

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 4월 26일 (26.04.2018) **WIPO | PCT**

WO 2018/074853 A2

- (51) 국제특허분류:
G08B 21/04 (2006.01) *G08B 5/36* (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011558
- (22) 국제출원일: 2017년 10월 18일 (18.10.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0135285 2016년 10월 18일 (18.10.2016) KR
- (71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로1 (신림동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이민호 (LEE, Min Ho); 10070 경기도 김포시 김포한강로 134번길 77(구래동, 김포한강나비마을엘에이치3단지), Gyeonggi-do (KR). 박우진 (PARK, Woo

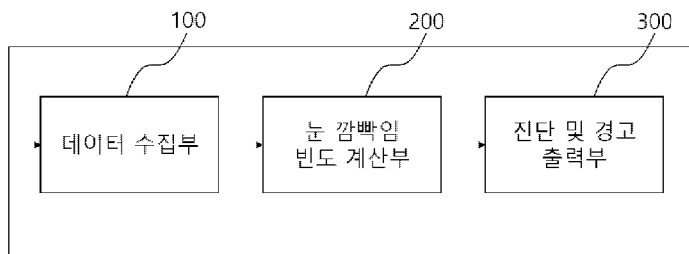
Jin); 08826 서울시 관악구 관악로 1 (신림동,교수아파트), Seoul (KR). 백승원 (BAEK, Seung Won); 10114 경기도 김포시 양도로 18, 101-401 (풍무동, 양도마을 서해아파트), Gyeonggi-do (KR). 정해석 (JEONG, Hae Seok); 21385 인천시 부평구 마장로121 현대아파트 306-805, Incheon (KR). 유택범 (YOO, Taek Beom); 01909 서울시 노원구 마들로 127, 30-1009 (월계동, 월계삼호아파트), Seoul (KR). 이윤진 (LEE, Yoon Jin); 35357 대전시 서구 관저동로 190-14 (관저동), Daejeon (KR). 이혜현 (LEE, Hae Hyun); 08826 서울시 관악구 관악로 1, 904-811 (신림동, 대학원생활관), Seoul (KR). 최병현 (CHOI, Byoung Hyun); 05507 서울시 송파구 올림픽로 435, 1404(신천동, 파크리오아파트), Seoul (KR). 현수민 (HYUN, Soo Min); 16321 경기도 수원시 팔달구 수성로 157번길 5-12, 201 (화서동), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 서상덕 등 (SEO, Sang Duck et al.); 08511 서울시 금천구 디지털로9길 65, 210(가산동), Seoul (KR).

(54) Title: DRY EYE SYNDROME ALERT SYSTEM THROUGH POSTURE AND WORK DETECTION

(54) 발명의 명칭: 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템

1000



100 ... Data collection unit

200 ... Eye blink rate calculation unit

300 ... Diagnosis and alert output unit

(57) Abstract: A dry eye syndrome alert system through posture and work detection is disclosed. More specifically, the present invention relates to a system which, in order to prevent dry eye syndrome due to insufficient blinking of the eyes, can alert a user, that is, a person who sits in a chair and studies or performs tasks or affairs, so that the user can naturally blink his/her eyes by an unconditioned reflex action. In order to prevent dry eye syndrome that may be caused by the insufficient blink rate of the eyes of a user who performs tasks or affairs, the dry eye syndrome alert system through posture and work detection according to the present invention detects a posture of the user and detects, through the posture, a task performed by the user, so as to alert the user to frequently blink the eyes, thereby compensating for insufficient blinking of the eyes. Therefore, the present invention can effectively prevent a user from developing dry eye syndrome.

