

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> A61B 10/00 A61H 39/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년02월01일 10-0242547 1999년11월10일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1993-0701817 1993년06월16일 1993년06월16일 PCT/EP 92/002380 1992년10월15일 AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 핀란드 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 노르웨이 루마니아 미국 동고 폴란드	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자
(30) 우선권주장	P41 34 960.1	1991년10월23일 독일(DE)
(73) 특허권자	막스 라인하드	
(72) 발명자	독일 바드 흥부르크 디-6380 키르쉬블리텐베그 7 포프 프리치-알버트	
(74) 대리인	독일 카이제르스라우테른 D-6750 오펔스트라세 10 신영무, 최승민	

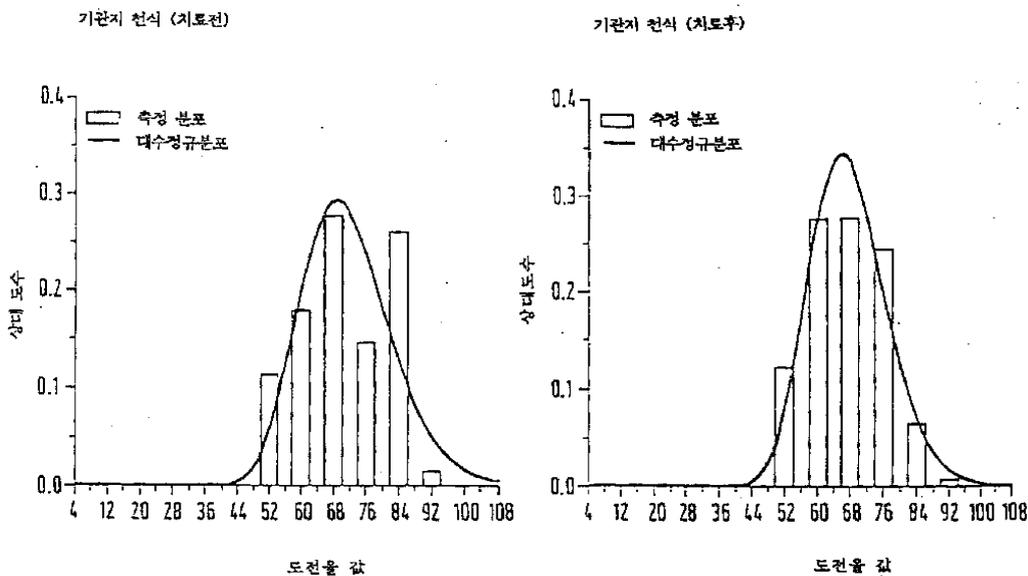
심사관 : 백승준

(54) 생물체의 건강진단 장치

요약

생물체의 소정 신체영역에 분포된, 통계적으로 의미있는 다수의 측정지점에서 생물체의 피부의 도전율과 같은, 선별된 생리학적 특성을 검출하고, 컴퓨터와 같은 수단으로, 측정치의 통계분포를 결성하여, 측정치의 통계분포를 선별된 생리학적 특성의 표준통계분포와 비교하는 단계를 포함하는, 생물체의 건강상태 진단방법이다. 상기 표준 통계분포는 대수분포인데, 이는 컴퓨터 수단에 의한 통계계산방법에 의하여 시험된 개별 생물체에 대하여 얻어진 측정치로부터 직접 결정될 수 있다. 본 발명은 최초로 사람 또는 동물의 전반적인 건강상태에 관한 믿을 만한 지표를 제시하게 된다.

