



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0052995
(43) 공개일자 2016년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 19/05 (2006.01) A61B 5/0488 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0148965
(22) 출원일자 2014년10월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 단대로 119, 단국대학교 천안캠퍼스내(안서동)
(72) 발명자
박중태
충청남도 천안시 쌍용 11길 33 103동 1501호(쌍용동 라이프타운)
홍기석
충남 천안시 서북구 월봉로 131, 102동 902호 (쌍용동, 용암마을아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
민혜정

전체 청구항 수 : 총 22 항

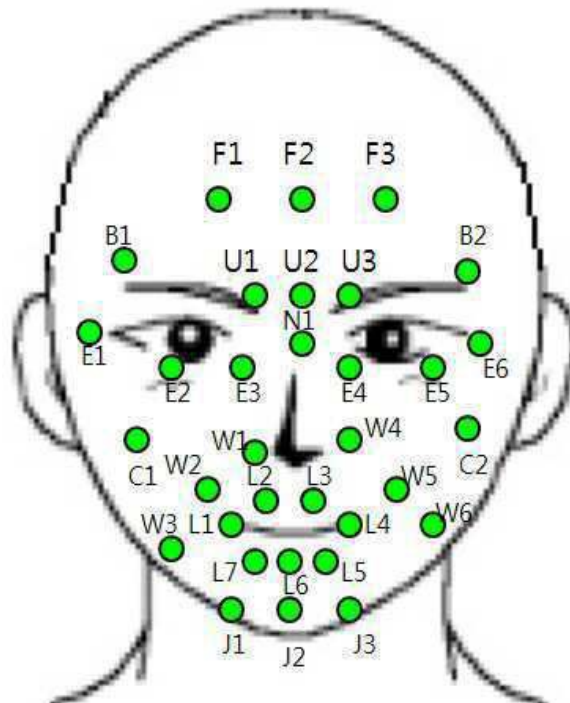
(54) 발명의 명칭 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은, 입 주변, 볼, 턱에 마커를 장착하고 저작을 행하는 피검자의 얼굴 영상을 촬상하는 템스 카메라부, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 검출부, 피검자의 입안에 삽입된 교합력 측정부를 구비하며, 상기 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하며, 저작시의 근전도에 의해 저작시작 및 저작 종료를 판정

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



하여, 이 판정된 저작 시작 및 저작 종료에 따라 검출된 저작시의 스켈레톤 트래킹 영상데이터, 근전도, 교합력 신호를 추출하여, 비교, 분석하는, 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

본 발명의 교합이상 진단시스템은, 좌측의 구강삽입부 및 우측의 구강삽입부 각각에 하나 이상의 스트레인게이지 센서를 구비하며, 구강내 삽입되어 저작시 교합력신호를 검출하는, 교합력 신호검출부; 턱, 입술주위에 마커(marker)를 장착한 피검자의 얼굴을 촬상하는 텡스 카메라; 교합력 신호검출부로부터 수신된 교합력 신호를, 디지털신호로 변환하는 데이터 수집부; 텡스 카메라로부터 출력된 영상을 수신하여, 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하여 디스플레이부로 출력하게 하며, 데이터 수집부로부터 전송된 교합력 신호를 수신하는 연산처리부;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

(72) 발명자

신현승

경기도 성남시 분당구 정자1로 121 더샵스타파크
104동 1802호

박정철

서울 마포구 월드컵북로47길 37, 102동 1004호 (상
암동, 상암카이저팰리스클래식)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI11C1643

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단

연구사업명 질환극복기술개발

연구과제명 기능성 교합 이상 질환의 실시간 동적 진단법 개발(Real time Dynamic diagnosis
development of functional occlusal disease)

기 여 율 1/1

주관기관 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단

연구기간 2011.11.01 ~ 2014.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

좌측의 구강삽입부 및 우측의 구강삽입부 각각에 하나 이상의 스트레인게이지 센서를 구비하며, 구강내 삽입되어 저작시 교합력신호를 검출하는, 교합력 신호검출부;

턱, 입술주위에 마커(marker)를 장착한 피검자의 얼굴을 촬상하는 텡스 카메라;

교합력 신호검출부로부터 수신된 교합력 신호를, 디지털신호로 변환하는 데이터 수집부;

텡스 카메라로부터 출력된 영상을 수신하여, 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하여 디스플레이부로 출력하게 하며, 데이터 수집부로부터 전송된 교합력신호를 수신하는 연산처리부;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

근전도 전극을 구비하여, 근전도 전극을 피검자의 볼 또는 관자놀이부에 장착하여, 저작시 근전도 신호를 검출하는, 근전도 검출부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

연산처리부는 각 마커의 이동궤적을 검출하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

마커의 이동궤적은, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 상기 마커의 위치 차를 구하며, 시간순으로 상기 마커의 위치차를 정렬하여 마커의 이동 궤적을 구하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

마커는 전반사 마커 또는 적외선 마커를 사용하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 연산처리부는,

좌측의 구강삽입부에 위치한 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 합산한 값인 좌측의 교합력 신호들의 합산값을 구하며, 좌측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 좌측 교합력신호값을 구하며,

우측의 구강삽입부에 위치한 각 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 합산한 값인 우측의 교합력신호들의 합산값을 구하며, 우측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 우측 교합력신호값을 구하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 연산처리부는,

좌측 교합력 신호값과 우측 교합력 신호값을 더하여 전체 교합력값을 구하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 연산처리부는,

특정구간 평균검출모드가 설정되었다면, 사용자가 설정한 시작점과 종료점을 키입력부로부터 수신하여, 수신된 시작점과 종료점 사이의 구간 동안의 전체 교합력값의 평균을 구하여, 전체 교합력 평균값으로서 디스플레이부로 출력하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

전체 교합력 신호값에 대한 그래프를 디스플레이부에 출력하고, 사용자가 상기 그래프 상에서 시작점과 종료점을 선택하면, 선택된 시작점과 종료점을, 전체 교합력 평균값을 구하기 위한 시작점과 종료점으로서, 연산처리부는 인식하도록 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 연산처리부는,

피검자의 양볼에 장착된 근전도 전극 중 좌측 볼 또는 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 좌측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로 하고,

피검자의 양볼에 장착된 근전도 전극 중 우측 볼 또는 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 우측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로 하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 11

제7항에 있어서, 연산처리부는,

좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 이후에서, 좌측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작종료 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 좌측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점으로 하고,

우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 이후에서, 우측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작종료 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 우측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점으로 하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로부터 저작종료 시점까지의, 좌측 교합력신호의 평균을 검출하거나,

우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로부터 저작종료 시점까지의, 우측 교합력신호의 평균을 검출하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 또는 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 중의 하나로부터, 좌측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점 또는 우측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점 중의 하나까지의, 전체 교합력 평균값을 검출하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템.

청구항 14

스트레인게이지 센서로 피검자의 구강내의 교합력을 측정하고, 근전도 전극으로 저작시의 근전도를 검출하는 근전도 및 교합력 측정장치와,

마커(marker)를 장착한 피검자의 얼굴의 영상을 촬상하는 텡스 카메라와,

상기 근전도 신호, 상기 교합력 신호 및 상기 영상신호를 분석하는 신호분석부를 포함하여 이루어지는 교합이상 진단시스템에 있어서,

신호분석부는, 텡스 카메라로부터 출력된 영상을 수신하여, 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하여 디스플레이부로 출력하는 것을 특징으로 하는 교합이상 진단시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

근전도 및 교합력 측정장치는,

교합력 측정장치의 본체 일측에 장착되며 C형대를 이루는 프레임으로 이루어진, C형 프레임;

구강내 삽입시 교합력신호를 검출하는 스트레인지이지 센서가 장착되어 있으며, C형 프레임의 양단에 위치되는, 구강내 삽입부;

근전도 전극을 구비하되, 근전도 전극에 장착된 연결선이 교합력 측정장치의 본체에 장착되는, 근전도 검출부;

구강내 삽입부에서 검출된 교합력신호 및 근전도신호를 신호 분석부로 전송하는 본체;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 교합이상 진단시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 근전도 및 교합력 측정장치는,

인체에 무해한 합성수지재로 이루어지되, 구강삽입부를 둘러싸고 있는 교합 보조부;

구강내 삽입부와 교합 보조부의 사이에 위치되되, 구강삽입부를 덮어씌우는 구강삽입부 커버;를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 교합이상 진단시스템.

