고

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 그리고

시점(H1, H2, 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

시점(H1, H2, 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 2개는 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

시점(H1, H2, 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점은 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 25

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서, 측정된 피부 온도차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 26

제 22 항 내지 제 25 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 사람에게 대한 박출률을 확인하도록 동작하는 박출률 계산기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고,

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고,

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고,

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H2-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H2-G)는 시점(H2)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

TEMP는 구강온도(℃)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 28

제 27 항에 있어서, K_1 은 대략 -1694이고, K_2 는 대략 100이고, K_3 은 대략 0.59이고, K_4 는 대략 44.2이고, K_5 는 대략 -1.71이고, K_6 은 대략 2.22이고, K_7 은 대략 -1.41이고, K_8 은 대략 -0.05이고, K_9 는 대략 44.3인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 29

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고,

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고,

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고,

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

LVD는 LVD 없는 사람에게 대하여 0이고, LVD 있는 사람에게 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

TEMP는 구강온도(°C)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 30

제 29 항에 있어서, K_1 은 대략 -1065이고, K_2 는 대략 55.6이고, K_3 은 대략 0.36이고, K_4 는 대략 34.1이고, K_5 는 대략 -1.37이고, K_6 은 대략 1.58이고, K_7 은 대략 -1.10이고, K_8 은 대략 -0.07이고, K_9 는 대략 29.0인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 31

제 26 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고,

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고,

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고,

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H1-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H1-G)는 시점(H1)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 32

제 31 항에 있어서, K_1 은 대략 -192이고, K_2 는 대략 35.5이고, K_3 은 대략 0.11이고, K_4 는 대략 4.05이고, K_5 는 대략 -0.33이고, K_6 은 대략 0.30이고, K_7 은 대략 -0.11이고, K_8 은 대략 0.03이고, K_9 는 대략 6.32이고, K_{10} 은 대략 -26.0인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 33

제 40 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고,

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고,

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고,

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고, 그리고

상기 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

을 채용하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 34

제 33 항에 있어서, K_1 은 대략 -85.3이고, K_2 는 대략 14.4이고, K_3 은 대략 0.07이고, K_4 는 대략 3.04이고, K_5 는 대략 -0.24이고, K_6 은 대략 0.19이고, K_7 은 대략 -0.10이고, K_8 는 대략 0.05이고, K_9 는 대략 3.77이고, K_{10} 은 대략 -24.7인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 35

제 22 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 신체 활동 센서는 자세 변화의 시작(OOPC), 자세 변화의 종료(TOPC)(시점(F)), 및 자세 변화(CIP)를 지시하는 출력을 제공하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 36

제 35 항에 있어서, 상기 신체 활동 센서의 상기 출력을 수신하고, 한정된 자세 변화가 상기 OOPC와 상기 TOPC 사이에서 수행되었는지 여부를 지시하는 출력, 뿐만 아니라, 자세 변화의 타입(TYPC)을 제공하는 신체 자세 변화 계산기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 시스템.

청구항 37

적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 방법으로서,

복수의 정해진 시간에 사람의 적어도 하나의 부위에서 대상의 피부 온도를 감지하는 단계,

상기 감지를 기초로 복수의 피부 온도 출력 지시를 제공하는 단계,

상기 대상의 신체 활동을 감지하고, 적어도 상기 신체 활동의 종료의 출력 지시를 제공하는 단계,

상기 복수의 피부 온도 출력 지시 및 상기 신체 활동의 종료의 상기 출력 지시를 기초로, 상기 신체 활동의 종료시, 및 그 이후의 피부 온도를 확인하는 단계,

상기 신체 활동의 상기 종료 시 및 그 이후의 상기 대상의 상기 피부 온도를, 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 피부 온도 변화를 적어도 LVD의 존재여부와 관련지은 정립된 임상 데이터와 연관짓는 단계, 및

적어도 LVD의 출력 지시를 적어도 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 피부 온도를 감지하는 단계 및 상기 신체 활동을 감지하는 단계는 각각 사람 신체의 2개의 구별된 영역에서 피부 온도를 감지하고 신체 활동을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 39

제 37 항에 있어서, 상기 피부 온도를 감지하는 단계 및 상기 신체 활동을 감지하는 단계는 각각 사람 신체의 단일 영역에서 피부 온도를 감지하고 신체 활동을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 40

제 37 항에 있어서, 상기 피부 온도를 감지하는 단계 및 상기 신체 활동을 감지하는 단계는 주로 신체 활동을 하고 있는 영역 보다 덜 활동적인 신체 영역에서 피부 온도를 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 41

제 37 항 내지 제 40 항 중 어느 한 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서서 휴식하고 있는 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에서 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 그리고

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서, 상기 적어도 LVD의 출력 지시는 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))가 시점(C)에서 시점(D)까지 증가할 때 LVD의 부재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 43

제 41 항에 있어서, 상기 적어도 LVD의 출력 지시는 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))가 시점(C)에서 시점(D)까지 감소할 때 LVD의 존재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 44

제 37 항 내지 제 43 항에 있어서, 상기 대상에 대한 박출물(EF)을 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 46

제 45 항에 있어서, K_1 은 대략 26이고, K_2 는 대략 -1.5이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 1.93이고, K_5 는 대략 -0.3이고, K_6 은 대략 0.3이고, K_7 은 대략 -0.03이고, K_8 은 대략 2.6이고, K_9 는 대략 -30인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 47

제 44 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서:

$K_1 - K_{12}$ 는 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

TEMP는 구강 온도(°C)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 48

제 47 항에 있어서, K_1 은 대략 -26이고, K_2 는 대략 -7이고, K_3 은 대략 -0.05이고, K_4 는 대략 1.3이고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.6이고, K_9 는 대략 -32이고, K_{10} 은 대략 0.05이고, K_{11} 은 대략 0.1이고, K_{12} 는 대략 1.3인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 49

제 44 항에 있어서,

사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고,

격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고,

상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고,

상기 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고,

상기 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고,

시점(D)로 지정된 추가 측정 시점은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고

상기 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} + K_{13} \times \text{HRC} / \text{HRD}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서:

$K_1 - K_{13}$ 은 상수이고;

MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

W 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고;

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강 온도(℃)이고;

HRC는 시점(C)에서의 심박수(분당 심박수(BPM))이고; 그리고

HRD는 시점(D)에서의 심박수(BPM)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 50

제 49 항에 있어서, K_1 은 대략 10이고, K_2 는 대략 -3이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 -0.2고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.3이고, K_9 는 대략 -31이고, K_{10} 은 대략 0.1이고, K_{11} 은 대략 0.01이고, K_{12} 는 대략 0.4이고, K_{13} 은 대략 -1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 51

제 37 항 내지 제 40 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고;

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고;

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고;

시점(F)와 그 후 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고; 및

시점(H1, H2 및 H3)로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해져 있는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후 더 크게 감소하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 53

제 51 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가 시점(G)와 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나 사이에서 각각의 사전 결정된 임계값보다 클 때 LVD의 부재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 54

제 51 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가, 시점(G)에서부터 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나까지, 각각의 사전 결정된 임계값보다 낮은 속도로 감소할 때 LVD의 부재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 55

제 51 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가, 시점(G)에서부터 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나까지, 각각의 사전 결정된 임계값보다 높은 속도로 감소할 때 LVD의 존재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 56

제 51 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가 시점(G)와 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나 사이에서 각각의 사전 결정된 임계값보다 낮을 때 LVD의 존재를 나타내는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 57

제 51 항 내지 제 56 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 대상에 대한 박출률을 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고;

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고;

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고;

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고;

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고; 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고; 그리고

상기 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H2-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하는 단계를 포함하고;

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H2-G)는 시점(H2)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

TEMP는 구강온도(°C)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 59

제 58 항에 있어서, K_1 은 대략 -1694이고, K_2 는 대략 100이고, K_3 은 대략 0.59이고, K_4 는 대략 44.2이고, K_5 는

대략 -1.71이고, K_6 은 대략 2.22이고, K_7 은 대략 -1.41이고, K_8 은 대략 -0.05이고, K_9 는 대략 44.3인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 60

제 57 항에 있어서,

사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고;

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고;

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고;

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고;

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고; 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고; 그리고

상기 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하는 단계를 포함하고;

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

TEMP는 구강온도(°C)인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 61

제 60 항에 있어서, K_1 은 대략 -1065이고, K_2 는 대략 55.6이고, K_3 은 대략 0.36이고, K_4 는 대략 34.1이고, K_5 는 대략 -1.37이고, K_6 은 대략 1.58이고, K_7 은 대략 -1.10이고, K_8 은 대략 -0.07이고, K_9 는 대략 29.0인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 62

제 57 항에 있어서, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고;

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고;

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고;

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고;

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고; 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고; 그리고

상기 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H1-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

을 채용하는 단계를 포함하고;

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H1-G)는 시점(H1)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 63

제 62 항에 있어서, K_1 은 대략 -192이고, K_2 는 대략 35.5이고, K_3 은 대략 0.11이고, K_4 는 대략 4.05이고, K_5 는 대략 -0.33이고, K_6 은 대략 0.30이고, K_7 은 대략 -0.11이고, K_8 은 대략 0.03이고, K_9 는 대략 6.32이고, K_{10} 은 대략 -26.0인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 64

제 57 항에 있어서, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고;

상기 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고;

시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고;

시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고;

시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고; 그리고

시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고; 그리고

상기 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서:

$K_1 - K_9$ 는 상수이고;

MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고;

A는 나이(년)이고;

MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

W는 몸무게(킬로그램)이고;

HT는 키(센티미터)이고;

SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;

TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고

LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

청구항 65

제 64 항에 있어서, K_1 은 대략 -85.3이고, K_2 는 대략 14.4이고, K_3 은 대략 0.07이고, K_4 는 대략 3.04이고, K_5 는 대략 -0.24이고, K_6 은 대략 0.19이고, K_7 은 대략 -0.10이고, K_8 은 대략 0.05이고, K_9 는 대략 3.77이고, K_{10} 은 대략 -24.7인 것을 특징으로 하는 적어도 LVD의 징후를 제공하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 의료용 진단 시스템 및 방법에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 좌심실 기능 부전(LVD: Left Ventricular Dysfunction)의 진단에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 타입의 심장 기능 진단 시스템 및 방법이 공지되어 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 본 발명은 LVD(좌심실 기능 부전)의 진단을 위한 개선된 의료용 진단 시스템을 제공하고자 한다.

[0004] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후(indication)를 제공하는 시스템이 제공되어 있고, 이 시스템은 복수의 정해진 시간에 사람의 적어도 하나의 부위에서의 피부 온도를 기초로 하는 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 온도 센서, 적어도 신체 활동의 종료의 출력 지시를 제공하는 적어도 하나의 신체 활동 센서, 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 신체 활동 센서로부터 입력을 수신하여 신체 활동의 종료시, 및 그 이후의 피부 온도의 출력 지시를 제공하도록 동작하는 시간/온도 확인기, 및 신체 활동 종료시 및 그 이후의 피부 온도의 출력 지시를, 신체 활동 종료시 및 그 이후의 피부 온도 변화를 적어도 LVD의 존재여부와 관련지어 정립된 임상 데이터와 연관시키도록 동작하는 연관기를 포함하고, 이 연관기는 적어도 LVD의 적어도 출력 지시를 제공한다.

[0005] 바람직하게는, 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 신체 활동 센서는 각각 사람 신체의 2개의 구별된 영역에서 온도 및 신체 활동을 측정한다. 대안으로서, 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 신체 활동 센서는 각각 사람 신체의 단일 영역에서 온도 및 신체 활동을 측정한다.

[0006] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 신체 활동 센서는 온도가 신체

활동을 주로 하고 있는 영역보다 덜 활동적인 신체 영역에서의 피부 온도를 나타내도록, 온도 및 신체 활동을 각각 측정한다.

[0007] 바람직하게는, 적어도 하나의 신체 활동 센서는 트레드밀(treadmill) 내에 내장되어 있다. 부가적으로 또는 대안으로서, 온도 센서는 사람의 손목상의 피부 온도를 측정한다.

[0008] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 신체 활동 센서는 격렬한 운동을 하고 있는 사람 신체 일부분에 장착되고, 온도 센서는 격렬한 운동을 하고 있는 부분 이외의 사람 신체 일부분에 장착된다.

[0009] 바람직하게는, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서서 휴식하고 있는 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에서 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료된다. 게다가, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(D)은 시점(C)으로부터 대략 2.3분 후로 정해져 있다.

[0010] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가한다. 부가적으로 또는 대안으로서, 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소한다.

[0011] 바람직하게는, 이 시스템은 또한 사람에 대한 박출률(EF: ejection fraction)을 확인하도록 동작하는 박출률 계산기를 포함한다.

[0012] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(D)은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD}$$

[0013]

[0014] 을 채용하고,

[0015] 여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, 그리고 LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이다.

[0016] 바람직하게는, K_1 은 대략 26이고, K_2 는 대략 -1.5이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 1.93이고, K_5 는 대략 -0.3이고, K_6 은 대략 0.3이고, K_7 은 대략 -0.03이고, K_8 은 대략 2.6이고, K_9 는 대략 -30이다.

[0017] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(D)은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고,

[0018] 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} = & K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ & \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \\ & \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} \end{aligned}$$

[0019]

[0020] 을 채용하고,

[0021] 여기서, $K_1 - K_{12}$ 는 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, 그리고 TEMP는 구강 온도(°C)이다.

[0022] 바람직하게는, K_1 은 대략 -26이고, K_2 는 대략 -7이고, K_3 은 대략 -0.05이고, K_4 는 대략 1.3이고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.6이고, K_9 는 대략 -32이고, K_{10} 은 대략 0.05이고, K_{11} 은 대략 0.1이고, K_{12} 는 대략 1.3이다.

[0023] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(D)은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해져 있고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} = & K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ & \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \\ & \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} + K_{13} \times \text{HRC} / \text{HRD} \end{aligned}$$

[0024]

[0025] 을 채용하고,

[0026] 여기서, $K_1 - K_{13}$ 은 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강 온도(°C)이고, HRC는 시점(C)에서의 심박수(분당 심박수(BPM))이고, 그리고 HRD는 시점(D)에서의 심박수(BPM)이다.

[0027] 바람직하게는, K_1 은 대략 10이고, K_2 는 대략 -3이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 -0.2고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.3이고, K_9 는 대략 -31이고, K_{10} 은 대략 0.1이고, K_{11} 은 대략 0.01이고, K_{12} 는 대략 0.4이고, K_{13} 은 대략 -1이다.