대표도



## 명세서

### [발명의 명칭]

생물체의 건강진단 장치

### [발명의 상세한 설명]

본 발명은, 선별적으로 측정된 생물체의 생리학적 특성을 대응하는 건강상태의 표준 특성에 비교함으로써, 생물체의 건강상태를 진단하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명은 구체적으로는, 사람 및 동물의 전반적인 건강상태에 관한 지표를 나타낼 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

의학적 진단에 사용되는 모든 기구는, 맥박 진동수, 혈압, 혈액의 화학적 조성 등과 같은, 환자의 특정상태 즉 특정 매개변수를 포착한다. 정상적인 범위는 건강한 집단의 해당 측정치로부터 알려져 있기 때문에, 질병의 종류 및 병세에 대한 판단은 표준치와 실제 측정치의 편차로부터 나올 수 있다. 건강진단은 복수의 상이한 특징적인 상태에서 나오는데, 각 경우의 특징적 상태를 선택하는데 있어서, 의학적인 경험이 결정 요소가 된다. 그러나 지금 까지도, 환자의 “종합적인 건강” 상태에 관한 뚜렷하고도 객관적인 기준은, 어떤 “다른” 방법으로도 수립되어 있지 않다.

따라서, 본 발명의 목적은 피검진체의 종합건강 상태에 관하여 신뢰할 수 있는 지표를 나타낼 수 있는 단순한 종류의 방법 및 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명은 진단대상체의 건강상태가 이상적인 조건으로부터 전반적으로 이탈(逸脫)되어 있는 정도를 설정하는 것을 목적으로 한다. 본 장치는 또한 신속하고 저렴한 비용으로 진단 검사를 함으로써, 수많은 사람이 경제적으로 진단 검사를 받을 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 방법은, 생물체의 일정 영역에 분포되어 있는 통계적으로 중요한 의미가 있는 다수의 측정 지점에서 소정의 생리학적 특성을 탐지하고, 상기 신체 영역에 대하여 얻어진 측정치의 통계분포를 측정하고 및 상기 측정치의 통계분포를, 선별된 생물학적 특성의 대수정규분포(logarithmic normal distribution) 형태의 표준 통계분포와 비교하는 단계를 특징으로 한다. 피검진체에 대하여 얻어진 측정치로부터 상기 대수정규분포를 결정하는 것이 편리하며 바람직하다. 손쉽게 구할 수 있는 까닭에, 피검진체의 피부가 신체영역으로서 바람직하게 이용되며, 피부의 도전율(導電率) 또는 그 방사강도(radiation intensity)가 생리학적 특성으로 채택된다. 그러나, 본 발명은 이와 같은 특정 생리학적 특성이나 신체 영역인 “피부”에 제한을 받는 것은 아니다. 대신에, 본 발명의 방법은 일반적으로, 기타의 특성 및 기타 적절한 내부 또는 외부 신체 영역에도 적용될 수 있다.

본 발명은, 통계법칙에 의하면 어떤 종류에 관계없이 매개변수는 항상 특정 통계분포를 따른다는 사실(즉, L. Sachs: Statische Auswertungs-methoden, 2판, Springer 출판사, 베를린 1969, 페이지 105-106)을 이용하고 있는데, “통계분포”라는 것은 임의의 시험대상에서 특정 측정치를 발견할 확률 즉 도수(度數)를 나타내는 확률함수  $p(x)$ 를 의미한다(여기서  $X$ 는 가능한 값의 총 등급을 포함한다).

신장, 혈압, 약물내성 등과 같은 생물체의 생리학적 특성도 대수 정규 분포에 따라 항상 분포되는데, 그 이유는 증식적 구조원리(H. Gebelein and H. J. Heite, Klin, Wschr. 28(1959), 41 페이지 참조)때문이라고 추측된다. 본 발명에 의한 시험방식에 있어서, 대수정규분포는, 다수의 개체상에서 측정된 소정의 특성뿐만 아니라, 관련된 특성이 개별체의 충분한 다수의 측정치에 대하여 이루어졌을 경우에는, 단일의 건강한 개체에 대하여도 존재한다는 것도 또한 성립된다. 여기서 “충분한”이라는 의미는 측정치의 수가 더 증가되어도 통계분포에 있어서 더 이상 아무런 현저한 변화가 일어나지 않는다는 것이다.

