

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 3월 31일 (31.03.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/047933 A1

- (51) 국제특허분류:
A61B 5/022 (2006.01) A61B 5/0245 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/009201
- (22) 국제출원일: 2015년 9월 1일 (01.09.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0126064 2014년 9월 22일 (22.09.2014) KR
- (71) 출원인: 조선대학교산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, CHOSUN UNIVERSITY) [KR/KR]; 61452 광주시 동구 필문대로 309 (서석동), Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 신영숙 (SHIN, Young Suk); 61402 광주시 동구 중앙로 358, 203 동 502 호 (계림동), Gwangju (KR). 정승아 (JUNG, Seung Ah); 61448 광주시 동구 필문대로 263 번길 29-3, 304 호 (지산동), Gwangju (KR).

(74) 대리인: 특허법인 세신 (SESHIN PATENT & LAW FIRM); 08505 서울시 금천구 가산디지털 2로 123, 207 호 (가산동, 월드메르디앙벤처센터 2 차), Seoul (KR).

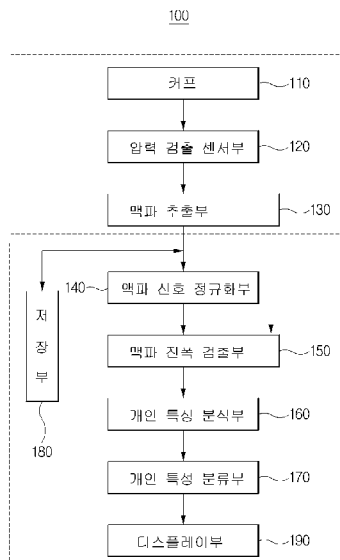
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ANALYZING PERSONAL CHARACTERISTICS ON BASIS OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENT

(54) 발명의 명칭: 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법



- 110 ... Cuff
120 ... Pressure detection sensor unit
130 ... Pulse wave extraction unit
140 ... Pulse wave signal normalization unit
150 ... Pulse wave amplitude detection unit
160 ... Personal characteristic analysis unit
170 ... Personal characteristic classification unit
180 ... Storage unit
190 ... Display unit

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and a method for analyzing personal characteristics on the basis of blood pressure measurement. The apparatus for analyzing personal characteristics according to the present invention comprises: a pressure detection sensor unit for detecting a cuff pressure including the influence of a pulse wave; a pulse wave extraction unit for extracting a pulse wave signal of an artery from the cuff pressure detected in the pressure detection sensor unit; a pulse wave amplitude detection unit for dividing, into a plurality of window sections, the pulse wave signal extracted in the pulse wave extraction unit, and detecting the lowest amplitude and the highest amplitude in each window section; and a personal characteristic analysis unit for analyzing the personal characteristic of a subject using data obtained by performing Fourier transform on the lowest amplitude or the lowest amplitude + the highest amplitude in each window section, which have been detected in the pulse wave amplitude detection unit. Thereby, the apparatus is capable of analyzing personal characteristics using pulse wave information at the time of blood pressure measurement.

(57) 요약서: 본 발명은 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 개인적인 특성 분석 장치는, 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하기 위한 압력 검출 센서부와, 압력 검출 센서부에서

[다음 쪽 계속]



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 및 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터를 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석하는 개인 특성 분석부를 제공함으로써, 혈압 측정시의 맥파 정보를 이용하여 개인적인 특성을 분석할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법에 관한 것으로, 관상 동맥 질환 또는 심혈관 질환의 위험 인자와 관련된 성격 유형의 특성을 분석하는 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 개인행동에 영향을 미치는 주요 요인들 중의 하나가 성격이다. 성격 유형은 질병 행동에 영향을 미치고 이것이 특정한 신체적 질병을 유발하는 중요한 요인이 될 수 있다는 것이 건강심리학과 행동의학 분야에서 널리 알려져 왔다. 특히 성격 유형과 질병과의 관계에 있어서 A형 성격과 D형 성격이 관상 동맥 질환 또는 심혈관 질환의 위험 인자로 제기되었다.
- [3] A형 성격은 1950년대 미국의 심장내과전문의 마이어 프리드먼에 의해 처음으로 제안되었다. 1970년대 초반 프리드먼은 스탠포드대학 심리학자 소레슨 및 다른 연구자들과 함께 '재발성 관상동맥 예방 프로젝트'를 수행하였다. 이 연구에서 그들은 4년 6개월 동안 1013명의 심장 발작 생존자들을 대상으로 관상동맥 경향 패턴인 A형 성격을 변화시킴으로써 심장병 사망률에 효과가 있는지를 검증하고자 하였다. 연구 결과 21% 이상이었던 심장병 재발률이 13%로 감소되었다.
- [4] 그 후 A형 성격의 약점을 보완한 D형 성격이 제안되었다. 네덜란드 틸버그의대 요한 데놀레트는 심장 질환이 있는 사람들이 심장 질환이 없는 사람들에 비해 '부정적인 감정'과 '사회적 억압'이 더 강하게 나타나는 것을 관측하고, 이 두 가지 특성을 구체화하여 14가지 항목으로 정리하였다. 오늘날 이 항목들을 이용하여 D형 성격을 분석하고 있다.
- [5] 이러한 A형 성격과 D형 성격의 변별은 기존에는 심리학에서 사용하는 다면적 인성 검사와 같은 설문을 통한 자기 보고형 기법을 이용하였기 때문에 객관성이 결여되어 있었으며, 또한 성격 변별을 위해 설문에 일일이 답해야 하였다. 또한 설문에 의한 개인적인 특성 파악은 각 개인의 관상 동맥 질환 또는 심혈관 질환의 위험 요소가 어느 정도인지를 분석하는데 한계가 있을 수밖에 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 관상 동맥 질환 또는 심혈관 질환의 위험 인자와 관련된 성격 유형의 특성을 분석하는 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일실시예에 따른 개인적인 특성 분석

장치는, 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하기 위한 압력 검출 센서부와, 상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 및 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터를 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석하는 개인 특성 분석부를 제공한다.

- [8] 상기 개인적인 특성 분석 장치는 상기 맥파 추출부에서 추출된 복수의 피측정자에 대한 복수의 맥파 신호를 저장하기 위한 저장부와, 및 상기 저장부에 저장된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 정규화된 맥파 신호를 생성하여 상기 맥파 진폭 검출부로 출력하는 맥파 신호 정규화부를 더 포함하고, 상기 맥파 진폭 검출부는 상기 맥파 신호 정규화부로부터 출력된 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출할 수 있다.
- [9] 상기 개인 특성 분석부에서 수행되는 상기 푸리에 변환은 시간 영역대별 주파수 변이에 대한 특성을 추출할 수 있는 국소 푸리에 변환일 수 있다.
- [10] 상기 국소 푸리에 변환은 윈도우 함수로 해밍 윈도우를 이용할 수 있다.
- [11] 상기 국소 푸리에 변환의 상기 해밍 윈도우의 크기는 상기 맥파 진폭 검출부의 복수의 윈도우 구간 중 1/3 윈도우 구간을 특징 윈도우 폭으로 이용할 수 있다.
- [12] 상기 개인 특성 분석부에서 상기 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터는 상기 국소 푸리에 변환에 의해 추출된 시간 영역대별 주파수 변이들을 평균화한 주파수 크기일 수 있다.
- [13] 상기 개인 특성 분석부는, 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하기 전에, 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭에 대한 각각의 표준 편차값들을 구하고, 최고 하위 진폭 표준 편차값 또는 최고 하위 진폭 표준 편차값 + 최고 상위 진폭 표준 편차값을 참조하여 푸리에 변환을 수행할 수 있다.
- [14] 상기 개인적인 특성 분석 장치는 상기 개인 특성 분석부에서 분석된 다수의 피측정자의 개인적인 특성들에 대해 선형 판별 분석을 이용하여 개인적인 특성을 분류하는 개인 특성 분류부를 더 포함할 수 있다.
- [15] 상기 개인적인 특성 분석 장치는 상기 개인 특성 분류부에서 분류된 개인적인 특성을 3개의 파라미터로 표현할 수 있는 3차원 또는 2개의 파라미터로 표현할 수 있는 2차원으로 표시할 수 있는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 개인 특성 분석부는 정상적인 성격의 경우에는 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하고, A형 성격 및 D형 성격에 대해서는 상기 맥파 진폭

검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭을 두 번 더한 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행할 수 있다.

- [17] 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치를 이용하는 개인적인 특성 분석 방법은, 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와, 상기 커프압을 검출하는 단계에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 단계와, 상기 맥파 신호를 추출하는 단계에서 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 단계와, 및 상기 진폭을 검출하는 단계에서 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터를 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석하는 단계를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [18] 상술한 구성들에 의해, 본 발명은 혈압 측정시의 맥파 정보를 이용하여 개인적인 특성을 분석할 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명은 복수의 피측정자들의 맥파 신호들을 이용하여 정규화함으로써, 개인적인 특성 판단에 대한 객관성을 확보할 수 있다.
- [20] 또한, 본 발명은 각 개인의 관상 동맥 질환 또는 심혈관 질환의 위험 요소가 어느 정도인지를 표시하여 줌으로써 적절한 대책을 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치를 도시하는 도면이다.
- [22] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [23] 도 3은 도 1에 도시된 커프의 압력 신호를 도시하는 도면이다.
- [24] 도 4는 도 1의 도시된 맥파 추출부에서 추출된 맥파 신호를 도시하는 도면이다.
- [25] 도 5는 하나의 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 도시하는 도면이다.
- [26] 도 6a는 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 상위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이다.
- [27] 도 6b는 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 하위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이다.
- [28] 도 7a 및 도 7b는 도 6a 및 도 6b에 도시된 혈압 패턴들의 표준 편차의 분포를 각각 도시하는 도면이다.
- [29] 도 8은 도 7a 및 도 7b의 혈압 패턴들의 표준 편차의 분포를 기준으로 국소 푸리에 변환을 이용하여 추출된 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 특성을 도시하는 도면이다.

