



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월26일
(11) 등록번호 10-1962258
(24) 등록일자 2019년03월20일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/04 (2006.01)
A61B 5/0476 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 5/4088 (2013.01)
A61B 5/04012 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0053509</p> <p>(22) 출원일자 2018년05월10일
심사청구일자 2018년06월01일</p> <p>(30) 우선권주장
1020170175883 2017년12월20일 대한민국(KR)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
KR100751257 B1
KR101640788 B1</p> | <p>(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)</p> <p>(72) 발명자
남기춘
서울시 노원구 공릉로 126, 106동 102호
박장호
서울시 노원구 노원로22길 34, 108동 507호
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
이기성</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 14 항

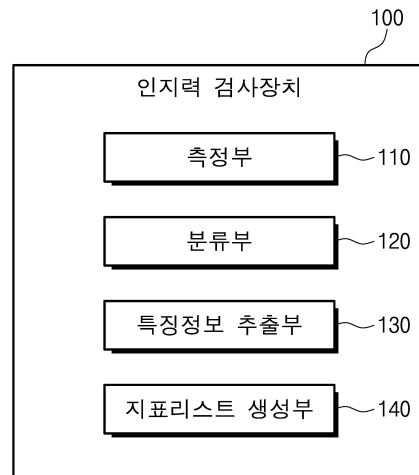
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 뇌파 기반의 인지력 검사장치 및 그 방법

(57) 요약

본 출원의 실시예에 따르는 인지력 검사장치는 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형과 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정하는 측정부, 상기 인지력정보를 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류하는 분류부, 상기 뇌파형과 상기 반응시간을 비교대상으로 하여 상기 제1 및 제2 분류정보를 비교하고, 상기 비교를 통해 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 특징정보 추출부 및 상기 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성하는 지표리스트 생성부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0476 (2013.01)

(72) 발명자

김용우

서울특별시 구로구 구일로4길 46 현대연예인아파트

김제홍

경기도 수원시 팔달구 권광로364번길 7-2, 5동 20
1호 (우만동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711070405

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학 ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 의료 빅데이터를 활용한 뇌질환 예측 예방 기술개발 및 전문인력 양성

기 여 율 1/1

주관기관 가천대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

모집군에 대한 인지력 정보를 측정하는 측정부;

상기 모집군에 대한 인지력 정보를 저장하는 저장DB;

상기 측정부로부터 상기 모집군에 대한 인지력 정보를 수신하며, 상기 모집군에 대한 인지력 정보를 정상군에 대한 제1 분류정보와 환자군에 대한 제2 분류정보로 분류하는 분류부;

상기 정상군에 대한 제1 분류정보 및 상기 환자군에 대한 제2 분류정보 사이의 비교 결과에 기초하여, 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 특징정보 추출부; 및

상기 제1 및 제2 특징정보에 기초하여, 상기 인지력 정보가 정렬된 지표리스트를 생성하는 지표리스트 생성부를 포함하며,

상기 인지력 정보는 뇌파형 및 기설정된 행동과제에 대한 반응시간을 포함하고,

상기 측정부는 상기 모집군에 포함된 대상자 각각에 대한 뇌파형 및 상기 뇌파형에 따라 기설정된 행동과제에 대한 반응시간을 측정하며,

상기 특징정보 추출부는 상기 반응시간에 기초하여 상기 정상군에 대한 제1 임계시간 및 상기 환자군에 대한 제2 임계시간을 추출하고, 상기 제1 임계시간 및 상기 제2 임계시간 사이의 시간 차이에 기초하여 상기 제1 특징정보를 추출하며,

상기 특징정보 추출부는 상기 뇌파형에 기초하여 상기 정상군에 대한 제1 임계파형 및 상기 환자군에 대한 제2 임계파형을 추출하고, 상기 제1 임계파형 및 상기 제2 임계파형 사이의 진폭 차이에 기초하여 상기 제2 특징정보를 추출하는, 인지력 검사장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지표리스트를 참조하여, 상기 측정부에서 측정된 피검자의 인지력 정보에 해당하는 진단결과를 출력하는 진단출력부를 더 포함하는 인지력 검사장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 피검자의 진단결과에 따라, 상기 피검자의 인지력정보를 상기 제1 및 제2 분류정보 중 어느 하나에 업데이트하는 업데이트부를 더 포함하는 인지력 검사장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지표리스트는, 지각력, 기억력, 주의력, 추론력, 판단력 및 집중력 중 어느 하나의 항목에 대한 참조리스트로서, 상기 제1 및 제2 특징정보에 따라 순서대로 정렬된 상기 인지력정보와 상기 인지력정보의 순서에 따라 정량화된 진단결과를 포함하는 인지력 검사장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 특징정보는, 상기 제1 및 제2 임계시간 사이의 시간 차이를 동일한 시간구간으로 분할하는 단위시간인 인지력 검사장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 특징정보는, 상기 제1 및 제2 임계과형 사이의 진폭 차이를 동일한 크기구간으로 분할하는 단위크기인 인지력 검사장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 지표리스트 생성부는, 상기 반응시간에 따라 상기 인지력 정보를 정렬하여 제1 리스트를 생성하고, 상기 제1 리스트를 상기 제1 특징정보에 기초하여 분할하여 복수의 서브리스트들을 생성하는 인지력 검사장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지표리스트 생성부는, 상기 제2 특징정보에 기초하여 상기 복수의 서브리스트들 중 어느 하나의 서브리스트에 포함된 상기 인지력정보를 재정렬하고, 이후 상기 복수의 서브리스트들을 병합하여 제2 리스트를 생성하며, 이후 상기 제2 리스트에 정량화된 진단결과를 적용하여 상기 지표리스트를 생성하는 인지력 검사장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제4항에 있어서,

상기 지표리스트 생성부는, 정량지수 산출식을 통해 상기 지표리스트에 포함된 어느 하나의 인지력정보에 대한 정량화된 진단결과(E)를 산출하여 적용하고,

상기 정량지수 산출식은,

$$E = \frac{\alpha(A+C)-(B+D)}{2}$$

(1) 이고,

여기서, α 는 상기 모집군 유형에 따른 가중지수, A는 상기 제1 임계시간과의 유사지수, B는 상기 제2 임계시간과의 유사지수, C는 상기 제1 임계과형과의 유사지수 및 D는 상기 제2 임계과형과의 유사지수인 인지력 검사장치.

청구항 13

인지력 검사장치의 인지력 검사방법으로서,

모집군에 대한 인지력 정보를 측정하는 단계;

상기 모집군에 대한 인지력 정보를 정상군에 대한 제1 분류정보 및 환자군에 대한 제2 분류정보로 분류하는 단

계;

상기 정상군에 대한 제1 분류정보 및 상기 환자군에 대한 제2 분류정보의 비교 결과에 기초하여, 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계;

상기 제1 및 제2 특징정보에 기초하여, 상기 인지력 정보가 정렬된 지표리스트를 생성하는 단계; 및

상기 지표리스트를 참조하여, 피검자의 인지력정보에 해당하는 진단결과를 출력하는 단계를 포함하며,

상기 인지력 정보는 뇌파형 및 기설정된 행동과제에 대한 반응시간을 포함하고,

상기 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계는,

상기 반응시간에 기초하여 상기 정상군에 대한 제1 임계시간 및 상기 환자군에 대한 제2 임계시간을 추출하는 단계;

상기 제1 임계시간 및 상기 제2 임계시간 사이의 시간 차이에 기초하여 상기 제1 특징정보를 추출하는 단계;

상기 뇌파형에 기초하여 상기 정상군에 대한 제1 임계파형 및 상기 환자군에 대한 제2 임계파형을 추출하는 단계; 및

상기 제1 임계파형 및 상기 제2 임계파형 사이의 진폭 차이에 기초하여 상기 제2 특징정보를 추출하는 단계를 포함하는, 인지력 검사방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 지표리스트를 생성하는 단계는,

상기 반응시간이 짧은 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 제1 리스트를 생성하는 단계;

상기 제1 특징정보에 기초하여 상기 제1 리스트를 복수의 서브리스트들로 분할하는 단계;

상기 제2 특징정보에 기초하여 복수의 서브리스트들 중 어느 하나의 서브리스트에 포함된 상기 인지력정보를 재정렬하는 단계;

상기 복수의 서브리스트들을 병합하여 제2 리스트를 생성하는 단계; 및

상기 제2 리스트에 정량화된 인지력 값을 적용하여 상기 지표리스트를 생성하는 단계를 포함하는 인지력 검사방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제1 특징정보는 상기 제1 및 제2 임계시간 사이의 시간 차이를 동일한 시간구간으로 분할하는 단위시간인 인지력 검사방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제2 특징정보는, 상기 제1 및 제2 임계파형 사이의 진폭 차이를 동일한 크기구간으로 분할하는 단위크기인 인지력 검사방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 피검자의 인지력정보에 대한 진단결과에 따라, 상기 피검자의 인지력정보를 상기 제1 및 제2 분류정보 중 어느 하나에 업데이트하는 단계를 더 포함하는 인지력 검사방법.

