



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0127733
(43) 공개일자 2024년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/00 (2018.01) G06T 19/00 (2011.01)
G06T 19/20 (2011.01) G06T 3/00 (2024.01)
G06T 7/11 (2017.01) G06T 7/246 (2017.01)
G16H 20/17 (2018.01) G16H 30/40 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/00 (2021.08)
G06T 19/006 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0020823

(22) 출원일자 2023년02월16일

심사청구일자 2023년02월16일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)

주식회사 에이치티코어

광주광역시 동구 조선대길 7, 2215호(서석동, 조선대학교 치과대학)

(72) 발명자

문성용

광주광역시 서구 화운로 278, 104동 1302호(광천동, 광천 e편한세상)

조동현

광주광역시 서구 치평로 35, 201동 1306호(치평동, 금호쌍용아파트)

(74) 대리인

특허법인아이엠

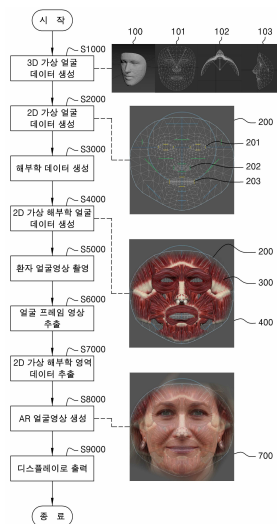
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 증강현실 페이스 트래킹을 이용한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체에 저장된 보틀리눅 특신 기술 학습 프로그램

(57) 요약

본 발명은 보틀리눅 특신 기술 학습 프로그램에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 스마트폰과 같은 모바일 기기를 이용하여 기술대상자의 얼굴을 촬영하면, 촬영되는 얼굴을 실시간으로 추적하며 피부, 근육, 조직을 포함하는 해부학 데이터를 겹쳐 보여줌으로써 보틀리눅 특신 기술의 숙련도를 높일 수 있게 하는 증강현실 페이스 트래킹을 이용한 보틀리눅 특신 기술 학습 프로그램에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 19/20 (2013.01)
 G06T 3/06 (2024.01)
 G06T 3/147 (2024.01)
 G06T 7/11 (2017.01)
 G06T 7/246 (2017.01)
 G16H 20/17 (2021.08)
 G16H 30/40 (2018.01)
 G06T 2207/30201 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425176159
과제번호	S3274711
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	지역특화산업육성+
연구과제명	심장 초음파 다중접속 VR 시뮬레이터 및 AR 진료 지원 솔루션 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사에이치티코어
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 또는 스마트 기기를 기능시켜,

표준 사람 얼굴에 대응하는 3D 가상 얼굴 데이터를 생성하는 단계;

상기 3D 가상 얼굴 데이터를 평면상에서 펼쳐 2D로 변환한 2D 가상 얼굴 데이터를 생성하는 단계;

상기 2D 가상 얼굴 데이터에 대응하는 형태로 사람 얼굴의 피부, 근육 및 조직을 포함하는 이미지 데이터인 해부학 데이터를 생성하는 단계;

상기 2D 가상 얼굴 데이터에 상기 해부학 데이터를 결합하여 2D 가상 해부학 얼굴 데이터를 생성하는 단계;

상기 컴퓨터 또는 상기 스마트 기기의 카메라를 통해 환자의 얼굴 영상을 실시간으로 촬영하는 단계;

촬영된 얼굴 영상에서 얼굴 프레임 영상(이하, '2D 얼굴 프레임 영상'이라 함)을 추출하는 단계;

상기 2D 가상 해부학 얼굴 데이터 중, 상기 2D 얼굴 프레임 영상의 얼굴영역에 대응하는 영역(이하, '2D 가상 해부학 영역 데이터'라 함)을 추출하는 단계; 및

추출된 2D 가상 해부학 영역 데이터를 상기 2D 얼굴 프레임 영상에 겹쳐 AR(Augmented Reality) 얼굴 영상을 생성하고, 생성된 AR 얼굴 영상을 상기 컴퓨터 또는 상기 스마트 기기의 디스플레이로 출력하는 단계;를 수행하게 함으로써,