단일 피검진체로부터 얻을 수 있는 측정치의 이상적인 대수정규분포는, 이상적인 “증식적 구조원리”(“multiplicative configuration principle”) 즉, 이상적인 기관의 시간과 공간에 있어서의 모든 소단위의 결합효과가 만족될 때만 존재한다. 따라서, 측정치를 적절히 변형시킴으로써 결정된 통계분포를 대수 정규분포와 비교함으로써, 이상적인 생물학적 기관의 조건을 기준으로 한 “전반적인” 상태의 명시된 분류가 얻어질 수 있다. 본 발명의 또 다른 구체예에 의하여, 첫째부터  $n$ 번째 까지의 모멘트의 상대적 차이와 같은, 동일 순서의 편차가 측정되고 및/또는 시간에 따른 통계분포에서의 변화가 결정되어 상호관계분석이 이루어질 때, 비교방법에 추가하여 별도의 지표를 얻을 수 있다. 통계분포의 시간적 변화는 측정의 기초를 형성하는 내부 의존상태의 형성망이 역동적인 역할을 나타낸다. 상호관계분석(요인분석과 같은)으로 측정치의 공지의 지적사항에 대하여 피부영역간의 내부관계가 역동적으로 설명될 수 있다.

이와 같은 점에서, 본 발명에 있어서, 피검진체의 확률함수  $p(x)$ 가  $p_n(x)$ 로부터 현저한 편차를 나타내지 않을 때, 그 피검진체는 “전반적”으로 “건강체”로서 분류될 수 있는데, 여기서  $p(x)$ 는 측정된 확률함수를,  $p_n(x)$ 는 건강한 개체에 대한 이상적인 확률함수를 나타낸다. 이 확률함수  $p_n(x)$ 는 대수정규분포이며 피검진체의 측정치로부터 본 발명에 의하여 결정될 수 있는 것으로, 다수의 건강한 피검진체의 측정치의 경험적 함수로서 정규분포를 얻을 필요는 없다.

역으로 “전반적”인 의미에서 “병든 상태”는 함수  $p(x)$  및  $p_n(x)$  사이에 계통적(및 완전히)으로 기록된 편차에 의하여 규정될 수 있다. 본 발명에 의한 방법의 현저한 이점은 무엇보다도, 다수의 피검진체의 측정치를 작성하는데 의존할 필요없이 측정치로부터 직접 개별 피검진체에게 적용할 수 있는 이상적인 확률함수를 계산하며, 이를 실제의 통계분포와 비교하면 된다는 것이다.

본 발명의 다른 하나의 관점에 따라서는, 신체 영역에 분포되어 있는 다수의 측정지점에서 생물체의 선별된 생리학적 특성을 검출하기 위한 센서 배열장치, 센서 배열장치에 의하여 출력되는 신호를 처리하기 위한 수단 및 상기 신호처리 수단에 의하여 출력되는 신호로부터, 얻어진 생리학적 특성의 신호관련 측정치의 대수 정규분포 및 실제적인 통계분포를 계산하기 위한 수단을 포함하는, 본 발명에 의한 방법을 수행하기 위한 수단이 제공된다. 본 발명의 또 다른 구체예에 따라서 센서배열장치가 규정된 표면영역에 다수의 접촉 측 근접 센서 전극 및 그들을 연속적으로 주사(走査)하는 수단을 내포할 때, 측정치를 얻는다

는 것을 특히 간단하며 신속하다. 본 발명의 또 다른 구체예에 관하여는 특허청구의 범위에 제시되어 있다.

#### [도면의 간단한 설명]

본 발명을 실시예 및 하기 도면을 기준으로 하여 보다 상세히 설명한다.

제1(a)도, 제1(b)도는 각 경우에 있어서 동일 평균치 및 편차를 이용하여 대수 정규분포와 비교한, 치료 전(제1(a)도) 및 치료후(제1(b)도)의 환자의 피부의 도전율 값에 대한 통계분포를 나타낸다.

제2(a)도, 제2(b)도는 치료전(제2(a)도) 및 치료후(제2(b)도)에 있어서, 대수 평균분포 및 측정분포에 대한 r번째 순서( $r=1\cdots 6$ )의 모멘트의 비율을 나타낸다.

제3도는 본 발명의 구체예에 따라서, 피부의 도전율을 구하고 얻어진 값을 처리하기 위한 수단의 구성도이다.

제4도는 제3도에 따른 센서 배열 장치의 센서 부재를 나타내는 단면도이다.

