

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 8월 19일 (19.08.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/093116 A2

- (51) 국제특허분류:
A61B 5/0476 (2006.01) B60K 28/06 (2006.01)
B60K 28/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007742
- (22) 국제출원일: 2009년 12월 23일 (23.12.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0010737 2009년 2월 10일 (10.02.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국철도 기술 연구원 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 경기도 의왕시 월암동 360-1, 437-757 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 송용수 (SONG, Yong-Soo) [KR/KR]; 경기도 의왕시 오전동 모락산 현대아파트 117-403, 437-770 Gyeonggi-do (KR). 한성호 (HAN, Seong-Ho) [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 신봉동 LG 자이 2차 아파트 220-1104, 448-150 Gyeonggi-do (KR). 이명호 (LEE, Myeong-Ho) [KR/KR]; 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교, 120-749 Seoul (KR). 최성규 (CHOI, Sung-Kyou) [KR/KR]; 서

울특별시 강동구 둔촌 1동 180-1 주공아파트 415-404, 134-061 Seoul (KR).

(74) 대리인: 김국진 (KIM, Kuk-Jin); 인천광역시 남동구 구월 1동 1178-2 계명빌딩 2층 아이더스 국제특허법률사무소, 405-835 Incheon (KR).

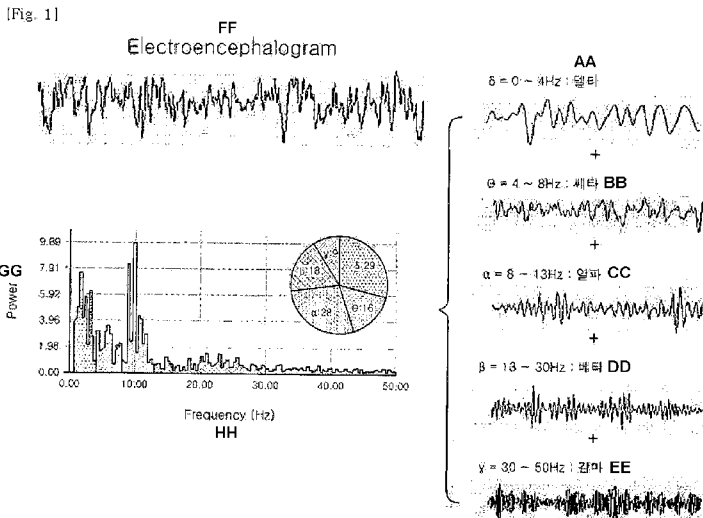
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ENGINE DRIVER RECOGNITION SYSTEM AND METHOD USING BRAIN WAVES

(54) 발명의 명칭 : 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법



AA ... 0 - 4 Hz : Delta
 BB ... 4 - 8 Hz : Theta
 CC ... 8 - 13 Hz : Alpha
 DD ... 13 - 30 Hz : Beta
 EE ... 30 - 50 Hz Gamma
 FF ... Electroencephalogram
 GG ... Power
 HH ... Frequency (Hz)

(57) Abstract: The present invention relates to an engine driver recognition system and method using brain waves. In particular, the engine driver recognition system comprises a brain wave detection means for detecting a brain wave signal from a driver of a train in operation; and a data processing means for collecting brain wave signals from the brain wave detection means and analyzing the consciousness state of the engine driver, wherein said system detects brain waves of the engine driver in the train, analyzes brain wave signals detected for analysis of the consciousness state of the engine driver and then displays analysis results. According to the present invention, monitoring brain waves of an engine driver allows a control center to efficiently decide whether the engine driver has a decreased conscious level in view of alertness, such as, for example, whether the engine driver has fallen asleep, is under anesthetic or feels drowsy. Therefore, when the engine driver is in such a low alert state, the control center can take quick action to cope with any incident