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원의 실시예들은, 인지력 검사장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 한국 사회가 고령화 사회에 접어들면서, 알츠하이머를 비롯한 두뇌 관련 질환이 큰 사회적 이슈의 하나로 서 대두하고 있다. 또한, 노화가 진행됨에 따라 자연스럽게 퇴화하나, 치매, 뇌졸중, 뇌부위 외상, 만성피로등 과 같은 다양한 원인들에 의해 두뇌 관련 질환이 급속도로 발생하고 있다. 이러한 두뇌 관련 질환은 빠른 진단 을 통해 조기에 대처할 수 있기 때문에, 두뇌 관련 질환을 진단하는 것은 중요한 과제이다.

[0003] 그러나, 기존의 두뇌 관련 질환을 진단하는 방법들은, 대부분 검사시험지 또는 전산화된 형식의 문제풀이에 의 한 방법들이어서, 특히, 간단한 설문지와 소도구들을 사용하여 외현적으로 나타나는 인지력을 측정하는 데 그치 고 있다. 또한, 검사시간이 길고, 의도적으로 오답을 적거나 답을 몰라도 적을 수가 있어 주관적인 영향을 많이 받을 수 있으며, 피검자에게 문제가 노출되면 검사결과가 의미없게 되어, 이후 반복검사가 불가능하다는 문제가 있고, 검사자의 주관인 인지력 평가에서 배제되기 어려운 문제가 있다.

[0004] 이에 따라, 객관적인 인지력을 측정하여 두뇌변화 양상을 인식하며, 두뇌 관련 질환에 대해 조기확진을 돕거나 발병을 사전에 예측할 수 있는 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 출원의 목적은, 뇌파형과 반응시간에 기초하여, 인지력을 객관적이고, 정확하게 측정할 수 있는 인지력 검사 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 출원의 일 실시예에 따르는 인지력 검사장치는, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형과 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정하는 측정부, 상기 인지력정보를 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류하는 분류부, 상기 뇌파형과 상기 반응시간을 비교대상으로 하여 상기 제1 및 제2 분류정보를 비교하고, 상기 비교를 통해 제 1 및 제2 특징정보를 추출하는 특징정보 추출부 및 상기 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성하는 지표리스트 생성부를 포함한다.

[0007] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트를 참조하여, 상기 인지력검사를 통해 측정된 피검자의 인지력정보에 해당하 는 진단결과를 출력하는 진단출력부를 더 포함한다.

[0008] 실시예에 있어서, 상기 피검자의 진단결과에 따라, 상기 피검자의 인지력정보를 상기 제1 및 제2 분류정보 중 어느 하나에 업데이트하는 업데이트부를 더 포함한다.

[0009] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트는, 상기 뇌파형에 따라 기설정된 행동과제에 대하여 기정의된 인지력에 대한 리스트로서, 상기 제1 및 제2 특징정보에 따라 순서대로 정렬된 상기 인지력정보와 상기 인지력정보의 순서에

따라 정량화된 진단결과를 포함한다.

- [0010] 실시예에 있어서, 상기 특징정보 추출부는, 상기 제1 및 제2 분류정보로부터 상기 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계시간과 제1 및 제2 임계파형을 추출한다.
- [0011] 실시예에 있어서, 상기 제1 특징정보는, 상기 제1 및 제2 임계시간의 전체구간에서 동일한 시간구간으로 분할되는 단위시간구간이다.
- [0012] 실시예에 있어서, 상기 제2 특징정보는, 상기 제1 및 제2 임계파형으로부터 추출된 진폭, 피크, 예지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 차이가 가장 큰 어느 하나의 전체체크기에서 동일한 크기구간으로 분할되는 단위크기구간이다.
- [0013] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트 생성부는, 상기 반응시간이 짧은 순서대로 정렬된 제1 리스트를 생성하고, 상기 제1 특징정보에 기초하여 분할된 복수의 제2 리스트들을 생성한다.
- [0014] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트 생성부는, 상기 제2 특징정보에 기초하여 상기 복수의 제2 리스트들 중 어느 하나의 상기 인지력정보를 재정렬한 이후에 제2 리스트를 생성하고, 상기 제2 리스트에 정량화된 진단결과를 적용한다.
- [0015] 실시예에 있어서, 상기 분류부는, 상기 인지력정보를 저장DB에 저장하여 저장리스트를 생성하고, 상기 저장리스트는 측정순서에 따라 상기 인지력정보가 저장된 리스트이다.
- [0016] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트 생성부는, 상기 제1 리스트를 정상군, 중복군 및 환자군에 해당하는 기설정된 구간들로 분할하고, 상기 인지력정보가 중복군에 해당하는 제2 구간으로 분류될 때, 상기 제2 특징정보에 기초하여 상기 제2 구간을 재정렬한다.
- [0017] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트 생성부는 정량지수 산출식을 통해 상기 지표리스트에 포함된 어느 하나의 인지력정보에 대한 정량화된 진단결과(E)를 산출하여 적용하고, 상기 정량지수 산출식은,

$$E = \frac{\alpha(A+C)-(B+D)}{2}$$

- [0018] (1) 이고,
- [0019] 여기서, α 는 상기 모집군 유형에 따른 가중지수, A는 상기 제1 임계시간과의 유사지수, B는 상기 제2 임계시간과의 유사지수, C는 상기 제1 임계파형과의 유사지수 및 D는 상기 제2 임계파형과의 유사지수이다.
- [0020] 본 출원의 일 실시예에 따르는 인지력 검사장치의 인지력 검사방법으로서, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형과 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정하는 단계, 상기 인지력정보를 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류하는 단계, 상기 제1 및 제2 분류정보를 상기 뇌파형과 상기 반응시간을 비교대상으로 하여 비교하고, 상기 비교를 통해 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계, 상기 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성하는 단계 및 상기 지표리스트를 참조하여, 상기 인지력검사를 통해 측정되는 피검자의 인지력정보에 해당하는 진단결과를 출력하는 단계를 포함한다.
- [0021] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트를 생성하는 단계는, 상기 반응시간이 짧은 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 제1 리스트를 생성하는 단계, 상기 제1 특징정보에 기초하여 상기 제1 리스트를 복수의 서브리스트들로 분할하는 단계 및 상기 제2 특징정보에 기초하여 복수의 서브리스트들 중 어느 하나에 포함된 상기 인지력정보를 재정렬하는 단계를 포함한다.
- [0022] 실시예에 있어서, 상기 지표리스트를 생성하는 단계는, 상기 어느 하나를 병합하여 제2 리스트를 생성하는 단계 및 상기 제2 리스트에 정량화된 인지력 값을 적용하여 지표리스트를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계는, 상기 제1 및 제2 분류정보로부터 상기 모집군 유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계시간과 제1 및 제2 임계파형을 추출하는 단계를 포함한다. .
- [0024] 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계는, 상기 제1 및 제2 임계시간의 전체구간에서 동일한 시간구간으로 분할되는 단위시간구간을 상기 제1 특징정보로 설정하는 단계를 포함한다.
- [0025] 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 특징정보를 추출하는 단계는, 상기 제1 및 제2 임계파형으로부터 추출된 진

폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 차이가 가장 큰 어느 하나의 전체크기에서 동일한 크기구간으로 분할되는 단위크기구간을 상기 제2 특징정보로 설정하는 단계를 포함한다.

[0026] 실시예에 있어서, 상기 제1 리스트를 정상군, 중복군 및 환자군에 해당하는 기설정된 구간들로 분할하는 단계 및 상기 인지력정보가 중복군에 해당하는 제2 구간으로 분류될 때, 상기 제2 특징정보에 기초하여 상기 제2 구간에 포함된 상기 인지력정보를 재정렬하는 단계를 더 포함한다.

[0027] 실시예에 있어서, 상기 피검자의 인지력정보에 대한 진단결과에 따라, 상기 피검자의 인지력정보를 상기 제1 및 제2 분류정보 중 어느 하나에 업데이트하는 단계를 더 포함한다.

[0028] 실시예에 있어서, 상기 업데이트하는 단계는, 상기 피검자의 인지력정보에 대한 진단결과를 단말로 전송하는 단계, 상기 단말로부터 진단결과의 정확성 여부에 대한 피드백정보를 전송받는 단계, 상기 피드백정보에 따라, 상기 피검자의 인지력정보에 대한 업데이트 여부를 판단하는 단계 및 상기 업데이트로 판단되는 경우, 상기 제1 및 제2 분류정보 중 상기 진단결과에 해당하는 어느 하나에 저장하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 출원의 실시 예에 따른 뇌파 기반의 인지력 검사장치 및 그 방법은, 신경학적인 뇌파형과 반응시간에 기반하여 인지력을 정량적으로 진단할 수 있다. 따라서, 인지력이 보다 정확하고, 객관적으로 진단될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 인지력 검사장치의 블록도이다.

도 2는 도 1의 인지력 검사장치의 동작을 설명하기 위한 예이다.

도 3은 지표리스트의 생성과정을 설명하기 위한 예이다.

도 4는 도 1의 인지력 검사장치의 동작을 보여주는 순서도이다.

도 5는 도 1의 특징정보 추출부의 동작을 보여주는 순서도이다.

도 6은 도 1의 지표리스트 생성부의 일 실시예에 따른 동작을 보여주는 순서도이다.

도 7은 도 1의 지표리스트 생성부의 다른 실시예에 따른 동작을 보여주는 순서도이다.

도 8은 본 출원의 다른 실시예에 따른 인지력 검사장치의 블록도이다.

