

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 6월 13일 (13.06.2013)



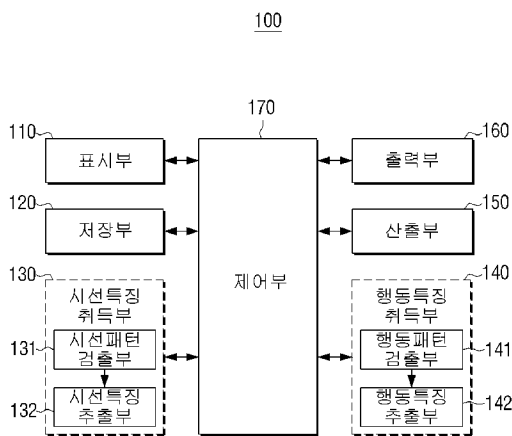
(10) 국제공개번호
WO 2013/085193 A1

- (51) 국제특허분류: G06T 7/00 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/010025
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 26일 (26.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 10-2011-0129934 2011년 12월 6일 (06.12.2011) KR
 - 10-2011-0129936 2011년 12월 6일 (06.12.2011) KR
 - 10-2012-0112031 2012년 10월 9일 (09.10.2012) KR
- (71) 출원인: 경북대학교 산학협력단 (KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 702-010 대구시 북구 산격동 1370 번지 경북대학교, Daegu (KR).
- (72) 발명자: 이민호 (LEE, Min-ho); 706-014 대구시 수성구 범어 4동 장원맨션 102동 1203호, Daegu (KR). **곽호완 (KWAK, Ho-wan)**; 706-080 대구시 수성구 두산동 167-8, Daegu (KR). **장영민 (JANG, Young-min)**; 790-883 경상북도 포항시 남구 연일읍 생지리 대우네우빌 1차 아파트 906호, Gyeongsangbuk-do (KR). **황병훈 (HWANG, Byung-hun)**; 706-042 대구시 수성구 황금 2동 745-14, Daegu (KR). **이상일 (LEE, Sang-il)**; 704-370 대구시 달서구 상인동 273-15, Daegu (KR).
- (74) 대리인: 정홍식 (JEONG, Hong-sik); 137-877 서울 서초구 서초동 1600-3 대림빌딩 8층, Seoul (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ENHANCING USER RECOGNITION

(54) 발명의 명칭: 사용자 인지 향상 장치 및 그 인지 향상 방법



(57) Abstract: Disclosed is an apparatus for enhancing user recognition. The apparatus for enhancing user recognition comprises: a storage unit for storing content; a display unit for displaying the stored content; a scan path detection unit for detecting a scan path of a user on the content; an eye feature extraction unit for extracting eye feature information from the detected scan path; and a calculation unit for calculating a recognition state of the user for the content by using the extracted eye feature information.

(57) 요약서: 사용자 인지 향상 장치가 개시된다. 본 사용자 인지 향상 장치는, 콘텐츠를 저장하는 저장부, 저장된 콘텐츠를 표시하는 표시부, 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 경로를 검출하는 시선 경로 검출부, 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하는 시선 특징 추출부 및 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 산출부를 포함한다.

- 110 ... Display unit
- 120 ... Storage unit
- 130 ... Eye feature acquisition unit
- 131 ... Eye pattern detection unit
- 132 ... Eye feature extraction unit
- 140 ... Behavior feature acquisition unit
- 141 ... Behavior pattern detection unit
- 142 ... Behavior feature extraction unit
- 150 ... Calculation unit
- 160 ... Output unit
- 170 ... Control unit

WO 2013/085193 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 사용자 인지 향상 장치 및 그 인지 향상 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 사용자 의도 분석을 통한 사용자 인지 향상 장치 및 그 인지 향상 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사용자의 시선 경로 및 행동 패턴을 분석하여 사용자의 인지 상태를 분석할 수 있는 사용자 인지 향상 장치 및 그 인지 향상 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에 의도 모델링(intention modeling) 및 인지(recognition)에서의 중요한 연구 이슈는 사용자 인터페이스(Human Computer Interface, HCI) 및 인간과 로봇 상호 작용(Human-Robot Interaction, HRI)에서 새로운 패러다임을 생성하는 것이다.
- [3] 생활 환경에서는 수많은 정보가 사용자들에게 제공된다. 수많은 정보가 무한히 사용자들에게 제공된다는 점에서, 변화되는 중요한 정보를 사용자가 인지하지 못하는 경우가 존재하였다. 이와 같이 화면의 변화를 탐지하는 것이 어려운 현상을 변화맹시(change blindness)라고 한다.
- [4] 따라서, 이러한 변화된 정보를 사용자에게 용이하게 제공해 줄 수 있는 방법이 요청되었다.
- [5] 또한, 최근에는 컴퓨터 기반의 다양한 학습 도구가 개발되었으나, 종래의 학습 도구들은 사용자의 학습 결과물에만 기초하여 콘텐츠를 제공하였을뿐, 학습 과정에서의 사용자의 집중도, 학습 능력을 파악하지 못하였다.
- [6] 따라서, 학습 과정에서의 사용자의 집중도, 관심도, 학업 상태 등의 사용자 인지 상태를 분석할 수 있는 방법 및 학습 도구 개발이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 따라서, 본 발명의 목적은 사용자의 시선 경로를 분석함으로써 정보사용자들이 무심히 놓치는 변화된 중요한 정보를 인지하여 사용자에게 제공할 수 있는 사용자 인지 향상 장치 및 사용자 인지 향상 방법을 제공하는 데 있다.
- [8] 한편, 본 발명의 또 다른 목적은 학습 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 경로 및 행동 패턴을 분석하여 사용자의 집중도, 관심도 및 학습 상태 등의 사용자 인지 상태를 분석할 수 있는 사용자 인지 향상 장치 및 인지 향상 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치는, 콘텐츠를 저장하는 저장부, 상기 저장된 콘텐츠를 표시하는 표시부, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 패턴을 검출하는 시선 패턴 검출부, 상기 검출된 시선 패턴에서 시선 특징 정보를 추출하는 시선 특징 추출부 및 상기

- 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 산출부를 포함한다.
- [10] 여기서, 상기 시선 특징 정보는, 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.
- [11] 한편, 상기 산출부는, 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴과 상기 검출된 시선 패턴에 대한 상관 관계를 분석하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [12] 이 경우, 상기 기정의된 시선 패턴은, 읽기 능력과 관련되어 정의된 패턴일 수 있다.
- [13] 한편, 상기 산출부는, 상기 검출된 시선 경로의 콘텐츠의 특정 영역에 대한 시선이 머무는 시간, 및 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [14] 한편, 상기 콘텐츠는, 학습 콘텐츠일 수 있다.
- [15] 한편, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치에서의 사용자 인지 향상 방법은, 기저장된 콘텐츠를 표시하는 단계, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 패턴을 검출하는 단계, 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하는 단계 및 상기 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 단계를 포함한다.
- [16] 여기서, 상기 시선 특징 정보는, 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.
- [17] 한편, 상기 산출하는 단계는, 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴과 상기 검출된 시선 패턴에 대한 상관 관계를 분석하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 기정의된 시선 패턴은, 읽기 능력과 관련되어 정의된 패턴일 수 있다.
- [19] 한편, 상기 산출하는 단계는, 상기 검출된 시선 경로의 콘텐츠의 특정 영역에 대한 시선이 머무는 시간, 및 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [20] 한편, 상기 콘텐츠는, 학습 콘텐츠일 수 있다.
- [21] 한편, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치는, 콘텐츠를 저장하는 저장부, 상기 저장된 콘텐츠를 표시하는 표시부, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득하는 시선 특징 정보 취득부, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 특징 정보를 취득하는 행동 특징 정보 취득부 및 상기 취득된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 산출부를 포함한다.
- [22] 여기서, 상기 행동 특징 정보 취득부는, 상기 콘텐츠를 학습하는 상기 사용자의

- 행동 패턴을 검출하는 행동 패턴 검출부 및 상기 검출된 행동 패턴에서 상기 행동 특징 정보를 추출하는 행동 특징 정보 추출부를 포함할 수 있다.
- [23] 한편, 상기 행동 특징 정보는, 신체 각 부위의 행동 경로, 행동 속도 및 행동 반경 중 적어도 하나인 정보일 수 있다.
- [24] 한편, 상기 시선 특징 정보 취득부는, 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 시선 패턴을 검출하는 시선 패턴 검출부 및 상기 검출된 시선 패턴에서 상기 시선 특징 정보를 추출하는 시선 특징 정보 추출부를 포함할 수 있다.
- [25] 한편, 상기 시선 특징 정보는, 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.
- [26] 한편, 상기 산출부는, 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 상기 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를 분석하는 다중 정보 융합 분석을 통하여, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [27] 한편, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치 사용자 인지 향상도 판별 방법은, 기 저장된 콘텐츠를 표시하는 단계, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득하는 단계, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 특징 정보를 취득하는 단계 및 상기 취득된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자 인지 상태를 산출하는 단계를 포함한다.
- [28] 여기서, 상기 행동 특징 정보 취득하는 단계는, 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 행동 패턴을 검출하는 단계 및 상기 검출된 행동 패턴에서 상기 행동 특징 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [29] 이 경우, 상기 행동 특징 정보는, 신체 각 부위의 행동 경로, 행동 속도 및 행동 반경 중 적어도 하나인 정보일 수 있다.
- [30] 한편, 상기 시선 특징 정보 취득하는 단계는, 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 시선 패턴을 검출하는 단계 및 상기 검출된 시선 패턴에서 상기 시선 특징 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [31] 여기서, 상기 산출하는 단계는, 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 상기 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를 분석하는 다중 정보 융합 분석을 통하여, 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [32] 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치는, 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는 입력부, 상기 이미지에 대한 사용자의 시선 경로를 검출하고, 상기 검출된 시선 경로를 이용하여 상기 이미지에 대한 사용자의 관심 영역을 검출하는 관심 영역 검출부, 상기 입력받은 이미지상의 복수의 객체를 인지하는 객체 인지부, 상기 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여, 상기 복수의 객체에 대한 사용자의 인지 여부를 판단하는 인지 판단부 및 상기 판단 결과에 따라 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 표시하는 출력부를

포함한다.

- [33] 여기서, 상기 관심 영역 검출부는, 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하고, 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.
- [34] 이 경우, 상기 시선 특징 정보는, 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.
- [35] 여기서, 상기 관심 영역 검출부는, 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 및 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.
- [36] 한편, 상기 객체 인지부는, 상기 입력된 이미지 대한 밝기, 에지, 대칭성 및 보색 중 적어도 하나의 이미지 정보를 추출하는 이미지 정보 추출부, 상기 추출된 이미지 정보에 대한 중앙-주변 차(Center-surround Difference: CSD) 및 정규화 처리를 수행하여, 밝기 특징맵, 방향 특징맵, 대칭성 특징맵, 컬러 특징맵 중 적어도 하나의 특징맵을 출력하는 CSD 처리부, 상기 출력된 특징맵에 대한 독립성분분석(Independent component analysis)을 수행하여 돌출맵을 생성하는 ICA 처리부 및 상기 돌출맵 상의 돌출 영역을 객체로 인지하는 추출부를 포함할 수 있다.
- [37] 한편, 상기 객체 인지부는, Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 상기 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 검출할 수 있다.
- [38] 한편, 상기 객체 인지부는, 상기 입력되는 이미지상의 복수의 객체를 실시간으로 인지하고, 상기 인지 판단부는, 상기 인지된 복수의 객체 중 규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 판단하고, 상기 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 상기 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않은 객체로 판단할 수 있다.
- [39] 한편, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 사용자 인지 향상 방법은, 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는 단계, 상기 이미지에 대한 사용자의 시선 경로를 검출하는 단계, 상기 검출된 시선 경로를 이용하여 상기 이미지에 대한 사용자의 관심 영역을 검출하는 단계, 상기 입력받은 이미지상의 복수의 객체를 인지하는 단계, 상기 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여, 상기 복수의 객체에 대한 사용자의 인지 여부를 판단하는 단계 및 상기 판단 결과에 따라 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 표시하는 단계를 포함한다.
- [40] 여기서, 상기 관심 영역을 검출하는 단계는, 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하고, 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.
- [41] 이 경우, 상기 시선 특징 정보는, 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 동일한

영역에서의 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.

