(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0093393
(43) 공개일자 2015년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01) *A61B 5/0476* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0014115
(22) 출원일자 2014년02월07일
심사청구일자 2014년02월07일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
김응식
서울특별시 종로구 종로 347, 롯데캐슬 인동 603호 (숭인동)
(74) 대리인
김대영

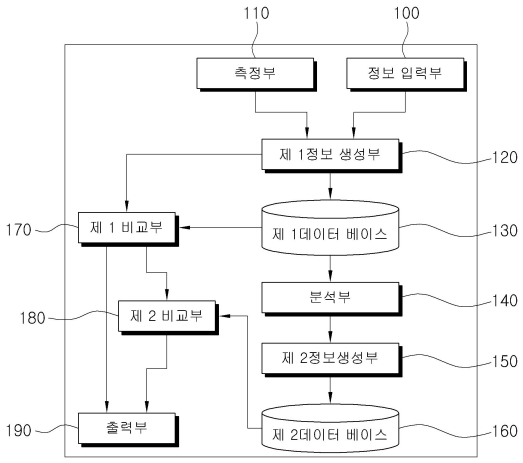
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **계층적 뇌파인식 방법 및 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 사용자의 행동에 따라 발생하는 뇌파를 저장하되 개인의 뇌파 데이터를 통해 구축된 제1데이터베이스와 다수인원의 뇌파 범위데이터를 통해 구축된 제2데이터베이스를 구비하고 이를 비교함으로써 정확하게 사용자의 뇌파를 인식하도록 하는 계층적 뇌파인식 방법 및 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2013-B-7193-010101
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 산학협력 선도대학 육성사업
연구과제명 안드로이드 연동 생체신호측정 모듈 개발
기 여 율 1/1
주관기관 건양대학교산학협력단
연구기간 2013.06.01 ~ 2013.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자의 신체특징과 행동 또는 생각에 대한 정보를 입력받는 정보입력부(100);

사용자의 두부에 장착되어 뇌파신호를 측정하는 측정부(110);

상기 정보입력부(100)에 정보에 대응하여 상기 측정부(110)를 통해 측정된 뇌파신호를 이용하여 개인뇌파정보를 생성하는 제1정보생성부(120);

상기 개인뇌파정보를 사용자별로 구분하여 저장하는 제1데이터베이스(130);

상기 제1데이터베이스(130)로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성하는 분석부(140);

상기 분석부(140)를 통해 생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하는 제2정보생성부(150);

상기 제2정보생성부(150)를 통해 생성된 공동뇌파정보를 저장하는 제2데이터베이스(160);

상기 측정부(110)를 통해 측정된 뇌파신호에 대해, 상기 제1데이터베이스(130)에 저장된 해당 사용자의 개인뇌파정보를 검색하여 대응되는 행동 또는 생각을 유추하는 제1비교부(170);

상기 제1비교부(170)에서 유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스(160)에 저장된 공동뇌파정보를 검색하여 사용자의 뇌파에 대한 행동 또는 생각을 검증하는 제2비교부(180);

상기 제2비교부(180)를 통해 검증된 사용자의 행동 또는 생각을 출력하는 출력부(190); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 계층적 뇌파인식 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분석부(140)는

동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 스케일조절부(141);

스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할하는 분할부(142);

상기 분할부(142)를 통해 분할된 신호값을 시간단위로 정렬하는 정렬부(143);

상기 정렬부(143)를 통해 정렬된 신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성하는 처리부(144);

상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며,

상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출하는 범위산출부(145); 로 이루어지며,

상기 제2정보생성부는 상기 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 계층적 뇌파인식 방법.

청구항 3

사용자의 신체특징과 행동 또는 생각을 입력받고 이에 대응하여 발생하는 뇌파신호를 측정하여 생성된 개인뇌파정보를 사용자별로 분류하여 제1데이터베이스를 구축하는 제1단계(S 110);

상기 제1데이터베이스로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성하는 제2단계(S 120);

생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하여 제2데이터베이스를 구축하는 제3단계(S 130);

사용자로부터 뇌파를 측정하는 제4단계(S 140);

측정된 뇌파에 대응되는 뇌파정보를 상기 제1데이터베이스로부터 검색하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추하는 제5단계(S 150);

유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스로부터 검색하고 검증하여 해당되는 행동 및 생각을 출력하는 제6단계(S 160); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 계층적 뇌파인식 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2단계(S 120)는

동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 단계(S 121);

스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할하는 단계(S 122);

분할된 신호값을 시간단위로 정렬하는 단계(S 123);

정렬된 신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성하는 단계(S 124);

상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며,

상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출하는 단계(S 125); 로 이루어지며,

상기 제3단계(S 130)는 상기 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 계층적 뇌파인식 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 뇌파인식 방법 및 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 사용자의 행동에 따라 발생하는 뇌파를 저장하되 개인의 뇌파 데이터를 통해 구축된 제1데이터베이스와 다수인원의 뇌파 범위데이터를 통해 구축된 제2데이터베이스를 구비하고 이를 비교함으로써 정확하게 사용자의 뇌파를 인식하도록 하는 계층적 뇌파인식 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 뇌파는 뇌의 활동상태(진동하는 주파수 범위)에 따라 델타-δ파(0.2~4 Hz), 세타-Θ파(4~8 Hz), 알파-α파(8~13 Hz), 베타-β파(13~30 Hz), 감마-g파(30~50 Hz)로 구분된다.

[0003] 델타파는 아주 깊은 수면, 삼매경에 이르는 명상 또는 의식 불명 상태일 때 나타난다. 만약 깨어 있는 사람에게서 델타파가 평균범위보다 매우 많이 나타난다면 대뇌피질부위의 악성 종양 또는 마취, 혼수 상태 관련 질병일 가능성이 있으며, 건강한 정상인의 경우인데도 델타파가 두드러진다면 뇌파를 측정할 때 눈을 깜박이거나 몸을 심하게 움직인 경우가 대부분이다.