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2010/093116 A2

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법에 관한 것으로서; 운행중인 열차의 기관사로부터 뇌파신호를 측정하는 뇌파측정수단과, 상기 뇌파측정수단으로부터 뇌파신호를 수집하여 기관사의 의식상태를 분석하는 데이터처리수단으로 구성되는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템을 이용하여, 열차의 내부에 기관사의 뇌파를 측정하고 측정된 뇌파신호를 분석하여 열차 기관사의 의식상태를 분석하여 디스플레이하게 된다. 본 발명에 따르면, 열차의 기관사의 뇌파를 감시하고 이를 통해 기관사가 수면이나 마취 또는 졸림 등의 각성상태 등의 의식 저하상태가 발생되는지를 관제센터 등에서 효과적으로 판단할 수 있어 기관사가 이와 같은 의식저하 상태에 빠져 있는 경우 신속한 대처가 이루어질 수 있도록 조취를 취할 수 있는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 열차 기관사의 뇌파를 측정하고 이를 분석함으로써 열차 기관사의 의식 상태를 평가할 수 있는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 그와 같은 인지 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 대중교통수단으로 이용되는 열차는 그 열차의 운행을 감시 및 제어하는 기관사의 역할이 매우 중요하다.
- [3] 따라서, 기관사는 열차의 운행에 대해 고도의 집중력을 발휘하여 열차의 상태를 감시 및 제어해야 한다.
- [4] 한편, 열차는 장거리 운송수단으로서 기관사는 장시간 운전을 제어해야 하므로 기관사가 수면, 마취, 졸음 등의 의식이 저하된 상태로 빠지는 경우 위기 상황에 대한 대응이 늦어지며 이는 대형 사고를 유발하는 원인이 되기도 한다.
- [5] 그럼에도 불구하고 현재에는 열차 기관사의 의식상태를 파악할 수 있는 방법이 전무(全無)한 상태여서 열차의 종합적인 감시를 수행하는 관제센터에서는 기관사의 의식상태를 확인할 수 없어 기관사가 수면, 마취 또는 졸음 상태인 경우에도 이에 대한 신속한 대처를 할 수 없는 문제점을 갖고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 열차 기관사가 수면, 마취, 졸음 등의 의식저하 상태에 빠져 있는 경우 신속한 대처가 이루어질 수 있도록 열차 기관사의 의식상태를 파악할 수 있는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 그와 같은 열차 기관사의 인지 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [7] 특히, 본 발명은 이와 같은 열차 기관사의 뇌파를 분석을 통해 기관사의 의식상태를 상시 감시하여 열차의 안전운행을 위한 자료로 활용할 수 있는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 그와 같은 열차 기관사의 인지 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [8] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은;
- [9] 운행중인 열차의 기관사로부터 뇌파신호를 측정하는 뇌파측정수단과; 상기 뇌파측정수단으로부터 뇌파신호를 수집하여 기관사의 의식상태를 분석하는 데이터처리수단;으로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템을 제공한다.

- [10] 이때, 상기 뇌파측정수단은; 상기 기관사의 뇌파신호를 측정하는 뇌파측정부와, 상기 뇌파측정부를 통해 측정된 아날로그형태의 뇌파신호를 디지털형태의 뇌파신호로 변환하는 A/D변환부와, 상기 뇌파신호를 상기 데이터처리수단으로 송신하는 신호송신부와, 상기 뇌파측정부를 감시하며 상기 신호송신부로 뇌파신호의 송신을 제어하는 제1제어부로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [11] 특히, 상기 뇌파측정부는 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 상기 데이터처리수단은; 상기 뇌파측정수단을 통해 송신되는 뇌파신호를 수신하는 신호수신부와, 상기 신호수신부를 통해 수신되는 뇌파신호와 이를 분석하는 분석프로그램이 저장되는 메모리부와, 상기 신호수신부를 통해 수신되는 뇌파신호를 분석하는 제2제어부와, 상기 제2제어부를 통해 분석된 뇌파신호 데이터를 디스플레이하는 디스플레이부로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 이때, 상기 뇌파분석을 위한 조건 입력을 위한 키입력부가 더 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 그리고, 상기 데이터처리수단은 PC 또는 노트북인 것을 특징으로 한다.
- [15] 한편, 상기 뇌파측정수단은 상기 뇌파신호를 송신하는 신호송신부가 구비되고, 상기 데이터처리수단은 상기 신호송신부에서 전송되는 뇌파신호를 수신하는 신호수신부가 구비되며, 상기 신호송신부와 신호수신부는 원거리 무선통신이 가능한 송수신모듈로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [16]
- [17] 또한, 본 발명은; 열차 기관사의 뇌파를 뇌파측정수단을 통해 측정하는 제1단계; 상기 뇌파측정수단에서 측정된 뇌파신호를 전송받고, 상기 뇌파신호를 분석하여 열차 기관사의 의식상태를 분석하는 제2단계; 상기 분석된 데이터를 디스플레이하는 제3단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 방법도 제공한다.
- [18] 이때, 상기 뇌파측정수단을 통해 획득한 뇌파신호는 저파워 주파수(low-power frequency) 신호인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 따르면 열차의 기관사의 뇌파를 감시하고 이를 통해 기관사가 수면이나 마취 또는 졸림 등의 각성상태 등의 의식 저하상태가 발생되는지를 관제센터 등에서 효과적으로 판단할 수 있어 기관사가 이와 같은 의식저하 상태에 빠져 있는 경우 신속한 대처가 이루어질 수 있도록 조치를 취할 수 있는 효과가 있다.
- [20] 특히, 이와 같은 열차 기관사의 뇌파 측정을 통해 열차 운행에 신속한 대처가 이루어지도록 조치를 취하는 경우 사고 등을 예방하는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1은 일반적인 뇌파 구성을 도시한 도면.