[0028] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 신체 활동 센서는 격렬한 운동의 시작(OOPE)(시점 B), 격렬한 운동의 종료(TOPE)(시점 C), 및 격렬한 운동 동안 이동한 거리(DTDE)를 지시하는 출력을 제공한다. 부가적으로, 이 시스템은 또한 신체 활동 센서의 상기 출력들을 수신하고, 격렬한 운동에 대한 최소 임계값이 상기 OOPE와 상기 TOPE 사이에서 초과되었는지 여부를 지시하는 출력을 제공하는 최소 운동 레벨 계산기를 포함한다.

[0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고; 그리고 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료한다. 부가적으로, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 그리고 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2, 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해진다.

[0030] 바람직하게는, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2, 및 H3)) 중 적어도 2개는 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해진다. 부가적으로, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2, 및 H3))은 시점(G)으로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해진다.

[0031] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 측정된 피부 온도차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소한다.

[0032] 바람직하게는, 이 시스템은 또한 사람에 대한 박출률(EF)을 확인하도록 동작하는 박출률 계산기를 포함한다.

[0033] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정

되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H2-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하고;

여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H2-G)는 시점(H2)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강온도(°C)이다.

바람직하게는, K_1 은 대략 -1694이고, K_2 는 대략 100이고, K_3 은 대략 0.59이고, K_4 는 대략 44.2이고, K_5 는 대략 -1.71이고, K_6 은 대략 2.22이고, K_7 은 대략 -1.41이고, K_8 은 대략 -0.05이고, K_9 는 대략 44.3이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

을 채용하고,

여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, 그리고, TEMP는 구강온도(°C)이다.

바람직하게는, K_1 은 대략 -1065이고, K_2 는 대략 55.6이고, K_3 은 대략 0.36이고, K_4 는 대략 34.1이고, K_5 는 대략 -1.37이고, K_6 은 대략 1.58이고, K_7 은 대략 -1.10이고, K_8 은 대략 -0.07이고, K_9 는 대략 29.0이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H1-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

을 채용하고,

여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H1-G)는 시점(H1)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강온도(°C)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이다.

바람직하게는, K_1 은 대략 -192이고, K_2 는 대략 35.5이고, K_3 은 대략 0.11이고, K_4 는 대략 4.05이고, K_5 는 대략

-0.33이고, K_6 은 대략 0.30이고, K_7 은 대략 -0.11이고, K_8 은 대략 0.03이고, K_9 는 대략 6.32이고, K_{10} 은 대략 -26.0이다.

[0048] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 시점(H1, H2 및 H3)으로 지정된 3개의 추가 측정 시점 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후에 더 크게 감소하고, 그리고 박출률 계산기는 아래의 일련의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times$$

$$\text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

[0049]

을 채용하고,

[0050]

[0051]

여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강온도(°C)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이다.

[0052]

바람직하게는, K_1 은 대략 -85.3이고, K_2 는 대략 14.4이고, K_3 은 대략 0.07이고, K_4 는 대략 3.04이고, K_5 는 대략 -0.24이고, K_6 은 대략 0.19이고, K_7 은 대략 -0.10이고, K_8 은 대략 0.05이고, K_9 는 대략 3.77이고, K_{10} 은 대략 -24.7이다.

[0053]

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 신체 활동 센서는 자세 변화의 시작(OOPC: ONSET OF POSITION CHANGE), 자세 변화의 종료(TOPC: TERMINATION OF POSITION CHANGE)(시점(F)), 및 자세 변화(CIP: CHANGE IN POSITION)를 지시하는 출력을 제공한다. 부가적으로, 이 시스템은 또한 신체 활동 센서의 상기 출력을 수신하고, 한정된 자세 변화가 OOPC와 TOPC 사이에서 수행되었는지 여부를 지시하는 출력, 뿐만 아니라, 자세 변화의 타입(TYPC)을 제공하는 신체 자세 변화 계산기를 포함한다.

[0054]

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 방법이 제공되는데, 이 방법은 복수의 정해진 시간에 사람의 적어도 하나의 부위에서 대상의 피부 온도를 감지하는 단계, 상기 감지를 기초로 복수의 피부 온도 출력 지시를 제공하는 단계, 대상의 신체 활동을 감지하고, 적어도 신체 활동의 종료의 출력 지시를 제공하는 단계, 복수의 피부 온도 출력 지시 및 신체 활동의 종료의 상기 출력 지시를 기초로, 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 피부 온도를 확인하는 단계; 신체 활동의 종료 시 및 그 이후의 대상의 피부 온도를, 신체 활동의 종료시 및 그 이후의 피부 온도 변화를 적어도 LVD의 존재여부와 관련지어 정렬된 임상 데이터와 연관짓는 단계, 및 적어도 LVD의 적어도 출력 지시를 제공하는 단계를 포함한다.

[0055]

바람직하게는, 피부 온도를 감지하는 단계 및 신체 활동을 감지하는 단계는 각각 사람 신체의 2개의 구별된 영역에서 피부 온도를 감지하고 신체 활동을 감지하는 단계를 포함한다. 대안으로서, 피부 온도를 감지하는 단계 및 신체 활동을 감지하는 단계는 각각 사람 신체의 단일 영역에서 피부 온도를 감지하고 신체 활동을 감지하는 단계를 포함한다.

[0056]

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 피부 온도를 감지하는 단계 및 신체 활동을 감지하는 단계는 주로 신체 활동을 하고 있는 영역보다 덜 활동적인 신체 영역에서 피부 온도를 감지하는 단계를 포함한다.

[0057]

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서서 휴식하고 있는 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에서 시작하고, 상기 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 그리고 추가 측정 시점(시점(D))은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해진다.

[0058]

바람직하게는, 적어도 LVD의 출력 지시는 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))가 시점(C)에서 시점(D)까지 증가할 때 LVD의 부재를 지시한다. 부가적으로 또는 대안으로서, 적어도 LVD의 출력 지시는 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-C))가 시점(C)에서 시점(D)까지 감소할 때 LVD의 존재를 나타낸다.

[0059] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 이 방법은 또한 대상에 대한 박출률(EF)을 확인하는 단계를 포함한다.

[0060] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(시점(D))은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해지고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD}$$

[0061]

[0062] 을 채용하는 단계를 포함하고,

[0063] 여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, 그리고 LVD는 LVD 없는 사람에게 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에게 대하여 1이다.

[0064] 바람직하게는, K_1 은 대략 26이고, K_2 는 대략 -1.5이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 1.93이고, K_5 는 대략 -0.3이고, K_6 은 대략 0.3이고, K_7 은 대략 -0.03이고, K_8 은 대략 2.6이고, K_9 는 대략 -30이다.

[0065] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(시점(D))은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해지고; 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP}$$

[0066]

[0067] 을 채용하는 단계를 포함하고,

[0068] 여기서, $K_1 - K_{12}$ 는 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, LVD는 LVD 없는 사람에게 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에게 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, 그리고 TEMP는 구강 온도(°C)이다.

[0069] 바람직하게는, K_1 은 대략 -26이고, K_2 는 대략 -7이고, K_3 은 대략 -0.05이고, K_4 는 대략 1.3이고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.6이고, K_9 는 대략 -32이고, K_{10} 은 대략 0.05이고, K_{11} 은 대략 0.1이고, K_{12} 는 대략 1.3이다.

[0070] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서있고 휴식 중인 시작 시점(시간 A)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 시점(B)에 시작하고, 격렬한 운동은 시점(C)에서 종료되고, 시점(A 및 B) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(B 및 C) 간의 시간 간격은 대략 4분이고, 추가 측정 시점(시점(D))은 시점(C)로부터 대략 2.3분 이후로 정해지고; 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 없는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 증가하고, 시점(C)에 대한 측정 피부 온도차(MDST(-C))는 LVD 있는 사람에게 대하여 시점(C)에서 시점(D)까지 감소하고, 그리고 박출률을 계산하는 단계는 아래의 일반적인 형태의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} &= K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ &\text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD} + K_{10} \times \text{SBP} + K_{11} \times \\ &\text{DBP} + K_{12} \times \text{TEMP} + K_{13} \times \text{HRC} / \text{HRD} \end{aligned}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서, $K_1 - K_{13}$ 은 상수이고, MDST(D-C)는 시점(D)에서 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고, W 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고, DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD를 가진 사람에 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강 온도(℃)이고, HRC는 시점(C)에서의 심박수(분당 심박수(BPM))이고, 그리고 HRD는 시점(D)에서의 심박수(BPM)이다.

바람직하게는, K_1 은 대략 10이고, K_2 는 대략 -3이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 -0.2고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.3이고, K_9 는 대략 -31이고, K_{10} 은 대략 0.1이고, K_{11} 은 대략 0.01이고, K_{12} 는 대략 0.4이고, K_{13} 은 대략 -1이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)와 그 후 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 그리고 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 이후로 정해진다.

바람직하게는, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))는 LVD 없는 사람보다 LVD 있는 사람의 경우에 시점(G) 이후 더 크게 감소한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가 시점(G)와 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나 사이에서 각각의 사전 결정된 임계값보다 클 때 LVD의 부재를 나타낸다. 부가적으로 또는 대안으로서, 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가, 시점(G)에서부터 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나까지, 각각의 사전 결정된 임계값보다 낮은 속도로 감소할 때 LVD의 부재를 나타낸다.

바람직하게는, 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가, 시점(G)에서부터 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나까지, 각각의 사전 결정된 임계값보다 높은 속도로 감소할 때 LVD의 존재를 나타낸다. 부가적으로 또는 대안으로서, 상기 적어도 하나의 LVD의 출력 지시는 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(-G))가 시점(G)와 시점(H1, H2, 및 H3) 중 적어도 하나 사이에서 각각의 사전 결정된 임계값보다 낮을 때 LVD의 존재를 나타낸다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 이 방법은 또한 대상에 대한 박출률(EF)을 확인하는 단계를 포함한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\begin{aligned} \text{박출률 (EF) (\%)} &= K_1 + K_2 \times \text{MDST(H2-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \\ &\text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} \end{aligned}$$

을 채용하는 단계를 포함하고,

여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H2-G)는 시점(H2)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, 그리고 TEMP는 구강온도(℃)이다.

[0084] 바람직하게는, K_1 은 대략 -1694이고, K_2 는 대략 100이고, K_3 은 대략 0.59이고, K_4 는 대략 44.2이고, K_5 는 대략 -1.71이고, K_6 은 대략 2.22이고, K_7 은 대략 -1.41이고, K_8 은 대략 -0.05이고, K_9 는 대략 44.3이다.

[0085] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

[0086] 을 채용하는 단계를 포함하고,

[0087] 여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, 그리고 TEMP는 구강온도(°C)이다.

[0088] 바람직하게는, K_1 은 대략 -1065이고, K_2 는 대략 55.6이고, K_3 은 대략 0.36이고, K_4 는 대략 34.1이고, K_5 는 대략 -1.37이고, K_6 은 대략 1.58이고, K_7 은 대략 -1.10이고, K_8 은 대략 -0.07이고, K_9 는 대략 29.0이다.

[0089] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H1-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

[0090] 을 채용하는 단계를 포함하고,

[0091] 여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H1-G)는 시점(H1)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강온도(°C)이고, 그리고 LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이다.

[0092] 바람직하게는, K_1 은 대략 -192이고, K_2 는 대략 35.5이고, K_3 은 대략 0.11이고, K_4 는 대략 4.05이고, K_5 는 대략 -0.33이고, K_6 은 대략 0.30이고, K_7 은 대략 -0.11이고, K_8 은 대략 0.03이고, K_9 는 대략 6.32이고, K_{10} 은 대략 -26.0이다.

[0093] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 사람의 신체 활동은 사람이 앉아서 쉬고 있는 시작 시점(시간 E)부터 측정되고, 신체 활동은 시점(시간 F)에 종료하고, 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 대략 2분이고, 시점(F)과 기준 시점(G) 간의 시간 간격은 대략 3분이고, 3개의 추가 측정 시점(시점(H1, H2 및 H3)) 중 적어도 하나는 시점(G)로부터 대략 2분, 3분, 및 6분 후로 정해지고, 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도 차(MDST(-G))가 계산되고, 그리고 박출률을 확인하는 단계는 아래의 일반 폼의 알고리즘:

$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

[0094] 을 채용하는 단계를 포함하고,

[0098] 여기서, $K_1 - K_9$ 는 상수이고, MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 시점(G)에 대한 측정된 피부 온도차이고, A는 나이(년)이고, MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고, W는 몸무게(킬로그램)이고, HT는 키(센티미터)이고, SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고, DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고, TEMP는 구강온도(°C)이고, 그리고 LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이다.

[0099] 바람직하게는, K_1 은 대략 -85.3이고, K_2 는 대략 14.4이고, K_3 은 대략 0.07이고, K_4 는 대략 3.04이고, K_5 는 대략 -0.24이고, K_6 은 대략 0.19이고, K_7 은 대략 -0.10이고, K_8 은 대략 0.05이고, K_9 는 대략 3.77이고, K_{10} 은 대략 -24.7이다.

도면의 간단한 설명

[0100] 본 발명은 아래의 도면을 참조하여 아래의 상세한 설명을 읽음으로써 더 완전히 이해되고 알게 될 것이다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전형적인 사람에 대한 격렬한 운동의 시간 함수인 피부 온도의 변화를 나타내는 출력을 산출하고, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 시스템의 간략한 도면이다.

도 2는 도 1의 시스템을 이용하는 개인의 초기 검사에 유용한, 복수의 대상으로부터 도출된 MDST(D-C) vs 박출물의 전형적인 그래프 상에 겹쳐 놓은 주어진 개인에 대한 시점(D)에서의 시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차(MDST(D-C))의 값의 간단한 도면이다.

도 3은 도 1의 시스템의 간단한 기능 블록도이다.

도 4는 도 1의 시스템을 이용하는 개인의 모니터링에 유용한, 여러 차례 모니터링된 주어진 개인에 대한 MDST(D-C) 값의 간단한 도면이다.

도 5는 검사를 위한 도 1-3의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트이다.

도 6은 진단 및 모니터링에 유용한 EF 계산을 위한 도 1-4의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트이다.

도 7은 LVD 없는 대상 및 LVD 있는 대상에 대한 실험적 MDST(-C) 데이터를 보여주는 간단한 도면이다.

도 8은 표준편차를 표시한 LVD 없는 대상 및 LVD 있는 대상에 대한 실험적 MDST(-C) 데이터를 보여주는 간단한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른, 전형적인 사람에 대한 격렬한 운동의 시간의 함수인 피부 온도 변화의 출력 지시를 산출하고, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 시스템의 간략한 도면이다.