(57) 요약서: 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템이 개시된다. 보다 구체적으로, 본 발명은 눈 깜박임 부족으로 발생하는 안구 건조증을 예방하기 위하여 사용자, 즉 의자에 앉아 공부, 과제 또는 업무를 하는 사람에게 무조건 반사에 의한 스스로 눈을 깜박이게 할 수 있도록 경고를 줄 수 있는 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템은, 업무 또는 과제를 수행함에 있어 안구의 깜박임 빈도가 적어지게 되어 발생될 수 있는 안구건조증을 예방하기 위해, 눈 깜박임 부족을 보충할 수 있도록 사용자의 자세 및 수행 과제를 자세를 통하여 감지하여 사용자가 눈을 자주 깜박일 수 있게 경고를 함으로써 사용자의 안구건조증을 획기적으로 예방할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 눈 깜박임 부족으로 발생하는 안구 건조증을 예방하기 위하여 사용자, 즉 의자에 앉아 공부, 과제 또는 업무를 하는 사람에게 무조건 반사에 의한 스스로 눈을 깜박이게 할 수 있도록 경고를 줄 수 있는 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 우리 눈은 크게 안구(眼球)와 눈 부속기관으로 나뉜다. 안구는 외막, 중막, 내막 및 내용물을 포함하며, 눈 부속기관은 안와, 결막 등을 포함한다. 이 중에서 외막과 결막은 눈과 외계(外界)가 접하는 경계부를 이룬다.
- [4] 각막(角膜, cornea)은 안구의 표면을 차지하는 투명한 막이다. 그리고, 결막(結膜, conjunctiva)은 안구(眼球)와 안검(眼瞼, 또는 눈꺼풀)을 결합하는 점막으로, 안검결막(眼瞼結膜, conjunctiva palpebrarum)과 안구결막(眼球結膜, bulbar conjunctiva)으로 구별된다. 한편, 각막과 안구결막의 이행부를 각막연이라 하며, 안구결막과 안검결막의 이행부를 원개결막(圓蓋結膜)이라 한다.
- [5] 안구건조증(Dry eye syndrome)은, 건성각결막염 또는 눈물관이상(dyslacrima)으로도 알려져 있으며, 안과 장애의 일종으로 많은 사람들이 앓고 있는 질환이다. 미국에서는 50세 이상의 인구 중 약 500 만명이 중증 건성안을 갖고 있는 것으로 평가되고 있다(Schaumberg et al., Prevalence of dry eye syndrome among US women. Am J Ophthalmol 2003; 136(2): 318-326).
- [6] 안구건조증의 증상은 작열감, 건조한 느낌, 충혈, 소양감, 및 지속적인 자극 등이 있다. 안구건조증이 심해지면 시력이 손상될 수도 있으며, 공부, 독서, 운전과 같이 시력이 중요한 작업을 어렵게 할 수도 있다. 단순한 안구건조증이 아닌, 다른 질환의 증상으로서 안구건조증이 나타날 수도 있는데, 대표적으로 소그렌병에서 안구건조 증상이 발현될 수 있다. 또한, 나이가 들수록 안구의 눈물샘의 수분이 감소해서 안구가 건조해지고 충혈되고 가려워지고 이물감이 생길 수 있어, 안구건조증은 노화의 증상으로서 자주 나타나기도 한다.
- [7] 안구건조증은 눈물 양이 부족하거나 눈물성분의 이상으로 눈의 불편감의 증상과 시력장애, 눈물 막의 불안정성과 안구표면의 손상을 동반하는 다 인자 질환으로, 눈물 막의 오스몰 농도의 증가 및 안구표면의 염증(염증성 싸이토카인의 증가)을 동반한다고 알려져 있다(Behrens A, Doyle JJ, Stern L, et al.; Dysfunctional tear syndrome study group. Dysfunctional tear syndrome: a Delphi

approach to treatment recommendations. Cornea 2006;25:900-907), (Lemp MA, Baudouin C, Baum J, et al. The definition and classification of dry eye disease: report of the definition and classification subcommittee of the international dry eye workshop (2007). Ocul Surf 2007;5:75-92).

- [8] 안구건조증을 치료하는 다양한 방법이 알려져 있다. 안구건조증은 악화 인자(exacerbating factor)의 회피, 눈꺼풀 위생(eyelid hygiene), 눈물 보충(tear supplementation), 분비 촉진(secretagogues), 눈물점 마개(punctual plug), 항-염증제(anti-inflammatory agent), 안구건조증 환자용 특수 안경(moisture chamber) 및 침샘 자가이식(salivary gland autotransplantation)과 같은 환경적인 관리를 포함하는 비약물학적(nonpharmacologic) 치료 및 약물학적(pharmacologic) 치료로 관리할 수 있다(Behrens et al., Dysfunctional tear syndrome study group. Dysfunctional tear syndrome: a Delphi approach to treatment recommendations. Cornea 2006; 25(8): 900-907).
- [9] 다양한 안구건조증 치료방법 중 약물학적 치료는 많은 문제점을 동반한다. 가령, 인공누액의 사용은 그 효과가 매우 일시적이어서, 환자가 반복적으로 인공누액을 투여하여야 한다는 점에서 매우 번거롭다. 또한, 인공누액의 점도를 증가시킬 경우 안구에서의 지속시간은 연장될 수 있지만, 안구에서 끈적하게 느껴지기 때문에 사용감이 떨어지는 문제가 있다. 또한, 국소 스테로이드의 투여는 안압 증가, 녹내장, 백내장, 및 각막 감염 악화와 같은 부작용을 나타낸다.
- [10] 한편, 일정한 업무나 과제를 수행함에 있어, 눈의 움직임을 추적 및 감시하여 수행할 수 있는 아이트래커(eye tracker)와 같은 기술이 소개된 바 있다.
- [11] 그러나, 이러한 아이트래커 또한, 별도의 장치 등을 착용 또는 부착이나 설치해야 하는 불편이 있기 때문에 사용자가 불편해 하지 않고 안구건조증의 예방할 수 있는 시스템에 대한 기술의 개발이 절실하게 요구되고 있다.
- [12]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 일정 업무 또는 과제를 하는 사용자에게 장시간 업무 또는 과제에 집중함으로써 눈 깜박임 빈도가 적어지게 되어 발생할 수 있는 안구건조증을 예방하기 위한 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [14] 또한, 이러한 시스템을 사용하여 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 예방을 위한 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [15]