환자 얼굴의 어느 부위에 보틀리눔 독신을 주입할지를 학습할 수 있게 하는 보틀리눔 독신 시술 학습 프로그램.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 2D 얼굴 영상 프레임은 연속적으로 추출되고, 상기 AR 얼굴 영상도 연속적으로 생성되어 상기 디스플레이로 실시간 출력되는 것을 특징으로 하는 보틀리눔 독신 시술 학습 프로그램.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 3D 가상 얼굴 데이터는 눈, 코 및 입의 위치에 대응하는 특징점 정보를 포함하고,

상기 2D 얼굴 영상 프레임을 추출하는 단계 이후에 상기 2D 얼굴 영상 프레임에서 눈, 코 및 입의 위치에 대응하는 특징점 정보를 추출하며,

상기 2D 가상 해부학 영역을 상기 2D 얼굴 영상 프레임에 겹칠 때, 각각의 특징점이 서로 매칭되도록, 상기 2D 가상 해부학 영역의 가로 및 세로 비율과 평면상에서 회전 각도를 조절하는 것을 특징으로 하는 보틀리눔 독신 시술방법 학습 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 보틀리눔 독신 시술 학습 프로그램에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 스마트폰과 같은 모바일 기기를 이용하여 시술 대상자의 얼굴을 촬영하면, 촬영되는 얼굴을 실시간으로 추적하며 피부, 근육, 조직을 포함하

는 해부학 데이터를 겹쳐 보여줌으로써 보툴리눔 독신 기술의 숙련도를 높일 수 있게 하는 증강현실 페이스 트래킹을 이용한 보툴리눔 독신 기술 학습 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 보툴리눔 독신이란 클로스트리디움 보툴리눔균이 생산하는 신경 독소의 하나로써, 보툴리눔 독신을 희석해 보톡스를 만든다.
- [0004] 하지만 보툴리눔 독신은 생물학적 테러에 쓰일 수 있을 만큼 독성이 강해 세계적으로 보툴리눔 독신 균주를 엄격히 관리하고 있다.
- [0005] 우리 몸의 근육은 골격근, 심장근, 평활근으로 나뉜다. 뇌에서 근육까지는 여러 신경세포로 연결돼 있다. 뇌에서 신호를 보내면 신경세포를 타고 전달돼 근육이 움직인다. 이때 신호를 전달하는 작은 화학 분자를 신경전달물질이라고 한다. 보툴리눔 독신은 신경전달물질 중 하나인 아세틸콜린의 이동을 막는 역할을 한다.
- [0006] 아세틸콜린은 근육을 수축시키는 신경전달물질이다. 신경세포 안의 작은 주머니 속에 있다. 신호를 받으면 세포 말단으로 이동해 주머니 막과 세포막이 하나로 합쳐지면서 아세틸콜린이 세포 밖으로 분비된다. 보툴리눔 독신은 두 막이 하나로 합쳐지는 데 필요한 스네아(SNARE)라는 단백질이 제 기능을 못하도록 한다. 이렇게 되면 근육이 수축하지 않고 일시적으로 마비된다.
- [0007] 얼굴의 주름은 피부 아래 근육이 수축돼 생긴다. 그 부위에 보톡스를 맞으면 수축된 근육이 이완되면서 주름이 퍼진다. 이 상태가 오래 지속되는 건 아니다. 마비된 신경세포 옆에 새로운 신경세포가 생성되는 데다 마비된 세포도 3~4개월가량 지나면 다시 정상적으로 활동하게 된다. 미용을 위해 맞는 보톡스의 평균 주기가 4개월 정도인 이유다.
- [0008] 일정 기간이 지나면 신경세포가 제 기능을 찾는다고 해서 보톡스를 맘대로 맞아도 되는 것은 아니다. 미용에 사용되는 보툴리눔 독신은 워낙 소량이라 큰 부작용을 일으키지는 않지만, 주기적으로 맞으면 내성이 생길 수 있다.
- [0009] 한편, 보툴리눔 독신은 피부 아래 근육에 투여되므로 근육이나 침샘 등의 조직의 위치, 형태 등의 학습이 부족할 경우 시술위치를 정확히 파악할 수 없어 숙련도를 높이는데 시간이 많이 필요하며 환자에게는 자신의 얼굴 어느 부위에 어떻게 시술이 되는지 알기 어려워 시술의 이해도가 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 보툴리눔 독신 기술 학습시 환자 얼굴의 피부, 근육 및 조직 등과 같은 해부학 정보를 증강현실로 제공하여 학습의 효과를 향상시킬 수 있는 보툴리눔 독신 기술 학습 프로그램을 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명의 다른 목적은 실시간으로 촬영되는 환자의 얼굴을 추적하며, 영상으로 보이는 환자의 얼굴방향에 대응하는 해부학 정보를 정확한 깊이로 결합함으로써 증강현실의 현실감을 향상시킬 수 있는 보툴리눔 독신 기술 학습 프로그램을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 컴퓨터 또는 스마트 기기를 기능시켜, 표준 사람 얼굴에 대응하는 3D 가상 얼굴 데이터를 생성하는 단계; 상기 3D 가상 얼굴 데이터를 평면상에서 펼쳐 2D로 변환한 2D 가상 얼굴 데이터를 생성하는 단계; 상기 2D 가상 얼굴 데이터에 대응하는 형태로 사람 얼굴의 피부, 근육 및 조직을 포함하는 이미지 데이터인 해부학 데이터를 생성하는 단계; 상기 2D 가상 얼굴 데이터에 상기 해부학 데이터를 결합하여 2D 가상 해부학 얼굴 데이터를 생성하는 단계; 상기 컴퓨터 또는 상기 스마트 기기의 카메라를 통해 환자의 얼굴 영상을 실시간으로 촬영하는 단계; 촬영된 얼굴 영상에서 얼굴 프레임 영상(이하, '2D 얼굴 프레임 영상'