제5도는 하부에서 본 제3도에 따른 센서배열장치의 저면도이다.

우선 제3도~제5도를 참고로하여, 본 발명의 방법을 실시하기 위한 수단 즉 장치의 하나의 구체예를, 환자의 피부의 도전율을 측정하는 것을 기준으로 하여 설명한다. 제3도에 따라서, 상기 수단은 센서배열장치(1), 신호처리장치(2) 및 프로세서(3)를 포함한다.

센서배열장치(1)는 센서부재(4) 및 스캐너부재(5)를 포함하는 다중 채널 전극일 수 있다. 센서부재(4)는 제4도 및 제5도에 보다 상세히 도시되는데, 베이수부재에 수직으로 이동가능하게 위치한 다수의 침상(針狀) 전극 즉 센서전극(13)을 내포하고 있다. 각 센서전극(13)에는 제4도에 도시되어 있는 바와 같이, 센서전극을 그 초기위치에서 예비하중이 걸리게 하는 스프링이 할당되어 있는데, 베이수부재로부터 돌출되어 있는 센서전극(13)의 자유단은, 피검진체의 손과 같은 검진대상 신체부위의 곡률(曲率)에 따라 퍼지거나 굴곡될 수 있는 평면상에 위치한다. 센서전극(13)에 예비하중을 걸면 피부 표면과 접촉하게 될 때 그 표면에 일정한 압력을 가하게 된다. 센서전극(13)의 “적절한” 개수도 정해져 있는데, 그 수는 50~150, 예를들면 60개의 센서전극(13)이 적절하다.

센서전극(13)은 센서부재(4)의 원형측정영역(14)와 같은 한정된 영역에 분포된다. 당 분야의 숙련자에게 일반적으로 공지되어 있는 형태가 될 수 있는 센서배열장치(1)의 스캐너부재(5)는 개개의 센서전극(13)을 계속적으로 주사하여, 개개의 센서전극(13)에서 얻는 도전율 값을 나타내는 신호를 신호처리수단(2)으로 공급하는 역할을 한다. 얻어진 측정치는, 오늘날에는 통상적인 방법인, 측정전극이 최대치를 기준으로 하여 일정 접촉압력으로 측정지점에 적용되자마자 일어나는 “전기침술”(electroacupuncture)의 “포인터 드롭”(pointer drops)과 같은 것일 수 있다.

신호처리수단(2)은 센서배열장치(1)에 의하여 출력되는 개개의 신호를 증폭하는 증폭기(6)를 포함한다. 증폭기(6)의 출력은, 측정신호로부터 모든 소음신호를 여과해 내는 역할을 하는 바이패스필터(7)에 연결된다. 다음에 여과된 신호는 AD 컨버터(8)에 적용된다. AD 컨버터(8)의 디지털 출력신호는 신호처리수단(2)의 인터페이스(9)를 경유하여 프로세서(3)를 통과한다. 이와 같은 방법으로 프로세서(3)는 증폭되고 소음이 없는 디지털 신호를 수신하는데, 이들 신호는 센서배열장치(1)에 의하여 설정된 측정신호에 대응하는 것이다.

신호처리수단(2)은 또한 규정된 표준 AC 전압을 피검진체의 적절한 신체부위에 적용시키는 수단을 포함한다. 측정치가 피검진체의 한쪽 손에서 얻어진 경우, 표준전압을 적용하기 위한 적절한 측정지점은 다른 쪽 손이 된다. 표준전압을 적용하기 위한 수단은 전압발생기(10)를 포함하는데 전압발생기의 출력은 다양한 증폭기(11)를 통하여 적절한 손전극(hand electrode, 12)으로 공급된다.

프로세서(3)는, 신호처리수단(2)으로부터 출력된 신호로부터, 피검진체로부터 얻어지며, 초기에 피검진체에게 적용할 수 있는 측정치에 대응하는 대수정규분포  $p_n(x)$ , 즉 이상적인 분포함수와 또한 실제적인 분포함수  $p(x)$ 를 수립한다. 대수정규분포는 측정분포  $p(x)$ 로서 동일한 산포  $\sigma$  및 동일한 평균치  $\bar{x}$ 를 갖는 것이다.  $p(x)$  및  $p_n(x)$ 간의 편차로부터 건강문제에 관련된 특성 및 범위를 지적할 수 있게 된다.

