(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월04일
(11) 등록번호 10-1526132
(24) 등록일자 2015년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/05 (2006.01) *G03G 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7006959
(22) 출원일자(국제) 2012년08월15일
심사청구일자 2014년04월08일
(85) 번역문제출일자 2014년03월14일
(65) 공개번호 10-2014-0070553
(43) 공개일자 2014년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/050956
(87) 국제공개번호 WO 2013/025809
국제공개일자 2013년02월21일
(30) 우선권주장
61/523,746 2011년08월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP1495717 A
US20060266371 A1
US20030095316 A1

(73) 특허권자
에픽 리서치 앤드 다이어그노스틱스 인코포레이티드
미국 85255 애리조나 스코츠데일 스위트 115 이 피나클 픽 로드7659
(72) 발명자
리조 낸시 알
미국 85262 애리조나주 스코츠데일 노스 154번 플레이스 27913
(74) 대리인
특허법인코리아나

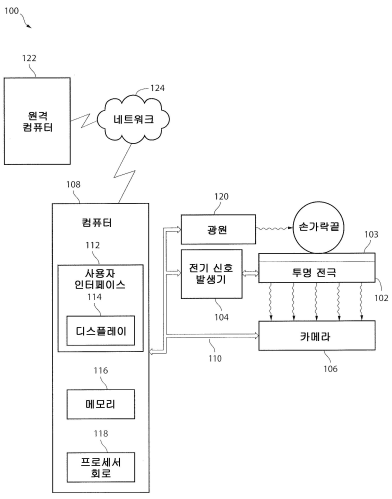
전체 청구항 수 : 총 23 항 심사관 : 오승재

(54) 발명의 명칭 **손가락끝 또는 발가락 주위에서의 광도로부터의 국지화된 생리학적 상태**

(57) 요 약

전기 자극에 대한 반응으로 피험자의 손가락끝 또는 발가락 주위에서 공간 광 반응은, 예컨대, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 생리학적 상태 표시자 또는 다른 특화된 반응 표시를 제공하기 위해서, 소정의 멀리 있는 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 연관될 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

특화된 반응 표시를 제공하는 장치로서, 상기 장치는:

광 검출기;

신호 프로세서 회로;

전극;

인터페이스; 및

유전체 배리어를 포함하며,

상기 신호 프로세서 회로는,

피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 가시 또는 다른 광을 설명하는 적어도 2차원 공간 반응 정보를 획득하는 것으로서, 상기 공간 반응 정보는 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있도록 구성된 상기 광 검출기로부터 획득되고, 상기 광은 상기 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득되는, 상기 2차원 공간 반응 정보를 획득하고; 및

상기 피험자의 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 상기 공간 반응 정보를 연관시키도록 구성되고;

상기 연관시키는 것은:

상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것;

복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것으로서, 방사상 섹터화된 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것;

상기 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교하는 것; 및

상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 상기 특화된 반응 표시를 결정하기 위해 적어도 하나의 조절된 상기 파라미터를 사용하는 것을 포함하고;

상기 전극은 상기 손가락 또는 발가락에 상기 전기 자극을 제공하도록 구성되고;

상기 전기 자극은 AC 전기 자극을 포함하고, 상기 전극은 상기 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 상기 가시 또는 다른 광을 통과시키고;

상기 광 검출기는 상기 전극을 통하여, 통과된 상기 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 상기 가시 또는 다른 광을 수신하도록 구성되고;

상기 광 검출기는 상기 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 상기 가시 또는 다른 광의 상기 2차원 공간 반응 정보를 상기 신호 프로세서 회로에 제공하도록 구성되고;

상기 인터페이스는 디스플레이 또는 자동화 프로세스에 대해 상기 특화된 반응 표시를 제공하고;

상기 유전체 배리어는, (1) 상기 피험자의 상기 손가락 또는 발가락과, (2) 상기 전극 사이에 있고,

상기 유전체 배리어는 상기 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 상기 가시 또는 다른 광을 통과시키고;

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은 적어도 2차원 공간 광 강도 합계 및 밀도 정보 양자를 사용하는 것을 더 포함하고;

상기 공간 반응 정보는 제 1 적어도 2차원 공간 반응 정보 및 제 2 적어도 2차원 공간 반응 정보를 포함하고;

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 상기 제 1 공간 반응 정보; 및 (2) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 상기 제 2 공간 반응 정보를 사용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 2

특화된 반응 표시를 제공하는 장치로서, 상기 장치는:

광 검출기;

신호 프로세서 회로; 및

인터페이스를 포함하며,

상기 신호 프로세서 회로는,

피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 가시 또는 다른 광을 설명하는 적어도 2차원 공간 반응 정보를 획득하는 것으로서, 상기 공간 반응 정보는 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있도록 구성된 상기 광 검출기로부터 획득되고, 상기 광은 상기 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득되는, 상기 2차원 공간 반응 정보를 획득하고; 및

상기 피험자의 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 상기 공간 반응 정보를 연관시키도록 구성되고;

상기 연관시키는 것은:

상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것;

복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것으로서, 방사상 섹터화된 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것;

상기 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교하는 것; 및

상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 상기 특화된 반응 표시를 결정하기 위해 적어도 하나의 조절된 상기 파라미터를 사용하는 것을 포함하고;

상기 인터페이스는 디스플레이 또는 자동화 프로세스에 대해 상기 특화된 반응 표시를 제공하고;

상기 공간 반응 정보는 제 1 적어도 2차원 공간 반응 정보 및 제 2 적어도 2차원 공간 반응 정보를 포함하고;

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 상기 손가락 또는 발가락과 전극 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 제 1 공간 반응 정보; 및 (2) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 제 2 공간 반응 정보를 사용하는 것을 더 포함하고;

상기 공간 반응 정보는 제 3 적어도 2차원 공간 반응 정보 및 제 4 적어도 2차원 공간 반응 정보를 더 포함하고,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 유전체 배리어의 존재시에 캘리브레이션 공간 반응으로서 획득된, 상기 제 3 공간 반응 정보; 및 (2) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재 없이 캘리브레이션 이미지로서 획득된, 상기 제 4 공간 반응 정보를 사용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 3

특화된 반응 표시를 제공하는 장치로서, 상기 장치는:

광 검출기;

신호 프로세서 회로; 및

인터페이스를 포함하며,

상기 신호 프로세서 회로는,

피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 가시 또는 다른 광을 설명하는 적어도 2차원 공간 반응 정보를 획득하는 것으로서, 상기 공간 반응 정보는 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있도록 구성된 상기 광 검출기로부터 획득되고, 상기 광은 상기 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득되는, 상기 2차원 공간 반응 정보를 획득하고; 및

상기 피험자의 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 상기 공간 반응 정보를 연관시키도록 구성되고;

상기 연관시키는 것은:

상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것;

복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것으로서, 방사상 섹터화된 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것;

상기 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교하는 것; 및

상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 상기 특화된 반응 표시를 결정하기 위해 적어도 하나의 조절된 상기 파라미터를 사용하는 것을 포함하고;

상기 인터페이스는 디스플레이 또는 자동화 프로세스에 대해 상기 특화된 반응 표시를 제공하고;

상기 공간 반응 정보는 제 1 공간 반응 정보 및 제 2 공간 반응 정보를 포함하고,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 상기 손가락 또는 발가락과 전극 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 상기 제 1 공간 반응 정보; 및 (2) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 상기 제 2 공간 반응 정보의 각각에 대해 결정되는 바와 같이, 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 (Reference-Subjective) 파라미터를 사용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 4

특화된 반응 표시를 제공하는 장치로서, 상기 장치는:

광 검출기;

신호 프로세서 회로; 및

인터페이스를 포함하며,

상기 신호 프로세서 회로는,

피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광을 설명하는 적어도 2차원 공간 반응 정보를 획득하는 것으로서, 상기 공간 반응 정보는 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있도록 구성된 상기 광 검출기로부터 획득되고, 상기 광은 상기 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득되는, 상기 2차원 공간 반응 정보를 획득하고; 및

상기 피험자의 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 상기 공간 반응 정보를 연관시키도록 구성되고;

상기 연관시키는 것은:

상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것;

복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것으로서, 방사상 섹터화된 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것;

상기 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교하는 것; 및

상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 상기 특화된 반응 표시를 결정하기 위해 적어도 하나의 조절된 상기 파라미터를 사용하는 것을 포함하고;

상기 인터페이스는 디스플레이 또는 자동화 프로세스에 대해 상기 특화된 반응 표시를 제공하고;

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 (Reference-Subjective) 파라미터를 사용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 5

특화된 반응 표시를 제공하는 장치로서, 상기 장치는:

광 검출기;

신호 프로세서 회로; 및

인터페이스를 포함하며,

상기 신호 프로세서 회로는,

피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 유래된 가시 또는 다른 광을 설명하는 적어도 2차원 공간 반응 정보를 획득하는 것으로서, 상기 공간 반응 정보는 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있도록 구성된 상기 광 검출기로부터 획득되고, 상기 광은 상기 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득되는, 상기 2차원 공간 반응 정보를 획득하고; 및

상기 피험자의 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 상기 공간 반응 정보를 연관시키도록 구성되고;

상기 연관시키는 것은:

상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것;

복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것으로서, 방사상 섹터화된 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하는 것;

상기 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 상기 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교하는 것; 및

상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 특화된 반응 표시를 결정하기 위해 적어도 하나의 조절된 상기 파라미터를 사용하는 것을 포함하고;

상기 인터페이스는 디스플레이 또는 자동화 프로세스에 대해 상기 특화된 반응 표시를 제공하고;

상기 신호 프로세서 회로는,

관심있는 샘플링 주기 동안 반복해서 상기 공간 반응 정보를 샘플링하고;

관심있는 파라미터의 주파수 특성을 결정하고; 그리고

상기 관심있는 파라미터의 상기 주파수 특성에 더 부합되게 상기 특화된 반응 표시를 결정하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는, 상기 특화된 반응 표시가, (1) 상기 피험자의 적어도 하나의 다른 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템 또는 (2) 상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템의 정상 생리학적 상태 중 적어도 하나에 비해 상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템의 비정상 생리학적 상태의 상대적 위험을 표시하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하기 전에, 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보의 적어도 하나의 영역 내부의 노이즈로 여겨지는 상기 공간 반응 정보의 일부분을 감쇠 또는 무시하기 위해 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보가 사전프로세싱되도록 더 구성되는, 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는, 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보가, 상기 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하기 전에, 사전프로세싱되어, 방사상 섹터화 시스템에 대하여 회전 또는 병진 중 적어도 하나에 의해 상기 적어도 2차원 공간 반응 정보를 자동으로 배향시키도록 더 구성되는, 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 적어도 2차원 공간 광 강도 합계 및 밀도 정보 양자의 시간 경과에 따른 동향 (trending) 을 결정하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 공간 광 강도 정보의 평균 강도 및 영역의 다항식 관계를 더 이용하는, 장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는,

상기 특화된 반응 표시를 사용하여 생리학적 상태 표시자를 결정하고; 그리고

상기 생리학적 상태 표시자를 사용자 또는 자동화 프로세스에 제공하도록

구성되는, 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계, 및 간계를 포함하는, 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는, 상기 인터페이스를 통해 상기 시스템을 설명하는 생리학적 상태 표시자를 결정 및 제공하기 위해 상기 공간 반응 정보를 사용하도록 구성되고,

상기 시스템은 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계, 및 간계 중 하나를 포함하는, 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 상기 공간 반응 정보의 엔트로피 파라미터를 이용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 환형의 내측 제 1 반경과 상기 환형의 외측 제 2 반경 사이의 특정된 중심의 제 1 환형 구역 내부에 있는 상기 공간 반응 정보의 폼-1 (Form-one) 파라미터를 결정하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 16

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 환형의 내측 제 1 반경과 상기 환형의 외측 제 2 반경 사이의 특정된 중심의 제 1 환형 구역 내부에 있는 상기 공간 반응 정보의 폼-1 파라미터를 결정하는 것; 및

환형의 상기 내측 제 1 반경과 상기 환형의 외측 제 3 반경 사이의 특정된 중심의 제 2 환형 구역 내부에 있는 상기 공간 반응 정보의 폼-2 파라미터를 또한 결정하는 것을 더 포함하며,

상기 제 3 반경은 상기 제 2 반경을 초과하는, 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 특정된 임계 값을 초과하는 공간 반응 픽셀들의 둘레 (perimeter) 및 (2) 상기 특정된 임계 값을 초과하는 공간 반응 픽셀들의 둘레에 있어서의 공간 변화를 이용하여 상기 공간 반응 정보의 프랙탈 (Fractal) 파라미터를 결정하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 18

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 공간 반응, 상기 제 2 공간 반응, 상기 제 3 공간 반응, 및 상기 제 4 공간 반응은 동일한 피험자 및 동일한 날짜의 캘리브레이션 공간 반응으로부터 획득되는, 장치.

청구항 19

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 공간 반응 및 상기 제 2 공간 반응은 동일한 피험자로부터 획득되고, 상기 제 3 공간 반응 및 상기 제 4 공간 반응은 상이한 피험자들로부터의 획득된 복합 정보를 포함하는, 장치.

청구항 20

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피험자의 시각적 일러스트레이션을 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하며:

상기 디스플레이는, 상기 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템의 디스플레이된 표시를, 상기 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 설명하는 상기 특화된 반응 표시자에 관한 정보로 라벨링하도록 구성되는, 장치.

청구항 21

제 1 항, 제 2 항, 제 4 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, (1) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 상기 제 1 공간 반응 정보; 및 (2) 상기 손가락 또는 발가락과 상기 전극 사이의 상기 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 상기 제 2 공간 반응 정보의 각각에 대해 결정되는 바와 같이, 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 (Reference-Subjective) 파라미터를 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 22

제 1 항, 제 2 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특화된 반응 표시를 결정하는 것은, 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 (Reference-Subjective) 파라미터를 사용하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 23

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 신호 프로세서 회로는,

관심있는 샘플링 주기 동안 반복해서 상기 공간 반응 정보를 샘플링하고;

관심있는 파라미터의 주파수 특성을 결정하고; 그리고

상기 관심있는 파라미터의 상기 주파수 특성에 더 부합되게 상기 특화된 반응 표시를 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] 발명의 명칭이 "METHOD OF DIAGNOSIS OF HUMAN ORGANISM" 인 미국 특허 출원 공개 제2005/0014998호에는, 전극에 접촉하는 손가락들에 전자기장을 인가하는 것, "가스 방전 스트리머들" 을 야기하는 시각적 이미지들을 획득하는 것, 시각적 이미지들을, 다양한 인간 기관들 또는 시스템들에 대응하는 섹터들로 분할하는 것, 및 섹터들을, 인체의 실루엣의 윤곽을 따라 형성된 단일 이미지 상으로 투영하는 것을 수반하는 인간 진단 방법이 서술되어 있다. (미국 특허 출원 공개 제2005/0014998호 ¶0010 참조) 결과적인 단일 이미지는, 예컨대, 진단을 내리거나 또는 치료요법의 효과를 평가하기 위해서, 참조 이미지에 비교될 수 있다. (동 ¶0029 참조)

[0002] 발명의 명칭이 "METHOD FOR DETERMINING THE ANXIETY LEVEL OF A HUMAN BEING" 인 미국 특허 출원 공개 제2006/0084845호에는, (1) 직접적으로, 그리고 (2) 개재 폴리머 필름의 존재시에, 유리 플레이트 전극을 통해 인가된 전자기장에 응답하여 손가락 주위에서 가스 방전 광도를 결정하는 것이 서술되어 있다. 인간의 불안 레벨은 이들 2개의 상이한 측정들로부터의 정보를 이용하여 결정된다.

[0003] 발명의 명칭이 "HOLISTIC METHOD OF TREATING INJURED OR PATHOLOGIC TISSUE WITH A LASER" 인 미국 특허 제7,156,866호에는, 경혈 경로 (meridian pathway) 들 및 Jin Shin Jyutsu 에너지 경로들이라고 불리는, 동양 의학 (Eastern medicine) 의 신체 에너지 경로들이 서술되어 있다. (미국 특허 제7,156,866호의 칼럼 1, 23-26 행 참조) 침술에서는, 국지화된 문제 영역에 대한 에너지 흐름 경로를 따라 상호연결되는 것으로 알려진 신경 말단으로 이루어진 발통점을 바늘로 찌름으로써 국지화된 조직 문제 영역이 치료된다고 설명한다. (동 칼럼 1, 26-29 행 참조) 그것은 대신에 문제가 있는 영역에서의 에너지 흐름을 정규화하기 위해 에너지 경로를 따른 레이저 치료를 사용한다. (동 칼럼 1, 54-62 행 참조)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이 문서에는, 특히, 예컨대 손가락끝들 또는 발가락들과 같은 신체 부분을 통해 피부 전도도 측정들을 취득하기 위해서, 전기 피부 반응 (GSR; Galvanic Skin Response) 측정 시스템으로서 사용될 수 있는 의료 디바이스를 포함할 수 있는 시스템들, 디바이스들 및 방법들이 기재되어 있다 (간결함을 위해, 이 문서는 하나 이상의 손가락끝들에 대한 동작을 강조하지만, 유사한 장치들 및 방법들은 추가적으로 또는 대안적으로 피험자의 발가락들 중 하나 이상에 대해 사용될 수 있음을 알 수 있다). 이 디바이스는 피부의 전자기(장) ("전기") 저항을 측정할 수 있다. 피험자의 손가락끝은, 파워 코드를 통해 접지될 수 있는 투명 전극과 접촉하여 배치될 수 있다. 일련의 전기 임펄스들이 전극에 인가될 수 있다. 이것은 손가락 주위에 국지화된 전자기장을 발생시킬 수 있다. 이 전자기장의 영향 하에서, 그리고 손가락끝의 피부의 저항에 의존하여, 매우 작은 전류가 공기 분자들 내에 생성될 수 있다. 이것은, 전기장에 대한 2차원 (2D) 공간 반응, 예컨대, 가시 또는 다른 광, 이를테면 가시 내지 자외 범위에서의 인근 작은 파열의 형태를 야기할 수 있다. 광은 정적 또는 동적 카메라 이미지에 의해 캡처될 수 있다. 캡처된 2D 광 공간 반응은, 예컨대, 측정시에 손가락끝/전극 접합점에서의 저항에 따라서, 변할 수 있는 강도의 레벨 및 다른 분석 기준들에 대해 평가될 수 있다. 예를 들어, 2D 공간 반응은, 예컨대, 낮은, 보통, 또는 높은 반응으로 분류될 수 있다.

