



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0165119
(43) 공개일자 2024년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/10 (2012.01) G06F 30/13 (2020.01)
G06F 30/20 (2020.01) G06K 19/06 (2006.01)
G06Q 10/10 (2023.01) G06Q 50/08 (2012.01)
G06T 17/05 (2011.01) G06T 19/00 (2011.01)
G06T 19/20 (2011.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2015.01)
G06F 30/13 (2020.01)

(21) 출원번호 10-2023-0062450

(22) 출원일자 2023년05월15일

심사청구일자 2023년05월15일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)

주식회사 두잇

인천광역시 연수구 인천타워대로 323, 비동 503호(송도동, 송도센트로드)

(72) 발명자

강상혁

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

조재홍

인천광역시 남동구 인주대로763번길 44-1 (구월동, 서정빌라)

김성표

인천광역시 연수구 갯벌로 12 (송도동)

(74) 대리인

특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

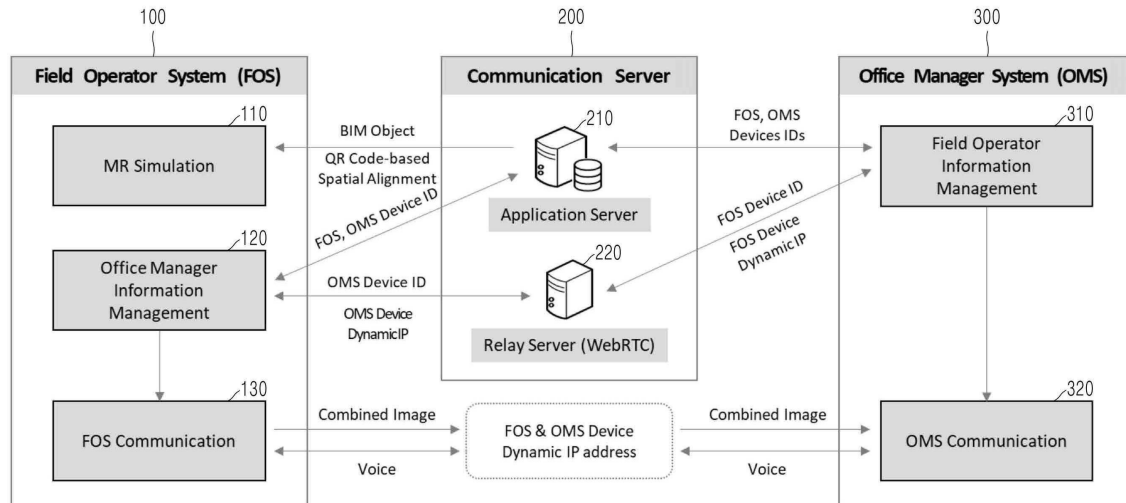
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 현장운용자시스템 및 원격 협업 방법

(57) 요약

본 발명은 혼합현실(MR: Mixed Reality) 환경에서 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)을 이용한 대화형 원격 협업 방법에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 30/20 (2020.01)
G06K 19/06037 (2013.01)
G06Q 10/103 (2013.01)
G06Q 50/08 (2013.01)
G06T 17/05 (2013.01)
G06T 19/006 (2013.01)
G06T 19/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711191349
과제번호	2021R1A2C2014488
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R1A2C2)
연구과제명	건설현장 모니터링을 위한 BIM 및 혼합현실 기반의 다자간 원격협업 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인천대학교 산학협력단
연구기간	2021.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

원격 협업을 지원하는 현장운용자시스템(FOS: Field Operator System)에 있어서,

혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 상기 현실 이미지와 매칭된 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩하는 시뮬레이션 모듈; 및

상기 현장운용자시스템과 원격의 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통해, 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 상기 사무관리자시스템으로 전송하는 운전자통신모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 현장운용자시스템은,

상기 사무관리자시스템과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 사무관리자정보관리모듈을 더 포함하며,

상기 사무관리자정보관리모듈은,

상기 현장운용자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 별도의 통신 서버로부터 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시뮬레이션 모듈은,

상기 현실 이미지 내 QR 코드의 인식을 통해서 상기 통신 서버의 데이터 베이스로부터 상기 현실 이미지와 매칭되는 상기 가상 이미지를 획득하며,

상기 현실 이미지 내 QR 코드와 상기 가상 이미지 내 QR 코드를 서로 일치시켜 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 공간적으로 정렬하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 시뮬레이션 모듈은,

상기 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 상기 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 상기 가상 객체가 이동하는 것을 지원하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 통신 서버는,

상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 수신되는 시스템 식별정보(ID)에 대한 응답으로 상대방의 시스템 식별정보(ID)를 상호 간에 전달하며,

상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 상대방의 시스템 식별정보(ID)가 수신되면, 수신된 시

스텝 식별정보(ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 각 시스템으로 회신하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 사무관리자시스템은,

상기 현장운용자시스템로부터 수신되는 상기 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저를 통한 실시간 모니터링을 지원하며,

상기 혼합현실캡처 이미지와 관련된 음성 정보 발생 시, 발생된 음성 정보를 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템 간의 직접 데이터 채널을 통해 송수신하는 것을 특징으로 하는 현장운용자시스템.

청구항 7

현장운용자시스템(FOS: Field Operator System)에서 수행되는 원격 협업 방법에 있어서,

혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 상기 현실 이미지와 매칭된 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩하는 이미지 처리 단계; 및

상기 현장운용자시스템과 원격의 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통해, 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 상기 사무관리자시스템으로 전송하는 통신단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 사무관리자시스템과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 사무관리자정보관리단계를 더 포함하며,

상기 사무관리자정보관리단계는,

상기 현장운용자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 별도의 통신 서버로부터 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 이미지 처리 단계는,

상기 현실 이미지 내 QR 코드의 인식을 통해서 상기 통신 서버의 데이터 베이스로부터 상기 현실 이미지와 매칭되는 상기 가상 이미지를 획득하며,

상기 현실 이미지 내 QR 코드와 상기 가상 이미지 내 QR 코드를 서로 일치시켜 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 공간적으로 정렬하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 이미지 처리 단계는,

상기 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 상기 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 상기 가상 객체가 이동하는 것을 지원하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 통신 서버는,

상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 수신되는 시스템 식별정보(ID)에 대한 응답으로 상대방의 시스템 식별정보(ID)를 상호 간에 전달하며,

상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 상대방의 시스템 식별정보(ID)가 수신되면, 수신된 시스템 식별정보(ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 각 시스템으로 회신하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 사무관리자시스템은,

상기 현장운용자시스템로부터 수신되는 상기 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저를 통한 실시간 모니터링을 지원하며,

상기 혼합현실캡처 이미지와 관련된 음성 정보 발생 시, 발생된 음성 정보를 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템 간의 직접 데이터 채널을 통해 송수신하는 것을 특징으로 하는 원격 협업 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 혼합현실(MR: Mixed Reality) 환경에서 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)을 이용한 대화형 원격 협업 방안에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 원격 협업은 실제 회의 없이 어디서나 팀으로 참여할 수 있는 기능으로서, 많은 분야에서 표준이 되고 있으며, COVID-19 대유행 이후 그 중요성은 더욱 커지고 있다.