- [42] 여기서, 상기 관심 영역을 검출하는 단계는, 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 및 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.
- [43] 한편, 상기 객체를 인지하는 단계는, 상기 입력된 이미지 대한 밝기, 에지, 대칭성 및 보색 중 적어도 하나의 이미지 정보를 추출하는 단계, 상기 추출된 이미지 정보에 대한 중앙-주변 차(Center-surround Difference: CSD) 및 정규화 처리를 수행하여, 밝기 특징맵, 방향 특징맵, 대칭성 특징맵, 컬러 특징맵 중 적어도 하나의 특징맵을 출력하는 단계, 상기 출력된 특징맵에 대한 독립성분분석(Independent component analysis)을 수행하여 돌출맵을 생성하는 단계, 상기 돌출맵 상의 돌출 영역을 객체로 인지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [44] 한편, 상기 객체를 인지하는 단계는, Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 상기 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 검출할 수 있다.
- [45] 한편, 상기 객체를 인지하는 단계는, 상기 입력되는 이미지상의 복수의 객체를 실시간으로 인지하고, 상기 판단하는 단계는, 상기 인지된 복수의 객체 중 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 판단하고, 상기 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 상기 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않은 객체로 판단할 수 있다.

[46]

발명의 효과

- [47] 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치 및 사용자 인지 향상 방법은 사용자들이 무심히 놓치는 변화된 중요한 정보를 인지하여 사용자에게 제공할 수 있게 되는 바, 사용자의 인지 향상에 도움을 줄 수 있다.
- [48] 또한, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치 및 사용자 인지 향상 방법은 사용자의 학습 능력을 분석하고, 개인별 학습 지표에 따라서 사용자에게 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공할 수 있어 학업 상태를 최대화할 수 있다.
- [49] 또한, 태블릿(Tablet) 컴퓨터, 모바일 폰 등 어디에나 탈/부착이 가능한 장치로 구현이 가능하고, 사용자 신체에 장치를 부착할 필요가 없으므로 무(無)구속 상태에서 사용자의 인지 상태(또는 학업 집중도)를 분석하여, 사용자의 인지 향상에 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [50] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 구성을 나타내는 블록도,
- [51] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [52] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 출력부의 출력 예를 도시한 도면,
- [53] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시선 특징 취득부의 동작을 설명하기 위한

- 도면,
- [54] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 행동 특징 취득부의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [55] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 산출부의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [56] 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [57] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도,
- [58] 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도,
- [59] 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 구성을 나타내는 블록도,
- [60] 도 11은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 입력부 및 출장부의 구체적인 형태를 설명하기 위한 도면,
- [61] 도 12는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [62] 도 13은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 관심 영역 검출부의 동작을 설명하기 위한 도면,
- [63] 도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 객체 인지부의 구체적인 동작을 설명하기 위한 도면,
- [64] 도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 인지 판단부의 동작을 설명하기 위한 도면, 그리고,
- [65] 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[66] -

발명의 실시를 위한 형태

- [67] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [68] 본 발명에서 인지 향상 장치는 사용자의 인지 상태를 분석하여, 사용자의 인지 향상을 도모하는 장치로 학습 모니터링 장치 또는 인지 분석 장치 등으로 구현될 수 있다. 여기서 사용자의 인지 상태는, 사용자의 콘텐츠에 대한 집중도, 관심도 및 학습 상태 등을 포함하는 개념으로 정의될 수 있다.
- [69] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다. 구체적으로 도 1은 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)이며, 이는 학습 모니터링 장치의 기능을 수행할 수 있다.
- [70] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)는 표시부(110), 저장부(120), 시선 특징 취득부(130), 행동 특징 취득부(140),

산출부(150), 출력부(160) 및 제어부(170)를 포함한다.

- [71] 표시부(110)는 인지 향상 장치(100)에서 제공되는 각종 정보를 표시할 수 있다. 구체적으로, 표시부(110)는 저장부(120)에 저장된 콘텐츠를 사용자에게 표시할 수 있다. 이러한 표시부(110)는 CRT, LCD 등과 같은 디스플레이 장치로 구현할 수 있다. 한편, 본 실시 예에서는 인지 향상 장치(100)가 직접 콘텐츠를 표시하는 것으로 설명하였으나, 이러한 콘텐츠는 외부 기기에서 표시될 수도 있다. 여기서 콘텐츠는 학습 콘텐츠일 수 있다.
- [72] 그리고, 표시부(110)는 산출된 인지 상태, 즉 학습 상태에 기초하여, 추가적인 학습 콘텐츠를 사용자에게 표시할 수 있다. 예를 들어, 산출된 학습 상태가 취약인 경우, 이전 학습 콘텐츠를 재표시할 수 있다. 또한, 산출된 학습 상태가 단어 이해 부족한 경우에는, 표시된 학습 콘텐츠와 관련된 단어장과 같은 추가 학습 콘텐츠를 사용자에게 표시할 수 있다.
- [73] 저장부(120)는 복수의 콘텐츠를 저장한다. 여기서 콘텐츠는 영어, 국어, 중국어, 일본어 등의 어학과 관련된 학습 콘텐츠일 수 있다. 구체적으로, 이미지 콘텐츠일 수 있으며, 음원 콘텐츠일 수 있으며, 이미지와 음원이 결합한 동영상 콘텐츠일 수도 있다. 그리고 저장부(120)는 후술할 시선 패턴 검출부 및 행동 패턴 검출부(131, 141)에서 검출된 사용자의 시선 패턴 및 행동 패턴에 대한 정보를 저장하거나, 후술할 시선 특징 추출부 및 행동 특징 추출부(132, 142)에서 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 저장할 수 있다.
- [74] 또한, 저장부(120)는 산출부(150)에서 다중 정보 융합 분석시 사용되는 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴을 저장할 수 있다.
- [75] 그리고 저장부(120)는 인지 향상 장치(100) 내부에 장착된 메모리, 예를 들면 ROM, 플래시 메모리나 HDD일 수 있으며, 인지 향상 장치(100)와 연결된 외장형 HDD 또는 메모리 카드, 예를 들면, 플래시 메모리(Flash Memory: M/S, xD, SD 등)나 USB 메모리 등일 수도 있다.
- [76] 시선 특징 취득부(130)는 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득한다. 시선 특징 취득부(130)는 시선 패턴 검출부(131)와 시선 특징 추출부(132)를 포함할 수 있다.
- [77] 시선 패턴 검출부(131)는 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 패턴을 검출한다. 구체적으로, 시선 패턴 검출부(131)는 촬상 장치(또는 촬영장치)를 이용하여 사용자의 눈을 촬상하고, 촬상된 이미지상에서 사용자의 동공을 검출하고, 검출된 사용자의 동공 위치에 기초하여 사용자의 시선을 검출하고, 이러한 시선 검출 동작을 연속적으로 수행하여 사용자의 시선 패턴(또는 시선 이동, 안구 운동, 시선 경로)를 검출할 수 있다. 검출된 시선 패턴은 저장부(120)에 저장될 수 있다. 한편, 검출된 시선 패턴에는 사용자의 동공 변화, 눈 깜박임, 시선 응시점에 대한 정보도 포함된다. 한편, 본 실시 예에서는 표시부(110)와 시선 패턴 검출부(131)가 별도의 구성인 것으로 설명하였으나, 구현시에는 아이트래킹 장치를 이용하여 하나의 구성으로 구현할 수도 있다.

- [78] 시선 특징 추출부(132)는 검출된 사용자의 시선 패턴에서 시선 특징 정보를 추출한다. 구체적으로, 시선 특징 추출부(132)는 시선 패턴 검출부(131)에서 검출된 사용자의 시선 패턴에서, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)', '동공의 크기(Pupil size)', '동공의 기울기 변화(Pupil gradient)'와 같은 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [79] 여기서 '최초 고정 시간(time to first fixation)'은 자극(시각적 이미지)을 제공받은 이후에 사용자의 시선이 고정될 때까지의 시간, 즉, 사용자 시선의 첫 번째로 고정될 때까지의 시간이고, '고정 길이(fixation length)'은 학습 콘텐츠의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 시간이며, '고정 횟수(fixation count)'는 학습 콘텐츠의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 횟수이며, '관찰 길이(observation length)'는 특정 영역(AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 총 시간이고, '관찰 횟수(observation count)'는 특정 영역(AOI)에 사용자의 시선이 다시 머무는 횟수이고, '고정 비포(fixation before)'는 특정 영역(AOI) 안에서 첫 번째로 시선이 머무르기 전까지 시선이 정지한 횟수이고, '참여율(Paricipant %)'은 특정 영역(AOI) 내에 적어도 한번 시선이 머물렀던 사용자들의 퍼센테지, 즉, 특정 영역(AOI)에 대한 사용자들의 시선 고정 빈도이다. '동공의 크기(Pupil size)'는 단위 시간당 측정된 동공의 크기이고, '동공의 기울기 변화(Pupil gradient)'는 단위 시간당 측정된 동공의 기울기 변화량이다. 이러한 시선 특징 정보 각각을 사용자의 시선 패턴에서 추출하는 방법은 널리 알려져 있는바, 각각의 시선 특징 정보를 추출하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.
- [80] 행동 특징 취득부(140)는 학습하는 사용자의 행동 특징 정보를 취득한다. 행동 특징 취득부(140)는 행동 패턴 검출부(141)와 행동 특징 추출부(142)를 포함할 수 있다.
- [81] 행동 패턴 검출부(141)는 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 패턴을 검출한다. 구체적으로, 행동 패턴 검출부(141)는 키넥트(Kinect) 장비를 이용하여 사용자의 스켈레톤 정보(각 관절의 좌표)를 검출하여, 이러한 스켈레톤 정보 검출 동작을 연속적으로 수행하여 행동 패턴(각 관절의 움직임 경로, 각 관절의 움직임 속도)을 검출할 수 있다. 한편, 검출된 행동 패턴은 저장부(120)에 저장될 수 있다.
- [82] 여기서 키넥트 장비는 뎀스(Depth) 카메라와 RGB 카메라로 구성될 수 있다. 뎀스 카메라는 적외선(IR) 프로젝터와 적외선 CMOS 카메라로 구성될 수 있다. 뎀스 카메라의 적외선 프로젝터는 적외선을 방출시키고, 방출된 적외선이 물체에 반사되어, 적외선 CMOS 카메라로 검출할 수 있다. 따라서, 키넥트 장비는 대상 물체의 깊이 정보를 산출할 수 있다. 한편, RGB카메라는 2차원의 물체 이미지를 촬영할 수 있고, 또한, 인체의 각 관절을 인식할 수 있다. 키넥트

장비는 물체의 깊이 정보와 물체의 2차원 정보를 기초로 물체의 3차원 정보를 검출할 수 있게 된다.