[30] 도 9는 최고 상위 진폭, 최고 하위 진폭 및 최고 상위 진폭 + 최고 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 국소 푸리에 변환의 평균화된 변환값들을 도시하는 도면이다.

[31] 도 10은 도 9의 최고 상위 진폭 + 최고 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 표시 결과를 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치 및 방법의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각의 구성요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

[33] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치를 도시하는 도면이다.

[34] 도 1에 도시된 바와 같이, 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치(100)는 커프(110), 압력 검출 센서부(120), 맥파 추출부(130), 맥파 신호 정규화부(140), 맥파 진폭 검출부(150), 개인 특성 분석부(160), 개인 특성 분류부(170), 저장부(180) 및 디스플레이부(190)를 포함한다.

[35] 심장은 박동할 때마다 동맥을 따라 혈액을 밀어내며, 이러한 혈액의 흐름으로 인하여 동맥이 팽창과 이완을 되풀이하게 되는데 이를 맥박이라고 한다. 혈압을 측정하기 위한 방법 중의 하나인 오실로메트릭(oscillometric) 방법은 일반적으로 심장 수축시 및 심장 확장시의 선형적 또는 단계적으로 팔 등의 혈관 압력을 측정하고, 측정된 압력으로부터 맥파 신호를 추출할 수 있다.

[36] 커프(110)는 혈압을 측정할 때 측정 부위에 감겨지는 것으로, 주로 팔 또는 팔목 등에 감겨지며 내부 배관(미도시됨)을 통해 가압 펌프(미도시됨) 및 배기 밸브(미도시됨) 등과 연결된다.

[37] 압력 검출 센서부(120)는 내부 배관을 통해 커프(110)와 연결되어 맥파의 영향을 포함하는 커프압, 즉 커프(110)의 압력을 검출한다.

[38] 맥파 추출부(130)는 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압으로부터 전 구간의 동맥의 맥파 신호를 추출한다. 이 경우 맥파 추출부(130)에 추출된 각 피측정자들의 맥파 신호들 모두는 저장부(180)의 맥파 신호 저장 영역에 저장되게 된다. 또한 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻어 저장부(180)의 맥파 신호 저장 영역에 저장할 수 있다.

[39] 맥파 신호 정규화부(140)는 맥파 추출부(130)로부터 추출되어 저장부(180)에 저장되어 있는 복수의 피측정자들의 맥파 신호들을 정규화(normalization)하여 피측정자에 대한 정규화된 맥파 신호 또는 복수의 피측정자들에 대한 정규화된 맥파 신호들을 출력할 수 있다.

[40] 맥파 진폭 검출부(150)는 맥파 추출부(130)로 입력되는 맥파 신호 또는 맥파

측정 정규화부(140)에서 출력되는 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간마다 각각 최고 상위 진폭(MAP : Maximum Positive Amplitude) 및 최고 하위 진폭(MXAP : Maximum Negative Amplitude)을 검출한다.

- [41] 개인 특성 분석부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 및 최고 상위 진폭을 이용하여 개인적인 특성을 분석한다. 개인 특성 분석부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭에서 각각 혈압 패턴을 추출한 후 국소 푸리에 변환을 이용하여 시간에 따른 주파수 크기를 추출한다. 개인 특성 분석부(160)는 이 추출된 시간에 따른 주파수 크기로부터 A형 성격, D형 성격 또는 정상적인 성격 유형으로 구별한다.
- [42] 개인 특성 분류부(170)는 개인 특성 분석부(160)에서 분석된 다수의 피측정자의 개인적인 특성들은 선형 판별 분석(LDA)을 이용하여 개인적인 특성들을 분류한다.
- [43] 저장부(180)는 맥파 신호의 정규화를 위하여 복수의 맥파 신호를 얻고자 하는 경우에 이용될 수 있다. 이 경우 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호가 저장부(180)의 맥파 신호 저장 영역에 저장된다.
- [44] 디스플레이부(190)에는 개인 특성 분석부(160)에서 분석된 개인적인 특성, 예를 들면 A형 성격, D형 성격 또는 정상적인 성격 유형 등이 표시될 수 있으며, 또한 개인 특성 분류부(170)에서 분류된 개인적인 특성이 2차원 또는 3차원으로 표시될 수 있다.
- [45] 한편, 도 1에 도시된 개인적인 특성 분석 장치(100)는 혈압계 등의 하나의 장치로 구현될 수도 있지만, 커프(110), 압력 검출 센서부(120) 및 맥파 추출부(130)를 포함하는 혈압계와, 맥파 신호 정규화부(140), 맥파 진폭 검출부(150), 개인 특성 분석부(160), 저장부(180) 및 디스플레이부(190)를 포함하는 컴퓨터/모니터로 구분되어 실시될 수도 있다.
- [46] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 방법을 도시하는 흐름도이고, 도 3은 도 1에 도시된 커프의 압력 신호를 도시하는 도면이고, 도 4는 도 1의 도시된 맥파 추출부에서 추출된 맥파 신호를 도시하는 도면이고, 도 5는 하나의 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 도시하는 도면이고, 도 6a는 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 상위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이고, 도 6b는 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 하위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이고, 도 7a 및 도 7b는 도 6a 및 도 6b에 도시된 혈압 패턴의 표준 편차의 분포를 각각 도시하는 도면이고, 도 8은 도 7a 및 도 7b의 혈압 패턴들의 표준 편차의 분포를 기준으로 국소 푸리에 변환을 이용하여 추출된 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 특성을 도시하는 도면이고, 도

9는 최고 상위 진폭, 최고 하위 진폭 및 최고 상위 진폭 + 최소 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 국소 푸리에 변환의 평균화된 변환값들을 도시하는 도면이고, 도 10은 도 9의 최대 상위 진폭 + 최소 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 표시 결과를 도시하는 도면이다.

- [47] 본 발명의 실험데이터는 20대 연령의 총 148명 학생을 대상으로 남학생이 67명(45%)과 여학생 81명(55%)으로 이루어졌다. A형 성격과 D형 성격과의 변별은 MMPI-2(Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2)의 A형 성격 척도와 D형 성격 척도(DS14)에 의하여 변별되었다. 'A형 성격'검사는 다면적인성검사-2(MMPI-2: Minnesota Multiphasic Personality Invento-ry-2)의 여러 척도들 중 15가지 '내용 척도' 중에 프리드먼이 제시했던 A형 성격을 측정하는 척도인 Type A(이하 TPA) 척도만 뽑아서 사용하였다. TPA로 측정된 'A형 성격'은 전체 피측정자(148명) 중 12명(8.1%)로 측정되었다. 심장 질환과 관련된 성격요인 중 A형 성격에 대한 대안으로 제시된 'D형 성격' 검사는 데놀레트 등이 제안한 개념에 따라 국내에서 표준화된 척도(이하 DS14)를 사용하였다. 'D형 성격'은 전체 피측정자(148명) 중 46명(31.1%)으로 측정되었다. '정상 성격'은 A형 성격과 D형 성격 모두에서 배제된 학생들로 86명(58.1%)으로 나타났다. A형 성격은 TPA에서 60점 이상, D형 성격은 DS14의 두 하위 척도에서 모두 10점 이상을 얻은 피측정자들로 판정하였다.
- [48] 데이터베이스는 총 444개의 레코드들로 구성된다. 148명의 남녀 피측정자들로부터 피측정자별 3개의 레코드들이 얻어졌다. 피측정자들의 연령은 20대 그룹분포를 갖는다. 피측정자별 3개의 레코드들이 측정되었으며, 1분 휴식기간을 갖고 1분 간격으로 반복하여 측정되었다.
- [49] 먼저, 커프(110)가 인체 팔 또는 팔목 등에 감겨지고, 개인적인 특성 분석 장치가 혈압을 측정하기 위해 동작하면, 압력 검출 센서부(120)를 통해 커프압이 검출된다(S202). 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압 신호가 도 3에 도시되어 있다.
- [50] 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압은 맥파 추출부(130)에서 전 구간의 동맥의 맥파 신호가 추출된다(S204). 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호가 도 4에 도시되어 있다. 이 맥파 신호는 압력 검출 센서부(120)로부터 순차적으로 입력되는 커프압의 차분 정보를 이용하며, 또한 차분 정보에 포함된 커프압의 평균 감압량의 영향을 제거하는 것에 의해 추출될 수 있다.
- [51] 맥파 추출부(130)에서 검출된 맥파 신호는 복수의 맥파 신호를 얻어 정규화하기 위해 저장부(180)에 저장될 수 있다(S206). 또한 동일한 피측정자로부터 오차를 줄이기 위해 동일한 피측정자에 대해 맥파 추출부(120)에서 추출된 복수의 맥파 신호들이 저장부(180)에 저장될 수 있다. 이에 의해, 저장부(180)에는 커프압으로부터 추출된 맥파 신호 및 맥파 신호의 진동 파형 수가 저장되며, 아울러 피측정자의 나이 및 성별 등이 저장될 수 있다.