[0003] 특히 원격 협업은, AEC(Architecture, Engineering, and Construction) 산업에서 모든 조직의 성장과 발전에 있어서 필수적이다.

[0004] AEC 산업은 주로 현장에서 팀 단위로 운영되기 때문에 원격 협업이 더욱 필요로 하는데, 이와 관련하여 설계, 건설 및 유지 관리 부서를 포함한 모든 단계에서 건설 프로젝트 참가자 간의 원격 협업을 지원할 수 있는 기술인 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)이 주목되고 있다.

[0005] 현대, 이러한 빌딩정보모델링은, 시설의 수명 주기 전반에 걸쳐 서로 다른 응용 프로그램과 사용자 간에 건물 요소 정보를 공유하여 협업을 지원할 수 있는 반면, AEC 산업에서는 각 부서의 참여자들이 공유되는 정보를 각자의 목적에 맞게 수정하여 사용해야 하므로, 참여자 간의 통신이 제한되고 데이터 호환성이 보장되지 않는다.

[0006] 또한, 빌딩정보모델링은 주로 2차원 도면을 사용하게 되므로, 정보 전달에 있어서 한계가 있으며, 이에 대해 제한적으로 모니터 상에서 3차원 모델을 제공하고 있지만 효율적인 정보 전달을 위해선 실제 규모로의 확장이 필요한 실정이다.

[0007] 이에, 본 발명에서는, 2 차원 미디어에 비해 효과적인 정보 전달이 가능한 혼합현실(MR: Mixed Reality) 기술을 빌딩정보모델링과 접목하여, 빌딩정보모델링이 가지는 위 한계점을 해결할 수 있는 새로운 방안을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 혼합현실(MR: Mixed

Reality) 환경에서 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)을 이용한 대화형 원격 협업 방안을 제안하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업을 지원하는 현장운용자시스템(FOS: Field Operator System)은, 혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 상기 현실 이미지와 매칭된 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩하는 시물레이션 모듈; 및 상기 현장운용자시스템과 원격의 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통해, 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 상기 사무관리자시스템으로 전송하는 운전자통신모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 구체적으로, 상기 현장운용자시스템은, 상기 사무관리자시스템과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 사무관리자정보관리모듈을 더 포함하며, 상기 사무관리자정보관리모듈은, 상기 현장운용자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 별도의 통신 서버로부터 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0011] 구체적으로, 상기 시물레이션 모듈은, 상기 현실 이미지 내 QR 코드의 인식을 통해서 상기 통신 서버의 데이터베이스로부터 상기 현실 이미지와 매칭되는 상기 가상 이미지를 획득하며, 상기 현실 이미지 내 QR 코드와 상기 가상 이미지 내 QR 코드를 서로 일치시켜 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 공간적으로 정렬할 수 있다.
- [0012] 구체적으로, 상기 시물레이션 모듈은, 상기 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 상기 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 상기 가상 객체가 이동하는 것을 지원할 수 있다.
- [0013] 구체적으로, 상기 통신 서버는, 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 수신되는 시스템 식별정보(ID)에 대한 응답으로 상대방의 시스템 식별정보(ID)를 상호 간에 전달하며, 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 상대방의 시스템 식별정보(ID)가 수신되면, 수신된 시스템 식별정보(ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 각 시스템으로 회신할 수 있다.
- [0014] 구체적으로, 상기 사무관리자시스템은, 상기 현장운용자시스템로부터 수신되는 상기 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저를 통한 실시간 모니터링을 지원하며, 상기 혼합현실캡처 이미지와 관련된 음성 정보 발생 시, 발생한 음성 정보를 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템 간의 직접 데이터 채널을 통해 송수신할 수 있다.
- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용자시스템(FOS: Field Operator System)에서 수행되는 원격 협업 방법에 있어서, 혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 상기 현실 이미지와 매칭된 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩하는 이미지 처리 단계; 및 상기 현장운용자시스템과 원격의 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통해, 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 상기 사무관리자시스템으로 전송하는 통신단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 구체적으로, 상기 방법은, 상기 사무관리자시스템과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 사무관리자정보관리단계를 더 포함하며, 상기 사무관리자정보관리단계는, 상기 현장운용자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 별도의 통신 서버로부터 상기 사무관리자시스템의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 상기 이미지 처리 단계는, 상기 현실 이미지 내 QR 코드의 인식을 통해서 상기 통신 서버의 데이터베이스로부터 상기 현실 이미지와 매칭되는 상기 가상 이미지를 획득하며, 상기 현실 이미지 내 QR 코드와 상기 가상 이미지 내 QR 코드를 서로 일치시켜 상기 현실 이미지와 상기 가상 이미지를 공간적으로 정렬할 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 상기 이미지 처리 단계는, 상기 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 상기 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 상기

가상 객체가 이동하는 것을 지원할 수 있다.

[0019] 구체적으로, 상기 통신 서버는, 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 수신되는 시스템 식별 정보(ID)에 대한 응답으로 상대방의 시스템 식별정보(ID)를 상호 간에 전달하며, 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템으로부터 상대방의 시스템 식별정보(ID)가 수신되면, 수신된 시스템 식별정보(ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 각 시스템으로 회신할 수 있다.

[0020] 구체적으로, 상기 사무관리자시스템은, 상기 현장운용자시스템로부터 수신되는 상기 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저를 통한 실시간 모니터링을 지원하며, 상기 혼합현실캡처 이미지와 관련된 음성 정보 발생 시, 발생된 음성 정보를 상기 현장운용자시스템과 상기 사무관리자시스템 간의 직접 데이터 채널을 통해 송수신할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 이에, 본 발명의 현장운용자시스템 및 원격 협업 방법에서는, MR(Mixed Reality)의 현장 이미지에 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling) 객체 이미지를 공간적으로 정렬한 형태인 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지의 실시간 공유와 음성 통신을 기반으로 대화형 원격 협업을 지원함으로써, 현장 운용자와 사무 관리자 간의 커뮤니케이션 효과 및 효율성을 크게 제고할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 환경을 설명하기 위한 예시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용시스템을 설명하기 위한 구성도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 중첩 방식을 설명하기 위한 예시도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 환경에 관한 세부 구성을 설명하기 위한 예시도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 객체 이동 방식을 설명하기 위한 예시도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동적접속정보(Dynamic IP) 획득 방식을 설명하기 위한 예시도.