프로세서(3)는 또한, 측정된 통계분포에 대한 대수정규분포의 r번째 모멘트 비율과 같은, 피검진체의 건강상태에 관한 매개변수 특징을 수립한다. 전산처리된 결과는 컴퓨터 모니터 장치에 나타내거나 또는 그 래프나 도표형태로 인쇄될 수 있다. 프로세서(3)는 또한 측정된 매트릭스 범위에서 최대 도전율 값을 한정하고 계산하는 역할을 한다.

측정된 분포함수  $p(x)$  및 대수정규분포  $p_n(x)$ 의 계산방법을 아래와 같은 하나의 예시적인 계산을 기준으로 하여 설명하는데, 여기서의 수치값은 표 1에 도시되어 있는 것들이다.

#### [계산예]

1. 도수(度數)를 n 분류로 나눈다(이 경우  $n=14$ ).

분류 평균치는, 8단계에서(제1(a)도, 제1(b)도의 X축에 도시된 바와 같이) 4, 12, 20, 28...108과 같이 전 측정범위에 걸쳐서(표 1에 도시된 바와 같음) 제시된다. 아래에서 이들 값은  $k_m(i)$ 로 표시되는데 여기서  $i=1, \dots, 14$ 이다. 예를들면  $k_m(2)=12$ ,  $k_m(3)=20$ .

2. 측정된 분포  $p(x)$ 의 계산

a) 표1에 제시된 도수( $p(x)$ )의 합계의 계산.

하나의 예로서 치료전의 값을 취급한다.

합계를 N이라 할 때

$$N = \sum_{i=1}^{K=14} P(x_i)$$

따라서  $N = 0+14+22+34+18+32+2+0 = 122$

다음에 도수  $P(x)$ 를 합계  $N$ 으로 나눈다.

$$\frac{0}{122} = 0, \quad \frac{14}{122} = 0.115, \quad \frac{22}{122} = 0.18, \quad \frac{34}{122} = 0.279, \quad \frac{18}{122} = 0.148,$$

$$\frac{32}{122} = 0.262, \quad \frac{2}{122} = 0.016, \quad \frac{0}{122} = 0.$$

다음과 같은 등식이 성립한다.

$$p(x_i) = \frac{1}{N} P(x_i) = P_i$$

이와 같은 측정된 분포는 막대그래프로 표시된다.

3. 대수정규분포의 계산

-중앙값  $\bar{x}$  및 산포도  $\sigma$ 의 계산

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k P(x_i) * K_m(i)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^k (K_m(i) - \bar{x})^2 P(x_i)}$$

예:

$$\bar{x} = \frac{1}{122} (14*52 + 22*60 + 34*68 + 18*76 + 32*84 + 2*92) = 70.49$$

$$h\sigma = (52-70.49)^2 * 14 + (60-70.49)^2 * 22 + (68-70.49)^2 * 34$$

$$+ (76-70.49)^2 * 18 + (84-70.49)^2 * 32 + (92-70.49)^2 * 2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{121} * h\sigma}$$

편법:

$$k = \sqrt{\ln\left(\frac{\sigma^2}{\bar{x}^2} + 1\right)} = 0.156$$

$$\mu = \ln \bar{x} - \frac{\ln \sigma^2}{2} = 4.243$$

대수정규분포

$$P_n(x_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \ln \sigma k_m(i)}} \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln k_m(i) - \mu}{k}\right)^2\right)$$

분류값 68에 대한 예:

$$P_n(68) = \frac{1}{\sqrt{2 * \pi * 0.156 * 68}} \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{4.219 - 4.243}{0.156}\right)^2\right) = 0.121$$

다음에  $P_n(x_i)$ 의 모든 값이 모든  $i$ 에 대하여 합계된 후 총합계로 나눈다. 이 총합계

$$\sum_{i=1}^{k=14} Pn(xi) = 0.412$$

이다. 예를 들면 분류값 68에서의 값은 0.121이 아니고 위에서의 공식에 따

$$pn(68) = \frac{0.121}{0.412} = 0.294$$

라 가 된다.