[22] 도 2는 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템의 구성도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[23] 이하, 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법을 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[24] 이때, 도 1은 일반적인 뇌파 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템의 구성도이다.

[25]

[26] 먼저, 도 1에 의하면 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템은 열차에 탑승중인 기관사를 통하여 다양한 생체신호 중에 하나인 뇌파(EEG)를 측정하고 이를 분석하여 기관사의 의식상태를 평가한다.

[27] 이때, 뇌파(EEG)는 항상 살아있는 뇌에서 끊이지 않고 자연발생하고 있는, 보통 초당 50번 이하로 진동하는 마이크로볼트(μV)수준의 미약한 전기적 신호를 의미하며, 이는 뇌를 구성하는 흥분성 신경세포와 억제성 신경세포들의 복잡한 상호작용 결과로 나타나는 여러가지 진동성분들로 이루어진다.

[28] 이러한 성분들 중 보통 0 ~ 4Hz로 아주 느리게 진동하는 성분을 델타파라고 하고, 4 ~ 8Hz의 진동은 세타파라고 하며, 8 ~ 13Hz의 진동은 알파파라고 하는 뇌파의 고유리듬이고, 상대적으로 빠른 진동성분에 속하는 13 ~ 30Hz는 베타파, 30 ~ 50Hz는 감마파라고 한다.

[29] 일반적으로 델타와 세타는 수면이나 마취 또는 졸림과 같이 의식이 저하되는 상태에서 우세해지며, 알파는 안정상태, 느린 베타는 집중상태, 빠른 베타는 정서불안 및 각성상태, 감마는 복잡한 계산이나 추리 또는 판단과 같은 고도의 인지 작업시에 우세해지는 것으로 알려져 있다.

[30] 따라서, 델타파와 세타파를 이용하면 열차 기관사의 집중도 및 졸음 현상을 확인할 수 있다.

[31] 이때, 열차 기관사의 의식상태를 파악하기 위해서는 눈을 감은 안정된 상태의 배경뇌파(Background EEG)와, 눈을 뜬 작업상태의 활성뇌파(Active EEG)에 대해 진단해야 한다. 배경뇌파(Background EEG)는 승무 교대 시간이나 휴식 시간에 잠시 명상 하듯이 측정하고, 활성뇌파(Active EEG)는 열차의 기관실 내에서 측정하게 된다. 즉, 배경뇌파를 설정치로 저장하며 그에 비해 활성뇌파의 변화상태를 비교함으로써 기관사의 의식상태를 분석할 수 있게 된다.

[32] 한편, 정상표준범위란 정상인 데이터(Normative database)에 대한 표준화된 범위를 의미한다. 보통 생체지표의 표준범위는 수백~수천명의 대량 정상인그룹에 대해 해당지표의 정규분포를 획득하고, 해당 정규분포에서 가운데 평균값을 중심으로 표준편차(SD, Standard Deviation) 크기만큼 떨어져 있는 양측구간까지 값범위(-1SD~+1SD)를 따르도록 규정되어 있다.