도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 방식을 설명하기 위한 예시도.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 방법을 설명하기 위한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에서는, AEC(Architecture, Engineering, and Construction) 산업과 관련된 원격 협업 기술을 다룬다.

[0025] AEC 산업은 주로 현장에서 팀 단위로 운영되기 때문에 원격 협업이 더욱 필요로 한다.

[0026] 이와 관련하여 설계, 건설 및 유지 관리 부서를 포함한 모든 단계에서 건설 프로젝트 참가자 간의 원격 협업을 지원할 수 있는 기술인 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)이 주목되고 있다.

[0027] 현대, 이러한 빌딩정보모델링은, 시설의 수명 주기 전반에 걸쳐 서로 다른 응용 프로그램과 사용자 간에 건물 요소 정보를 공유하여 협업을 지원할 수 있는 반면, AEC 산업에서는 각 부서의 참여자들이 공유되는 정보를 각자의 목적에 맞게 수정하여 사용해야 하므로, 참여자 간의 통신이 제한되고 데이터 호환성이 보장되지 않는다.

[0028] 또한, 빌딩정보모델링은 주로 2차원 도면을 사용하게 되므로, 정보 전달에 있어서 한계가 있으며, 이에 대해 제한적으로 모니터 상에서 3차원 모델을 제공하고 있지만 효율적인 정보 전달을 위해선 실제 규모로의 확장이 필요한 실정이다.

[0029] 이에, 본 발명의 일 실시예에서는, 2 차원 미디어에 비해 효과적인 정보 전달이 가능한 혼합현실(MR: Mixed Reality) 기술을 빌딩정보모델링과 접목하여, 빌딩정보모델링이 가지는 위 한계점을 해결할 수 있는 새로운 방안을 제안하고자 한다.

[0030] 이와 관련하여, 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 환경을 예시적으로 보여주고 있다.

- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 환경에서는, 현장운용자시스템(FOS: Field Operator System, 100), 통신 서버(Communication Server), 및 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System, 300)을 포함하는 구성을 가질 수 있다.
- [0032] 현장운용자시스템(100)은 현장을 돌아다니며 현장을 점검하는 현장 운용자를 위한 시스템으로서, 혼합현실(MR: Mixed Reality)을 지원하는 형태로 예컨대, HMD(Head Mounted Display)와 모바일 애플리케이션을 통해서 구축될 수 있다.
- [0033] 통신 서버(200)는 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 사이의 커넥터 역할을 수행하는 시스템으로서, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간 동적접속정보(Dynamic IP) 기반의 통신을 지원하는 형태로 예컨대, 워크스테이션을 통해 구축될 수 있다.
- [0034] 사무관리자시스템(300)은 원격 사무실의 사무 관리자를 위한 시스템으로서, 현장운용자시스템(100)과의 통신을 지원하는 형태로 예컨대, 데스크 탑 또는 태블릿 PC를 통해서 구축될 수 있다.
- [0035] 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 환경에서는, 전술한 구성을 통해 현장 운용자와 사무 관리자 간의 커뮤니케이션 효과 및 효율성을 제고할 수 있는데, 이하에서는 이를 실현하기 위한 현장운용자시스템(100)의 구성에 대해 보다 구체적인 설명을 이어 가기로 한다.
- [0036] 이와 관련하여, 도 2에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용자시스템(100)의 구성을 보여주고 있다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용자시스템(100)은 시뮬레이션 모듈(MR Simulation, 110), 사무관리자정보관리모듈(Office Manager Information Management, 120), 및 운용자통신모듈(FOS Communication, 130)를 포함하는 구성을 가질 수 있다.
- [0038] 이상의 시뮬레이션 모듈(110), 사무관리자정보관리모듈(120), 및 운용자통신모듈(130)을 포함하는 현장운용자시스템(100)의 전체 구성 내지는 적어도 일부 구성은 하드웨어 모듈 형태 또는 소프트웨어 모듈 형태로 구현되거나, 하드웨어 모듈과 소프트웨어 모듈이 조합된 형태로 구현될 수 있다.
- [0039] 여기서, 소프트웨어 모듈이란, 예컨대, 현장운용자시스템(100) 내에서 연산을 제어하는 프로세서에 의해 실행되는 명령어로 이해될 수 있으며, 이러한 명령어는 현장운용자시스템(100) 내 메모리에 탑재된 형태를 가질 수 있을 것이다.
- [0040] 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용자시스템(100)은 전술한 구성을 통해서 현장 운용자와 사무 관리자 간의 커뮤니케이션 효과 및 효율성을 제고할 수 있는데, 이하에서는 이를 실현하기 위한 현장운용자시스템(100)의 내부 구성에 대해 보다 구체적인 설명을 이어 가기로 한다.
- [0041] 시뮬레이션 모듈(110)은 현실 이미지와 가상 이미지를 중첩하는 기능을 담당한다.
- [0042] 보다 구체적으로, 시뮬레이션 모듈(110)은 혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 빌딩정보모델(BIM: Building Information Model)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩하게 된다.
- [0043] 이때, 시뮬레이션 모듈(110)은 예컨대, 도 3에서와 같이 현실 이미지(a) 내 QR 코드의 인식을 통해서 통신 서버(200)의 데이터 베이스로부터 현실 이미지와 매칭되는 가상 이미지(b)를 획득하며, 현실 이미지(a) 내 QR 코드와 가상 이미지(b) 내 QR 코드를 서로 일치시키는 방식으로 현실 이미지(a)와 가상 이미지(b)를 공간적으로 정렬할 수 있다.
- [0044] 이처럼, 본 발명의 일 실시예에서는, 현실 이미지와 중첩되는 가상 이미지를 통신 서버(200)에서 별도 관리하게 되는데, 이를 위해 통신 서버(200)는 예컨대, 도 4에서와 같이, QR 코드를 식별로 적용하여 현실 이미지와 매칭되는 가상 이미지(BIM Object)를 데이터 베이스 형태로 관리하는 어플리케이션 서버(Application Server, 210)의 구성을 포함할 수 있다.
- [0045] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는, 사용자가 손가락으로 가리키는 큐를 기반으로 가상 이미지 내 가상 객체에 대한 이동을 지원할 수 있다.
- [0046] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 예컨대 도 5에서와 같이, 엄지손가락 끝과 집게손가락 끝을 추적하여 '잡기' 제스처를 식별하며(a), 이러한 잡기 상태에서 가상 객체를 원하는 위치로 이동시킬 수 있으며(b), 나아가 사용자가 엄지와 검지를 떼라는 제스처를 취하면 움켜쥔 가상 객체가 풀리고 그 위치가 지정될 수 있다(c).
- [0047] 그러나, 이러한 가상 객체의 이동 지원과 관련하여, 혼합현실 환경에서는, 3 차원 공간에서의 미세 조정이 사실

상 어려워 가상 객체를 정확한 위치로 이동시키는 것에 어려움이 있다.