이라 함)을 추출하는 단계; 상기 2D 가상 해부학 얼굴 데이터 중, 상기 2D 얼굴 프레임 영상의 얼굴영역에 대응하는 영역(이하, '2D 가상 해부학 영역 데이터'라 함)을 추출하는 단계; 및 추출된 2D 가상 해부학 영역 데이터를 상기 2D 얼굴 프레임 영상에 겹쳐 AR(Augmented Reality) 얼굴 영상을 생성하고, 생성된 AR 얼굴 영상을 상기 컴퓨터 또는 상기 스마트 기기의 디스플레이로 출력하는 단계;를 수행하게 함으로써, 환자 얼굴의 어느 부위에 보틀리눔 특신을 주입할지를 학습할 수 있게 하는 보틀리눔 특신 시술 학습 프로그램을 제공한다.

[0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 2D 얼굴 영상 프레임은 연속적으로 추출되고, 상기 AR 얼굴 영상도 연속적으로 생성되어 상기 디스플레이로 실시간 출력된다.

[0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 3D 가상 얼굴 데이터는 눈, 코 및 입의 위치에 대응하는 특징점 정보를 포함하고, 상기 2D 얼굴 영상 프레임을 추출하는 단계 이후에 상기 2D 얼굴 영상 프레임에서 눈, 코 및 입의 위치에 대응하는 특징점 정보를 추출하며, 상기 2D 가상 해부학 영역을 상기 2D 얼굴 영상 프레임에 겹칠 때, 각각의 특징점이 서로 매칭되도록, 상기 2D 가상 해부학 영역의 가로 및 세로 비율과 평면상에서 회전 각도를 조절한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.