- [83] 행동 특징 추출부(142)는 검출된 사용자의 행동 패턴에서 행동 특징 정보를 추출한다. 구체적으로, 행동 특징 추출부(142)는 행동 패턴 검출부(141)에서 검출된 사용자의 행동 패턴에서, 신체의 각 관절의 행동 경로, 행동 속도, 행동 반경과 같은 행동 특징 정보를 추출할 수 있다. 이러한 행동 특징 정보 각각을 사용자의 행동 패턴에서 추출하는 방법은 널리 알려져 있는바, 각각의 행동 패턴 정보를 추출하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.
- [84] 산출부(150)는 추출된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 학습 콘텐츠에 대한 인지 상태, 즉 학습 상태를 산출한다. 구체적으로, 시선 특징 취득부(130) 및 행동 특징 취득부(140)에서 추출된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 학습 상태(또는 학습 태도, 학습 집중도)를 판단할 수 있다.
- [85] 일 예로, 학습의 집중 상태의 경우에는, 학습 콘텐츠의 진행과 동일한 방향으로 시선이 이동한다는 점에서, 일반 상태보다 학습 콘텐츠의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서의 시선이 머무는 시간이 길며, 동일한 특정 영역에서의 시선이 머무는 횟수가 높고, 눈 깜박임 횟수는 적다. 그리고, 동공의 크기는 일반 상태일 때보다 증가하게 된다. 또한, 사용자의 머리, 손 및 발의 행동(또는 움직임) 반경이 크지 않고, 행동 속도도 빠르지 않다는 특징이 있다.
- [86] 반면, 학습의 비 집중 상태의 경우, 학습 콘텐츠의 진행과 무관하게 시선이 이동한다는 점에서, 일반 상태보다 학습 콘텐츠의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서의 시선이 머무는 시간이 짧으며, 동일한 특정 영역에서의 시선이 머무는 횟수가 작다. 그리고, 동공의 크기는 일반 상태 일 때보다 작거나, 동일한 크기를 갖는다. 또한, 사용자의 머리, 손 및 발의 행동 반경이 크고, 행동 속도 또한 빠르다는 특징이 있다. 한편, 움직임이 거의 검출되지 않는 경우에도 학습의 비 집중 상태로 판단될 수 있다.
- [87] 한편, 산출부(150)는 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를 분석하는 다중 정보 융합 분석을 통하여, 콘텐츠에 대한 인지 상태를 산출할 수 있다.
- [88] 여기서, 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴은 심리학적, 생리학적 참고 문헌 및 실험 데이터를 기반으로 사용자의 학업 성취도와 관련된 특징 지표를 반영하고 있다.
- [89] 구체적으로, 산출부(150)는 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 검출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 매칭시켜서, 사용자가 어떤 인지 상태, 즉 어떤 학습 상태에 있는지 판단 할 수 있다.
- [90] 여기서 기정의된 시선 패턴은 읽기 능력과 관련되어 정의된 패턴이다. 예를 들어, 사람이 문장을 읽을 때에는 단어 단위 또는 몇 개의 단어 단위로 끊어 읽기(청크)를 수행한다. 따라서, 산출부(150)는 현재 검출된 사용자의 시선 패턴이 능숙한 사용자의 읽기 시선 패턴과 유사한지, 보통 사용자의 읽기 시선

패턴과 유사한지, 부족한 사용자의 읽기 시선 패턴과 유사한지를 비교할 수 있다. 이때, 능숙한 사용자의 읽기 시선 패턴, 보통 사용자의 읽기 시선 패턴, 부족한 사용자의 읽기 시선 패턴은 기정의된 시선 패턴으로 저장부(120)에 저장될 수 있다.

- [91] 그리고, 기정의된 행동 패턴은 학습 상태와 관련되어 정의된 패턴이다. 예를 들어, 머리의 움직임과 팔의 움직임을 종합하여 필기 행동 패턴, 청취 행동 패턴 및 줄임 행동 패턴 등의 행동 패턴을 정의할 수 있다. 이러한 학습 상태와 관련된 패턴은 저장부(120)에 저장될 수 있다.
- [92] 한편, 본 실시 예에서는 학습 상태로, 학습 태도 및 학습 능력만을 산출하는 것을 설명하였지만, 구현시에는 학습 태도, 학습 능력 이외에 것도 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에서 알 수 있는 경우에는 적용 가능하다. 일 예로는, 업무 태도, 업무 능력 및 업무 집중도 등을 산출하는데에 사용될 수도 있다.
- [93] 출력부(160)는 산출된 인지 상태를 표시할 수 있다. 구체적으로, 출력부(160)는 산출부(150)에서 산출된 인지 상태, 즉 학습 상태를 도 7에 도시된 바와 같은 형태로 표시할 수 있다.
- [94] 제어부(170)는 인지 향상 장치(100)의 각 구성을 제어한다. 구체적으로, 학습 콘텐츠 개시 명령이 입력되면, 제어부(170)는 저장부(120)에 기저장된 학습 콘텐츠가 표시되도록 표시부(110)를 제어할 수 있다. 그리고 제어부(170)는 표시된 학습 콘텐츠상의 사용자의 시선 패턴이 검출되도록 시선 패턴 검출부(131)를 제어하고, 검출된 시선 패턴로부터 시선 특징 정보가 추출되도록 시선 특징 정보 추출부(132)를 제어할 수 있다. 한편, 제어부(170)는 행동 특징 정보 추출의 전 과정도 시선 특징 정보 추출과 동일한 방식으로 추출되도록 제어할 수 있다.
- [95] 그리고 제어부(170)는 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보로부터 학습 콘텐츠에 대한 학습 상태가 산출되도록 산출부(150)를 제어할 수 있다. 그리고 제어부(170)는 산출된 학습 상태가 표시되도록 출력부(160)를 제어할 수 있다.
- [96] 본 실시 예에서는 판단 결과를 출력부(160)를 통하여 표시하는 동작만을 설명하였으나, 구현시에는 판단 결과가 저장부(120)에 저장되거나, 인쇄 장치를 통하여 인쇄되거나, 특정 장치에 전송되는 형태로도 구현될 수 있다.
- [97] 따라서, 본 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)는, 사용자의 시선 패턴을 분석하여 사용자의 인지 상태를 분석할 수 있게 된다. 이에 따라, 분석된 인지 상태에 기초하여 학업 및 업무 성취도를 분석하여, 사용자 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공 함으로써, 사용자의 인지를 향상시킬 수 있다.
- [98] 이상의 도 1에서는 본 발명의 제1, 2 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)에 대해 설명하였다. 본 발명의 제1 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)는 도 1에서 설명한 구성 중 행동 특징 취득부(140)을 생략한 구성으로, 제1 실시 예에 따른 산출부(150)는 사용자의 시선 특징 정보만을 이용하여, 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태, 즉 학습 상태를 분석할 수 있다.

- [99] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)는 도 1에서 설명한 구성을 모두 포함한 구성으로, 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 이용하여, 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태, 즉 학습 상태를 분석할 수 있다.
- [100] 이하도 2 및 도 3를 참고하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 인지 향상 장치(100)를 설명하도록 한다.
- [101] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [102] 도 2를 참고하면, 먼저 표시부(110)는 학습 콘텐츠를 사용자에게 표시한다. 그리고 학습 콘텐츠가 표시되면, 검출부(131)는 학습 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 경로를 검출한다.
- [103] 시선 경로가 검출되면, 추출부(132)는 검출된 시선 경로에서 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)'와 같은 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [104] 시선 특징 정보가 추출되면, 산출부(150)는 NN(Nearest neighbors) 학습기를 이용하여 사용자의 인식 상태, 즉 학습 상태를 산출하고, 기정의된 시선 패턴과 검출된 시선 경로에 대한 상관 관계를 분석하여 학습 능력을 산출할 수 있다.
- [105] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 출력부(160)의 출력 예를 도시한 도면이다.
- [106] 도 3을 참조하면, 여러 가지 인지 상태, 즉 학습 상태를 다이어그램을 통하여 표시할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [107] 여기서 PS(Pupil size)는 단위 시간당 측정된 동공의 크기이다.
- [108] 그리고 PG(Pupil gradient)는 단위 시간당 측정된 동공의 기울기 변화량이다.
- [109] 그리고 FTA(Fixation Time in AOI area)는 단위 시간당 측정된 AOI 영역 안에서의 누적된 시간으로, 상술한 고정 길이에 대응되는 값이다. 여기서 AOI 영역은 콘텐츠가 표시되는 영역이다.
- [110] 그리고 FFA(Fixation Frequency in AOI area)는 단위 시간당 측정된 AOI 영역 안에서의 누적된 횟수, 즉, 몇 번 AOI에 시선이 진입하였는지에 대한 것으로, 상술한 고정 횟수에 대응되는 값이다.
- [111] 그리고 FFNA(Fixation Frequency in Non AOI area)는 단위 시간당 측정된 AOI 이외의 영역 안에서의 누적된 횟수에 대한 것이다.
- [112] 이하도 4 내지 도 7을 참고하여, 제2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)를 설명하도록 한다.
- [113] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시선 특징 취득부(130)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [114] 도 4를 참고하면, 먼저 표시부(110)는 학습 콘텐츠를 사용자에게 표시한다. 그리고 학습 콘텐츠가 표시되면, 시선 패턴 검출부(131)는 학습 콘텐츠에 대한

사용자의 시선 패턴을 검출한다.

- [115] 시선 패턴이 검출되면, 시선 특징 정보 추출부(132)는 검출된 시선 패턴에서 '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)', '동공의 크기(Pupil size)', '동공의 기울기 변화(Pupil gradient)'와 같은 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [116] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 행동 특징 취득부(140)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [117] 도 5을 참고하면, 행동 패턴 검출부(141)는 학습 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 패턴을 검출한다. 여기서 행동 패턴 검출부(141)은 키넥트 장비일 수 있다. 키넥트 장비는 도 1에서 자세히 설명하였으므로, 중복 설명은 생략한다.
- [118] 행동 패턴이 검출되면, 행동 특징 정보 추출부(142)는 검출된 행동 패턴에서, 신체의 각 관절의 행동(움직임) 경로, 행동 속도, 행동 반경과 같은 행동 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [119] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 산출부(150)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [120] 제2 실시 예에 따른 산출부(150)는 추출된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 학습 콘텐츠에 대한 학습 상태를 산출할 수 있다.
- [121] 산출부(150)는 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를 분석하는 다중 정보 융합 분석(151)을 통하여, 콘텐츠에 대한 학습 상태(152)를 산출할 수 있다.
- [122] 여기서, 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴은 심리학적, 생리학적 참고 문헌 및 실험 데이터를 기반으로 사용자의 학업 성취도와 관련된 특징 지표를 반영하고 있다.
- [123] 구체적으로, 산출부(150)는 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 검출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 매칭시켜서, 사용자가 어떤 학습 상태에 있는지 판단할 수 있다.
- [124] 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [125] 도 7를 참고하면, 표시부(110)는 학습 콘텐츠를 사용자에게 표시하고, 시선 패턴 검출부(131) 및 행동 패턴 검출부(141)는 각각 사용자의 시선 패턴과 행동 패턴을 검출할 수 있다. 그리고, 시선 특징 정보 추출부(132)는 검출된 시선 패턴에서 시선 특징 정보를 추출하고, 행동 특징 정보 추출부(142)는 검출된 행동 패턴에서 행동 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [126] 그리고, 산출부(150)는 학습 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 상기 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를 분석하는 다중 정보 융합 분석(151)을 통하여, 상기 콘텐츠에 대한 학습 상태를 산출(152)할 수 있다.

- [127] 그 다음, 산출된 학습 상태를 표시할 수 있다.
- [128] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 사용자 인지 향상 장치, 즉 학습 모니터링 장치는 사용자 책상 위에 고정되어 설치될 수 있다. 또한, 태블릿(Tablet) 컴퓨터, 모바일 폰 등 어디에나 탈/부착이 가능한 장치로도 구현이 가능하므로, 장소에 구애받지 않고 설치할 수 있다.
- [129] 또한, 기존의 학업 상태 또는 학업 집중도를 모니터링하는 장치는 사용자 신체에 별도의 구성(일 예로 너파 측정기)을 부착하여, 사용자를 구속상태에서 모니터링을 수행한 반면, 도 7과 같은 인지 향상 장치, 즉 학습 모니터링 장치는 사용자 신체에 부착할 필요가 없는 바, 무(無) 구속 상태에서 학업 상태(또는 학업 집중도)를 모니터링할 수 있다는 효과가 있다.
- [130] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [131] 먼저, 인지 향상 장치(100)는 기저장된 콘텐츠를 표시한다(S810). 여기서 기저장된 콘텐츠는 학업과 관련된 이미지 콘텐츠, 음원 콘텐츠, 동영상 콘텐츠를 수 있다.
- [132] 그리고 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 경로를 검출한다(S820). 구체적으로, 촬상 장치(또는 촬영장치)를 이용하여 사용자의 눈을 촬상하고, 촬상된 이미지상에서 사용자의 동공을 검출하고, 검출된 사용자의 동공 위치에 기초하여 사용자의 시선을 검출하고, 이러한 시선 검출 동작을 연속적으로 수행하여 사용자의 시선 경로(또는 시선 이동, 안구 운동)를 검출할 수 있다.
- [133] 그리고 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출한다(S830). 구체적으로, 검출된 사용자의 시선 경로에서, 동공의 변화, 눈 깜박임, 시선 응시점, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)'과 같은 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.
- [134] 그리고 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 콘텐츠에 대한 인지 상태, 즉 학습 상태를 산출한다(S840). 구체적으로, 추출된 시선 정보를 이용하여 인지 상태, 즉 학습 상태(또는 학습 집중도)를 판단할 수 있다. 그리고 기정의된 시선 패턴과 검출된 시선 경로에 대한 시선 경로에 대한 상관 관계를 분석하여 학습 능력을 산출할 수 있다.
- [135] 그 다음, 산출된 인지 상태, 즉 학습 상태를 표시할 수 있으며, 산출된 학습 상태에 대응되는 다른 학습 콘텐츠를 표시할 수도 있다.
- [136] 따라서, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법은, 사용자의 시선 경로를 분석하여 사용자의 인지 상태를 분석할 수 있게 된다. 이에 따라, 분석된 인지 상태에 기초하여 사용자 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공할 수 있게 되어 사용자의 학습 콘텐츠에 대한 인지를 향상 시킬수 있다.
- [137] 한편, 도 8와 같은 인지 향상 방법은, 도 1의 구성을 가지는 사용자 인지 향상 장치상에서 실행될 수 있으며, 그 밖의 다른 구성을 가지는 사용자 인지 향상