- [0048] 이에, 본 발명의 일 실시예에서는 가상 객체의 이동 시 가상 객체에 대해서 정의되는 속성을 활용하는 방식을 채택한다.
- [0049] 여기서, 가상 객체의 속성이란, 예컨대, 가상 객체의 공간 상의 위치, 역할, 사용법 등 가상 객체를 유형을 구분할 수 있는 다양한 정보의 형태로 정의될 수 있다.
- [0050] 이와 관련하여, 시뮬레이션 모듈(110)은, 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 가상 객체가 이동하는 것을 지원한다.
- [0051] 예를 들어, 이동이 필요한 가상 객체가 벽면에 위치한 창문인 경우, 가상 이미지 내 벽면을 가상 객체와 동일한 속성(벽 속성)의 객체 영역으로 식별하며, 식별된 객체 영역인 벽면의 표면을 따라서 가상 객체인 창문이 이동하는 것을 지원할 수 있는 것이다.
- [0052] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 가상 객체의 이동이 필요한 경우, 가상 객체가 이동할 수 있는 가이드 라인을 객체의 속성 별로 구분하여 제공함으로써, 가상 객체 이동의 편의성과 정확도를 제고할 수 있는 것이다.
- [0053] 사무관리자정보관리모듈(120)은 사무관리자시스템(300)에 관한 정보를 획득하는 기능을 담당한다.
- [0054] 보다 구체적으로, 사무관리자정보관리모듈(120)은, 사무관리자시스템(300)과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하게 된다.
- [0055] 이때, 사무관리자정보관리모듈(120)은, 현장운용자시스템(100)의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 통신 서버(200)로부터 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0056] 이와 관련하여, 통신 서버(200)는 앞서 예시한, 도 4에서와 같이, 어플리케이션 서버(210)의 구성을 통해 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)으로부터 수신되는 시스템 식별정보(FOS, OMS device ID)를 관리하고, 이를 시스템 상호 간에 전달할 수 있다.
- [0057] 특히, 통신 서버(200)는 어플리케이션 서버(210) 이외에 WebRTC 기반의 릴레이 서버(Relay Server, 220)의 구성을 더 포함하며, 이를 통해 현장운용자시스템(100)과 상기 사무관리자시스템(300) 각각의 시스템 식별정보(FOS, OMS device ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 실시간 추적하여 업데이트할 수 있다.
- [0058] 이처럼, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 실시간 업데이트하여 관리하는 것은, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)의 접속정보(IP)가 수시로 변동될 수 있는 AEC 환경(예: WI-FI 환경)에서, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간 직접 데이터 전송을 유지시키기 위함이다.
- [0059] 한편, 이와 관련하여, 사무관리자시스템(300)은 현장운용자정보관리모듈(Field Operator Information Management, 310)의 구성을 더 포함할 수 있으며, 이를 통해 현장운용자시스템(100)과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 통신 서버(200)로 획득할 수 있다.
- [0060] 이를 토대로 살펴보면, 사무관리자정보관리모듈(120)은 예컨대 도 6에서와 같이 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID) 전송에 대한 응답으로 어플리케이션 서버(210)로부터 사무관리자시스템(300)의 시스템 식별정보(OMS device ID)를 수신하게 되며, 나아가 이처럼 수신된 사무관리자시스템(300)의 시스템 식별정보(OMS device ID)를 전송하여 이를 수신한 릴레이 서버(220)로부터 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(OMS device dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0061] 마찬가지로, 현장운용자정보관리모듈(310) 입장에서 살펴보면, 현장운용자정보관리모듈(310)은 앞서 예시한 도 6에서와 같이 사무관리자시스템(100)의 시스템 식별정보(OMS device ID)에 대한 응답으로 어플리케이션 서버(210)로부터 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID)를 수신하게 되며, 나아가 이처럼 수신된 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID)를 전송하여 이를 수신한 릴레이 서버(220)로부터 현장운용자시스템(100)의 동적접속정보(FOS device dynamic IP)를 획득할 수 있는 것이다.
- [0062] 운용자통신모듈(130)은 원격의 사무관리자시스템(300)과의 통신 기능을 담당한다.
- [0063] 보다 구체적으로, 운용자통신모듈(130)은, 현실 이미지와 가상 이미지에 대한 중첩이 완료되면, 중첩된 이미지

를 사무관리자시스템(300)으로 전송하게 된다.