청구항 17

제14항에 있어서,

근전도 검출부로부터 수신된 근전도 신호를 증폭하고, 잡음을 제거하는, 근전도 신호전처리부;

구강삽입부 또는 신호전송부에 위치되어, 스트레인지이지 센서로부터 수신된 교합력신호를 증폭하고, 잡음을 제거하는, 교합력 신호전처리부;

를 더 포함하고

근전도 검출부 및 교합력 신호전처리부는 교합력 측정장치의 본체에 내장되는 것을 특징으로 하는 교합이상 진단시스템.

청구항 18

연산처리부는, 마커를 장착한 피검자의 얼굴을 텡스 카메라로 촬상한 영상을 수신하고, 수신된 영상신호로부터 마커를 검출하고, 검출된 마커를 순번대로 확인하여 마커를 인식하는, 마커 인식단계;

연산처리부는, 좌측의 구강삽입부 및 우측의 구강삽입부에 각각 위치한 스트레인지이지 센서들로부터 교합력 신호를 수신하며,

좌측 볼 또는 좌측 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 좌측 저작근 근전도신호, 및 우측 볼 또는 우측 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 우측 저작근 근전도신호를 수신하며,

텡스 카메라로부터 마커를 장착한 피검자의 얼굴을 촬상한 영상을 수신하는, 신호수신단계;

연산처리부는, 신호수신단계에서 수신된 영상에서, 마커 인식단계에서 인식된 마커의 위치를 검출하여, 마커의 이동 궤적을 구하는, 마커 이동궤적 검출단계;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템의 구동방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

마커 이동궤적은, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 상기 마커의 위치 차를 구하며, 시간순으로 상기 마커의 위치차를 정렬하여 구하는 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템의 구동방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

연산처리부는, 좌측의 구강삽입부에 위치된 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 평균한 값인 좌측 교합력신호값을 구하고, 우측의 구강삽입부에 위치된 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 평균한 값인 우측 교합력 신호값을 구하는, 좌우측 교합력값 연산단계;

좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값을 합산하여 전체 교합력 신호값을 구하는, 전체 교합력값 검출단계;

전체 교합력값 검출단계 후, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값, 전체 교합력 신호값, 전체 교합력 신호 평균값을 디스플레이부 및 메모리부로 출력하는, 결과 출력단계;

를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합이상 진단시스템의 구동방법.

청구항 21

제18항에 있어서, 전체 교합력값 검출단계 후,

특정구간 평균검출모드가 설정되어 있다면, 사용자가 설정한 검출시작점 및 검출종료점을 키입력부를 통해 수신하는, 검출구간 입력단계;

검출구간 입력단계에서 수신된 검출시작점 및 검출종료점 사이의 전체 교합력 신호 평균값을 검출하여 디스플레이부 또는 메모리부로 출력하는, 검출구간의 전체 교합력 신호 평균값 검출단계;

를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합력이상 진단시스템의 구동방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 전체 교합력값 검출단계 후,

좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호에서, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하는, 저작개시 시점 검출단계;

좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호에서, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하는, 저작종료 시점 검출단계;

저작개시 시점 검출단계에서 검출된 저작개시 시점으로부터, 저작종료 시점 검출단계에서 검출된 저작종료 시점까지의, 전체 교합력 평균값을 검출하는, 전체 교합력 평균값 검출단계;

를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 교합력이상 진단시스템의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 입 주변, 볼, 턱에 마커를 장착하고 저작을 행하는 피검자의 얼굴 영상을 촬상하는 템스 카메라부, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 검출부, 피검자의 입안에 삽입된 교합력 측정부를 구비하며, 상기 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하며, 저작시의 근전도에 의해 저작시작 및 저작 종료를 판정하여, 이 판정된 저작 시작 및 저작 종료에 따라 검출된 저작시의 스켈레톤 트래킹 영상데이터, 근전도, 교합력 신호를 추출하여, 비교, 분석하는, 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 본인 치아를 대신할 수 있는 임플란트 치료를 받는 이들이 많아지면서, 더불어 부작용을 호소하는 이들도 크게 늘어나고 있으며, 감염이나 염증, 탈락과 재시술, 나사파절과 보철물 탈락의 경우가 많으며, 상악누공을 호소하는 경우도 많다. 치아관련 신경이 손상되어 버린 경우에는 다시 되돌릴 수 없는 경우도 적지 않으며, 잇몸 뼈에 손상을 입게 되면 재시술도 어려울 수 있어 주의가 필요하다.
- [0003] 임플란트를 오래 사용하려면 우선 잘 씹는 것이 중요하며, 이때 가장 신경 써야 하는 것은 정확하고 안전한 식립으로 인공 치아와 기존 치아와의 맞물림 상태를 고려해 인공치아를 제작하고 씹는 것이 중요하다.
- [0004] 또한, 무리한 성형시술로 인해, 턱관절 등에 영향을 미쳐, 잘 씹지 못하는 경우도 많이 발생하고 있다.
- [0005] 이러한 임플란트 시술 및 턱관절의 정밀 진단을 위해서는, 정밀하게 측정된 교합력, 저작근의 근전도, 그리고 저작근 및 악관절의 움직임에 대한 정보가 필요하다.
- [0006] 저작근(씹기근육)은 음식을 씹을 수 있도록 강한 수축력을 보이는 근육들로 근육의 한쪽은 머리뼈에, 다른 한쪽은 아래턱에 붙어서 아래턱을 움직이게 한다. 즉, 도 1(네이버 지식백과의 씹기근육에서 발췌)의 저작근(씹기근육)의 설명도에서와 같이, 저작근(씹기근육)은 머리의 양쪽 옆 관자놀이부터 얼굴의 볼 안쪽을 거쳐 아래턱의 양쪽 턱뼈각 부위까지 위치하며, 관자놀이 부분의 저작근을 관자근이라고 하고, 볼 안쪽을 거쳐 아래턱의 양쪽 턱뼈각 부위에 위치한 근육을 깨물근이라 한다.
- [0007] 치아의 교합부조화가 턱관절에 영향을 미쳐 관절잡음 및 비정상적인 아래턱 운동을 초래하고, 이로 인해 씹기근육의 부조화와 경련이 나타나 동통과 개구장애 증상이 나타난다고 한다. 또한, 교합력은 안면부의 성장과 형태 및 측두하악과두의 형태에 변화를 가져온다고 보고되고 있다. 또한, 측두하악장해를 포함한 모든 저작계 장애에 있어 교합의 평가가 임상적으로 중요하다.
- [0008] 종래의 교합력 측정장치는 입안의 압전필름(Pressure sensitive film)을 통해 교합 접촉점의 분포를 검출하도록 이루어져, 민감도와 재현도가 낮고, 교합지로 검사한 것보다 더 적은 교합접촉을 보인다고 보고되고 있다. 또한, Pressure sensitive film은 교합접촉점의 위치와 교합력을 기록할 수 있지만, 아래턱의 폐구를 방해할 수 있어, 정확한 측정이 어렵다.
- [0009] 교합접촉에 관한 대부분의 연구들은 아래턱이 정지하고 있을 때, 아래턱의 움직임이 수직 방향으로 발생하는 경우의 제한적 움직임만을 고려하고 있다. 그러나, 실제 씹기운동시에는 아래턱이 가쪽운동, 안쪽운동, 들임, 내밀 등 동적인 움직임이 발생한다.
- [0010] 따라서 치아접촉에 대한 동적인 상태에서 정확하게 교합력 측정하고, 이와 동시에 저작근의 근전도를 검출하고, 저작근 및 악관절의 움직임을 반영한 안면 움직임에 대한 스켈레톤 트래킹 영상데이터가 필요하다.
- [0011] 종래기술로, 국내 공개특허 제10-2011-0067682호는 치아의 교합력을 실시간으로 측정할 수 있으며, 치과 치료 전후의 교합력을 객관화 및 정량화할 수 있는 치아의 교합력 측정장치 및 방법에 관한 것이다. 환자의 치아 교합력을 연속적으로 측정하기 위한 치아의 교합력 측정방법은, 목적된 치아의 측면에 스트레인 게이지를 부착하는 단계, 목적된 치아의 반복된 저작(masticatory)에 대응하여 스트레인 게이지로부터 발생하는 측정신호를 제공하는 단계, 및 측정신호를 이용하여 목적된 치아에 작용하는 교합력을 산출하는 단계를 포함한다. 그러나 이 발명의 경우, 단순히 교합력만 측정을 하기 때문에, 어떠한 상태에 발생한 신호인지, 단지 잠음인지 등을 알 수 없으며, 따라서 정확도가 높다고 할 수 없다.
- [0012] 다른 선행기술로 국내 공개특허공보 제10-2014-0038885호의 교합력 측정장치가 있다. 공개특허공보 제10-2014-0038885호는 스트레인 게이지를 이용하여 치아의 동적 교합력을 실시간적으로 검출하며, 동시에 근전도 전극을 피검자의 양볼에 장착하여 저작시 근전도 신호를 검출하여, 교합력과 근전도를 동시에 출력할 수 있는 치아의 교합력 측정장치에 관한 것이다.
- [0013] 국내 공개특허공보 제10-2014-0038885호의 경우도, 단순히 교합력과 근전도만 측정을 하기 때문에, 턱관절 등이 어떠한 상태에 발생한 신호인지를 데이터로만으로는 판단하기 어려웠다.
- [0014] 따라서, 본 발명은 주변 및 볼에 마커를 장착하고 저작을 행하는 피검자의 얼굴 영상을 촬상하는 웹스 카메라부, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 검출부, 피검자의 입안에 삽입된 교합력 측정부를 구비하며, 상기 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하며, 저작시의 근전도에 의해 저작시작 및 저작 종료를 판정하여, 이 판정된 저작 시작 및 저작 종료에 따라 검출된 저작시의 스켈레톤 트래킹 영상데이터, 근전도, 교합력 신호를 추출하여, 비교, 분석하는, 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법을 제안한