[0019] 먼저, 본 발명의 보틀리눔 특신 시술 학습 프로그램에 의하면 스마트 기기로 환자의 얼굴을 촬영하면, 환자의 얼굴영역에 피부, 근육 및 조직 이미징인 해부학 정보를 증강하여 관찰할 수 있게 함으로써, 시술자가 환자의 얼굴을 만져보지 않고도 학습할 수 있게 하여 학습 효과를 매우 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 보틀리눔 특신 시술 학습 프로그램에 의하면, 실시간으로 촬영되는 환자의 얼굴을 추적하며, 얼굴방향에 대응하도록 해부학 정보의 비율과 회전 각도를 조절하여 결합함으로써 정확한 위치와 깊이로 증강함으로써 현실감을 극대화할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램의 동작을 설명하기 위한 흐름도, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램의 실행결과를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0024] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0025] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 환자의 얼굴 영상에 피부, 근육 및 조직을 포함하는 해부학 데이터를 증강현실(AR:Augmented Reality)로 겹쳐 보여줌으로써 보틀리눔 특신의 정확한 시술 위치를 알 수 있게 하여 시술자의 시술 학습효과를 높이고 환자에게는 시술의 이해도를 높일 수 있는 프로그램이다.

[0029] 또한, 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 컴퓨터나 스마트폰과 같은 스마트 기기에 설치되어 기능을 수행하고, 상기 컴퓨터는 일반적인 퍼스널 컴퓨터 뿐만아니라 본 발명을 위해 특별히 제작된 임베디드 시스템을

포함하는 광의의 개념이다.

- [0030] 또한, 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 프로그램 배포를 위한 서버 시스템에 저장되고, 컴퓨터나 스마트 기기는 상기 서버 시스템에 접속하여 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램을 다운로드 받아 설치한 후, 기능을 실행시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 별도의 기록 매체에 저장되어 제공될 수 있으며, 상기 기록매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되어 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다.
- [0032] 예를 들면, 상기 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD, DVD와 같은 광 기록 매체, 자기 및 광 기록을 결합할 수 있는 자기-광 기록 매체, 롬, 램, 플래시 메모리 등 단독 또는 조합에 의해 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치일 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등이 단독 또는 조합으로 구성된 프로그램일 수 있고, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라, 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드로 짜여진 프로그램일 수 있다.
- [0035] 이하에서는 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램의 기능을 상세히 설명한다.
- [0036] 진술한 바와 같이 상기 보틀리눔 특신 시술방법 학습 프로그램은 컴퓨터나 스마트기기에 설치되어 기능을 수행하며, 환자의 얼굴을 촬영하면 환자의 얼굴 영상에 피부, 근육 및 조직을 포함하는 해부학 데이터를 증강하여 보여줌으로써 보틀리눔 특신 시술위치를 정확하게 학습할 수 있게 하고, 환자에게는 본인의 얼굴 어느 부위에 시술이 이루어지는지 쉽게 이해할 수 있게 하는 프로그램이다.
- [0037] 먼저, 3D 가상 얼굴데이터(100)를 생성한다(S1000).
- [0038] 상기 3D 가상 얼굴데이터(100)는 표준 사람 얼굴에 대응하는 가상의 3D 데이터로써, 눈, 코, 입을 포함하는 안면의 위치 및 깊이 정보로 이루어진다.
- [0039] 또한, 상기 3D 가상 얼굴데이터(100)는 위치와 깊이 정보가 매쉬 형태(101,102,103)로 생성된다.
- [0040] 다음, 상기 3D 가상 얼굴데이터(100)를 평면상에서 펼쳐 2D로 변환한 데이터인 2D 가상 얼굴 데이터(200)를 생성한다(S2000).
- [0041] 또한, 상기 2D 가상 얼굴 데이터(200)는 눈(201), 코(202) 및 입(203) 위치에 대응하는 특징점 정보를 포함하며, 미간, 이마, 귀, 볼, 턱선 등의 위치에 대응하는 특징점 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 다음, 상기 2D 가상 얼굴 데이터(200)에 대응하는 형태로 사람 얼굴의 피부, 근육 및 조직을 포함하는 이미지 데이터인 해부학 데이터(300)를 생성한다(S3000).
- [0043] 또한, 도 1에 도시한 바와 같이 상기 해부학 데이터(300)는 사람 얼굴의 근육과 조직, 피부 등을 평면상에서 펼쳐 놓은 영상 데이터이다.
- [0044] 또한, 상기 해부학 데이터(300) 역시 상기 2D 가상 얼굴 데이터(200)가 갖는 특징점 정보를 포함할 수 있다.
- [0045] 다음, 상기 2D 가상 얼굴데이터(200)에 상기 해부학 데이터(300)를 서로 결합하여 2D 가상 해부학 얼굴 데이터(400)를 생성한다(S4000).
- [0046] 또한, 상기 2D 가상 해부학 얼굴 데이터(400)는 실제 환자 영상에 증강하여 표시하기 위한 정보이다.
- [0047] 또한, 상기 2D 가상 얼굴데이터(200)와 상기 해부학 데이터(300)의 결합은 서로 대응하는 특징점의 위치가 서로 일치되도록 함으로써 수행된다.
- [0048] 그러나 상기 해부학 데이터(200)는 별도의 객체로 생성되어 상기 2D 가상 얼굴 데이터(200)에 결합되지 않고, 상기 2D 가상 얼굴데이터(200) 상에 직접 그려져 하나의 영상 정보로 생성될 수 있다.
- [0049] 여기까지의 과정이 증강할 데이터 베이스를 구축하는 과정이며 이하에서는 실제 환자의 얼굴을 촬영하며 상기 2D 가상 해부학 얼굴 데이터(400)를 증강하여 표시하는 과정을 설명한다.
- [0050] 먼저, 컴퓨터나 스마트 기기가 카메라를 통해 환자의 얼굴 영상을 실시간으로 촬영하고 촬영된 영상을 수신한다