- [0064] 이때, 운용자통신모듈(130)은, 예컨대, 도 7에서와 같이 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)가 공간적으로 정렬되면, 이를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 생성하며, 이처럼 생성된 혼합현실캡처 이미지를 동적접속정보(Device Dynamic IP) 기반의 직접 데이터 전송 채널을 통해 사무관리자시스템(300)으로 실시간 전송할 수 있다.
- [0065] 특히, 이처럼 혼합현실캡처 이미지가 전송되는 직접 데이터 전송 채널을 통해서, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간 음성정보(Voice)의 송수신을 지원할 수 있다.
- [0066] 이를 위해, 사무관리자시스템(300)은 앞서 예시한, 도 4에서와 같이, 관리자통신모듈(OMS Communication, 320)의 구성을 더 포함하며, 이를 통해 직접 데이터 전송 채널을 통해 현장운용자시스템(100)으로부터 전송되는 혼합현실캡처 이미지(Combined image)를 실시간으로 수신할 수 있다.
- [0067] 이를 토대로 살펴보면, 운용자통신모듈(130)은 예컨대, 도 8에서와 같이, 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)를 결합한 혼합현실캡처 이미지를 동적접속정보(Device Dynamic IP) 기반의 직접 데이터 전송 채널을 통해 관리자통신모듈(220)로 전송하며, 이를 수신한 관리자통신모듈(220)은 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저(FOS Device Dynamic IP)를 통한 실시간 모니터링을 지원할 수 있다.
- [0068] 또한, 운용자통신모듈(130)과 관리자통신모듈(220)은 혼합현실캡처 이미지가 실시간 전송되는 직접 데이터 전송 채널을 통한 음성 정보(Voice)의 송수신을 가능하게 함으로써, 현장 운용자와 사무 관리자 간 혼합현실캡처 이미지를 실시간 공유하는 환경에서 음성 통신 기반의 원격 협업을 지원할 수 있다.
- [0069] 이렇듯, 본 발명의 일 실시예에서는, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통한 혼합현실캡처 이미지와 음성 정보의 전송을 지원함으로써, 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)가 중첩된 형태인 현장 운용자의 시야를 원격의 사무 관리자가 실시간으로 공유할 수 있으며, 현장 운용자는, 사무 관리자의 음성 명령에 따라 손가락이 가리키는 큐로 가상 객체를 이동하는 등의 원격 협업을 수행할 수 있다.
- [0070] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 현장운용자시스템(100)의 구성에 따르면, MR(Mixed Reality)의 현장 이미지에 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling) 객체 이미지를 공간적으로 정렬한 형태인 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지의 실시간 공유와 음성 통신을 기반으로 대화형 원격 협업을 지원함으로써, 현장 운용자와 사무 관리자 간의 커뮤니케이션 효과 및 효율성을 크게 제고할 수 있음을 알 수 있다.
- [0071] 이하에서는, 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 방법을 설명하기로 한다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 방법의 주체는 앞서 도 2를 참조하여 설명한 현장운용자시스템(100)이 되므로, 이하에서는 해당 참조번호를 언급하여 설명을 이어 가기로 한다.
- [0073] 먼저, 시뮬레이션 모듈(110)은 혼합현실(MR: Mixed Reality)에서 촬영되는 현실 이미지에 대해서, 빌딩정보모델(BIM: Building Information Model)의 객체 이미지인 가상 이미지를 중첩한다(S110).
- [0074] 이때, 시뮬레이션 모듈(110)은 앞서 예시한, 도 3에서와 같이 현실 이미지(a) 내 QR 코드의 인식을 통해서 통신 서버(200)의 데이터 베이스로부터 현실 이미지와 매칭되는 가상 이미지(b)를 획득하며, 현실 이미지(a) 내 QR 코드와 가상 이미지(b) 내 QR 코드를 서로 일치시키는 방식으로 현실 이미지(a)와 가상 이미지(b)를 공간적으로 정렬할 수 있다.
- [0075] 이처럼, 본 발명의 일 실시예에서는, 현실 이미지와 중첩되는 가상 이미지를 통신 서버(200)에서 별도 관리하게 되는데, 이를 위해 통신 서버(200)는 앞서 예시한, 도 4에서와 같이, QR 코드를 식별로 적용하여 현실 이미지와 매칭되는 가상 이미지(BIM Object)를 데이터 베이스 형태로 관리하는 어플리케이션 서버(Application Server, 210)의 구성을 포함할 수 있다.
- [0076] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는, 사용자가 손가락으로 가리키는 큐를 기반으로 가상 이미지 내 가상 객체에 대한 이동을 지원할 수 있다.
- [0077] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 앞서 예시한 도 5에서와 같이, 엄지손가락 끝과 집게손가락 끝을 추적하여 '잡기' 제스처를 식별하며(a), 이러한 잡기 상태에서 가상 객체를 원하는 위치로 이동시킬 수 있으며(b), 나아가 사용자가 엄지와 검지를 떼라는 제스처를 취하면 움켜쥔 가상 객체가 풀리고 그 위치가 지정될 수 있다(c).

- [0078] 그러나, 이러한 가상 객체의 이동 지원과 관련하여, 혼합현실 환경에서는, 3 차원 공간에서의 미세 조정이 사실 상 어려워 가상 객체를 정확한 위치로 이동시키는 것에 어려움이 있다.
- [0079] 이에, 본 발명의 일 실시예에서는 가상 객체의 이동 시 가상 객체에 대해서 정의되는 속성을 활용하는 방식을 채택한다.
- [0080] 여기서, 가상 객체의 속성이란, 예컨대, 가상 객체의 공간 상의 위치, 역할, 사용법 등 가상 객체를 유형을 구분할 수 있는 다양한 정보의 형태로 정의될 수 있다.
- [0081] 이와 관련하여, 시물레이션 모듈(110)은, 가상 이미지 내 가상 객체의 이동이 요구되는 경우, 가상 객체의 속성과 동일한 속성의 특정 객체 영역을 식별하며, 식별된 객체 영역에 한해서 영역의 표면을 따라서 가상 객체가 이동하는 것을 지원한다(S120-S140).
- [0082] 예를 들어, 이동이 필요한 가상 객체가 벽면에 위치한 창문인 경우, 가상 이미지 내 벽면을 가상 객체와 동일한 속성(벽 속성)의 객체 영역으로 식별하며, 식별된 객체 영역인 벽면의 표면을 따라서 가상 객체인 창문이 이동하는 것을 지원할 수 있는 것이다.
- [0083] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 가상 객체의 이동이 필요한 경우, 가상 객체가 이동할 수 있는 가이드 라인을 객체의 속성 별로 구분하여 제공함으로써, 가상 객체 이동의 편의성과 정확도를 제고할 수 있는 것이다.
- [0084] 나아가, 사무관리자정보관리모듈(120)은, 사무관리자시스템(300)과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득한다(S150).
- [0085] 이때, 사무관리자정보관리모듈(120)은, 현장운용자시스템(100)의 동적접속정보(Dynamic IP)와 상기 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 각각의 시스템 식별정보(ID)와 매칭시켜 관리하는 통신 서버(200)로부터 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0086] 이와 관련하여, 통신 서버(200)는 앞서 예시한, 도 4에서와 같이, 어플리케이션 서버(210)의 구성을 통해 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)으로부터 수신되는 시스템 식별정보(FOS, OMS device ID)를 관리하고, 이를 시스템 상호 간에 전달할 수 있다.
- [0087] 특히, 통신 서버(200)는 어플리케이션 서버(210) 이외에 WebRTC 기반의 릴레이 서버(Relay Server, 220)의 구성을 더 포함하며, 이를 통해 현장운용자시스템(100)과 상기 사무관리자시스템(300) 각각의 시스템 식별정보(FOS, OMS device ID)와 매칭된 시스템 동적접속정보(Dynamic IP)를 실시간 추적하여 업데이트할 수 있다.
- [0088] 이처럼, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 실시간 업데이트하여 관리하는 것은, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300)의 접속정보(IP)가 수시로 변동될 수 있는 AEC 환경(예: WI-FI 환경)에서, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간 직접 데이터 전송을 유지시키기 위함이다.
- [0089] 한편, 이와 관련하여, 사무관리자시스템(300)은 현장운용자정보관리모듈(Field Operator Information Management, 310)의 구성을 더 포함할 수 있으며, 이를 통해 현장운용자시스템(100)과의 직접 데이터 전송 채널의 형성을 위한 시스템(300)의 동적접속정보(Dynamic IP)를 통신 서버(200)로 획득할 수 있다.
- [0090] 이를 토대로 살펴보면, 사무관리자정보관리모듈(120)은 앞서 예시한 도 6에서와 같이 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID) 전송에 대한 응답으로 어플리케이션 서버(210)로부터 사무관리자시스템(300)의 시스템 식별정보(OMS device ID)를 수신하게 되며, 나아가 이처럼 수신된 사무관리자시스템(300)의 시스템 식별정보(OMS device ID)를 전송하여 이를 수신한 릴레이 서버(220)로부터 사무관리자시스템(300)의 동적접속정보(OMS device dynamic IP)를 획득할 수 있다.
- [0091] 마찬가지로, 현장운용자정보관리모듈(310) 입장에서 살펴보면, 현장운용자정보관리모듈(310)은 앞서 예시한 도 6에서와 같이 사무관리자시스템(100)의 시스템 식별정보(OMS device ID)에 대한 응답으로 어플리케이션 서버(210)로부터 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID)를 수신하게 되며, 나아가 이처럼 수신된 현장운용자시스템(100)의 시스템 식별정보(FOS device ID)를 전송하여 이를 수신한 릴레이 서버(220)로부터 현장운용자시스템(100)의 동적접속정보(FOS device dynamic IP)를 획득할 수 있는 것이다.
- [0092] 이후, 운용자통신모듈(130)은, 현실 이미지와 가상 이미지에 대한 중첩이 완료되면, 중첩된 이미지를 사무관리자시스템(300)으로 전송한다(S160-S170).