다.

[0015] 악관절, 저작근의 움직임 등은 미세하기 때문에 일반 영상 카메라로는 이를 파악하기 쉽지 않으며, 따라서 본 발명에서는 텡스 카메라를 사용하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 검출하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 입 주변, 볼, 턱에 마커를 장착하고 저작을 행하는 피검자의 얼굴 영상을 촬상하는 텡스 카메라부, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 검출부, 피검자의 입안에 삽입된 교합력 측정부를 구비하며, 상기 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하며, 저작시의 근전도에 의해 저작시작 및 저작 종료로 판정하여, 이 판정된 저작 시작 및 저작 종료에 따라 검출된 저작시의 스켈레톤 트래킹 영상데이터, 근전도, 교합력 신호를 추출하여, 비교, 분석하는, 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 교합이상 진단시스템은, 좌측의 구강삽입부 및 우측의 구강삽입부 각각에 하나 이상의 스트레인게이지 센서를 구비하며, 구강내 삽입되어 저작시 교합력신호를 검출하는, 교합력 신호 검출부; 턱, 입술주위에 마커(marker)를 장착한 피검자의 얼굴을 촬상하는 텡스 카메라; 교합력 신호검출부로부터 수신된 교합력 신호를, 디지털신호로 변환하는 데이터 수집부; 텡스 카메라로부터 출력된 영상을 수신하여, 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하여 디스플레이부로 출력하게 하며, 데이터 수집부로부터 전송된 교합력신호를 수신하는 연산처리부;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 교합이상 진단시스템은, 근전도 전극을 구비하여, 근전도 전극을 피검자의 볼 또는 관자놀이부에 장착하여, 저작시 근전도 신호를 검출하는, 근전도 검출부;를 더 구비한다.

[0019] 연산처리부는 각 마커의 이동궤적을 검출하며, 마커의 이동궤적은, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 상기 마커의 위치 차를 구하며, 시간순으로 상기 마커의 위치차를 정렬하여 마커의 이동 궤적을 구하며, 마커는 전반사 마커 또는 적외선 마커를 사용한다.

[0020] 연산처리부는, 좌측의 구강삽입부에 위치한 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 합산한 값인 좌측의 교합력신호들의 합산값을 구하며, 좌측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 좌측 교합력신호값을 구하며, 우측의 구강삽입부에 위치한 각 스트레인게이지 센서들로 부터 검출된 교합력 신호들을 합산한 값인 우측의 교합력신호들의 합산값을 구하며, 우측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 우측 교합력신호값을 구한다.

[0021] 연산처리부는, 좌측 교합력 신호값과 우측 교합력 신호값을 더하여 전체 교합력값을 구하며, 특정구간 평균검출모드가 설정되었다면, 사용자가 설정한 시작점과 종료점을 키입력부로부터 수신하여, 수신된 시작점과 종료점 사이의 구간 동안의 전체 교합력값의 평균을 구하여, 전체 교합력 평균값으로서 디스플레이부로 출력한다.

[0022] 전체 교합력 신호값에 대한 그래프를 디스플레이부에 출력하고, 사용자가 상기 그래프 상에서 시작점과 종료점을 선택하면, 선택된 시작점과 종료점을, 전체 교합력 평균값을 구하기 위한 시작점과 종료점으로서, 연산처리부는 인식하도록 이루어진다.

[0023] 연산처리부는, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 전극 중 좌측 볼 또는 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 좌측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로 하고, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 전극 중 우측 볼 또는 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 우측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로 한다.

[0024] 연산처리부는, 좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 이후에서, 좌측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작종료 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 좌측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점으로 하고, 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 이후에서, 우측 저작근 근전도신호를, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작종료 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하여, 우측

저작근 근전도신호의 저작종료 시점으로 한다.