과제 해결 수단

- [16] 상기 목적 달성을 위하여, 본 발명은 착좌 작업을 하는 사무직 종사자(이하, '작업자' 또는 '사용자'라는 용어로 지칭될 수 있음) 중 고도의 집중력을 요하는

작업(active task) 또는 작업 중 움직임이 많은 사용자가 업무 또는 과제를 수행함에 있어 안구의 깜박임 빈도가 적어지게 되어 발생할 수 있는 안구건조증을 예방하기 위해, 눈 깜박임 부족을 보충할 수 있도록 사용자의 자세 및 수행 과제를 감지하여 사용자가 눈을 자주 깜박일 수 있게 경고를 제공할 수 있는 데이터 수집부, 눈 깜박임 빈도 계산부, 진단 및 경고 출력부 등을 포함하는 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템을 제공한다.

- [17] 본 발명의 실시예에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템은 사용자의 자세를 감지하여 상기 사용자의 자세 데이터를 수집하고, 상기 자세 데이터를 전처리하는 데이터 수집부; 상기 자세 데이터에 기초하여 상기 사용자의 자세 변화를 파악하고, 상기 자세 변화에 기초하여 동작 변동성을 계산하며, 상기 동작 변동성을 바탕으로 상기 사용자의 눈 깜박임 빈도를 추정하는 눈 깜박임 빈도 계산부; 및 추정된 상기 눈 깜박임 빈도에 대한 데이터를 저장하고, 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜박임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 상기 사용자에게 경고를 출력하는 진단 및 경고 출력부를 포함할 수 있다.
- [18] 일 예로 데이터 수집부, 눈 깜박임 빈도 계산부 및 진단 및 경고 출력부간의 데이터 송수신은 유선 또는 무선 통신 방식을 통하여 수행될 수 있다.
- [19] 하나의 실시예로 상기 데이터 수집부는, 상기 사용자의 자세를 감지하여 상기 사용자의 자세 데이터를 수집하는 센서부; 및 상기 자세 데이터를 전처리하는 전처리부를 포함할 수 있다.
- [20] 하나의 실시예로 상기 눈 깜박임 빈도 계산부는, 상기 자세 데이터에 기초하여 상기 사용자의 자세 변화를 파악하고, 상기 자세 변화에 기초하여 동작 변동성을 계산하는 동작 변동성 계산부; 및 상기 동작 변동성을 바탕으로 상기 사용자의 눈 깜박임 빈도를 추정하는 눈 깜박임 빈도 추정부를 포함할 수 있다.
- [21] 하나의 실시예로 상기 진단 및 경고 출력부는, 상기 눈 깜박임 빈도에 대한 빈도 데이터를 저장하고, 상기 빈도 데이터와 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜박임 빈도가 상기 기준치 이하인지 여부를 진단하는 진단부; 및 상기 눈 깜박임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 상기 사용자에게 경고를 출력하는 경고 출력부를 포함할 수 있다.
- [22] 하나의 실시예로 상기 센서부는, 의자의 시트에 배치되는 복수 개의 압력 센서; 및 상기 의자의 등받이에 배치되는 복수 개의 거리 센서를 포함할 수 있다.
- [23] 하나의 실시예로 상기 작업상태 감지부는, 상기 사용자의 스마트 기기 내에 설치되어, 상기 스마트 기기 내에서 상기 사용자에게 의하여 동작하는 프로그램을 파악할 수 있는 소프트웨어일 수 있다.
- [24] 여기에서 '스마트 기기'란 스마트TV·스마트폰·태블릿·노트북 등 응용 프로그램을 통해 상당 부분 기능을 변경하거나 확장할 수 있는 제품을 의미할 수 있다.
- [25] 하나의 실시예로 상기 동작 변동성 계산부는, 상기 복수 개의 압력 센서를

통하여 측정된 압력 데이터와 상기 복수 개의 거리 센서를 통하여 측정된 상기 사용자의 등과 상기 등받이 사이의 간격 데이터의 변화에 기초하여 상기 사용자의 동작 변동성을 계산할 수 있다.

[26] 하나의 실시예로 상기 눈 깜빡임 빈도 추정부는, 미리 저장되어 있는 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터에 분류된 상기 자세, 상기 작업 상태 및 상기 동작 변동성을 대응시켜 상기 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정할 수 있다.