도 10은 (MDST(H1-G), MDST(H2-G), MDST(H3-G) vs 복수의 대상으로부터 도출된 박출물의 전형적인 그래프 상에 겹쳐 놓여진, 주어진 개인에 대한 시점(H1, H2 및 H3)에서의 측정된 피부 온도차(각각, (MDST(H1-G), MDST(H2-G), MDST(H3-G)))의 값의 간단한 도면이고, 이는 도 9의 시스템을 이용하는 개인의 초기 검사에 유용하다.

도 11은 도 9의 시스템의 간단한 기능 블록도이다.

도 12는 도 9의 시스템을 이용하는 개인의 모니터링에 유용한, 여러 차례 모니터링된 주어진 개인에 대한 MDST(H1-G)의 값의 간단한 도면이다.

도 13은 검사를 위한 도 9-11의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트이다.

도 14는 진단 및 모니터링에 유용한 EF 계산을 위한 도 9-12의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트이다.

도 15는 도 9의 시스템을 이용하는 LVD 없는 대상 및 LVD 있는 대상에 대한 실험적 MDST(-G) 데이터를 보여주는 간단한 도면이다.

도 16은 도 9의 시스템을 이용하는, 표준편차를 표시한, LVD 없는 대상 및 LVD 있는 대상에 대한 실험적 MDST(-G) 데이터를 보여주는 간단한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0101] 이제, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전형적인 사람에 대한 격렬한 운동의 시간 함수인 피부 온도의 변화를 나타내는 출력을 산출하고, 적어도 LVD(Left Ventricular Dysfunction)의 지시를 제공하는 시스템의 간략한 도

면인 도 1을 참조한다.

- [0102] 도 1에 도시된 바와 같이, 사람(본 명세서에서는 개인이라고도 함)은 시간이 정해진 격렬한 운동을 하고 있는 것으로 도시되어 있다(여기서, 예컨대, 트레드밀 위에서 달리고 있다). 사람의 격렬한 운동은 허니웰로부터 상업적으로 이용 가능한 DRM-4000 모션 센서와 같은 임의의 적절한 모션 센서(100)에 의해 측정된다. 이와 동시에, 사람의 피부 온도는 아날로그 디바이스로부터 상업적으로 이용 가능한 ADT 7420 온도 센서와 같은 온도 센서(102)에 의해 측정된다. 모션 센서(100)는 사람의 다리와 같은 격렬한 운동을 하고 있는 사람의 신체 일부에 장착되는 것이 바람직하고, 온도 센서(102)는 격렬한 운동을 하고 있는 부분 이외의 사람의 신체 일부분, 바람직하게는 사람의 왼손목에 장착되는 것이 바람직하다.
- [0103] 이제 모션 센서(100)의 출력을 살펴보면, 사람의 격렬한 운동은 사람이 서서 휴식 중인 A로 지정된 시작 시점(시간 0)부터 측정되고, 격렬한 운동의 시작은 B로 지정된 시점에서 시작하고, 단계적으로, 전형적으로 2.7km/hr까지 증가한다. 이러한 격렬한 운동은 C로 지정된 시점에 종료한다.
- [0104] 포인트(A 및 B) 사이의 시간 간격은 전형적으로 그리고 바람직하게는 2분이고, 시점(B 및 C) 사이의 시간 간격은 전형적으로 그리고 바람직하게는 4분이고, 시점(D)로 지시된 추가적인 측정 시점은 전형적으로 그리고 바람직하게는 시점(C) 이후 2.3분으로 설정된다.
- [0105] 이제 온도 센서(102)의 출력을 살펴보면, 이 그래프는 그래프 상의 주어진 시간에 감지된 피부 온도에서 시점(C)에서의 피부 온도를 뺀으로써 계산된 차이를 나타내는 것을 알 수 있다. 그러므로, 온도 센서(102)의 출력의 그래프는 시점(C) 이후에만 제공되는 계산된 그래프임을 알 수 있다.
- [0106] LVD 없는 개인의 경우에, 측정된 표면 온도에서 시점(C)에서 측정된 표면 온도를 뺀 값(본 명세서에서는 레퍼런스 MDST(-C)(포인트(C)에 대한 측정된 피부 온도차)로 지시된다)은 전형적으로 시점(A 및 B) 사이에서 대략 0.15℃이고, 그 다음 시점(B)으로부터 대략 1분 후부터 시점(C)에서의 0까지 대체로 선형적으로 하락한다. 전형적인 LVD 없는 개인의 경우에, 시점(C)에서 격렬한 운동의 종료한 직후, MDST(-C)는 시점(D)까지 도시된 바와 같이 증가하고, 전형적으로 그것을 지나간다. LVD 없는 개인에 대한 MDST(-C)는 도 1에서 NLVD로 지시된다.
- [0107] LVD를 앓고 있는 개인의 경우에, 측정된 피부 온도에서 시점(C)에서의 측정된 피부 온도를 뺀 값(본 명세서에서는 레퍼런스 MDST(-C)(시점(C)에 대한 측정된 피부 온도차)로 지시된다)은 전형적으로 시점(A 및 B) 사이에서 0.05℃이고, 시점(B) 이후 하락하여 시점(C)에서 0이 된다. LVD를 앓고 있는 전형적인 개인의 경우에, 시점(C)에서의 격렬한 운동의 종료 이후, MDST(-C)는 시점(D)까지 도시된 바와 같이 지속적으로 감소하고, 전형적으로 그것을 지나간다. LVD를 앓고 있는 개인에 대한 MDST(-C)는 도 1에서 LVD로 지시된다.
- [0108] LVD 없는 개인과 LVD를 앓고 있는 개인에 대한 MDST(-C)의 앞서 말한 차이를 이용한다는 생각이 본 발명의 특별한 특징이다.
- [0109] 이제, 개인의 초기 검사를 위해 사용 가능한 복수의 대상으로부터 도출된 MDST(-C) vs 박출률의 전형적인 그래프 상에 겹쳐 놓여진 주어진 개인에 대한 MDST(-C)의 값의 간단한 도면인 도 2를 참조한다. 도 2는 LVD의 존재 또는 부재의 공지된 지표인 박출률과 시점(D)에서 측정된 MDST(-C) 간의 관계를 이해하는데 유용하다.
- [0110] 시점(D)에서 LVD 없는 개인에 대한 MDST(D-C)(여기서는 NLVD-D로 지시된다)는 전형적으로 LVD 없는 환자의 기지의 범위 내에 속하는 0.16이며, 시점(D)에서 LVD를 앓고 있는 개인에 대한 MDST(D-C)(여기서는 LVD-D로 지시된다)는 전형적으로 LVD를 앓고 있는 환자의 기지의 범위 내에 속하는 -0.075임을 도 1 및 도 2를 살펴봄으로써 알 수 있다.
- [0111] 도 1의 시스템을 채용하고, 도 2에 도시된 결론에 도달함으로써, 사람이 LVD를 앓고 있는지 여부에 대한 사전 검사 및 진단이 대체로 완성됨을 이해할 것이다.
- [0112] 바람직한 다음 단계는 LVD를 앓고 있다고 알게 된 사람에 대한 박출률(EF)을 확인하는 것이다. 박출률은 즉각적이고 장기간의 치료 및 모니터링을 위해 중요하다.
- [0113] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.

$$I. \quad \text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(D-C)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{DTDE} + K_8 \times \text{DPEM} + K_9 \times \text{LVD}$$

[0114]

[0115] 여기서:

[0116] $K_1 - K_9$ 는 상수이고;

[0117] MDST(D-C)는 포인트(D)에서 측정된 피부 온도차이고;

[0118] A는 나이(년)이고;

[0119] MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

[0120] W 몸무게(킬로그램)이고;

[0121] HT는 키(센티미터)이고;

[0122] DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

[0123] DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고; 그리고

[0124] LVD는 LVD를 없는 사람에 대하여 0이고 LVD 있는 사람에 대하여 1이다.

[0125] 바람직하게, K_1 은 대략 26이고, K_2 는 대략 -1.5이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 1.93이고, K_5 는 대략 -0.3이고, K_6 은 대략 0.3이고, K_7 은 대략 -0.03이고, K_8 은 대략 2.6이고, K_9 는 대략 -30이다.

[0126] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가지는 LVD 양성 환자에 대하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 34.51%이다. 종래의 초음파 심장 진단도(echocardiogram)에 의해 측정된 EF는 35%였다.

[0127] $MDST(D-C) = -0.0625$;

[0128] 나이 = 55;

[0129] 성별 = 1;

[0130] 몸무게 = 55;

[0131] 키 = 157;

[0132] $DTDE = 419.77$;

[0133] $DPEM = 9.22$; 및

[0134] $LVD = 1$.

[0135] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.

$$II. \quad \text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times MDST(D-C) + K_3 \times A + K_4 \times MF + K_5 \times W + K_6 \times HT + K_7 \times DTDE + K_8 \times DPEM + K_9 \times LVD + K_{10} \times SBP + K_{11} \times DBP + K_{12} \times TEMP$$

[0136]

[0137] 여기서:

[0138] $K_1 - K_{12}$ 는 상수이고;

[0139] MDST(D-C)는 포인트(D)에서 측정된 피부 온도차이;

[0140] A는 나이(년)이고;

[0141] MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;

[0142] W 몸무게(킬로그램)이고;

[0143] HT는 키(센티미터)이고;

[0144] DTDE는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;

- [0145] DPEM는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고;
- [0146] LVD는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고 LVD 있는 사람에 대하여 1이고;
- [0147] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;
- [0148] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고
- [0149] TEMP는 구강온도(℃)이다.
- [0150] 바람직하게, K_1 은 대략 -26이고, K_2 는 대략 -7이고, K_3 은 대략 -0.05이고, K_4 는 대략 1.3이고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.6이고, K_9 는 대략 -32이고, K_{10} 은 대략 0.05이고, K_{11} 은 대략 0.1이고, K_{12} 는 대략 1.3이다.
- [0151] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가지는 동일한 LVD 양성 환자에 대하여 본 경우에서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 34.63%이다. 종래의 초음파 심장 진단도에 의해 측정된 EF는 35%였다.
- [0152] $MDST(D-C) = -0.0625$;
- [0153] 나이 = 55;
- [0154] 성별 = 1;
- [0155] 몸무게 = 55;
- [0156] 키 = 157;
- [0157] $DTDE = 419.77$;
- [0158] $DPEM = 9.22$;
- [0159] $LVD = 1$;
- [0160] $SBP = 145$;
- [0161] $DBP = 90$; 및
- [0162] 구강온도 = 37.
- [0163] 게다가, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.
- III.
$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times MDST(D-C) + K_3 \times A + K_4 \times MF + K_5 \times W + K_6 \times HT + K_7 \times DTDE + K_8 \times DPEM + K_9 \times LVD + K_{10} \times SBP + K_{11} \times DBP + K_{12} \times TEMP + K_{13} \times HRC / HRD$$
- [0164]
- [0165] 여기서:
- [0166] $K_1 - K_{13}$ 은 상수이고;
- [0167] $MDST(D-C)$ 는 포인트(D)에서 측정된 피부 온도차이고;
- [0168] A는 나이(년)이고;
- [0169] MF는 남성에 대하여 0이고 여성에 대하여 1이고;
- [0170] W 몸무게(킬로그램)이고;
- [0171] HT는 키(센티미터)이고;
- [0172] $DTDE$ 는 격렬한 운동 동안 이동한 거리(미터)이고;
- [0173] $DPEM$ 는 격렬한 운동의 지속시간(분)이고;
- [0174] LVD 는 LVD 없는 사람에 대하여 0이고, LVD 있는 사람에 대하여 1이고;

- [0175] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;
- [0176] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;
- [0177] TEMP는 구강온도(℃)이고;
- [0178] HRC는 시점(C)에서의 심박수(분당 심박수(BPM))이고; 그리고
- [0179] HRD는 시점(D)에서의 심박수(BPM)이다.
- [0180] 바람직하게, K_1 은 대략 10이고, K_2 는 대략 -3이고, K_3 은 대략 -0.1이고, K_4 는 대략 -0.2고, K_5 는 대략 -0.2이고, K_6 은 대략 0.2이고, K_7 은 대략 -0.05이고, K_8 은 대략 3.3이고, K_9 는 대략 -31이고, K_{10} 은 대략 0.1이고, K_{11} 은 대략 0.01이고, K_{12} 는 대략 0.4이고, K_{13} 은 대략 -1이다.
- [0181] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가지는 동일한 LVD 양성 환자에 대하여 본 경우에서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 34.72%이다. 종래의 초음파 심장 진단도에 의해 측정된 EF는 35%였다.
- [0182] $MDST(D-C) = -0.0625$;
- [0183] 나이 = 55;
- [0184] 성별 = 1;
- [0185] 몸무게 = 55;
- [0186] 키 = 157;
- [0187] $DTDE = 419.77$;
- [0188] $DPEM = 9.22$;
- [0189] $LVD = 1$;
- [0190] $SBP = 145$;
- [0191] $DBP = 90$;
- [0192] 구강 온도 = 37; 및
- [0193] $HRC/HRD=1.35$.
- [0194] 알고리즘 I는 앞서 제공된 3가지 예 중 가장 일반적인 것이고, 알고리즘 II는 알고리즘 I에 파라미터를 추가한 것이며, 그러므로 아마도 알고리즘 I보다 더 정확한 EF의 계산을 제공함을 이해해야 한다.
- [0195] 이와 유사하게, 알고리즘 III은 알고리즘 II에 파라미터를 추가한 것이고, 그러므로 아마도 알고리즘 I 또는 II보다 더 정확한 EF의 계산을 제공한다.
- [0196] 상기 예에서 나타난 상수들은 제한된 샘플의 테스트 대상을 기초로 한 것이므로, 더 많은 대상이 테스트된다면, 변경되거나 더 큰 레졸루션(resolution)을 가질 수 있음을 더 이해해야 한다.
- [0197] 이제, 상술한 EF 계산 기능을 가진 도 1의 시스템의 간단한 기능 블록도인 도 3을 참조한다.
- [0198] 바람직하게는, 모션 센서(100)는 격렬한 운동의 시작(OOPE(시점(B))), 격렬한 운동의 종료(시점(C)), 및 격렬한 운동 동안 이동한 거리(DTDE)를 나타내는 출력을 제공한다.
- [0199] 최소 운동 레벨 계산기(110)는 바람직하게는 모션 센서(100)의 모든 출력을 수신하고, 격렬한 운동에 대한 최소 임계값이 OOPE와 TOPE 사이에서 초과되었는 여부를 나타내는, 이진 출력을 MDST(-C) 계산기(120)에 제공한다.
- [0200] 바람직하게는, 온도 센서(102)는 지속적으로 동작하고, 모션 센서(100)로부터 TOPE 출력, 뿐만 아니라 시점(B 및 C) 사이에서 발생하는 격렬한 운동의 적어도 수용 가능한 최소 레벨을 나타내는 최소 운동 레벨 계산기(110)로부터의 출력을 수신하고, 격렬한 운동의 종래에 대응하는 TOPE 출력에 의해 지시되는 시점(C)과 그 이후 사전 결정된 시간 전형적으로 140초 후의 시점(D) 간의 피부 온도차를 계산하는, MDST(-C) 계산기(120)에 피부 온도 출력(STO)을 제공한다. 시점(D 및 C)간의 시간 간격은 제한된 샘플의 테스트 대상을 기초로 하고, 더 많은 대상이 테스트된다면 변경되거나 더 큰 레졸루션을 가질 수도 있음을 이해해야 한다. MDST(-C) 계산기(120)는

바람직하게는 LVD 조건이 나타나는지 아닌지 여부를 지시하는 이진 출력을 제공하는 LVD 판정 회로(130)에 MDST(D-C) 출력을 제공한다. 부가적으로 또는 대안으로서, LVD 판정 회로(130)는 LVD 조건의 확실성의 정도 및/또는 심각성의 정도를 나타내는 아날로그 출력을 제공할 수 있다.