- [0025] 좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로부터 저작종료 시점까지의, 좌측 교합력신호의 평균을 검출하거나, 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점으로부터 저작종료 시점까지의, 우측 교합력신호의 평균을 검출한다.
- [0026] 좌측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 또는 우측 저작근 근전도신호의 저작개시 시점 중의 하나로부터, 좌측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점 또는 우측 저작근 근전도신호의 저작종료 시점 중의 하나까지의, 전체 교합력 평균값을 검출한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 교합이상 진단시스템은, 스트레인지이지 센서로 피검자의 구강내의 교합력을 측정하고, 근전도 전극으로 저작시의 근전도를 검출하는 근전도 및 교합력 측정장치와, 마커(marker)를 장착한 피검자의 얼굴의 영상을 촬상하는 텡스 카메라와, 상기 근전도 신호, 상기 교합력 신호 및 상기 영상신호를 분석하는 신호분석부를 포함하여 이루어지는 교합이상 진단시스템에 있어서, 신호분석부는, 텡스 카메라로부터 출력된 영상을 수신하여, 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하여 디스플레이부로 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 근전도 및 교합력 측정장치는, 교합력 측정장치의 본체 일측에 장착되며 C형대를 이루는 프레임으로 이루어진, C형 프레임; 구강내 삽입시 교합력신호를 검출하는 스트레인지이지 센서가 장착되어 있으며, C형 프레임의 양단에 위치되는, 구강내 삽입부; 근전도 전극을 구비하되, 근전도 전극에 장착된 연결선이 교합력 측정장치의 본체에 장착되는, 근전도 검출부; 구강내 삽입부에서 검출된 교합력신호 및 근전도신호를 신호 분석부로 전송하는 본체;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0029] 근전도 및 교합력 측정장치는, 인체에 무해한 합성수지재로 이루어지되, 구강삽입부를 둘러싸고 있는 교합 보조부;구강내 삽입부와 교합 보조부의 사이에 위치되되, 구강삽입부를 덮어씌우는 구강삽입부 커버;를 더 포함하여 이루어진다.
- [0030] 상기 교합이상 진단시스템은, 근전도 검출부로부터 수신된 근전도 신호를 증폭하고, 잡음을 제거하는, 근전도 신호전처리부;구강삽입부 또는 신호전송부에 위치되어, 스트레인지이지 센서로부터 수신된 교합력신호를 증폭하고, 잡음을 제거하는, 교합력 신호전처리부;를 더 포함하고, 근전도 검출부 및 교합력 신호전처리부는 교합력 측정장치의 본체에 내장된다.
- [0031] 또한, 본 발명의 교합이상 진단시스템의 구동방법은, 연산처리부는, 마커를 장착한 피검자의 얼굴을 텡스 카메라로 촬상한 영상을 수신하고, 수신된 영상신호로부터 마커를 검출하고, 검출된 마커를 순번대로 확인하여 마커를 인식하는, 마커 인식단계; 연산처리부는, 좌측의 구강삽입부 및 우측의 구강삽입부에 각각 위치한 스트레인지이지 센서들로 부터 교합력 신호를 수신하며, 좌측 볼 또는 좌측 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 좌측 저작근 근전도신호, 및 우측 볼 또는 우측 관자놀이부에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 우측 저작근 근전도신호를 수신하며, 텡스 카메라부로부터 마커를 장착한 피검자의 얼굴을 촬상한 영상을 수신하는, 신호수신단계; 연산처리부는, 신호수신단계에서 수신된 영상에서, 마커 인식단계에서 인식된 마커의 위치를 검출하여, 마커의 이동 궤적을 구하는, 마커 이동궤적 검출단계;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 교합이상 진단시스템의 구동방법은, 연산처리부는, 좌측의 구강삽입부에 위치한 스트레인지이지 센서들로부터 검출된 교합력 신호들을 평균한 값인 좌측 교합력신호값을 구하고, 우측의 구강삽입부에 위치한 스트레인지이지 센서들로부터 검출된 교합력 신호들을 평균한 값인 우측 교합력 신호값을 구하는, 좌우측 교합력값 연산단계; 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값을 합산하여 전체 교합력 신호값을 구하는, 전체 교합력값 검출단계; 전체 교합력값 검출단계 후, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값, 전체 교합력 신호값, 전체 교합력 신호 평균값을 디스플레이부 및 메모리부로 출력하는, 결과 출력단계;를 더 포함하여 이루어진다.
- [0033] 상기 교합이상 진단시스템의 구동방법은, 전체 교합력값 검출단계 후, 특정구간 평균검출모드가 설정되어 있다면, 사용자가 설정한 검출시작점 및 검출종료점을 키입력부를 통해 수신하는, 검출구간 입력단계;검출구간 입력단계에서 수신된 검출시작점 및 검출종료점 사이의 전체 교합력 신호 평균값을 검출하여 디스플레이부 또는 메모리부로 출력하는, 검출구간의 전체 교합력 신호 평균값 검출단계;를 더 포함하여 이루어진다.
- [0034] 상기 교합이상 진단시스템의 구동방법은, 전체 교합력값 검출단계 후, 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호에서, 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 크거나 같아지기 시작한 시점을 검출하는, 저작개시 시점 검출단계; 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호에서, 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 저작개시 문턱치보가 작거나 같아지기 시작한 시점을 검출하는, 저작종료 시점 검출단계; 저작개시 시점 검출단계에서 검출된 저작개시 시점으로부터, 저작종료 시점 검출단계에서 검출된 저작

작종료 시점까지의, 전체 교합력 평균값을 검출하는, 전체 교합력 평균값 검출단계;를 더 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명의 교합이상 진단시스템 및 그 제어방법에 따르면, 입 주변, 볼, 턱에 마커를 장착하고 저작을 행하는 피검자의 얼굴 영상을 촬상하는 텡스 카메라부, 피검자의 양볼에 장착된 근전도 검출부, 피검자의 입안에 삽입된 교합력 측정부를 구비하며, 상기 마커를 스켈레톤 포인트로 하여 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 구축하며, 저작 시의 근전도에 의해 저작시작 및 저작 종료를 판정하여, 이 판정된 저작 시작 및 저작 종료에 따라 검출된 저작 시의 스켈레톤 트래킹 영상데이터, 근전도, 교합력 신호를 추출하여, 비교, 분석되도록 이루어진다.
- [0036] 따라서, 피검자는 저작을 행하며, 동시에, 피검자의 저작근의 근전위와, 스트레인 게이지를 이용하여 치아의 동적 교합력과, 피검자의 저작근 및 악관절의 움직임에 반영한 스켈레톤 트래킹 영상데이터를 검출하여, 실시간적으로 분석하고, 분석결과를 디스플레이하여, 보다 정확히 환자의 교합상태를 파악할 수 있게 한다.
- [0037] 또한, 사용자(의료전문가)가 요망하는 다양한 시간 구간의 평균 교합력, 특정 부위의 교합력과 특정근 근전위, 교합력과 근전위와 얼굴의 특정부위의 움직임 등을 측정할 수 있으며, 또한 초보자도 사용이 용이하도록 이루어져 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 저작근(씹기근육)의 설명도이다.
- 도 2는 본 발명의 교합이상 진단시스템의 사용상태를 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 3은 본 발명의 교합력 측정시스템의 구성을 개략적으로 설명하는 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 교합이상 진단시스템에서 피검자의 얼굴에 장착할 수 있는 마커위치를 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 5는 피검자의 얼굴에 일부의 마커만 장착한 경우의 일예이다.
- 도 6은 본 발명의 근전도 및 교합력 측정장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 7은 교합력 이상 진단 시스템의 연산처리부의 구동을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 본 발명의 교합이상 진단시스템을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 교합이상 진단시스템의 사용상태를 설명하기 위한 설명도이다.
- [0041] 피검자는 얼굴의 특정위치에 마커(470)를 장착하고, 관자근 또는 깨물근의 위치에 근전도 전극(307)을 장착하고, 근전도 및 교합력 측정장치(10)의 구강삽입부(120)를 구강에 삽입하며, 근전도 전극(307)의 연결부(197)의 끝단에 있는 코넥터(미도시)를 근전도 및 교합력 측정장치(10)의 근전도검출 연결포트(165)에 연결한다.
- [0042] 피검자는 피검자의 의지에 따라 저작을 행하며, 카메라 장착대(490)에 장착된 텡스 카메라부(400)에서 영상을 촬상하여 스켈레톤 영상 데이터를 구축하며, 스켈레톤 영상 데이터는 신호 분석부(200)로 전송한다.
- [0043] 텡스 카메라부(400)는 1개이상의 텡스 카메라로 이루어질 수 있으며, 경우에 따라서, 텡스 카메라는 피검자의 정면, 좌측, 우측을 촬상할 수 있도록, 3개 이상을 구비할 수 있다.
- [0044] 또한, 근전도 및 교합력 측정장치(10)는 교합력을 측정하여 신호 분석부(200)로 무선 또는 유선으로 전송하고, 근전도 전극(307)에서 검출된 근전도를 전처리하여 신호 분석부(200)로 무선 또는 유선으로 전송한다.
- [0045] 신호 분석부(200)는 텡스 카메라부(400)로부터 수신된 스켈레톤 영상 데이터에서 각 마커(470)들을 검출하고, 검출된 마커의 위치를 인식하여, 각 마커(470)들의 움직임 트렌드를 검출한다.
- [0046] 신호 분석부(200)는 근전도 및 교합력 측정장치(10)로부터 수신된 교합력 측정신호로부터 좌측 교합력신호 값 및 우측 교합력신호 값을 구하고, 좌측 교합력 신호값과 우측 교합력 신호값을 더하여 전체 교합력값을 구하고, 이를 소정구간에서 평균한 전체 교합력 신호 평균값을 구한다.