[0005] 전기 피부 반응 측정들은 신체의 전기생리학과 상관된다. 인체의 전자기(장) 저항은 균질하지 않고 전자기(장) 시그널링은 신체 전체에 걸쳐서 세포 레벨에서 일어난다고 여겨진다. 전자기(장) 시그널링은, ATP (adenosine triphosphate) 의 형태로 신체에 대한 에너지를 생성함에 따라 미토콘드리아 세포 막 극성을 통해 생성된다고 여겨진다. ATP 프로세스는, 생체광자들, 생물학적 시스템을 통해 전송될 수 있는 전자기 에너지의 패킷들을 생성한다고 여겨진다. 특히, 신체 전체에 걸친 신경 섬유들은 다른 조직보다 더 높은 레벨의 생체광자들을 생성한다고 여겨진다. 손가락들 및 발가락들은 인체에서 촉각 신경 섬유들의 최고 농도를 갖는 것으로 여겨진다. 손들은 신체의 표면에 걸쳐 최고 생체광자의 생성을 갖는 것으로 여겨진다. 신체의 구조들 및 기관들과 손가락끝들 또는 발가락들에서의 생체광자의 시그널링의 관계는 신체의 신경망을 통해 존재한다고 여겨진다. 이 문서는, 신체 내의 특정된 기관들, 시스템들, 또는 그 밖의 구조들에 대해 다시

손가락끝들에서의 광도 측정들로부터 강한 상관을 증명하는 임상 연구로부터의 결과들을 포함한다.

[0006] 전기 경로들이 신체를 가로질러 존재한다고 또한 여겨진다. 이러한 전기 경로들은 경혈들이라고 지칭될 수 있다. 경혈들은 대응하는 특정 기관들에 링크되어 있는 것으로 여겨진다. 다양한 기관들에 있어서의 불균형은 그들 자체를 연관된 경혈들에 있어서의 전기생리학적 교란으로서 나타내는 것으로 여겨진다. 손가락들의 그들의 연관된 경혈들에 대한 관련 섹션들의 수족 (su-jok) 방법은, 신체 전체에 걸쳐 주요 기관 시스템들 및 구조들로부터의 등록 시스템의 예를 제공할 수 있다. 용량성 배리어는 전체 생리학적 측정으로부터 불안 반응을 국지화 또는 배제하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 불안은 손가락끝들 또는 발가락들에서 땀을 생성할 수 있다.

[0007] 손가락들의 그들의 연관된 경혈들에 대한 관련 섹션들의 수족 방법은, 손가락들로부터 신체 전체에 걸쳐 주요 기관 시스템들 및 구조들로의 등록 시스템의 예로서 언급된다. 사용되는 특정 등록 시스템은, 연관된 기관/시스템 전기생리학의 상태의 직접 측정방식을 제공할 수 있다. 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템과 연관된 경혈 또는 다른 전기생리학적 경로가 전기생리학적 불균형, 예컨대, 전도성 능력의 손실을 갖는 경우, 그 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대한 손가락끝 이미지의 부분은 흐릿하거나 내지는 존재하지 않을 수도 있다. 한편, 과잉 전도율에 대해, 손가락끝 이미지의 부분은 매우 밝을 수도 있고 그리고 잠재적으로 매우 클 수도 있다. 전기생리학은, 탈수 또는 전해액들의 손실과 같은 많은 건강 문제들로 인해 변화할 수 있다. 손가락끝 반응은 신경 섬유들을 따른 세포 미토콘드리아의 대사 상태의 전도성 능력에 따라 변화할 것이라고 여겨진다. 탈수 또는 전해액들의 손실의 대사 상태는, 예를 들어, 심혈관계에 대해서뿐만이 아니라 모든 기관들/시스템들에 대해서 흐릿하고 확산된 이미지 패턴을 야기할 수 있다. 본 명세서에 설명되는 바와 같이 측정되는 탈수의 정도는, 예컨대, 치료를 위한 최상의 방향을 평가하기 위해서, 대사 프로세스들이 교란되는 정도에 대한 사용자 이해를 도울 수 있다. 이 문서에서 나중에 제시되는 임상 연구 결과들은, 다양한 상이한 국지화된 비정상 생리학적 상태들 또는 질환 패턴들을 인식하고, 내과의사 (physician) 가 검토할 수 있는 의미있는 스코어를 제공하기 위한 포텐셜을 증명하는 것으로 여겨진다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 시스템들, 디바이스들 및 방법들은, 전신 레벨 (systemic level) 에서 전기생리학 특성들의 고유한 측정방식을 제공할 수 있다. 경혈 임피던스 데이터를 분석함으로써, 본 시스템들, 디바이스들 및 방법들은 경혈들의 전기생리학을 분석하고 평가하는 것을 도울 수 있다. 그 리포트들은, 전신 관점에서 피험자를 평가하기 위한 더욱 유효한 방법을 사용자에게 제공하면서 질환 프로세스들의 이해에 도움을 줄 수 있는 전례가 없는 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0009] 본 시스템들, 디바이스들 또는 방법들은, 이러한 측정들을 확인하고, 상관시키고, 그리고 이러한 측정들을 자동화 리포트로 번역하기 위해 사용될 수 있다. 리포트에서의 결과들은, 신체에서의 전기생리학적 경로들의 혼란과 연관된 생리학적 비정상과 상관시키는 것으로 여겨지고, 예컨대, 반응 정보를, 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계 또는 간계 중 선택된 특정 하나에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시자로 귀결시킬 수 있다.

예를 들어, 손가락 또는 발가락으로부터 멀리 있는 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템과의 연관은, 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계 또는 간계 중 특정 하나를 수반할 수 있다. 리포트는 평가 및 시험을 위해 피험자들을 선별할 때에 사용자를 도울 수 있다.

[0010] 일례는, 피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광의 적어도 2차원 (2D) 공간 반응 정보를 획득하는 것을 포함할 수 있는 주제 (이를테면, 장치, 방법, 동작들을 수행하기 위한 수단, 또는 디바이스에 의해 수행될 때에, 디바이스로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 디바이스 판독가능 매체) 를 포함할 수 있다. 광 검출기에서 획득된 공간 반응 정보는, (예컨대, 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한) 공간 정보 또는 다른 시공간 정보를 제공할 수 있다. 광은 손가락 또는 발가락의 전기 자극에 대한 반응으로 획득될 수 있으며, 이 전기 자극은 손가락 또는 발가락 주위에서 광 검출기에서 광을 생성하기에 충분할 수 있다.

[0011] 공간 반응 정보는, 이미지 정보가 획득된 손가락 또는 발가락으로부터 멀리 있는, 소정의 특정 신체 해부학적 구조 (body anatomy), 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 연관될 수 있다. 연관시키는 것은, 공간 반응 정보를, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시로 번역하기 위해 전기생리학적 경로에 관한 정보를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 연관시키는 것은, 2D 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것을 포함할 수 있다. 방사상 섹터화된 2D 공간 반응 정보를 사용하여 파라미터들

중 적어도 하나의 파라미터를 컴퓨팅하는 것을 포함하는, 복수의 파라미터들을 컴퓨팅할 수 있다. 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 사용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여, 파라미터들 중 적어도 하나의 파라미터를 조절 또는 비교할 수 있다. 공간 반응 정보를, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시로 번역하기 위해, 적어도 하나의 조절된 파라미터를 사용할 수 있다.

[0012] 이 개요는 본 특허 출원의 주제의 개요를 제공하기 위해 의도된 것이다. 그것은 본 발명의 배타적 또는 완전한 설명을 제공하기 위해 의도된 것이 아니다. 상세한 설명은 본 특허 출원에 관한 추가적인 정보를 제공하기 위해 포함된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 반드시 일정한 비율로 묘사되어 있는 것이 아닌 도면들에서, 동일 부호들은 상이한 뷰들에서 유사한 컴포넌트들을 기술할 수도 있다. 상이한 글자 접미사들을 갖는 동일 부호들은 유사한 컴포넌트들의 상이한 예시들을 나타낼 수도 있다. 도면들은 일반적으로, 제한이 아닌 예로서, 본 문서에 서술된 다양한 실시형태들을 도시한다.

도 1 은 시스템의 일부들 및 시스템이 사용될 수 있는 환경의 일부들의 설명적인 예를 나타내는 블록도이다.

도 2 는 손가락끝으로부터 멀리 있을 수 있는, 소정의 특정 신체 해부학적 구조 위치에 대해 특정적인 특화된 반응 표시 (이를테면, 생리학적 상태 표시자) 를 획득하기 위해 사용될 수 있는 본 기법의 일부들의 예를 일반적으로 도시하는 도면이다.

도 3 은 이미지 분석 기법의 일부들의 설명적인 예를 나타낸다.

도 4 는 이미지 분석 기법의 일부들의 설명적인 예를 나타낸다.

도 5 는 이 문서에 기재된 바와 같은 디바이스들 및 방법들을 구현하는, Epic Research and Diagnostics 로부터의 ClearView 시스템에 의해 생성되는 바와 같이 사용자에게 제시될 수 있는 리포트의 설명적인 예를 나타낸다.

도 6 은 ClearView 시스템에 의해 생성되는 바와 같이 사용자에게 제시될 수 있는 다른 리포트의 설명적인 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이 문서는, 특히, 예컨대, 피험자의 전자기(장) ("전기") 자극에 대한 반응으로, 피험자의 손가락끝 또는 발가락 주위에 방출된 광에 관한 이미지 또는 다른 적어도 2차원 (2D) 공간 정보를 획득하고 프로세싱하는 시스템들 또는 방법들을 포함할 수 있는 기법들을 설명한다 (간결함을 위해, 이 문서는 하나 이상의 손가락끝들에 대한 동작을 강조하지만, 동일 장치들 및 방법들은 추가적으로 또는 대안적으로 피험자의 발가락들 중 하나 이상에 대해 사용될 수 있음을 알 수 있다). 이러한 프로세싱은, 이 이미지 또는 다른 2D 공간 반응 정보를, 이미지 정보가 획득된 손가락끝으로부터 멀리 있는 소정의 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 매핑하는 것을 포함할 수 있다 (간결함을 위해, 이 문서는 적어도 2D 공간 정보를 사용한 동작을 강조하지만, 동일 장치들 및 방법들은 추가적으로 또는 대안적으로, 이를테면 적어도 2D 공간 정보의 시간 경과에 따른 동향, 또는 적어도 2D 공간 정보의 주파수 성분을 포함할 수 있는, 다른 적어도 2D 시공간 정보에 대해 사용될 수 있음을 알 수 있다). 이러한 매핑은, 예를 들어, 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계 또는 간계 중 선택된 특정 하나에 연관시키는 것과 같이, 손가락끝들에서의 광도 반응을, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 연관시키기 위해 동양 의학 경혈 매핑 또는 다른 등록 시스템을 사용하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 프로세싱, 등록, 또는 매핑은, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시를 발생시키기 위해 사용될 수 있다. 그때 생리학적 상태 표시자는, 사용자 또는 자동화 프로세스에, 이를테면, 텍스트 또는 회화 그래픽 리포트의 형태로, 또는 그 밖의 형태로 제공될 수 있다.

[0015] 개요에 의해, 본 기법들은 GSR (Galvanic Skin Response) 을 측정하는 것을 포함할 수 있다. 피험자들의 손가락끝은 유리 전극과 같은 투명 전극과 접촉하여 배치될 수 있다. 이를테면, 손가락끝 주위에서 국지화된 전자기장을 발생시키기 위해, 전기 또는 다른 전자기 임펄스들이 유리 전극에 인가될 수 있다. 이 전자기장의 영향 하에서 그리고 손가락끝 피부 저항에 의존하여, 이온화는 공기 분자들 근방 내에서 매우 작은 전류를 생성할 수 있다. 이것은 손가락끝 주변의 구역에서 가시 또는 다른 (예컨대, 자외선) 광의 작은 파열을

초래할 수 있다. 이 광의 이미지는, 예컨대, 자동화 전하 결합 디바이스 (CCD; charge-coupled device) 디지털 카메라 또는 다른 카메라 또는 이미징 디바이스에 의해, 캡처될 수 있다. 광 이미지 (또는 이로부터 획득된 적어도 2D 공간 또는 시공간 반응 정보) 는, 예컨대 그것의 강도 레벨 또는 하나 이상의 다른 분석 기준들을 평가하기 위해, 이미지 프로세싱될 수 있다. 광 강도는, 예를 들어, 측정시에 전극과 손가락끝 사이의 접합에서의 저항의 함수일 수 있다. 광 강도는, 예를 들어, 낮은, 정상 또는 높은 반응으로서 등록될 수 있다. 이하 상세하게 설명되듯이, 광 이미지 또는 다른 적어도 2D 공간 또는 시공간 정보는, 손가락끝으로부터 멀리 있는 소정의 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시를 발생시키기 위해 프로세싱될 수 있다. 그때 생리학적 상태 표시자는, 사용자 또는 자동화 프로세스에, 이를테면, 텍스트 또는 회화 그래픽 리포트의 형태로, 또는 그 밖의 형태로 제공될 수 있다.

[0016] 시스템 개요 예

[0017] 도 1 은 시스템 (100) 의 일부들 및 시스템이 사용될 수 있는 환경의 일부들의 설명적인 예를 나타내는 블록도이다. 예에서, 시스템 (100) 은 투명 전극 (102) 을 포함할 수 있고, 투명 전극은, 예컨대 투명 전극의 상단면 상에, 피험자의 손가락끝을 수용하도록 구성될 수 있다. 선택적인 제거가능한 투명 유전체 배리어 (103) 가 어떤 측정들 동안 손가락끝과 전극 (102) 사이에 배치될 수 있고, 다른 측정들 동안 제거 또는 생략될 수 있다.

[0018] 예컨대, 손가락끝에 적합한 전기 (또는 다른 전자기) 자극 신호를 전달하여, 전기 자극에 대한 반응으로, 손가락끝 주위에서 가시 또는 다른 광 (예컨대, 전자기 스펙트럼의 가시 부분 내지 UV 부분에서의 광) 을 발생시키기 위해, 전자기 (예컨대, 전기) 신호 발생기 (104) 가 전극 (102) 에 전기적으로 결합될 수 있다. 카메라 (106) 는, 손가락끝의 전기 자극에 대한 반응으로 손가락끝 주위에 발생된 광의 이미지와 같은 적어도 2D 공간 반응 (또는 시공간 반응, 이를테면 상이한 시간들에서 취한 다중 이미지들) 을 검출하기 위한 광 검출기를 제공할 수 있다. 이미지 정보는, 예컨대 버스 (110) 를 통해 컴퓨터 (108) 에 통신될 수 있다.

[0019] 컴퓨터 (108) 는 사용자 또는 다른 입출력 인터페이스 (112) 를 포함할 수 있고, 이 인터페이스는 사용자 또는 장치로부터의 입력, 또는 사용자 또는 장치로의 출력을 허용할 수 있다. 사용자 인터페이스 (112) 는 디스플레이 (114) 를 포함할 수 있다. 컴퓨터 (108) 는, 예컨대, 프로세서 회로 (118) 와 같은 신호 프로세서 회로에 의해 수행될 수 있는 명령들을 저장하기 위한 유형의 비일시적 매체를 제공하기 위해, 메모리 회로 (116) 를 포함할 수 있으며, 프로세서 회로는 메모리 회로 (116) 를 포함할 수 있고, 또는 메모리 회로와는 별도로 있을 수 있다. 메모리 회로 (116) 는 또한 카메라로부터 획득된 이미지 정보, 또는 예컨대 이러한 이미지 정보로부터 도출될 수 있는 다른 2D 공간 또는 시공간 반응 정보를 저장할 수 있다. 프로세서 회로 (118) 는 카메라 (106) 로부터 획득된 이미지 정보의 이미지 프로세싱을 제공하도록 구성될 수 있다. 프로세서 (118) 는, 예컨대, 전기 신호 발생기 (104), 카메라 (106), 및 선택적인 발광 다이오드 (LED) 또는 다른 광원 (120) 의 동작을 제어 또는 조정하기 위해, 마이크로제어기 회로를 제공하거나, 마이크로제어기 회로를 포함하거나, 또는 마이크로제어기 회로에 결합될 수 있다.

[0020] 광원 (120) 은, 예컨대, 손가락끝의 반응성 광 이미징 및 전기 자극이 수행되기 전에, 예컨대, 전극 (102) 상에서 원하는 바와 같이 손가락끝의 정렬 또는 배향을 돕기 위해, 피험자의 손가락끝을 조명하기 위해 사용될 수 있다. 컴퓨터 (108) 는 또한, 예컨대, 근거리 네트워크 (LAN) 또는 광역 네트워크 (WAN) 와 같은 유선 또는 무선 통신 또는 컴퓨터 네트워크 (124) 를 통해, 서버 또는 다른 원격 컴퓨터 (122) 와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0021] 전기 자극 및 전극 예

[0022] GSR 에 대한 하나의 접근법은, 피부에 인가된 작은 (대략 + 2 볼트) DC 전압에 대해, 10 내지 100 초 정도인 기간 동안, 피부의 비교적 느린 약 8 내지 10 마이크로암페어 전류 흐름 반응을 측정하는 것일 수 있다. 전류 흐름은 0 내지 100 스케일로 번역될 수 있는데, 여기서 50 은 정상, 건강한 사람 반응을 나타내고, 50 미만은 약한 컨디션을 나타내고, 50 초과는 화가 난 (irritated) 상황을 나타낸다. 전도도 넘버의 "I.D. (indicator drop)" 은, 그것의 최대 값으로 서서히 올라간 후에, 또한 결정될 수 있다. 정상 반응 (약 50) 에 대해, I.D. 는 약 1 내지 3 초 이내에 일어나고, 그때 전기 저항은 충분한 측정 시간이 경과할 때까지 (약 10 내지 20 초) 일정한 값을 유지한다. 비정상 반응 (50 초과 또는 미만) 인 경우, I.D. 는 최대 전도도의 판독이 50 으로부터 얼마나 멀리 떨어져 있는지에 의존하여 훨씬 더 길게 될 수 있다 (약 20 내지 60 초).