- [33] 이때, 여러 생체지표들의 좀 더 쉬운 관독을 위해, 제각각인 표준범위들을 동일한 범위로 일관되게 조정하는 과정을 표준화과정이라고 하면, 보통 학술적인 연구목적에서는 0-평균,1-표준편차(표준범위:1~1,Z-score)를 선호하며, 임상활용 목적에서는 좀 더 편하게 상담할 수 있는 정수레벨 수치범위인 50-평균,10-표준편차(표준범위: 40-60) 또는 100-평균,10-표준편차(표준범위:90-110)로의 표준화된 수치를 선호한다.
- [34] 따라서, 표준화된 수치는 분석된 뇌파지표값들이 정상그룹에 비해 높은 편인지 낮은 편인지를 객관적으로 판단할 수 있는 정확한 통계기준을 제시하므로, 뇌파진단시 비정상 뇌파지표 파악이 가능하다. 이에 따라 표준화된 뇌파수치를 기준으로 측정된 뇌파신호를 비교함으로써 현재 측정되는 기관사의 뇌파신호를 비교 분석함으로써 열차 기관사의 의식상태를 판별할 수 있게 된다.
- [35]
- [36] 이와 같은 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템은 도 2에 도시된 바와 같이 열차 기관사의 뇌파를 측정하는 뇌파측정수단(100)과, 상기 뇌파측정수단(100)으로부터 뇌파신호를 수집하여 열차 기관사의 의식상태를 분석하는 데이터처리수단(200)으로 구성된다.
- [37] 상기 뇌파측정수단(100)은 열차 기관사의 뇌파를 측정하는 뇌파측정부(110)와, 상기 뇌파측정부(110)를 통해 측정된 아날로그 뇌파신호를 디지털 형태의 뇌파신호로 변환하는 A/D변환부(120)와, 상기 디지털 형태의 뇌파신호를 상기 데이터처리수단(200)로 송신하는 신호송신부(130)와, 상기 뇌파측정부(110)를 감시하며 상기 신호송신부(130)의 뇌파신호 송신을 제어하는 제1제어부(140)로 구성된다.
- [38] 한편, 상기 데이터처리수단(200)은 상기 뇌파측정수단(100)의 신호송신부(130)를 통해 송신되는 디지털 형태의 뇌파신호를 수신하는 신호수신부(210)와, 상기 신호수신부(210)를 통해 수신되는 뇌파신호와 분석프로그램이 저장되는 메모리부(220)와, 열차 기관사의 의식상태를 평가하기 위해 상기 신호수신부(210)를 통해 수신되는 뇌파신호를 분석하는 제2제어부(230)와, 상기 제2제어부(230)를 통해 분석된 뇌파신호의 분석데이터를 디스플레이하는 디스플레이부(240)와, 상기 뇌파신호를 분석하기 위한 조건 입력을 위한 키입력부(250)로 구성된다.
- [39] 이때, 상기 데이터처리수단(200)은 PC 또는 노트북 등이 사용될 수 있음은 당연하다.
- [40] 그리고, 상기 신호송신부(130)와 신호수신부(210)는 원거리 무선통신이 가능한 공지(公知)의 송수신모듈로 구성되어 열차의 내부에는 뇌파측정수단(100)을 설치 운영하고, 원격지의 관제센터에는 데이터처리수단(200)을 설치 운영함이 바람직하다.
- [41] 한편, 상기 뇌파측정수단(100)은 열차 기관사의 뇌파신호를 측정하게 되는데, 이와 같은 기관사의 인체에서 측정가능하며 열차승차감을 측정하는 인자로

사용할 수 있는 생체신호인 뇌파신호는 미세한 전기적 변화를 곡선으로 기록한 것으로 수면이나 마취 졸림 등의 의식상태를 알 수 있는 중요한 요인이 된다.