[0201] 박출률 계산기(140)는 MDST(-C) 계산기(120)로부터 MDST(D-C) 출력, LVD 판정 회로(130)의 출력, 뿐만 아니라 모션 센서(100)의 OOEPE, TOPE 및 DTDE를 수신한다. 모션 센서(100)의 OOEPE, TOPE 및 DTDE 출력은 박출률 계산기(140)로 제공되고, 박출률 계산기(140)가 알고리즘 예 I, II 및 III에 나타나는 DPEM 파라미터를 계산하는 것을 가능하게 한다. 박출률 계산기(140)는 또한 바람직하게는 알고리즘 예 I, II, 및 III에 나타나는 다음 파라미터: 나이(년), 성별, 몸무게(킬로그램) 및 키(센티미터)를 포함하는, 테스트를 받는 사람에 관한 데이터를 수신한다.

[0202] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(140)는 또한 알고리즘 예 II 및 III에 나타내는 다음 파라미터: 수축기 혈압 및 확장기 혈압 및 구강 온도를 포함하는, 테스트를 받는 사람에 관한 데이터를 수신한다.

[0203] 게다가, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(140)는 또한 알고리즘 예 III에 나타내는 다음 파라미터: 심박수를 포함하는, 테스트를 받는 사람에 관한 데이터를 수신한다. 심박수 데이터는 임의의 적절한 심박수 감지 장치에 의해 제공될 수 있다.

[0204] 이제, 개인의 모니터링에 유용한, 여러 차례 모니터링 한 개인에 대한 MDST(D-C)의 값의 간단한 도면인 도 4를 참조한다. 도 4에 도시된 예에서, 그 개인에 대한 MDST(D-C)가 2013년 7월, 8월, 9월, 및 10월의 측정 시점에서는 안정적으로 유지되고 일정하지만, 2013년 11월에 가파르게 떨어졌고, 이는 임상적 개입이 필요로 되는 상태의 가능성을 지시함을 알 수 있다.

[0205] 이제, 검사를 위한 도 1-3의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트인 도 5를 참조한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 모션 센서(100)는 OOEPE, TOPE 및 DTDE 출력을 최소 운동 레벨 계산기(110)에 제공하고, 이 최소 운동 레벨 계산기(110)는 적어도 최소 운동 레벨이 달성되었음을 나타내는 출력을 MDST(-C) 계산기(120)에 제공한다. DTDE는 격렬한 운동의 지속 시간 동안 증가하는 누적값임을 이해해야 한다. 또한, 대안으로서 격렬한 운동이 누적 거리값이 적절한 걷기 또는 달리기로 이루어지지 않을 수도 있고, 그 대신 DTDE를 대신하여 사용될 수 있는 상이한 누적값을 가지는 상이한 타입의 격렬한 운동으로 이루어질 수도 있음을 이해해야 한다.

[0206] 이러한 출력은 시점(C)에 측정된 온도 및 그 이후 시점(D)에서 측정된 온도를 최초로 확인하기 위해 모션 센서(100)로부터의 TOPE 출력 및 온도 센서(102)로부터 측정 온도 출력을 수신하는 MDST(-C) 계산기(120)에 의해 사용된다. MDST(-C) 계산기(120)는 시점(D 및 C)에서의 측정 온도 간 차이(MDST(D-C)라고도 함)를 계산한다.

[0207] MDST(D-C) 출력은 이 MDST(D-C)와, LVD를 앓고 있는 사람 또는 그렇지 않은 사람과 정립된 임상 데이터에 의해 링크된 MDST(D-C) 값의 비교를 기초로, 검사받은 사람 내의 LVD의 존재여부를 나타내는 출력을 제공하는 LVD 판정 회로(130)에 의해 수신된다.

[0208] LVD 판정 회로(130)에서 사용되는 정립된 임상 데이터는 구별되지 않은 샘플 집단을 나타낼 수 있고, 또는 나이, 성별, 몸무게와 같은 파라미터에 의해 명확하게 그룹화될 수 있고, 유사한 파라미터를 가진 검사받은 사람과 매칭될 수 있다.

[0209] 이제, 진단 및 모니터링에 유용한 EF 계산을 위한 도 1 및 4의 시스템의 동작을 보여주는 간단 플로우차트인 도 6을 참조한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 모션 센서(100)는 OOEPE, TOPE 및 DTDE 출력을 최소 운동 레벨 계산기(110)에 제공하고, 이 최소 운동 레벨 계산기(110)는 적어도 최소 운동 레벨이 달성되었음을 나타내는 출력을 MDST(-C) 계산기(120)에 제공한다.

[0210] 이 출력은 온도 센서(102)로부터의 측정된 온도 출력 및 모션 센서(100)로부터 TOPE 출력을 수신하는 MDST(-C) 계산기(120)에 의해, 시점(C)에서의 측정 온도와 이후 시점(D)에서의 측정 온도를 최초 확인하기 위해 사용된다. MDST(-C) 계산기(120)는 시점(D 및 C)에서의 측정 온도 간의 차이(MDST(D-C)라고도 함)를 계산한다.

[0211] MDST(D-C) 출력은 이 MDST(D-C)와, LVD를 앓고 있는 사람 또는 그렇지 않은 사람과 정립된 임상 데이터에 의해 링크된 MDST(D-C) 값의 비교를 기초로 검사받은 사람 내의 LVD의 존재여부를 나타내는 출력을 제공하는 LVD 판정 회로(130)에 의해 수신된다. LVD 판정 회로(130)에서 사용되는 정립된 임상 데이터는 구별되지 않은 샘플 집단을 나타낼 수 있고, 또는 나이, 성별, 및 몸무게와 같은 파라미터에 의해 분명하게 그룹화되고 유사한 파라

미터를 가진 검사받은 사람과 매칭될 수 있다.

- [0212] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(140)는 시점(C)에서의 모션 센서(100)의 DTDE 출력과 함께, 모션 센서의 OOPE 및 TOPE 출력, MDST(-C) 계산기(120)의 출력, LVD 판정 회로의 출력, 뿐만 아니라 적어도 나이, 성별, 키 및 몸무게를 포함하는 진단 받거나 모니터 되는 환자의 개인 파라미터를 수신하고, 앞서 서술된 알고리즘 예 I를 기초로 그 환자에 대한 박출률을 자동 계산하는데, 이 때 OOPE 및 TOPE 출력은 DPEM을 계산하기 위해 박출률 계산기(140)에 의해 사용된다.
- [0213] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(140)는 추가적으로 수축기 혈압, 확장기 혈압 및 구강 온도를 포함하는 추가적인 개인 파라미터를 수신하고, 앞서 서술된 알고리즘 예 II를 기초로 그 환자에 대한 박출률을 자동 계산한다.
- [0214] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(140)는 추가적으로 시점(C 및 D)에서의 심박수, 수축기 혈압, 확장기 혈압, 및 구강 온도를 포함하는 추가적인 개인 파라미터를 수신하고, 앞서 서술한 알고리즘 예 III를 기초로 그 환자에 대한 박출률을 자동 계산한다.
- [0215] 이제, 검은 점으로 표시된 LVD 없는 대상, 삼각형으로 표시된 LVD를 가진 대상에 대한 평균 실험 MDST(-C) 데이터를 보여주는 간단한 도면인 도 7을 참조한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, LVD 있는 대상 및 LVD 없는 대상은 시점(C) 이후의 MDST 값의 증가 또는 감소에 의해 용이하게 그리고 자동으로 구별될 수 있다.
- [0216] 이제, 시점(C)에서부터 시점(D)을 지나 그 넘어 까지 검은 점으로 표시된 LVD 없는 대상, 삼각형으로 표시된 LVD를 가진 대상에 대한 평균 실험 MDST(-C) 데이터를 보여주고, 각각 작은 검은 점 및 작은 삼각형으로 표시된 표준 편차를 나타내는 간단한 도면인 도 8을 참조한다.
- [0217] 이제, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 전형적인 사람에 대한 위치 변화의 시간 함수로서 측정된 피부 온도차(MDST)를 지시하는 출력을 산출하고, 적어도 LVD(좌심실 기능 부전)의 징후를 제공하는 시스템의 간단한 도면인 도 9를 참조한다.
- [0218] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 명세서에서 종종 개인이라고도 불리는 사람은 자세를 바꾸고 있음, 여기서는, 예컨대, 의자에 앉은 후 일어나고 있음을 알 수 있다. 이러한 사람의 자세 변화는 허니웰부터 상업적으로 이용 가능한 DRM-4000 모션 센서와 같은 임의의 적절한 모션 센서(200)에 의해 측정된다. 이와 동시에, 사람의 피부 온도는 아날로그 디바이스으로부터 상업적으로 이용 가능한 ADT 7420 온도 센서와 같은 온도 센서(202)에 의해 측정된다. 모션 센서(200)는 사람의 흉부와 같은, 자세 변화를 겪고 있는 사람의 신체 일부분 상에 장착될 수 있고, 온도 센서(202)는 사람의 신체의 다른 부분, 바람직하게는 사람의 왼손목에 장착될 수 있다. 바람직하게는 모션 센서(200) 및 온도 센서(202)는 도시된 바와 같이 손목에 착용하는 장치로 통합된다.
- [0219] 이제, 모션 센서(200)의 출력을 살펴보면, 사람의 자세 변경은 사람이 앉아서(이하, 자세 I이라 함) 쉬고 있는 E로 지정된 시작 시점(시간 0)부터 측정되고, 자세 변화의 시작은 사람이 일어설(이하, 자세 II라 함) 때인 F로 지정된 시점에 시작함을 알 수 있다.
- [0220] 시점(E 및 F) 간의 시간 간격은 전형적으로 그리고 바람직하게는 2분이다. 전형적으로 시점(F)으로부터 3분 후인 추가적인 측정 시점은 시점(G)로 지정되어 있다. 시점(H1, H2, 및 H3)로 각각 지정된 적어도 3개의 대안의 추가 측정 시점은 전형적으로 시점(G)로부터 2분, 3분, 및 6분 후로 정해져 있다.
- [0221] 이제, 온도 센서(202)의 출력을 살펴보면, 이 그래프가 그래프 상의 주어진 시간에서의 감지된 피부 온도로부터 시점(G)에서의 피부 온도를 뺀으로써 계산된 차이를 나타낼 수 있다. 그러므로, 온도 센서(202)의 출력 그래프는 시점(G) 이후에만 제공되는 계산된 그래프임을 이해해야 한다.
- [0222] LVD 없는 개인의 경우에, 측정된 피부 온도에서 시점(G)에서 측정된 피부 온도를 뺀 값(여기서, 레퍼런스 MDST(-G)(시점(G)에 상대적인 측정된 피부 온도차)라 함)은 전형적으로 시점(E 및 F) 사이에서 대략 0.17°C이고, 시점(F)으로부터 대략 3분 후부터 시점(G)에서의 0까지 대체로 선형적으로 하락함을 알 수 있다. 전형적인 LVD 없는 개인의 경우에, 시점(F)에서의 자세 변화 직후, MDST(-G)는 시점(H2)까지 도시된 바와 같이 지속적으로 감소하고, 전형적으로 이러한 감소는 그 시점을 지나면서 덜 가파르게 된다. LVD 없는 개인에 대한 MDST(-G)는 도 9에서 NLVD로 지시되어 있다.
- [0223] LVD를 앓고 있는 개인의 경우에, 측정된 피부 온도에서 시점(G)에서 측정된 피부 온도를 뺀 값(여기서, 레퍼런스 MDST(-G)(시점(G)에 상대적인 측정된 피부 온도차)라 함)은 전형적으로 시점(E 및 F) 사이에서 대략 0.18°C이고, 시점(F) 이후 시점(G)에서의 0까지 하락함을 알 수 있다. LVD를 앓고 있는 전형적인 개인의 경우에, 시

점(F)에서의 자세 변화 이후, MDST(-G)는 시점(G)이후 대략 1분동안 도시된 바와 같이 지속적으로 감소한다. 그 직후, MDST(-G)는 증가하는 속도로 감소한다. LVD를 앓고 있는 개인에 대한 MDST(-G)는 도 9에서 LVD로 지시되어 있다.

[0224] LVD 없는 개인과 LVD를 앓고 있는 개인에 대한 MDST(-G)의 앞서 말한 차이를 이용한다는 생각이 본 발명의 특별한 특징이다.

[0225] 이제, H1, H2, 및 H3로 지정된 다양한 시점에 측정된 MDST(-G)의 값 대 개인의 초기 검사에 유용한, 복수의 대상으로부터 도출된 박출률(EF)의 간단한 도면인 도 10을 참조한다. 2명의 주어진 개인(한명은 LVD 없는 개인이고, 한명은 LVD를 앓고 있는 개인이다)에 대한 측정된 MDST(-G) 값은 LVD 없는 개인에 대하여 NLVD-H1, NLVD-H2 및 NLVD-H3로, 그리고 LVD를 가진 개인에 대하여 LVD-H1, LVD-H2 및 LVD-H3로 도 10에 바와 같이 표시되어 있고, 도 10은 시점(H1, H2 및 H3)에 측정된 MDST(-G)와, LVD의 존재 또는 부재의 공지된 지표인 박출률(EF) 간의 관계를 이해하는데 유용한 예를 제공한다.