- [0047] 신호 분석부(200)는, 근전도 및 교합력 측정장치(10)로부터 수신된, 좌측 저작근 근전도신호, 우측 저작근 근전도신호를 구하고 이들 근전도신호로부터 저작개시 시점 및 저작종료 시점을 검출하고, 저작개시 시점 및 저작종료 시점의 사이의 근전도 평균값을 검출한다. 또한, 저작개시 시점 및 저작종료 시점의 사이의 전체 교합력 평균값을 검출한다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 교합력 측정시스템의 구성을 개략적으로 설명하는 블록도이다.
- [0049] 본 발명의 교합력 측정시스템은 근전도 및 교합력 측정장치(10), 신호분석부(200), 템스 카메라부(400)를 포함하여 이루어지며, 근전도 및 교합력 측정장치(10)는 교합력 신호검출부(105), 교합력 신호전처리부(170), 데이터 수집부(380), 송신부(390)를 포함하여 이루어진다.
- [0050] 교합력 신호검출부(105)는 구강삽입부(120)에 장착된 스트레인게이지 센서(107)를 하나 이상 구비하여 교합력신호를 검출한다. 교합력 신호검출부(105)는 상하 치아가 교합함에 의해 교합력을 검출하는 스트레인게이지 센서(107)와, 스트레인게이지 센서(107)를 구동시키기 위한 센서구동부(미도시)를 구비하여 이루어진다.
- [0051] 스트레인게이지 센서(107)는 압전소자로 이루어져, 저작시의 교합력 신호를 검출하는 수단이다. 스트레인게이지 센서(107)는 어떠한 압전소자로 이루어져도 상관 없으며, 예로, 내쇼날 인스트루먼트의 PS-C miniature pressure sensors를 사용할 수 있다.
- [0052] 센서구동부는 스트레인게이지 센서(107)로부터 신호를 검출하게 하기 위한 브릿지회로(미도시)를 포함한다. 일반적으로 스트레인게이지 센서를 구동하기 위해서는 브릿지회로를 사용하는 것은 공지된 것으로, 여기서 상세한 설명은 생략한다.
- [0053] 교합력 신호전처리부(170)는 교합력 신호검출부(105)로부터 수신된 교합력신호를 증폭하고, 잡음을 제거하여, 데이터 수집부(380)로 전송한다.
- [0054] 교합력 신호검출부(105) 및 교합력 신호전처리부(170)는 교합력 측정부(100)라 할 수 있다. 여기서 교합력 신호검출부(105)와 교합력 신호전처리부(170)는, 근전도 및 교합력 측정장치(10)의, 구강삽입부(120) 또는 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)에 위치될 수 있다.
- [0055] 근전도 신호검출부(305)는 표면전극(접시전극)으로 이루어진 근전도 전극(307)을 포함하며, 피검자의 저작근(관자근, 깨물근)의 위치에 장착된다. 즉, 피검자의 양측 관자놀이부분, 양볼에 장착할 수 있다.
- [0056] 근전도 신호전처리부(370)는 근전도 전극(307)으로부터 수신된 각 근전도신호를 증폭하고, 잡음을 제거하여, 데이터 수집부(380)로 전송한다. 근전도 신호전처리부(370)는 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)에 위치될 수 있으며, 근전도 전극(307)의 출력은 연결부(197)에 의해 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)에 위치된 근전도 신호전처리부(370)로 전송될 수 있다.
- [0057] 데이터 수집부(380)는 교합력 신호전처리부(170)로부터 수신된 교합력신호를 디지털신호로 변환하여, 신호분석부(200)로 전송하기 위한 신호로 변환하며, 송신부(390)를 통해 신호분석부(200)로 전송하며, 또한, 근전도 신호전처리부(370)로부터 수신된 근전도신호를 디지털신호로 변환하여, 신호분석부(200)로 전송하기 위한 신호로 변환하며, 송신부(390)를 통해 신호분석부(200)로 전송한다. 데이터 수집부(380)는 A/D 변환부를 포함하는 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컨트롤러로 이루어질 수 있다.
- [0058] 송신부(390)는 데이터 수집부(380)로부터 수신된 교합력신호 및 근전도신호를 신호분석부(200)로 무선 또는 유선으로 전송한다. 데이터 수집부(380) 및 송신부(390)는 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)에 위치될 수 있다.
- [0059] 신호분석부(200)는 수신부(210), 연산처리부(250), 디스플레이부(260), 메모리부(270), 키입력부(280)를 포함하여 이루어진다.
- [0060] 수신부(210)는 근전도 및 교합력 측정장치(10)로부터 교합력신호 및 근전도신호를 무선 또는 유선으로 수신하여, 연산처리부(250)로 전송한다.
- [0061] 연산처리부(250)는 키입력부(280)으로부터 구동 개시신호가 수신되면 저작개시 알림 음향신호를 스피커부(450)로 출력하게 하고, 근전도 및 교합력 측정장치(10)로부터 수신된 교합력신호 및 근전도 신호를 메모리부(270)에 저장하고, 디스플레이부(260)로 출력하며, 템스 카메라부(400)으로부터 수신된 영상을 메모리부(270)에 저장하고, 디스플레이부(260)로 출력한다.