- 장치상에도 실행될 수 있다.
- [138] 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [139] 먼저, 사용자 인지 향상 장치(100)는 기저장된 콘텐츠를 표시한다(S910). 여기서 기저장된 콘텐츠는 학습과 관련된 이미지 콘텐츠, 음원 콘텐츠, 동영상 콘텐츠일 수 있다.
- [140] 그리고 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득한다(S620). 또한, 시선 특징 정보 취득과 동시에 행동 특징 정보를 취득한다(S630). 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보의 추출은 도 1에서 구체적으로 설명하였는 바, 중복 설명은 생략한다.
- [141] 여기서, 시선 특징 정보는 사용자의 동공 변화, 눈 깜박임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 특정 영역안에서 시선이 머무르는 횟수 중 적어도 하나일 수 있다 또한, 행동 특징 정보는 신체 각 부위의 행동 경로, 행동 속도 및 행동 반경 중 적어도 하나일 수 있다.
- [142] 그리고 취득된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 이용하여 콘텐츠에 대한 사용자의 인식 상태, 즉 학습 상태를 산출한다(S640).
- [143] 그 다음, 산출된 인식 상태, 즉 학습 상태를 표시할 수 있으며, 산출된 인식 상태에 대응되는 다른 학습 콘텐츠를 표시할 수도 있다.
- [144] 따라서, 본 실시 예에 다른 사용자 인지 향상 방법은, 사용자의 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보를 분석하여 사용자의 학습 상태를 분석할 수 있게 된다. 이에 따라, 분석된 학습 상태에 기초하여 사용자 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공할 수 있게되어, 사용자의 학습 콘텐츠에 대한 인지를 향상 시킬수 있다.
- [145] 도 9와 같은 사용자 인지 향상 방법은, 도 1의 구성을 가지는 사용자 인지 향상 장치상에서 실행될 수 있으며, 그 밖의 다른 구성을 가지는 사용자 인지 향상 장치상에도 실행될 수 있다.
- [146] 이상에서는 본 발명의 제1, 2 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치 및 사용자 인지 향상 방법은 학습 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태, 즉 학습 상태를 분석하여 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공함으로써, 사용자의 인지 향상을 도모할 수 있다.
- [147] 이하에서는 사용자들이 무심히 놓치는 변화된 중요한 정보를 인지하여 사용자에게 제공할 수 있는 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)로, 사용자 인지 분석 장치의 기능을 수행할 수 있다
- [148] 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [149] 도 10을 참고하면, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치(100)는 표시부(110), 입력부(115), 저장부(120), 촬상부(133), 관심 영역 검출부(134), 출력부(160), 제어부(170), 객체 인지부(180) 및 인지 판단부(190)를 포함한다.

- [150] 표시부(110)는 기 저장된 콘텐츠를 표시할 수 있다. 표시부(110)는 도 1의 표시부와 동일한 기능을 수행 할 수 있다.
- [151] 입력부(115)는 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는다. 구체적으로, 입력부(115)는 외부 표시 장치 혹은 표시부(110)에서 표시되는 이미지를 입력받거나, 직접 촬상소자를 이용하여 사용자가 바라보는 실제 환경 이미지를 촬상할 수 있다.
- [152] 저장부(120)는 입력된 이미지를 저장한다. 구체적으로, 저장부(120)는 입력부(115)를 통하여 입력된 이미지를 저장할 수 있다. 그리고 저장부(120)는 촬상된 이미지를 저장한다. 구체적으로, 저장부(120)는 촬상부(133)에서 촬상된 이미지를 저장할 수 있다. 그리고 저장부(120)는 후술할 관심 영역 검출부(134)에서 추출된 시선 특징 정보 및 검출된 관심 영역을 저장할 수 있으며, 후술할 객체 인지부(180)에서 인지된 객체의 정보를 저장할 수 있으며, 후술할 인지 판단부(190)의 판단 결과를 임시로 저장할 수 있다.
- [153] 그리고 저장부(120)는 NN 학습(또는 NN 모델)기의 학습 정보를 저장할 수 있다. 그리고 저장부(120)는 사용자 인지 향상 장치(100) 내부에 장착된 메모리, 예를 들면 ROM, 플래시 메모리나 HDD일 수 있으며, 사용자 인지 향상 장치(100)와 연결된 외장형 HDD 또는 메모리 카드, 예를 들면, 플래시 메모리(Flash Memory: M/S, xD, SD 등)나 USB 메모리 등일 수도 있다.
- [154] 여기서, NN 학습기는 복수의 입력항목(예를 들어, '고정 길이' 및 '고정 횟수')을 입력받으며, 뉴럴 네트워크 알고리즘을 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출하는 구성이다. 한편, 본 실시 예에서는 NN 학습기를 이용하여 관심 영역을 검출하는 것만을 설명하였지만, 다른 학습기를 이용하는 형태로도 구현될 수 있다.
- [155] 촬상부(133)는 사용자의 동공을 촬상한다. 구체적으로, 촬상부(133)는 사용자의 동공(구체적으로, 눈 영역)을 촬상한다. 본 실시 예에서는 사용자 인지 향상 장치(100) 내의 촬상부를 이용하여 사용자의 동공을 촬상하는 것만을 설명하였지만, 구현시에는 외부의 아이 트래क्टर로부터 촬상된 동공 이미지를 입력받는 형태로도 구현될 수 있다. 한편, 본 실시 예에서는 스틸 이미지만을 이용하는 것으로 설명하였지만, 촬상부(133)는 사용자의 동공에 대해서 동영상 형태로 촬상할 수 있다.
- [156] 한편, 촬상부(133)는 도 1의 시선 경로 검출부(131)에 구비된 촬상장치와 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [157] 관심 영역 검출부(134)는 사용자의 시선 경로를 검출하고, 검출된 시선 경로를 이용하여 이미지에 대한 사용자의 관심 영역을 검출한다. 구체적으로, 관심 영역 검출부(134)는 촬상부(133)에서 촬상된 사용자의 동공 위치에 기초하여 사용자의 시선을 검출하고, 이러한 시선 검출 동작을 연속적으로 수행하여 사용자의 시선 패턴(또는 시선 이동, 안구 운동, 시선 경로)를 검출할 수 있다.
- [158] 한편, 본 실시 예에서는 촬상부(133)와 관심 영역 검출부(134)가 별도의 구성인

것으로 설명하였으나, 구현시에는 아이트래킹 장치를 용하여 하나의 구성으로 구현할 수도 있다.

[159] 관심 영역 검출부(134)는 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.

[160] 여기서, 시선 특징 정보는, 동공의 변화, 눈 깜박임, 시선 응시점, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)'과 같은 정보일 수 있다.

[161] 여기서 '최초 고정 시간(time to first fixation)'은 자극(시각적 이미지)을 제공받은 이후에 사용자의 시선이 고정될 때까지의 시간, 즉, 사용자 시선의 첫 번째로 고정될 때까지의 시간이고, '고정 길이(fixation length)'은 입력된 이미지의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 시간이며, '고정 횟수(fixation count)'는 입력된 이미지의 특정 영역(Areas of interest, AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 횟수이며, '관찰 길이(observation length)'는 특정 영역(AOI)에서 사용자의 시선이 머무는 총 시간이고, '관찰 횟수(observation count)'는 특정 영역(AOI)에 사용자의 시선이 다시 머무는 횟수이고, '고정 비포(fixation before)'는 특정 영역(AOI) 안에서 첫 번째로 시선이 머무르기 전까지 시선이 정지한 횟수이고, '참여율(Paricipant %)'은 특정 영역(AOI) 내에 적어도 한번 시선이 머물렀던 사용자들의 퍼센테지, 즉, 특정 영역(AOI)에 대한 사용자들의 시선 고정 빈도이다. 이러한 시선 특징 정보 각각을 사용자의 시선 경로에서 추출하는 방법은 널리 알려져 있는바, 각각의 시선 특징 정보를 추출하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.

[162] 그리고 관심 영역 검출부(134)는 추출된 시선 특징 정보 중 시선이 머무는 시간 및 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수를 기초로 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.

[163] 한편, 관심 영역 검출부(134)는 도 1의 시선 특징 취득부(130)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.

[164] 예를 들어, 사용자의 관심 영역은 사용자의 시선이 머무는 시간이 길거나, 시선이 머무는 횟수가 크다. 따라서, 관심 영역 검출부(134)는 추출된 시선 특징 정보 중 '고정 길이'(즉, 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간) 및 '고정 횟수'(즉, 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수)를 NN 학습기를 이용하여, 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.

[165] 출력부(160)는 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 표시한다. 구체적으로, 출력부(160)는 후술할 인지 판단부(190)에서 매핑되지 않은 것으로 판단된 객체의 정보(예를 들어, 사용자가 인지하지 못한 객체가 있다는 정보, 해당 객체의 위치 정보 등)를 표시할 수 있다. 구체적으로, 출력부(160)는 모니터와 같은 표시부(110)로 구현 될 수 있으며, 입력부(115)에서 입력받은 이미지와 함께 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 함께 표시할 수도 있다.

- [166] 객체 인지부(180)는 입력받은 이미지상의 복수의 객체를 인지한다.
구체적으로, 객체 인지부(180)는 Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 입력부(115)를 통하여 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 검출할 수 있다. 객체 인지부(180)의 구체적인 구성 및 동작에 대해서는 도 14를 참조하여 후술한다.
- [167] 여기서, Incremental hierarchical MAX(IHMAX)는 이미지 내의 객체를 추출할 수 있는 알고리즘으로, 인간의 시각 정보처리 메커니즘을 모방한 것으로, 복잡한 실세계 이미지에서 많은 양의 객체 정보를 점진적으로 배워나갈 수 있는 객체 모델로, 기학습되지 않은 객체 대해서도 인식을 수행할 수 있다.
- [168] 인지 판단부(190)는 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여, 복수의 객체 중 상기 검출된 관심 영역과 매핑되지 않는 객체를 판단한다.
구체적으로, 인지 판단부(190)는 객체 인지부(180)에서 인지된 복수의 객체 중 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 판단하고, 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않는 객체(즉, 사용자가 인지하지 못한 객체)로 판단할 수 있다. 인지 판단부(190) Semantic network 상관관계를 이용하여 사용자가 인지하지 못한 객체로 판단할 수 있다. Semantic network 상관관계에 대해서는 도 15을 참조하여 후술한다.
- [169] 제어부(170)는 사용자 인지 향상 장치(100) 내의 각 구성을 제어한다.
구체적으로, 사용자의 관심 영역이 검출되도록, 제어부(170)는 사용자의 안구가 촬상되도록 촬상부(133)를 제어하고, 촬상된 안구 이미지상에서 사용자의 시선 경로 및 관심 영역이 검출되도록 관심 영역 검출부(134)를 제어할 수 있다
그리고, 제어부(180) 입력된 이미지의 객체가 인지되도록 객체 인지부(180)를 제어하고, 인지된 객체 대해서 사용자가 인지하였는지를 판단하기 위하여, 인지 판단부(190)를 제어할 수 있다.
- [170] 그리고 사용자가 인지하지 못한 객체에 대한 정보가 사용자에게 제공되도록 출력부(160)를 제어할 수 있다.
- [171] 따라서, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치는, 사용자들이 무심히 놓치는 변화된 중요한 정보를 인지하여 사용자에게 제공할 수 있게 되는바, 사용자의 인지 향상에 도움을 줄 수 있게 된다.
- [172] 본 실시 예에서는 사용자가 인지하지 못한 객체를 출력부(160)를 통하여 표시하는 동작만을 설명하였으나, 구현시에는 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 저장부(120)에 저장하거나, 인쇄 장치를 통하여 인쇄하거나, 음성으로 출력하거나, 특정 장치에 전송되는 형태로도 구현할 수 있다.
- [173] 도 11은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 입력부(115) 및 촬상부(133)의 구체적인 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [174] 구체적으로, 도 11을 참조하면, 아이 트래क्टर(100-1)가 개시되어 있다. 이러한 아이 트래क्टर가 사용자 인지 향상 장치(100)에 적용되는 경우, 입력부(115)는 아이 트래क्टर의 표시부(110)에 표시되는 이미지를 입력받을 수 있다. 그리고 아이

트랙터의 사용자의 동공을 촬상하는 카메라가 촬상부(133)가 될 수 있다.