- [52] 저장부(180)에 복수의 맥과 신호들이 저장되면, 맥과 신호 정규화부(140)는 복수의 피측정자들의 맥과 신호들을 이용하여 정규화(normalization)를 수행한다(S208). 또한, 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥과 신호들의 변화를 감소시키기 위하여 피측정자에 대한 복수의 맥과 신호들을 평균화하여 정규화를 수행할 수 있다.
- [53] 맥과 신호 정규화부(140)에서의 정규화는 아래의 수학식 1에 기초하여 피측정자에 대응하는 맥과 신호를 정규화할 수 있다.
- [54] 먼저, 얻어진 총 데이터들의 수를 W 라 하고, 피측정자의 수를 N 로 표현하여, $W = \{W_i\}_{i=1}^N$ 를 얻을 수 있다. 그리고 동일한 피측정자로부터 얻어진 맥과 신호들은 $W_i = \{w_{ij}\}_{j=1}^{N_i}$ 로 표현될 수 있으며, 맥과 신호(W_{ij})는 i 번째 피측정자의 j 번째 맥과 신호를 의미한다.
- [55] 수학식 1
[수식1]
- $$\varphi = \sqrt{\sum_{j=1}^{N_i} (w_{ij})^2}$$
- $$W_i^* = W_i / \varphi .$$
- [56] 여기서, 동일한 피측정자의 맥과 크기값 φ 는 동일한 피측정자의 맥과 신호들을 각각 제곱하여 더한 값을 루트화한 값이다. 그리고 정규화된 맥과 신호 W_i^* 는 피측정자의 맥과 신호들을 맥과 크기값 φ 로 나눈 정규화된 맥과 신호들이다.
- [57] 맥과 진폭 검출부(150)는 맥과 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥과 신호의 전 구간을 복수의 윈도우 구간으로 구분한다(S210). 이 경우, 특성 윈도우의 개수는 각 피측정자의 정규화된 맥과 신호의 최소 진동 파형 수 및 1회 맥박이 발생하는 진동 파형수에 기초하여 정해진다. 또한, 분석하고자 하는 피측정자의 사상(mapping) 윈도우간의 특성들을 비교하기 위해서는 모든 정규화된 맥과 신호들이 동일 윈도우 개수로 나누어지는 것이 바람직하다.
- [58] 특성 윈도우의 개수(FW)는 두 개의 파라미터에 의해 결정될 수 있다. 최소 진동 파형수를 α 라하고, 최대 기간의 1회 맥박을 포함하는 맥박 진동 파형 수를 β 라고 하면, 특성 윈도우의 개수(FW)는 아래의 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.
- [59] 수학식 2

[수식2]

$$\alpha = \min\{W_{ij}\}^{N_i}$$

$$FW = \alpha / \beta$$

[60] 위의 수식 2를 이용하여 본 발명에서는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 패턴의 전 구간을 50개의 윈도우 구간으로 구분하였다.

[61] 그리고 맥파 진폭 검출부(150)는 복수의 윈도우 구간에서 각각 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출한다(S212). 하나의 윈도우 구간에서의 각각의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭이 도 5에 도시되어 있다. 도 5에 도시된 맥파 신호 중에서 최하단에 표시된 영역이 최고 하위 진폭(MNA)을 의미이며, 최상단에 표시된 영역이 최고 상위 진폭(MPA)을 의미한다. 따라서 하나의 윈도우 구간에는 적어도 1회의 맥파 신호가 포함되어야 하며, 하나의 윈도우 구간에 복수회의 맥파 신호가 있는 경우에는 그 중에서 가장 작은 값이 최고 하위 진폭이 되고, 가장 큰 값이 최고 상위 진폭이 된다.

[62] 개인 특성 분석부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석한다(S214).

[63] 개인 특성 분석부(160)는 먼저 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 이용하여 혈압 패턴들을 추출한다. 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 상위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이 도 6a에 도시되어 있고, 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상으로 각각 평균화하여 생성된 최고 하위 진폭들의 각각의 혈압 패턴을 도시하는 도면이 도 6b에 도시되어 있다.

[64] 그리고 도 6a 및 도 6b에 도시된 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 피측정자들을 대상의 혈압 패턴들의 표준 편차의 분포를 각각 도시하는 도면이 도 7a 및 도 7b에 도시되어 있다. 도 7a 및 도 7b에서 표준 편차의 분포는 각 윈도우 구간에서 큰 편차를 보인다. 특히 도 7a의 최고 상위 진폭을 이용하여 정상적인 성격과 비교된 A형 성격의 표준 편차의 분포는 특정 윈도우 구간에서 상당한 편차를 나타낸다. 또한 도 7b의 최고 하위 진폭을 이용한 A형 성격과 D형 성격의 표준 편차의 분포는 정상적인 성격의 피측정자들보다 각 윈도우 구간에서 상당한 편차를 나타낸다. 그 결과들은 20대 연령 범주에서 정상적인 성격과 비교된 A형 성격과 D형 성격의 혈압 패턴들은 균일한 특성보다는 개인 간에 상당히 큰 진폭 변이가 존재한다는 것을 알 수 있다.

[65] 도 7a 및 도 7b에 도시된 혈압 패턴들의 표준 편차의 값들은 아날로그 신호가 아니라 디지털 신호들이다. 따라서 개인 특성 분석부(160)는 도 7a 및 도 7b에 도시된 혈압 패턴의 표준 편차값들을 참조하여 국소 푸리에 변환(Short Time Fourier Transform : STFT)을 적용하여 시간 영역에 대한 주파수 정보로 변환한다.

[66] 개인 특성 분석부(160)는 수학식 3과 같은 국소 푸리에 변환 방정식을 이용할 수 있다.

[67] 수학식 3
[수식3]

$$STFT(t^*, \mu) = \int_t [f(t) \cdot W(t - t^*)] \cdot e^{-j2\pi\mu t} dt$$

[68] $f(t) \cdot W(t - t^*)$ 는 입력 신호 $f(t)$ 의 국소 시간 구간 $t - t^*$ 에서 국소 윈도우를 씌운 것을 나타낸다. W 는 윈도우 함수를, t^* 은 시간 파라미터를, μ 는 주파수 파라미터를 정의한다. 본 발명에서는 윈도우 함수로 가장 보편적인 해밍 윈도우를 사용하였다. 해밍 윈도우 크기는 세 성격 유형 간에 가장 높은 인식률을 기준으로 선택되었으며, 그 크기는 50개 윈도우 분할구간 중에서 16개 특성 윈도우 폭으로 제공되었다.

[69] 도 7a 및 도 7b의 혈압 패턴들의 표준 편차의 분포를 기준으로 국소 푸리에 변환을 이용하여 추출된 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 특성을 도시하는 도면이 도 8에 도시되어 있다.

[70] 도 9는 최고 상위 진폭, 최고 하위 진폭 및 최고 상위 진폭 + 최고 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 국소 푸리에 변환의 평균화된 변환값들을 도시하는 도면이다. 여기서 (a)는 최고 상위 진폭 특성들을 기반으로 평균화된 국소 푸리에 변환의 평균화된 주파수 크기를 나타내며, (b)는 최고 하위 진폭 특성들을 기반으로 평균화된 국소 푸리에 변환의 평균화된 주파수 크기를 나타내며, 그리고 (c)는 최고 상위 진폭과 최고 하위 진폭 특성들을 결합하여 평균화된 국소 푸리에 변환의 평균화된 주파수 크기를 나타낸다.

[71] 도 9에서 A형 성격과 D형 성격 피측정자들은 정상적인 성격 피측정자들과 비교하여 0.71dB에서 6.78dB 범주의 꽤 큰 주파수 반응 차이를 보인다. 특히, 도 9(c)에 의해 표시되는 가장 큰 주파수 반응 차이인 6.78dB은 도 8의 국소 푸리에 변환의 평균화된 결과를 나타낸다. A형 성격과 D형 성격의 구별은 0.06dB에서 0.51dB 범주의 주파수 반응 차이들을 보였다. 도 9(a), 도 9(b) 및 도 9(c)에서 A형 성격과 D형 성격 피측정자들은 정상적인 성격 피측정자들과 비교하여 공통적으로 낮은 주파수 반응을 보였다. 특히, D형 성격은 A형 성격보다 약간 더 낮은 주파수 반응 차이를 보였다.

[72] 개인 특성 분류부(170)는 개인 특성 분석부(160)에서 분석된 다수의 피측정자의 개인적인 특성들은 선형 판별 분석(LDA)을 이용하여 개인적인 특성들을 분류한다(S216).