[0023] 상기 접근법과 달리, 본 기법들은 피험자의 신체에 어떠한 직류 전류를 통과시킬 필요가 없다. 사실상, 본

기법들은, 피험자, 이를테면 피험자의 손가락끝에 인가된 작은 고주파수 교류 전류 (AC) 여기에 대한 반응으로 손가락 주위에 방출된 광을 측정하는 것을 수반할 수 있다. 방출된 가시 또는 다른 광은, 예컨대 피험자의 10개의 손가락끝들 또는 발가락들의 각각에 대해, 손가락끝의 원형 또는 타원형 (oval) 접촉 영역의 전체 원주 주위에서 관찰될 수 있다. 인가된 AC 전기자극에 대한 반응으로 손가락 접촉 영역 주위에 방출된 광의 강도는 피험자의 피부 저항에 따라 변화할 수 있다.

[0024] 전극 (102) 에 AC 전기자극 포텐셜을 인가함으로써 피험자의 손가락끝에 AC 전기자극이 인가될 수 있으며, 손가락끝이 전극 상에 직접 받쳐질 수 있고 또는 전극으로부터 유전체 (103) 에 의해 분리될 수 있다. 예에서, 전극 (102) 은 투명 유리 유전체 부분 (그 위에 손가락끝이 배치될 수 있음), 및 인듐 주석 산화물 (ITO) 코팅과 같은 투명 전도성 부분 (AC 전기자극 신호가 전기 신호 발생기 (104) 에 의해 인가될 수 있음) 을 포함할 수 있다.

[0025] 손가락끝이 전극 (102) 의 유전체 유리 부분 상에 배치될 때에, 2개의 유전체들 (피부 및 유리) 은 평행하지 않은 기하학적 구조로 위치된다. AC 전기자극 전압이 손가락끝 피부에 인가될 때에, 손가락끝의 각질층 및 전극 (102) 의 유전체 유리 부분에서의 전하들 간의 에너지 전달 때문에, 손가락끝을 둘러싼 공기에서 브레이크다운 이온화가 일어날 수 있다. 손가락끝이 누설 유전체로서 작용할 수 있으며, 그리고 공기의 브레이크다운 이온화가 일어나고 손가락끝 주위에서 광이 방출되기 전에 얼마가 지날 수도 있다. 방출된 광은, 손가락끝의 전해액 또는 수분 함유량을 포함할 수 있는 하나 이상의 인자들에 따라 변화할 수 있다.

[0026] 인간 조직에서, 유전체 반응은, 측정을 행할 때에 사용되는 전압에 가해지는 주파수 및 피부의 전기 투과율의 함수이다. 전하들이 인터페이스들에 걸쳐 형성하고 이동하며 그리고 반대 전극과 상호작용하기 위해 필요한 시간으로 인해, 피부의 유전체 특성들은 주파수 증가에 따라 감소된다.

[0027] 10 내지 100 초 정도의 주기에 대응하는 저주파수들에서, 전도 전류가 존재하여, 전하가 각질층에 걸쳐 전달되는 것을 허용한다. 인가된 전압이 대략 1000 Hz 에서의 AC 일 때에, 임피던스는, DC 전압이 일정 기간 동안 인가되는 경우보다 더 작은 정도로, 시간에 따라 서서히 증가된다. 이론에 의해 얽매이지 않고, 이 효과는, (음 이온보다 양 이온을 더 쉽게 통과시키는) 세포 막들의 선택 투과율 성질 및 세포들 사이의 단락회로 채널들에서 기인될 수 있다. 대략 1000 Hz 반복률에서, 10 마이크로초의 양의 진행 사각파 전압 펄스가 인가된다면, 그 전하가 빌드업한 후 브레이크다운할 시간이 있다. 전압 펄스들 사이에 약 1 밀리초가 존재한다면, 다음 펄스가 도착하기 전에 전하들이 감쇠하기에 거의 충분한 시간이 있다. 그리하여, 고주파수 구역에 있어서의 손가락 전도도의 변화들이 검출가능할 수 있다.

[0028] 피부는, 적층 구조로 인해, 커패시터에 비유될 수 있다. 각질층에서의 각각의 세포는 각각의 세포 벽에서 10^{-6} 내지 10^{-7} cm 두께의 전기 이중층을 가질 수 있고, 이들은 전기장의 영향 하에서 커패시턴스를 일으키도록 양극화될 수 있다. 유전율이 대략 50 인, 각질층을 이루는 약 100개 층들의 평행 세포 막에 대해, 피부에서 관찰되는 범위 내에 있는 0.045 μF/cm^2 정도의 커패시턴스가 생길 수 있다. 이 커패시턴스는, 예컨대 피부에서의 전해액, 수분 또는 단백질의 양에 따라 변화할 수 있다. 피부를 통한 수분 또는 전해액들의 흡수 또는 확산에 대한 주요 배리어는 표피의 바깥층들에 있다. 피부 투과율의 전체 범위는 대략 0.004 와 600 μcm/min 사이에 있고, 노화에 따라, 이 투과율은 감소된다. 흡수는 아마도, 짧은 간격들로 나타나서, 세포 막 층들을 통해 채널들을 생성하는, "스폿 용접 (spot weld) 들" 또는 접착반 (desmosome) 들을 따른다. 이들 채널들은 세포 막들 간의 누설 저항을 감소시키는 작용을 하며, 그리하여 세포 막들의 커패시턴스를 감소시킨다. 접착반들을 통한 확산은, 표피 벌크 값의 10 % 내지 20 % 인 D = 2 μcm2/sec 의 물에 대해 확산 계수를 산출한다.

[0029] 세포 막은, 세포들의 등전점 (IEP; iso-electric point) 에 대한 조직 유체의 pH 에 의존하여, 우세하게 양 또는 음으로 하전될 수도 있는, 고정된 전하 사이트들을 포함한다. IEP 는 세포의 표면의 전하 상태를 중화시키는데 필요한 용액의 pH 를 나타낸다. 막 표면이 양전하로 하전되는 예시에서, H+ 이온들은 막 표면에 의해 흡수될 것이다. 그것은 음 (음이온들) 만 선택적으로 투과가능할 것이다. 막이 음전하로 하전되는 경우, 양 (양이온들) 만 투과가능하다. 막의 등전점은, 세포 표면에 임베딩된 단백질들 및 탄수화물들의 종류 및 정도에 따라 시프트될 것이다. 피부는 일반적으로 음전하로 하전되는 것으로 발견되므로, 주로 양 (양이온들) 이온들만 투과가능하다. 피부의 이러한 선택 투과율은 회로에서의 다이오드의 기능에 대한 영향과 유사하다.

[0030] 예에서, 전기 신호 발생기는, 전체 손가락끝 전기자극 노출 지속기간 0.5 초와 32 초 사이에 대해, 대략 1000

Hz 의 주파수, 약 33 Hz 와 1000 Hz 사이의 반복률, 및 약 5 와 15 마이크로초 사이의 듀티사이클에서의 정현파 AC 전기 신호를 인가한다. 카메라 (106) 는, 예컨대, 전체 전기자극 노출 또는 그 일부 동안, 예컨대, 하나 또는 일련의 이미지들에서, 손가락끝 주위에서 방출된 광을 캡처할 수 있다.

[0031] 등록, 배향, 및 방사상 섹터 매핑 또는 연관 예

[0032] 도 2 는 손가락끝으로부터 멀리 있을 수 있는, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시 (이를테면, 생리학적 상태 표시자) 를 획득하기 위해 사용될 수 있는 본 기법들의 일부들의 예를 일반적으로 도시하는 도면이다.

[0033] 201 에서, 광원 (120) 으로부터의 광으로 손가락끝을 조명할 수 있다.

202 에서, 전극 (102) 상에 손가락끝을 정렬하거나 또는 배향하는 것을 돕기 위해 "라이브" 이미지를 캡처할 수 있다.

203 에서, 사용자 또는 자동화 프로세스는 라이브 이미지로부터의 배향 정보를 사용하여, 에너지화된 이미지를, 예컨대, 몇도 이내의 회전식으로, 적절히 배향시킬 수 있다.

예에서, 프로세서 회로 (118) 는 손가락끝의 라이브 이미지를 취하고 그리고 이미지 평면 밖으로 투영될 때 손가락의 라이브 이미지의 에지들을 따른 평행 선들을 계산할 수 있는 이미지 프로세싱을 수행하도록 구성될 수 있다. 그리고 이러한 평행 선들은 타원형의 수직 (길이방향) 중심 선에 정렬될 수 있다. 이것은 이러한 평행 선들 및 타원형의 길이방향 중심 선을 사용하여 라이브 이미지로 하여금 타원형에 대해 배향되도록 허용할 수 있다. 평행 선들 및/또는 타원형은 참조 방향을 정의한다.

손가락의 라이브 이미지의 외부 에지들이 분명하지 않을 때, 또는 손가락이 매우 크고 그리하여 손가락의 바깥으로의 투영 부분의 적은 양이 라이브 이미지에서 보여지는 경우, 자동화 프로세스는 정확한 배향을 달성하지 못할 수도 있다. 이러한 경우, 사용자는 디스플레이 상에 디스플레이된 정보를 사용하여, 예컨대, 라이브 이미지를 에너지화된 이미지에 시각적으로 비교하고 그들 간의 배향 상관관계를 시각적으로 평가함으로써, 정확한 배향에 대해 검증할 수 있다.

204 에서, 상기 기재된 AC 전기자극과 같은 전기자극을 전기 신호 발생기 (104) 에 의해 손가락끝에 인가하여, 이를테면 전기자극에 대한 반응으로 손가락끝 주위에서 가시 또는 다른 광을 발생시킬 수 있다.

[0034] 205 에서, 이미지 캡처와 같은 적어도 2차원 (2D) 공간 반응 캡처를 수행할 수 있다. 이것은 카메라 (106) 와 같은 광 검출기를 사용하여 AC 전기자극에 대한 반응으로 획득된 광 이미지를 취득하는 것을 포함할 수 있다. AC 전기자극에 대한 반응으로 획득된 광 이미지는 "에너지화된" 이미지라고 지칭될 수 있다. 이러한 AC 전기자극 없이 획득된 대응하는 광 이미지 ("라이브" 이미지 ("live" image) 라고 지칭될 수 있음) 가 또한 선택적으로 그때, 이를테면 광원 (120) 에 의한 조명 하에서 (수반되는 AC 전기자극 없이) 획득될 수 있다. 원한다면, 라이브 이미지는 나중에, 이후에 획득되는 에너지화된 이미지를 배향시키기 위해 사용될 수 있다.

[0035] 206 에서, 베이스라인 결정을 실시하여, 이를테면 광 이미지에 존재하는 백그라운드 노이즈의 레벨을 결정한다. 먼저, 이미지의 무게중심 (centroid) 을 결정하고, 손가락끝의 중심에 대응한다고 간주할 수 있다. 그 후, 예컨대, 프로세서 회로 (118) 를 사용하여 카메라 (106) 로부터의 이미지 픽셀들의 이미지 프로세싱을 수행하여 이미지에서의 광 강도의 최고 기울기를 위치시킴으로써, 백그라운드 노이즈를 결정할 수 있다. 광 강도에서의 이러한 최고 기울기는, 손가락끝의 외측 둘레가 손가락끝이 배치되는 전극 (102) (또는 유전체 (103)) 과 만나는 경우의 이미지의 내측 에지에서 일어날 것이다. 이러한 둘레 내에서는, AC 전기자극에 대한 이온화 광 반응을 발생시키기에 불충분한 공기가 거기에 존재하기 때문에, 이미지에서 검출된 임의의 광은 노이즈로 간주될 수 있다. 이러한 둘레 내의 모든 더 낮은 강도 픽셀들은, 예컨대 손가락끝의 무게중심으로부터 바깥으로 이미지를 반복적으로 프로세싱함으로써, 이미지로부터 제거될 수 있다. 이러한 더 낮은 강도 픽셀 제거는, 광 강도에서의 최고 기울기에 대해 손가락끝의 무게중심으로부터의 일정한 반경이 획득될 때까지 반복적으로 계속될 수 있다. 그때 이 반경 벡터의 크기가 결정될 수 있고, 예컨대 손가락끝 이미지의 무게중심으로부터 이미지의 내측 에지까지의 픽셀들의 수로서 표현될 수 있다.

[0036] 207 에서, 에너지화된 이미지는 회전식으로 또는 병진식으로, 예컨대 사용자 개입을 요구하지 않고서 자동으로 배향될 수 있다. 이것은, 라이브 이미지의 픽셀들로부터 획득된 무게중심으로서 계산될 수 있는, 중심에서 라이브 이미지 위에 타원형을 배치함으로써 신호 프로세싱을 통해 달성될 수 있다. 라이브 이미지 무게중심

은, 에너지화된 이미지의 무게중심에 정확하게 대응하는 것으로 간주될 수 있고, 이들 2개의 무게중심들은 오버레이될 수 있다. "라이브" 이미지는, 타원형을 "에너지화된" 이미지 상에 (예컨대, 회전 또는 병진 중 적어도 하나에 의해) 자동으로 (예컨대, 사용자 개입을 요구하지 않고서) 배향시키기 위해 사용될 수 있다. 타원형은, 방사상 섹터화 시스템이 에너지화된 이미지 상에 정확한 배향으로 배치될 수 있도록, 에너지화된 이미지 상의 극 좌표들에 대한 참조 방향을 확립하기 위해 사용될 수 있다.

예에서, 라이브 이미지는 사용자 (또는 자동화 프로세스) 로 하여금, 이미지 평면 밖으로 투영하는 방식을 포함하여, 손가락을 가시화하는 것을 허용할 수 있다. 이것은 사용자 (또는 자동화 프로세스) 로 하여금 라이브 이미지에서의 손가락의 배향을 가시화하는 것을 허락할 수 있다.

208 에서, 에너지화된 이미지와 같은 적어도 2차원 (2D) 공간 반응은, 이를테면 (예컨대, 이미지의 무게중심에 관련된) 이미지의 특정 방사상 섹터들의 광 강도 정보를, 손가락끝으로부터 멀리 있을 수 있는 각각의 대응하는 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 매핑하기 위해, 신체에 등록할 수 있다.

[0037] 방사상 섹터화 시스템의 예에 따르면, 손가락 번호 1 로 지정될 수 있는 엄지손가락에서 시작하여, 손가락들은 번호가 매겨질 수 있으며, 집게손가락 (검지 손가락) 은 손가락 번호 2 로 지정되는 등 할 수 있다. 표 1 은, (1) 개별 손가락들; (2) 다양한 개별 손가락들의 방사상 섹터들의 예들; (3) 이러한 방사상 섹터들을 정의하는 각도들의 예들; 및 (4) 각각의 방사상 섹터들에 대응하는 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템을 도시한다. 표 1 에서, 각도들은 손가락끝 이미지의 무게중심으로부터 방사상 바깥으로 연장하는 방사상 광선들의 각도 위치들을 기술하며, 여기서 0° 는 참조 방향에 대응하고, 그리고 각도 값은 그것으로부터 시계방향으로 증가된다.