[175] 한편, 도 11에는 안경 형태의 인터페이스 장치(100-2)가 개시되어 있다. 이러한 안경 형태의 인터페이스 장치가 사용인지 판단부(190) 통하여 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 인지하고, 인지 판단부(180)는 검출된 관심 영역을 이용하여 인지된 복수의 객체에 대한 사용자 인지 여부를 판단할 수 있다.

[176]

[177] 도 12는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 장치의 동작을 설명하기 위한 도면,

[178]

[179] 도 12를 참고하면, 먼저 입력부(115)는 표시부(110) 통하여 사용자에게 표시되는 이미지 또는 사용자가 응시하고 있는 실생활의 이미지를 입력받는다. 그리고 관심 영역 검출부(134)는 사용자의 시선 경로를 검출한다.

[180] 시선 경로가 검출되면, 관심 영역 검출부(134)는 검출된 시선 경로에서 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)'와 같은 시선 특징 정보를 추출할 수 있다.

[181] 시선 특징 정보가 추출되면, 관심 영역 검출부(134)는 NN(Nearest neighbors) 학습기를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.

[182] 그리고 객체 인지부(180)는 입력부(115)를 통하여 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 인지하고, 인지 판단부(190)는 검출된 관심 영역을 이용하여 인지된 복수의 객체에 대한 사용자 인지 여부를 판단할 수 있다.

[183] 도 13은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 관심 영역 검출부(134)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[184] 구체적으로, 관심 영역 검출부(134)에서 검출된 시선 경로는 모니터의 크기 또는 외부 영상의 크기에 맞게 매핑(calibration) 작업이 필요하다. 즉, 사용자의 동공의 위치와 실제 객체의 영역을 매핑하기 위하여, 도 13에 도시된 바와 같은 매핑 과정을 수행하여 사용자의 관심 영역을 검출할 수 있다.

[185] 도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 객체 인지부(180)의 구체적인 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[186] 도 14를 참조하면, 객체 인지부(180)는 이미지 정보 추출부(181), CSD 처리부(182), ICA 처리부(183) 및 추출부(184)를 포함한다.

[187] 이미지 정보 추출부(181)는 입력된 이미지에 대한 밝기(I), 에지(E), 및 보색(RG, BY)에 대한 이미지 정보를 추출한다. 구체적으로, 이미지 정보 추출부(135)는 입력부(115) 이미지의 R(Red), G(Green), B(Blue) 값을 기초로 입력된 영상에 대한 밝기, 에지, 대칭성 및 보색 중 적어도 하나의 이미지 정보를 추출할 수 있다.

[188] CSD 처리부(182)는 추출된 이미지 정보에 대한 중앙-주변 차(Center-surround Difference: CSD) 및 정규화 처리를 수행하여 밝기 특징맵, 방향 특징맵, 대칭성

- 특징맵, 컬러 특징맵을 생성할 수 있다.
- [189] 그리고 ICA 처리부(183)는 출력된 특징맵에 대한 독립 성분분석(Independent component analysis)을 수행하여 돌출맵(SM: Salient Map)을 생성한다.
- [190] 추출부(184)는 돌출맵 상의 돌출 영역을 객체로 인지한다. 구체적으로, 추출부(184)는 ICA 처리부(183)에서 출력된 돌출맵에 포함된 복수의 돌출 포인트에 대해서 기학습된 정보를 이용하여 보강 처리 또는 억제 처리를 수행하여 복수개의 돌출 포인트에 대한 우선 순위를 부여하고, 일정 우선 순위를 갖는 영역을 객체로 검출할 수 있다.
- [191] 도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 인지 판단부(190)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [192] 인지 심리학의 “기억 인출 설명”이라는 가설에 의하면, 사람은 어떤 익숙한 상황과 관련된 문제 해결을 위해 그 문제와 관련된 구체적인 보기를 기억해내어 문제를 해결하려고 한다고 한다. 이것은, 곧 문제 해결에 단서가 될 만한 관련 정보들을 기억에서 인출한다는 것이다.
- [193] 따라서, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 분석 장치는 인간의 부족한 기억 용량(memory capacity)과 기억의 인출 능력을 확률 기반의 의미망(probabilistic semantic network)를 이용하여 연관 정보들을 제시함으로써 사용자의 인지 향상에 도움을 줄 수 있게 하였다.
- [194] 구체적으로, 사용자의 시선 정보에 의해 선택된 객체들은 한 가지 이상의 의미적 관련성(semantic relatedness)을 가질 수 있으며, 의미적 관련성은 단어 간 의미 유사성(semantic similarity) 측정을 통해 구할 수 있다. 객체 간의 의미적 유사성을 도 15와 같이 나타낼 수 있다.
- [195] 도 15를 참조하면, 노드(Node)에는 객체 노드(Object Node)와 기능/액션 노드(Function/Action Node)가 있다. 두 노드를 연결하는 에지(Edge)의 속성은 시간, 공간을 비롯하여 의미적 유사도를 나타내는 확률 값을 가지는데 이는 Latent Semantic Analysis(LSA) 방법을 통해 확률 값을 얻을 수 있다.
- [196] 인지향상을 위한 의미망은 객체 노드와 기능/액션 노드들 간의 의미적 유사관계를 망으로 표현한 형태인데, 기능 노드(function Node)는 인식된 객체들과 연관성이 큰 후보객체를 인출하기 위한 노드로 선택되어야 하는데, 객체들의 상황에 따른 의미의 모호성(ambiguity)을 줄이기 위해 객체 간에 가장 관련성이 큰 기능/액션 노드로 설정된다.
- [197] 따라서, 본 실시 예에서는 시선으로 선택된 객체들 간의 Semantic network의 객체 의미들 간의 상관관계 분석을 통하여, 기존의 데이터베이스에 기록된 정보와 얼마나 상이한가를 판별 분석할 수 있다.
- [198] 그리고 시선이 머무르지 않은 다른 곳의 중요한 정보 변화를 객체 인지 모델 및 Semantic network의 정보를 이용하여, 기존 정보로부터의 정보변화를 인지할 수 있다.
- [199] 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법을 설명하기 위한

흐름도이다.

- [200] 도 16을 참조하면, 먼저, 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는다(S1610). 구체적으로, 표시부에 표시되는 이미지를 입력받거나, 사용자가 바라보는 영역에 대한 활상 이미지를 입력받을 수 있다.
- [201] 그리고 이미지에 대한 사용자의 시선 경로를 검출한다. 구체적으로, 사용자의 동공을 활상하고(S1620), 활상된 동공 이미지를 이용하여 사용자의 시선 경로를 검출하고(S1630), 검출된 시선 경로에서 사용자 특징 정보를 추출하고, 추출된 사용자 특징 정보를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출한다(S1640). 여기서, 시선 특징 정보는, 동공의 변화, 눈 깜박임, 시선 응시점, '최초 고정 시간(time to first fixation)', '고정 길이(fixation length)', '고정 횟수(fixation count)', '관찰 길이(observation length)', '관찰 횟수(observation count)', '고정 비포(fixation before)', '참여율(Paricipant %)'일 수 있다.
- [202] 그리고 입력받은 이미지상의 복수의 객체를 인지한다(S1650). 구체적으로, Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 검출할 수 있다.
- [203] 그리고 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여, 상기 복수의 객체에 대한 사용자의 인지 여부를 판단한다(S1660). 구체적으로, 인지된 복수의 객체 중 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 판단하고, 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않는 객체(즉, 사용자가 인지하지 못한 객체)로 판단할 수 있다.
- [204] 그리고 판단 결과에 따라 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 표시한다(S1670).
- [205] 따라서, 본 실시 예에 따른 사용자 인지 향상 방법은, 사용자들이 무심히 놓치는 변화된 중요한 정보를 인지하여 사용자에게 제공할 수 있게 되는데, 사용자의 인지 향상에 도움을 줄 수 있게 된다. 도 16과 같은 사용자 인지 향상 방법은, 도 10의 구성을 가지는 사용자 인지 향상 장치상에서 실행될 수 있으며, 그 밖의 다른 구성을 가지는 사용자 인지 향상 장치상에도 실행될 수 있다.
- [206] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해서 도시하고, 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시할 수 있는 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.
- [207]
- [208]

청구범위

- [청구항 1] 사용자 인지 향상 장치에 있어서,
 콘텐츠를 저장하는 저장부;
 상기 저장된 콘텐츠를 표시하는 표시부;
 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 패턴을 검출하는 시선 패턴
 검출부;
 상기 검출된 시선 패턴에서 시선 특징 정보를 추출하는 시선 특징
 추출부; 및
 상기 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한
 사용자의 인지 상태를 산출하는 산출부;를 포함하는 사용자 인지
 향상 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보는,
 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로,
 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정
 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보인 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 산출부는,
 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴과 상기 검출된 시선
 패턴에 대한 상관 관계를 분석하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의
 인지 상태를 산출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 기정의된 시선 패턴은,
 읽기 능력과 관련되어 정의된 패턴인 것을 특징으로 하는 사용자
 인지 향상 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 산출부는,
 상기 검출된 시선 경로의 콘텐츠의 특정 영역에 대한 시선이
 머무는 시간, 및 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수를
 기초로 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 콘텐츠는,
 학습 콘텐츠인 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 7] 사용자 인지 향상 장치에서의 사용자 인지 향상 방법에 있어서,
 기저장된 콘텐츠를 표시하는 단계;

상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 패턴을 검출하는 단계;
 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하는 단계; 및
 상기 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 상기 콘텐츠에 대한
 사용자의 인지 상태를 산출하는 단계;를 포함하는 사용자 인지
 향상 방법.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보는,
 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로,
 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정
 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보인 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 9]

제7항에 있어서,
 상기 산출하는 단계는,
 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴과 상기 검출된 시선
 패턴에 대한 상관 관계를 분석하여 상기 콘텐츠에 대한 사용자의
 인지 상태를 산출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 10]

제9항에 있어서,
 상기 기정의된 시선 패턴은,
 읽기 능력과 관련되어 정의된 패턴인 것을 특징으로 하는 사용자
 인지 향상 방법.