도 9는 본 출원의 실시예에 따른 인지력 검사시스템의 블록도이다.

도 10은 도 9의 인지력 검사장치의 동작을 보여주는 순서도이다.

도 11과 도 12는 도 5의 인지력 검사장치가 적용된 예를 보여주는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 출원에 관련된 뇌파 기반의 인지력 검사장치 및 그 방법에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0032] 본 명세서의 도면들은 본 출원의 원리를 구체화하는 예시적인 회로의 개념적인 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 즉, 도면도에 표시된 기능들은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스에 의해 수행되는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 그리고, 각각의 기능은 전용하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.

- [0034] 본 출원을 설명함에 있어서 본 출원과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 출원에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 인지력 검사장치(100)의 블록도이고, 도 2는 도 1의 인지력 검사장치(100)의 동작을 설명하기 위한 예이다.
- [0036] 도 1과 도 2를 참조하면, 인지력 검사장치(100)는 측정부(110), 분류부(120), 특징정보 추출부(130) 및 지표리스트 생성부(140)를 포함할 수 있다.
- [0037] 먼저, 측정부(110)는 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 인지력정보를 측정할 수 있다. 여기서, 인지력정보는, 뇌파형과 반응시간을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 측정부(110)는 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형을 측정하고, 기설정된 행동과제에 대한 반응시간을 측정할 수 있다. 여기서, 행동과제는 뇌파형에 따라 기설정된 시각, 청각 및 운동능력 중 어느 하나에 대한 반응시간을 측정하는 과제일 수 있다.
- [0038] 즉, 측정부(110)는 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 측정되는 뇌파형과, 해당 뇌파형에 따라 기설정된 행동과제에 대한 반응시간을 포함하는 인지력정보를 측정할 수 있다. 여기서, 뇌파 기반의 인지력검사는 두뇌질환과 관련된 환자군과 정상군인 모집군의 유형에 따라 실시한 뇌파측정 결과에 기초하여, 시각, 청각 및 운동능력 중 어느 하나의 행동과제에 대한 반응시간을 측정하기 위한 검사방법일 수 있다.
- [0039] 다음으로, 분류부(120)는 측정부(110)를 통해 측정된 인지력정보를 하기에서 설명될 저장DB(200)에 저장하고, 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류할 수 있다. 즉, 분류부(120)는 인지력정보를 정상군의 유형에 따라 분류된 제1 분류정보와 환자군의 유형에 따라 분류된 제2 분류정보를 저장DB(200)에 저장 및 관리할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 특징정보 추출부(130)는 인지력정보에 포함된 뇌파형과 반응시간을 비교대상으로 하여, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보를 서로 비교하고, 이를 통해 제1 및 제2 특징정보를 추출할 수 있다. 예를 들면, 특징정보 추출부(130)는 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계시간을 추출할 수 있다.
- [0041] 여기서, 제1 임계시간은 어느 하나의 행동과제에 대해 정상군에서 반응시간이 가장 짧은 시간을 의미하고, 제2 임계시간은 어느 하나의 행동과제에 대해 환자군에서의 반응시간이 가장 긴 시간을 의미할 수 있다.
- [0042] 또한, 특징정보 추출부(130)는 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계과형을 추출할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 임계과형은 정상군과 환자군의 뇌파형 중에서, 진폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 어느 하나에서 가장 큰 차이를 나타내는 과형정보일 수 있다.
- [0043] 보다 구체적으로, 특징정보 추출부(130)는 주파수 분석(FFT, Wavelet) 및 복잡도 분석(Multi-scale Entropy, Correlation Dimension) 중 어느 하나를 이용하여, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 뇌파형에 대한 노이즈를 제거하고, 주파수 대역별로 뇌파형을 분리하여 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계과형을 추출할 수 있다. 즉, 특징정보 추출부(130)는 제1 및 제2 분류정보로부터 노이즈가 제거된 뇌파형을 주파수 대역별로 분리하고, 주파수 대역별로 분리된 뇌파형들로부터 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계과형을 추출할 수 있다.
- [0044] 이때, 특징정보 추출부(130)는 제1 및 제2 임계시간의 전체구간을 복수개의 동일한 시간구간으로 분할하고, 분할된 어느 하나의 시간구간의 크기를 제1 특징정보로 설정할 수 있다. 여기서, 제1 특징정보는 제1 및 제2 임계시간의 전체구간에서 동일한 시간구간으로 분할되는 단위시간구간일 수 있다. 예를 들면, 제1 임계시간이 1초, 제2 임계시간이 10초일 때, 특징정보 추출부(130)는 1초~10초의 전체구간을 2초 단위로 분할하고, 분할된 2초의 단위시간구간을 제1 특징정보로 설정할 수 있다.
- [0045] 또한, 특징정보 추출부(130)는 제1 및 제2 임계과형으로부터 뇌파형이 식별되는 과형정보인 진폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 차이가 가장 큰 어느 하나를 추출하고, 추출된 어느 하나를 복수개의 동일한 크기구간들로 분할하며, 분할된 어느 하나의 크기구간을 제2 특징정보로 설정할 수 있다. 여기서, 제2 특징정보는 제1 및 제2 임계과형으로부터 추출된 진폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 차이가 가장 큰 어느 하나의 전체크기에서 동일한 크기구간으로 분할되는 단위크기구간일 수 있다.
- [0046] 예를 들면, 과형정보인 진폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 제1 및 제2 임계과형의 차이가 가장 큰 어

는 하나가 진폭이고, 해당 진폭의 크기차이가 100일 때, 특징정보 추출부(130)는 100의 전체크기에서 1~5, 6~10, 11~15, ... 와 같은 동일한 크기구간들로 분할하고, 분할된 5 크기의 단위크기구간을 제2 특징정보로 설정할 수 있다.

[0047] 본 출원의 기술적 사상에 따른 특징정보 추출부(130)는 뇌파형과 반응시간을 비교대상으로 하여, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 제1 및 제2 임계시간과 제1 및 제2 임계파형을 추출하고, 제1 및 제2 임계시간에 기초하여 제1 특징정보를 추출하고, 제1 및 제2 임계파형에 기초하여 제2 특징정보를 추출함으로써, 하기에서 설명될 지표리스트 생성부(140)가 인지력에 대한 객관적인 지표리스트를 생성할 수 있게 하는 요인을 제공할 수 있다.

[0048] 다음으로, 지표리스트 생성부(140)는 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성할 수 있다.

[0049] 여기서, 지표리스트는 지각력, 기억력, 주의력, 추론력, 판단력 및 집중력 중 어느 하나 항목에 대한 참조리스트로서, 제1 및 제2 특징정보에 따라 순서대로 정렬된 인지력정보와 상기 인지력정보의 순서에 따라 정량화된 진단결과를 포함할 수 있다.

[0050] 보다 구체적으로, 지표리스트는 측정부(110)를 통해 측정된 뇌파형과, 해당 뇌파형에 따라 기설정된 시각, 청각, 운동능력 중 어느 하나를 포함한 행동과제에 따라, 기정의된 지각력, 기억력, 주의력, 추론력, 판단력 및 집중력 중 어느 하나 항목에 대한 참조리스트로서, 예를 들면, 지표리스트는, 측정부(110)를 통해 측정된 뇌파형과, 상기 뇌파형에 따라 기설정된 시각 행동과제에 따라, 기정의된 지각력에 대한 참조리스트일 수 있다.

[0051] 또한, 지표리스트 생성부(140)는 다음의 표 1 내지 표 5에 기재된 바와 같이, 모집군에 따른 가중지수, 제1 및 제2 임계시간과의 유사지수, 제1 및 제2 임계파형과의 유사지수를 미리 저장할 수 있다.

[0052] 여기서, 다음의 표 1은 모집군 유형에 따른 가중지수에 대한 일 예이고, 표 2는 제1 임계시간과의 유사지수에 대한 일 예이며, 표 3은 제2 임계시간과의 유사지수에 대한 일 예이고, 표 4는 제1 임계파형과의 유사지수에 대한 일 예이며, 표 5는 제2 임계파형과의 유사지수에 대한 일 예이다.

표 1

모집군 유형	가중지수 (1~2)
정상군	2
환자군	1

표 2

인지력정보의 반응시간	제1 임계시간(1초)과의 유사지수(A) 10~50
0초 ~ 2초 미만	50
2초 이상 ~ 4초 미만	40
4초 이상 ~ 6초 미만	30
.	.
.	.
.	.

표 3

인지력정보의 반응시간	제2 임계시간(10초)과의 유사지수(B) 1~10
0초 ~ 1초 미만	1
1초 이상 ~ 2초 미만	2
2초 이상 ~ 3초 미만	3
3초 이상 ~ 4초 미만	4

.	.
.	.
.	.

표 4

인지력정보의 진폭크기	제1 임계파형(진폭 5)의 유사지수(C) (10~50)
1 이하	10
1 이상 ~ 2 미만	20
2 이상 ~ 3 미만	30
.	.
.	.
.	.

표 5

인지력정보의 진폭크기	제2 임계파형(진폭 1)의 유사지수(D) 1~10
0 ~ 0.5 미만	1
0.5 이상 ~ 1 미만	2
1 이상 ~ 1.5 미만	3
1.5 이상 ~ 2 미만	4
2 이상 ~ 2.5 미만	5
.	.
.	.
.	.