[27] 하나의 실시예로 상기 경고 출력부는, 의자의 손잡이 및 상기 사용자의 스마트 기기 중 어느 하나에 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[28]

발명의 효과

[29] 상기와 같은 본 발명에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템 및 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 예방을 위한 방법은, 업무 또는 과제를 수행함에 있어 안구의 깜빡임 빈도가 적어지게 되어 발생될 수 있는 안구건조증을 예방하기 위해, 눈 깜빡임을 부족을 보충할 수 있도록 사용자의 자세 및 수행 과제를 자세를 통하여 감지하여 사용자가 눈을 자주 깜박일 수 있게 경고를 함으로써 사용자의 안구건조증을 획기적으로 예방할 수 있다.

[30] 본 발명에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템 및 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 예방을 위한 방법은, 학생 또는 회사원들의 눈 건강에 매우 유용하게 활용될 수 있다.

[31] 본 발명에서 제공하는 눈 깜빡임 빈도 정보는 사용자에게 피드백되어, 안구건조증을 줄이는 방향으로 바뀌는 습관을 제공할 수 있다.

[32]

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.

[34] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 수집부를 설명하기 위한 개념도이다.

[35] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 눈 깜빡임 빈도 계산부를 설명하기 위한 개념도이다.

[36] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 진단 및 경고 출력부를 설명하기 위한 개념도이다.

[37] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압력 센서, 거리 센서, 경고 출력부의 의자 배치예를 설명하기 위한 도면이다.

[38] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 경고 출력부의 배치예를 설명하기 위한 사진이다.

[39]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정

실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[41] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[42]

[43] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템을 설명하기 위한 개념도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 수집부를 설명하기 위한 개념도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 눈 깜빡임 빈도 계산부를 설명하기 위한 개념도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 진단 및 경고 출력부를 설명하기 위한 개념도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압력 센서, 거리 센서, 경고 출력부의 의자 배치예를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 경고 출력부의 배치예를 설명하기 위한 사진이다.

[44]

[45] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템(1000)은 데이터 수집부(100), 눈 깜빡임 빈도 계산부(200) 및 진단 및 경고 출력부(300)를 포함할 수 있다.

[46] 데이터 수집부(100)는 사용자의 자세와 작업 상태를 감지하여 사용자의 자세 데이터와 작업상태 데이터를 수집하고, 상기 자세 데이터와 상기 작업상태 데이터를 전처리할 수 있다. 이를 위해 도 2를 참조하면, 데이터 수집부(100)는 센서부(120), 작업상태 감지부(140) 및 전처리부(160)를 포함할 수 있다.

[47] 센서부(120)는 사용자의 자세를 감지하여 사용자의 자세 데이터를 수집할 수 있다. 일 예로 도 5에 도시된 바와 같이 센서부(120)는 의자의 시트에 배치되는 복수 개의 압력 센서(122) 및 상기 의자의 등받이에 배치되는 복수 개의 거리 센서(124)를 포함할 수 있다.

[48] 복수 개의 압력 센서(122)는 의자의 시트에 균등한 간격을 두고 배치될 수 있으나, 사용자의 체격, 사용자의 성별 등 사용자의 신체 구조에 따라 배치 방식은 변경될 수 있다.

[49] 복수 개의 거리 센서(124)는 의자의 등받이에 균등한 간격을 두고 배치될 수 있으나, 사용자의 체격, 사용자의 성별 등 사용자의 신체 구조에 따라 배치 방식은 변경될 수 있다.

[50] 복수 개의 압력 센서(124)를 통하여 측정된 압력 데이터를 이용하여 상기 시트의 전체 영역 중 압력이 집중되는 영역을 파악할 수 있고, 복수 개의 거리 센서(122)를 통하여 측정된 사용자의 등과 상기 등받이 사이의 간격 데이터 파악이 가능하다.

[51] 일 예로 압력이 집중되는 영역이 의자 시트의 앞부분이고, 사용자의 등과 등받이 사이의 간격이 먼 경우에는 사용자가 의자의 앞쪽으로 치우쳐진 자세인

것으로 파악할 수 있고, 이와 반대인 경우에는 사용자가 의자의 뒤쪽으로 치우쳐진 자세인 것으로 파악할 수 있다. 이를 통하여 사용자의 자세를 분류할 수 있다. 또한, 이러한 사용자의 자세 데이터에 기초하여 자세 변화의 정도를 파악할 수 있으며, 자세 변화의 정도에 기초하여 동작 변동성의 계산이 가능하다. 동작 변동성은 시간에 대한 사용자의 자세 변화의 정도를 의미할 수 있다.