[0004] 세타파는 창조성이 극도로 활성화되거나 정서안정 또는 수면으로 이어지는 과정에서 주로 나타나며 성인보다는 어린이에게 더 많이 분포한다. 또한, 세타파는 기억력, 초능력, 창의력, 집중력, 불안해소 등 많은 다양한 상태와 관련되어 있다고 보고되고 있으나, 연구자마다 실험 방법과 피측정자의 특성이 다르고 각 대뇌피질 부위별 기능에도 차이가 있어 아직은 정확한 연구결과가 부족한 실정이다.

[0005] 알파파는 고요한 평정상태를 유지하면서 고도의 각성상태에 도달했을 때 나타나며, 안정되고 편안한 상태일수록 그 진폭이 증가한다. 일반적으로 규칙적인 파동의 형태로 연속적으로 나타나며 머리의 가장 윗부분과 뒷부분에서 가장 크게 기록되고 앞 부분에서 가장 작게 나타나는 특성이 있다. 특히 안정된 알파파가 나타나는 때는 눈을 감고 진정한 상태에 있을 때이며, 눈을 뜨고 물체를 주시하거나 정신적으로 흥분하게 되면 알파파는 억제된다.

[0006] 베타파는 주로 머리의 앞 부분에서 많이 나타나며, 깨어 있을 때나 말할 때와 같이 모든 의식적인 활동을 할 때 나타난다. 특히, 불안하거나 긴장한 상태, 복잡한 계산을 처리할 때에 우세하게 나타나기도 한다. 감마파는 베타파보다 더 빠르게 진동하는 형태로 정서적으로 더욱 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 논리학습과 관련이 깊다고 보고되고 있다.

[0007] 일반적으로 인간의 뇌는 다수개의 신경세포(Neron)의 상호결합 또는 활동에 의하여 다양한 움직임을 나타내며, 뇌의 활동에 따라 발생하는 미세한 뇌 표면의 신호인 두피뇌파(EEG: Electro Encephalo Gram)를 통해 뇌의 활동을 외부에서 측정할 수 있다.

[0008] 여기서, 뇌파를 이용한 인식방법은 두뇌의 신경 패턴을 인식할 수 있는데, 뇌파만을 이용하여 인간과 기계의 직접적인 인터페이스를 구축하려는 두뇌와 컴퓨터의 상호작용인 BCI(Brain Computer Interface) 분야로 뇌파의 응용 분야가 넓어지고 있다.

[0009] 하지만, 두뇌와 컴퓨터 간의 인터페이스는 개인마다 행동특성이 다르며 사용자의 행동 또는 생각에 따른 뇌파의 불일치로 인해 뇌파를 통해 사용자의 행동 또는 생각을 유추해내는 작업이 어려운 현실이다. 이를 위해 뇌파 측정값에 대한 유효성을 보증하기 위한 보정(Calibration)이 이루어져야 하며, 측정된 뇌파에 대한 객관적인 보정을 통해 정확하게 사용자의 뇌파를 인식할 수 있는 방법이 요구되고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 개인의 뇌파 데이터를 통해 구축된 제1데이터베이스와 이를 이용하여 다수인원의 뇌파신호 범위값 데이터를 통해 제2데이터베이스를 구축하고 측정된 뇌파를 제1데이터베이스 및 제2데이터베이스를 통해 2단계에 걸쳐 인식 및 검증하도록 하여 정확하게 뇌파를 인식할 수 있는 계층적 뇌파인식 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명의 계층적 뇌파인식 시스템은 사용자의 신체특징과 행동 또는 생각에 대한 정보를 입력받는 정보입력부; 사용자의 두부에 장착되어 뇌파신호를 측정하는 측정부; 상기 정보입력부에 입력된 정보에 대응하여 상기 측정부를 통해 측정된 뇌파신호를 이용하여 개인뇌파정보를 생성하는 제1정보생성부; 상기 개인뇌파정보를 사용자별로 구분하여 저장하는 제1데이터베이스; 상기 제1데이터베이스로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성하는 분석부; 상기 분석부를 통해 생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하는 제2정보생성부; 상기 제2정보생성부를 통해 생성된 공동뇌파정보를 저장하는 제2데이터베이스; 상기 측정부를 통해 측정된 뇌파신호에 대해, 상기 제1데이터베이스에 저장된 해당 사용자의 개인뇌파정보를 검색하여 대응되는 행동 또는 생각을 유추하는 제1비교부; 상기 제1비교부에서 유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스에 저장된 공동뇌파정보를 검색하여 사용자의 뇌파에 대한 행동 또는 생각을 검증하는 제2비교부; 상기 제2비교부를 통해 검증된 사용자의 행동 또는 생각을 출력하는 출력부; 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때 상기 분석부는, 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 스케일조절부; 스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할하는 분할부; 상기 분할부를 통해 분할된 신호값을 시간단위로 정렬하는 정렬부; 상기 정렬부를 통해 정렬된

신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성하는 처리부; 상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며, 상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출하는 범위산출부; 로 이루어지며, 상기 제2정보생성부는 상기 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기와 같은 목적을 위해 본 발명의 계층적 뇌파인식 방법은 사용자의 신체특징과 행동 또는 생각을 입력받고 이에 대응하여 발생하는 뇌파신호를 측정하여 생성된 개인뇌파정보를 사용자별로 분류하여 제1데이터베이스를 구축하는 제1단계; 상기 제1데이터베이스로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성하는 제2단계; 생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하여 제2데이터베이스를 구축하는 제3단계; 사용자로부터 뇌파를 측정하는 제4단계; 측정된 뇌파에 대응되는 뇌파정보를 상기 제1데이터베이스로부터 검색하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추하는 제5단계; 유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스로부터 검색하고 검증하여 해당되는 행동 및 생각을 출력하는 제6단계; 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 상기 제2단계는, 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 단계; 스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할하는 단계; 분할된 신호값을 시간단위로 정렬하는 단계; 정렬된 신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성하는 단계; 상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며, 상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출하는 단계; 로 이루어지며, 상기 제3단계는 상기 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 이상에서와 같은 본 발명을 통해 사용자의 뇌파를 인식하여 정확하게 사용자가 의도한 생각이나 행동을 유추할 수 있으며, 특히 제1비교부 및 제2비교부를 통한 계층적 뇌파인식 방법을 사용함으로 사용자 간의 뇌파 불일치를 최소화하여 뇌파를 이용한 의사전달 및 치매예방, 뇌파를 이용한 범죄 예방 등의 분야는 물론 장애인을 위한 기계와의 인터페이스 분야에 적용되어 널리 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 바람직한 실시예에 따른 본 발명 계층적 뇌파인식 시스템의 구성을 나타낸 블록도,