[청구항 11]

제7항에 있어서,
 상기 산출하는 단계는,
 상기 검출된 시선 경로의 콘텐츠의 특정 영역에 대한 시선이
 머무는 시간, 및 상기 특정 영역 안에서 시선이 머무는 횟수를
 기초로 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 12]

제7항에 있어서,
 상기 콘텐츠는,
 학습 콘텐츠인 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 13]

사용자 인지 향상 장치에 있어서,
 콘텐츠를 저장하는 저장부;
 상기 저장된 콘텐츠를 표시하는 표시부;
 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득하는 시선
 특징 정보 취득부;
 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 특징 정보를 취득하는 행동
 특징 정보 취득부; 및
 상기 취득된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 상기
 콘텐츠에 대한 사용자의 인지 상태를 산출하는 산출부;를

- 포함하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 행동 특징 정보 취득부는,
 상기 콘텐츠를 학습하는 상기 사용자의 행동 패턴을 검출하는
 행동 패턴 검출부; 및
 상기 검출된 행동 패턴에서 상기 행동 특징 정보를 추출하는 행동
 특징 정보 추출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지
 향상 장치.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
 상기 행동 특징 정보는,
 신체 각 부위의 행동 경로, 행동 속도 및 행동 반경 중 적어도
 하나인 정보인 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 16] 제13항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보 취득부는,
 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 시선 패턴을 검출하는 시선
 패턴 검출부; 및
 상기 검출된 시선 패턴에서 상기 시선 특징 정보를 추출하는 시선
 특징 정보 추출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지
 향상 장치.
- [청구항 17] 제13항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보는,
 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로,
 학습 콘텐츠의 특정 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 특정
 영역 안에서 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보인 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 18] 제13항에 있어서,
 상기 산출부는,
 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 상기
 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를
 분석하는 다중 정보 융합 분석을 통하여, 상기 콘텐츠에 대한
 사용자의 인지 상태를 산출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지
 향상 장치.
- [청구항 19] 사용자 인지 향상 장치의 사용자 인지 향상 방법에 있어서,
 기 저장된 콘텐츠를 표시하는 단계;
 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 시선 특징 정보를 취득하는 단계;
 상기 콘텐츠에 대한 사용자의 행동 특징 정보를 취득하는 단계; 및
 상기 취득된 시선 특징 정보와 행동 특징 정보를 이용하여 상기
 콘텐츠에 대한 사용자 인지 상태를 산출하는 단계;를 포함하는

- 사용자 인지 향상 방법.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
 상기 행동 특징 정보 취득하는 단계는,
 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 행동 패턴을 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 행동 패턴에서 상기 행동 특징 정보를 추출하는
 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.
- [청구항 21] 제19항에 있어서,
 상기 행동 특징 정보는,
 신체 각 부위의 행동 경로, 행동 속도 및 행동 반경 중 적어도
 하나인 정보인 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.
- [청구항 22] 제19항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보 취득하는 단계는,
 상기 콘텐츠에 대한 상기 사용자의 시선 패턴을 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 시선 패턴에서 상기 시선 특징 정보를 추출하는
 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.
- [청구항 23] 제19항에 있어서,
 상기 산출하는 단계는,
 상기 콘텐츠에 대한 기정의된 시선 패턴 및 행동 패턴과 상기
 추출된 시선 특징 정보 및 행동 특징 정보에 대한 상관 관계를
 분석하는 다중 정보 융합 분석을 통하여, 상기 콘텐츠에 대한
 사용자의 인지 상태를 산출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지
 향상 방법.
- [청구항 24] 사용자 인지 향상 장치에 있어서,
 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는 입력부;
 상기 이미지에 대한 사용자의 시선 경로를 검출하고, 상기 검출된
 시선 경로를 이용하여 상기 이미지에 대한 사용자의 관심 영역을
 검출하는 관심 영역 검출부;
 상기 입력받은 이미지상의 복수의 객체를 인지하는 객체 인지부;
 상기 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여,
 상기 복수의 객체에 대한 사용자의 인지 여부를 판단하는 인지
 판단부; 및
 상기 판단 결과에 따라 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를
 표시하는 출력부;를 포함하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 25] 제24항에 있어서,
 상기 관심 영역 검출부는,
 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하고, 추출된
 시선 특징 정보를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출하는 것을
 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.

- [청구항 26] 제25항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보는,
 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로,
 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 동일한 영역에서의
 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보인 것을 특징으로 하는
 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 27] 제26항에 있어서,
 상기 관심 영역 검출부는,
 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 및 상기 동일한
 영역에서의 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 사용자의 관심
 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 28] 제24항에 있어서,
 상기 객체 인지부는,
 상기 입력된 이미지 대한 밝기, 에지, 대칭성 및 보색 중 적어도
 하나의 이미지 정보를 추출하는 이미지 정보 추출부;
 상기 추출된 이미지 정보에 대한 중앙-주변 차(Center-surround
 Difference: CSD) 및 정규화 처리를 수행하여, 밝기 특징맵, 방향
 특징맵, 대칭성 특징맵, 컬러 특징맵 중 적어도 하나의 특징맵을
 출력하는 CSD 처리부;
 상기 출력된 특징맵에 대한 독립성분분석(Independent component
 analysis)을 수행하여 돌출맵을 생성하는 ICA 처리부; 및
 상기 돌출맵 상의 돌출 영역을 객체로 인지하는 추출부;를
 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 29] 제24항에 있어서,
 상기 객체 인지부는,
 Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 상기 입력된
 이미지 내의 복수의 객체를 검출하는 것을 특징으로 하는 사용자
 인지 향상 장치.
- [청구항 30] 제24항에 있어서,
 상기 객체 인지부는,
 상기 입력되는 이미지상의 복수의 객체를 실시간으로 인지하고,
 상기 인지 판단부는,
 상기 인지된 복수의 객체 중 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는
 객체를 판단하고, 상기 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 상기
 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않은 객체로
 판단하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 장치.
- [청구항 31] 사용자 인지 향상 장치의 사용자 인지 향상 방법에 있어서,
 사용자에게 표시되는 이미지를 입력받는 단계;

상기 이미지에 대한 사용자의 시선 경로를 검출하는 단계;
 상기 검출된 시선 경로를 이용하여 상기 이미지에 대한 사용자의 관심 영역을 검출하는 단계;
 상기 입력받은 이미지의 복수의 객체를 인지하는 단계;
 상기 검출된 관심 영역과 상기 검출된 복수의 객체를 비교하여, 상기 복수의 객체에 대한 사용자의 인지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과에 따라 사용자가 인지하지 못한 객체의 정보를 표시하는 단계;를 포함하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 32]

제31항에 있어서,
 상기 관심 영역을 검출하는 단계는,
 상기 검출된 시선 경로에서 시선 특징 정보를 추출하고, 추출된 시선 특징 정보를 이용하여 사용자의 관심 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 33]

제32항에 있어서,
 상기 시선 특징 정보는,
 사용자의 동공 변화, 눈 깜빡임, 시선 응시점, 시선 응시점의 경로, 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수 중 적어도 하나의 정보인 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 34]

제33항에 있어서,
 상기 관심 영역을 검출하는 단계는,
 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 시간, 및 상기 동일한 영역에서의 시선이 머무는 횟수를 기초로 상기 사용자의 관심 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 35]

제31항에 있어서,
 상기 객체를 인지하는 단계는,
 상기 입력된 이미지 대한 밝기, 예지, 대칭성 및 보색 중 적어도 하나의 이미지 정보를 추출하는 단계;
 상기 추출된 이미지 정보에 대한 중앙-주변 차(Center-surround Difference: CSD) 및 정규화 처리를 수행하여, 밝기 특징맵, 방향 특징맵, 대칭성 특징맵, 컬러 특징맵 중 적어도 하나의 특징맵을 출력하는 단계;
 상기 출력된 특징맵에 대한 독립성분분석(Independent component analysis)을 수행하여 돌출맵을 생성하는 단계;
 상기 돌출맵 상의 돌출 영역을 객체로 인지하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 36]

제31항에 있어서,
 상기 객체를 인지하는 단계는,

Incremental hierarchical MAX(IHMAX)를 이용하여 상기 입력된 이미지 내의 복수의 객체를 검출하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

[청구항 37]

제31항에 있어서,

상기 객체를 인지하는 단계는,

상기 입력되는 이미지상의 복수의 객체를 실시간으로 인지하고,

상기 판단하는 단계는,

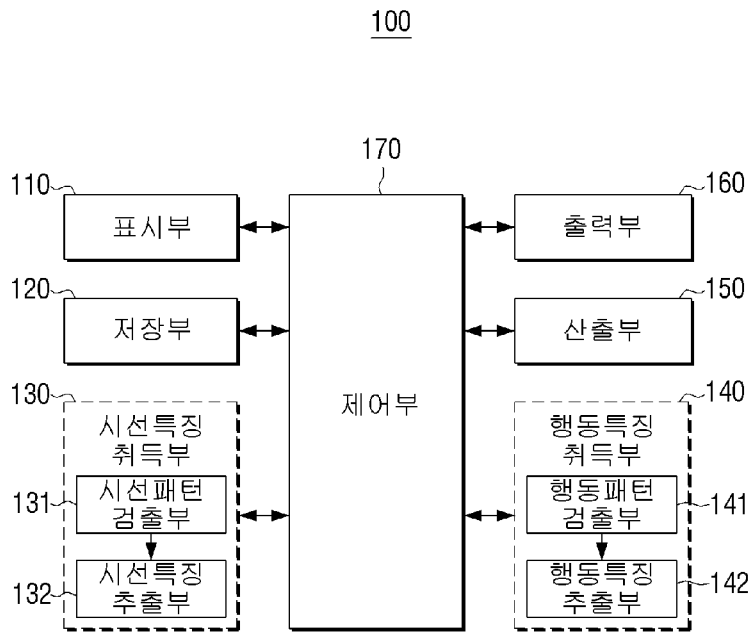
상기 인지된 복수의 객체 중 신규 검출된 객체 또는 변위가 있는

객체를 판단하고, 상기 검출된 관심 영역에 포함되지 않은 상기

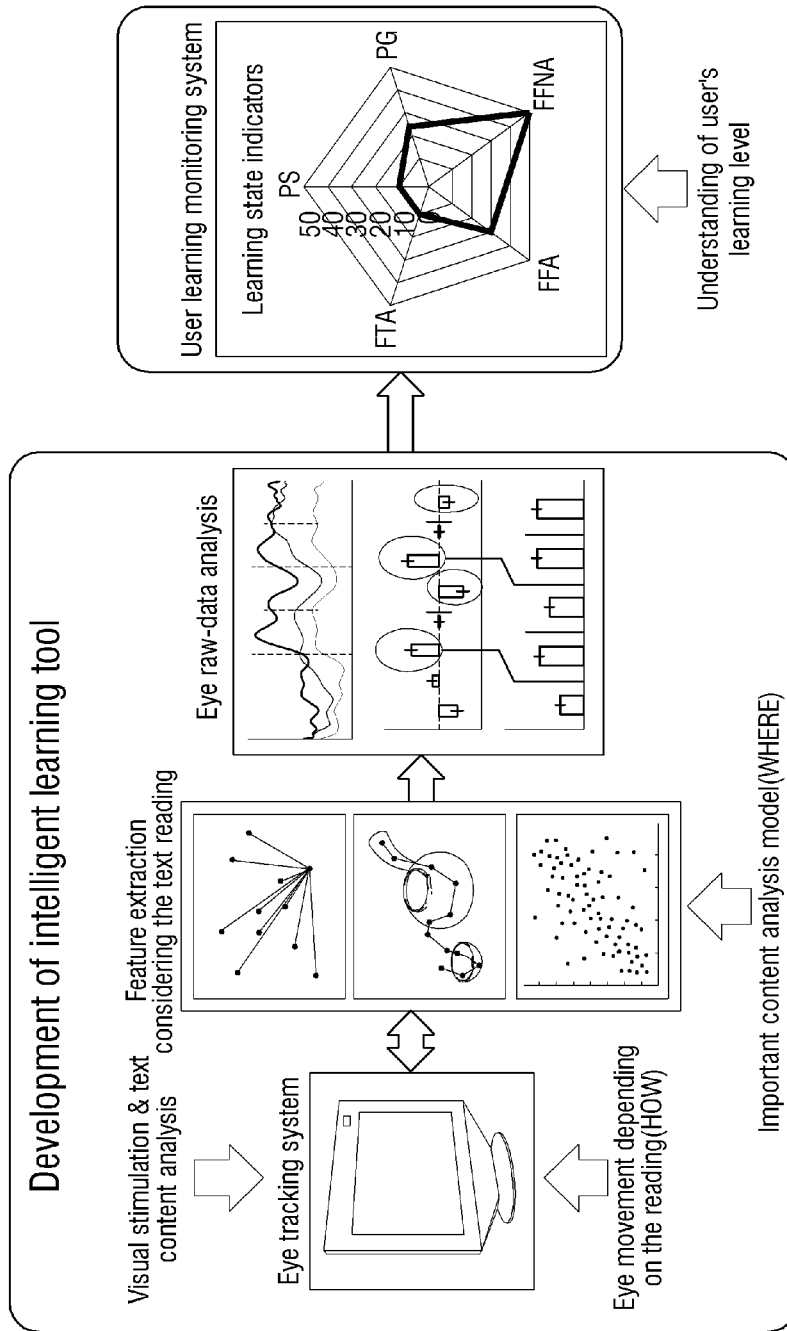
신규 검출된 객체 또는 변위가 있는 객체를 매핑되지 않은 객체로

판단하는 것을 특징으로 하는 사용자 인지 향상 방법.