[0038] **표 1**

방사상 섹터화 시스템 그리고 신체 해부학적 구조에 대한 연관 또는 매핑의 예

표 1

[0039]

손가락 & 섹터 번호	손가락	각도들 (도)	신체 해부학적 구조
1L1	왼쪽 엄지손가락	280 내지 315	오른쪽 눈
1L2	왼쪽 엄지손가락	260 내지 280	오른쪽 귀, 코 상악동
1L3	왼쪽 엄지손가락	225 내지 260	턱, 치아 우측
1L4	왼쪽 엄지손가락	135 내지 225	인후, 후두, 기도, 갑상선
1L5	왼쪽 엄지손가락	100 내지 135	턱, 치아 좌측
1L6	왼쪽 엄지손가락	80 내지 100	왼쪽 귀, 코, 상악동
1L7	왼쪽 엄지손가락	45 내지 80	왼쪽 눈
1L8	왼쪽 엄지손가락	315 내지 45	대뇌 존 (피질)
1R1	오른쪽 엄지손가락	280내지 315	오른쪽 눈
1R2	오른쪽 엄지손가락	260 내지 280	오른쪽 귀, 코 상악동
1R3	오른쪽 엄지손가락	225 내지 260	턱, 치아 우측
1R4	오른쪽 엄지손가락	135 내지 225	인후, 후두, 기도, 갑상선
1R5	오른쪽 엄지손가락	100 내지 135	턱, 치아 좌측
1R6	오른쪽 엄지손가락	80 내지 100	왼쪽 귀, 코, 상악동
1R7	오른쪽 엄지손가락	45 내지 80	왼쪽 눈
1R8	오른쪽 엄지손가락	315 내지 45	대뇌 존 (피질)
2L1	왼쪽 집게손가락	260 내지 280	하행 결장
2L2	왼쪽 집게손가락	220 내지 260	S상 결장
2L3	왼쪽 집게손가락	190 내지 220	직장
2L4	왼쪽 집게손가락	170 내지 190	미골, 소골반
2L5	왼쪽 집게손가락	140 내지 170	천골

2L6	왼쪽 집게손가락	100 내지 140	요추 존
2L7	왼쪽 집게손가락	85 내지 100	흉곽
2L8	왼쪽 집게손가락	45 내지 80	경부
2L9	왼쪽 집게손가락	280 내지 45	횡행 결장
2R1	오른쪽 집게손가락	280 내지 315	경부
2R2	오른쪽 집게손가락	260 내지 280	흉곽
2R3	오른쪽 집게손가락	220 내지 260	요추
2R4	오른쪽 집게손가락	190 내지 220	천골
2R5	오른쪽 집게손가락	170 내지 190	미골 골반
2R6	오른쪽 집게손가락	130 내지 170	블링 소화관 (Bling Gut)
2R7	오른쪽 집게손가락	100 내지 130	맹장
2R8	오른쪽 집게손가락	80 내지 100	상행 결장
2R9	오른쪽 집게손가락	315 내지 80	횡행 결장
3R1	왼쪽 중지손가락	210 내지 330	심혈관계
3R2	왼쪽 중지손가락	180 내지 210	신장
3R3	왼쪽 중지손가락	150 내지 180	간
3R4	왼쪽 중지손가락	100 내지 150	복부 영역
3R5	왼쪽 중지손가락	80 내지 100	면역계
3R6	왼쪽 중지손가락	30 내지 80	흉곽 & 호흡기
3R7	왼쪽 중지손가락	330 내지 30	대뇌 혈관들
3R1	오른쪽 중지손가락	280 내지 330	흉곽 & 호흡기
3R2	오른쪽 중지손가락	260 내지 280	면역계
3R3	오른쪽 중지손가락	210 내지 260	담낭
3R4	오른쪽 중지손가락	180 내지 210	간
3R5	오른쪽 중지손가락	150 내지 180	신장
3R6	오른쪽 중지손가락	30 내지 150	심혈관계
3R7	오른쪽 중지손가락	330 내지 30	대뇌 혈관들
4L1	왼쪽 약지손가락	280 내지 315	시상하부
4L2	왼쪽 약지손가락	260 내지 280	신경계
4L3	왼쪽 약지손가락	225 내지 260	비장
4L4	왼쪽 약지손가락	150 내지 225	비뇨 생식기
4L5	왼쪽 약지손가락	130 내지 150	부신
4L6	왼쪽 약지손가락	110 내지 130	췌장
4L7	왼쪽 약지손가락	80 내지 110	갑상선
4L8	왼쪽 약지손가락	45 내지 80	뇌하수체 - 뇌하수체
4L9	왼쪽 약지손가락	315 내지 45	골단 - 송과체
4R1	오른쪽 약지손가락	280 내지 315	뇌하수체
4R2	오른쪽 약지손가락	250 내지 280	갑상선
4R3	오른쪽 약지손가락	230 내지 250	췌장
4R4	오른쪽 약지손가락	210 내지 230	부신
4R5	오른쪽 약지손가락	135 내지 210	비뇨 생식기
4R6	오른쪽 약지손가락	100 내지 135	비장
4R7	오른쪽 약지손가락	80 내지 100	신경계
4R8	오른쪽 약지손가락	45 내지 80	시상하부
4R9	오른쪽 약지손가락	315 내지 45	송과체
5L1	왼쪽 새끼손가락	270 내지 315	좌심
5L2	왼쪽 새끼손가락	225 내지 270	왼쪽 Uro-신장
5L3	왼쪽 새끼손가락	135 내지 225	왼쪽 유방/호흡기계
5L4	왼쪽 새끼손가락	90 내지 135	공장
5L5	왼쪽 새끼손가락	45 내지 90	우심
5L6	왼쪽 새끼손가락	315 내지 45	관상 혈관들

5R1	오른쪽 새끼손가락	270 내지 315	십이지장
5R2	오른쪽 새끼손가락	225 내지 270	회장
5R3	오른쪽 새끼손가락	135 내지 225	오른쪽 유방, 호흡기계
5R4	오른쪽 새끼손가락	90 내지 135	오른쪽 Uro-신장
5R5	오른쪽 새끼손가락	45 내지 90	심장
5R6	오른쪽 새끼손가락	315 내지 45	관상 혈관들

[0040] 210 에서, 예컨대 이하 더욱 설명되는 바와 같이 프로세서 회로 (118) 에 의해 제공될 수 있는 자동화 이미지 프로세싱을 이용함으로써, 손가락끝의 적절히 배향된 에너지화된 이미지를 분석할 수 있다.

212 에서, 210 에서의 분석 결과는, 손가락끝으로부터 멀리 있을 수 있는, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시 (이를테면, 생리학적 상태 표시자) 로서 제공된다.

[0041] 삭제

[0042] 삭제

[0043] 이미지 분석 예: 파라미터 결정

[0044] 도 3 은 이러한 이미지 분석 기법의 예를 나타낸다. 302 에서, 이미지 분석을 위해, 에너지화된 이미지를 픽셀 매트릭스, 설명적인 (비제한적인) 예를 위해, 예컨대 이미지에서의 픽셀들의 각각의 x 및 y 포지션들을 나타내는 x=320 바이 y=240 픽셀 매트릭스로 분해할 수 있다. 각각의 픽셀은 그 픽셀 위치에서 관찰된 광 강도를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 픽셀 정보에 대해, 예에서, 이를테면, 프로세서 회로 (118) 를 사용한 에너지화된 이미지의 자동화 이미지 프로세싱에 의해, 다양한 분석 파라미터들을 결정할 수 있다. 예에서, 이러한 분석 파라미터들은 이하 더욱 설명되는 바와 같이, 정규화된 섹터 영역, 평균 강도, 폼-1, 폼-2, 엔트로피, 프랙탈, 레퍼런스-서브젝티브 (Reference-Subjective), 레퍼런스-오브젝티브 (Reference-Objective), 및 브레이크를 포함할 수 있다.

[0045] 303 에서, 에너지화된 이미지의 중심 점 위치 파라미터를 획득 또는 결정할 수 있다. 예에서, 중심 점은, 손가락끝 경계들의 윤곽 점들을 먼저 결정함으로써 결정될 수 있다. 윤곽 점들은, 특정된 강도 임계 값을 초과하는 강도를 갖는 픽셀들을 선택 (예컨대, 이미지의 진정한 중심으로부터 산출) 함으로써 결정될 수 있다. 그때 예컨대, 최소 자승 분석을 이용하여 피팅을 수행함으로써, 타원이 이러한 윤곽 점들에 피팅될 수 있다. 원한다면, 타원 피팅이 되풀이하여 반복될 수 있다. 각각의 반복시에, 윤곽 점들을 따른 하나 이상의 이상치 (outlier) 들이 제거될 수 있다. 타원의 중간점이 결정될 수 있고, 에너지화된 이미지의 중심 점이라고 간주될 수 있다.

[0046] 304 에서, 예컨대 프로세서 회로 (118) 를 사용한 자동화 이미지 프로세싱에 의해, 손가락끝 에너지화된 이미지의 최소 반경 파라미터를 결정할 수 있다. 이미지의 최소 반경 파라미터는, 상기 기재된 바와 같이 피팅된 타원의 보다 작은 주축으로서 결정될 수 있다.

[0047] 306 에서, 예컨대 프로세서 회로 (118) 를 사용한 자동화 이미지 프로세싱에 의해, 손가락끝 에너지화된 이미지의 최대 반경을 결정할 수 있다. 이미지의 최대 반경은, 상기 기재된 바와 같이 피팅된 타원의 보다 큰 주축으로서 결정될 수 있다.

[0048] 308 에서, 예컨대 프로세서 회로 (118) 를 사용한 자동화 이미지 프로세싱에 의해, 이미지 각도 파라미터를 결정할 수 있다. 이미지 각도는, 에너지화된 이미지 상의 참조 방향과 장축 사이의 각도에 의해 주어질 수 있다. 타원이 원에 가까운 경우 (단축에 대한 장축의 비율이 1.0 이거나 또는 1.0 에 가까운 경우임), 이미지 각도는 제로로 선언될 수 있다.

[0049] 310 에서, 예컨대, 특정된 양 (예컨대, 이미지의 중심 구역에서의 픽셀들의 0.002%) 만이 임계 강도 레벨을 초과하게 되는, 임계 강도 레벨을 결정함으로써, 백그라운드 노이즈 레벨 파라미터를 결정할 수 있다. 예에서, 이 백그라운드 노이즈 레벨은, 타원의 내부로서 취해질 수 있는 (예컨대, 최소 반경 이내), 이미지의

중심 구역에서 결정될 수 있으며, 여기서 타원은 303 과 관련하여 상기 기재된 바와 같이 피팅된 것이다. 이 임계 강도 레벨은 백그라운드 노이즈 레벨로 선언될 수 있다. 이것은 광이 완전히 전혀 없고 따라서 이미지의 백그라운드가 무엇처럼 보이는 지를 나타내는 영역이어야 하기 때문에, 이미지의 중심 구역이 사용될 수 있다.

[0050] 예에서, 백그라운드 노이즈 레벨를 계산하기 위해, 303 과 관련하여 상기 기재된 바와 같이 피팅된 타원에 의해 정의되는 중심 구역 영역 내의 모든 "리트 (lit)" 픽셀들에 대해 강도들이 결정될 수 있다. 중심 구역 내의 리트 픽셀들의 부분들을 반복적으로 제거하기 위해 반복 계산이 사용될 수 있다. 예에서, 그 중심 구역에서의 원래 존재하는 리트 픽셀들의 특정된 타겟 양 (예컨대, 0.002%) 만이 남을 때까지, 예컨대 그들의 강도들에 기초하여, 리트 픽셀들의 백분율들이 제거될 수 있다. 그래서, 설명적인 예에서, 우선 가변 강도들의 100개의 리트 픽셀들이 있는 경우, 제 1 통과에서, 임계 값 (예컨대, 임계 값 = 20) 미만의 강도들을 갖는 모든 리트 픽셀들이 클리어될 수 있다. 리트 픽셀들의 원래 수의 0.002% 의 특정된 타겟 양보다 더 많이 중심 구역에 존재한 경우, 남은 이들 리트 픽셀들은, 보다 높은 임계 값 (예컨대, 임계 값 = 30) 미만의 강도 값을 갖는 모든 리트 픽셀들이 제거될 수 있는, 다른 통과에서 프로세싱될 수 있다. 중심 구역에서의 리트 픽셀들의 원래 수의 0.002% 의 특정된 타겟 양보다 더 많이 중심 구역에 여전히 존재하는 경우, 다른 통과가 이루어질 수 있다. 이 반복 프로세스는, 중심 구역 내의 리트 픽셀들의 원래 수의 0.002% 만의 특정된 타겟 양이 남을 때까지 계속될 수 있다. 대응하는 강도 레벨은 백그라운드 노이즈 레벨이 되도록 선언될 수 있다. 예에서, 백그라운드 노이즈 레벨은 대부분의 경우에 30 과 45 사이에 있을 수 있다.

[0051] 상기 설명된 바와 같이, 예컨대, 이미지로부터 백그라운드 노이즈를 공제한 후에, 내측 반경을 결정할 수 있다. 남은 이미지는, 중심으로부터 방사상 방향에서, 중심 점으로부터, 백그라운드 노이즈 레벨을 초과하는 제 1 픽셀까지의 거리에 의해 기술되는 내측 반경을 갖는다. 이 내측 반경 차원은, 이미지를 생성한 손가락의 형상 및 사이즈로 인해 이미지의 내측 에지를 따라 가변적일 것이다. 각각의 계산에 대해, 내측 방사상 거리가 계산될 수 있다.

[0052] 도 3 의 312 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 방사상 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 섹터 영역 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 방사상 섹터는, 2D 에너지화된 이미지의 중심 점으로부터 방사상 바깥으로 나오는, 인접 광선들과 같은, 광선들 간의 영역에 의해 주어질 수 있다. 특정 섹터의 섹터 영역은, 예컨대, 백그라운드 노이즈 레벨의 특정된 값을 초과하는, 특정된 값을 초과하는 강도를 갖는, 피팅된 타원 내의 그리고 특정 섹터 내의 픽셀들의 수로서 결정될 수 있다.

[0053] 314 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 정규화된 섹터 영역 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 예에서, 정규화된 섹터 영역은 하기 관계에 의해 주어질 수 있다:

[0054] $$AN = A * \frac{360/S}{\theta}$$

여기서 AN 은 정규화된 섹터 영역이고,

A 는 섹터 영역이고,

S 는 섹터들의 양 (quantity) 이고,

Θ 는 마지막 광선들 사이의 섹터의 방사상 각도이다.

[0055] 316 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 평균 강도 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 예에서, 특정 섹터의 평균 강도는, 특정 섹터에서의 모든 픽셀들의 강도들의 합계를, 그 섹터에 대한 섹터 영역에 의해 주어진 픽셀들의 수로 제산함으로써 결정될 수 있다.

[0056] 318 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 엔트로피 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 이것은 프로파일을 따른 새넌 (Shannon) 엔트로피를 컴퓨팅하는 것을 포함할 수 있다. 이 프로파일은, 고정된

참조로서 작용할 수 있는, 피팅된 타원의 중심 점으로부터 연장하고 그리고 광선을 피팅된 타원의 중심 점에 대해 시계방향으로 스윕 (sweep) 하는 스윕 광선에 의해 방사상으로 이미지를 병진시킴으로써 생성될 수 있다. 설명적인 예에서, 예컨대, 각도의 ¼ 의, 스윕 광선의 시계방향 스윕이, 단계들로 수행될 수 있고, 프로파일 (및 대응하는 새넌 엔트로피) 는 각각의 이러한 단계에서 스윕 광선을 따라 결정될 수 있다.

[0057] 결과적인 (예컨대, 360 * 4 = 1440) 각도들 각각에 대해, 예컨대, 타원 중간점에 중심을 두고 1440개의 (또는 다른 수의) 각도들 중 하나의 각도에서 스윕 광선과 교차하는 (예컨대, 도 4 와 관련하여 상기 설명된 바와 같이) 백그라운드 노이즈 레벨를 초과하는 픽셀들을 선택함으로써, 이미지 프로파일을 컴퓨팅할 수 있다. 그리하여, 특정 이미지 프로파일은 각도, 그 각도에서 프로파일을 따라 방사상으로 연장하는 픽셀들의 세트, 및 프로파일 픽셀들과 연관된 강도들을 포함할 수 있다.

[0058] 예컨대, 그 특정 섹터 내의 각각의 개별 프로파일에 대한 엔트로피를 먼저 컴퓨팅한 후, 각각의 개별 프로파일들의 중앙집중 경향 (central tendency) 을 평균하거나 또는 다른 방식으로 결정하여 그 특정 섹터에 대한 복합 프로파일을 획득함으로써, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 에 대한 엔트로피를 컴퓨팅할 수 있다. 방사상 프로파일을 따른 다양한 픽셀 포지션들 i 에 대해 (여기서 정수 i = 1, 2, … n 이고, n 은 방사상 프로파일에서의 픽셀들의 총 개수임), 엔트로피는 하기 관계에 의해 주어진 방사상 벡터 E 로서 표현될 수 있다:

$$E = -\sum_{i=1}^{n} \mu_i * (\log_{10} \mu_i)$$

[0059]

[0060] 여기서 E 는 엔트로피이고,

$$\mu_i = \frac{\Delta I_i}{\sum_{i=1}^{n} \Delta I_i}$$

[0061] ΔI_i 는 백그라운드 노이즈 레벨 상의 픽셀 강도이다.

[0062] 320 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 폼-1 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 상기 설명된 바와 같이, 다양한 (예컨대, 1440개의 각도들) 각도 포지션들에서 결정된 특정 이미지 프로파일들이, 폼-1 파라미터를 결정할 때에 사용될 수 있다. 손가락끝 이미지의 활성 영역은, 타원의 중심 점에 공통 동축으로 중심을 둘 수 있는, (상이한 반경들의) 동심 원형 링들에 의해 서로 분리되는 인접 동심 구역들 (예컨대, 환형 구역들 또는, 중심에서, 디스크) 로 나눠질 수 있다. 예에서, 3개의 이러한 동심 링들은, 대응하는 점점 증가하는 반경들 R1, R2 및 R3 에 대해, 3개의 폼-1 파라미터들을 컴퓨팅하기 위해 사용되어, 각각의 영역들 A1 (R1 에 의해 경계지어진 디스크의 영역), A2 (R1 과 R2 사이의 링의 영역), 및 A3 (R2 와 R3 사이의 링의 영역) 을 갖는 3개의 동심 구역들의 경계들을 정의할 수 있다. 예에서, 특정 섹터의 폼-1 파라미터는, 영역 A1 에 대한 폼-1_1, 영역 A2 에 대한 폼-1_2, 및 영역 A3 에 대한 폼-1_3 과 같은 다수의 폼-1 파라미터들을 사용하여 표현될 수 있다.

[0063] 예에서, 각각의 영역 A1, A2 및 A3 에 대한 폼-1_1, 폼-1_2, 및 폼-1_3 은, 각각의 동심 구역 A1, A2 및 A3 내의 각각의 방사상 이미지 프로파일을 따라 픽셀 강도에서의 변화량의 표시를 각각 제공하는, 유도체 파라미터들을 나타낼 수 있다. 각각의 영역 (예컨대, A1, A2 및 A3) 에 대한 폼-1 은, 각각의 동심 구역, 상기 나타낸 바와 같은 A1, A2 및 A3 내의 이미지 프로파일을 따른 유도체의 최대 값을 컴퓨팅함으로써 결정될 수 있다. 예에서, 특정 섹터에 대한 폼-1 파라미터들은 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$F1_r = \frac{4\pi L_r}{S_r}$$

[0064]

여기서 $F1_r$ 은 구역 r 에 대한 폼-1 파라미터이고,

L_r 은 구역 r 에 대한 둘레 길이 (픽셀수) 이고,

$$S_r = \Delta I_i \Big/ \sum_{i=min}^{i=max} \Delta I_i$$

min 및 max 는 구역 r 에 대응하고,

[0065] ΔI_i 는 백그라운드 노이즈 레벨 상의 픽셀 강도이다.

[0066] 삭제

[0067] 322 에서, 폼-2 는 유사한 계산을 이용하여 계산될 수 있으며; 하지만, 이는R3 보다 더 큰 반경을 갖는 동심 구역에 대해서만 실시될 수 있다.