도 2는 본 발명 계층적 뇌파인식 시스템에서 분석부의 세부적인 구성을 나타낸 블록도,

도 3은 바람직한 실시예에 따른 본 발명 계층적 뇌파인식 방법을 나타낸 순서도,

도 4는 본 발명 계층적 뇌파인식 방법에서 제2단계의 세부 절차를 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 계층적 뇌파인식 시스템의 구성을 자세히 설명한다.

[0018] 도 1은 바람직한 실시예에 따른 본 발명 계층적 뇌파인식 시스템의 구성을 나타낸 블록도로서, 본 발명에서는 도 1에 나타난 바와 같이 뇌파정보가 저장된 제1데이터베이스(130)와 제2데이터베이스(160)의 두 가지의 데이터베이스가 구비되며, 상기 제1데이터베이스(130) 및 제2데이터베이스(160)에 저장된 정보를 통해 사용자로부터 측정된 특정 뇌파에 대한 사용자의 행동 또는 생각을 유추하고 검증하게 된다.

[0019] 또한, 본 발명은 뇌파를 등록하여 상기 제1데이터베이스(130)와 제2데이터베이스(160)를 구축하는 구성과, 뇌파를 인식하여 행동 또는 생각을 유추하기 위한 구성으로 나뉠 수 있다. 즉, 제1데이터베이스(130)에 사용자 개인뇌파정보가 등록되고, 상기 제2데이터베이스(160)에 다수사용자의 공동뇌파정보가 미리 등록되며, 등록된 개인뇌파정보 및 공동뇌파정보를 통해 새롭게 입력되는 뇌파를 인식하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추하는 것이다.

[0020] 먼저, 뇌파를 등록하기 위한 구성을 살펴보면 정보입력부(100)와, 측정부(110)와, 제1정보생성부(120)와, 제1데이터베이스(130)와, 분석부(140)와, 제2정보생성부(150)와, 제2데이터베이스(160)로 이루어진다.

[0021] 상기 정보입력부(100)는 컴퓨터의 키보드와 같은 인터페이스로서 사용자의 신체특징과 행동 또는 생각에 대한 정보를 입력받는 구성이며, 상기 측정부(110)는 뇌파를 감지하는 센서로서 사용자의 두부에 장착되어 사용자의 뇌로부터 발생하는 뇌파를 감지하여 이를 특정 데이터신호로 출력하는 기능을 수행한다.

[0022] 이때 상기 정보입력부(100)를 통해 입력되는 신체특징은 사용자의 성별과 연령을 비롯하여 혈액형, 신장, 체중과 같이 외부적인 신체적 특징에 해당하는 정보를 의미하며, 특정 행동 또는 생각은 상기 측정부(110)를 통해 측정되는 뇌파신호에 대응되는 행동 또는 생각을 의미한다.

[0023] 통상적으로 뇌파를 측정하기 직전에 미리 사용자의 행동 또는 생각을 입력하고, 사용자는 입력된 행동을 취하거나 또는 입력된 생각을 함과 동시에 상기 측정부(110)를 통해 사용자의 뇌파를 측정하게 된다. 예를 들어, 왼쪽 팔을 들어올리는 동작에 대한 뇌파를 얻고자 한다면, 먼저, 상기 정보입력부(100)를 통해 왼쪽 팔을 들어올리는 행동을 입력하고, 사용자가 실제로 왼쪽 팔을 들어올리는 동안 발생하는 뇌파를 상기 측정부(110)를 통해 측정하는 것이다.

[0024] 상기 정보입력부(100)에 입력된 정보와 이에 따라 상기 측정부(110)에서 측정된 뇌파신호는 상기 제1정보생성부(120)에 보내지며, 상기 제1정보생성부(120)에서는 입력된 신체특징 및 행동 또는 생각에 대한 정보와 상기 측정부(110)를 통해 입력된 뇌파신호를 이용하여 특정 행동 또는 생각에 대한 개인뇌파정보를 생성하게 된다. 즉 상기 개인뇌파정보는 사용자의 신체특징과 함께 특정한 행동 또는 생각과 이에 대응되는 뇌파신호에 대한 정보를 갖고 있어, 동일한 뇌파신호를 통해 역으로 행동 또는 생각을 유추해낼 수 있는 것이다.

[0025] 상기 제1데이터베이스(130)에는 상기 제1정보생성부(120)에서 생성된 개인뇌파정보가 사용자별로 구분되어 저장된다. 상기 제1데이터베이스(130)는 사용자별로 개인뇌파정보가 저장되므로, 사용자로부터 측정된 뇌파신호를 상기 제1데이터베이스(130)에 저장된 개인뇌파정보에서 검색하여 대응되는 행동이나 생각을 알아낼 수 있다.

[0026] 통상 동일한 행동 또는 생각이라 하더라도 사용자의 성별, 나이, 감정 등에 따라 측정되는 뇌파신호는 다소간에 차이를 나타내므로, 상기 제1데이터베이스(130)의 개인뇌파정보는 불특정 다수에게 적용될 수 없다는 한계가 있다. 하지만, 본 발명에서는 공통되는 뇌파신호의 범위값을 생성함으로 다수의 사용자에 대한 뇌파신호를 분석할 수 있도록 한다.