[0226] 도 9 및 10의 살펴봄으로써, 시점(H1)에서의 LVD 없는 개인에 대한 MDST(-G)(여기서는, NLVD-H1라 함)는 전형적으로 LVD 없는 개인에 대하여 기지의 범위 내에 속하는 -0.1임을 알 수 있고, 시점(H1)에서의 LVD 있는 개인에 대한 MDST(-G)(여기서는, LVD-H1라 함)는 전형적으로 LVD 환자에 대한 기지의 범위 내에 속하는 -0.22임을 알 수 있다.

[0227] 도 9의 시스템을 채용하고, 도 10에 도시된 결론에 도달함으로써, 사람이 LVD를 앓고 있는지 여부의 검사 및 예비 진단이 제공됨을 알 수 있다.

[0228] 바람직한 다음 단계는 LVD를 앓고 있다고 알게 된 사람에 대한 박출률(EF)을 확인하는 것이다. 박출률은 즉각적이고 장기간의 치료 및 모니터링을 위해 중요하다.

[0229] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.

$$\text{IV.} \quad \text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H2-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

[0230]

여기서:

[0231]

[0232] $K_1 - K_9$ 는 상수이고;

[0233] MDST(H2-G)는 시점(H2)에서 측정된 피부 온도차이고;

[0234] A는 나이(년)이고;

[0235] MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

[0236] W는 몸무게(킬로그램)이고;

[0237] HT는 키(센티미터)이고;

[0238] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

[0239] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

[0240] TEMP는 구강온도(°C)이다.

[0241] 바람직하게, K_1 은 대략 -1694이고, K_2 는 대략 100이고, K_3 은 대략 0.59이고, K_4 는 대략 44.2이고, K_5 는 대략 -1.71이고, K_6 은 대략 2.22이고, K_7 은 대략 -1.41이고, K_8 은 대략 -0.05이고, K_9 는 대략 44.3이다.

[0242] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가진 LVD 양성 환자에 대하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 33.29%이다. 종래의 초음파 심장 진단도(echocardiogram)에 의해 측정된 EF는 35%였다.

[0243] MDST(H2-G) = -0.34;

[0244] 나이 = 55;

[0245] 성별 = 1;

[0246] 몸무게 = 55;

[0247] 키 = 157;

[0248] SBP = 145;

[0249] DBP = 90; 및

[0250] TEMP = 37.

[0251] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.

$$\text{V.} \quad \text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H3-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP}$$

[0252]

[0253] 여기서:

[0254] $K_1 - K_9$ 는 상수이고;

[0255] MDST(H3-G)는 시점(H3)에서 측정된 피부 온도차이고;

[0256] A는 나이(년)이고;

[0257] MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;

[0258] W는 몸무게(킬로그램)이고;

[0259] HT는 키(센티미터)이고;

[0260] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;

[0261] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고; 그리고

[0262] TEMP는 구강온도(℃)이다.

[0263] 바람직하게, K_1 은 대략 -1065이고, K_2 는 대략 55.6이고, K_3 은 대략 0.36이고, K_4 는 대략 34.1이고, K_5 는 대략 -1.37이고, K_6 은 대략 1.58이고, K_7 은 대략 -1.10이고, K_8 은 대략 -0.07이고, K_9 는 대략 29.0이다.

[0264] 그러므로, 본 경우에, 아래의 테스트 파라미터를 가진 LVD 양성 환자에 대하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 36%이다. 종래의 초음파 심장 진단도(echocardiogram)에 의해 측정된 EF는 35%였다.

[0265] MDST(H3-G) = -0.59;

[0266] 나이 = 55;

[0267] 성별 = 1;

[0268] 몸무게 = 55;

[0269] 키 = 157;

[0270] SBP = 145;

[0271] DBP = 90; 및

[0272] TEMP = 37.

[0273] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.

$$\text{VI.} \quad \text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MDST(H1-G)} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$

[0274]

- [0275] 여기서:
- [0276] $K_1 - K_{10}$ 은 상수이고;
- [0277] MDST(H1-G)는 시점(H1)에서 측정된 피부 온도차이고;
- [0278] A는 나이(년)이고;
- [0279] MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;
- [0280] W는 몸무게(킬로그램)이고;
- [0281] HT는 키(센티미터)이고;
- [0282] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;
- [0283] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;
- [0284] TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고
- [0285] LVD는 LVD 없는 개인에 대하여 0, LVD 있는 개인에 대하여 1이다.
- [0286] 바람직하게, K_1 은 대략 -192이고, K_2 는 대략 35.5이고, K_3 은 대략 0.11이고, K_4 는 대략 4.05이고, K_5 는 대략 -0.33이고, K_6 은 대략 0.30이고, K_7 은 대략 -0.11이고, K_8 은 대략 0.03이고, K_9 는 대략 6.32이고, K_{10} 은 대략 -26.0이다.
- [0287] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가진 LVD 양성 환자에 대하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 34.185%이다. 종래의 초음파 심장 진단도(echocardiogram)에 의해 측정된 EF는 35%였다.
- [0288] MDST(H1-G) = -0.21;
- [0289] 나이 = 55;
- [0290] 성별 = 1;
- [0291] 몸무게 = 55;
- [0292] 키 = 157;
- [0293] SBP = 145;
- [0294] DBP = 90;
- [0295] TEMP = 37; 및
- [0296] LVD = 1.
- [0297] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률은 아래의 식이 현재의 바람직한 예인 알고리즘을 채용함으로써 결정된다.
- VII.
$$\text{박출률 (EF) (\%)} = K_1 + K_2 \times \text{MSDT-H3} + K_3 \times A + K_4 \times \text{MF} + K_5 \times W + K_6 \times \text{HT} + K_7 \times \text{SBP} + K_8 \times \text{DBP} + K_9 \times \text{TEMP} + K_{10} \times \text{LVD}$$
- [0298]
- [0299] 여기서:
- [0300] $K_1 - K_{10}$ 은 상수이고;
- [0301] MDST-H3은 시점(H3)에서 측정된 피부 온도차이고;
- [0302] A는 나이(년)이고;
- [0303] MF는 남성에 대하여 0, 여성에 대하여 1이고;
- [0304] W는 몸무게(킬로그램)이고;
- [0305] HT는 키(센티미터)이고;

- [0306] SBP는 수축기 혈압(mm HG)이고;
- [0307] DBP는 확장기 혈압(mm HG)이고;
- [0308] TEMP는 구강온도(℃)이고; 그리고
- [0309] LVD는 LVD 없는 개인에 대하여 0, LVD 있는 개인에 대하여 1이다.
- [0310] 바람직하게, K_1 은 대략 -85.3이고, K_2 는 대략 14.4이고, K_3 은 대략 0.07이고, K_4 는 대략 3.04이고, K_5 는 대략 -0.24이고, K_6 은 대략 0.19이고, K_7 은 대략 -0.10이고, K_8 은 대략 0.05이고, K_9 는 대략 3.77이고, K_{10} 은 대략 -24.7이다.
- [0311] 그러므로, 아래의 테스트 파라미터를 가진 LVD 양성 환자에 대하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 계산된 박출률(EF)은 34.5%이다. 종래의 초음파 심장 진단도(echocardiogram)에 의해 측정된 EF는 35%였다.
- [0312] $MDST(H3-G) = -0.59$;
- [0313] 나이 = 55;
- [0314] 성별 = 1;
- [0315] 몸무게 = 55;
- [0316] 키 = 157;
- [0317] $SBP = 145$;
- [0318] $DBP = 90$;
- [0319] $TEMP = 37$; 및
- [0320] $LVD = 1$.
- [0321] 알고리즘 IV 및 V가 앞서 상술한 4가지 예 중 더 일반적인 것이고, 알고리즘 VI 및 VII는 알고리즘 IV 및 V에 파라미터를 추가하여, 아마도 EF의 더 정확한 계산을 제공함을 알 수 있다.
- [0322] 또한, 상기 예에 나타나는 상수들은 제한된 샘플의 테스트 대상을 기초로 한 것이고, 더 많은 대상이 테스트 된다면 변경되거나 더 큰 레졸루션을 가질 수 있음을 이해해야 한다.
- [0323] 이제, 상술한 EF 계산 기능을 가진 도 9의 시스템의 간단한 기능 블록도인 도 11을 참조한다.
- [0324] 바람직하게는, 모션 센서(200)는 자세 변화의 시작(OOPC), 자세 변화의 종료(TOPC)(시점(F)), 및 자세의 변화(자세 1에서 자세 2로 - CIP)를 지시하는 출력을 제공한다. CIP를 지시하는 출력은 전형적으로 다방향의 가속 크기, 변위 및 각도 시프트를 나타내는 신호이다.
- [0325] 자세 변화 계산기(210)는 바람직하게는 모션 센서(200)의 모든 출력을 수신하고, 개인에 의해 한정된 자세 변화가 수행되었는지 여부를 지시하는 $MDST(-G)$ 계산기(220)에 이진 출력을 제공한다. 또한, 자세 변화 계산기(210)는 개인에 의해 수행되었던 자세 변화의 타입(TYPC)을 제공한다.
- [0326] 바람직하게는, 온도 센서(202)는 지속적으로 동작하고 피부 온도 출력을 $MDST(-G)$ 계산기(220)에 제공하고, $MDST(-G)$ 계산기(220)는 자세 변화에 대응하는 TOPC 출력에 의해 지시되는 시점(G)과, 시점(G) 이후의 사전 결정된 시간, 전형적으로 120, 180 및 360초인 시점(H1, H2, 및 H3) 간의 피부 온도차를 계산한다. 시점(H1, H2 및 H3)와 시점(G) 간의 시간 간격은 제한된 샘플의 테스트 대상을 기초로 한 것이고, 더 많은 대상이 테스트 된다면, 변경되거나 더 큰 레졸루션을 가질 수 있음을 이해해야 한다. $MDST(-G)$ 계산기(220)는 (H1-G), $MDST(H2-G)$ 및 $MDST(H3-G)$ 출력을 LVD 판정 회로(230)에 제공하고, 자세 변화 계산기(210)는 TYPC 출력을 LVD 판정 회로(230)에 제공하고, LVD 판정 회로(230)는 바람직하게는 LVD 조건이 나타나는지 아닌지 여부를 지시하는 이진 출력을 제공한다. 부가적으로 또는 대안으로서, LVD 판정 회로(230)는 LVD 조건의 확실성의 정도 및/또는 심각성의 정도를 나타내는 아날로그 출력을 제공할 수 있다.
- [0327] 박출률 계산기(240)는 $MDST(-G)$ 계산기(220)로부터의 (H1-G), $MDST(H2-G)$ 및 $MDST(H3-G)$ 출력, LVD 판정 회로(230)의 출력, 및 자세 변화 계산기(210)의 TYPC 출력을 수신한다. 박출률 계산기(240)는 또한 알고리즘 예 IV, V, VI 및 VII에 나타난 파라미터(성별, 몸무게(킬로그램), 키(센티미터), 수축기 및 확장기 혈압(mm Hg),

및 구강온도(℃))를 포함하는, 테스트 받고 있는 사람에 관한 데이터를 수신한다.

- [0328] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(240)는 또한 알고리즘 예 VI 및 VII에 나타난, 테스트 받고 있는 사람 내의 LVD 존재에 관한 데이터를 LVD 판정 회로(230)로부터 수신한다.
- [0329] 이제, 개인의 모니터링에 유용한, 여러 차례 모니터링된 한 개인에 대한 MDST(H1-G)의 값의 간단한 도면인 도 12를 참조한다. 도 12에 도시된 예에서, 그 개인에 대한 MDST(H1-G) 값이 2013년 7월, 8월, 9월, 및 10월의 측정 시점에서는 안정적으로 유지되고 일정하지만, 2013년 11월에 가파르게 떨어졌고, 이는 임상적 개입이 필요로 되는 상태의 가능성을 지시함을 알 수 있다.
- [0330] 이제, 검사를 위한 도 9 및 10의 시스템의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트인 도 13을 참조한다. 도 13에 도시된 바와 같이, 모션 센서(200)는 자세 변화 계산기(210)에 OOPC, TOPC 및 CIP 출력을 제공하고, 자세 변화 계산기(210)는 한정된 자세 변화가 개인에 의해 수행되었음을 지시하는 출력을 MDST(-G) 계산기(220)에 제공한다.
- [0331] 이러한 출력은 시점(G)에서 측정된 온도 및 그 이후 시점(H1, H2 및 H3) 중 적어도 하나에서 측정된 온도를 최초 확인하기 위해, 모션 센서(200)로부터의 TOPC 출력 및 온도 센서(202)로부터의 측정 온도 출력을 수신하는 MDST(-G) 계산기(220)에 의해 사용된다. MDST(-G) 계산기(220)는 적어도 하나의 시점(H1, H2, 및 H3)에서 측정된 온도와 시점(G)에서 측정된 온도 간의 차이(MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G)라고도 함)를 계산한다.
- [0332] MDST(-G) 계산기(220) 및 자세 변화 계산기(210)에 의해 각각 제공되는 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 출력 및 TYPC 출력 중 적어도 하나는 LVD 판정 회로(230)에 의해 수신되고, LVD 판정 회로(230)는 개인에 대한 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 값 중 적어도 하나와, LVD를 앓고 있는 사람 또는 그렇지 않은 사람에 대한 정립된 임상 데이터에 의해 링크되어 있는 대응하는 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 값 중 적어도 하나의 비교를 기초로, 검사받은 사람 내의 LVD의 존재여부를 지시하는 출력을 제공한다.
- [0333] LVD 판정 회로(230)에서 사용되는 정립된 임상 데이터는 구별되지 않는 샘플 집단을 나타낼 수도 있고, 또는 자세 변화의 타입, 나이, 성별 및 몸무게와 같은 파라미터에 의해 명확하게 그룹화되고 유사한 파라미터를 가진 검사받은 사람과 매칭될 수 있다.
- [0334] 이제 진단 및 모니터링에 유용한 EF 계산을 위한 도 9, 10, 및 12의 동작을 보여주는 간단한 플로우차트인 도 14를 참조한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 모션 센서(200)는 OOPC, TOPC 및 CIP 출력을 자세 변화 계산기(210)에 제공하고, 자세 변화 계산기(210)는 한정된 자세 변화가 개인에 의해 수행되었는지 지시하는 출력을 MDST(-G) 계산기(220)에 제공한다.
- [0335] 이 출력은 시점(G)에서 측정된 온도 및 이후 적어도 하나의 시점(H1, H2 및 H3)에서 측정된 온도를 최초 확인하기 위해 모션 센서(200)로부터의 TOPC 출력 및 온도 센서(202)로부터의 측정 온도 출력을 수신하는 MDST(-G) 계산기(220)에 의해 사용된다. MDST(-G) 계산기(220)는 적어도 하나의 시점(H1, H2 및 H3)에서 측정된 온도와 시점(G)에서 측정된 온도 간의 차이(MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G)라고도 함)를 계산한다.
- [0336] MDST(-G) 계산기(220) 및 자세 변화 계산기(210)에 의해 각각 제공되는 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 출력 및 TYPC 출력 중 적어도 하나는 LVD 판정 회로(230)에 의해 수신되고, LVD 판정 회로(230)는 개인의 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 값 중 적어도 하나와, LVD를 앓고 있는 사람 또는 그렇지 않은 사람에 대한 정립된 임상 데이터에 의해 링크된 대응하는 MDST(H1-G), MDST(H2-G) 및 MDST(H3-G) 값 중 적어도 하나의 비교를 기초로 검사받은 사람 내의 LVD의 존재여부를 지시하는 출력을 제공한다.
- [0337] LVD 판정 회로(230)에서 사용되는 정립된 임상 데이터는 구별되지 않는 샘플 집단을 나타낼 수도 있고, 또는 자세 변화의 타입, 나이, 성별 및 몸무게와 같은 파라미터에 의해 명확하게 그룹화되고 유사한 파라미터를 가진 검사받은 사람과 매칭될 수 있다.
- [0338] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(240)는 MDST(-G) 계산기(220)의 출력 및 LVD 판정 회로(230)의 출력, 자세 변화 계산기(210)의 TYPC 출력, 뿐만 아니라, 적어도 성별, 키, 몸무게, 수축기 혈압, 확장기 혈압, 구강 온도를 포함하는 진단 또는 모니터링 받고 있는 환자의 개인 파라미터를 수신하고, 상술된 알고리즘 예 IV 및 V를 기초로 그 환자에 대한 박출률을 자동 계산한다.
- [0339] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 박출률 계산기(240)는 부가적으로 LVD 판정 회로(230)로부터 환자 내의 LVD의 존재 여부를 지시하는 출력을 수신하고, 상술된 알고리즘 예 VI 및 VII를 기초로 환자에 대한 박출률

을 자동 계산한다.