[42] 이와 같은 뇌파신호는 뇌파측정수단(100)의 뇌파측정부(110)를 통해 측정되는데, 이를 위해 상기 뇌파측정부(110)는 전극(112)으로 이루어져, 피부에 흐르는 미세전류 형태로 측정된다.

[43]

[44] 이하, 도 1 및 도 2를 참고로 발명에 따른 뇌파를 이용한 열차 기관사의 인지 과정을 상세히 설명한다.

[45] 뇌파를 이용한 열차 기관사의 인지 방법은, 크게 열차 기관사의 뇌파를 뇌파측정수단을 통해 측정하는 제1단계와 상기 뇌파측정수단에서 측정된 뇌파신호를 전송받고, 상기 뇌파신호를 분석하여 열차 기관사의 의식상태를 분석하는 제2단계 및 상기 분석된 데이터를 디스플레이하는 제3단계로 이루어진다.

[46] 이때, 뇌파측정수단(100)은 열차의 내부에 설치되며, 상기 뇌파측정수단(100)을 통해 측정되는 뇌파신호는 원격지의 관제센터에 구비되는 데이터처리수단(200)으로 전송되어 처리된다.

[47] 한편, 뇌파측정수단(100)을 통해 측정되는 뇌파신호는 A/D컨버터부(120)를 거치면서 디지털 형태의 뇌파신호로 변환되어 제1제어부(140)의 제어에 의해 신호송신부(130)를 거쳐 송신된다.

[48] 한편, 상기 신호송신부(130)를 거쳐 송신된 디지털 형태의 뇌파신호는 데이터처리수단(200)의 신호수신부(210)를 통해 수신되어 분석프로그램상에서 분석된다.

[49] 그리고, 이와 같이 분석된 데이터는 디스플레이부(240)를 통해 표시되어 상태를 확인할 수 있게 된다.

[50] 이때, 상기 데이터처리수단(200)으로 수신된 뇌파신호에 대한 스펙트럼 데이터로부터 저파워(low power) 주파수 범위 정보를 판정한다. 소스신호인 뇌파신호 데이터는, 고(高)파워 주파수 범위에 비해 저(低)파워 주파수 범위 내의 파워에 대한 동작범위(dynamic range)를 증가시켜서, 저파워 주파수 범위의 정보를 획득하기 위한 조정된 뇌파신호 데이터의 변수를 판정하도록 조정될 수 있다. 즉, 저파워 주파수 범위 정보는 다양한 뇌파신호 데이터의 분석에 사용될 수 있다. 예를 들어, 특정 기간의 수면으로부터 열차 기관사의 뇌파신호 데이터 내의 저파워 주파수 범위 정보를 사용해서 수면 상태를 판정할 수 있고, 수면의 질을 평가하고 병리 상태를 검출하며, 수면 상태에서의 알람 여부의 효과를 판정하는 등의 맞춤형 분석을 위해 자동화된 전 주파수(fullfrequency) 스펙트럼 뇌전도 신호 분석이 사용될 수 있다.

[51] 이때, 뇌파신호에서의 저주파 범위(low frequency range)가 최대의 에너지를 가지는 경우가 많은데, 이러한 낮은 주파수(lower frequency)에서 파워가 증가하게 되는 한가지 이유는 두개골(skull)의 로우패스(lowpass) 특성 때문이다.