[0068] 324 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 의 프랙탈 차원 파라미터를 컴퓨팅할 수 있다. 프랙탈 파라미터는, 예컨대, 2차원 영역에 대한 박스 카운팅 방법을 이용하여, 수학적 프랙탈 차원을 컴퓨팅함으로써 결정될 수 있다. 프랙탈 파라미터는,

$$M = \frac{2\pi L}{R_{avg}}$$

[0069]

[0070] 에 의해 나타내질 수 있고,

[0071] 여기서 M 은 프랙탈 차원 파라미터이고,

L 은 섹터의 둘레 길이 (픽셀수) 이고,

$$R_{avg} = \left(\frac{1}{n}\right)\sum_{i=1}^{n} R_i$$

R_i 는 내측 반경 (도 3 의 단계 304 참조) 이고,

i 는 섹터의 n개의 방사상 프로파일들 중 일 방사상 프로파일이다.

[0072] 326 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 에 대한 레퍼런스-서브젝티브 파라미터 (RS) 를 컴퓨팅할 수 있다. RS 는 피험자의 이미지 섹터와 피험자 특정 캘리브레이션 이미지 (예컨대, 피험자 이미지들과 동일 날짜에 취해진 캘리브레이션 이미지) 의 대응하는 섹터 간의 비교 측정을 제공할 수 있다. RS 비교는 적소에 유전체 (103) 를 갖는 경우와 갖지 않는 경우 양자에 대해 결정될 수 있다. 예에서, RS 파라미터는 다음 관계를 이용하여 특정 섹터에 대해 결정될 수 있다:

$$RS_s = \frac{\left\{\frac{\overline{SI_s}}{\overline{CI_s}} - 0.5\right\}}{\frac{\log(SA_s)}{SP_s + \varepsilon} \Big/ \frac{\log(CA_s)}{CP_s + \varepsilon}}$$

[0073]

여기서 RS 는 레퍼런스-서브젝티브 파라미터이고,

s 는 관심있는 하나의 섹터를 식별하고,

$\overline{SI_s}$ 는 피험자 이미지의 섹터 s 의 평균 강도이고,

$\overline{CI_s}$ 는 캘리브레이션 이미지의 섹터 s 의 평균 강도이고,

값 0.5 는 정규화를 위해 감산될 수 있고,

SA_s 는 피험자 이미지의 섹터 s 에서의 활성 픽셀들의 양이고,

SP_s 는 피험자 이미지의 섹터 s 에서의 픽셀들의 총 양이고,

CA_s 는 캘리브레이션 이미지의 섹터 s 에서의 활성 픽셀들의 양이고,

CP_s 는 캘리브레이션 이미지의 섹터 s 에서의 픽셀들의 총 양이고,

값 ε 는 어떤 값 (예컨대, 안정성을 보장하기 위해 10^{-4}) 으로 설정될 수 있다.

[0074] 삭제

[0075] 삭제

[0076] 328 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 하나 이상의 방사상 섹터들에 대해, 특정 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브세트) 에 대한 레퍼런스-오브젝티브 파라미터 (RO) 를 컴퓨팅할 수 있다. RO 파라미터는 또한, 피험자의 이미지 섹터와 (예컨대, 이미 저장되어 있고 데이터베이스로부터 취출되는) "완전한" 피험자 이미지의 대응하는 섹터 간의 비교 측정을 제공할 수 있다. RO 비교는, RO 의 결정이, RS 컴퓨테이션에서 사용된 피험자 특정 캘리브레이션 이미지를 집단 복합 건강한 사람 이미지로 대체함으로써 차이가 있을 수 있다는 점을 제외하고는, 방금 RS 에 대해 상기 기재된 바처럼, 적소에 유전체 (103) 를 갖는 경우와 갖지 않는 경우 양자에 대해 결정될 수 있다. 집단 복합 건강한 사람 이미지는, 공지된 또는 추정된 건강한 피험자들로부터의 인간 손가락끝 이미지들의 (예컨대, 수만명의) 샘플로부터 복합 이미지를 발생시킴으로써 결정될 수 있다.

[0077] 330 에서, 브레이크 파라미터를 결정할 수 있다. 브레이크 파라미터는, 특정 동심 구역의 경계를 이루는 내측 링에 갭이 있는지의 여부의 표시를 제공하는 갭을 나타낼 수 있다. 이러한 내측 링을 따른 하나 이상의 픽셀들이 백그라운드 노이즈 레벨과 같은 임계 값 미만으로 떨어지는 강도를 가질 때에 갭이 존재하는 것으로 선언될 수 있다. 브레이크 파라미터의 값은, 존재하는 경우, 이러한 갭의 사이즈 (예컨대, 내측 링을 따른 원주 길이) 에 대응할 수 있다. 갭이 존재하는 경우, 브레이크 파라미터는 특정된 값, 이를테면 0 과 10 사이의 값이 할당될 수 있다.

[0078] 이미지 분석 예: 분석 프로세스 & 룰들

[0079] 개요에 의해, 예에서, 도 3 과 관련하여 상기 기재된 파라미터들의 각각 (예컨대, (x_1, x_2, . . ., x_n) 으로 나타낼 수 있는, 중심 점, 내측 반경, 프랙탈, 엔트로피 등) 은, (예컨대, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여) 데이터세트 내에서 정규성에 대해 평가된, 에너지화된 이미지로부터 계산될 수 있고, 그리고 통계적 이상치들은 폐기될 수 있다 (또는 다른 방식으로 조절될 수 있다).

[0080] 이러한 프로세싱 후에, 존재하는 경우, 상기 기재된 파라미터들은, 예컨대, 가중된 일차 조합 (예컨대, $y = a \cdot z_1 + b \cdot z_2 + c \cdot z_3 + \ldots + y \cdot z_n$ 이고, 여기서 a, b, c 등은 스케일링 계수들이고, z_1 ... z_n 은 도 3 과 관련하여 상기 기재된 파라미터들과 연관된 정규 분포 z-스코어들임) 에 의해, 특정 방사상 섹터에 대해, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터로 조합될 수 있다. 정규 분포 z-스코어들은, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 결정될

수 있다.

[0081] 그 후 섹터 복합 파라미터는, 예컨대, 정의된 스케일 (예컨대, (예컨대, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여) 피험자가 비교되고 있는 집단에 의해, 또는 동일한 피험자와 연관된 다른 섹터 복합 파라미터들에 의해 정의될 수 있는, 0 내지 5 의 스케일, 또는 0 내지 25 의 스케일) 내에서 피팅하도록, 스케일링될 수 있다. 예는 도 4 와 관련하여 이하 더욱 상세하게 설명된다. 도 4 와 관련하여 기재된 동작들은, 도 3 과 관련하여 상기 기재된 파라미터들의 각각이 방사상 섹터들 각각에 대해 계산된 후에 적용될 수 있다.

[0082] 402 에서, 도 3 과 관련하여 상기 기재된 각각의 파라미터 (x_1, x_2, . . ., x_n) 에 대해, 그 파라미터의 대응하는 평균 값 (μ_1, μ_2, ..., μ_n) 또는 다른 중앙집중 경향을 에너지화된 이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 컴퓨팅할 수 있다.

[0083] 404 에서, 도 3 과 관련하여 상기 기재된 각각의 파라미터 (x_1, x_2, . . ., x_n) 에 대해, 그 파라미터의 대응하는 표준 편차 값 ((σ_1, σ_2, ..., σ_n) 또는 분산, 또는 분산도 또는 가변성의 다른 측정) 을 에너지화된 이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 컴퓨팅할 수 있다. 그리고, 에너지화된 이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 그 파라미터의 (예컨대 +/- 1 의 표준 편차의) 제 1 가변성 범위가 계산될 수 있다. 그리고, 에너지화된 이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 그 파라미터의 (예컨대 +/- 3 의 표준 편차들의) 제 2 가변성 범위가 계산될 수 있다.

[0084] 406 에서, 각각의 방사상 섹터에 대해, 제 2 가변성 범위 내에 있는 (예컨대, +/- 3 의 표준 편차들 내에 있는) 임의의 파라미터들은, 다음 평균 및 표준 편차 계산으로부터 배제될 수 있다. 배제되지 않은 이들 파라미터들로부터, 제 2 평균 및 제 2 표준 편차가 비배제 방사상 섹터들에 걸쳐 컴퓨팅될 수 있다.

[0085] 408 에서, 에너지화된 이미지의, 하지만 402 및 404 에서 결정되는 평균 및 표준 편차 대신에, 406 에서 결정되는 적용된 제 2 평균 및 적용된 제 2 표준 편차를 사용하여, 이전 평균 및 표준 편차 계산으로부터 배제된 것들을 포함하는, 모든 섹터들에 대해, 모든 파라미터들 (x_1, x_2, . . ., x_n) 에 대해 정규 분포 z 값 (z-스코어라고도 불림, 여기서 $z_1 = (x_1 - \mu_1)\sigma_1$) 을 계산할 수 있다.

[0086] 410 에서, 각각의 방사상 섹터에 대해, 408 에서 상기 기재된 z-스코어들은, 예컨대, 가중된 일차 조합, 예를 들어

$$y = a \cdot z_1 + b \cdot z_2 + c \cdot z_3 + \ldots + x \cdot z_n$$

에 의해, 섹터 복합 파라미터로 조합될 수 있으며,

여기서 y 는 섹터 복합 파라미터이고,

a, b, c 등은 스케일링 가중치들이고,

z_1 ... z_n 은 408 에서 상기 기재된 비스케일링 z-스코어들이다.

예에서, 다양한 파라미터들의 대응 비스케일링된 z-스코어들과 연관된 스케일링 가중치들은 다음과 같을 수 있다:

영역 가중치 = 0.5

강도 가중치 = 25

엔트로피 가중치 = 1500

폼-1 가중치 = 300

폼-2 가중치 = 300

RS 가중치 = 3000

프랙탈 가중치 = 225

브레이크 가중치 = 5000

브레이크 가중치는 온/오프 룰로서 적용될 수 있다: 그것은 브레이크가 존재하는 경우에 적용될 수 있고, 브레이크가 존재하지 않는 경우 적용되지 않을 수 있다. 브레이크 가중치는, 특정된 값, 이를테면 0 과 10 사이에 있을 수 있는 값에 의해 스케일링될 수 있다.

[0087] 414 - 424 에서, 그 후 그 방사상 섹터와 연관된 파라미터들의 z-스코어들에 기초하여, 섹터 복합 파라미터에 하나 이상의 룰들이 적용될 수 있다.

[0088] 414A 에서, 임의의 방사상 섹터가 영역 및 강도 양자에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 특정된 값 (예컨대, 0.9) 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 414B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 5000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0089] 416A 에서, 임의의 방사상 섹터가 프랙탈에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 0.9 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 416B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 10,000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0090] 418A 에서, 임의의 방사상 섹터가 폼-1, 폼-2 및 엔트로피의 각각에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 0.9 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 418B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 7000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0091] 420A 에서, 임의의 방사상 섹터가 폼-1 및 폼-2의 각각에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 0.9 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 420B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 5000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0092] 422A 에서, 임의의 방사상 섹터가 폼-1 및 엔트로피의 각각에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 0.9 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 422B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 7000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0093] 424A 에서, 임의의 방사상 섹터가 폼-2 및 엔트로피의 각각에 대해 하나 이상의 특정된 기준들, 이를테면 0.9 보다 더 크거나 또는 동일한 z-스코어를 만족하는 경우, 424B 에서, 예컨대, 에너지화된 이미지의 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터에 추가적인 양 (예컨대, 10,000) 을 추가함으로써, 그 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 조절할 수 있다.

[0094] 414-424 에서, 414-424 의 룰들 중 하나보다 더 많은 룰로부터 섹터 복합 파라미터에 대한 중복 조절이 없도록, 이들 룰들 중 하나만이 실제로 적용되고 이행되도록, 이 하나 이상의 룰들은 (도 4 에 열거되고 나타낸 우선순위로) 평가될 수 있다

[0095] 430 에서, 왼손의 방사상 섹터 및 오른손의 방사상 섹터 양자에 대응하는 표 1 에서의 그들 신체 해부학적 구조 기관들 또는 시스템들에 대해, 이러한 왼손 및 오른손 방사상 섹터들에 대한 각각의 섹터 복합 파라미터들 간의 왼쪽 내지 오른쪽 차동 섹터 복합 파라미터 ("델타") 를 컴퓨팅할 수 있다. 델타가, 동일한 신체 해부학적 구조 기관 또는 시스템에 대응하는 이러한 왼손 및 오른손 방사상 섹터들에 대한 각각의 섹터 복합 파라미터들 중 어느 하나의 값의 50% 를 초과하는 경우, 동일한 신체 해부학적 구조 기관 또는 시스템에 대응하는 이러한 왼손 및 오른손 방사상 섹터들에 대한 각각의 섹터 복합 파라미터들에 추가적인 양 (예컨대, 20,000) 이 추가될 수 있다.

[0096] 432 에서, 414-430 과 관련하여 상기 기재된 바와 같이 조절한 후에, 예컨대, 섹터 복합 파라미터의 값을 특정된 정규화 양으로 승산 또는 제산함으로써 (예컨대, 100 으로 제산함으로써), 에너지화된 이미지의 각각의 방사상 섹터에 대한 섹터 복합 파라미터를 스케일링할 수 있다.

[0097] 434 에서, 결과적인 정규화된 섹터 복합 파라미터를, 피험자 내 (within-subject) 곡선 (예컨대, 동일한 피험자의 섹터 복합 파라미터들 모두로부터 컴파일된 정규 분포 곡선) 과 비교하고, 또한 집단 기반 곡선 (예컨대, 피험자 이외의 적어도 몇몇의 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여, 피험자들의 비교가능한 집단 또는 서브집단으로부터 동일한 섹터 복합 파라미터에 대한

정규 분포 곡선) 으로 피팅할 수 있다. 집단 기반 곡선은, 예컨대 의료 이력, 성별, 인종, 또는 연령과 같은 하나 이상의 인자들에 기초하여, 환자들의 비교가능한 서브집단에 기초할 수 있다. 피험자 내 곡선 내에서의 섹터 복합 파라미터의 위치는 스케일링되고 사용자에게 리포트될 수 있다. 집단 기반 곡선 내부에서의 섹터 복합 파라미터의 위치도 또한 스케일링되고 사용자에게 별도로 리포트될 수 있다.

[0098] 436 에서, 예에서, 2개의 통계적 모델링 분석 방법들이, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시에 대한 섹터 관계를 연관시키고 최적화하기 위해 채용될 수 있는데, 특화된 반응 표시는, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 '이슈' 또는 비정상의 심각도뿐만 아니라 질환 병인, 진행 또는 패턴을 나타낼 수 있다.

[0099] 제 1 통계적 접근법은, 각각의 섹터 및 계수-파라미터 조합에 대해 하나 이상의 확률들 및 증식 인자들을 생성할 수 있는, Naïve-Bayes 분석을 포함할 수 있다. 이들 인자들은 78개의 섹터들에 적용될 수 있다.

특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시자를 제공할 수 있는 결과적인 생리학 특정 복합 스코어가, 이를테면, 0 내지 5 또는 0 내지 25 (예컨대, 5개의 주요 기관 시스템들 중 하나에 대해, 예컨대 심혈관계, 0 내지 5 또는 0 내지 25, 신장계, 0 내지 5 또는 0 내지 25, 호흡기계, 0 내지 5 또는 0 내지 25, 위장계, 0 내지 5 또는 0 내지 25, 또는 간계, 0 내지 5 또는 0 내지 25) 의 스케일로, 생성될 수 있다. 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대한 물리학 특정 스코어가 높을수록, 그 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 이슈 또는 비정상이 있다는 확률적 예측이 더 커진다.

[0100] 채용가능한 제 2 통계적 접근법은, 예컨대, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용한, 로지스틱 회귀 (Logistic Regression) 를 포함할 수 있다. 예에서, 하나 이상의 증식 인자들이 각각의 섹터 및 계수-파라미터 조합에 대해 계산될 수 있다. 각각의 섹터에 대한 이들 확률적 결과물들을 이용하여, 각각의 섹터에 대해 랭킹이 생성될 수 있다.

[0101] 예에서, 예컨대, 수천 데이터 포인트들의 집단에 걸쳐, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여, 이들 확률들은 정규화되었고, 0 내지 25 로부터의 스코어링 시스템으로 번역되었다. 25 의 스코어는, 이미지가 분석되고 있는 특정 개인에 대해 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 이슈 또는 비정상이 있다는 최고 확률을 나타낼 수 있다.

[0102] 0 내지 25 범위 예와 같은, 환자 특정 또는 집단 기반 범위 내에서, 서브범위들이 정의될 수 있는데, 예컨대 정상 반응 (예컨대, 0 내지 10), 만성 반응 (예컨대, 11 내지 16), 및 응급 또는 급성 반응 (예컨대, 17 내지 25) 을 각각 나타낼 수 있다. 이들 서브범위들은, 이러한 생리학 특정 복합 스코어들의 환자 특정 또는 집단 기반 분포에서의 특정된 컷오프 값에 대응하도록 스케일링될 수 있다. 예를 들어, 0 내지 10 서브범위는 환자 특정 또는 집단 기반 분포 상의 68% 컷오프 값 (포함) 내의 값들에 대응할 수 있고, 서브범위 11 내지 16 은 69% 컷오프 값과 95% 컷오프 값 (포함) 사이의 값들에 대응하도록 스케일링될 수 있고, 서브범위 17 내지 25 는 95% 컷오프 값보다 더 큰 값들에 대응하도록 스케일링될 수 있다. 상기 예는 0 내지 25 로부터의 스케일을 사용하여 기재되어 있지만, 다른 스케일 (예컨대, 0 내지 5) 이 선택되어 사용될 수 있다.

[0103] 예컨대, 생리학 특정 복합 스코어에 대해, 그것의 하부 계수들/파라미터들 중 하나 이상에 대해, 또는 다른 적어도 2D 공간 또는 시공간 반응 정보에 대해, 시간 경과 (예컨대, 일, 주일, 월 또는 년의 기간 경과에 따른) 에 따른 동향을 실시할 수 있다. 예에서, 예컨대, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 동향 기반 생리학적 상태 표시 또는 다른 특화된 반응 표시를 제공하기 위해, 하나 이상의 이러한 동향들은 분석될 수 있다.