- [52] 작업상태 감지부(140)는 사용자의 작업 상태를 감지하여 사용자의 작업상태 데이터를 수집할 수 있다. 이를 위해 작업상태 감지부(140)로는 사용자의 스마트 기기 내에 설치되어, 스마트 기기 내에서 사용자에게 의하여 동작하는 프로그램을 파악할 수 있는 소프트웨어가 사용될 수 있다.
- [53] 전처리부(160)는 상기 자세 데이터와 상기 작업상태 데이터를 전처리할 수 있다. 전처리는 상기 자세 데이터 및 상기 작업상태 데이터를 동작 변동성 계산을 하기에 적합한 데이터로 처리하는 과정을 의미하며, 예를 들면, 전처리는 결측치 보완, 이상치 제외, 형태 변환, 데이터 통합 등의 과정을 통해 수행될 수 있다.
- [54] 눈 깜빡임 빈도 계산부(200)는 상기 자세 데이터에 기초하여 사용자의 자세를 분류할 수 있다. 또한 눈 깜빡임 빈도 계산부(200)는 상기 사용자의 자세 변화에 기초하여 동작 변동성을 계산할 수 있고, 눈 깜빡임 빈도 계산부(200)는 상기 작업상태 데이터에 기초하여 사용자의 작업 상태를 분류할 수도 있다.
- [55] 또한, 눈 깜빡임 빈도 계산부(200)는 분류된 상기 자세, 상기 작업 상태 및 상기 동작 변동성 중 하나 이상을 바탕으로 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정할 수 있다.
- [56] 일 예로 사용자가 스마트 기기를 통하여 인터넷을 사용하고 있는지, 문서편집이 가능한 프로그램(한글, 엑셀 등)을 사용하고 있는지 여부를 파악하여 사용자의 작업 상태 즉, 인터넷 검색 작업 상태 또는 문서 편집 작업 상태 등의 파악이 가능하다.
- [57] 도 3을 참조하면, 눈 깜빡임 빈도 계산부(200)는 동작 변동성 계산부(260) 및 눈 깜빡임 빈도 추정부(280)를 포함할 수 있다.
- [58] 동작 변동성 계산부(260)는 사용자의 자세 변화에 기초하여 사용자의 동작 변동성을 계산할 수 있다. 일 예로 동작 변동성 계산부(260)는 복수 개의 압력 센서(124)를 통하여 측정된 압력 데이터와 복수 개의 거리 센서(122)를 통하여 측정된 사용자의 등과 상기 등받이 사이의 간격 데이터의 변화에 기초하여 사용자의 동작 변동성을 계산할 수 있다.
- [59] 예를 들면, 의자 시트의 특정 부분에 압력이 집중된 상태이고, 사용자의 등과 의자의 등받이 상부, 하부간의 거리에 차이의 변경이 거의 없는 경우에는 사용자의 동작 변동성이 낮은 것으로 계산될 수 있고, 의자 시트에서 압력이 집중된 영역이 계속적으로 변화하는 경우 또는 사용자의 등과 의자의 등받이 상부, 하부간의 거리차이가 계속적으로 변화하거나 그 거리차이의 폭이 일정

거리를 넘어서는 경우 등은 사용자의 움직임이 많은 것이므로 동작 변동성이 큰 것으로 계산될 수 있다.

[60] 이러한 동작 변동성 데이터와 사용자가 움직임이 많은 작업을 수행할 때엔 눈 깜빡임의 감소가 일어나는 현상에 기초하면 동작 변동성이 큰 경우에는 사용자의 눈 깜빡임 감소가 일어날 확률이 높다는 판단이 가능하다.

[61] 눈 깜빡임 빈도 추정부(280)는 분류된 상기 자세, 상기 작업 상태 및 상기 동작 변동성 중 하나 이상을 바탕으로 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정할 수 있다. 일 예로 눈 깜빡임 빈도 추정부(280)는 미리 저장되어 있는 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터에 분류된 상기 자세, 상기 작업 상태 및 상기 동작 변동성을 대응시켜 상기 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정할 수 있다. 눈 깜빡임 빈도는 단위시간 당 눈 깜빡임 횟수로 나타낼 수 있다(n 회/ Δt).

[62] 예를 들면, 사용자의 자세가 의자 앞으로 치우쳐진 상태라고 파악되면 사용자가 고도의 집중력을 발휘하는 것으로 파악하여 눈 깜빡임 빈도가 낮은 것으로 추정할 수 있다. 다른 일 예로 고도의 집중력을 요하는 작업(active task)을 수행할 때엔 눈 깜빡임의 감소가 일어나기 때문에 문서 편집 작업 상태가 인터넷 검색 작업 상태보다는 눈 깜빡임 감소가 일어날 확률이 높다는 판단이 가능하다.

[63] 일 예로 사용자의 동작 변동성에 따라 눈깜빡임 횟수가 어느 정도 이상인지에 대한 실험적인 데이터 획득이 가능하기 때문에 이러한 실험적으로 정량화된 데이터에 기반하여 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터 획득이 가능하다. 이러한 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터(눈 깜빡임 빈도에 대한 데이터)는 눈 깜빡임 빈도 추정부(280)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 눈 깜빡임 빈도 추정부(280)는 미리 저장된 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터에 분류된 사용자의 자세, 분류된 사용자의 작업 상태 및 사용자의 동작 변동성 수치를 대응시켜 사용자의 눈 깜빡임 빈도의 추정이 가능하다.