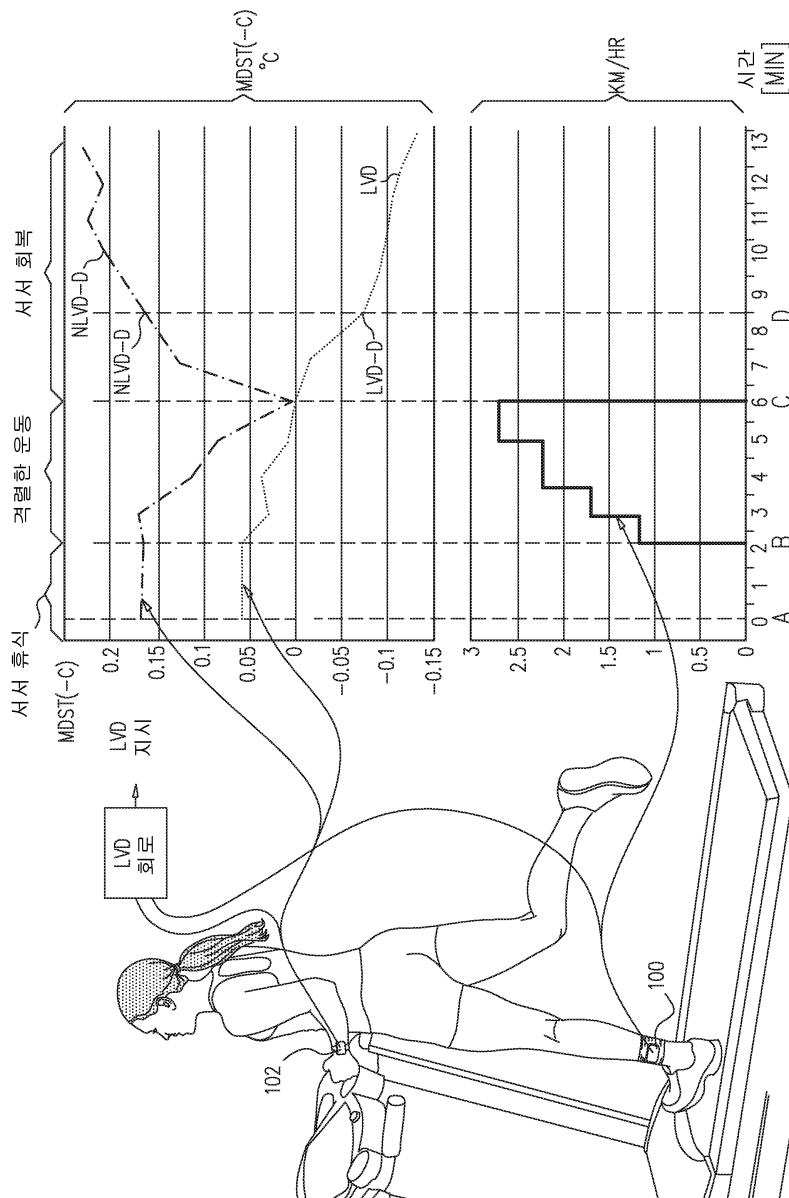
[0340] 이제, 검은 점으로 지시된 LVD 없는 대상 및 삼각형으로 지시된 LVD 있는 대상에 대한 평균 실험 MDST(-G) 데이터를 보여주는 간단한 도면인 도 15을 참조한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, LVD 있는 대상 및 LVD 없는 대상은 시점(G) 이후 MDST(-G) 값의 감소 폭에 의해 용이하게 그리고 자동으로 구별될 수 있음을 알 수 있다.

[0341] 이제, 시점(G)에서부터 시점(H1, H2, 및 H3)을 지나, 그 넘어까지 검은 점으로 지시된 LVD 없는 대상 및 삼각형으로 지시된 LVD 있는 대상에 대한 실험적 MDST(-G) 데이터를 보여주는 간단한 도면인 도 16을 참조한다.

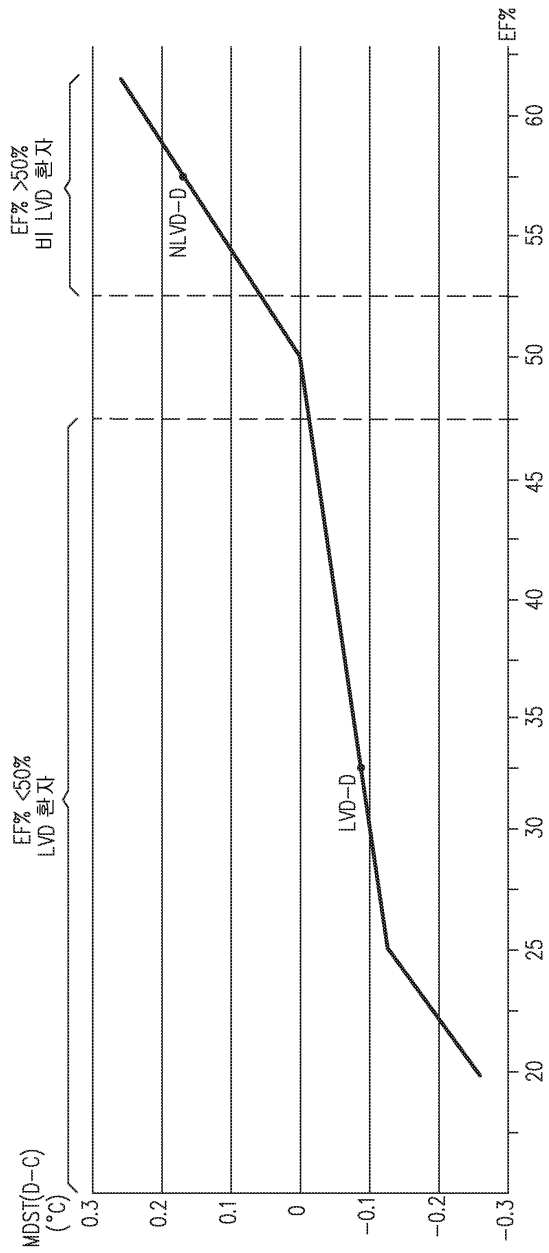
[0342] 본 발명이 앞서 특별하게 도시되고 서술된 것에 의해 제한되지 않으며, 종래 기술에서 볼 수 없었던 본 발명의 개념 및 대안을 포함함을 당업자들은 이해할 것이다.