실시예에 따른, 지표리스트 생성부(140)는 정량지수 산출식을 통해 지표리스트의 해당 인지력정보에 대한 정량화된 진단결과(E)를 산출하여 지표리스트에 적용할 수 있다. 여기서, 정량지수 산출식은,

$$E=\frac{\alpha(A+C)-(B+D)}{2}$$

(1)이고,

이때, α는 모집군 유형에 따른 가중지수, A는 제1 임계시간과의 유사지수, B는 제2 임계시간과의 유사지수, C는 제1 임계파형과의 유사지수 및 D는 제2 임계파형과의 유사지수일 수 있다.

예를 들면, 지표리스트에 포함된 어느 하나의 인지력정보가 정상군이고, 반응시간이 3.1초이며, 뇌파형의 진폭이 2.3일 때, 지표리스트 생성부(140)는 미리 저장된 표 1 내지 표 5로부터 모집군에 따른 가중지수(α)인 2, 제1 임계시간과의 유사지수(A)인 40, 제2 임계시간과의 유사지수(B)인 30, 제1 임계파형과의 유사지수(C)인 4, 제2 임계파형과의 유사지수(D)인 5를 추출하고, 정량지수 산출식을 통해 지표리스트의 해당 인지력정보에 대한 정량화된 진단결과(E)인 65.5를 산출하고, 상기 어느 하나의 인지력정보에 대한 진단결과(E)인 65.5를 지표리스트에 적용할 수 있다.

이하, 도 3을 참조하여, 지표리스트 생성부(140)가 생성하는 제1 및 제2 리스트와 지표리스트에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

도 3은 지표리스트의 생성과정을 설명하기 위한 예이다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 지표리스트 생성부(140)는 반응시간이 짧은 순서대로 인지력정보를 정렬하여 제1 리스트(141)를 생성할 수 있다. 보다 구체적으로, 지표리스트 생성부(140)는 저장DB(200)에 측정순서에 따라 제

1 및 제2 임계시간을 기준으로 저장된 저장리스트(121)에서, 반응시간이 짧은 순서대로 인지력정보를 정렬하여, 제1 리스트(141)를 생성할 수 있다. 여기서, 저장리스트(121)는 측정부(110)를 통해 측정된 인지력정보가 저장 DB(200)에 측정순서대로 저장된 리스트이고, 제1 리스트(141)는 반응시간이 짧은 순서대로 인지력정보가 지표리스트 생성부(140)에 의해 정렬된 리스트일 수 있다.

[0065] 또한, 지표리스트 생성부(140)는 특징정보 추출부(130)에서 추출된 제1 특징정보에 기초하여, 제1 리스트(141)를 단위시간구간들로 분할하여 복수의 서브 리스트들(143_1~143_N)을 생성하고, 특징정보 추출부(130)에서 추출된 제2 특징정보에 기초하여, 복수의 서브리스트들(143_1~143_N) 중 어느 하나에 대해 재정렬할 수 있다.

[0066] 이때, 지표리스트 생성부(140)는 재정렬된 복수의 서브 리스트들(143_1~143_N)을 병합하여 지표리스트(145)를 생성할 수 있다. 여기서, 복수의 서브리스트들(143_1~143_N)은 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 리스트(141)로부터 적어도 둘 이상의 인지력정보를 포함한 리스트들이고, 제2 리스트(145)는 복수의 서브 리스트들(143_1~143_N)이 병합된 리스트이며, 지표리스트(147)는 제2 리스트(145)에 포함된 인지력정보에 따라 정량화된 진단결과를 포함하는 리스트일 수 있다.

[0067] 실시예에 따라, 지표리스트 생성부(140)는 제1 리스트(141)를 정상군, 중복군 및 환자군에 해당하는 기설정된 구간들로 분할할 수 있다. 이때, 인지력정보가 중복군에 해당하는 제2 구간으로 분류될 때, 지표리스트 생성부(140)는 제2 특징정보에 기초하여 상기 제2 구간에 포함된 인지력정보를 재정렬하여 지표리스트(147)를 생성할 수 있다.

[0068] 즉, 지표리스트 생성부(140)는 인지력정보가 측정순서에 따라 저장된 저장리스트(121)를 반응시간에 따라 정렬한 이후에, 제1 특징정보에 기초하여 제1 리스트(141)를 분할할 수 있다. 이어서, 지표리스트 생성부(140)는 제2 특징정보에 기초하여 복수의 서브리스트들(143_1~143_N)을 재정렬함으로써, 제2 리스트(145)와 지표리스트(147)를 생성할 수 있다.

[0069] 또한, 지표리스트 생성부(140)는 특징정보 추출부(130)에서 추출된 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로, 상기 인지력정보가 정렬된 이후에 재정렬된 지표리스트(147)를 생성할 수 있다. 이에 따라, 지표리스트 생성부(140)는 모집군의 뇌파형과, 해당 뇌파형에 따라 기설정된 시각, 청각, 운동능력을 확인하기 위해 실시된 행동과제에 대하여, 기정의된 지각력, 기억력, 주의력, 추론력, 판단력 및 집중력 중 어느 하나의 인지력을 평가할 수 있는 척도를 제공할 수 있다.

[0070] 본 출원의 기술적 사상의 실시 예에 있어서, 인지력 검사장치(100)는 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형을 측정하고, 측정된 뇌파형에 따라 기설정된 시각, 청각, 운동능력과 같은 행동과제에 대한 인지력정보를 측정하고, 인지력정보에 포함된 뇌파형과 반응시간을 비교대상으로 하여, 모집군 유형에 따라 인지력정보로부터 분류된 제1 및 제2 분류정보에서 제1 및 제2 특징정보를 추출하며, 이를 기초로 정해진 순서대로 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성함으로써, 인지능력에 대해 보다 정확하고, 객관적인 평가척도를 제공할 수 있다.

[0071] 도 4는 도 1의 인지력 검사장치(100)의 동작을 보여주는 순서도이다.

[0072] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 측정부(110)는 S110 단계에서, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형과 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정할 수 있다.

[0073] 다음으로, 분류부(120)는 S120 단계에서, 측정부(110)를 통해 측정된 인지력정보를 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류할 수 있다.

[0074] 이때, 특징정보 추출부(130)는 S130 단계에서, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보를 뇌파형과 반응시간을 비교대상으로 하여 비교하고, 비교된 제1 및 제2 분류정보로부터 제1 및 제2 특징정보를 추출할 수 있다.

[0075] 이후, 지표리스트 생성부(140)는 S140 단계에서, 특징정보 추출부(130)를 통해 추출된 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성할 수 있다.

[0076] 도 5는 도 1의 특징정보 추출부(130)의 동작을 보여주는 순서도이다.

[0077] 도 1 내지 도3 및 도 5를 참조하면, 특징정보 추출부(130)는 S210 단계에서, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계시간을 추출할 수 있다.

[0078] 이때, 특징정보 추출부(130)는 S220 단계에서, 제1 및 제2 임계시간 사이의 전체구간을 복수개의 동일한 시간구간으로 분할하고, 분할된 단위시간구간을 제1 특징정보로 설정할 수 있다.