[64] 진단 및 경고 출력부(300)는 상기 추정된 눈 깜빡임 빈도에 대한 데이터를 저장하고, 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 상기 사용자에게 경고를 출력할 수 있다.

[65] 기 설정된 기준치는 눈깜빡임 횟수가 어느 정도 이상이어야 안구 건조증 등이 예방될 수 있는지에 데이터로 상기 작업 분류, 상기 자세 분류 및 상기 계산된 동작 변동성에 기초하여 적절하게 설정될 수 있다. 상기 기준치는 사용자가 속해 있는 주변 환경(온도, 습도 등을 고려)에 따라 적절하게 변경될 수 있으며, 실험적 방법을 통하여 획득될 수 있다.

[66] 도 4를 참조하면, 진단 및 경고 출력부(300)는 진단부(320) 및 경고 출력부(340)를 포함할 수 있다.

[67] 진단부(320)는 추정된 상기 눈 깜빡임 빈도에 대한 빈도 데이터를 저장할 수 있다. 일 예로 상기 눈 깜빡임 빈도에 대한 빈도 데이터는 클라우드 서버 등에 저장될 수 있고, 경고 출력부(340) 또는 사용자의 스마트 기기 등을 통하여 표시될 수 있고, 사용자는 현재 자신의 눈 깜빡임 횟수를 확인할 수 있다.

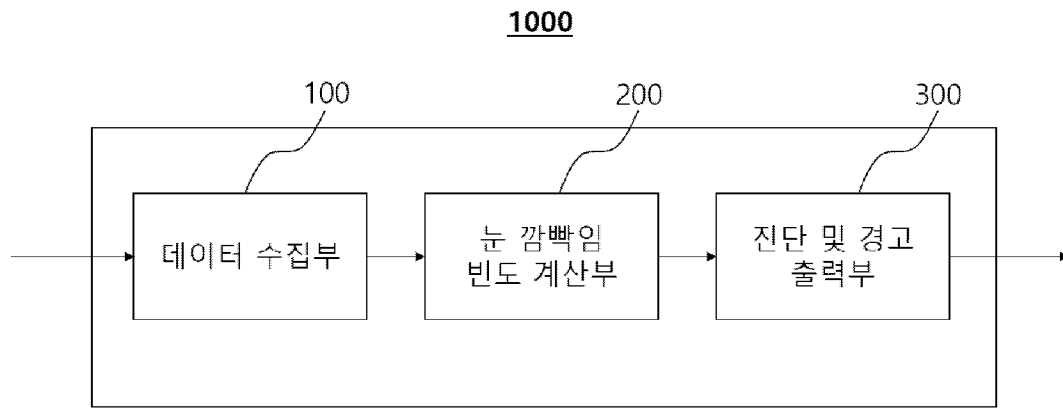
- [68] 진단부(320)는 저장된 상기 빈도 데이터와 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인지 여부를 진단할 수 있다.
- [69] 경고 출력부(340)는 상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 사용자에게 경고를 출력할 수 있다.
- [70] 경고 출력부(340)는 의자의 손잡이 및 사용자의 스마트 기기 중 어느 하나에 배치될 수 있다. 예를 들면 도 6에 도시된 바와 같이 사용자가 사용하는 컴퓨터 모니터의 우측 상단에 경고 출력부(340)가 배치되어 경고 출력부(340)로부터 음향 또는 램프 불빛의 점멸 등을 통하여 눈 깜빡임 횟수가 적다는 경고가 가능하다. 다른 예로, 도 5에 도시된 바와 같이 사용자가 착좌하는 의자의 손잡이에 램프(340)를 배치하고, 램프를 점멸 시키는 방식 등을 통하여 사용자에게 눈 깜빡임 횟수가 적다는 경고도 가능하다. 또한, 사용자의 스마트 기기에 포함되어 있는 디스플레이장치를 통하여 경고 문구를 나타내거나, 스마트 기기에서 알림음을 발생시키도록 구성함으로써 눈 깜빡임 횟수가 적다는 경고를 사용자에게 알려줄 수 있다.
- [71]
- [72] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.
- [73]
- [74] [부호의 설명]
- [75] 1000: 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템
- [76] 100: 데이터 수집부
- [77] 200: 눈 깜빡임 빈도 계산부
- [78] 300: 진단 및 경고 출력부
- [79]
- [80]