[73] 선형 판별 분석은 클래스들 간에 가장 잘 구별할 수 있는 기본 공간상의 특성 벡터들을 찾는 것이다. 선형 판별 분석은 목표 클래스들 간에 가장 큰 평균 차이를 생성하는 특성 벡터들의 선형 결합을 기술한다. 기본 아이디어는 원시 입력 데이터들을 특정한 작업 공간상에 가장 잘 표상할 수 있는 적절한 저차원

하위 공간상에 표상하는 것이다. 최적으로 표상되는 데이터의 기준은 성격 유형들을 가장 잘 식별하는 것을 목표로 한다.

- [74] 도 9의 최고 상위 진폭 + 최고 하위 진폭을 기반으로 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격의 표시 결과를 도시하는 도면이 도 10에 도시되어 있다. 도 10에는 선형 판별 분석의 3차원의 값들 중 중요도가 높은 2차원의 값들이 도시되어 있다.
- [75] 한편, 본 발명에서 정상적인 성격, A형 성격 및 D형 성격 사이에서 최고의 특성 분류율은 정상적인 성격이 최고 상위 진폭 + 최고 하위 진폭을 이용하고, A형 성격 및 D형 성격이 최고 하위 진폭을 이용한 경우로, 91%의 분류율을 보인다. 이 경우, 정상적인 성격은 최고 상위 진폭 및 최고 하위 진폭의 순서로 이용되고 A형 성격 및 D형 성격은 최고 하위 진폭을 각각 중복하여 2번 연속된 순서로 이용된다.
- [76] 디스플레이부(190)에는 개인 특성 분석부(160)에서 분석된 개인적인 특성, 예를 들면 A형 성격, D형 성격 또는 정상적인 성격 유형 등이 표시될 수 있으며, 또한 개인 특성 분류부(170)에서 분류된 개인적인 특성이 2차원 또는 3차원으로 표시될 수 있다(S218).
- [77] 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

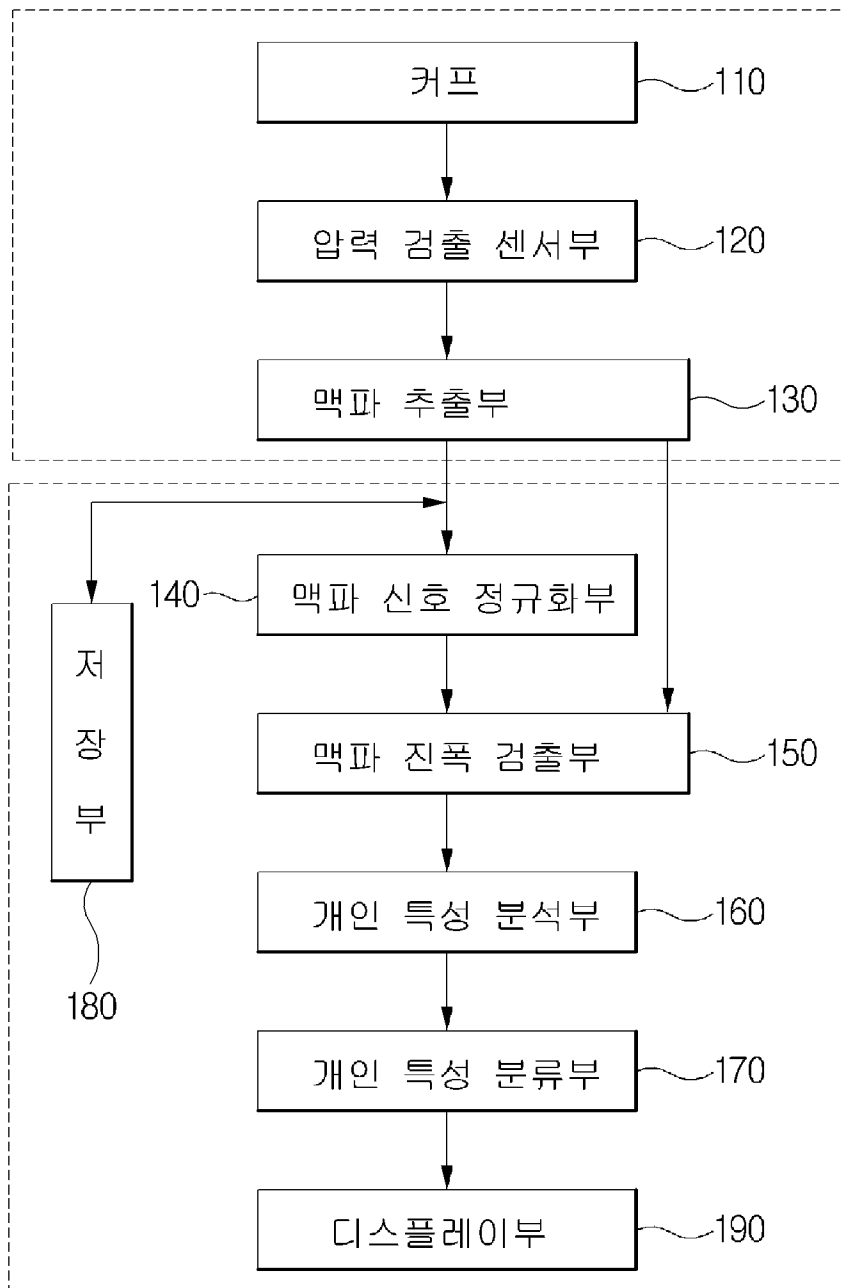
청구범위

- [청구항 1] 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하기 위한 압력 검출 센서부와, 상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 및 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터를 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석하는 개인 특성 분석부를 포함하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 맥파 추출부에서 추출된 복수의 피측정자에 대한 복수의 맥파 신호를 저장하기 위한 저장부와, 및 상기 저장부에 저장된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 정규화된 맥파 신호를 생성하여 상기 맥파 진폭 검출부로 출력하는 맥파 신호 정규화부를 더 포함하고, 상기 맥파 진폭 검출부는 상기 맥파 신호 정규화부로부터 출력된 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 개인 특성 분석부에서 수행되는 상기 푸리에 변환은 시간 영역대별 주파수 변이에 대한 특성을 추출할 수 있는 국소 푸리에 변환인 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 국소 푸리에 변환은 윈도우 함수로 해밍 윈도우를 이용하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 국소 푸리에 변환의 상기 해밍 윈도우의 크기는 상기 맥파 진폭 검출부의 복수의 윈도우 구간 중 1/3 윈도우 구간을 특징 윈도우 폭으로 이용하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 6] 제3항에 있어서, 상기 개인 특성 분석부에서 상기 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터는 상기 국소 푸리에 변환에 의해 추출된 시간 영역대별 주파수 변이들을 평균화한 주파수 크기인 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.

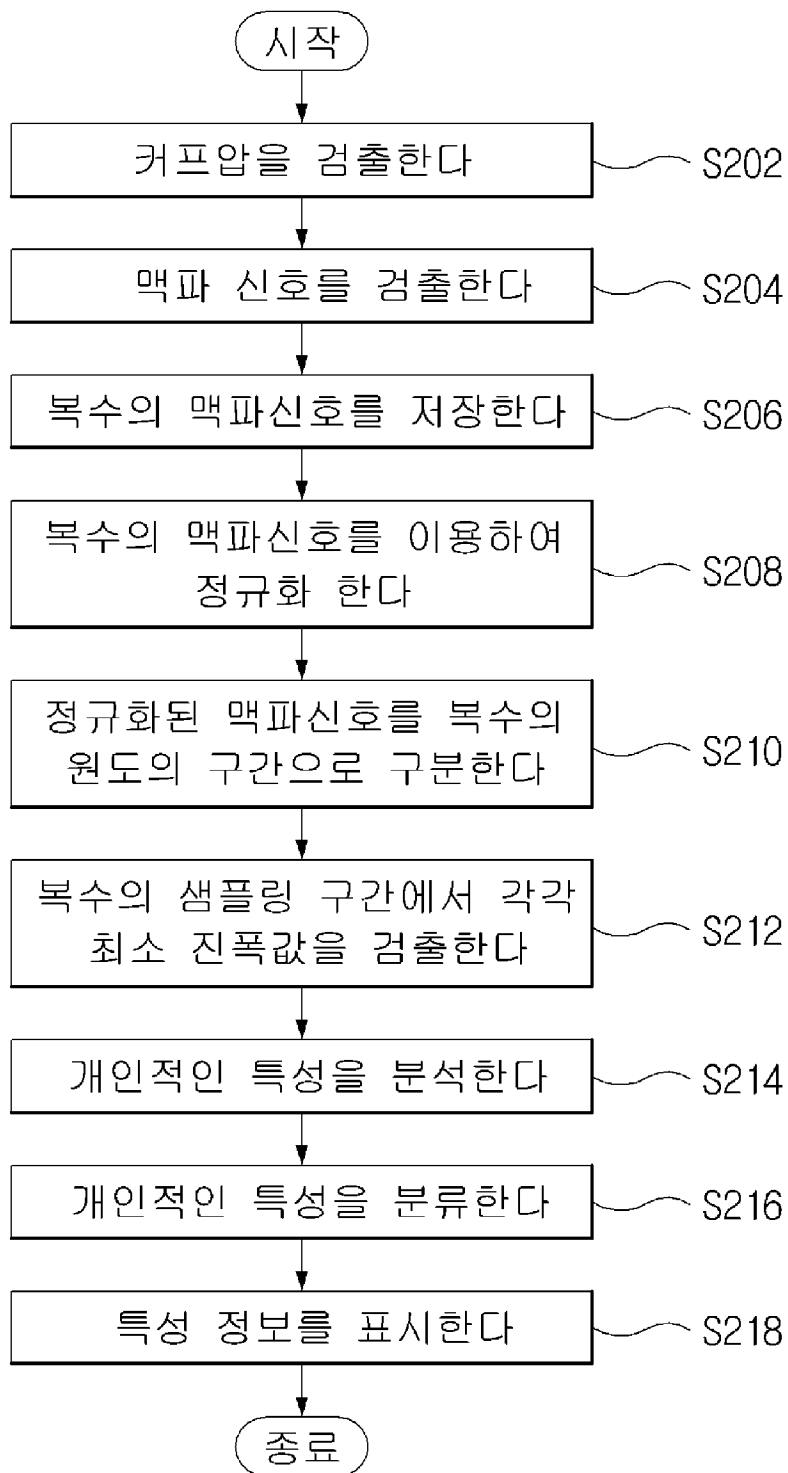
- [청구항 7] 제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 개인 특성 분석부는, 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하기 전에, 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭에 대한 각각의 표준 편차값들을 구하고, 최고 하위 진폭 표준 편차값 또는 최고 하위 진폭 표준 편차값 + 최고 상위 진폭 표준 편차값을 참조하여 푸리에 변환을 수행하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 개인 특성 분석부에서 분석된 다수의 피측정자의 개인적인 특성들에 대해 선형 판별 분석을 이용하여 개인적인 특성을 분류하는 개인 특성 분류부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 개인 특성 분류부에서 분류된 개인적인 특성을 3개의 파라미터로 표현할 수 있는 3차원 또는 2개의 파라미터로 표현할 수 있는 2차원으로 표시할 수 있는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 10] 제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 개인 특성 분석부는 정상적인 성격의 경우에는 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하고, A형 성격 및 D형 성격에 대해서는 상기 맥파 진폭 검출부로부터 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭을 두 번 더한 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 장치.
- [청구항 11] 혈압 측정에 근거한 개인적인 특성 분석 장치를 이용하는 개인적인 특성 분석 방법에 있어서,
피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와,
상기 커프압을 검출하는 단계에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 단계와,
상기 맥파 신호를 추출하는 단계에서 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을 검출하는 단계와, 및
상기 진폭을 검출하는 단계에서 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하여 얻은 데이터를 이용하여 피측정자의 개인적인 특성을 분석하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 방법.

- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 맥과 신호를 추출하는 단계에서 추출된 복수의 피측정자에 대한
 복수의 맥과 신호를 저장하는 단계와, 및
 상기 복수의 맥과 신호를 저장하는 단계에서 저장된 복수의 맥과
 신호들을 이용하여 정규화된 맥과 신호를 생성하는 단계를 더 포함하고,
 상기 진폭을 검출하는 단계는, 상기 정규화된 맥과 신호를 생성하는
 단계에서 생성된 정규화된 맥과 신호를 복수의 윈도우 구간으로
 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭을
 검출하는 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 개인적인 특성을 분석하는 단계에서 수행되는 상기 푸리에 변환은
 시간 영역대별 주파수 변이에 대한 특성을 추출할 수 있는 국소 푸리에
 변환인 것을 특징으로 하는 개인적인 특성 분석 방법.
- [청구항 14] 제12항 또는 제13항에 있어서,
 상기 개인적인 특성을 분석하는 단계는, 상기 진폭을 검출하는 단계에서
 검출된 각 윈도우 구간에서의 최고 하위 진폭 또는 최고 하위 진폭 + 최고
 상위 진폭에 대해 푸리에 변환을 수행하기 전에, 각 윈도우 구간에서의
 최고 하위 진폭과 최고 상위 진폭에 대한 각각의 표준 편차값들을 구하고,
 최고 하위 진폭 표준 편차값 또는 최고 하위 진폭 표준 편차값 + 최고 상위
 진폭 표준 편차값을 참조하여 푸리에 변환을 수행하는 것을 특징으로
 하는 개인적인 특성 분석 방법.
- [청구항 15] 제12항에 있어서,
 상기 개인적인 특성을 분석하는 단계에서 분석된 다수의 피측정자의
 개인적인 특성들에 대해 선형 판별 분석을 이용하여 개인적인 특성을
 분류하는 개인적인 특성을 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로
 하는 개인적인 특성 분석 방법.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
 상기 개인적인 특성을 분류하는 단계에서 분류된 개인적인 특성을 3개의
 파라미터로 표현할 수 있는 3차원 또는 2개의 파라미터로 표현할 수 있는
 2차원으로 표시하는 디스플레이 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는
 개인적인 특성 분석 방법.

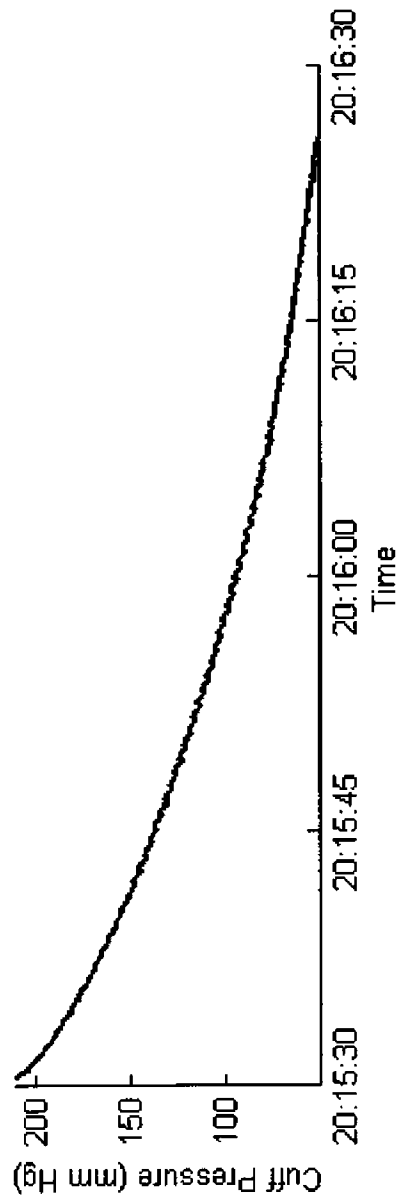
[도1]

100

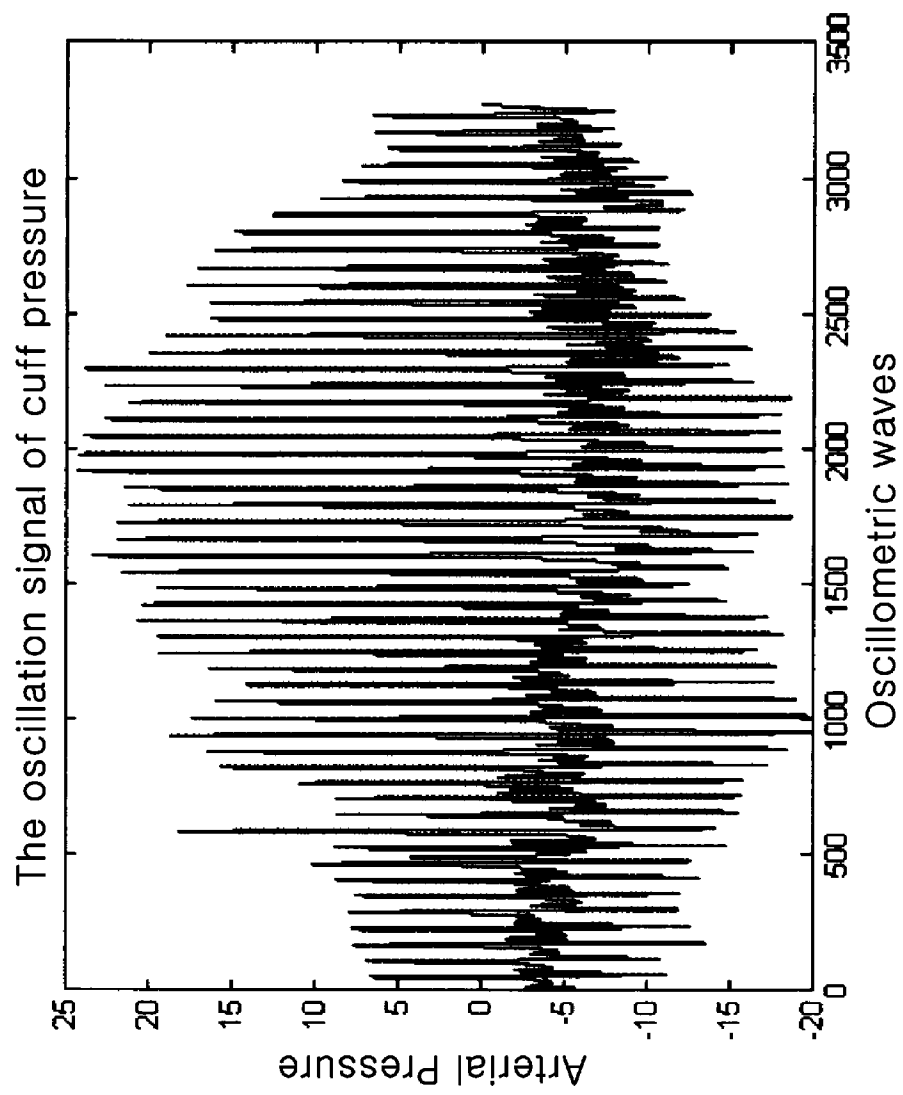
[도2]