[0027] 즉, 동일 행동이나 생각에 대한 뇌파가 개인별로 일치하지 않는다 하더라도 인간의 뇌 활동의 유사성으로 말미암아 뇌파에서의 유사 패턴이 나타나므로, 이를 분석하여 다수의 사용자에 공통으로 적용될 수 있는 공동뇌파정보를 생성하는 것이다.

[0028] 이를 위해 상기 분석부(140)에서는 상기 제1데이터베이스(130)로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호 판독범위값을 생성하게 된다. 통상 신체특징이 비슷한 그룹에서 동일한 행동 또는 생각에 대한 뇌파를 비교할 경우 정확하게 일치하지 않더라도 유사한 패턴의 뇌파신호가 나타나게 되므로, 상기 분석부(140)에서 이와 같은 유사한 패턴을 포괄할 수 있는 판독범위값을 산출하게 된다.

[0029] 상기 분석부(140)를 통해 생성된 판독범위값을 이용하여 상기 제2정보생성부(150)에서는 신체특징과 함께 특정 행동 또는 생각에 대한 공동뇌파정보를 생성하게 된다. 이때 생성되는 공동뇌파정보는 상기 제1데이터베이스(130)로부터 개인별 동일한 행동 또는 생각에 대한 뇌파정보를 포괄할 수 있는 판독범위값에 대한 정보를 담고 있으므로 개인이 아닌 다수의 사람에게 공통으로 적용될 수 있다는 특징이 있다.

[0030] 상기 제2정보생성부(150)를 통해 생성된 공동뇌파정보는 행동 또는 생각별로 분류되어 제2데이터베이스(160)에 저장되어, 뇌파 등록을 위한 구성이 이루어진다.

[0031] 이하 뇌파를 인식하기 위한 구성을 살펴보면 정보입력부(100)와, 측정부(110)와, 제1정보생성부(120)와, 제1비교부(170), 제2비교부(180), 출력부(190)로 이루어진다. 여기서 상기 정보입력부(100)와 측정부(110)와 제1정보생성부(120)는 뇌파를 등록하기 위한 구성으로서의 기능과 실질적으로 동일하므로 구체적인 설명을 생략한다.

[0032] 뇌파를 인식하기 위해서는 측정된 뇌파신호를 통해 사용자의 행동 또는 생각을 유추하게 되므로, 상기 측정부(110)를 통해 측정된 뇌파신호는 상기 제1비교부(170)를 통해 상기 제1데이터베이스(130)에 저장된 해당 사용자의 개인뇌파정보를 검색하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추한다.

[0033] 구체적으로 살펴보면 먼저 상기 제1비교부(170)는 상기 측정부(110)를 통해 새롭게 측정된 뇌파신호를 상기 제1데이터베이스(130)에서 검색하고, 대응되는 개인뇌파정보를 통해 측정된 뇌파신호에 대응되는 행동 또는 생각을 유추하여 결과를 출력한다. 이때, 뇌파신호가 명확하지 못한 이유로 검색에 실패하는 등의 이유로 유추실패시

인식실패신호를 출력하게 된다.

[0034] 상기 제1비교부(170)를 통해 유추된 사용자의 행동 또는 생각은 개인뇌파정보들이 저장된 제1데이터베이스(130)로부터의 검색을 통한 것이므로 자체로도 상당한 신뢰성을 갖는다고 할 수 있다. 하지만, 더욱 높은 신뢰성을 위해 본 발명에서는 상기 제1비교부(170)를 통해 유추된 사용자의 행동 또는 생각을 상기 제2데이터베이스(160)의 공동뇌파정보를 통해 검증받도록 한다.

[0035] 이를 위해 상기 제2비교부(180)는 상기 제1비교부(170)에서 유추된 결과를 상기 제2데이터베이스(160)에서 검색을 수행하고 검색된 공동뇌파정보에 속한 판독범위값에 포함되는지의 여부를 통해 검증작업을 수행한다. 이때 상기 제1비교부(170)와 마찬가지로 검증실패시 인식실패신호를 출력하게 되고, 판독범위값 내에 속한다는 검증결과가 도출되었을 시 해당 행동 또는 생각을 사용자에게 출력하게 된다.

[0036] 상기 출력부(190)는 상기 제1비교부(170) 또는 제2비교부(180)를 통해 처리된 결과를 출력하여 사용자에게 보여주는 디스플레이수단이다. 제1비교부(170) 또는 제2비교부(180)에서 인식실패신호를 출력하는 경우 대부분 뇌파신호의 측정에 문제가 있는 것으로 상기 출력부(190)는 이에 따라 인식실패 메시지를 사용자에게 출력하여 사용자가 뇌파를 다시 측정할 수 있도록 한다.

[0037] 또한, 상기 제1비교부(170)에서 유추된 사용자의 행동 또는 생각을 상기 제2비교부(180)를 통해 상기 제2데이터베이스(160)를 통해 검증하고 해당 공동뇌파정보에 해당할 경우 대응하는 행동 또는 생각을 출력한다.

[0038] 도 2는 본 발명 계층적 뇌파인식 시스템에서 분석부의 세부적인 구성을 나타낸 블록도로서, 효과적인 판독범위값 생성을 위해 상기 분석부(140)가 스케일조절부(141)와, 분할부(142)와, 정렬부(143)와, 처리부(144)와, 범위산출부(145)의 세부구성으로 이루어지고 있음을 나타내고 있다.

[0039] 상기 스케일조절부(141)는 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 구성이다.

[0040] 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 뇌파신호가 다양한 사용자들로부터 유사한 패턴으로 나타나더라도 신호 강도에서 차이가 발생하게 된다. 이에 상기 스케일조절부(141)를 통해 뇌파신호가 비교적 작게 나타난 경우 측정된 파형을 확장시키고, 뇌파신호가 비교적 크게 나타난 경우 측정된 파형을 축소시켜 다양한 사용자들로부터 특정된 뇌파신호의 스케일을 동일하게 하여준다.