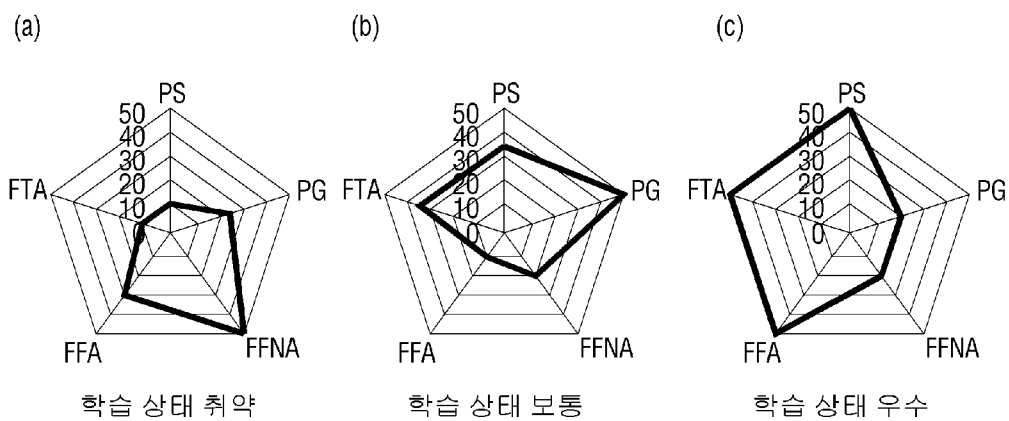
[Fig. 1]



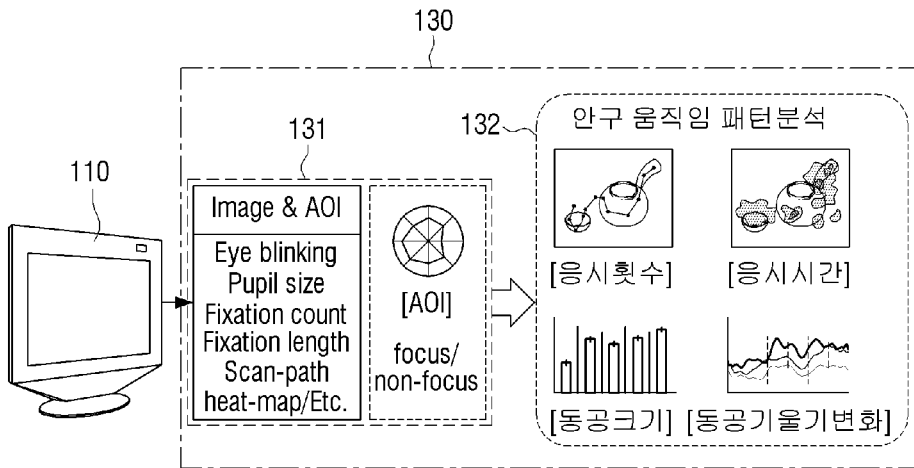
[Fig. 2]



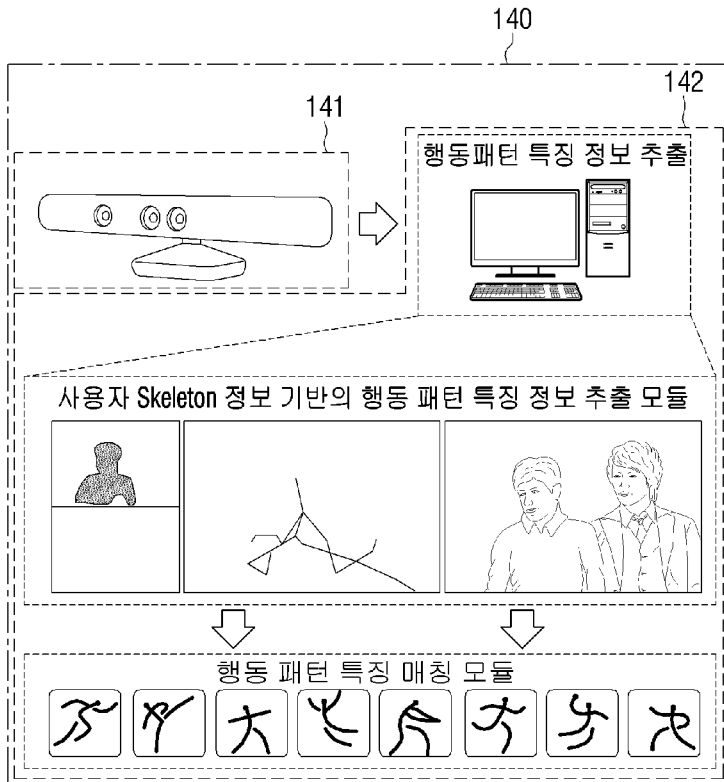
[Fig. 3]



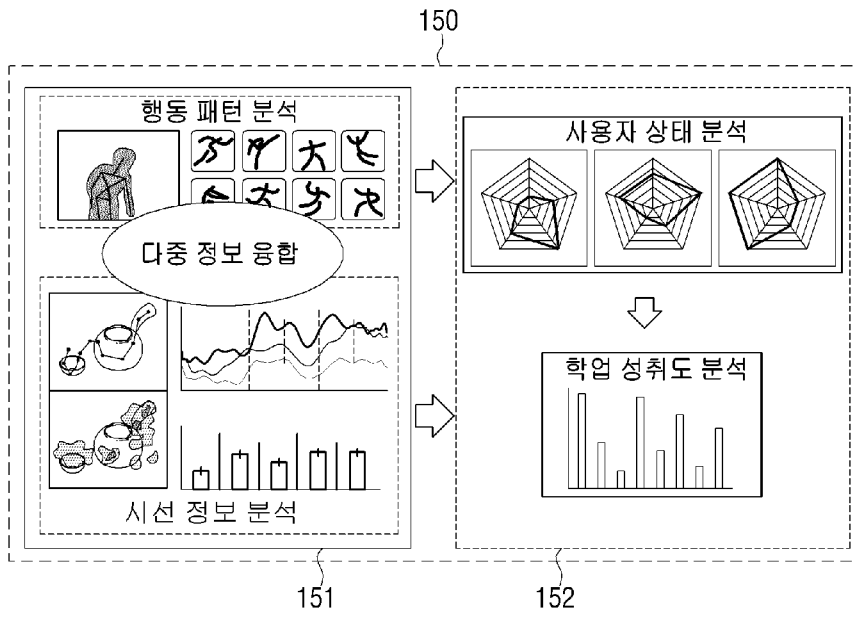
[Fig. 4]



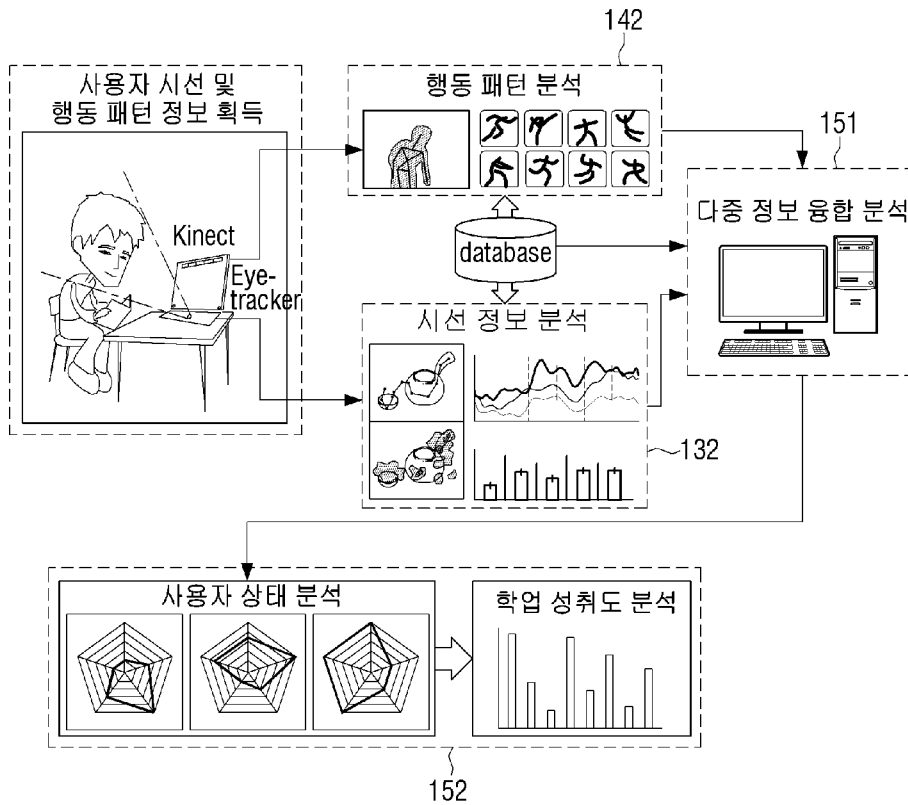
[Fig. 5]



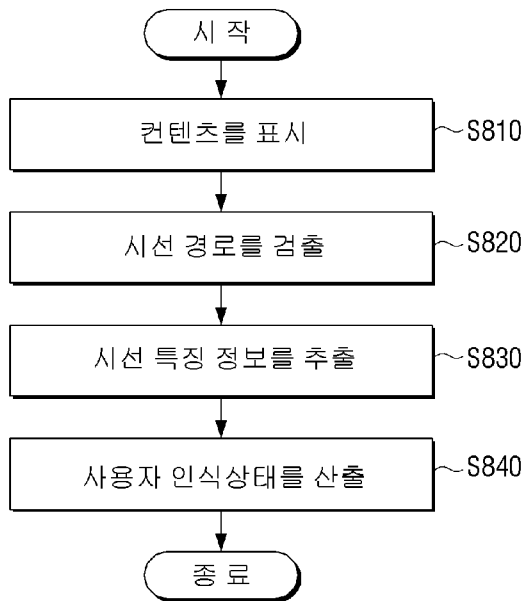
[Fig. 6]



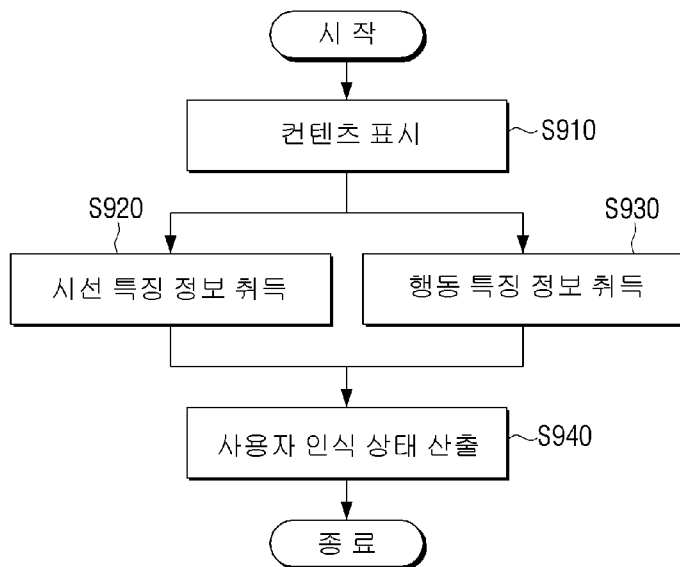
[Fig. 7]