청구범위

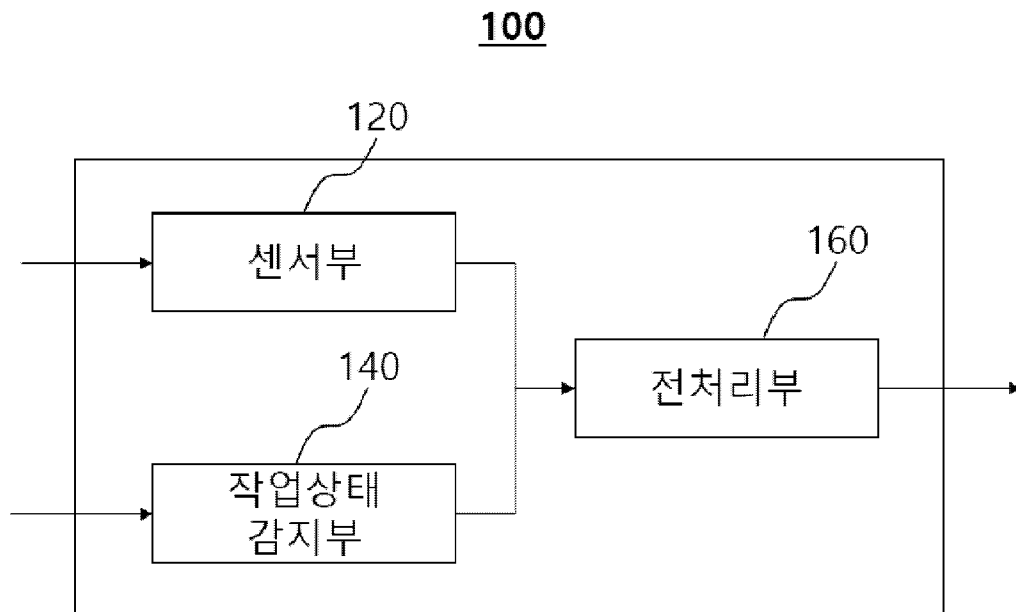
- [청구항 1] 사용자의 자세를 감지하여 상기 사용자의 자세 데이터를 수집하고, 상기 자세 데이터를 전처리하는 데이터 수집부;
상기 자세 데이터에 기초하여 상기 사용자의 자세 변화를 파악하고, 상기 자세 변화에 기초하여 동작 변동성을 계산하며, 상기 동작 변동성을 바탕으로 상기 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정하는 눈 깜빡임 빈도 계산부; 및
추정된 상기 눈 깜빡임 빈도에 대한 데이터를 저장하고, 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 상기 사용자에게 경고를 출력하는 진단 및 경고 출력부를 포함하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 데이터 수집부는,
상기 사용자의 자세를 감지하여 상기 사용자의 자세 데이터를 수집하는 센서부; 및
상기 자세 데이터를 전처리하는 전처리부를 포함하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 눈 깜빡임 빈도 계산부는,
상기 자세 데이터에 기초하여 상기 사용자의 자세 변화를 파악하고, 상기 자세 변화에 기초하여 동작 변동성을 계산하는 동작 변동성 계산부; 및
상기 동작 변동성을 바탕으로 상기 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정하는 눈 깜빡임 빈도 추정부를 포함하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 진단 및 경고 출력부는,
상기 눈 깜빡임 빈도에 대한 빈도 데이터를 저장하고, 상기 빈도 데이터와 기 설정된 기준치와 비교하여 상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인지 여부를 진단하는 진단부; 및
상기 눈 깜빡임 빈도가 상기 기준치 이하인 경우에는 상기 사용자에게 경고를 출력하는 경고 출력부를 포함하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 센서부는,
의자의 시트에 배치되는 복수 개의 압력 센서; 및
상기 의자의 등받이에 배치되는 복수 개의 거리 센서를 포함하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 동작 변동성 계산부는,
상기 복수 개의 압력 센서를 통하여 측정된 압력 데이터와 상기 복수 개의
거리 센서를 통하여 측정된 상기 사용자의 등과 상기 등받이 사이의 간격
데이터의 변화에 기초하여 상기 사용자의 동작 변동성을 계산하는, 자세
및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 7] 제3항에 있어서,
상기 눈 깜빡임 빈도 추정부는,
미리 저장되어 있는 눈 깜빡임 빈도 정량화 데이터에 상기 동작 변동성을
대응시켜 상기 사용자의 눈 깜빡임 빈도를 추정하는, 자세 및 작업 감지를
통한 안구 건조증 경고 시스템.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 경고 출력부는,
의자의 손잡이 및 상기 사용자의 스마트 기기 중 어느 하나에 배치되는
것을 특징으로 하는, 자세 및 작업 감지를 통한 안구 건조증 경고 시스템.