[0041] 상기 분할부(142)는 상기 스케일조절부(141)를 통해 스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할하는 구성이다. 상기 동일한 샘플링 시간이라 함은 뇌파신호의 판독범위값을 산출하기 위한 최소시간으로, 본 발명에서는 일정시간 동안의 뇌파신호 변화 분포를 분석하여 판독범위값을 산출하게 되므로 뇌파신호의 변화 분포를 충분히 얻을 수 있는 시간 단위로 임의설정하게 된다.

[0042] 즉 보다 효과적인 신호처리를 위해 연속적으로 이어지는 신호를 관리자가 설정한 횟수인 n회에 걸쳐 샘플링하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 1초에 20회씩 샘플링을 한다고 가정하면 10초 동안 200개의 신호값이 수집되는 것이다.

[0043] 상기 정렬부(143)는 상기 분할부(142)를 통해 분할된 신호값을 샘플링 시간단위로 정렬하는 구성으로 단위시간 동안의 신호값은 상기 정렬부(143)를 통해 오름차순 또는 내림차순으로 정렬하게 된다.

[0044] 상기 처리부(144)는 상기 정렬부(143)를 통해 정렬된 신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성하는 구성으로, 상기 최소값은 정렬된 신호값 중 가장 낮은 신호값, 상기 최대값은 정렬된 신호값 중 가장 높은 신호값, 상기 중간값은 정렬된 신호값 중 중간에 해당하는 수치를 갖는 신호값, 상기 일사분위값은 최소값과 중간값 사이의 신호값들의 평균값, 상기 삼사분위값은 중간값과 최대값 사이의 신호값들의 평균값으로 산출된다.

[0045] 상기 범위산출부(145)는 샘플링 시간 단위로 상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며, 상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출하게 된다.

[0046] 즉 샘플링 시간 단위로 생성된 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 시간 흐름에 따라 연속적으로 배열함으로 판독범위값이 생성되고, 마찬가지로 샘플링 시간 단위로 생성된 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 시간 흐름에 따라 연속적으로 배열함에 따라 허용범위값이 생성되는 것이다.

[0047] 이때 상기 제2정보생성부(150)는 상기 판독범위값과 더불어 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성되어, 결국 공동뇌파정보는 판독범위값과 허용범위값에 대한 정보를 함께 갖게 된다.

[0048] 이를 통해 상기 제2비교부(180)는 제1비교부(170)를 통해 유추가 이루어진 뇌파신호가 상기 판독범위값 및 허용범위값 내에 속하는지를 검증하게 된다. 만약 뇌파신호가 상기 판독범위값 내에 속한다면 검증 신뢰도가 매우 높은 수준으로 매칭되는 것이다. 만약 뇌파신호가 상기 판독범위값 내에 속하지 않지만 허용범위값 내에 속한다면 신뢰도가 다소 떨어지지만 역시 매칭이 이루어지는 것으로 판단 가능하며, 뇌파신호가 상기 허용범위값에도 속하지 않을 경우 검증 신뢰도는 매우 낮은 것으로 판단하게 된다.

[0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 계층적 뇌파인식 방법을 자세히 설명한다.

[0050] 도 3은 바람직한 실시예에 따른 본 발명 계층적 뇌파인식 방법을 나타낸 순서도로서, 이하에서 설명되는 계층적 뇌파인식 방법은 상술한 계층적 뇌파인식 시스템을 통해 다름과 같이 수행될 수 있다.

[0051] 제1단계(S 110)에서는 사용자의 신체특징과 행동 또는 생각을 입력받고 이에 대응하여 발생하는 뇌파신호를 측정하여 생성된 개인뇌파정보를 사용자별로 분류하여 제1데이터베이스를 구축한다. 이를 통해, 추후 사용자로부터 측정된 뇌파신호를 상기 제1데이터베이스 내의 개인뇌파정보에서 검색하여 대응되는 행동이나 생각을 알아낼 수 있게 된다.

[0052] 상기 제1단계(S 110)는 구체적으로 사용자의 신체특징과, 행동 또는 생각의 입력과 함께 사용자의 뇌파신호를 측정하는 단계와, 입력된 신체특징과, 행동 또는 생각과 이에 대응하여 측정된 뇌파신호를 이용하여 특정 행동 또는 생각에 대한 개인뇌파정보를 생성하는 단계와, 생성된 개인뇌파정보를 개인별로 분류되어 제1데이터베이스에 저장하는 단계로 세분화하여 이루어질 수 있다.

[0053] 이때, 입력되는 신체특징은 사용자의 성별과 연령을 비롯하여 혈액형, 신장, 체중과 같이 외부적인 신체적 특징에 해당하는 정보를 의미하며, 특정 행동 또는 생각은 측정되는 뇌파신호에 대응되는 행동 또는 생각을 의미한다.

[0054] 제2단계(S 120)에서는 상기 개인데이터베이스로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성한다.

[0055] 통상 신체특징이 비슷한 그룹에서 동일한 행동 또는 생각에 대한 뇌파를 비교할 경우 정확하게 일치하지 않더라도 유사한 패턴의 뇌파신호가 나타나게 되므로, 이와 같은 유사한 패턴을 포괄할 수 있는 판독범위값을 산출하는 것이다.

[0056] 제3단계(S 130)에서는 생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하여 제2데이터베이스를 구축한다.

[0057] 이때 생성되는 공동뇌파정보는 상기 제1데이터베이스로부터 개인별 동일한 행동 또는 생각에 대한 뇌파정보를 포괄할 수 있는 판독범위값에 대한 정보를 담고 있으므로 개인이 아닌 다수의 사람에게 공통으로 적용될 수 있다는 특징이 있다.

[0058] 제4단계(S 140)에서는 사용자로부터 뇌파를 측정하게 된다. 이때 측정되는 뇌파신호를 통해 사용자의 행동 또는 생각을 유추하는 과정이 이루어는 것으로, 장애인을 비롯하여 거동이 불편한 환자로부터 측정된 뇌파를 통해 의도를 파악하거나, 뇌의 활동 및 뇌파의 분석을 하고자 하는 등 다양한 목적을 위해 뇌파 측정이 이루어질 수 있다.