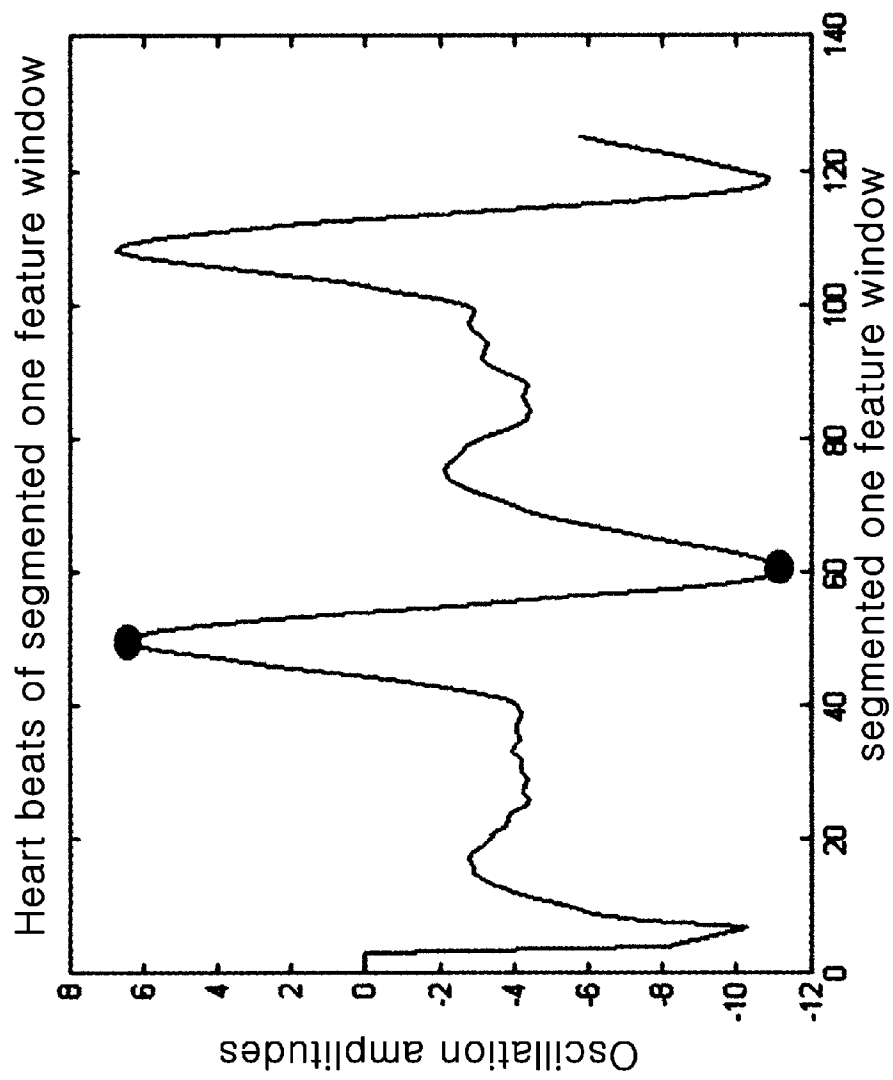
[도3]



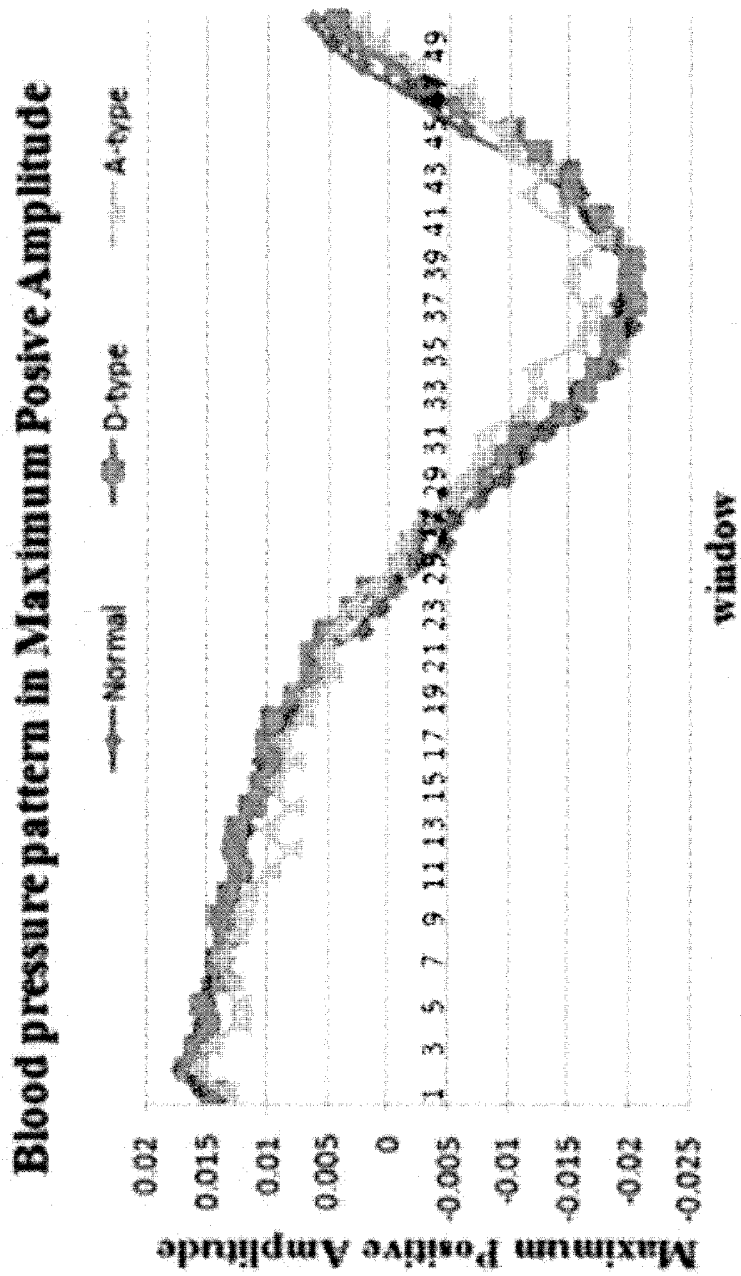
[도4]



[도5]



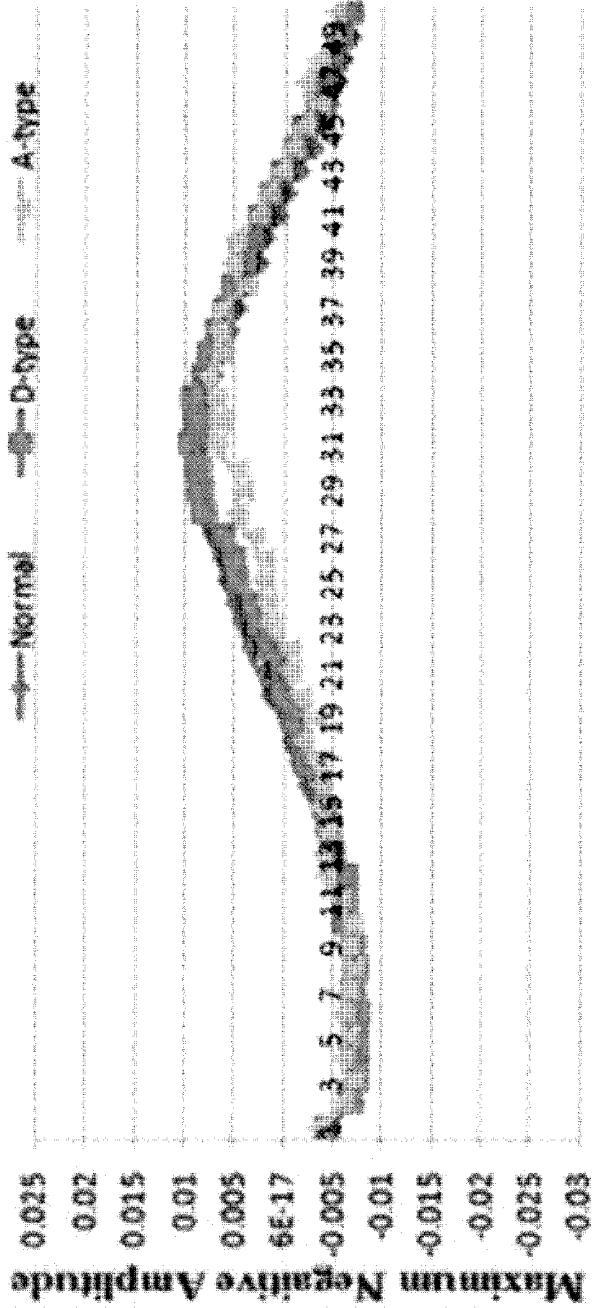
[도6a]



[도6b]