[실시에]

기관지 천식이 심한 환자의 피부로부터 112개소의 측정지점에서 도전을 값을 측정하고, 그 값의 상대도수를 0~100 등급으로 구하였다. 다양한 등급 범위의 값이 측정된 도수가 n=8 측정 간격으로 표1에 기록되어 있다. 왼쪽 도수는 치료전의 것이고, 오른쪽 값은 비교적 성공적인 치료후(환자의 고통이 적은)의 것이다.

데이터 그 자체는 치료전 환자의 건강상태에 대한 객관적 판단기준도 아니고 치료후 개선된 정도를 나타내는 것도 아니나, 대수정규분포(제1(a)도 및 제1(b)도에서 실선으로 표시된)와의 일치성에 관하여 특정 값의 도전을 n을 구하는데 있어서 도수 p(n)을 시험하여 볼 때 본 발명자들은 다음 사항을 발견하였다.

1) 치료전에는 정규분포(제1(a)도)로부터의 현저한 편차 및 다음과 같이 정의되는 3번째 이상의 모멘트의 편차(제2(a)도)가 있다.

$$(m^r = \sum_{i=1}^N p(ni) \cdot (ni-n)^r)$$

이것은 환자가 건강하지 않다는 것을 가리키는 것으로, 대수정규분포로부터의 편차의 특성 및 정도를 나타내는 이 돌출부에서 병세의 특성 및 정도를 감지할 수 있다.

2) 치료함에 따라 대수정규분포와 현저히 양호하게 일치하며(제2(b)도), 정규분포의 이상적인 모멘트로부터의 높은 순서의 모멘트의 편차가 감소하는 것을 알 수 있는데, 이상분포 및 측정분포의 제1 및 제2번째 모멘트(평균 및 편차)가 일치하게 되도록 커브가 변형된다.

[표 1]

기관지 천식 환자의 피부 112 지점에서 얻어진 도전을 값을 측정 범

위 0~100 등급으로 측정한 도수.

측정 범위	치료전	치료후
	도수	도수
0 - 48	0	0
48 - 56	14	15
56 - 64	22	34
64 - 72	34	34
72 - 80	18	30
80 - 88	32	8
88 - 96	2	1
96 - 112	0	0

지금까지 본 발명은 생리학적 특성으로서 피부의 도전을 값을 측정하는 것을 근거로 하여 설명하였다. 기타의 특성을 근거로 할 경우에는 그에 따라 발명의 사용수단을 변형하여야 한다. 예를 들면, 피부가 적외선 또는 가시광선 범위에서 방사하는 강도가 특성으로서 이용될 수 있다. 이 경우, 근접 센서 전극이, 기술한 구체예의 침상전극에 대응하는 개수 및 배열상태로, 바람직하게 이용된다. 생리학적 특성을 감지하기 위한 기타의 수단은 그릿(grid), 롤러 또는 브러쉬 형태의 전극 모양을 취할 수 있다. 또한, 위에서는 특히 실제적인 분포함수를 이상적인, 즉 피검진체로부터 얻은 측정치의 대수정규분포에 비교하는 것을 근거로 하여 피검진체의 전반적인 건강상태를 바람직하게 평가하는 것에 관하여 설명하였으나, 본 발명은 또한 다수의 건강한 개체상에서 작성된 측정치로부터 얻은 본 생리학적 특성에 대하여 수립된 데이

타의 표준 통계분포를 기준으로 하는 비교방법도 포함한다는 점을 이해하여야 한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