도면

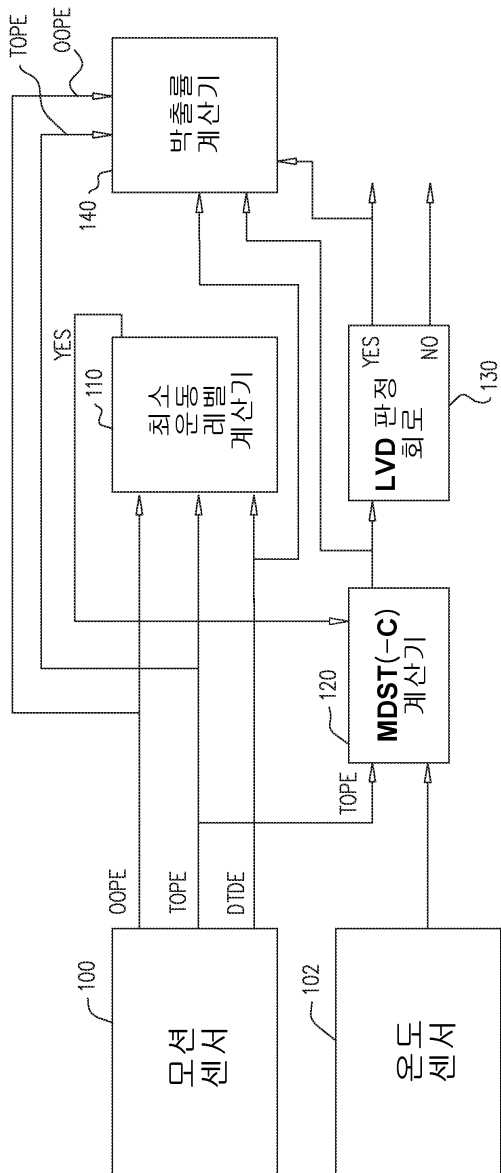
도면1



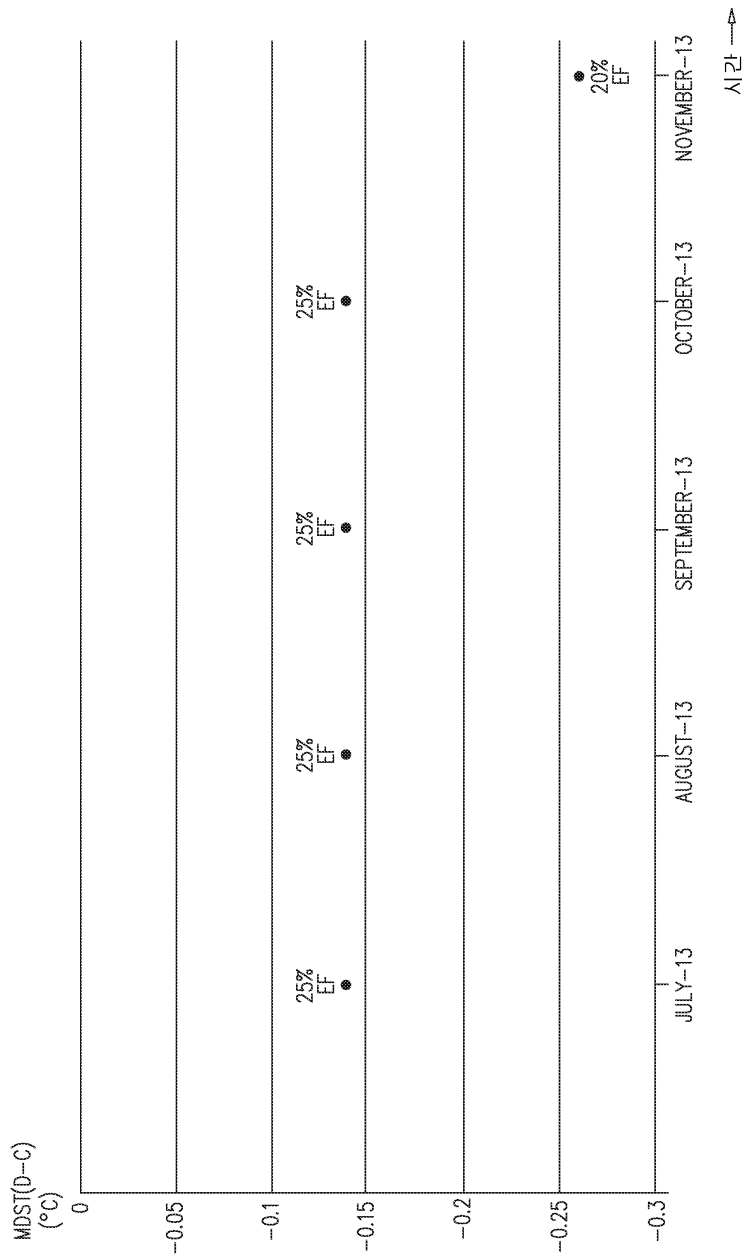
도면2



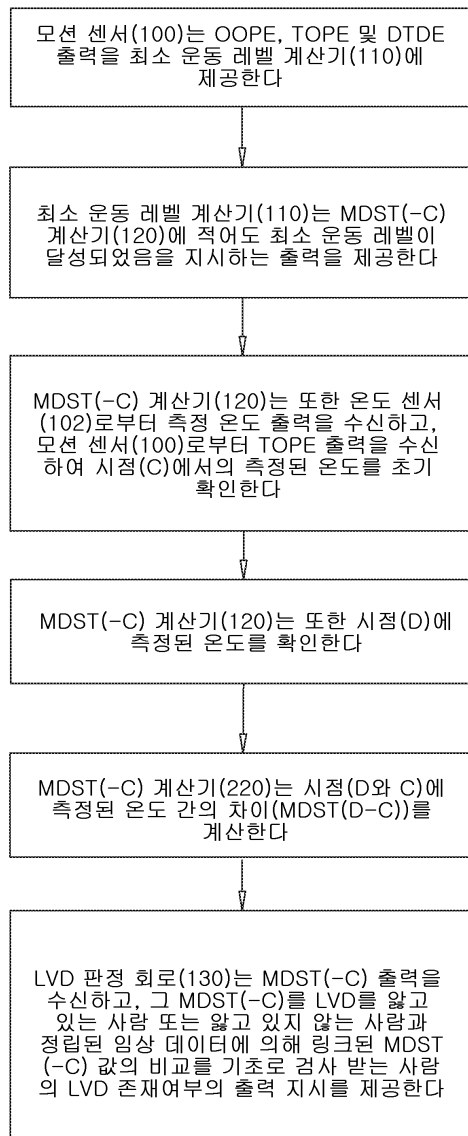
도면3



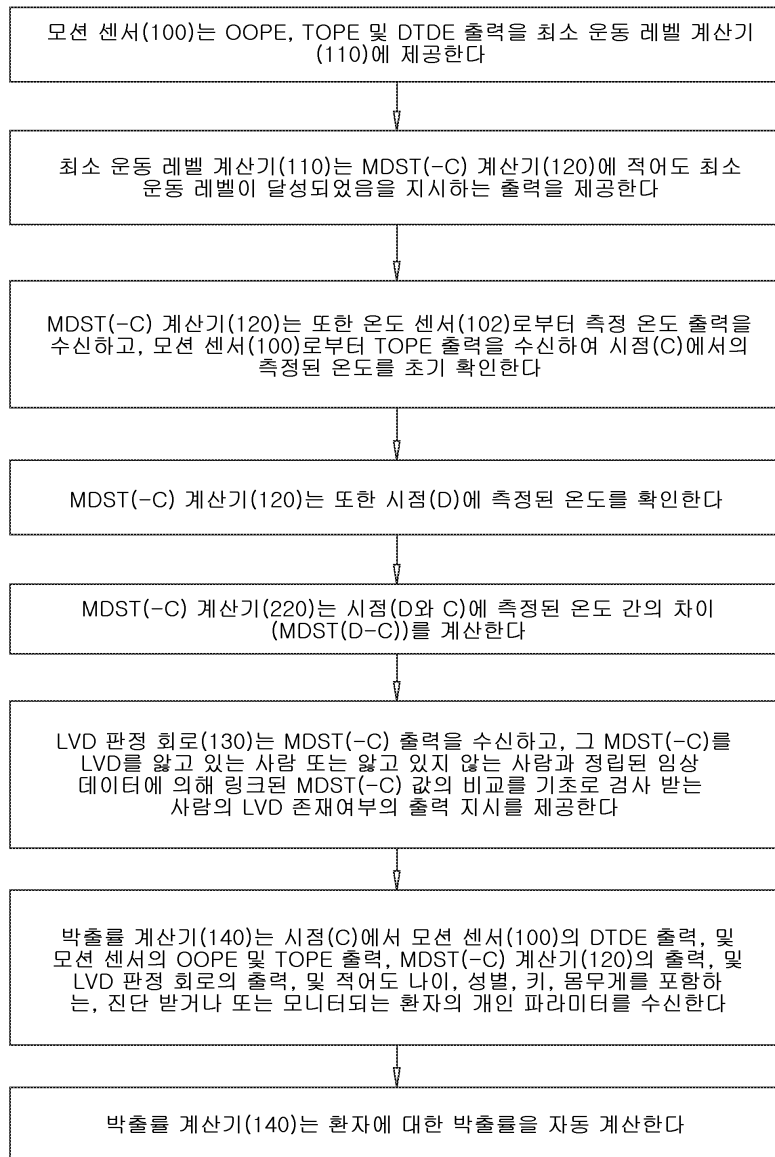
도면4



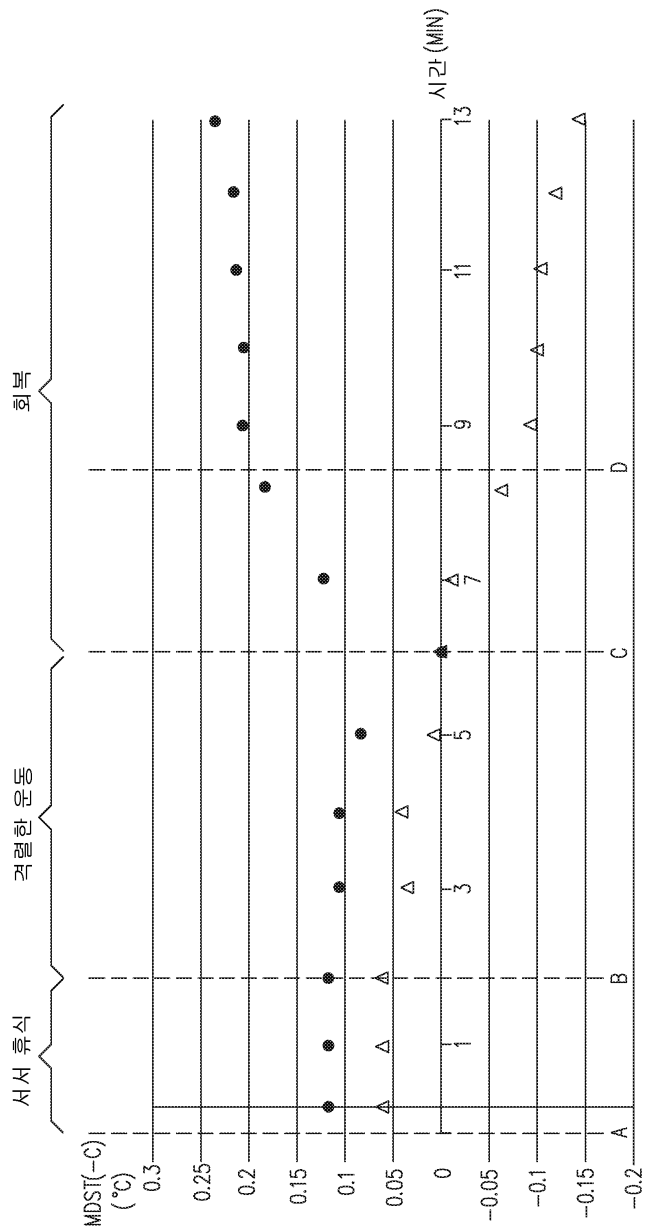
도면5



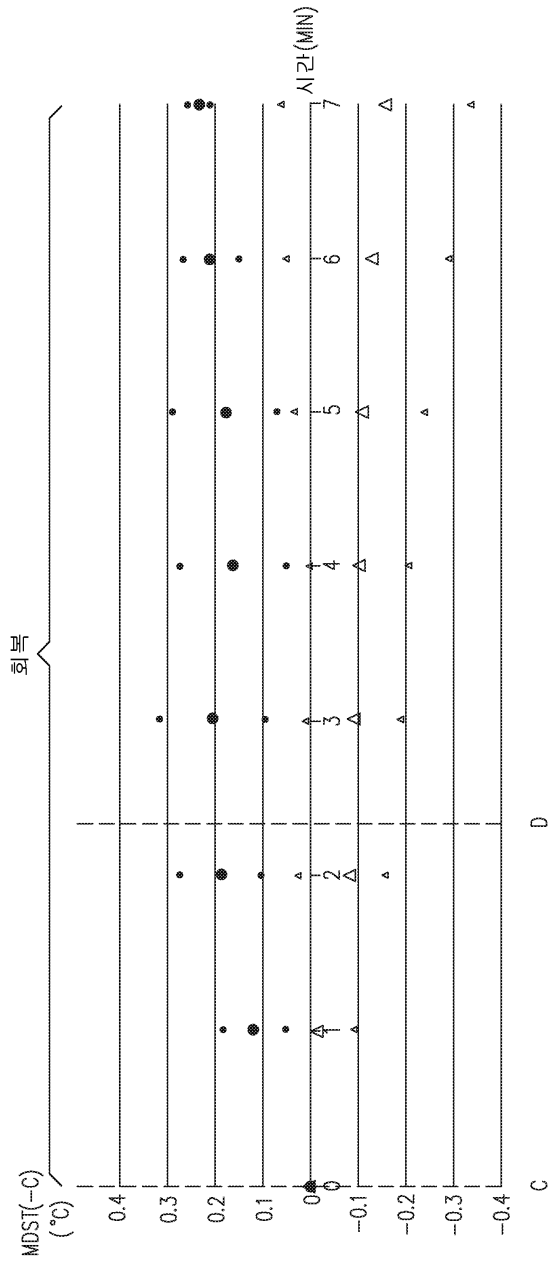
도면6



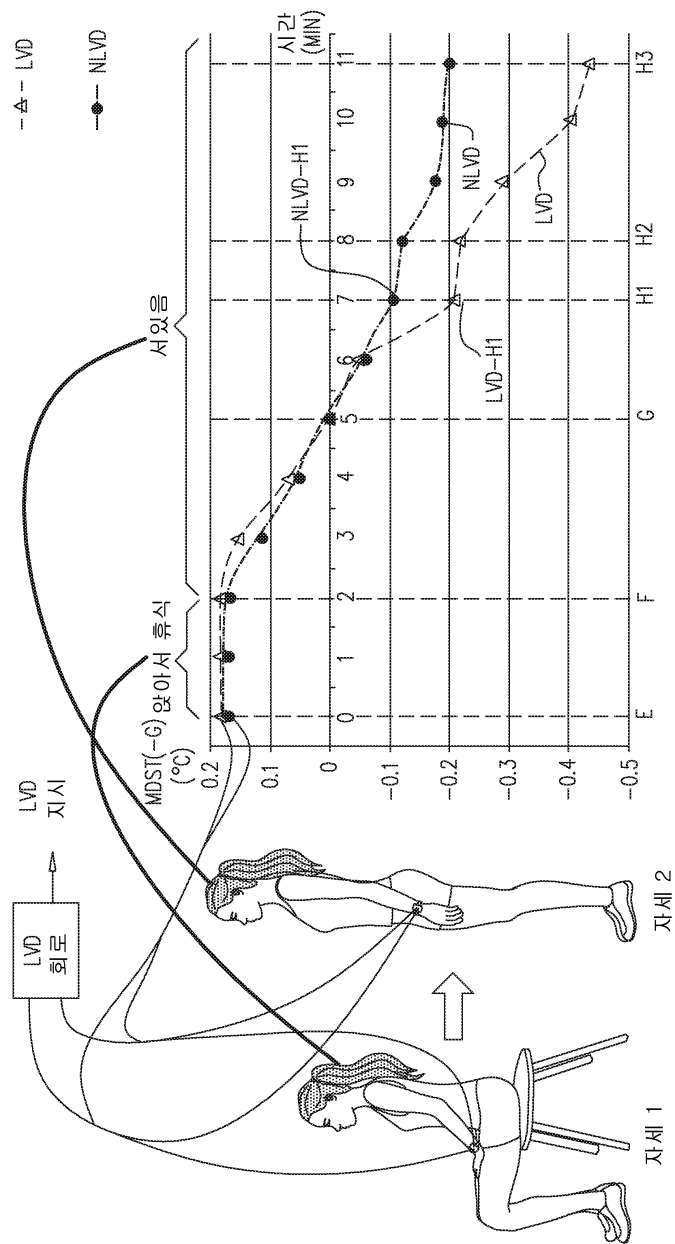
도면7



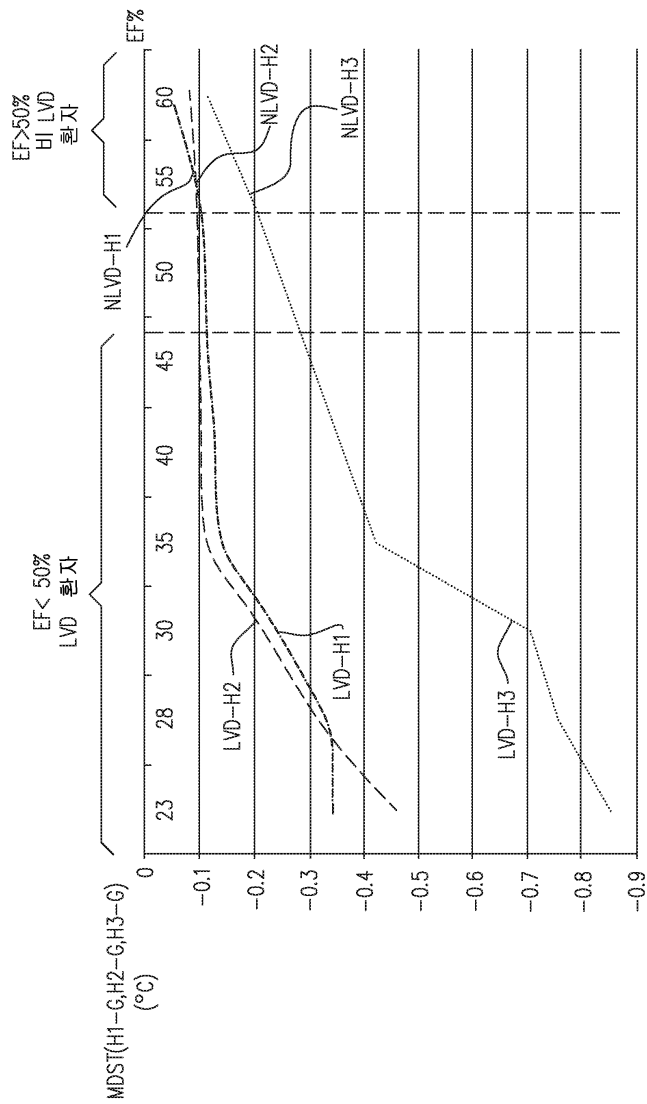
도면8



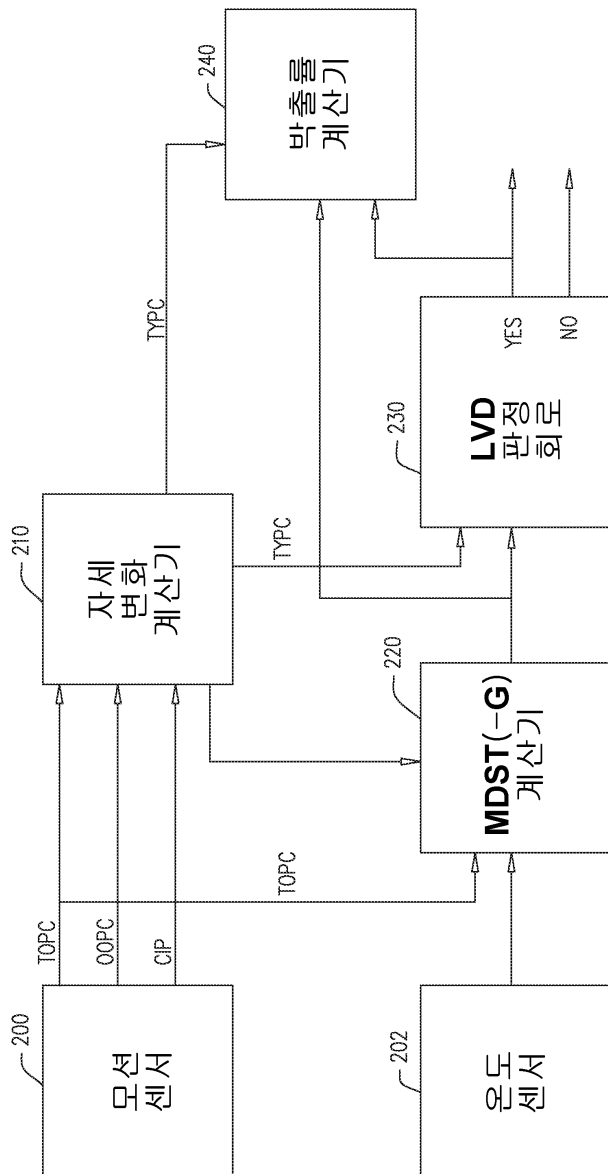
도면9



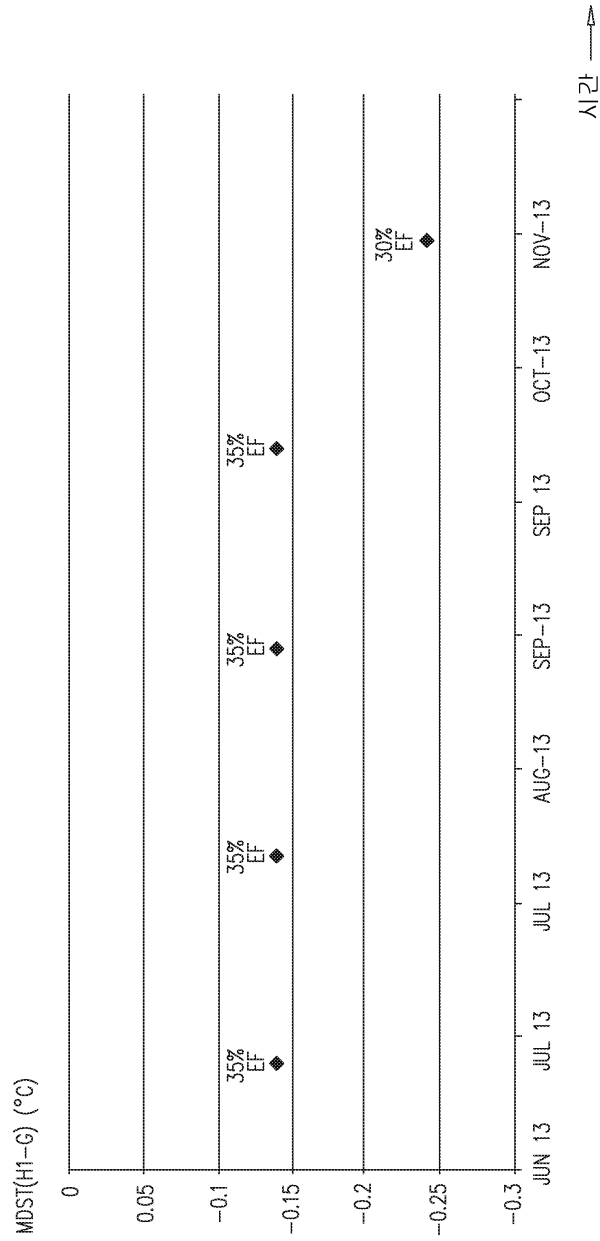
도면10



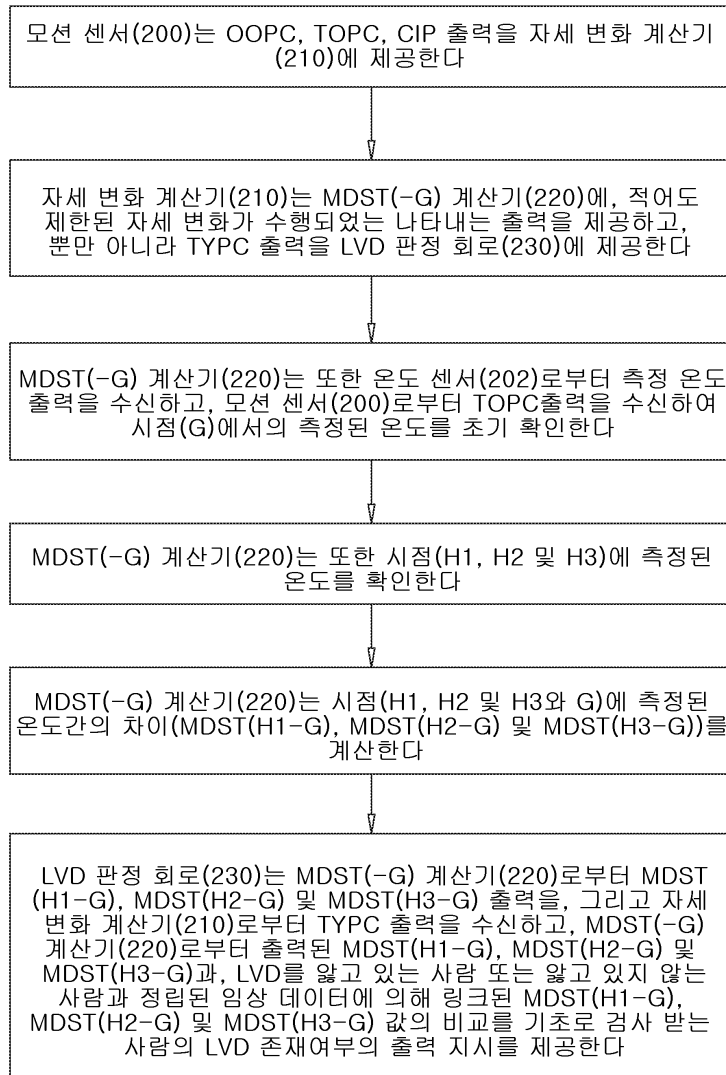
도면11



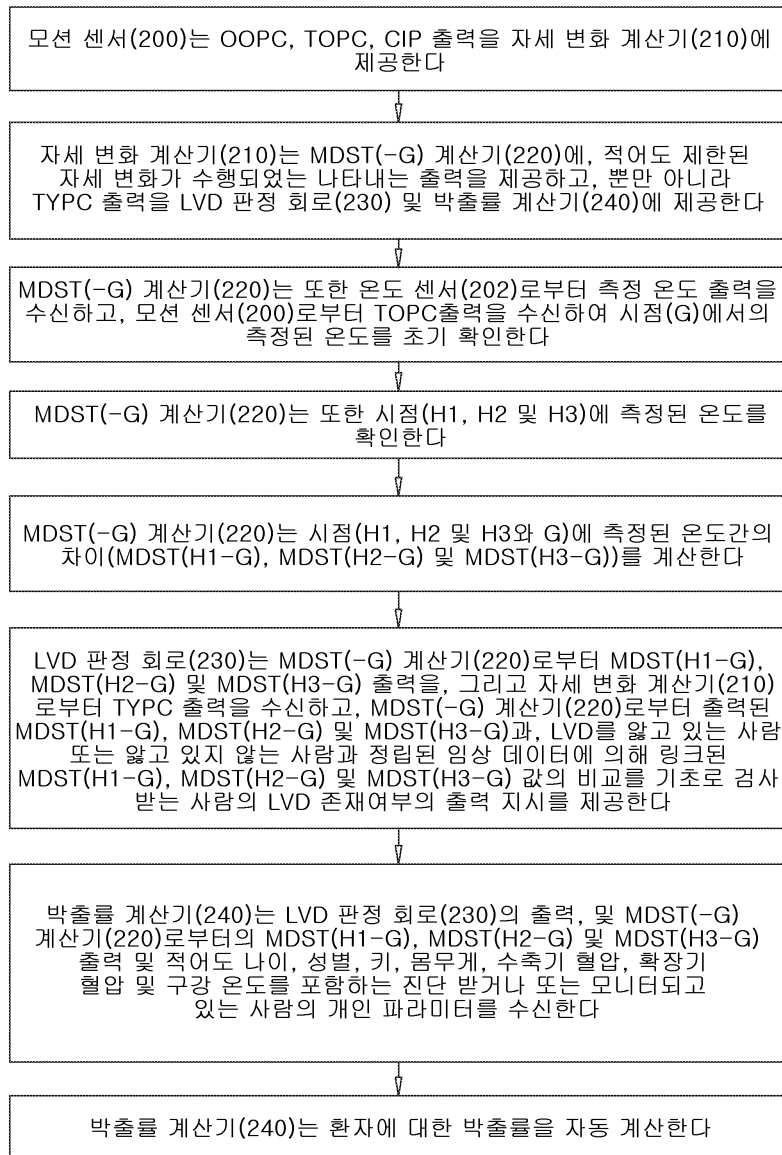
도면12



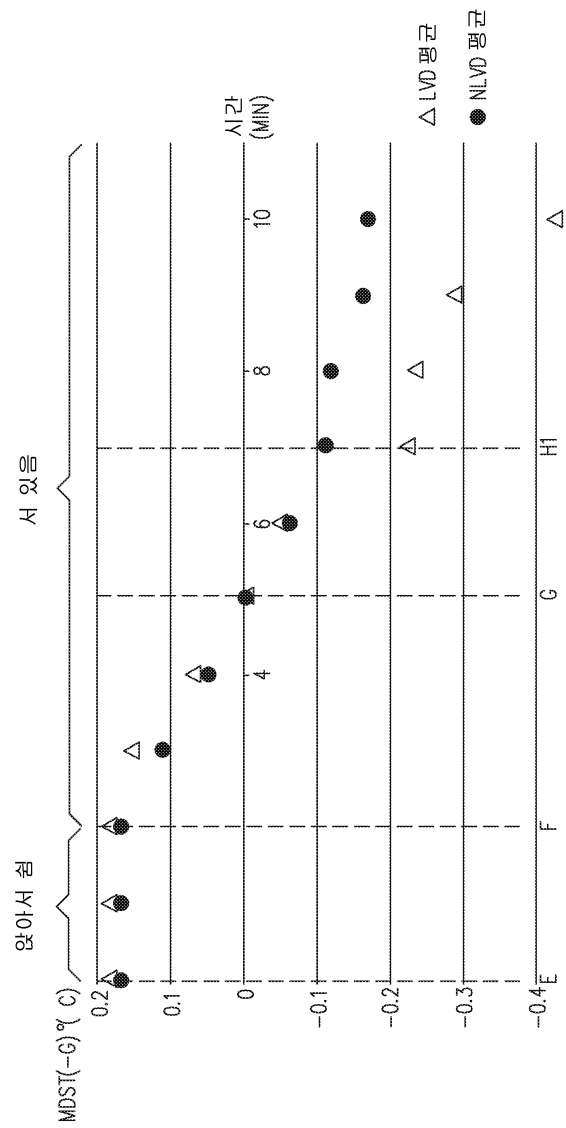
도면13



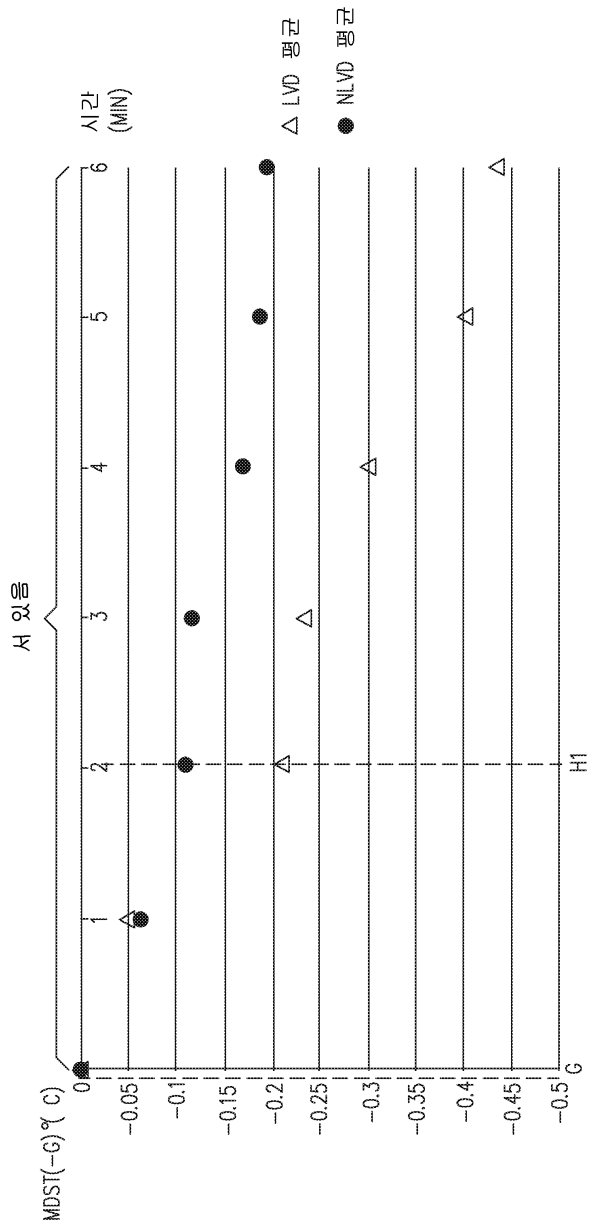
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：心血管诊断和监测系统和方法		
公开(公告)号	KR1020150106891A	公开(公告)日	2015-09-22