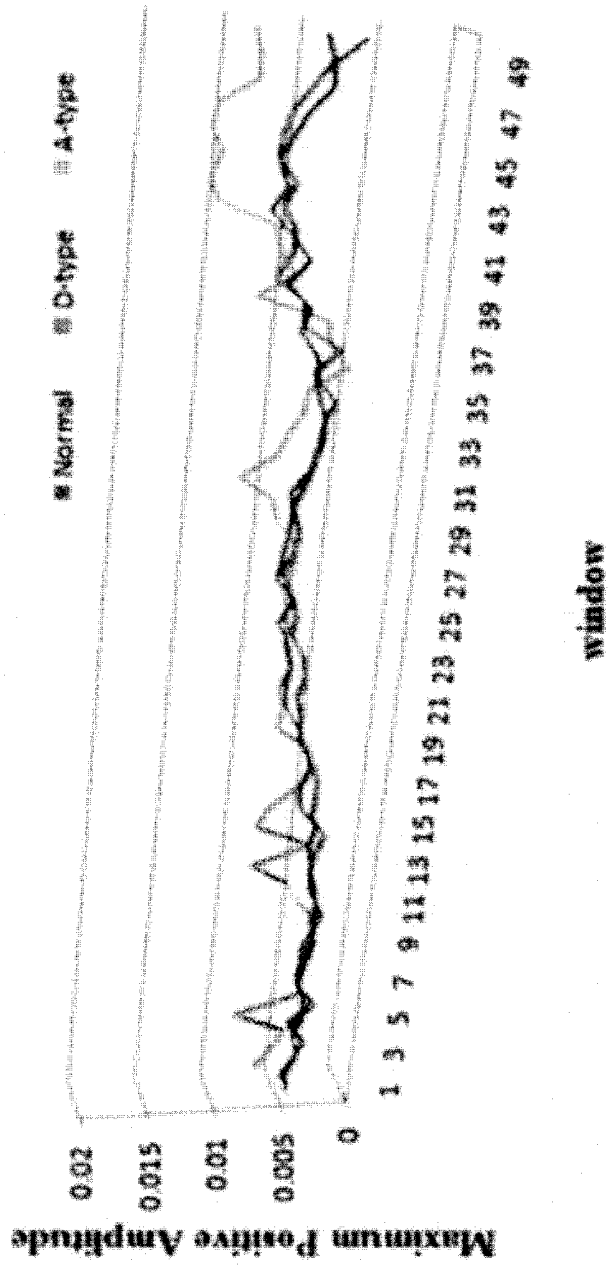
Blood pressure pattern in Maximum Negative

Amplitude



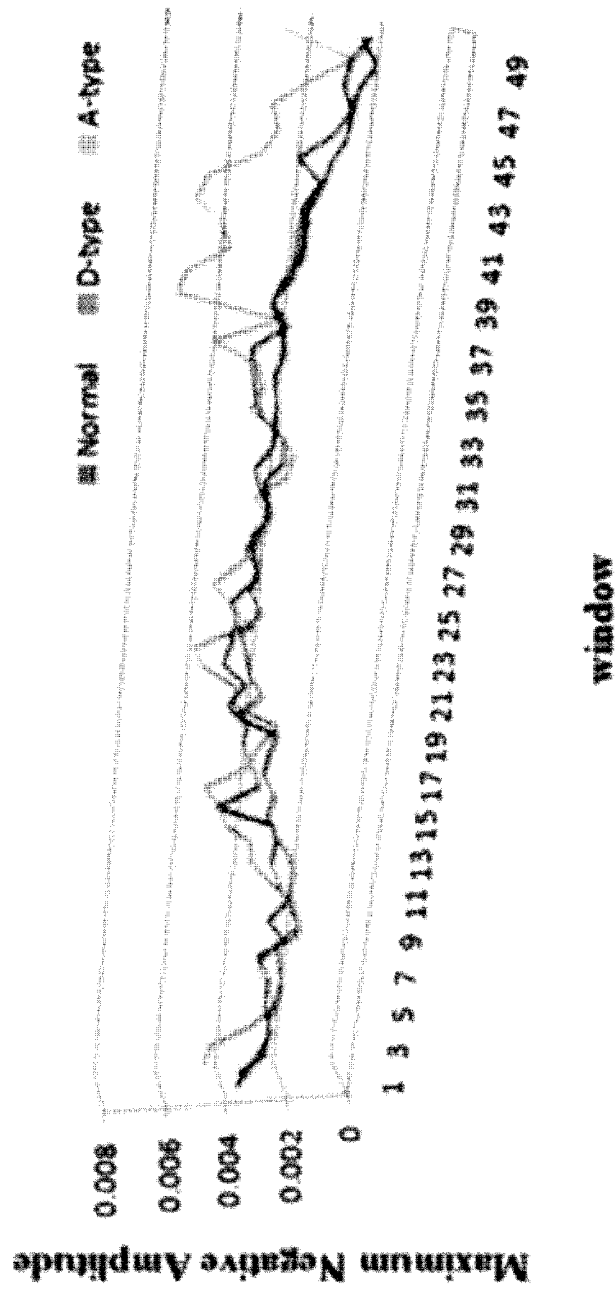
[도7a]

Standard deviation distribution of normal, type A, and type D personality using MPA



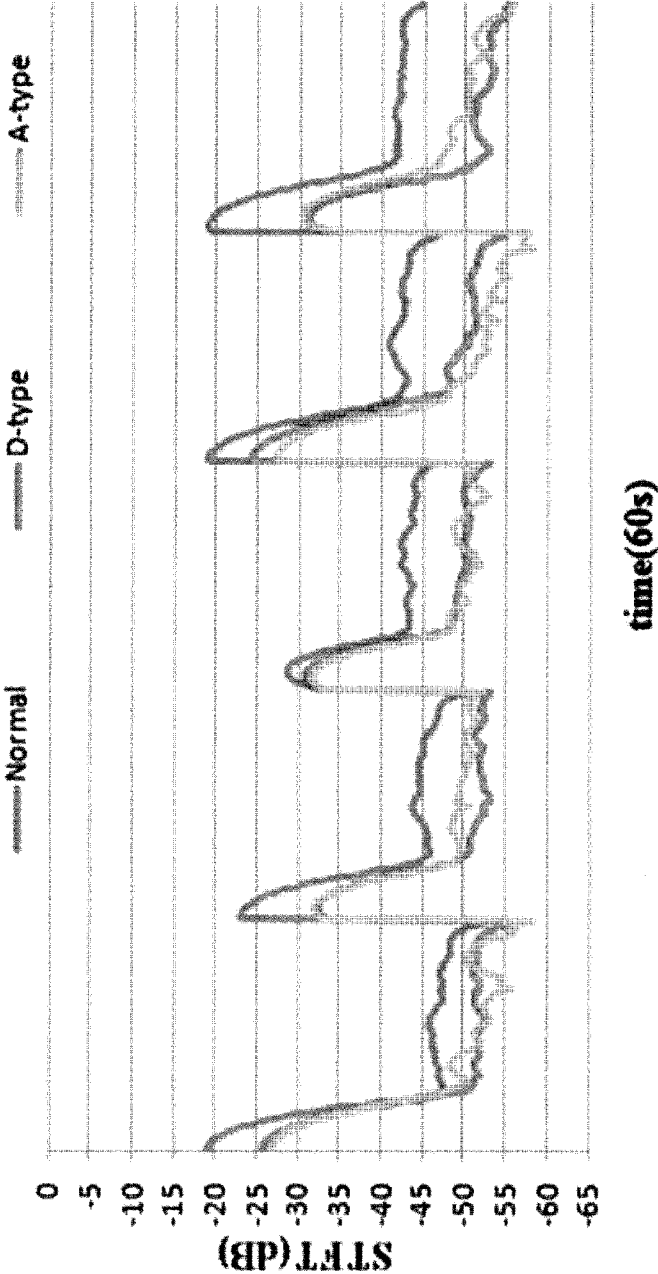
[도7b]

Standard deviation distribution of normal, type A, and type D personality using MNA