- [0079] 또한, 특징정보 추출부(130)는 S230 단계에서, 주파수 분석(FFT, Wavelet) 및 복잡도 분석(Multi-scale Entropy, Corelation Dimension) 중 어느 하나를 이용하여, 분류부(120)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보로부터 뇌파형에 대한 기설정된 노이즈를 제거하고, 노이즈가 제거된 뇌파형을 주파수 대역별로 분리할 수 있다.
- [0080] 또한 특징정보 추출부(130)는 S240 단계에서, 주파수 대역별로 분리된 뇌파형들로부터 모집군유형에 따라 기준이 되는 제1 및 제2 임계파형을 추출할 수 있다.
- [0081] 이후, 특징정보 추출부(130)는 S250 단계에서, 제1 및 제2 임계파형으로부터 뇌파형이 식별되는 파형정보인 진폭, 피크, 에지, 패턴, 딥, 골, 및 플랫 중 차이가 가장 큰 어느 하나를 추출하고, 추출된 어느 하나를 복수개의 동일한 크기구간들로 분할하며, 분할된 단위크기구간을 제2 특징정보로 설정할 수 있다.
- [0082] 도 6은 도 1의 지표리스트 생성부(140)의 일 실시예에 따른 동작을 보여주는 순서도이다.
- [0083] 도 1 내지 도 3 및 도 6을 참조하면, 지표리스트 생성부(140)는 S310단계에서, 저장DB(200)에 측정순서대로 인지력정보가 저장된 저장리스트(121)에서 상기 반응시간이 짧은 순서대로 인지력정보를 정렬하고, S320단계에서, 인지력정보가 정렬된 제1 리스트(141)를 생성할 수 있다.
- [0084] 또한, 지표리스트 생성부(140)는 S330단계에서, 제1 특징정보에 기초하여 제1 리스트(141)를 복수의 서브리스트들(143_1~143_1)로 분할하고, S340단계에서, 제2 특징정보에 기초하여 복수의 서브리스트들(143_1~143_1) 중 어느 하나의 서브리스트에 포함된 적어도 둘 이상의 인지력정보를 재정렬할 수 있다.
- [0085] 이어서, 지표리스트 생성부(140)는 S350단계에서, 재정렬된 복수의 서브리스트들(143_1~143_1)을 병합하여, 제2 리스트(145)를 생성할 수 있다.
- [0086] 이후, 지표리스트 생성부(140)는 S360단계에서, 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 제2 리스트(145)에 인지력정보가 순서대로 정량화된 진단결과를 적용한 지표리스트를 생성할 수 있다.
- [0087] 도 7은 도 1의 지표리스트 생성부(140)의 다른 실시예에 따른 동작을 보여주는 순서도이다.
- [0088] 도 1 내지 도 3 및 도 7을 참조하면, 지표리스트 생성부(140)는 S410단계에서, 지표리스트 생성부(140)는 저장DB(200)에 측정순서대로 인지력정보가 저장된 저장리스트(121)에서 상기 반응시간이 짧은 순서대로 인지력정보를 정렬할 수 있다.
- [0089] 다음으로, 지표리스트 생성부(140)는 S420단계에서, 인지력정보가 정렬된 제1 리스트(141)를 생성할 수 있다.
- [0090] 이어서, 지표리스트 생성부(140)는 S430단계에서, 제1 리스트를 기설정된 정상군, 중복군 및 환자군에 해당하는 제1 내지 제3 구간으로 분할할 수 있다.
- [0091] 이때, 지표리스트 생성부(140)는 S440단계에서, 인지력정보가 중복군에 해당하는 제2 구간으로 분류될 때, S450 단계에서, 특징정보 추출부(130)에서 추출된 제2 특징정보에 기초하여 중복군에 포함된 인지력정보를 재정렬할 수 있다.
- [0092] 이후, 지표리스트 생성부(140)는 S460단계에서, 재정렬된 중복군의 제2 구간을 정상군 및 환자군에 해당하는 제1 및 제3 구간 사이에 병합하여, 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성할 수 있다.
- [0093] 도 8은 본 출원의 다른 실시예에 따른 인지력 검사장치(100_1)의 블록도이다.
- [0094] 도 8을 참조하면, 인지력 검사장치(100_1)는 측정부(110_1), 분류부(120_1), 특징정보 추출부(130_1), 지표리스트 생성부(140_1), 진단출력부(150_1) 통신부(160_1) 및 업데이트부(170_1)를 포함할 수 있다. 여기에, 측정부(110_1), 분류부(120_1), 특징정보 추출부(130_1), 생성부(140_1)는 도 1 내지 도 2에서의 기능과 동일하고, 그에 따른 효과도 동일하므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 실시예에 따라, 진단출력부(150_1)는 생성부(140_1)에서 생성된 지표리스트를 참조하여, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 측정되는 피검자의 인지력정보에 해당하는 진단결과를 가시화하여 출력할 수 있다.
- [0096] 이때, 통신부(160_1)는 도 9에 도시된 바와 같이, 진단출력부(150_1)를 통해 출력된 진단결과를 전송하도록 통신기능을 수행할 수 있다. 여기서, 통신부(160_1)는 전력선 통신(Power Line Communication, PLC), USB 통신, 이더넷(Ethernet), 시리얼 통신(Berial communication), 광/동축 케이블 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유선

통신모듈, 무선랜(Wireless LAN, WLAN), DLNA(Digital Living Network Alliance), 와이브로(Wireless Broadband: Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, Wimax), HSDPA(High Speed Downlink Packet AccesB), HSUPA(High Speed Uplink Packet AccesB), IEEE 802.16, 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced), 광대역 무선 이동 통신 서비스(Wireless Mobile Broadband Service, WMBB) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무선 통신모듈 및 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association, IrDA), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), 인접 자장 통신(Near Field Communication, NFC), 초음파 통신(Ultra Sound Communication, USC), 가시광 통신(Visible Light Communication, VLC), 와이 파이(Wi-Fi), 와이 파이 다이렉트(Wi-Fi Direct) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 근거리 통신모듈을 포함할 수 있다. 즉, 통신부(160_1)는 도 5에 도시된 바와 같이, 네트워크(50)를 통해 피검자 또는 관리자가 소지한 단말(10)과 통신 연결할 수 있다.

[0097] 다음으로, 업데이트부(170_1)는 진단출력부(150_1)를 통해 출력된 피검자의 진단결과에 대한 피드백정보에 따라, 피검자의 인지력정보를 제1 및 제2 분류정보 중 진단결과에 해당하는 어느 하나에 업데이트할 수 있다.

[0098] 보다 구체적으로, 업데이트부(170)는 도 9에 도시된 바와 같이, 진단출력부(150_1)에서 출력된 피검자의 진단결과를 통신부(160_1)를 통해 네트워크(50)에 연결된 피검자가 소지한 단말(10)로 전송하고, 해당 단말(10)로부터 진단결과에 정확성 여부에 대한 피드백정보를 전송받아 피검자의 인지력정보에 대한 업데이트 여부를 판단하며, 판단결과에 기초하여, 저장DB(200)에 저장된 제1 및 제2 분류정보 중 진단결과에 해당하는 어느 하나에 업데이트할 수 있다.

[0099] 도 9는 본 출원의 실시예에 따른 인지력 검사시스템(1000)의 블록도이다.

[0100] 도 9를 참조하면, 인지력 검사시스템(1000)은 피검자 또는 관리자가 소지한 단말(10), 인지력 검사장치(100_2) 및 저장DB(200)를 포함할 수 있다.

[0101] 먼저, 단말(10)은 네트워크(50)를 통해 인지력 검사장치(100_2)에 접속 또는 연결 가능한 컴퓨터나 휴대용 단말기, 텔레비전으로 구현될 수 있다. 예컨대, 컴퓨터는 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop) 등을 포함하고, 휴대용 단말기는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access) 2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(Smart Phone) 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함한다. 또한, 텔레비전은 IPTV(Internet Protocol Television), 인터넷 TV(Internet Television), 지상파 TV, 케이블 TV 등을 포함할 수 있다.

[0102] 또한, 단말(10)은 앱 스토어(App Store) 또는 외부 서버를 통해 온라인 기반의 어플리케이션을 다운로드 받아 설치되어, 인지력 검사장치(100_2)로부터 인지력수준에 대한 진단결과를 네트워크(50)를 통해 전송받아 출력하거나 피검자 또는 관리자로부터 피드백정보를 입력받을 수 있는 통상의 스마트폰일 수 있다. 이때, 상기 어플리케이션은, 노키아(NOKIA)사의 심비안, 림스(RIMS)사의 블랙베리, 애플(Apple)사의 아이폰, 마이크로소프트사(MS)의 윈도우 모바일, 구글(Google)사의 안드로이드, 삼성전자의 바다 또는 타이젠과 같은 다양한 개방형 운영체제에 기초하는 인지력진단 서비스를 수행할 프로그램일 수 있다.

[0103] 그리고, 네트워크(50)는 TCP/IP 프로토콜 및 그 상위계층에 존재하는 여러 서비스, 즉 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), Telnet, FTP(File Transfer Protocol), DNS(Domain Name System), SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), SNMP(Simple Network Management Protocol), NFS(Network File Service), NIS(Network Information Service) 등을 제공하는 전 세계적인 개방형 컴퓨터 네트워크 구조를 의미하며, 하나 이상의 단말(10)을 소지한 피검자 또는 관리자가 인지력 검사장치(100_2)에 접속될 수 있게 하는 환경을 제공할 수 있다. 한편, 네트워크(50)는 유선 또는 무선 인터넷일 수도 있고, 이외에도 유선 공중망, 무선 이동 통신망, 또는 휴대 인터넷 등과 통합된 코어 망일 수 있다.

[0104] 도 9에 도시된 인지력 검사장치(100_2)는 도 1, 도 2 및 도 8에서의 특징과 동일하고, 그에 따른 효과도 동일하므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0105] 다음으로, 저장DB(200)는 측정부(110)를 통해 측정된 모집군의 인지력정보, 분류부(120)를 통해 두뇌질환에 따라 분류되는 환자군 및 정상군인 모집군유형에 따라 분류된 제1 및 제2 분류정보, 생성부(140)를 통해 생성된 제1 및 제2 리스트, 복수의 서브리스트들 및 지표리스트를 저장하여 데이터베이스(DB)화할 수 있다. 예컨대, 저

장DB(200)는 오라클(Oracle), 인포믹스(Infomix), 사이베이스(Sybase), DB2와 같은 관계형 데이터베이스 관리 시스템(RDBMS)이나, 겜스톤(Gemston), 오리온(Orion), O2 등과 같은 객체 지향 데이터베이스 관리 시스템(OODBMS)을 이용하여 본 출원의 목적에 맞게 구현될 수 있고, 해당 필드(field)들을 가질 수 있다.