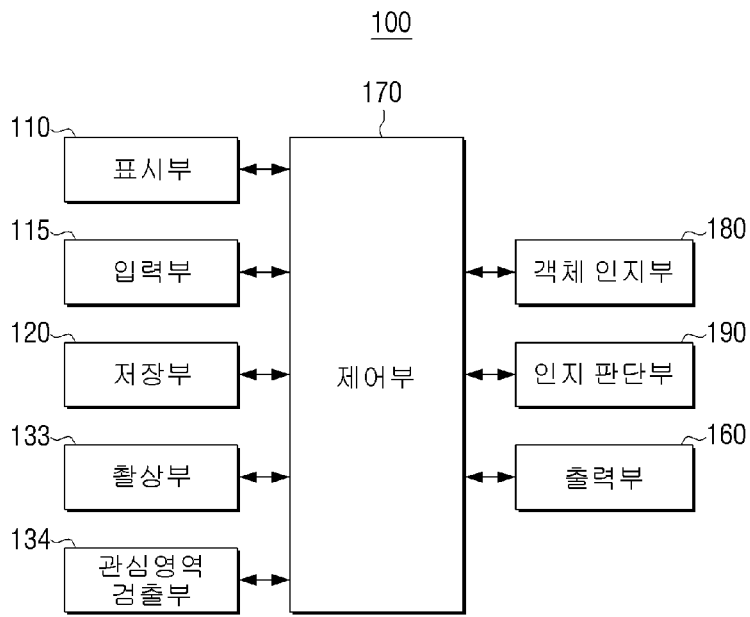
[Fig. 8]



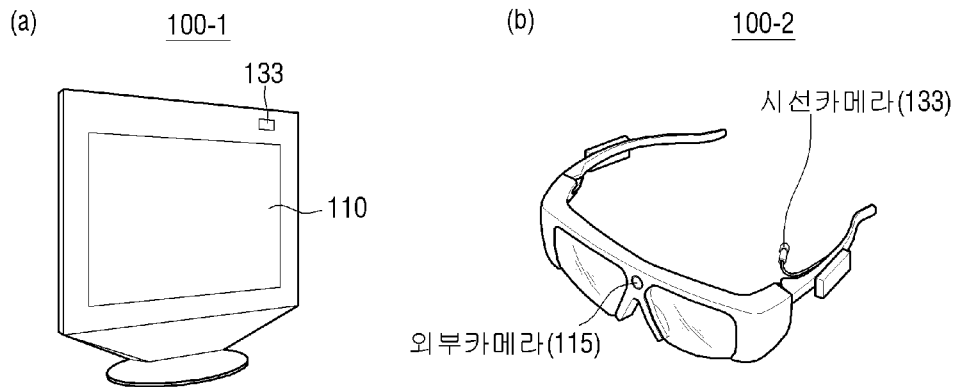
[Fig. 9]



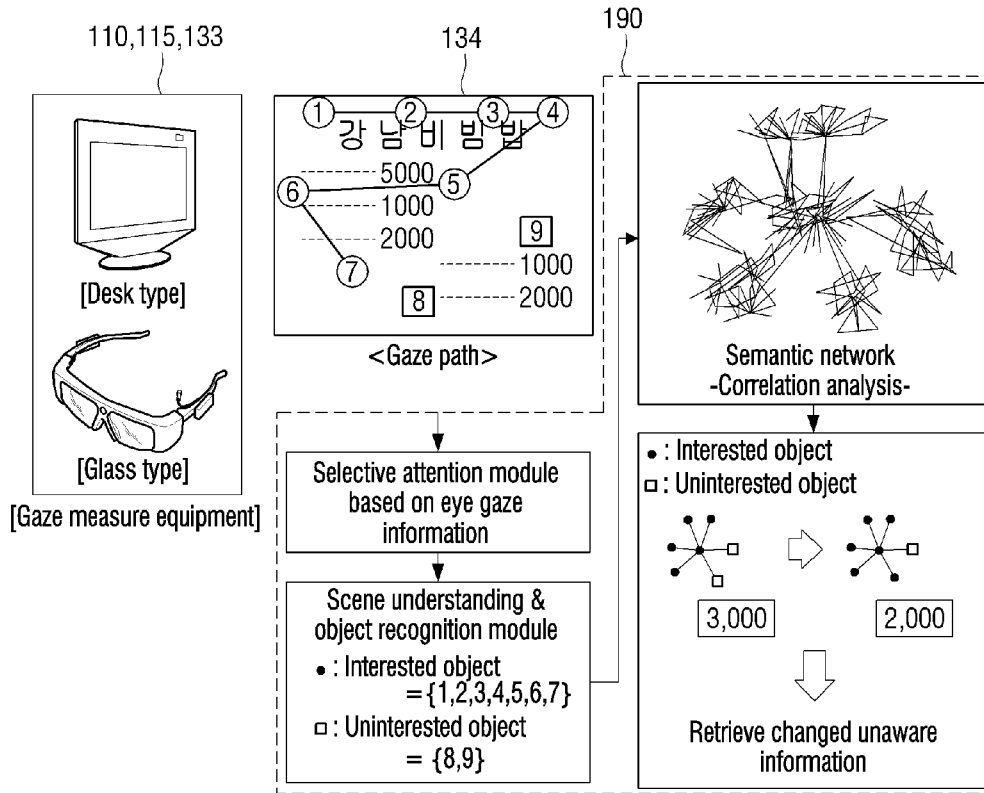
[Fig. 10]



[Fig. 11]

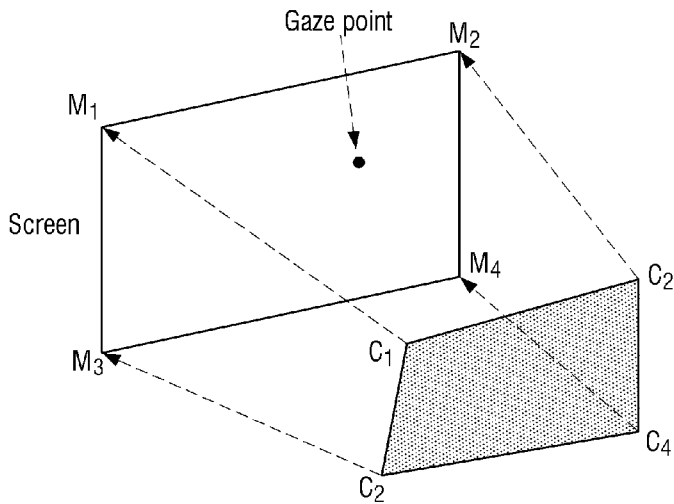


[Fig. 12]

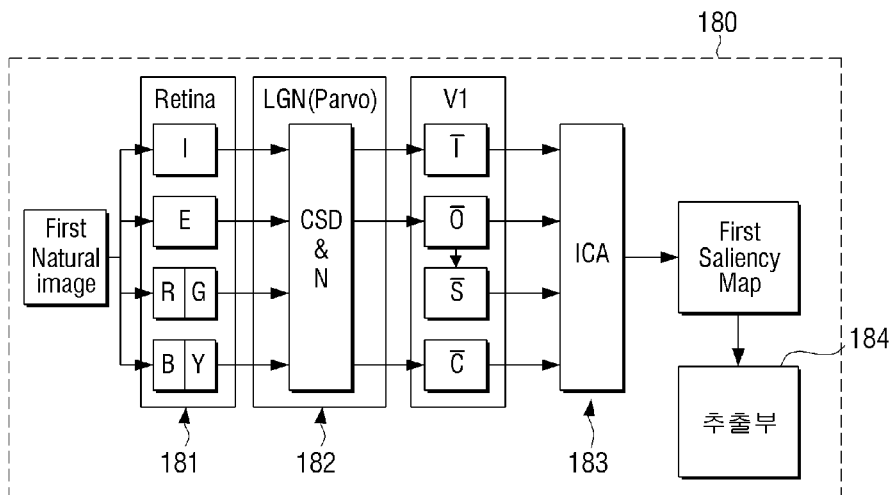


we may miss some important information in a fast-changing world

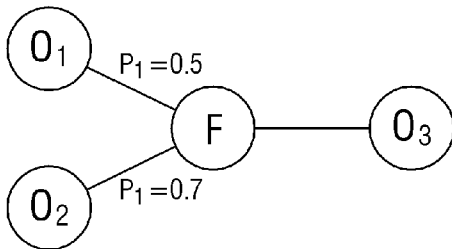
[Fig. 13]



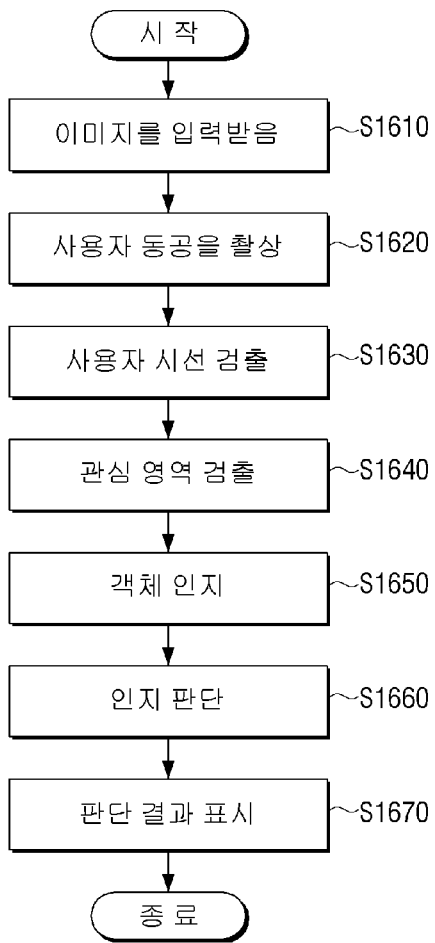
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/010025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2006.01)i, G06K 9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T 7/00; A61B 5/0476; A61B 5/11; G06Q 30/02; G06Q 50/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: concentration ratio, eye-movement patterns, eye-movement feature information, studying recognition, analysis

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-057710 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC) 18 March 2010 See abstract, claims 1-8 and figures 1-8.	1-3,5-9,11-14 ,16-20,22-27,31-34 4,10,15,21,28-30 ,35-37
Y A	Korean Society of Design Science, 73th Published, Vol. 20, No. 5 (KIM, BYEONG JU et al.) 31 May 2007 See abstract, pages 43-50 and figures 1-12.	1-3,5-9,11-14 ,16-20,22-27,31-34 4,10,15,21,28-30 ,35-37
A	KR 10-2001-0097898 A (SOFTMED CO. LTD.) 08 November 2001 See abstract, claims 1-9 and figures 1-3.	1-37
A	KR 10-2010-0021702 A (PHILL KYU, RHEE) 26 February 2010 See abstract, claims 1-14 and figures 1-4.	1-37

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 FEBRUARY 2013 (12.02.2013)

Date of mailing of the international search report

13 FEBRUARY 2013 (13.02.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/010025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2010-057710 A	18.03.2010	NONE	
Korean Society of Design Science, 73th Published Vol. 20, No. 5 (KIM, BYEONG JU et al.) 31 May 2007			
NONE			
KR 10-2001-0097898 A	08.11.2001	NONE	
KR 10-2010-0021702 A	26.02.2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06T 7/00(2006.01)i, G06K 9/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G06T 7/00; A61B 5/0476; A61B 5/11; G06Q 30/02; G06Q 50/20

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 집중도, 시선패턴, 시선특징정보, 학습인지, 분석

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2010-057710 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC) 2010.03.18 요약, 청구항 1-8 및 도면 1-8 참조.	1-3, 5-9, 11-14, 16-20, 22-27, 31-34, 4, 10, 15, 21, 28-30, 35-37
Y A	한국디자인학회, 통권 제73호 Vol. 20, No. 5 (김병주 외 1명) 2007.05.31 요약, 페이지 43-50 및 도면 1-12 참조.	1-3, 5-9, 11-14, 16-20, 22-27, 31-34, 4, 10, 15, 21, 28-30, 35-37
A	KR 10-2001-0097898 A (주식회사 소프트메드) 2001.11.08 요약, 청구항 1-9 및 도면 1-3 참조.	1-37
A	KR 10-2010-0021702 A (이필규) 2010.02.26 요약, 청구항 1-14 및 도면 1-4 참조.	1-37

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 02월 12일 (12.02.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 02월 13일 (13.02.2013)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 김응권 전화번호 82-42-481-8510
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-057710 A	2010.03.18	없음	
한국디자인학회, 통권 제73호 Vol. 20, No. 5 (김병주 외 1명) 2007.05.31 없음			
KR 10-2001-0097898 A	2001.11.08	없음	
KR 10-2010-0021702 A	2010.02.26	없음	