(S5000).

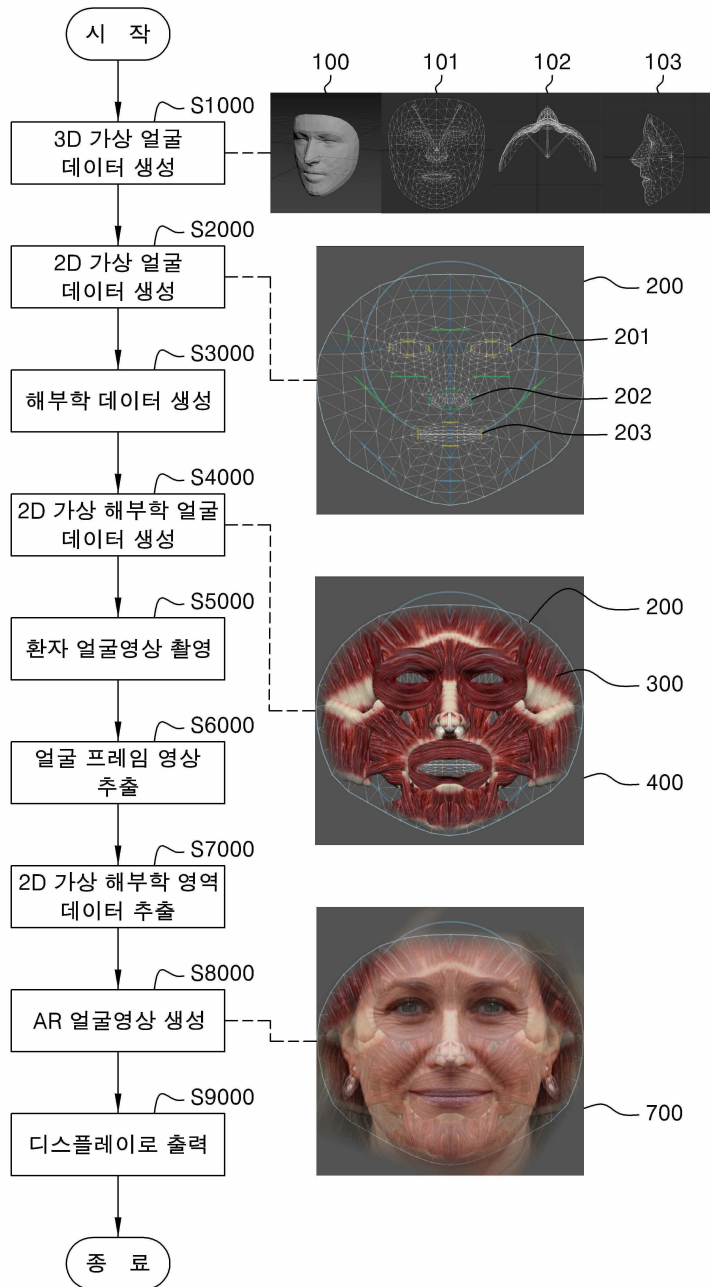
- [0051] 다음, 수신되는 얼굴 영상에서 얼굴 프레임 영상(이하, '2D 얼굴 프레임 영상'이라 함)을 추출한다(S6000).
- [0052] 또한, 상기 2D 얼굴 프레임 영상은 단일 프레임의 2D 영상이다.
- [0053] 또한, 상기 2D 얼굴 프레임 영상에서 눈, 코 및 입의 위치에 대응하는 특징점 정보를 추출한다.
- [0054] 다음, 상기 2D 가상 해부학 얼굴 데이터(400) 중, 상기 2D 얼굴 프레임 영상 내에서 얼굴 영역에 대응하는 영역(이하, '2D 가상 해부학 영역 데이터'라 함, 도 2의 식별번호 '600' 참조)을 추출한다(S7000).
- [0055] 즉, 촬영된 얼굴의 각도에 따라 증강 시에 필요한 영상만을 추출하는 것이다.
- [0056] 다음, 추출된 2D 가상 해부학 영역 데이터를 상기 2D 얼굴 프레임 영상에 겹쳐 AR(Augmented Reality) 얼굴 영상(700)을 생성한다(S8000).
- [0057] 또한, 상기 2D 가상 해부학 영역 데이터를 상기 2D 얼굴 프레임 영상에 겹칠 때, 각각의 특징점(눈, 코, 입의 위치)가 서로 매칭되도록 겹치며, 특징점들의 간격이 일치하지 않을 경우 가로 및 세로 비율과 평면상에서 회전 각도를 조절하여 특징점들이 서로 일치되도록 겹친다.
- [0058] 이는 상기 2D 얼굴 프레임 영상의 표면에 상기 2D 가상 해부학 영역 데이터가 정확히 일치되도록 깊이감을 주어 현실감을 극대화하기 위함이다.
- [0059] 다음, 생성된 AR 얼굴 영상(700)을 상기 컴퓨터 또는 상기 스마트 기기의 디스플레이로 출력한다(S9000).