- [0106] 도 10은 도 9의 인지력 검사장치(100_2)의 동작을 보여주는 순서도이다.
- [0107] 도 9와 도 10을 참조하면, 측정부(110_2)는 S510단계에서, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 뇌파형과 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정할 수 있다.
- [0108] 다음으로, 분류부(120_2)는 S520단계에서, 측정부(110_2)를 통해 측정된 인지력정보를 모집군유형에 따라 제1 및 제2 분류정보로 분류할 수 있다.
- [0109] 이때, 특징정보 추출부(130_2)는 S530단계에서, 분류부(120_2)에서 분류된 제1 및 제2 분류정보를 뇌파형과 반응시간을 비교대상으로 하여 비교하고, 비교된 제1 및 제2 분류정보로부터 제1 및 제2 특징정보를 추출할 수 있다.
- [0110] 이어서, 지표리스트 생성부(140_2)는 S540단계에서, 특징정보 추출부(130_2)를 통해 추출된 제1 및 제2 특징정보를 기초로 정해진 순서대로 상기 인지력정보가 정렬된 지표리스트를 생성할 수 있다.
- [0111] 다음으로, 진단출력부(150_2)는 S550단계에서, 지표리스트 생성부(140_2)에서 생성된 지표리스트를 참조하여, 뇌파 기반의 인지력검사를 통해 측정되는 피검자의 인지력정보에 해당하는 진단결과를 출력할 수 있다.
- [0112] 이때, 통신부(160_2)는 S560단계에서, 진단출력부(150_2)에서 출력된 피검자의 인지력정보에 대한 진단결과를 네트워크(50)를 통해 연결된 단말(10)로 전송할 수 있다.
- [0113] 이어서, 업데이트부(170_2)는 S570단계에서, 피검자 또는 관리자로부터 진단결과의 정확성 여부에 대한 피드백 정보를 단말(10)을 통해 입력받아, 네트워크(50)를 통해 통신부(160_2)로 전송받을 수 있다.
- [0114] 이후, 업데이트부(170_2)는 S580단계에서, 피드백정보에 따라, 피검자의 인지력정보에 대한 업데이트 여부를 판단하고, S590단계에서, 판단결과에 기초하여, 피검자의 인지력정보를 저장DB(200)에 저장된 제1 및 제2 분류정보 중 진단결과에 해당하는 어느 하나에 업데이트할 수 있다.
- [0115] 도 11과 도 12는 도 5의 인지력 검사장치(100_2)가 적용된 예를 보여주는 도이다.
- [0116] 도 5, 도 11 및 도 12를 참조하면, 측정부(110_2)는 머리에 부착되는 복수개의 전극들(111~11N)을 통해 뇌파형과 어느 하나의 행동과제에 대한 반응시간을 측정하는 헤어밴드 타입의 웨어러블 장치일 수 있다.
- [0117] 보다 구체적으로, 측정부(110_2)는 뇌파 기반의 인지력검사에 이용되는 복수의 전극들(111~11N)을 통해 측정된 뇌파형에 따라 기설정된 행동에 대한 반응시간을 포함한 인지력정보를 측정하고, 통신부(160_2)를 통해 저장DB(200)에 저장된 지표리스트를 전송받으며, 지표리스트를 참조하여 피검자의 인지력정보에 대한 진단결과를 출력할 수 있어서, 피검자의 장소나 시간에 대한 제약없이, 인지력을 측정할 수 있다.
- [0118] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0119] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상

장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0120] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

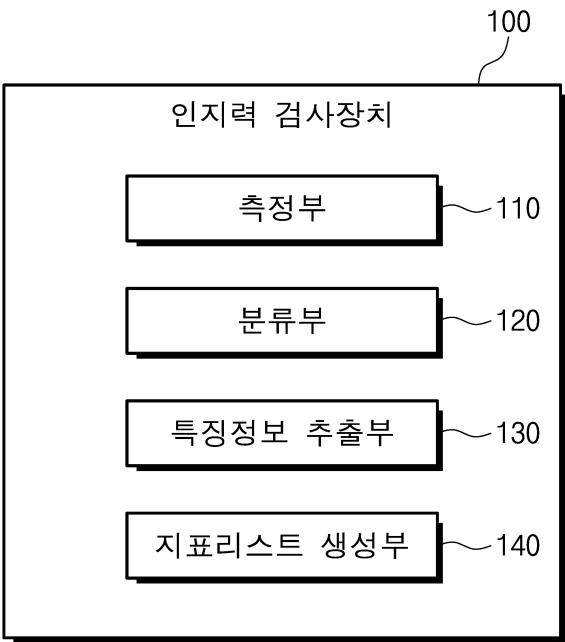
[0121] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

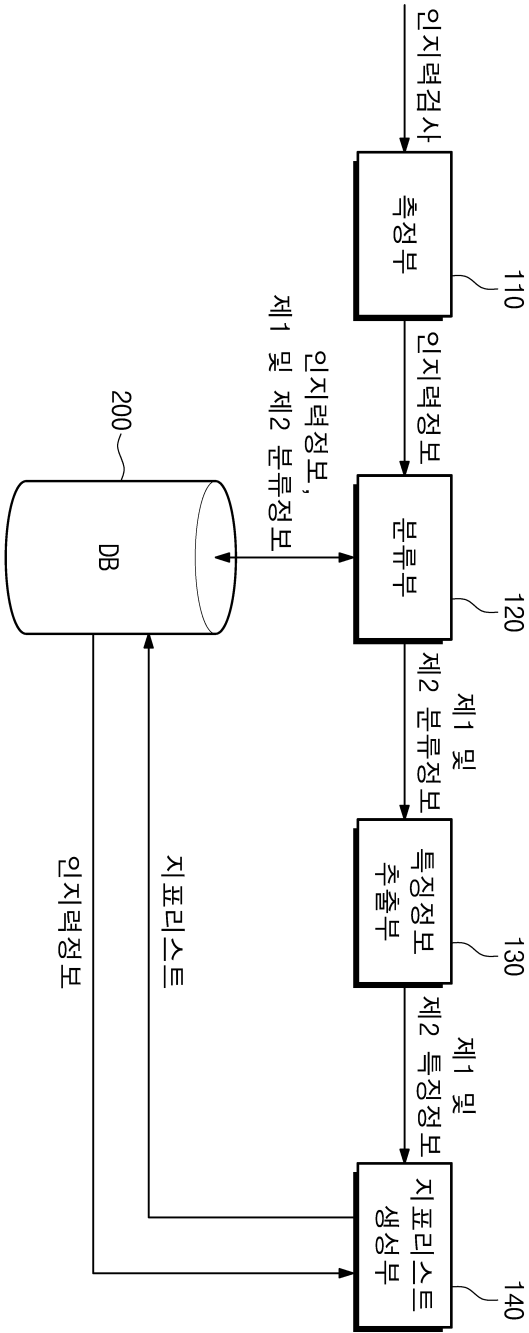
[0122] 10: 단말
50: 네트워크
100: 인지력 검사장치
110: 측정부
120: 분류부
130: 특징정보 추출부
140: 지표리스트 생성부
150_1: 진단출력부
160_1: 통신부
170_1: 업데이트부
200: 저장DB