[0059] 제5단계(S 150)에서는 측정된 뇌파에 대응되는 뇌파정보를 상기 제1데이터베이스로부터 검색하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추하되, 측정된 뇌파신호에 대해 제1데이터베이스로부터 대응되는 개인뇌파정보의 검색실패시 또는 행동이나 생각에 대한 유추실패시 인식실패 메시지를 출력하고, 유추성공시 다음 단계로 진행하게 된다.

[0060] 구체적으로 살펴보면 측정된 뇌파신호를 상기 제1데이터베이스에서 검색하고, 대응되는 개인뇌파정보를 통해 측정된 뇌파신호에 대응되는 행동 또는 생각을 유추하여 결과를 출력하며, 검색에 실패 또는 유추실패시 인식실패 신호를 출력하여 뇌파의 재측정이 이루어지도록 한다.

[0061] 구체적으로 측정된 뇌파신호와 상기 제1데이터베이스로부터 검색된 개인뇌파정보를 비교하여 유사도를 판별하되 설정된 유사도값 미만의 유사도 산정시 유추실패로 판정하여 인식실패 메시지를 출력하고 설정된 유사도값 이상

의 유사도 산정시 유추성공으로 판정하여 다음 단계로 진행하게 된다.

[0062] 인간의 뇌의 작용의 복잡한 특성으로 말미암아 앞서 언급한 바와 같이 측정되는 뇌파는 환경에 따라 어느 수준의 차이를 갖게 되므로, 일치하는 개인뇌파정보가 아닌 유사한 뇌파를 찾도록 이루어진다. 만일 측정된 뇌파신호와 일치하는 개인뇌파정보가 검색되었다면 해당 뇌파정보로부터 간단하게 행동이나 생각을 도출할 수 있으나 실제로 드문 경우가 될 것이므로 일치하는 개인뇌파정보가 없을 경우 최대한 유사한 뇌파를 검색하도록 하는 것이다.

[0063] 이후 측정된 뇌파신호와 상기 제1데이터베이스로부터 검색된 개인뇌파정보를 비교하여 유사도를 판별하는 작업이 이루어진다. 앞서 설명한 바와 같이 검색된 개인뇌파정보가 측정된 뇌파신호와 일치할 확률이 희박하므로 유사한 정도를 판단하게 되며, 먼저 특정 유사도값을 설정된다. 상기 유사도값은 상황에 따라 조절될 수 있겠지만 통상 75%로 설정하여 특정된 뇌파신호와 검색된 개인뇌파정보에서 75% 이상의 유사도를 보이면 동일하다고 판단하게 되며, 75% 미만의 유사도일 경우 동일하지 않다고 판단할 수 있다.

[0064] 이때 유사한 개인뇌파정보를 찾지 못해 검색에 실패할 경우 또는 설정된 값 이하의 유사도 산정시 인식실패신호를 출력하여, 사용자의 뇌파를 다시 측정하도록 한다.

[0065] 성공적으로 행동이나 생각을 유추하였을 경우, 유추된 사용자의 행동 또는 생각은 개인뇌파정보가 저장된 제1데이터베이스로부터 검색된 것이므로 자체로도 상당한 신뢰성을 갖는다고 할 수 있다. 하지만, 더욱 높은 신뢰성을 위해 본 발명에서는 제5단계(S 150)를 통해 유추된 사용자의 행동 또는 생각을 다음 단계인 제6단계(S 160)를 통해 검증받도록 한다.

[0066] 제6단계(S 160)에서는 유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스로부터 검색하여 검증하되, 제2데이터베이스로부터 정보검색 실패시 또는 검증실패시 인식실패 메시지를 출력하고, 검증성공시 해당되는 행동 및 생각을 출력하게 된다.

[0067] 즉 제5단계(S 150)에서 유추된 결과를 상기 제2데이터베이스에서 검색을 수행하고 검색된 공동뇌파정보에 속한 판독범위값에 포함되는지의 여부를 통해 검증작업을 수행한다. 이때 상기 제5단계(S 150)에서와 마찬가지로 검증실패시 인식실패신호를 출력하게 되고, 판독범위값 내에 속한다는 검증 결과가 도출되었을 시 해당 행동 또는 생각을 사용자에게 출력하게 된다.

[0068] 도 4는 본 발명 계층적 뇌파인식 방법에서 제2단계의 세부 절차를 나타낸 순서도로서, 효과적인 판독범위값 생성을 위해 상기 제2단계(S 120)이 다음과 같이 세분화될 수 있음을 나타내고 있다.

[0069] 먼저, 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬하는 단계(S 121)로서, 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 뇌파신호가 다양한 사용자들로부터 유사한 패턴으로 나타나더라도 신호 강도에서 차이가 발생하게 되므로 뇌파신호가 비교적 작게 나타난 경우 측정된 파형을 확장시키고, 뇌파신호가 비교적 크게 나타난 경우 측정된 파형을 축소시켜 다양한 사용자들로부터 특정된 뇌파신호의 스케일을 동일하게 하여준다.

[0070] 다음 단계(S 122)에서는 스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할한다. 상기 동일한 샘플링시간이라 함은 뇌파신호의 판독범위값을 산출하기 위한 최소시간으로, 본 발명에서는 일정시간 동안의 뇌파신호 변화 분포를 분석하여 판독범위값을 산출하게 되므로 뇌파신호의 변화 분포를 충분히 얻을 수 있는 시간 단위로 임의설정하게 된다.

[0071] 즉 보다 효과적인 신호처리를 위해 연속적으로 이어지는 신호를 관리자가 설정한 횟수인 n회에 걸쳐 샘플링하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 1초에 20회씩 샘플링을 한다고 가정하면 10초 동안 200개의 신호값이 수집되는 것이다.