- [0062] 연산처리부(250)는 좌측의 교합력 신호들의 합산값, 우측의 교합력 신호들의 합산값, 전체 교합력 신호값, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값, 전체 교합력 신호 평균값을 구하고, 이를 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력한다.
- [0063] 연산처리부(250)는 피검자의 양볼 또는 양측 관자놀이부에 장착된 근전도 전극(307), 즉, 좌측 근전도 전극(307)으로부터 수신된 근전도신호인 좌측 저작근 근전도신호와, 우측 근전도 전극(307)으로부터 수신된 근전도신호인 우측 저작근 근전도신호를 디스플레이부(260)에 출력한다. 그리고, 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호가 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 처음 저작개시 문턱치보가 크거나 같은 시점을 저작개시 시점으로 검출하며, 또한, 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호가 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 처음 저작종료 문턱치보가 작거나 같은 시점을 저작종료 시점으로 검출한다. 저작개시 시점 및 저작종료 시점의 사이의 전체 교합력 평균값을 검출한다. 또한, 저작개시 시점 및 저작종료 시점을 통해, 연산처리부(250)는 저작시간과 저작시 최대 교합력 등등을 검출할 수 있다.
- [0064] 연산처리부(250)는 텡스 카메라부(400)로부터 촬영된 스켈레톤 영상을 수신하고 수신된 영상으로부터 마커(470)를 검출하고, 마커(470)를 스켈레톤 포인트로 하는 스켈레톤 영상을 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력하며, 각 마커(470)로부터 이동궤적을 구한다. 즉, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 설정된 마커(470)의 위치 차를 구하여 시간순으로 나타내어 마커(470)의 이동 궤적을 구하고 이를 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력한다. 즉, 마커의 이동궤적은, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 상기 마커의 위치 차를 구하며, 시간순으로 상기 마커의 위치차를 정렬하여 구하여진다. 마커(470)로서 전반사 마커(marker), 적외선 마커 등을 사용할 수 있다.
- [0065] 경우에 따라서, 마커(470)는 피검자의 얼굴에서 기본 포인트(예로, 영상검출 시작포인트, 영상검출 종료포인트)를 나타내는 곳에만 장착하고, 연산처리부(250)는 기설정된 영상검출 시작포인트와 영상검출 종료포인트의 구간사이의 스켈레톤 영상을 검출하여 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력할 수 있다.
- [0066] 디스플레이부(260)는 연산처리부(250)로부터의 출력신호, 즉, 좌측의 교합력 신호들의 합산값, 우측의 교합력 신호들의 합산값, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값, 전체 교합력 신호 평균값, 좌측 저작근 근전도신호, 우측 저작근 근전도신호, 저작개시 시점, 저작종료 시점, 저작시간, 저작시 최대 교합력(저작개시 시점과 저작종료 시점 사이의 전체 교합력 신호값 중 최대값), 특정 마커의 이동궤적 등을 출력한다.
- [0067] 메모리부(270)는 연산처리부(250)로부터의 출력신호를 저장한다.
- [0068] 키입력부(280)는 교합력신호 출력모드, 교합력신호 및 근전도 출력모드, 교합력신호 및 안면부 이동궤적 출력모드, 교합력신호 및 근전도 및 안면부 이동궤적 출력모드 등을 설정, 입력한다.
- [0069] 교합력신호 출력모드는 교합력신호만을 출력하는 모드로, 저작근 근전도 신호, 이동궤적을 검출하는 부분은 구동하지 않는 것으로, 이를 설정하면, 결과적으로, 근전도 전극을 장착하지 않은, 근전도 및 교합력 측정장치(10)를 사용하여 검출한다.
- [0070] 교합력신호 및 근전도 출력모드는 교합력신호와 저작근 근전도 신호를 동시에 검출하는 모드로, 이를 설정하면, 결과적으로 근전도 전극을 장착한, 근전도 및 교합력 측정장치(10)를 사용하여 검출한다.
- [0071] 교합력신호 및 안면부 이동궤적 출력모드는 교합력신호와 안면부 이동궤적을 동시에 검출하는 모드로, 이를 설정하면, 결과적으로 근전도 전극을 장착하지 않은, 근전도 및 교합력 측정장치(10) 및 텡스 카메라부(400)을 사용하여 검출한다.
- [0072] 교합력신호 및 근전도 및 안면부 이동궤적 출력모드는 교합력신호, 저작근 근전도 신호, 안면부 이동궤적을 동시에 검출하는 모드로, 이를 설정하면, 결과적으로 근전도 전극을 장착한, 근전도 및 교합력 측정장치(10) 및 텡스 카메라부(400)을 사용하여 검출한다.
- [0073] 텡스 카메라부(400)는 피검자 얼굴의 특정위치에 마커(470)를 장착하고 저작을 행할때의 영상을 촬영한다. 또는 텡스 카메라부(400)는 피검자가 마커(470)를 장착하지 않고 저작을 행할 때의 영상을 촬영한다. 마커(470)로는 전반사 마커를 사용하거나 적외선 마커를 사용할 수 있다.
- [0074] 본 발명에서 사용되는 카메라는 스켈레톤 영상 데이터를 구축하는 것으로, 텡스 카메라(DEPTH Camera, 3D심도 카메라)일 수 있으며, 이 텡스 카메라는 스켈레톤(인체구조)을 인식하여 모션 데이터, 즉, 스켈레톤 영상 데이터를 구축하여, 연산처리부(250)로 전송한다. 3D 텡스 카메라는 일반 카메라로 촬영한 컬러 영상과 센서를 통해 측정된 깊이 정보를 합성해 3D영상을 생성할 수 있다. 최근 시판되는 텡스 카메라의 경우 일반 동영상과 스켈레

톤 영상의 둘다의 촬영이 동시에 가능하도록 이루어져 있다.

- [0075] 도 4는 본 발명의 교합이상 진단시스템에서 피검자의 얼굴에 장착할 수 있는 마커위치를 설명하기 위한 설명도이고, 도 5는 일부의 마커만 장착한 경우의 일예이다.
- [0076] 본 발명에서 피검자 안면부의 특정부분에 마커(470)를 장착하고, 특정부분의 이동궤적을 검출하는 데, 마커(470)를 장착할 수 있는 위치는, 도 4와 같이, 이마 3부분(F1, F2, F3), 턱 3부분(J1, J2, J3), 입술 주위 7부분(L1 내지 L7), 팔자 주름 부분 6부분(W1 내지 W6), 볼 2부분(C1, C2), 미간 3부분(U1, U2, U3), 눈밑 6부분(E1 내지 E6), 코 1부분(N1), 관자놀이 2부분(B1, B2) 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 본 발명에서는 도 4의 마커 장착 위치에 마커(470)를 일부 또는 전부에 장착할 수 있으며, 본 발명의 교합이상 진단시스템 구동시, 그 중 이동궤적을 구하고자 하는 마커(470)를 설정할 수 있다.
- [0078] 예를들어, 도 5에서와 같이, 피검자의 악관절과 저작근의 움직임을 알 수 있게, 입 주변, 볼, 턱에 마커를 장착하고 스켈레톤 영상을 검출할 수 있다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 근전도 및 교합력 측정장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 설명도로, 근전도 및 교합력 측정장치(10)는 C형 프레임(110), 구강삽입부(120), 교합 보조부(130), 연결부(150), 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160), 근전도검출 연결포트(165)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0080] C형 프레임(110)은 C형태를 이루는 프레임으로, 양단에 구강삽입부(120)가 장착되어 있다.
- [0081] 구강삽입부(120)는 삼각형 형태로 이루어지며, C형 프레임(110)의 양단에 장착되고, 내측에 스트레인지계지 센서(107)가 장착되어, 저작시 교합력 신호를 검출한다. 구강삽입부(120)는 구강삽입부 커버(140)에 의해 덮여 씌워져 있으며, 그 외측에는 교합 보조부(130)에 의해 둘러싸여 진다. C형 프레임(110)의 양단에 위치한 구강삽입부(120) 각각에 하나 이상의 스트레인지계지 센서(107)가 구비될 수 있다.
- [0082] 교합 보조부(130)는, 부드러운 재질이며, 인체에 무해한 합성수지재로 이루어지며, 구강삽입부(120)를 둘러싸는 수단으로, 피검자가 치아의 교합동작을 용이하게 하며, 스트레인지계지 센서(107)에 과한 힘이 전달되지 않도록 보호할 수 있다. 교합 보조부(130)는 의료용 실리콘 또는 의료용 고무 등을 포함하는 합성수지재일 수 있다. 또는 교합 보조부(130)는, 인체에 무해한, 생화학천연고무 및 합성고무를 포함하는 탄력성을 가지는 물질인 검(gum)일 수 있다.
- [0083] 구강삽입부 커버(140)는 구강삽입부(120)를 덮어, 구강삽입부(120)를 보호하기 위한 수단이다. 구강삽입부 커버(140) 및 교합 보조부(130)는 일회용으로 사용될 수 있다.
- [0084] 연결부(150)는 구강삽입부(120)와, 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)를 연결하는 수단으로, 연결부(150)에는 구강삽입부(120)에서 검출된 교합력신호를 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)로 전송하는 신호선이 장착되어 있다.
- [0085] 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)는 수신된 교합력신호 또는 근전도 신호를 외부에 있는 신호 분석부(200)로 무선 또는 유선으로 전송하는 송신부(390)를 구비한다.
- [0086] 근전도검출 연결포트(165)는 근전도 및 교합력 측정장치 본체(160)에 구비되며, 근전도 전극(307)의 연결부(197)의 끝단에 있는 코넥터(미도시)가 탈부착되기 위한 수단으로, 부착되어졌을 경우에는 근전도 전극(307)의 출력신호가 근전도 신호 전처리부(370)에 전달되게 된다.
- [0087] 도 7은 교합력 이상 진단 시스템의 연산처리부의 구동을 설명하는 흐름도이다.
- [0088] 마커 인식단계로, 교합력 측정전에, 마커를 장착한 피검자의 얼굴을 촬영한 영상을 수신하고(S103), 수신된 영상신호로부터 연산처리부(250)는 마커를 검출하고(S105), 기본 포인트를 기준으로, 검출된 마커를 순번대로 확인하여 어떠한 포인트에 마커가 장착되어 있는지 인식하며, 인식된 마커의 번호를 연산처리부(250)는 메모리부(270)에 임시 저장한다(S107).
- [0089] 본 발명에서, 턱 3부분(J1, J2, J3)의 마커 중 턱의 양측에 장착된 2개의 포인트(J1, J3)중 적어도 하나에는 피검자에게 장착되어 있는 것을 기본으로 하며, 이를 기본 포인트로 한다.
- [0090] 신호 수신단계로, 좌측의 구강삽입부(120)에 위치한 각 스트레인지계지 센서(107)로 부터 각각 검출된 교합력신호를 수신하며, 우측의 구강삽입부(120)에 위치한 각 스트레인지계지 센서(107)로 부터 각각 검출된 교합력신호를 수신하고, 동시에 피검자의 양볼(또는 양측 관자놀이)에 장착된 근전도 전극(307), 즉, 좌측 근전도 전