도면

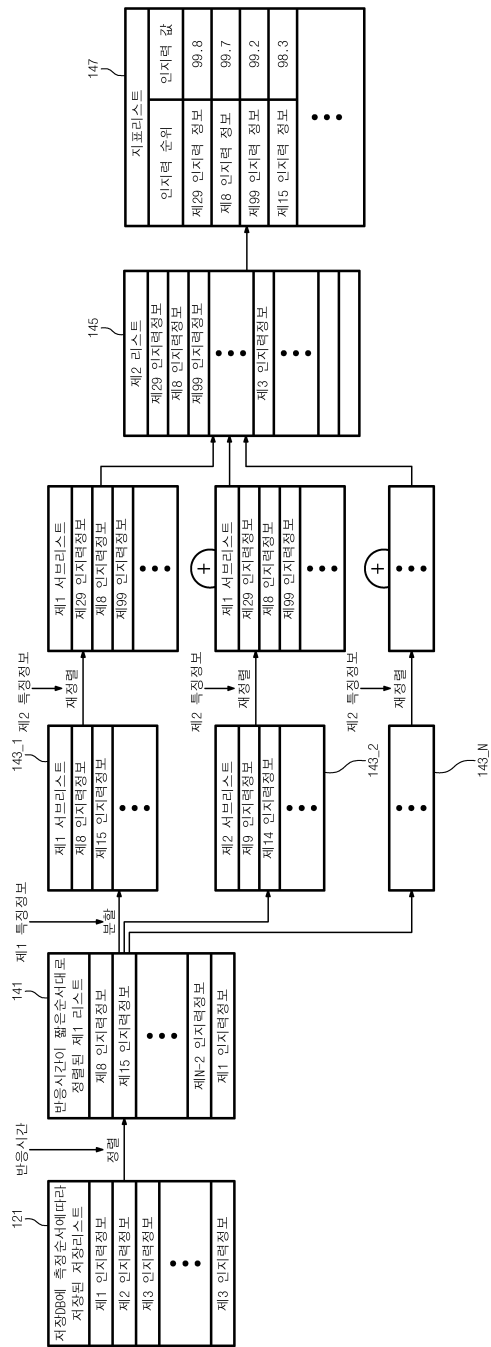
도면1



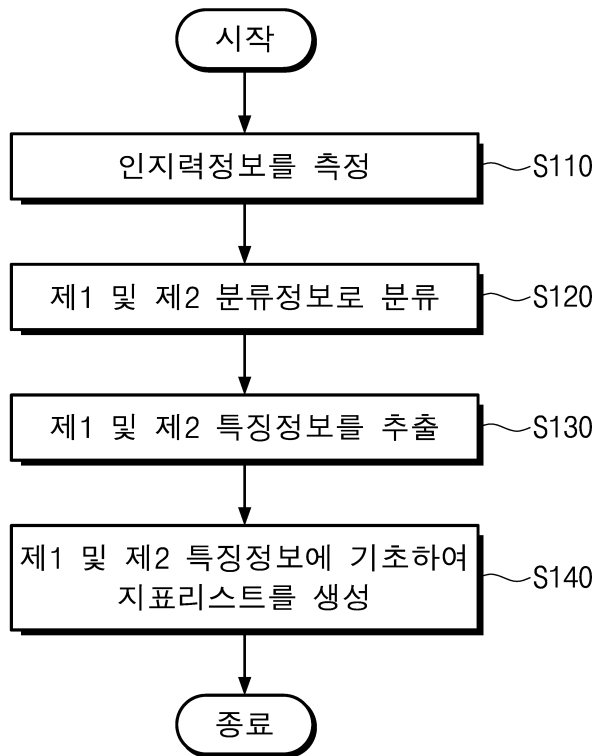
도면2



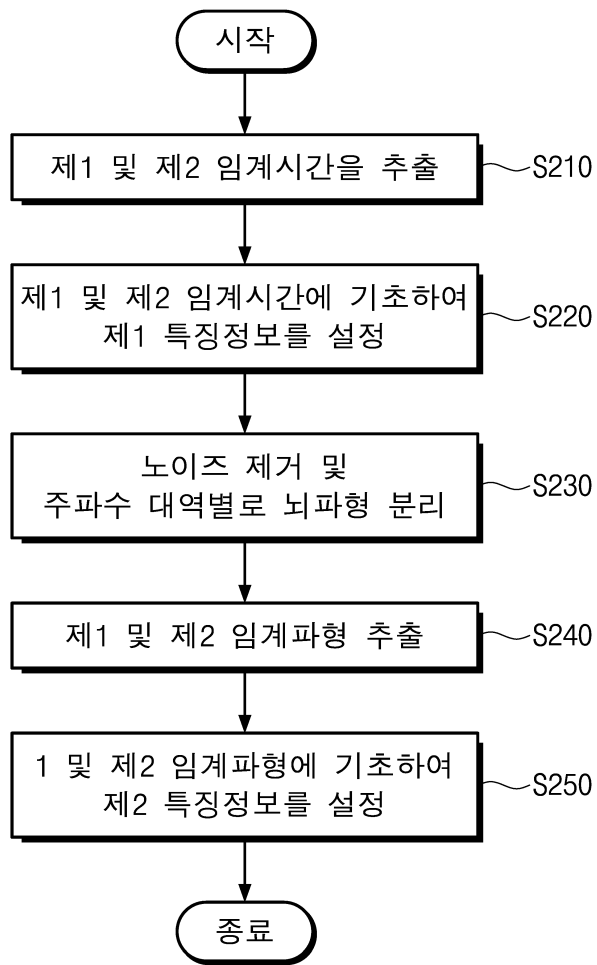
도면3



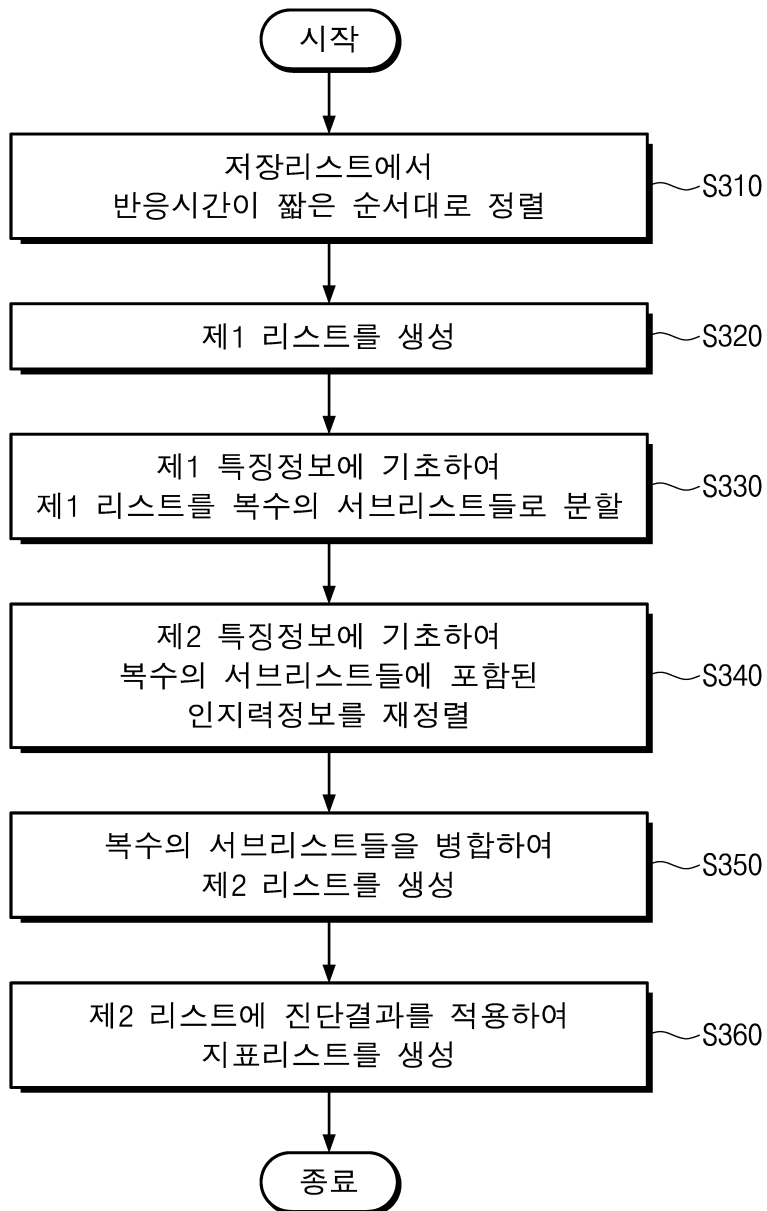
도면4



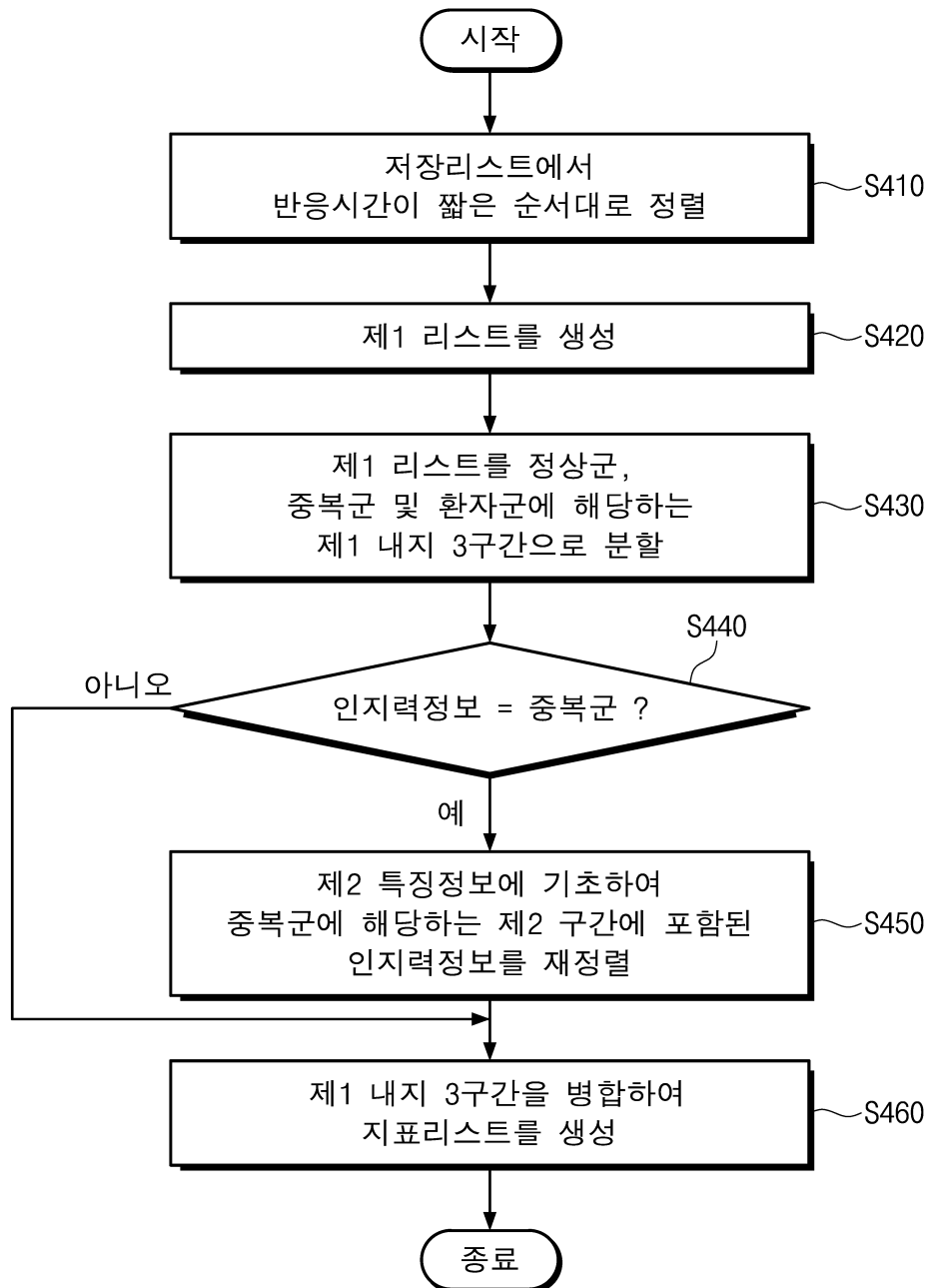