申请号	KR1020157020086	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)	标志.孩子.医疗奖励品牌		
当前申请(专利权)人(译)	标志.孩子.医疗奖励品牌		
[标]发明人	TIROSH YEHOANATAN 티로쉬예호나탄 LEVIN DANIEL B 레빈다니엘비		
发明人	티로쉬예호나탄 레빈다니엘비.		
IPC分类号	A61B5/029 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/02028 A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/029 A61B5/11 A61B5/1118 A61B5/4884 A61B5/681 A61B5/6824 A61B5/6895 A61B5/7246 A61B5/7282		
代理人(译)	JUNG SAM YOUNG		
优先权	61/747716 2012-12-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于提供至少LVD (左心室功能障碍) 的指示的系统, 包括至少一个温度传感器, 其在多个给定时间基于人的至少一个位置处的皮肤温度提供输出指示, 至少一个身体活动传感器提供至少终止身体活动的输出指示, 时间/温度提升器可操作以接收来自至少一个温度传感器和来自至少一个身体活动传感器的输入, 以在身体活动终止时提供皮肤温度的输出指示此后, 相关器可操作以在身体活动终止时将皮肤温度的输出指示与之后的身体活动终止时皮肤温度变化相关的既定临床数据相关联, 然后至少存在LVD, 相关器至少提供输出指示至少为LVD。