[0072] 다음 단계(S 123)에서는 분할된 신호값을 시간단위로 정렬하며, 단위시간 동안의 신호값을 오름차순 또는 내림차순으로 정렬하게 된다.

[0073] 다음 단계(S 124)에서는 정렬된 신호값의 최소값, 일사분위값, 중간값, 삼사분위값, 최대값을 산출하여 범위데이터를 생성한다. 상기 최소값은 정렬된 신호값 중 가장 낮은 신호값, 상기 최대값은 정렬된 신호값 중 가장 높은 신호값, 상기 중간값은 정렬된 신호값 중 중간에 해당하는 수치를 갖는 신호값, 상기 일사분위값은 최소값과 중간값 사이의 신호값들의 평균값, 상기 삼사분위값은 중간값과 최대값 사이의 신호값들의 평균값으로 산출된다.

[0074] 다음 단계(S 125)에서는 상기 일사분위값을 하위값으로, 상기 삼사분위값을 상위값으로 각각 지정하고, 상기 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 통해 판독범위값을 산출하며, 상기 최소값을 최하위값으로, 상기 최대값을 최상위값으로 각각 지정하고, 상기 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 통해 허용범위값을 산출한다.

[0075] 즉 샘플링 시간 단위로 생성된 하위값의 평균값과 상위값의 평균값을 시간 흐름에 따라 연속적으로 배열함으로 판독범위값이 생성되고, 마찬가지로 샘플링 시간 단위로 생성된 최하위값의 평균값과 최상위값의 평균값을 시간 흐름에 따라 연속적으로 배열함에 따라 허용범위값이 생성되는 것이다.

[0076] 이때 상기 제3단계(S 130)에서는 상기 판독범위값과 더불어 허용범위값을 함께 반영하여 공동뇌파정보를 생성하도록 구성되어, 결국 공동뇌파정보는 판독범위값과 허용범위값에 대한 정보를 함께 갖게 된다.

[0077] 이를 통해 상기 제6단계(S 160)에서는 제5단계(S 150)를 통해 유추가 이루어진 뇌파신호가 상기 판독범위값 및 허용범위값 내에 속하는지를 검증하게 된다. 만약 뇌파신호가 상기 판독범위값 내에 속한다면 검증 신뢰도가 매우 높은 수준으로 매칭되는 것이다. 만약 뇌파신호가 상기 판독범위값 내에 속하지 않지만 허용범위값 내에 속한다면 신뢰도가 다소 떨어지지만 역시 매칭이 이루어지는 것으로 판단 가능하며, 뇌파신호가 상기 허용범위값에도 속하지 않을 경우 검증 신뢰도는 매우 낮은 것으로 판단하게 된다.

[0078] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0079] 100: 정보입력부 110: 측정부