- [0060] 또한, 상기 S6000 단계와 상기 S9000 단계는 지속적으로 반복되며 실시간으로 입력되는 환자의 얼굴 영상을 추적('페이스 트래킹'이라 함)하며 2D 가상 해부학 영역 데이터를 증강하여 AR 얼굴 영상을 출력할 수 있다.
- [0062] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀리눔 독신 시술방법 학습 프로그램의 실행결과를 보여주는 도면으로 스마트 기기(10) 상에 AR 얼굴 영상(700)이 디스플레이 되는 것을 보여주는 도면이다.
- [0063] 도 2를 참조하면 실시간으로 촬영되는 환자 얼굴(500)에 2D 가상 해부학 영역 데이터(600)가 깊이감 있게 증강되어 환자 피부 어디 위치에 어떠한 형태의 근육과 조직이 존재하는지 한눈에 확인할 수 있으므로 학습의 효과를 향상시킬 수 있고, 시술받는 환자에게 참조하여 설명시 시술 이해도를 매우 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0065] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

- [0067]
- | | |
|------------------|----------------------|
| 100:3D 가상 얼굴 데이터 | 200:2D 가상 얼굴 데이터 |
| 300:해부학 데이터 | 400:2D 가상 해부학 얼굴 데이터 |
| 500:환자의 얼굴영역 | 600:2D 가상 해부학 영역 데이터 |
| 700:AR 얼굴 영상 | |

도면

도면1



도면2