하기와 같은 구성요소를 포함하는 건강한 상태에 해당하는 참고적 특성과 실험한 사람의 선택된 측정된 생리적인 특성의 비교에 기초하여 실험한 특정한 개인의 건강 상태를 결정하는 것을 특징으로 하는 장치: (a) 실험한 사람의 몸에 분포된 복수의 측정위치에서 실험한 사람의 선택된 생리적 특성의 값들을 검출하기 위한 복수의 탐지하는 요소들을 포함하는 센서 장치; (b) 센서 장치에서 받은 생리적인 특성의 검출값들을 표시하는 처리신호들을 위한 센서 장치와 연결된 처리수단; (c) 검출된 값들의 실질적 통계분포 신호들로부터 계산을 위한 계산을 하는 처리 수단과 측정된 값들의 대수정규분포를 계산하기 위한 처리 수단을 포함하는 상기의 처리수단.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기의 센서 장치는 상기의 몸 부분의 한정된 표면적에 분포된 복수의 센서 요소들과 상기의 센서요소들을 연속적으로 스캔하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기의 센서요소들은 침술바늘 모양의 요소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기의 센서 장치는 근접한 측정된 값을 얻기 위한 센서 요소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

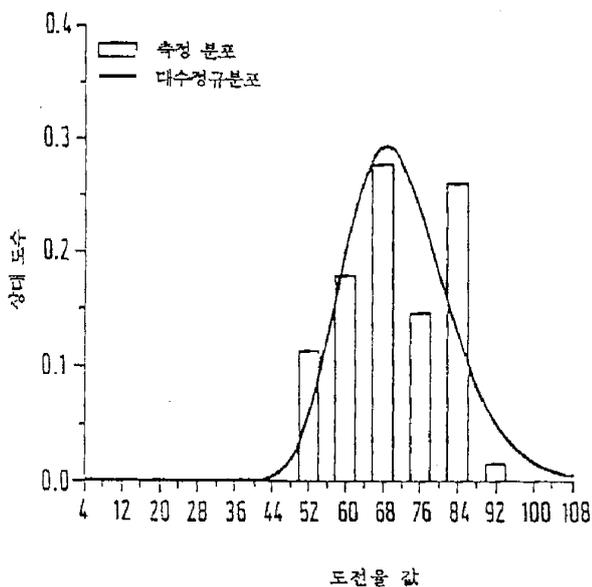
#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기의 센서장치는 생리적 특성 값들을 검출하기 위해 그리드 배열된 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

### 도면

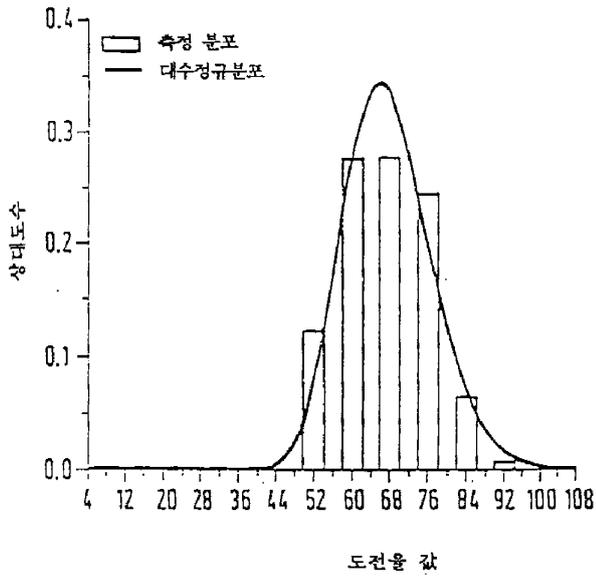
#### 도면 1a

기관지 현식 (치료전)



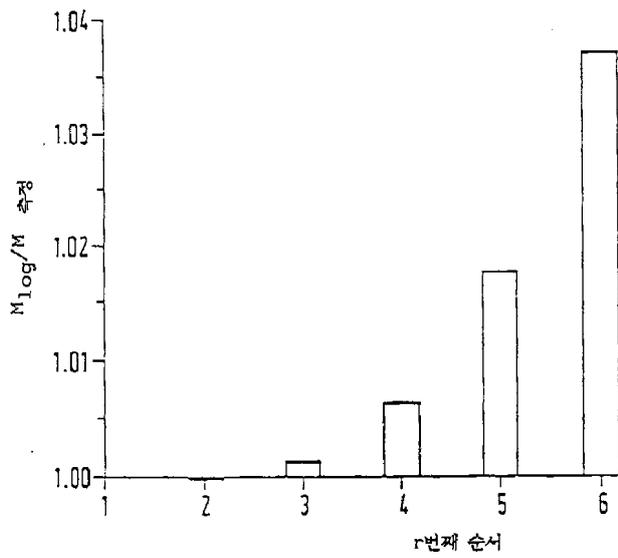
도면 1b

기관지 천식 (치료후)