도면5



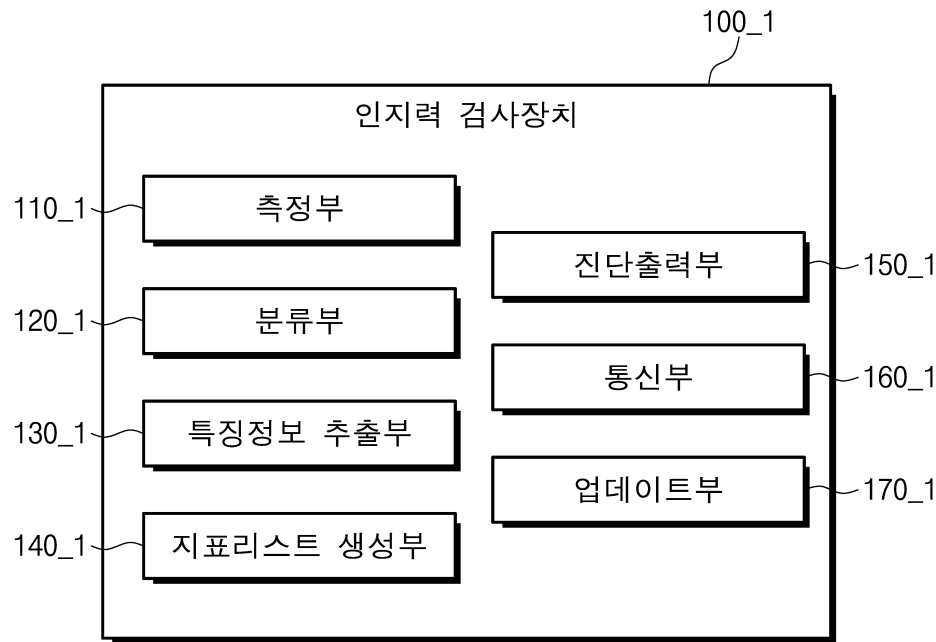
도면6



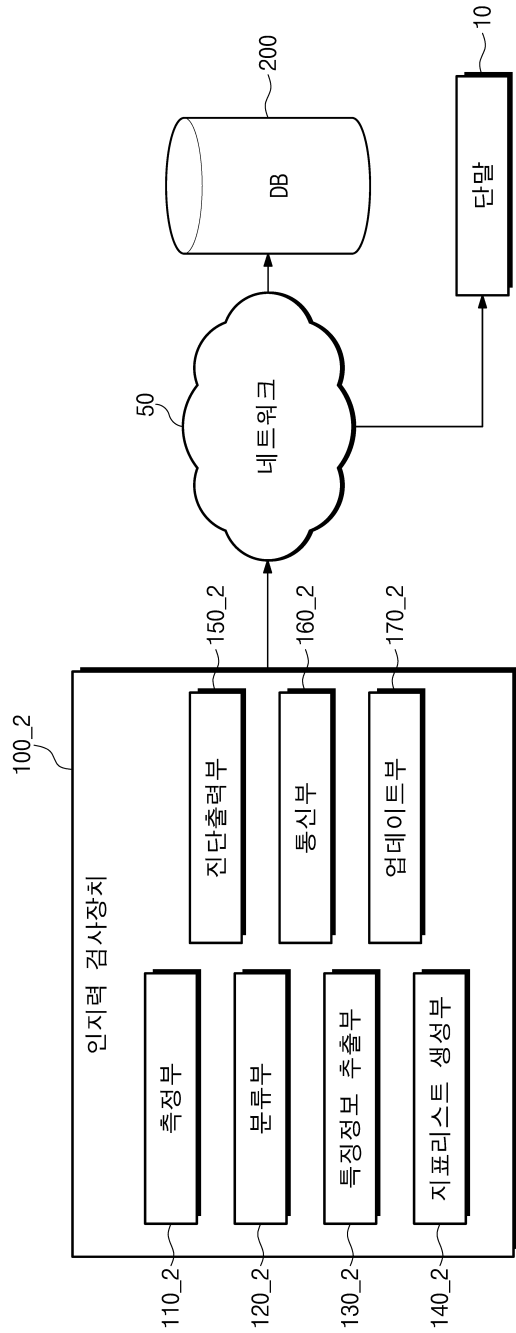
도면7



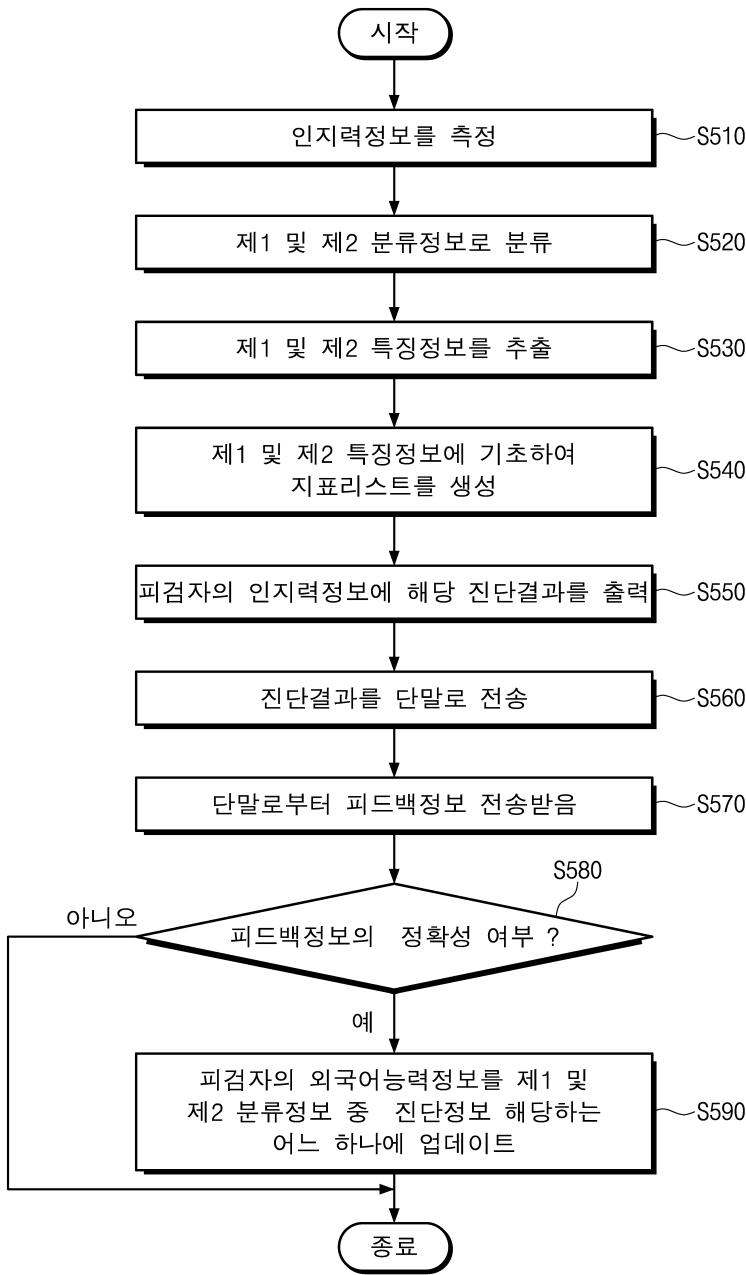
도면8



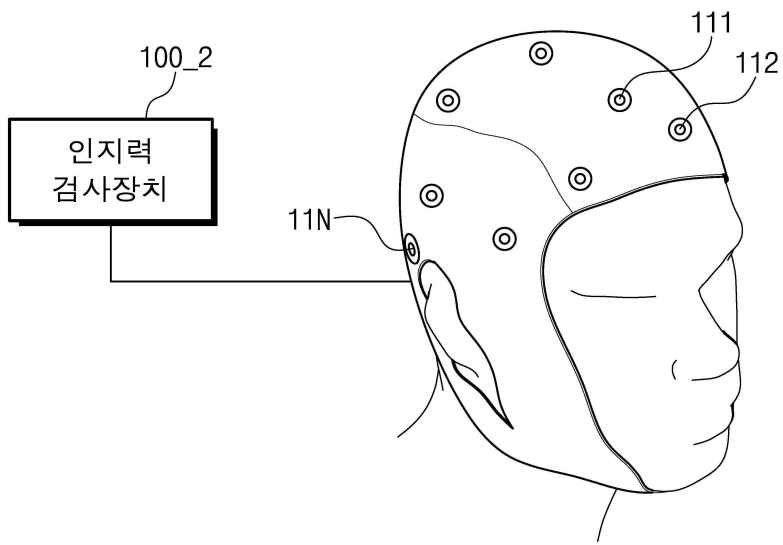
도면9



도면10



도면11



도면12