- [0093] 이때, 운용자통신모듈(130)은, 앞서 예시한 도 7에서와 같이 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)가 공간적으로 정렬되면, 이를 결합한 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지를 생성하며, 이처럼 생성된 혼합현실캡처 이미지를 동적접속정보(Device Dynamic IP) 기반의 직접 데이터 전송 채널을 통해 사무관리자시스템(300)으로 실시간 전송할 수 있다.
- [0094] 특히, 이처럼 혼합현실캡처 이미지가 전송되는 직접 데이터 전송 채널을 통해서, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간 음성정보(Voice)의 송수신을 지원할 수 있다.
- [0095] 이를 위해, 사무관리자시스템(300)은 앞서 예시한, 도 4에서와 같이, 관리자통신모듈(OMS Communication, 320)의 구성을 더 포함하며, 이를 통해 직접 데이터 전송 채널을 통해 현장운용자시스템(100)으로부터 전송되는 혼합현실캡처 이미지(Combined image)를 실시간으로 수신할 수 있다.
- [0096] 이를 토대로 살펴보면, 운용자통신모듈(130)은 앞서 예시한, 도 8에서와 같이, 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)를 결합한 혼합현실캡처 이미지를 동적접속정보(Device Dynamic IP) 기반의 직접 데이터 전송 채널을 통해 관리자통신모듈(220)로 전송하며, 이를 수신한 관리자통신모듈(220)은 혼합현실캡처 이미지에 대해서 웹 브라우저(FOS Device Dynamic IP)를 통한 실시간 모니터링을 지원할 수 있다.
- [0097] 또한, 운용자통신모듈(130)과 관리자통신모듈(220)은 혼합현실캡처 이미지가 실시간 전송되는 직접 데이터 전송 채널을 통한 음성 정보(Voice)의 송수신을 가능하게 함으로써, 현장 운용자와 사무 관리자 간 혼합현실캡처 이미지를 실시간 공유하는 환경에서 음성 통신 기반의 원격 협업을 지원할 수 있다.
- [0098] 이렇듯, 본 발명의 일 실시예에서는, 현장운용자시스템(100)과 사무관리자시스템(300) 간에 형성되는 직접 데이터 전송 채널을 통한 혼합현실캡처 이미지와 음성 정보의 전송을 지원함으로써, 현실 이미지(Real world image)와 가상 이미지(Virtual BIM Object image)가 중첩된 형태인 현장 운용자의 시야를 원격의 사무 관리자가 실시간으로 공유할 수 있으며, 현장 운용자는, 사무 관리자의 음성 명령에 따라 손가락이 가리키는 큐로 가상 객체를 이동하는 등의 원격 협업을 수행할 수 있다.
- [0099] 참고로, 본 발명의 일 실시예에서는, 현실 이미지와 가상 이미지의 중첩과 관련된 단계인 'S110 내지 S140' 이후에, 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 단계인 'S150'이 이어지는 실시예를 한정하여 설명하였지만, 이에 제한되는 것이 아닌, 이와는 반대로 동적접속정보(Dynamic IP)를 획득하는 단계가 선행될 수 있음은 물론이다.
- [0100] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 협업 방법에 따르면, MR(Mixed Reality)의 현장 이미지에 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling) 객체 이미지를 공간적으로 정렬한 형태인 혼합현실캡처(MRC: Mixed Reality Capture) 이미지의 실시간 공유와 음성 통신을 기반으로 대화형 원격 협업을 지원함으로써, 현장 운용자와 사무 관리자 간의 커뮤니케이션 효과 및 효율성을 크게 제고할 수 있음을 알 수 있다.
- [0101] 한편, 본 명세서에서 설명하는 기능적인 동작과 주체의 구현물들은 디지털 전자 회로로 구현되거나, 본 명세서에서 개시하는 구조 및 그 구조적인 등가물들을 포함하는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어 혹은 하드웨어로 구현되거나, 이들 중 하나 이상의 결합으로 구현 가능하다. 본 명세서에서 설명하는 주체의 구현물들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품, 다시 말해 처리 시스템의 동작을 처리하기 위하여 혹은 이것에 의한 실행을 위하여 유형의 프로그램 저장매체 상에 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령에 관한 하나 이상의 모듈로서 구현될 수 있다.
- [0102] 컴퓨터로 판독 가능한 매체는 기계로 판독 가능한 저장 장치, 기계로 판독 가능한 저장 기판, 메모리 장치, 혹은 이들 중 하나 이상의 조합일 수 있다.
- [0103] 본 명세서에서 "시스템"이나 "장치"라 함은 예컨대 프로그래머블 프로세서, 컴퓨터 혹은 다중 프로세서나 컴퓨터를 포함하여 데이터를 처리하기 위한 모든 기구, 장치 및 기계를 포괄한다. 처리 시스템은, 하드웨어에 부가하여, 예컨대 프로세서 펌웨어를 구성하는 코드, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영 체제 혹은 이들 중 하나 이상의 조합 등 요청 시 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 형성하는 코드를 포함할 수 있다.
- [0104] 컴퓨터 프로그램(프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 스크립트 혹은 코드로도 알려져 있음)은 컴파일되거나 해석된 언어나 선험적 혹은 절차적 언어를 포함하는 프로그래밍 언어의 어떠한 형태로도 작성될 수 있으며, 독립형 프로그램이나 모듈, 컴포넌트, 서브루틴 혹은 컴퓨터 환경에서 사용하기에 적합한 다른 유닛을 포함하여 어떠한 형태로도 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 파일 시스템의 파일에 반드시 대응하는 것은 아니다. 프로그램은 요청된 프로그램에 제공되는 단일 파일 내에, 혹은 다중의 상호 작용하는 파일(예컨대, 하나 이상의 모듈, 하위 프로그램 혹은 코드의 일부를 저장하는 파일) 내에, 혹은 다른 프로그램이나 데이터를 보유하는 파일의 일부(예컨대, 마크업 언어 문서 내에 저장되는 하나 이상의 스크립트) 내에 저장될 수 있다. 컴퓨

터 프로그램은 하나의 사이트에 위치하거나 복수의 사이트에 걸쳐서 분산되어 통신 네트워크에 의해 상호 접속된 다중 컴퓨터나 하나의 컴퓨터 상에서 실행되도록 전개될 수 있다.