[0104] 리포트 작성 및 제시 예들

[0105] 예에서, 상기 기재된 바와 같이 발생된 정보 (예컨대, 파라미터들, 생리학 특정 복합 스코어들, 또는 동향들 중 하나 이상) 는, 진찰전문의사, 간병인, 또는 다른 사용자에게 제시될 수 있다. 이것은 사용자에게 또는 자동화 프로세스에 디스플레이되거나 인쇄되거나 또는 다른 방식으로 제공될 수 있는 하나 이상의 텍스트 또는 회화 리포트들, 차트들 또는 이미지들의 폼으로 있을 수 있다.

[0106] 도 5 는 사용자에게 제시될 수 있는 리포트의 설명적인 예를 나타낸다. 도 5 의 예에서, 생리학 특정 복합 스코어들은, 예컨대, 다양한 특정 신체 해부학적 구조 위치들, 컴포넌트들 또는 시스템들과 연관하여, 사용자에

게 제시될 수 있다 (특정 생리학 특정 복합 스코어에 대해 왼쪽 및 오른손들로부터 별도의 생리학적 특정 복합 스코어들이 발생되는 경우 "L" 또는 "R" 이라고 주석이 달려 있을 수 있음). 그리하여, 도 5 의 설명적인 예에서, 스코어들은 그들 각각의 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템 (예컨대, 눈 (L), 눈 (R), 귀/코/부비강 (L), 귀/코/부비강 (R), 턱/치아 (L), 턱/치아 (R), 경추, 흉추, 요추, 천골, 미골/골반, 신경계, 시상하부, 뇌하수체, 송과체, 대뇌 피질, 대뇌 혈관들, 면역계, 비장 등) 과 시각적으로 대응되게 제시되며, 이는 결국 더 많은 포괄 시스템들로 조직화될 수 있다 (예컨대, "감각 & 골격계들", "신경 & 면역계들" 등).

[0107] 예에서, 사용자에게 제시되는 생리학적 특정 복합 스코어들은, "물리적" 및 "자율적" 복합 스코어들 양자를 포함할 수 있다. 물리적 복합 스코어들은, 상기 기재된 바와 같이, 적소의 유전체 배리어 (103) 로 취득될 수 있는 에너지화된 이미지들로부터, 결정될 수 있다. 자율적 복합 스코어들은, 상기 기재된 바와 같이, 적소의 유전체 배리어 없이 취득될 수 있는 에너지화된 이미지들로부터, 결정될 수 있다. 자율적 복합 스코어들은 피험자의 불안 또는 스트레스로부터 일어나는 컴포넌트를 포함할 수 있다. 물리적 복합 스코어들은 피험자의 불안 또는 스트레스로부터 일어나는 이러한 컴포넌트를 감쇠시킬 수 있다.

[0108] 도 5 의 예에서, 물리적 및 자율적 복합 스코어들 양자는, 그들이 정상 범위 내에 있는지, 또는 그들이 정상 범위 밖에 있는지를 사용자가 쉽게 말할 수 있도록 제시될 수 있다. 마찬가지로, 물리적 및 자율적 복합 스코어들은, 그들이 왼손 이미지들 (L) 을 사용하여 획득되었는지 또는 오른손 이미지들 (R) 을 사용하여 획득되었는지를 사용자가 쉽게 말할 수 있도록 제시될 수 있다. 도 5 의 예에서, 이것은, 정상 물리적 (L), 정상 물리적 (R), 물리적 범위 밖 (L), 물리적 범위 밖 (R), 자율적 범위 밖 (L), 자율적 범위 밖 (R), 정상 자율적 (L), 및 정상 자율적 (R) 과 같은: 구별들의 작성을 도울 수 있는 별도의 칼럼들에 복수의 스코어들을 제시함으로써 달성될 수 있다. 특정 복합 스코어는 적절한 칼럼 내에 배치될 수 있다. 도 5 의 예에서, 사용자의 주의는 물리적 및 자율적 범위 밖 값들을 비교하거나 또는 보기 위해 한가운데의 칼럼들을 향해 있을 수 있다.

[0109] 0 내지 25 스케일을 사용한 예에서, 0 과 10 (포함) 사이의 범위에서의 생리학적 특정 복합 스코어 값들은 정상으로 간주될 수 있고, 임의의 특별한 컬러 없이 디스플레이될 수 있고, 11 과 16 (포함) 사이의 범위에서의 값들은 만성 전기생리학 컨디션들 또는 패턴들을 나타내는 것으로 간주될 수 있고, 특정 컬러 (예컨대, 적색) 로 디스플레이될 수 있고, 그리고 17 과 25 (포함) 사이의 범위에서의 값들은 보다 응급 또는 급성 전기생리학 컨디션들 또는 패턴들을 나타내는 것으로 간주될 수 있고, 특정 컬러 (예컨대, 적색) 로 디스플레이되고 그 밖에 하이라이트 (예컨대, 황색 하이라이트 백그라운드) 될 수 있다. 상기 예는 0 내지 25 로부터의 스케일을 사용하여 기재되어 있지만, 다른 스케일 (예컨대, 0 내지 5) 이 선택되고 사용될 수 있다.

[0110] 예에서, 동일한 피험자로부터 이미 획득된 데이터의 베이스라인 또는 분포에 대해 "정상" 및 "범위 밖" 이 결정될 수 있는, 도 5 의 예에 도시된 바와 같은 제 1 ("셀프 스케일") 리포트가 제공될 수 있고, 피험자들의 집단 또는 서브집단으로부터 이미 획득된 데이터의 베이스라인 또는 분포에 대해서와 같이, 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여 "정상" 및 "범위 밖" 이 결정될 수 있는, 도 5 의 예에 도시된 바와 같은 제 2 ("집단 비교") 리포트가 제공될 수 있다. 예에서, 이러한 셀프 스케일 및 집단 비교 리포트들 양자는, 사용자 또는 자동화 프로세스에 디스플레이되거나 또는 다른 방식으로 제시될 수 있는 텍스트 또는 회화 리포트에 조합될 수 있다. 예에서, 사용자는 개별 리포트들 중 하나 또는 양자를 디스플레이할지 또는 조합된 리포트를 디스플레이할지를 선택할 수 있다.

[0111] 도 6 은 사용자에게 제시될 수 있는 리포트의 다른 설명적인 예를 나타낸다. 도 6 의 예에서, 생리학 특정 복합 스코어들은, 나타낸 바와 같이, 표로 제시될 수 있다. 표는, 예컨대, 물리적 시스템 측정들 (예컨대, 용량성 배리어 없이 획득된 에너지화된 이미지들을 사용하여 결정됨) 및 자율적 시스템 측정들 (예컨대, 용량성 배리어를 이용하여 획득된 에너지화된 이미지들을 사용하여 결정됨) 양자에 대해 측 (왼손, 오른손) 에 의해, 또는 기관에 의해, 구분될 수 있다. 예에서, 제시된 표는, 예컨대, 하나 이상의 기관들에 의해, 자율적 또는 물리적에 의해, 또는 하나 이상의 다른 사용자 특정된 디스플레이 필터 특성들 (예컨대, 낮음에서 높음으로 또는 높음에서 낮음으로 생리학 특정 복합 스코어와 같음) 에 의해, 사용자 필터링될 수 있다.

[0112] 도 5 및 도 6 에 나타낸 예들 또는 다른 예들에서, 예컨대, 기관 시스템 결과들 간, 물리적 및 자율적 결과들 간, 왼손 및 오른손 결과들 간의 관계들을 사용자가 이해하는 것을 도울 수 있거나, 또는 임의의 다른 방식으로 사용자 해석을 지원하기 위해, 텍스트 또는 다른 설명적 내용이 또한 제공될 수 있다. 예를 들어, 어떤 특

정 신체 해부학적 구조 위치들, 컴포넌트들 또는 시스템들의 생리학 특정 복합 스코어들은 다른 생리학 특정 복합 스코어들과 상호작용한다고 여겨진다. 다른 예에서, 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대한 왼손 및 오른손 생리학적 특정 복합 스코어들 (또는 이러한 생리학 특정 복합 스코어들의 세트) 간의 보다 큰 차이는, 대응하는 병리학적 생리학적 상태의 존재의 보다 큰 가능성과 관련이 있을 수 있다.

[0113] 예에서, 사용자에게 디스플레이되거나 또는 다른 방식으로 제시된 정보가, 생리학적 특정 복합 스코어들에 초점을 맞출 필요는 없으며, 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 대응하는 특정 신체 해부학적 구조 위치들, 컴포넌트들 또는 시스템들에 관한 정보, 또는 임의의 유익한 설명적 테스트와 함께 선택적으로 제시될 수 있는, 하나 이상의 파라미터들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 설명적인 예에서, 이것은, 상기 기재된 레퍼런스-서브젝티브 또는 레퍼런스-오브젝티브 파라미터들, 또는 레퍼런스-서브젝티브 또는 레퍼런스-오브젝티브 파라미터들 간의 차이들, 또는 이들 중 임의의 것에서의 하나 이상의 동향들에 관한 정보를, 예컨대 이러한 정보가 피험자의 신경계 이슈들에 의해 어떻게 영향을 받을 수 있는지의 해석 설명과 함께, 포함할 수 있다.

[0114] 삭제

[0115] 삭제

[0116] 캘리브레이션 예들

[0117] 예에서, 본 명세서에 기재된 시스템은 상기 기재된 바와 같이 에너지화된 이미지들을 취득하기 위해 캘리브레이션될 수 있다. 예에서, 이 캘리브레이션은, 예컨대, 실제 에너지화된 이미지들이 피험자로부터 취득되게 될 동일 날짜에, 이하 설명되는 바와 같이 실시될 수 있다.

[0118] 먼저, 일련의 10개의 에너지화된 손가락 이미지들은, 인간 손가락 대신에 캘리브레이션 프로브이 특정된 제조를 이용하여 취득될 수 있고, 그 후 매트릭스 분석이 수행될 수 있다. 각각의 이미지는 2개의 공간 차원들 (예컨대 x=320 픽셀들 바이 y=240 픽셀들) 을 갖는 강도 매트릭스 및 강도 차원에 의해 표현될 수 있다.

[0119] 그 후, 이미지 데이터는, 예컨대 강도 및 지리적 위치 (손가락 포지션) 에 있어서의 가변성을 결정하기 위해, 프로세싱될 수 있다. 10개의 이미지들 각각은 캘리브레이션 템플릿 이미지에 대해 중심에 있고, 그 후 캘리브레이션 템플릿 이미지에 대해 비교된다. 이미지 및 캘리브레이션 이미지의 지리적 위치와 강도 사이의 차이의 각각의 측정이 결정될 수 있다.

[0120] 예에서, 캘리브레이션 템플릿 이미지는, 몇몇 상이한 카메라들로부터 시간 경과에 따라 모은 캘리브레이션 이미지들에 기초하여 결정될 수 있고 그리고 예컨대 수백개의 이미지들에 걸쳐, 가변성에 대해 평가될 수 있는 계산된 복합 매트릭스일 수 있다. 예에서, 캘리브레이션 템플릿 이미지는, 시간 경과에 따라 모은 다양한 캘리브레이션 이미지들로부터 5 도의 대표적인 방사상 프로파일을 발생시킴으로써 확립될 수 있고, 이 대표적인 방사상 프로파일은 360도 캘리브레이션 템플릿 이미지를 형성하기 위해 5도 증분으로 72회 복제될 수 있다.

[0121] 예에서, 캘리브레이션 템플릿 이미지는, 특정된 사이즈, 형상 또는 재료 (예컨대, 텅스텐 복합 고체 원통형 금속 프로브) 와 같은, 특정된 제조의 캘리브레이션 프로브를 사용하여 모은 하나 이상의 캘리브레이션 이미지들에 기초하여 결정될 수 있는 계산된 복합 매트릭스일 수 있다. 캘리브레이션 프로브는 유리 전극 상에 직접 배치될 수 있고, 하나 이상의 이미지들이 획득될 수 있다. 예에서, 5개의 이미지들이 캡처될 수 있지만 기록되지는 않으며, 다음 10개의 이미지들이 캡처되고 기록된다. 캘리브레이션 프로브의 10개의 기록된 이미지들은 다음과 같이 분석될 수 있다.

[0122] 먼저, 백그라운드 노이즈는, 예컨대 캘리브레이션 프로브 이미지 (예컨대, 캘리브레이션 프로브 이미지의 내측 에지) 에 있어서의 최고 강도 기울기를 발견함으로써, 결정될 수 있다. 그 후, 반경 벡터가 내측 에지 (최고 강도 기울기) 에 대해 일관될 때까지 더 낮은 강도 픽셀들은 제거될 수 있다. 이 반경 벡터는, 이미지의 중심으로부터 최고 강도 기울기에 의해 표현되는 바와 같은 캘리브레이션 프로브의 내측 에지로의 픽셀들의 수로서 계산될 수 있다.

[0123] 다음으로, 캘리브레이션 프로브 이미지의 중심으로부터, 내측 에지 반경 벡터의 길이의 특정된 배수들을 사용하여 발생되는 링들이 계산될 수 있다 (예컨대, 1.2 * 반경 벡터의 길이, 1.4 * 반경 벡터의 길이, 반경 벡터의 길이의 1.8배 등). 이러한 링들은 동일한 간격으로 있을 수 있다. 각각의 이러한 링 내부에서, 영역 및

평균 강도는, 유사한 파라미터 계산과 관련하여 상기 기재된 바와 같이, 계산될 수 있다. 각각의 링에 대해 영역 및 평균 강도의 일관성은 총 10개의 기록된 캘리브레이션 프로브 이미지들에 걸쳐 분석될 수 있고, +/- 1 표준 편차의 범위가 계산될 수 있다. 표준 편차가 특정된 범위 내에 있는 경우, 캘리브레이션의 허용가능한 레벨이 존재한다고 선언될 수 있고, 실제 에너지화된 손가락끝 이미지들의 취득 및 프로세싱이 시작될 수 있다.

그렇지 않으면, 캘리브레이션의 허용불가능한 레벨이 존재한다고 선언될 수 있고, 그리고 (1) 실제 에너지화된 손가락끝 이미지들의 취득 및 프로세싱이 금지, 방지 또는 검정될 수 있고, 또는 (2) 하나 이상의 데이터 취득 또는 신호 프로세싱 파라미터들이 조절되고 사용될 수 있다.

[0124] 동적 이미징 예들

[0125] 본 명세서에 기재된 장치들 및 방법들은 정적 이미지 캡처 및 분석 (또는 다른 정적 적어도 2D 공간 반응 캡처 또는 분석) 을 이용하는 것을 포함할 뿐만 아니라, 추가적으로 또는 대안적으로 동적 이미지 캡처 및 분석, 예컨대 적어도 2 (공간) 차원 시공간 반응 캡처 또는 분석을 사용하는 것을 포함할 수 있다. 설명적인 예에서, 정적 이미지 캡처 프로세스는, 예컨대 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어에 의해 확립될 수 있는, 초기 특정된 램프업 (ramp-up) 지연 후에, 초당 10개의 프레임들이 캡처될 수 있는, 이미지들을 0.5 초의 노출 주기 동안 캡처함으로써, 0.5초 노출 주기 동안 5개의 정적 이미지 프레임들을 캡처하는 것을 포함할 수 있다. 설명적인 예에서, 동적 이미지 캡처 프로세스는, 예컨대 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어에 의해 확립될 수 있는, 초기 200 밀리초 지연 후에, 예컨대 초당 10 프레임의 이미지 캡처 레이트를 사용하여, 0.5초와 30초 사이에 있을 수 있는 노출 주기 동안 이미지들을 캡처하는 것을 포함할 수 있다. 이것은 30초 노출 주기 동안 300개 가까이 이미지 프레임들을 캡처하는 것을 야기할 수 있다.

[0126] 예에서, 동적 이미지 또는 시공간 반응 분석은, 이미지들의 동적 이미징 세트에서의 각각의 이미지 프레임에 대한 파라미터들 및 계수들 (상기 기재된 바와 같음) 을 컴퓨팅하는 것, 및 하나 이상의 이러한 파라미터들 및 계수들의 주파수 반응을 평가하기 위해 푸리에 또는 고조파 분석을 선택적으로 수행하는 것을 포함할 수 있다.

이러한 주파수 도메인 정보는, 예컨대, 환자 분포 내 또는 집단 기반 분포와의 통계적 비교에 의해, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시 또는 다른 특화된 반응 표시의 결정에 사용될 수 있다. 이러한 주파수 도메인 정보는 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 생리학적 상태 표시 또는 다른 특화된 반응 표시의 특이성 또는 감도를 더욱 향상시킬 수도 있다고 여겨진다.