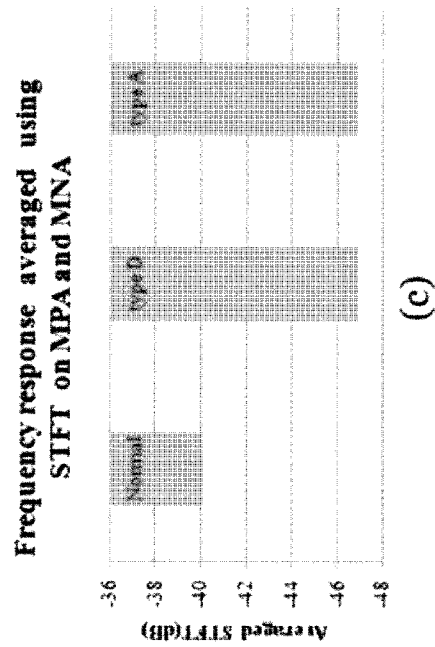
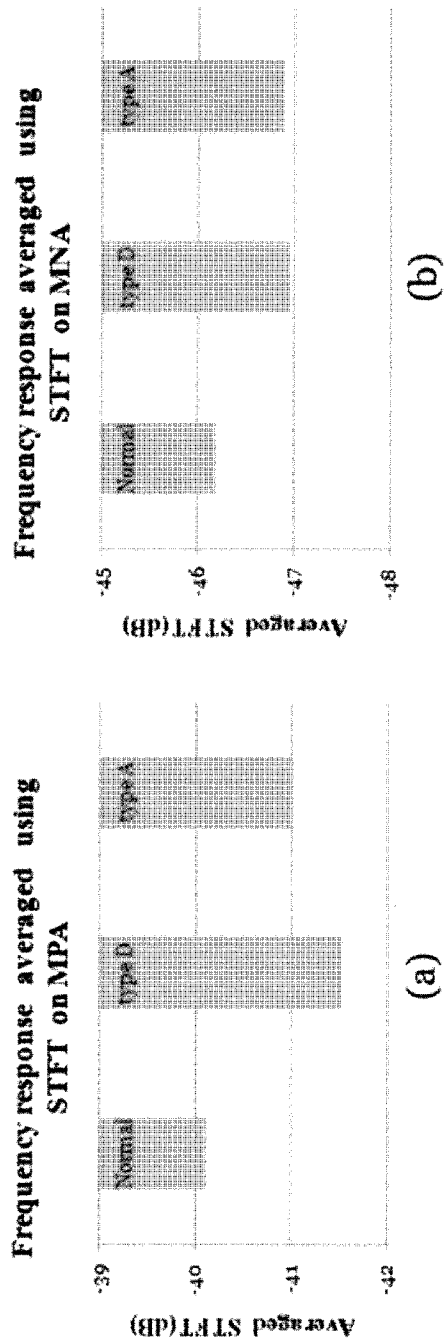


[도8]

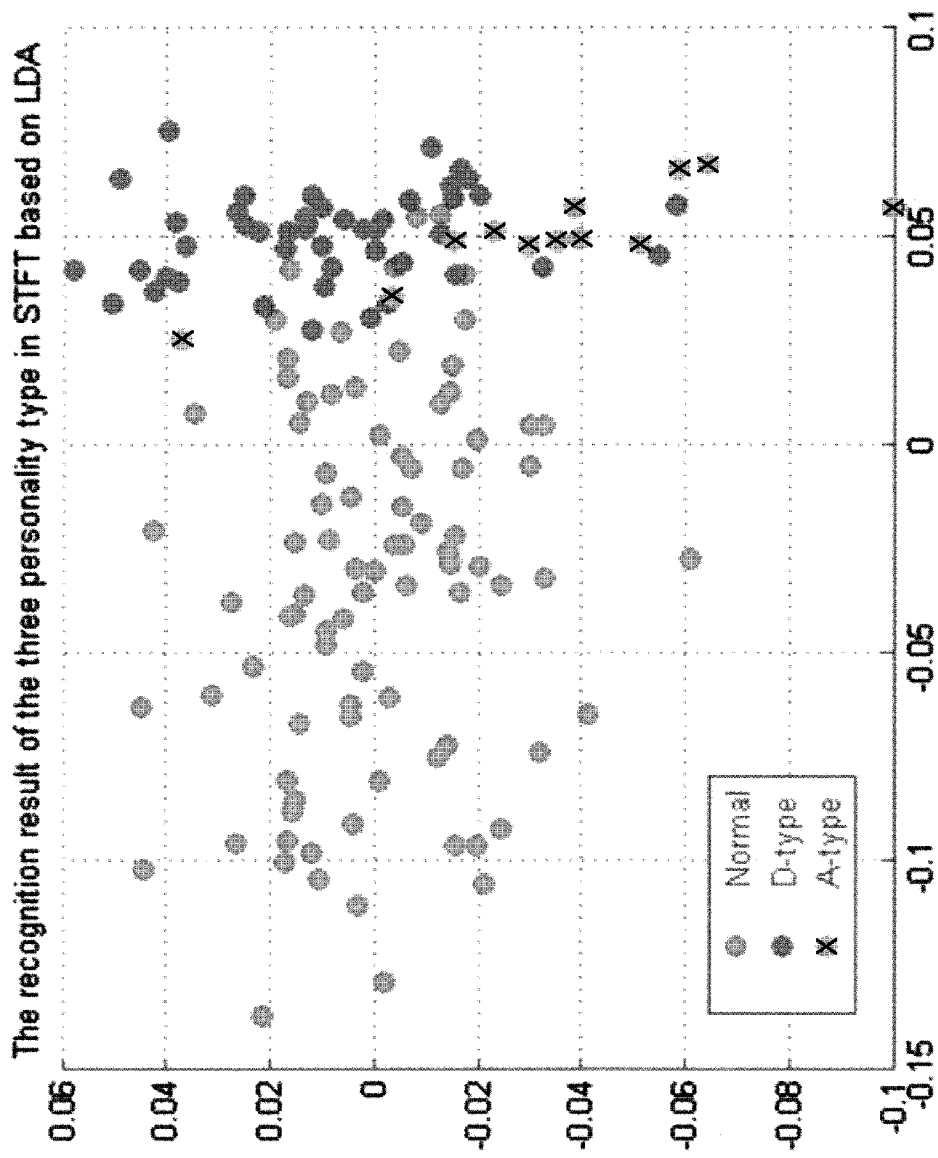
Feature of Personality type using STFT
on MPA and MNA



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/009201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/022(2006.01)i, A61B 5/0245(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 5/022; A61B 5/02; A61B 5/117; A61B 5/0245

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: pulse wave, cuff pressure, partition, fourier, analysis

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1137402 B1 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, CHOSUN UNIVERSITY) 20 April 2012 See paragraph [0027], claims 1-3 and figures 1, 2.	1-6,8,9
A		7,10
Y	KAISU MARTINMAKI et al., "Ability of short-time Fourier transform method to detect transient changes in vagal effects on hearts: a pharmacological blocking study", American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology, 16 December 2005, Vol. 290, no. 6, pp. H2582-H2589. See page H2583.	1-6,8,9
A	KR 10-1270592 B1 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, CHOSUN UNIVERSITY) 05 June 2013 See claim 1 and figures 1, 2.	1-10
A	KR 10-0481676 B1 (EVERNIX CO., LTD.) 14 April 2005 See claims 1, 2 and figures 1, 2.	1-10
A	KR 10-2004-0075536 A (KOOHWANG FOUNDATION) 30 August 2004 See claims 1-10 and figures 1-3.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 DECEMBER 2015 (09.12.2015)

Date of mailing of the international search report

10 DECEMBER 2015 (10.12.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/009201

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **11-16**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 11-16 pertain to a method for diagnosis of the human body, and thus pertain to subject matter on which the International Searching Authority is not required to carry out an international search under the provisions of PCT Article 17 (2)(a)(i) and PCT Rule 39.1(iv).
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/009201

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1137402 B1	20/04/2012	CN 102293652 A	28/12/2011
		CN 102293652 B	21/05/2014
		KR 10-2011-0096473 A	30/08/2011
KR 10-1270592 B1	05/06/2013	KR 10-2012-0006440 A	18/01/2012
		US 2012-0302902 A1	29/11/2012
		WO 2012-008679 A2	19/01/2012
		WO 2012-008679 A3	08/03/2012
KR 10-0481676 B1	14/04/2005	NONE	
KR 10-2004-0075536 A	30/08/2004	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 5/022(2006.01)i, A61B 5/0245(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 5/022; A61B 5/02; A61B 5/117; A61B 5/0245

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 맥파, 커프압, 분할, 푸리에, 분석

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1137402 B1 (조선대학교산학협력단) 2012.04.20 문단번호 [0027], 청구항 1-3 및 도면 1,2 참조.	1-6,8,9
A		7,10
Y	KAISU MARTINMAKI 등, 'Ability of short-time Fourier transform method to detect transient changes in vagal effects on hearts: a pharmacological blocking study', American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology, 16 December 2005, Vol. 290, no. 6, pp. H2582-H2589. 페이지 H2583 참조.	1-6,8,9
A	KR 10-1270592 B1 (조선대학교산학협력단) 2013.06.05 청구항 1 및 도면 1,2 참조.	1-10
A	KR 10-0481676 B1 (에버닉스 주식회사) 2005.04.14 청구항 1,2 및 도면 1,2 참조.	1-10
A	KR 10-2004-0075536 A (학교법인 교향재단) 2004.08.30 청구항 1-10 및 도면 1-3 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 12월 09일 (09.12.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 12월 10일 (10.12.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☒ 청구항: 11-16
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
청구항 11-16 항은 사람의 진단 방법에 관한 것이므로 PCT 조약 제 17조(2)(a)(i) 및 PCT 규칙 39.1(iv)의 규정에 의하여 국제조사기관이 국제 조사할 의무가 없는 대상에 해당됩니다.
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1137402 B1	2012/04/20	CN 102293652 A CN 102293652 B KR 10-2011-0096473 A	2011/12/28 2014/05/21 2011/08/30
KR 10-1270592 B1	2013/06/05	KR 10-2012-0006440 A US 2012-0302902 A1 WO 2012-008679 A2 WO 2012-008679 A3	2012/01/18 2012/11/29 2012/01/19 2012/03/08
KR 10-0481676 B1	2005/04/14	없음	
KR 10-2004-0075536 A	2004/08/30	없음	