[0105] 한편, 컴퓨터 프로그램 명령어와 데이터를 저장하기에 적합한 컴퓨터로 판독 가능한 매체는, 예컨대 EPROM, EEPROM 및 플래시메모리 장치와 같은 반도체 메모리 장치, 예컨대 내부 하드디스크나 외장형 디스크와 같은 자기 디스크, 자기광학 디스크 및 CD-ROM과 DVD-ROM 디스크를 포함하여 모든 형태의 비휘발성 메모리, 매체 및 메모리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서와 메모리는 특수 목적의 논리 회로에 의해 보충되거나, 그것에 통합될 수 있다.

[0106] 본 명세서에서 설명한 주제의 구현물은 예컨대 데이터 서버와 같은 백엔드 컴포넌트를 포함하거나, 예컨대 애플리케이션 서버와 같은 미들웨어 컴포넌트를 포함하거나, 예컨대 사용자가 본 명세서에서 설명한 주제의 구현물과 상호 작용할 수 있는 웹 브라우저나 그래픽 유저 인터페이스를 갖는 클라이언트 컴퓨터와 같은 프론트엔드 컴포넌트 혹은 그러한 백엔드, 미들웨어 혹은 프론트엔드 컴포넌트의 하나 이상의 모든 조합을 포함하는 연산 시스템에서 구현될 수도 있다. 시스템의 컴포넌트는 예컨대 통신 네트워크와 같은 디지털 데이터 통신의 어떠한 형태나 매체에 의해서도 상호 접속 가능하다.

[0107] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 마찬가지로, 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0108] 또한, 본 명세서에서는 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 시스템 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 시스템들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0109] 이와 같이, 본 명세서는 그 제시된 구체적인 용어에 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 따라서, 상술한 예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 본 예들에 대한 개조, 변경 및 변형을 가할 수 있다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

[0110] 본 발명에 따른 현장운용자시스템 및 원격 협업 방법에 따르면, 혼합현실(MR: Mixed Reality) 환경에서 빌딩정보모델링(BIM: Building Information Modeling)을 이용한 대화형 원격 협업 방안을 제안하고 있다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

부호의 설명

- [0111] 100: 현장운용자시스템(FOS: Field Operator System)
110: 시뮬레이션 모듈(MR Simulation)
120: 사무관리자정보관리모듈(Office Manager Information Management)
130: 운용자통신모듈(FOS Communication)
200: 통신 서버(Communication Server)
210: 어플리케이션 서버(Application Server)

220: 릴레이 서버(Relay Server)

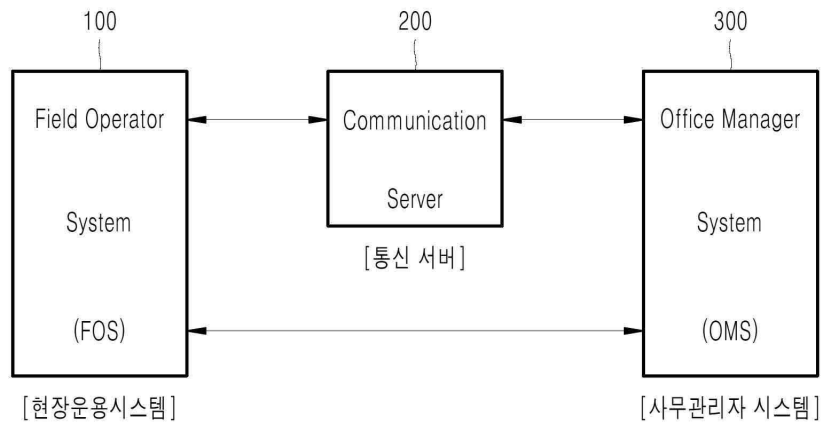
300: 사무관리자시스템(OMS: Office Manager System)

310: 현장운용자정보관리모듈(Field Operator Information Management)

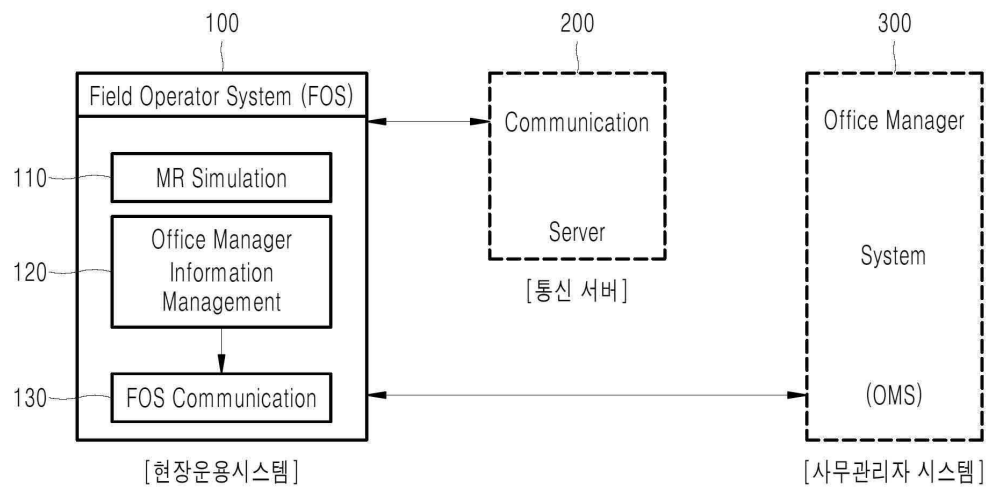
320: 관리자통신모듈(OMS Communication)