120: 제1정보생성부 130: 제1데이터베이스

140: 분석부 141: 스케일조절부

142: 분할부 143: 정렬부

144: 처리부 145: 범위산출부

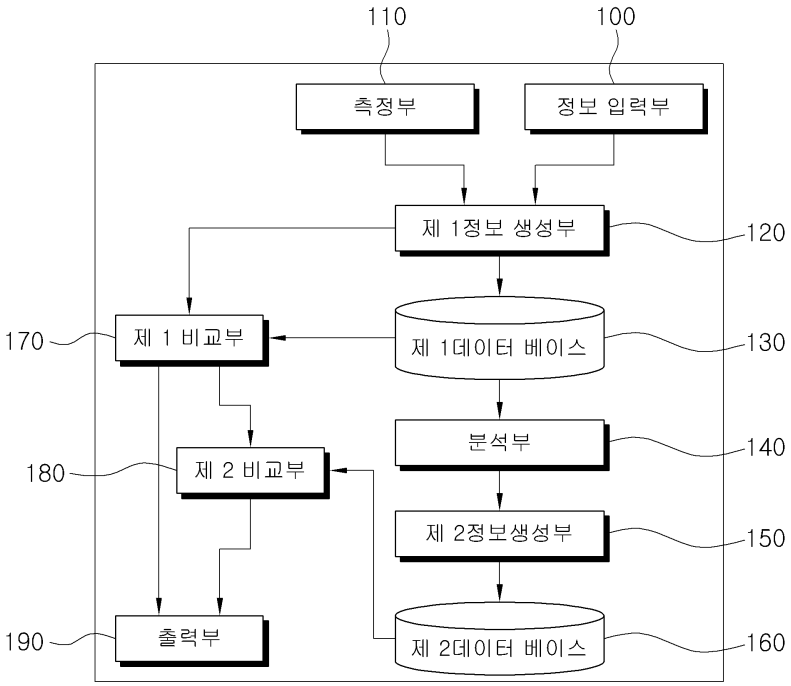
150: 제2정보생성부 160: 제2데이터베이스

170: 제1비교부 180: 제2비교부

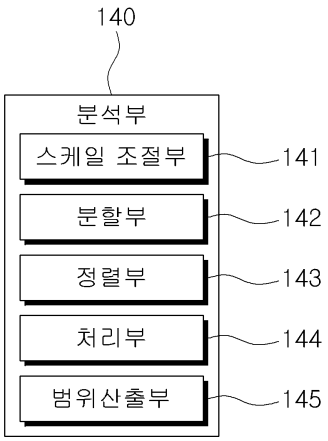
190: 출력부

도면

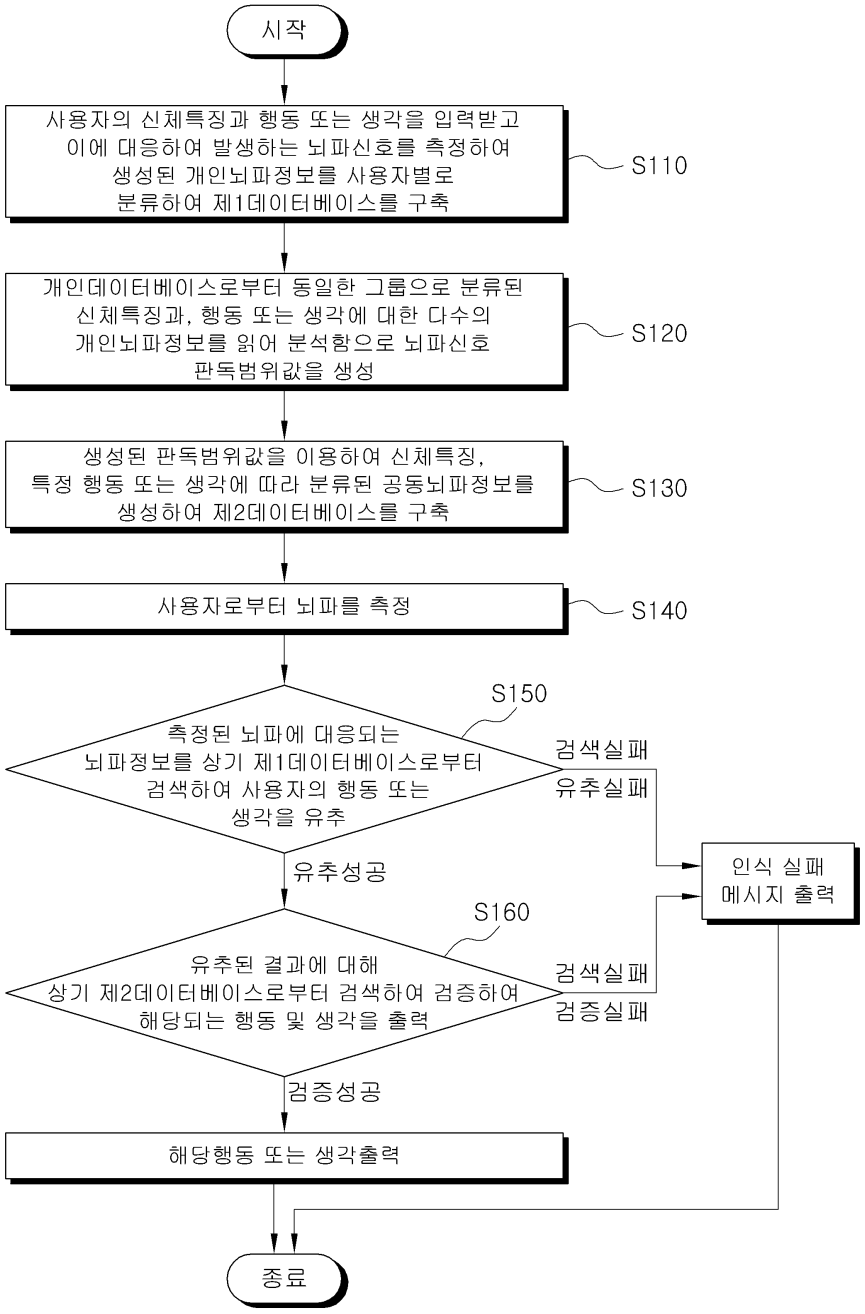
도면1


110
100
측정부
정보 입력부
제 1정보 생성부
120
170
제 1 비교부
제 1데이터 베이스
130
분석부
140
180
제 2 비교부
제 2정보생성부
150
190
출력부
제 2데이터 베이스
160

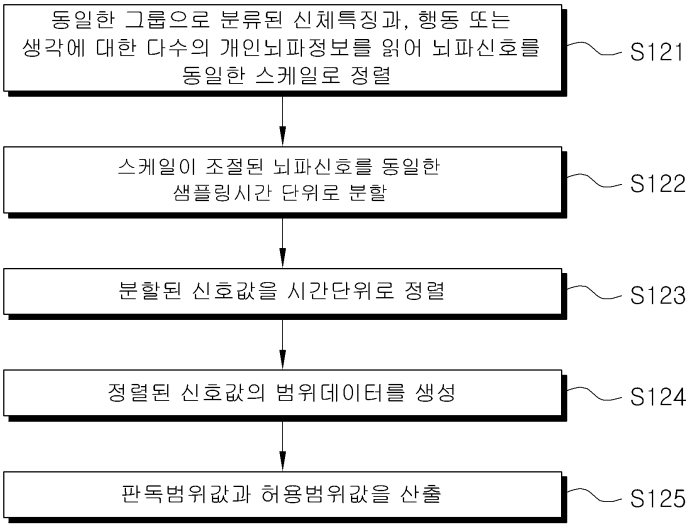
도면2


140
분석부
스케일 조절부
141
분할부
142
정렬부
143
처리부
144
범위산출부
145

도면3


시작
사용자의 신체특징과 행동 또는 생각을 입력받고 이에 대응하여 발생하는 뇌파신호를 측정하여 생성된 개인뇌파정보를 사용자별로 분류하여 제1데이터베이스를 구축
S110
개인데이터베이스로부터 동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 분석함으로 뇌파신호 판독범위값을 생성
S120
생성된 판독범위값을 이용하여 신체특징, 특정 행동 또는 생각에 따라 분류된 공동뇌파정보를 생성하여 제2데이터베이스를 구축
S130
사용자로부터 뇌파를 측정
S140
S150
측정된 뇌파에 대응되는 뇌파정보를 상기 제1데이터베이스로부터 검색하여 사용자의 행동 또는 생각을 유추
검색실패
유추실패
유추성공
S160
유추된 결과에 대해 상기 제2데이터베이스로부터 검색하여 검증하여 해당되는 행동 및 생각을 출력
검색실패
검증실패
검증성공
인식 실패 메시지 출력
해당행동 또는 생각출력
종료

도면4


동일한 그룹으로 분류된 신체특징과, 행동 또는 생각에 대한 다수의 개인뇌파정보를 읽어 뇌파신호를 동일한 스케일로 정렬
S121
스케일이 조절된 뇌파신호를 동일한 샘플링시간 단위로 분할
S122
분할된 신호값을 시간단위로 정렬
S123
정렬된 신호값의 범위데이터를 생성
S124
판독범위값과 허용범위값을 산출
S125