[0127] 각각의 파라미터는, 각각의 사람 및 이 사람에 대한 각각의 기관 시스템에 대해 독특한, 계산가능한 고유한 주파수 측정을 제공할 수 있고, 그 복합 프로파일은, 예컨대 시스템을 사용하여 피험자의 나중 인식 또는 식별을 위해, 개인들의 프로파일 정보를 산출할 수도 있다고 여겨진다. 개별 파라미터들, 계수들, 또는 복합 프로파일의 주파수 측정은, 피험자의 생리학적 상태를 결정하기 위해 비교가 이루어질 수 있는, 베이스라인 측정을 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0128] 삭제

[0129] 삭제

[0130] 삭제

[0131] 삭제

[0132] 삭제

[0133] 삭제

[0134] 삭제

[0135] 삭제

[0136] 삭제

[0137] 삭제

[0138] 삭제

[0139] 삭제

[0140] 삭제

[0141] 삭제

[0142] 삭제

[0143] 삭제

[0144] 삭제

[0145] 삭제

[0146] 삭제

[0147] 삭제

[0148] 삭제

[0149] 삭제

[0150] 삭제

[0151] 삭제

[0152] 삭제

[0153] 삭제

[0154] 삭제

[0155] 삭제

[0156] 삭제

[0157] 삭제

[0158] 삭제

[0159] 삭제

[0160] 삭제

[0161] 삭제

[0162] 삭제

[0163] 삭제

[0164] 삭제

[0165] 삭제

[0166] 삭제

[0167] 삭제

[0168] 삭제

[0169] 삭제

[0170] 추가적인 유의사항들 & 실시예들

[0171] 실시예 1 은, 신체 부분, 예컨대 피험자의 손가락 또는 발가락 주위와 연관된 가시 또는 다른 광 (예컨대, 가시 스펙트럼과 UV 스펙트럼 (포함) 사이의 전자기 스펙트럼에서) 의 적어도 2 (공간) 차원 (2D) 공간 또는 시공간 반응 정보 (이를테면 이미지, 시계열의 이미지들, 또는 이미지들로부터 유도된 주파수 도메인 또는 시간-주파수 정보 또는 다른 반응 정보) 를 획득하는 것을 사용하거나 또는 포함할 수 있는, 주제 (이를테면 장치, 방법, 동작들을 수행하는 수단, 또는 저장 디바이스 또는 다른 유형의 비일시적 디바이스-판독가능한 매체 (디바이스에 의해 수행될 때에, 디바이스로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령들을 포함함)) 를 포함할 수 있다. 공간 반응 정보는, 서로 직교하는 적어도 제 1 및 제 2 공간 차원들에 관한 정보를 제공할 수 있는 광 검출기에서 획득될 수 있고, 시간 또는 주파수 차원을 선택적으로 포함할 수 있다. 광은, 손가락 또는 발가락 주위에서 광 검출기에서 광을 생성하기에 충분한 손가락 또는 발가락의 전자기장 (예컨대, 전기) 자극에 대한 반응으로 획득될 수 있다.

[0172] 공간 반응 정보는, 이미지 정보가 획득된 손가락 또는 발가락으로부터 멀리 있는 (예컨대, 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계 또는 간계 중 선택된 특정 하나에 대해 특정적인) 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템 에 매핑, 등록, 또는 다른 방식으로 연관될 수 있다. 연관시키는 것은, 예를 들어, 시계열의 이미지들과 같은, 적어도 2 공간 차원 시공간 반응 정보에 포함될 수 있는 적어도 2D 공간 반응 정보를 방사상 섹터화하는 것을 포함할 수 있다. 복수의 파라미터들 (예컨대, 중심 점, 최소 반경, 최대 반경, 이미지 각도, 백그라운드 노이즈 레벨, 내측 반경, 영역, 강도, 폼-1, 폼-2, 엔트로피, 프랙탈, 레퍼런스-서브젝티브, 또는 브레이크) 이 컴퓨팅될 수 있다. 계수들 또는 파라미터들을 컴퓨팅하는 것은, 방사상 섹터화된 2D 공간 반응 정보를 사용하여, 특정 방사상 섹터 (또는 모든 방사상 섹터들의 세트보다 더 작은 방사상 섹터들의 특정된 서브 세트) 에 대해 컴퓨팅될 수 있는, 파라미터들 (예컨대, 영역, 강도, 폼-1, 폼-2, 엔트로피, 프랙탈, 레퍼런스-서브젝티브, 또는 브레이크) 중 적어도 하나를 컴퓨팅하는 것을 포함할 수 있다.

[0173] 피험자 이외의 적어도 몇몇 환자들을 이용하는 것을 포함하는 환자들의 집단을 나타내는 (예컨대, 메모리 회로, 데이터베이스에 저장되거나, 또는 획득된) 임상 지식 베이스로부터의 정보를 사용하여, 파라미터들 중 적어도 하나가 조절 (예컨대, 스케일링, 정규화, 폐기) 되거나 또는 (예컨대, 대응하는 임계 값에, 또는 값들의 집단 또는 서브집단 분포에) 비교될 수 있다.

[0174] 적어도 하나의 조절된 파라미터는, 공간 반응 정보를 사용하여, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시 (예컨대, 생리학적 상태 표시자의 오즈비 또는 다른 폼) 를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0175] 실시예 2 는, 실시예 1 의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예 1 의 주제와 선택적으로 조합되어, (1) 적어도 하나의 다른 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템 또는 (2) 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템의 정상 생리학적 상태 중 적어도 하나에 대하여 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템의 비정상 생리학적 상태의 상대적 위험 (예컨대, 오즈비 또는 다른 표시를 사용함) 을 표시하는 특화된 반응 표시를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0176] 실시예 3 은, 실시예들 1 또는 2 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 또는 2 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 예컨대, 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하기 전에, 예컨대, 적어도 2D 공간 반응 정보의 적어도 하나의 지정된 영역 내 (예컨대, 손가락끝의 아웃라인에 대응하는 타원 또는 다른 영역 내) 의 하나 이상의 공간 반응 아티팩트들을 감쇠 또는 무시하기 위해, 사전프로세싱되는 적어도 2D 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0177] 실시예 4 는, 실시예들 1 내지 3 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 3 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 예컨대, 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하기 전에, 예컨대, 적어도 2D 공간 반응 정보를 회전 또는 병진 중 적어도 하나에 의해 자동으로 배향시키기 위해, 적어도 2D 공간 반응 정보가 사전프로세싱될 수 있도록 구성된 신호 프로세서 회로를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다. 이것은 상기 설명된 바와 같이, 라이브 이미지를 사용하여 에너지화된 이미지를 몇도 이내로 배향시키는 것을 포함할 수 있다.

[0178] 실시예 5 는, 실시예들 1 내지 4 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 4 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 예컨대, 복수의 파라미터들을 컴퓨팅하기 전에, 예컨대, 2D 공간 반응 정보를 캘리브레이션하기 위해, 사전프로세싱되는 적어도 2D 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.
이러한 캘리브레이션은, 피험자의 손가락 또는 발가락 대신에 캘리브레이션 프로브 (예컨대, 고체 원통형 팅

스텐 또는 다른 금속 캘리브레이션 프로브) 의 특정된 제조 (예컨대, 사이즈, 형상, 재료) 를 이용하여 획득된 캘리브레이션 적어도 2D 공간 반응 정보를 사용하는 것을 포함할 수 있다.

[0179] 실시예 6 은, 실시예들 1 내지 5 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 5 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 상이한 광 검출기들에 걸쳐서 적어도 2D 공간 반응 정보를 정규화하기 위해 캘리브레이션 적어도 2D 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다. 이것은 본 명세서에 기재된 바와 같은 상이한 장치들에 의해 이루어진 측정들 사이의 가변성을 감소 또는 제거하는 것을 도울 수 있다.

[0180] 실시예 7 은, 실시예들 1 내지 6 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 6 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 파라미터들 중 적어도 하나를 조절하기 위해 캘리브레이션 적어도 2D 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0181] 실시예 8 은, 실시예들 1 내지 6 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 6 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 적어도 2D 공간 반응 정보가 파라미터들 중 적어도 하나를 컴퓨팅하기 위해 사용하기에 적합한지의 여부를 검정하기 위해 캘리브레이션 적어도 2D 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0182] 실시예 9 는, 실시예들 1 내지 7 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 7 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 독점적이고 그리고 다른 특정 신체 해부학적 구조, 위치들, 컴포넌트들 또는 시스템들을 배제하는 특화된 반응 표시를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0183] 실시예 10 은, 실시예들 1 내지 9 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 9 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 적어도 2D 공간 광 강도 합계 및 밀도 정보를 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 포함하는 연관시키는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0184] 실시예 11 은, 실시예들 1 내지 10 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 10 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 피험자의 손가락 또는 발가락에 전자기장 또는 전기 자극을 제공하도록 구성될 수 있는 전극을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다. 자극은 AC 전기 자극을 포함할 수 있다. 전극은 피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광의 적어도 일부를 통과시키기에 충분히 투명할 수 있다. 광 검출기가 장치에 포함될 수 있다. 광 검출기는 전극으로부터, 피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광의 통과된 적어도 일부를 수신하도록 구성될 수 있다. 광 검출기는 피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광의 적어도 2차원 (2D) 공간 반응 정보를 신호 프로세서 회로에 제공하도록 구성될 수 있다. 유전체 배리어가, 예컨대 (1) 피험자의 손가락 또는 발가락과 (2) 전극 또는 광 검출기 사이에 제공될 수 있다. 유전체 배리어는, 피험자의 손가락 또는 발가락 주위에서 가시 또는 다른 광의 적어도 일부를 통과시키기에 충분히 투명하도록 구성될 수 있다. 특화된 반응 표시는 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 독점적일 수 있고, 다른 특정 신체 해부학적 구조, 위치들, 컴포넌트들 또는 시스템들을 배제할 수 있다. 연관시키는 것은, 적어도 2D 공간 광 강도 합계 및 밀도 정보 양자를 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 포함할 수 있다. 공간 반응 정보는 적어도 2D 제 1 공간 반응 정보 및 적어도 2D 제 2 공간 반응 정보를 포함할 수 있다. 연관시키는 것은, (1) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 적어도 2D 제 1 공간 반응 정보, 및 (2) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 적어도 2D 제 2 공간 반응 정보 사이에서 결정될 수 있는 차동 또는 다른 상대적 정보를 사용하여 특화된 반응 정보를 컴퓨팅하는 것을 포함할 수 있다.

[0185] 실시예 12 는, 실시예들 1 내지 11 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 11 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 적어도 2D 제 1 공간 반응 정보 및 적어도 2D 제 2 공간 반응 정보를 포함하는 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다. 연관시키는 것은, (1) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 적어도 2D 제 1 공간 반응 정보, 및 (2) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 적어도 2D 제 2 공간 반응 정보 사이에서 결정된 차동 또는 다른 상대적 정보를 사용하여 특화된 반응 정보를 컴퓨팅하는 것을 포함할 수 있다.

[0186] 실시예 13 은, 실시예들 1 내지 12 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 12 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 공간 광 강도 합계 정보 및 공간 광 강도 밀도 정보의 각각의 시간 경과에 따른 동향을 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 포함하는 연관시키는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0187] 실시예 14 는, 실시예들 1 내지 13 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 13 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 공간 광 강도 정보의 평균 강도 및 영역의 다항식 관계를 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 포함하는 연관시키는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0188] 실시예 15 는, 실시예들 1 내지 14 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 14 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 특화된 반응 정보를 사용하여 생리학적 상태 표시자 (예컨대, 비정상 생리학적 상태의 상대적 가능성을 표시하는 오즈비) 를 결정하는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다. 생리학적 상태 표시자는 사용자 또는 자동화 프로세스에 제공될 수 있다.

[0189] 실시예 16 은, 실시예들 1 내지 15 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 15 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 심혈관계, 위장/내분비계, 호흡기계, 신장계 또는 간계 중 선택된 특정 하나를 포함하는 소정의 특정 신체 해부학적 구조 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0190] 실시예 17 은, 실시예들 1 내지 16 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 16 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 공간 반응 정보의 엔트로피 파라미터를 결정하는 것을 포함하는 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0191] 실시예 18 은, 실시예들 1 내지 17 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 17 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 환형의 내측 제 1 반경과 환형의 외측 제 2 반경 사이의 특정된 중심의 제 1 환형 구역 내부에 있는 공간 반응 정보의 폼-1 파라미터를 결정하는 것을 포함하는 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0192] 실시예 19 은, 실시예들 1 내지 18 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 18 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 환형의 내측 제 1 반경과 환형의 외측 제 3 반경 사이의 특정된 중심의 제 2 환형 구역 내부에 있는 공간 반응 정보의 폼-2 파라미터를 또한 결정하는 것을 포함하는 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있고, 제 3 반경은 제 2 반경을 초과한다.

[0193] 실시예 20 은, 실시예들 1 내지 19 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 19 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, (1) 특정된 임계 값을 초과하는 공간 반응 픽셀들의 둘레 및 (2) 특정된 임계 값을 초과하는 공간 반응 픽셀들의 둘레에 있어서의 공간 변화를 이용하여 공간 반응 정보의 프랙탈 파라미터를 결정하는 것을 포함하는 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0194] 실시예 21 은, 실시예들 1 내지 20 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 20 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 적어도 2D 제 1 공간 반응 정보 및 적어도 2D 제 2 공간 반응 정보를 포함하는 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있고, 공간 반응 정보를 특화된 반응 표시로 번역하는 것은, (1) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 제 1 공간 반응, 및 (2) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 제 2 이미지 사이에서 결정된 제 1 차동 정보를 사용하는 것을 포함하고;

[0195] 공간 반응은 적어도 2D 제 3 공간 반응 및 적어도 2D 제 4 공간 반응을 포함하고, 공간 반응 정보를 특화된 반응 표시로 번역하는 것은, (1) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재시에 캘리브레이션 공간 반응으로서 획득된, 제 3 공간 반응, 및 (2) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재 없이 캘리브레이션 이미지로서 획득된, 제 4 공간 반응 사이에서 결정된 제 2 차동 정보를 사용하는 것을 포함한다.

[0196] 실시예 22 는, 실시예들 1 내지 21 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 21 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 동일한 피험자 및 동일한 날짜의 캘리브레이션 공간 반응으로부터 획득되는 제 2 공간 반응, 제 3 공간 반응, 및 제 4 공간 반응을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0197] 실시예 23 은, 실시예들 1 내지 22 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 22 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 동일한 피험자로부터 획득되는 제 1 공간 반응 및 제 2 공간 반응을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있고, 제 3 공간 반응 및 제 4 공간 반응은 상이한 피험자들로부터의 복합 정보에 의해 획득된다.

[0198] 실시예 24 는, 실시예들 1 내지 23 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 23 중 어느

것의 주제와 선택적으로 조합되어, 제 1 공간 반응 및 제 2 공간 반응을 포함하는 공간 반응을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있고, 공간 반응 정보를 특화된 반응 표시로 번역하는 것은, (1) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재시에 획득된, 제 1 공간 반응; 및 (2) 손가락 또는 발가락과 광 검출기 사이의 유전체 배리어의 존재 없이 획득된, 제 2 공간 반응의 각각에 대해 결정되는 바와 같이, 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 파라미터를 사용하여 특화된 반응 표시를 컴퓨팅하는 것을 포함한다.

[0199] 실시예 25 는, 실시예들 1 내지 19 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 19 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 활성 픽셀들의 (1) 복합 강도 및 (2) 공간 범위로부터 결정된 레퍼런스-서브젝티브 파라미터를 사용하여 생리학적 상태 표시자를 컴퓨팅하는 것을 포함하는 특화된 반응 표시를 제공하기 위해 공간 반응 정보를 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0200] 실시예 26 는, 실시예들 1 내지 25 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 25 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 관심있는 파라미터의 주파수 대역폭의 2 배를 초과하는 샘플링 레이트에서 관심있는 샘플링 주기 동안 반복해서 공간 반응 정보를 샘플링하는 것; 관심있는 파라미터의 주파수 특성을 결정하는 것; 및 관심있는 파라미터의 주파수 특성을 사용하여 생리학적 상태 표시를 결정하는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0201] 실시예 27 은, 실시예들 1 내지 26 중 어느 것의 주제를 포함 또는 사용하고, 또는 실시예들 1 내지 26 중 어느 것의 주제와 선택적으로 조합되어, 피험자의 시각적 일러스트레이션을 디스플레이하는 것; 및 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템을, 소정의 특정 신체 해부학적 구조, 위치, 컴포넌트 또는 시스템에 대해 특정적인 특화된 반응 표시자에 관한 정보로 라벨링하는 것을 선택적으로 포함 또는 사용할 수 있다.

[0202] 이들 비제한적인 실시예들은 임의의 치환 또는 조합으로 조합될 수 있다.

[0203] 상기 상세한 설명은, 상세한 설명의 일부를 형성하는 첨부 도면들에 대한 참조를 포함한다. 도면들은, 예시로써, 본 발명의 실시될 수 있는 특정 실시형태들을 도시한다. 이들 실시형태들은 또한 본 명세서에 "실시예들" 로서 지칭된다. 이러한 실시예들은 도시되거나 또는 기재된 것들 이외의 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 하지만, 본 발명자들은 또한, 도시되거나 또는 기재된 이들 엘리먼트들만이 제공되는 실시예들을 고려한다. 게다가, 본 발명자들은 또한, 본 명세서에 도시되거나 또는 기재된 특정 실시예 (또는 그 하나 이상의 양태들) 와 관련하여 또는 다른 실시예들 (또는 그 하나 이상의 양태들) 과 관련하여 도시되거나 또는 기재된 이들 엘리먼트들 (또는 그 하나 이상의 양태들) 의 임의의 조합 또는 치환을 사용한 실시예들을 고려한다.

[0204] 이 문서와 참조에 의해 통합된 임의의 문서들 간의 모순되는 사용들이 있을 경우, 이 문서에서의 사용이 제어한다.

[0205] 이 문서에서, 특허 문헌들에서 흔한 바와 같이, 용어들 "a" 또는 "an" 은, "적어도 하나" 또는 "하나 이상"의 임의의 다른 예시들 또는 사용들과는 독립적으로, 하나 또는 하나보다 많음을 포함하도록 사용된다. 이 문서에서, 용어들 "또는" 은, 달리 나타내지 않는 한, "A 또는 B" 가 "A 이고 B 는 아님", "B 이고 A 는 아님" 그리고 "A 와 B" 를 포함하도록, 비배타적인 또는을 지칭하도록 사용된다. 이 문서에서, 용어들 "포함하는 (including)" 및 "라는 (in which)" 은, 각각의 용어들 "구비하는 (comprising)" 및 "여기서 (wherein)" 의 알기 쉬운 영어 등가물들로서 사용된다. 또한, 하기 청구항들에서, 용어들 "포함하는" 및 "구비하는" 은 개방형이며, 즉, 청구항에서의 이러한 용어 이후에 열거된 것들 이외의 엘리먼트들을 포함하는 시스템, 디바이스, 물품 또는 프로세스는 여전히 그 청구항의 범위 내에 있는 것으로 간주된다. 게다가, 하기 청구항들에서, 용어들 "제 1", "제 2", 및 "제 3" 등은 단지 라벨들로서 사용되며, 그들의 대상들에 대한 수치 요건들을 부과하기 위해 의도된 것이 아니다.