극(307)으로부터 수신된 근전도신호인 좌측 저작근 근전도신호(보다 상세히는 좌측 볼에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 근전도신호)와, 우측 근전도 전극(307)으로부터 수신된 근전도신호인 우측 저작근 근전도신호(보다 상세히는 우측 볼에 위치한 근전도 전극으로부터 검출된 근전도신호)를 수신하며, 또한 템스 카메라부(400)로부터 영상을 수신한다(S115).

- [0091] 마커 이동궤적 검출단계로, 연산처리부(250)는 마커 인식단계에서 인식된 마커(470)의 위치를 검출하고, 시간순으로 연이은 2개의 영상에서, 설정된 마커(470)의 위치 차를 구하여 시간순으로 나타내어 마커(470)의 이동 궤적을 구하고, 메모리부(270)에 저장한다(S125).
- [0092] 좌우측 교합력값 연산단계로, 연산처리부(250)는 좌측의 구강삽입부(120)에 위치한 각 스트레인게이지 센서(107)로 부터 각각 검출된 교합력 신호를 합산한 값인 좌측의 교합력신호들의 합산값을 구하며, 좌측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 좌측 교합력신호값을 구하고, 또한 연산처리부(250)는 우측의 구강삽입부(120)에 위치한 각 스트레인게이지 센서(107)로 부터 각각 검출된 교합력 신호를 합산한 값인 우측의 교합력신호들의 합산값을 구하며, 우측의 교합력신호들의 합산값을 평균한 값인 우측 교합력신호값을 구한다(S130).
- [0093] 전체 교합력값 검출단계로, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값을 합산하여 전체 교합력 신호값을 구한다(S140).
- [0094] 저작개시 시점 검출단계로, 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호 각각이 기 저장된 저작개시 문턱치와 비교하여, 처음 저작개시 문턱치보가 크거나 같은 시점을 검출하여, 저작개시 시점으로 결정한다(S150).
- [0095] 저작종료 시점 검출단계로, 저작개시 시점 검출단계 후에, 좌측 저작근 근전도신호 및 우측 저작근 근전도신호 각각을 기 저장된 저작종료 문턱치와 비교하여, 처음 저작종료 문턱치보가 작거나 같아진 시점을 검출하여, 저작종료 시점으로 결정한다(S160).
- [0096] 전체 교합력 평균값 검출단계로, 저작종료 시점 검출단계 후, 저작개시 시점 및 저작종료 시점의 사이의 전체 교합력 평균값, 또는 좌측 교합력 신호 평균값, 또는 우측 교합력 신호 평균값을 검출한다(S170).
- [0097] 저작시의 마커 이동궤적 검출단계로, 마커 이동궤적 검출단계에서 구한 이동궤적에서 저작개시에서 저작종료까지의 마커 이동궤적을 저작시의 마커 이동궤적으로 검출하며, 또한 신호수신단계에서 저작개시에서 저작종료까지의 근전도를 검출한다(S175).
- [0098] 결과 출력단계로, 좌측 교합력 신호값, 우측 교합력 신호값, 전체 교합력 신호값, 전체 교합력 신호 평균값, 저작시의 마커 이동궤적 및 근전도신호를 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력한다(S195).
- [0099] 특정구간 평균검출여부 판단단계로, 사용자(의료전문가)가 특정구간 평균검출모드를 설정하면, 그 설정값이 키입력부(280)를 통해 수신되는데, 연산처리부(250)는 특정구간 평균검출모드가 설정되지 않았다면, 종료한다(S250).
- [0100] 검출구간 입력단계로, 특정구간 평균검출여부 판단단계에서 특정구간 평균검출모드가 설정되었다면, 검출구간, 즉 검출시작점 및 검출종료점을 수신한다(S260). 이 경우에, 사용자(의료전문가)가 디스플레이부(260)에 디스플레이되어있는, 전체 교합력 신호값에 대한 그래프상에 시작점과 종료점을 클릭하면, 이를 검출 구간으로 설정하도록 이루어질 수 있다.
- [0101] 특정구간의 전체 교합력 신호 평균값 검출단계로, 검출구간 입력단계에서 입력된 검출구간의 사이의 전체 교합력 신호 평균값, 근전도 신호, 마커 이동궤적을 검출하여 디스플레이부(260) 및 메모리부(270)로 출력하고(S275), 특정구간 평균검출여부 판단단계(S250)로 되돌아 간다.
- [0102] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