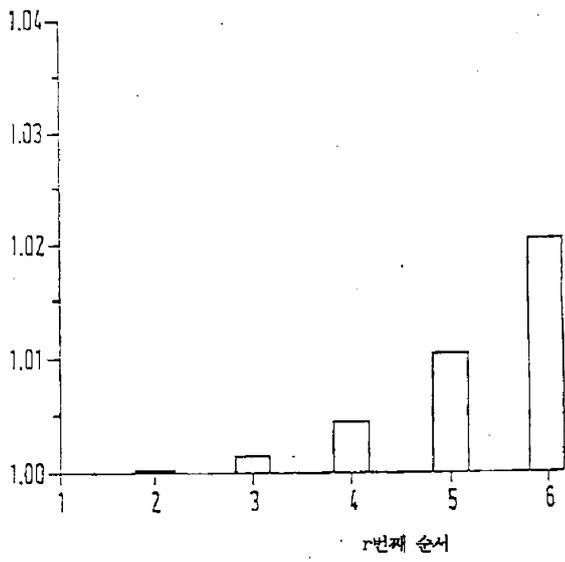
도면 2a

기관지 천식 (치료전)

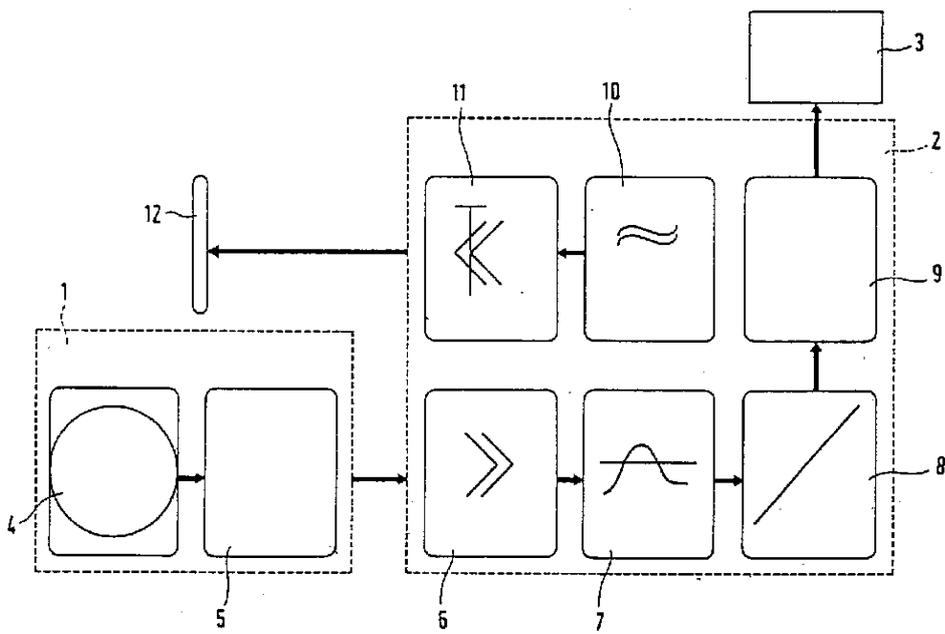


도면2b

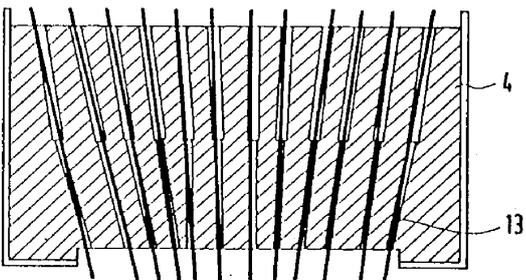
기관지 천식 (치료후)



도면3



도면4



도면5