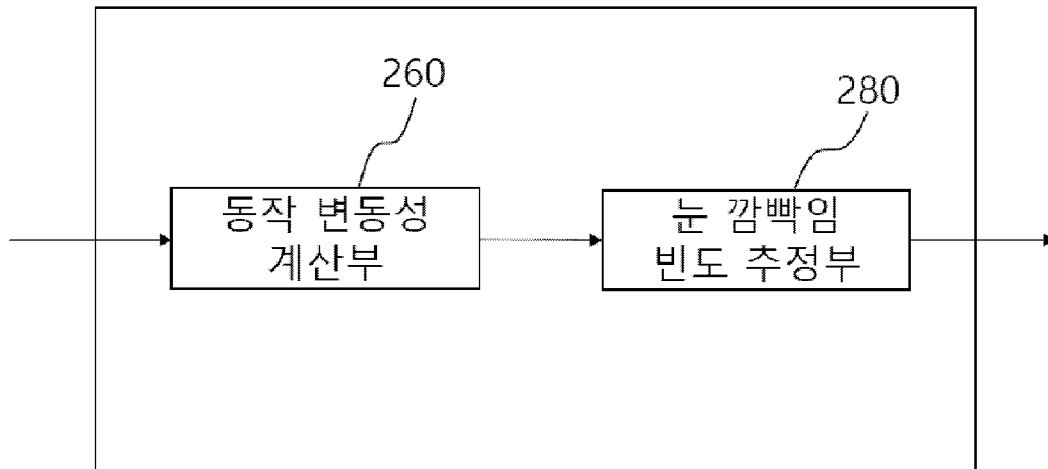
[도1]



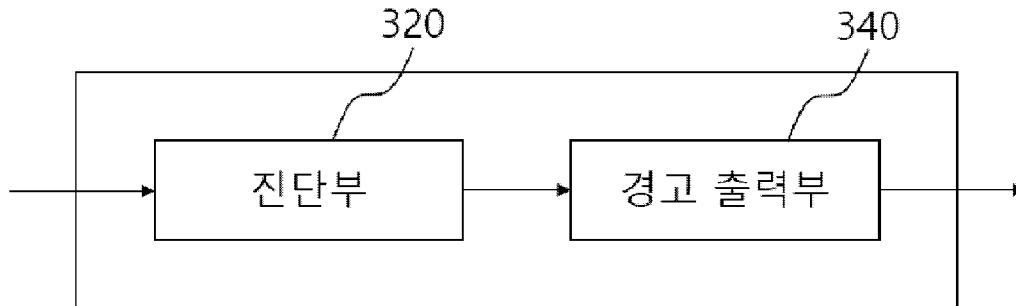
[도2]



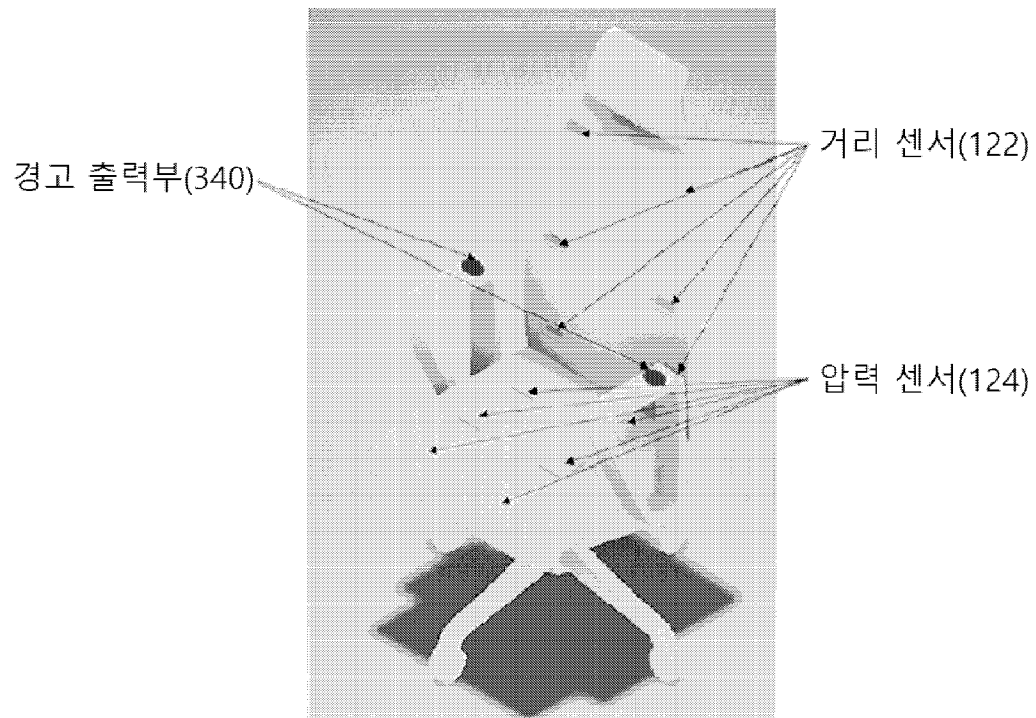
[도3]

200

[도4]

300

[도5]



[도6]