- [52] 따라서, 상기 뇌파측정수단(100)을 통해 획득한 뇌파신호는 저파워 주파수(low-power frequency) 신호이며 1/f 분포(distribution)를 따르지만, 이러한 뇌파신호 내의 파워는 주파수와 반비례한다.
- [53] 한편, 상기 뇌파신호는 에포크(epoch)라 불리는 일련의 인크리먼트(series increments)에 의해 시간에 따라(in time) 검사되는 것이 일반적이다.
- [54] 예를 들어 뇌파신호가 수면을 분석하기 위해 사용되는 경우, 수면(sleep)은 분석용으로 사용하기 위한 하나 이상의 에포크로 분할(segment)될 수 있다. 에포크는 스캐닝 윈도우(scanning window)를 사용하여 여러 개의 섹션으로 분할될 수 있으며, 스캐닝 윈도우는 시계열 인크리먼트(time series increment)의 상이한 섹션을 정의한다. 스캐닝 윈도우는 슬라이딩 윈도우(sliding window)를 통해 이동이 가능하며, 슬라이딩 윈도우는 중첩하는(overlapping) 시계열 시퀀스를 가진다.
- [55] 따라서, 상기 데이터처리수단(200)에서는 여러 가지 형태의 수면상태 또는 각성상태 등이 분석될 수 있다.
- [56] 이때, 상기 수면상태는 행동특징, 신체적특징 또는 신호특징을 나타내는 임의의 구분 가능한 수면 또는 각성(wakefulness)으로 설명되며, 그 상태에 따라서파 수면(slow-wave sleep: SWS), 렘수면(REM: Rapid Eye Movement sleep), 인터(inter) 또는 IS 상태라고도 하는 중간 수면(intermediate sleep), 및 각성상태(awake state)를 포함한다.
- [57] 한편, 각성상태는 수면상태의 실질적인 일부가 될 수 있으며, 각성상태는 주의 또는 경계의 레벨로 되는 비질런스(vigilance)에 의해 특정될 수 있다. 중간 수면은 중간-1수면과 중간-2수면을 포함하는 특징을 갖는다.
- [58] 또한, 뇌파신호를 획득하는 동안 아티팩트(artifact)가 발생될 수 있는데, 상기 아티팩트는 뇌파신호를 잘못 나타내는(misrepresent) 데이터이다. 예를 들어, 뇌파에 기록되는 사용자 내의 움직임이 아티팩트가 될 수 있으며, 그 예로는 근육경련(muscle twitches) 등이 있다.
- [59]
- [60] 이상과 같이 열차 기관사의 뇌파(EEG)신호의 분석을 수행하게 되면 기관사의 수면상태 또는 각성상태 등을 판단할 수 있고 이를 이용해 기관사가 수면, 마취, 졸음 등의 의식저하 상태에 빠져 있는 경우 신속한 대처가 이루어질 수 있도록 조취를 취할 수 있어 열차 사고 등을 방지할 수 있게 된다.
- [61]
- [62] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

산업상 이용가능성

- [63] 본 발명은 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 방법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 열차 기관사의 뇌파를 측정하고 이를 분석함으로써 열차 기관사의 의식 상태를 평가할 수 있는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템 및 그와 같은 인지 방법에 관한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 운행중인 열차의 기관사로부터 뇌파신호를 측정하는 뇌파측정수단과; 상기 뇌파측정수단으로부터 뇌파신호를 수집하여 기관사의 의식상태를 분석하는 데이터처리수단;으로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 뇌파측정수단은; 상기 기관사의 뇌파신호를 측정하는 뇌파측정부와, 상기 뇌파측정부를 통해 측정된 아날로그형태의 뇌파신호를 디지털형태의 뇌파신호로 변환하는 A/D변환부와, 상기 뇌파신호를 상기 데이터처리수단으로 송신하는 신호송신부와, 상기 뇌파측정부를 감시하며 상기 신호송신부로 뇌파신호의 송신을 제어하는 제1제어부로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서, 상기 뇌파측정부는 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 데이터처리수단은; 상기 뇌파측정수단을 통해 송신되는 뇌파신호를 수신하는 신호수신부와, 상기 신호수신부를 통해 수신되는 뇌파신호와 이를 분석하는 분석프로그램이 저장되는 메모리부와, 상기 신호수신부를 통해 수신되는 뇌파신호를 분석하는 제2제어부와, 상기 제2제어부를 통해 분석된 뇌파신호 데이터를 디스플레이하는 디스플레이부로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서, 상기 뇌파분석을 위한 조건 입력을 위한 키입력부가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 데이터처리수단은 PC 또는 노트북인 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 뇌파측정수단은 상기 뇌파신호를 송신하는 신호송신부가 구비되고, 상기 데이터처리수단은 상기 신호송신부에서 전송되는 뇌파신호를 수신하는 신호수신부가 구비되며, 상기 신호송신부와 신호수신부는 원거리 무선통신이 가능한 송수신모듈로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 시스템.
- [청구항 8] 열차 기관사의 뇌파를 뇌파측정수단을 통해 측정하는 제1단계; 상기 뇌파측정수단에서 측정된 뇌파신호를 전송받고, 상기