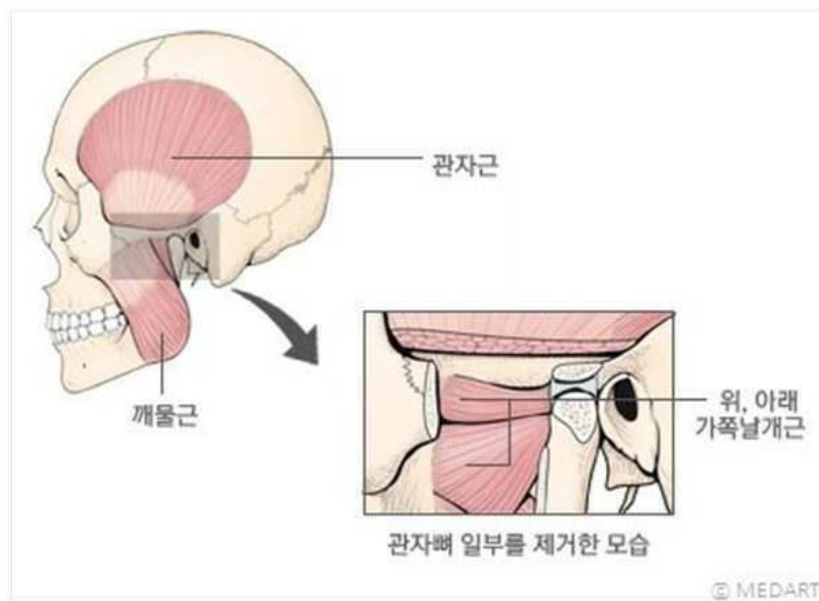
부호의 설명

- [0103] 10 : 근전도 및 교합력 측정장치 100 : 교합력 측정부
105 : 교합력 신호검출부 107 : 스트레인게이지 센서

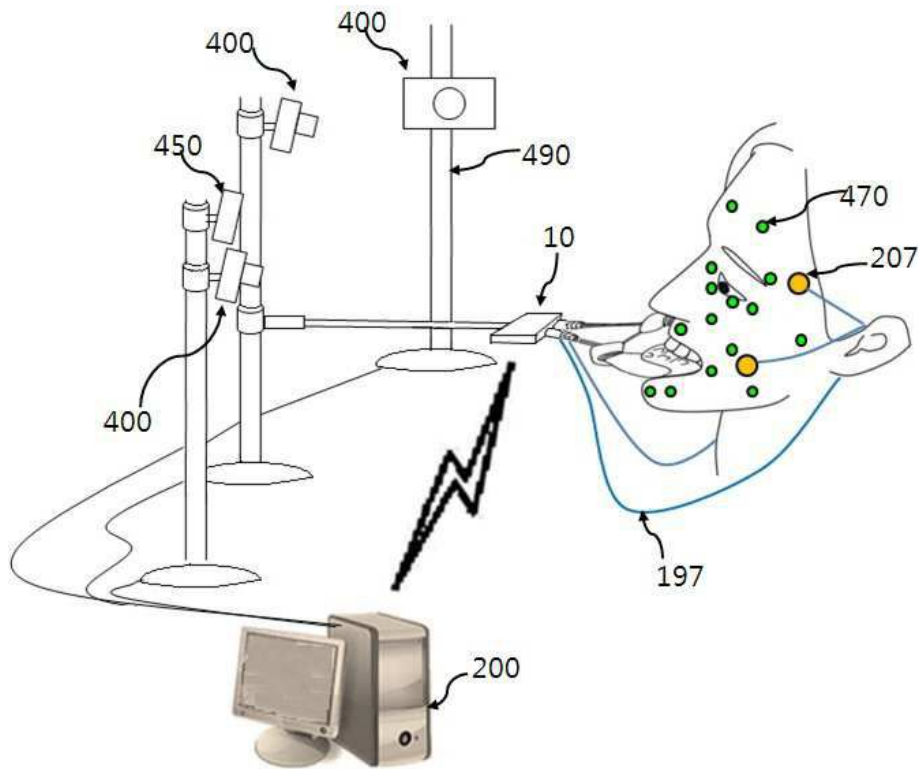
110 : C형 프레임	120 : 구강삽입부
130 : 교합 보조부	140 : 구강삽입부 커버
150 : 연결부	160 : 근전도 및 교합력 측정장치 본체
165 : 근전도검출 연결포트	170 : 교합력 신호전처리부
197 : 연결선	200 : 신호 분석부
207 : 근전도 전극	210 : 수신부
250 : 연산처리부	260 : 디스플레이부
270 : 메모리부	280 : 키입력부
305 : 근전도 신호검출부	370 : 근전도 신호전처리부
380 : 데이터 수집부	390 : 송신부
400 : 템스 카메라부	470 : 마커
490 : 카메라 장착부	

도면

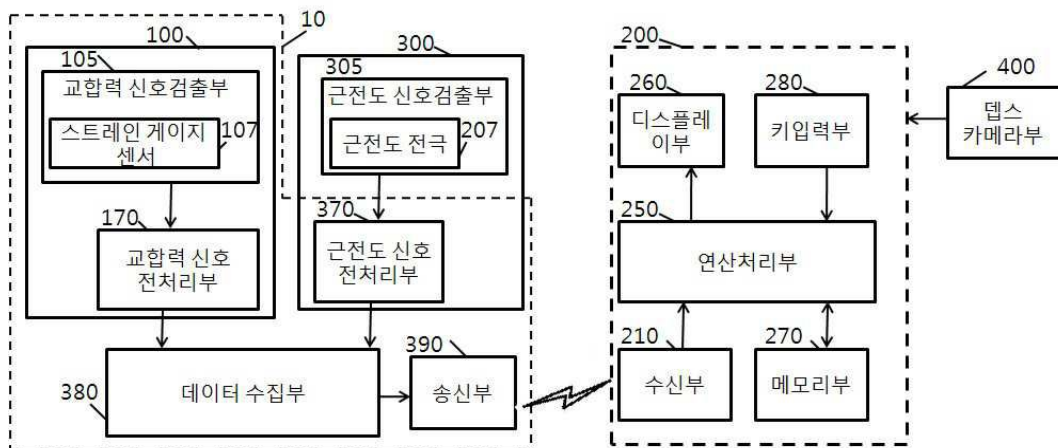
도면1



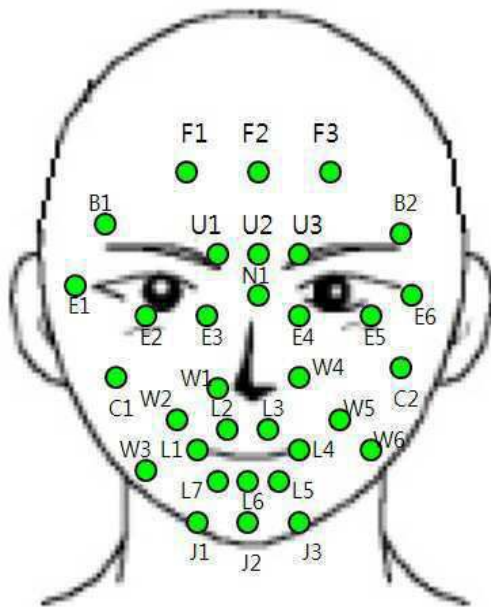
도면2



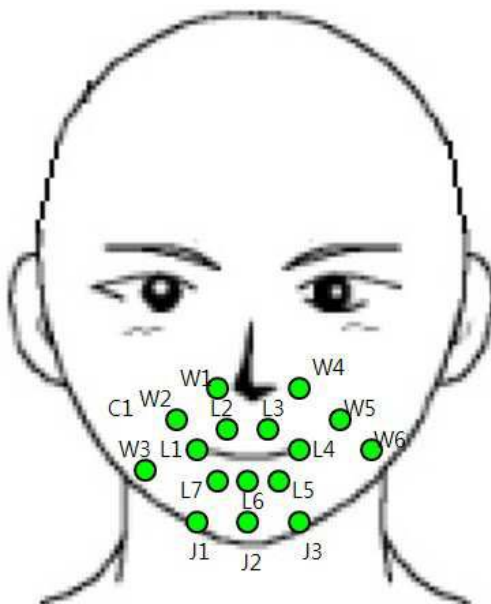
도면3



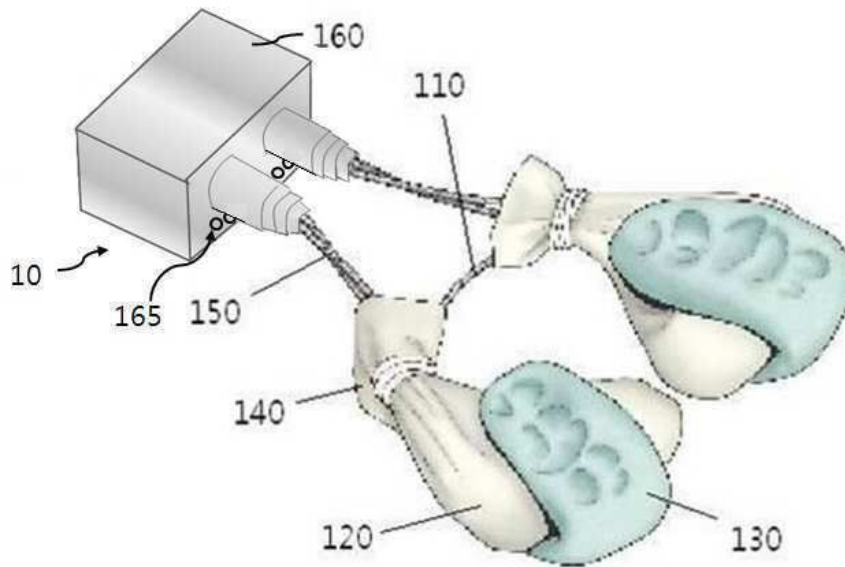
도면4



도면5



도면6



도면7