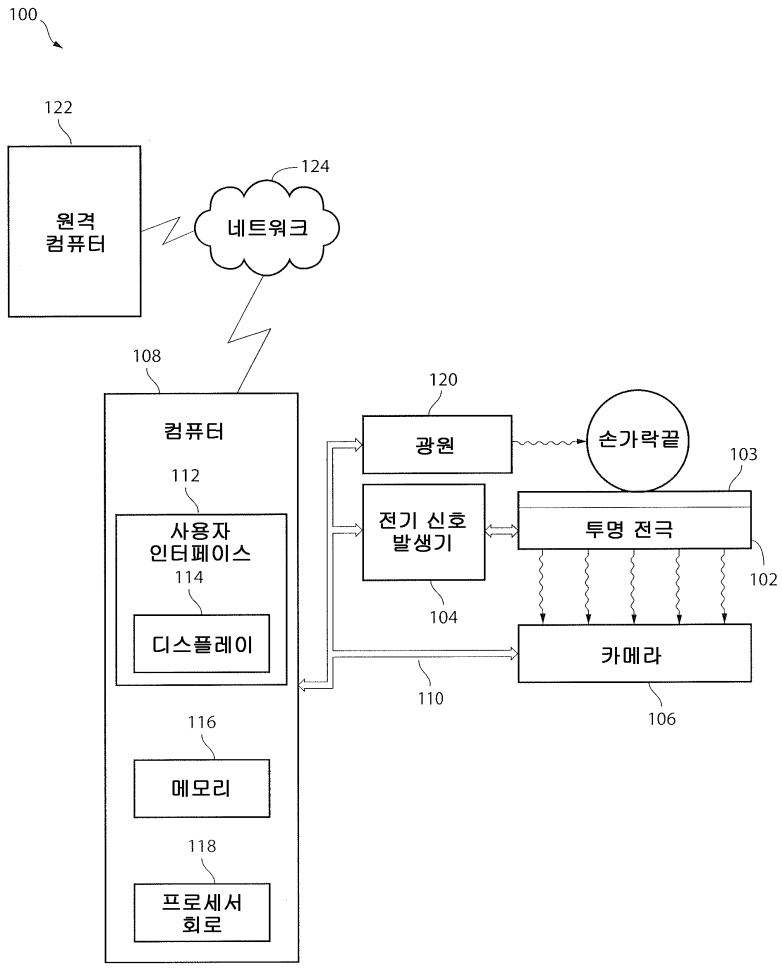
[0206] 본 명세서에 기재된 방법 예들은 적어도 부분적으로 머신 또는 컴퓨터 구현될 수 있다. 몇몇 예들은, 상기 예들에 기재된 바와 같은 방법들을 수행하기 위한 전자 디바이스를 구성하도록 동작가능한 명령들로 인코딩된 컴퓨터 판독가능 매체 또는 머신 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 이러한 방법들의 구현은, 마이크로코드, 어셈블리 언어 코드, 고급 언어 코드 등과 같은 코드를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 다양한 방법들을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들을 포함할 수 있다. 코드는 컴퓨터 프로그램 제품들의 부분들을 형성할 수도 있다. 게다가, 예에서, 코드는, 예컨대 실행 동안 또는 다른 때에, 하나 이상의 휘발성, 비일시적, 또는 비휘발성 유형의 컴퓨터 판독가능 매체들 상에 유형으로 저장될 수 있다. 이들 유형의 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은, 하드 디스크들, 제거가능한 자기 디스크들, 제거가능한 광학 디스크들 (예컨대, 콤팩트 디스

크들 및 디지털 비디오 디스크들), 자기 카세트들, 메모리 카드들 또는 스틱들, 랜덤 액세스 메모리들 (RAMs), 판독 전용 메모리들 (ROMs) 등을 포함할 수도 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

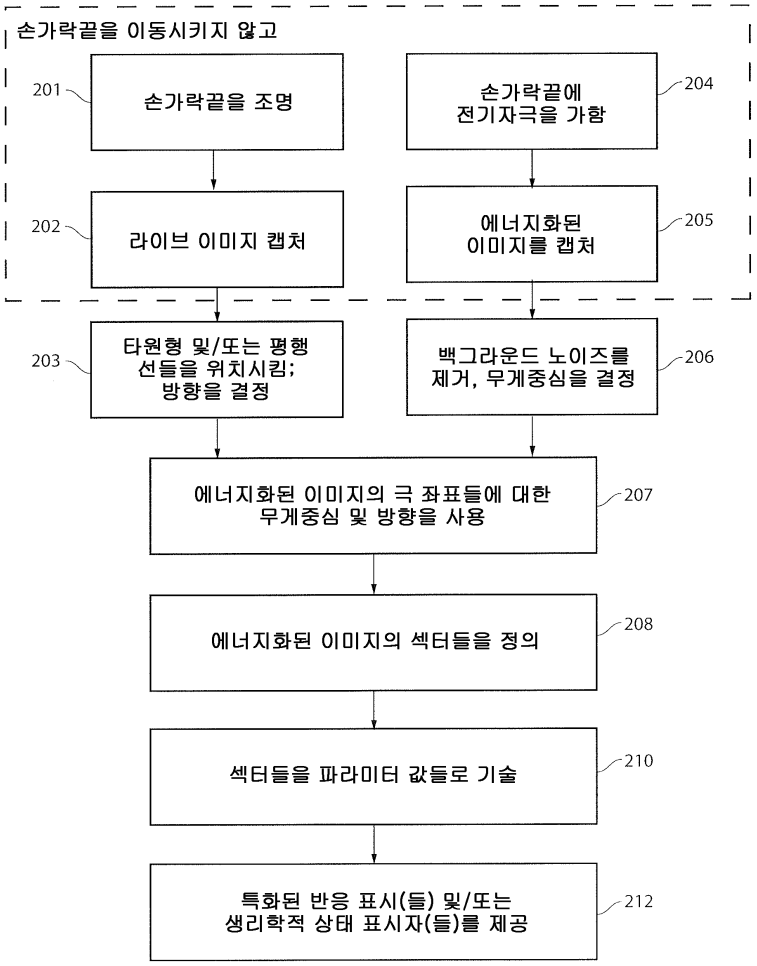
[0207] 상기 설명은 한정이 아닌 설명을 위해 의도된 것이다. 예를 들어, 상기 기재된 예들 (또는 그 하나 이상의 양태들) 은 서로 조합하여 사용될 수도 있다. 예컨대 상기 기재를 검토할 때에 당업자에 의해, 다른 실시형태들이 사용될 수 있다. 요약서는, 독자로 하여금 기술적 개시물의 본질을 신속하게 확인할 수 있도록 하기 위해 37 C.F.R. § 1.72(b) 에 부합하도록 제공된 것이다. 그것은 청구항들의 범위 또는 의미를 해석하거나 또는 제한하기 위해 사용되지 않을 것이라는 점을 포함해서 제출된 것이다. 또한, 상기 상세한 설명에서, 다양한 특징부들은 개시물을 능률화하기 위해 함께 그룹화될 수도 있다. 이것은 비청구되는 개시된 특징부가 임의의 청구항에 대해 본질적이라는 의도로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 발명의 주제는 특정 개시된 실시형태의 모든 특징부들보다 더 작게 놓여 있을 수도 있다. 본 발명의 범위는, 첨부된 청구항들을 참조함으로써, 이러한 청구항들이 권리를 받는 등가물들의 전체 범위와 함께, 결정되어야 한다.

도면

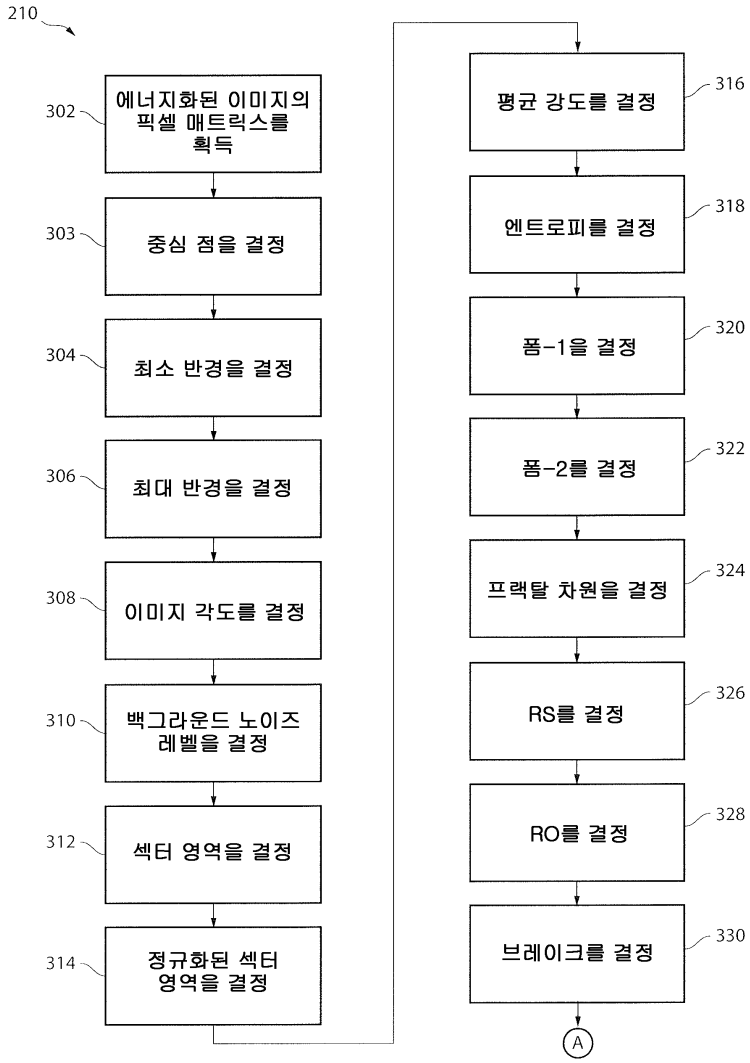
도면1



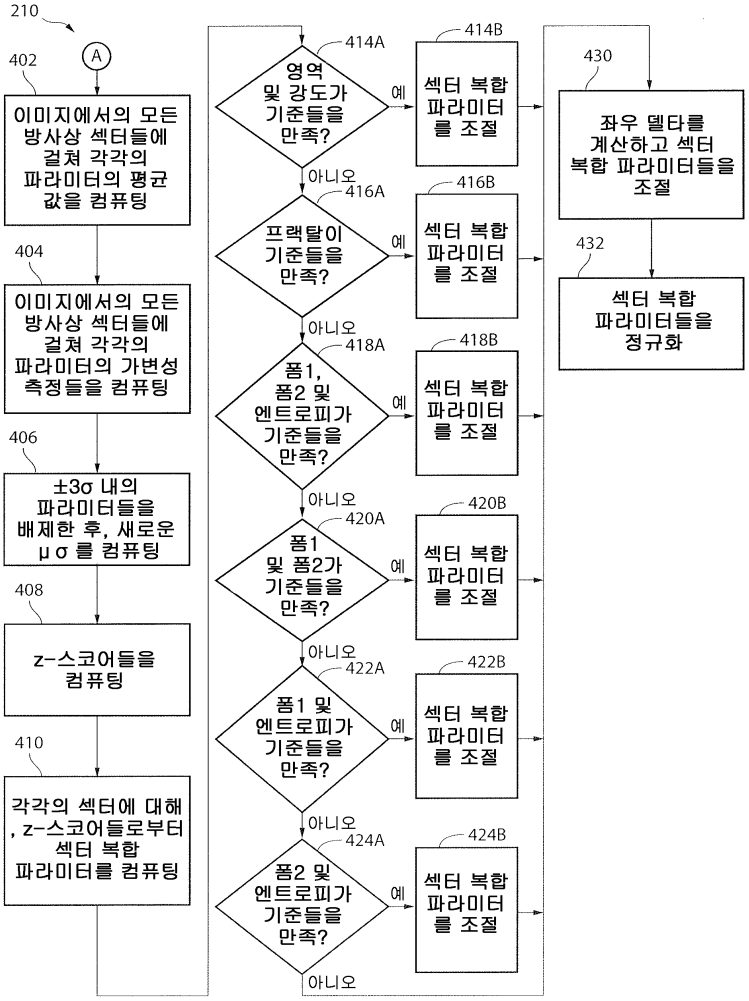
도면2


손가락끝을 이동시키지 않고
201
손가락끝을 조명
202
라이브 이미지 캡처
203
타원형 및/또는 평행 선들을 위치시킴; 방향을 결정
204
손가락끝에 전기자극을 가함
205
에너지화된 이미지를 캡처
206
백그라운드 노이즈를 제거, 무게중심을 결정
207
에너지화된 이미지의 극 좌표들에 대한 무게중심 및 방향을 사용
208
에너지화된 이미지의 섹터들을 정의
210
섹터들을 파라미터 값들로 기술
212
특화된 반응 표시(들) 및/또는 생리학적 상태 표시자(들)를 제공

도면3


210
302
에너지화된 이미지의 픽셀 매트릭스를 획득
303
중심 점을 결정
304
최소 반경을 결정
306
최대 반경을 결정
308
이미지 각도를 결정
310
백그라운드 노이즈 레벨을 결정
312
섹터 영역을 결정
314
정규화된 섹터 영역을 결정
316
평균 강도를 결정
318
엔트로피를 결정
320
폼-1을 결정
322
폼-2를 결정
324
프랙탈 차원을 결정
326
RS를 결정
328
RO를 결정
330
브레이크를 결정
A

도면4

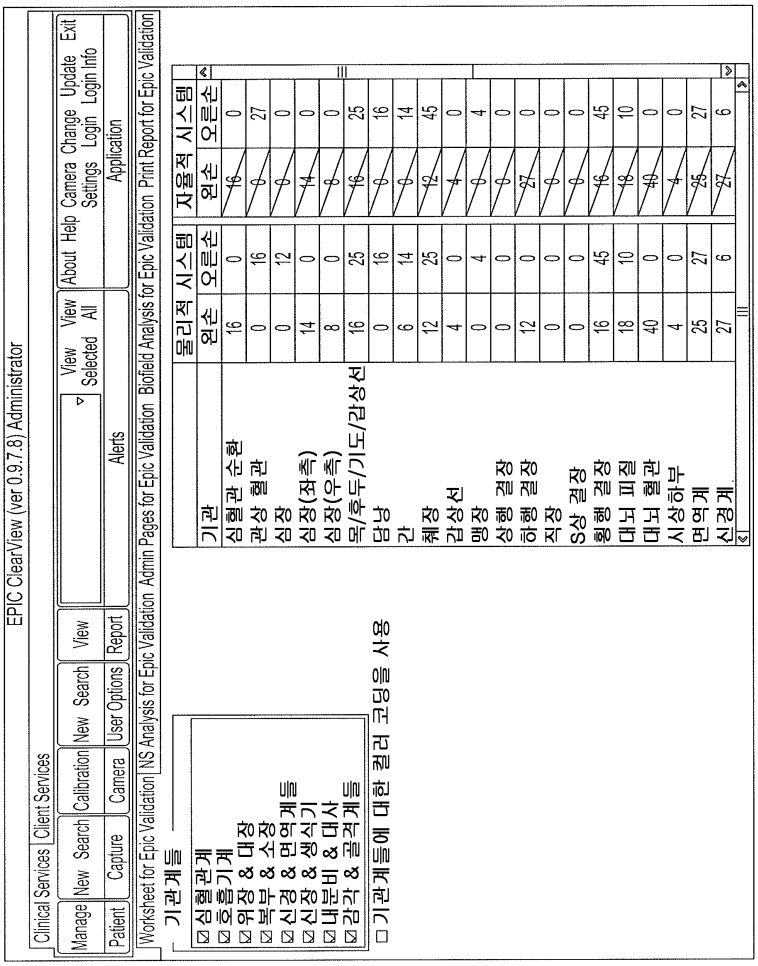

210
A
402
이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 각각의 파라미터의 평균 값을 컴퓨팅
404
이미지에서의 모든 방사상 섹터들에 걸쳐 각각의 파라미터의 가변성 측정들을 컴퓨팅
406
±3σ 내의 파라미터들을 배제한 후, 새로운 μσ 를 컴퓨팅
408
z-스코어들을 컴퓨팅
410
각각의 섹터에 대해, z-스코어들로부터 섹터 복합 파라미터를 컴퓨팅
414A
영역 및 강도가 기준들을 만족?
예
414B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
416A
프랙탈이 기준들을 만족?
예
416B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
418A
폼1, 폼2 및 엔트로피가 기준들을 만족?
예
418B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
420A
폼1 및 폼2가 기준들을 만족?
예
420B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
422A
폼1 및 엔트로피가 기준들을 만족?
예
422B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
424A
폼2 및 엔트로피가 기준들을 만족?
예
424B
섹터 복합 파라미터를 조절
아니오
430
좌우 델타를 계산하고 섹터 복합 파라미터들을 조절
432
섹터 복합 파라미터들을 정규화

도면5

ClearView 리포트
Epic 확인
방문일: 2010년 4월 9일 금요일 오전 11:00:42

	정상 물리적		범위 밖 물리적		자율적		정상 자율적		메모
	왼쪽	오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽	오른쪽	
감각 & 골격계들									
눈 (L)	12	0					12	0	
눈 (R)			16	16	16	16			
귀/코/부비강 (L)			25	40	25	40			
귀/코/부비강 (R)			25	27	48	27			
턱/치아 (L)			14	27	14	27			
턱/치아 (R)	0	6					0	6	
경추	12	12					12	12	
흉추	0	0					0	0	
요추	0	0					0	0	
천골			0	40	0	40			
미골/골반	12	6					12	6	
신경 & 면역계									
신경계			27	6	27	6			
시상하부	4	0					4	0	
뇌하수체	8	12					8	12	
송과체			0	27	0	27			
대뇌 피질			18	10	18	10			
대뇌 혈관들			40	0	40	0			
면역계			25	27	25	27			
비장	12	0					12	0	

도면6



도면7

삭제

도면8

삭제

도면9

삭제

도면10

삭제

도면11

삭제

도면12

삭제

도면13

삭제