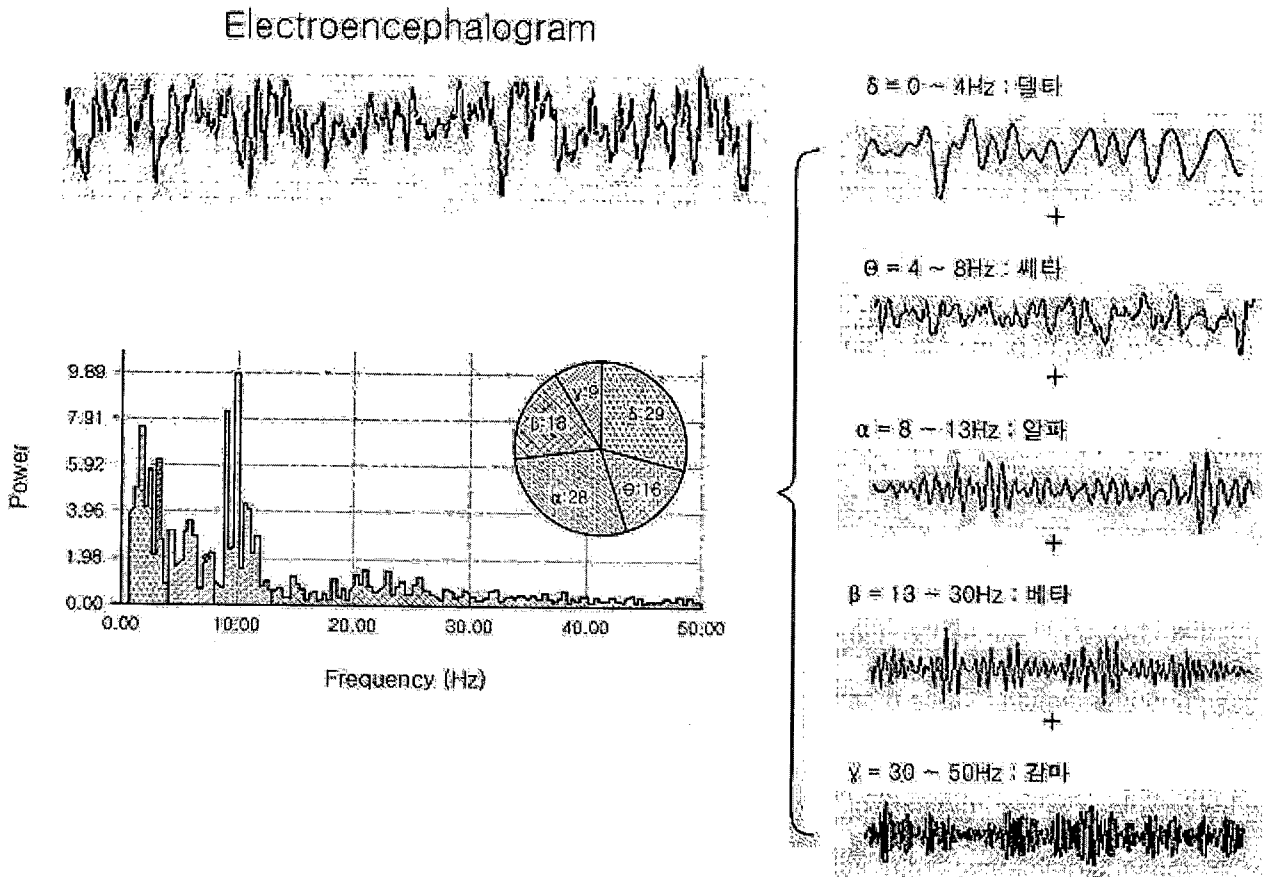
뇌파신호를 분석하여 열차 기관사의 의식상태를 분석하는 제2단계;

상기 분석된 데이터를 디스플레이하는 제3단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서, 상기 뇌파측정수단을 통해 획득한 뇌파신호는 저파워 주파수(low-power frequency) 신호인 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 열차 기관사 인지 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