도면

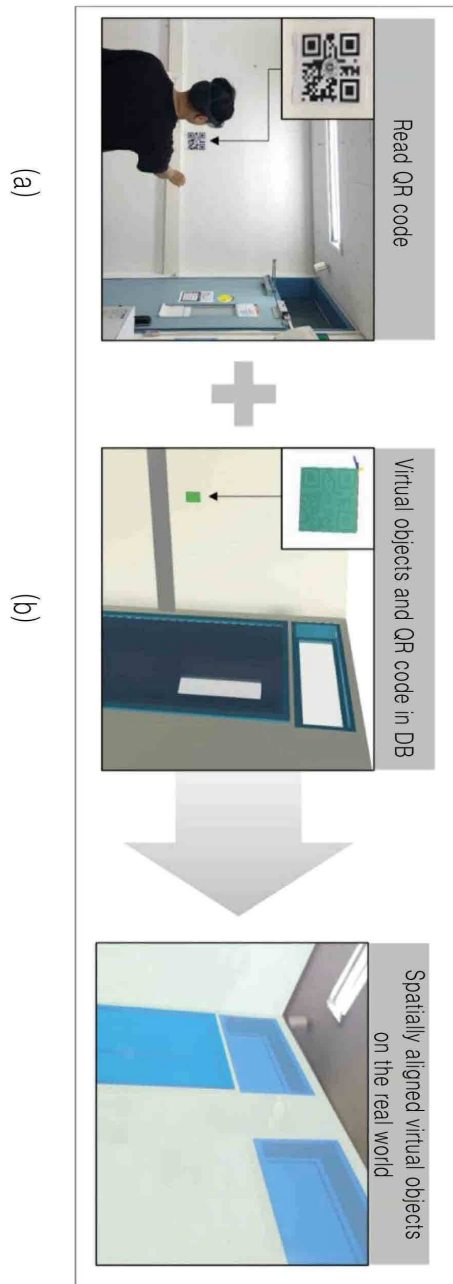
도면1



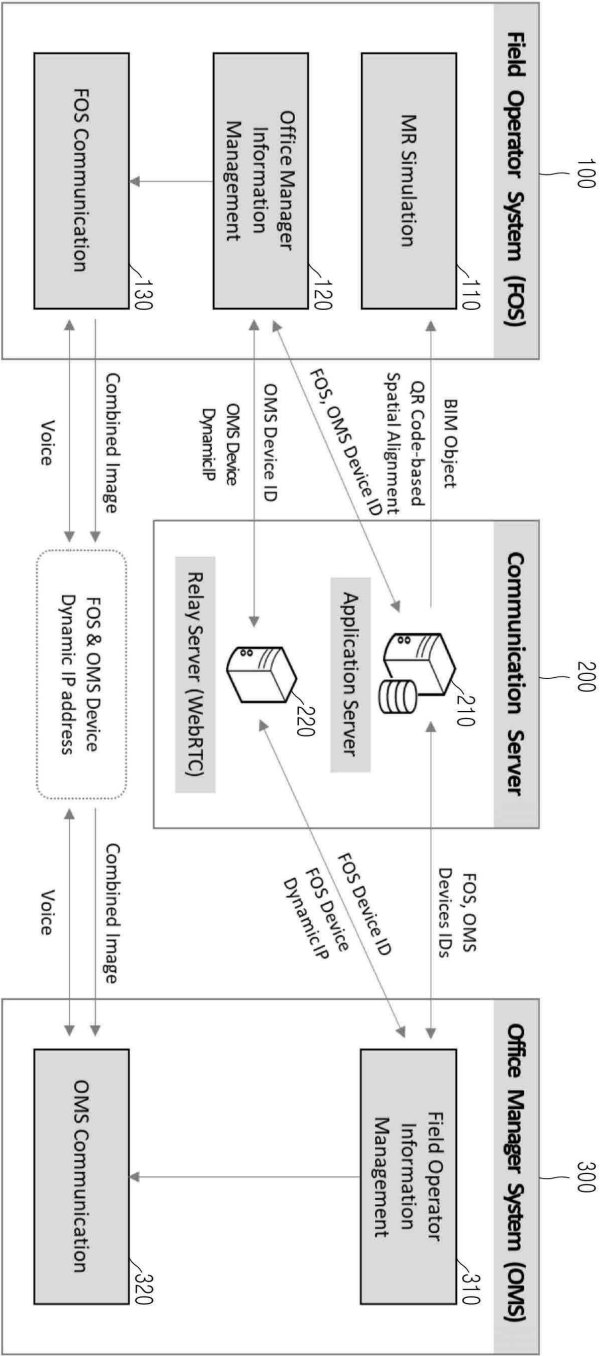
도면2



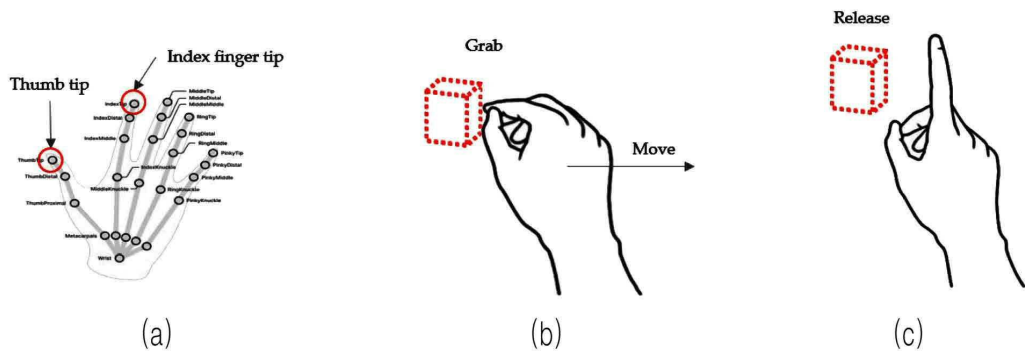
도면3



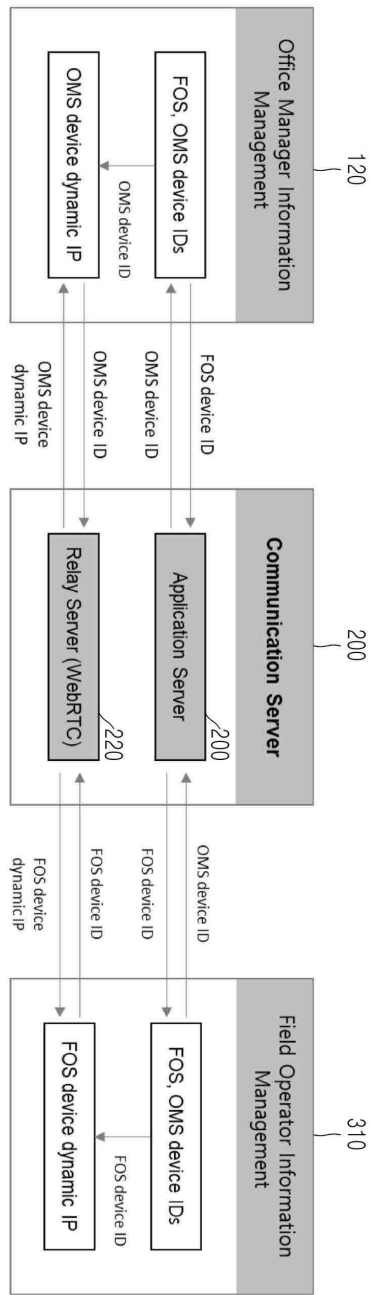
도면4



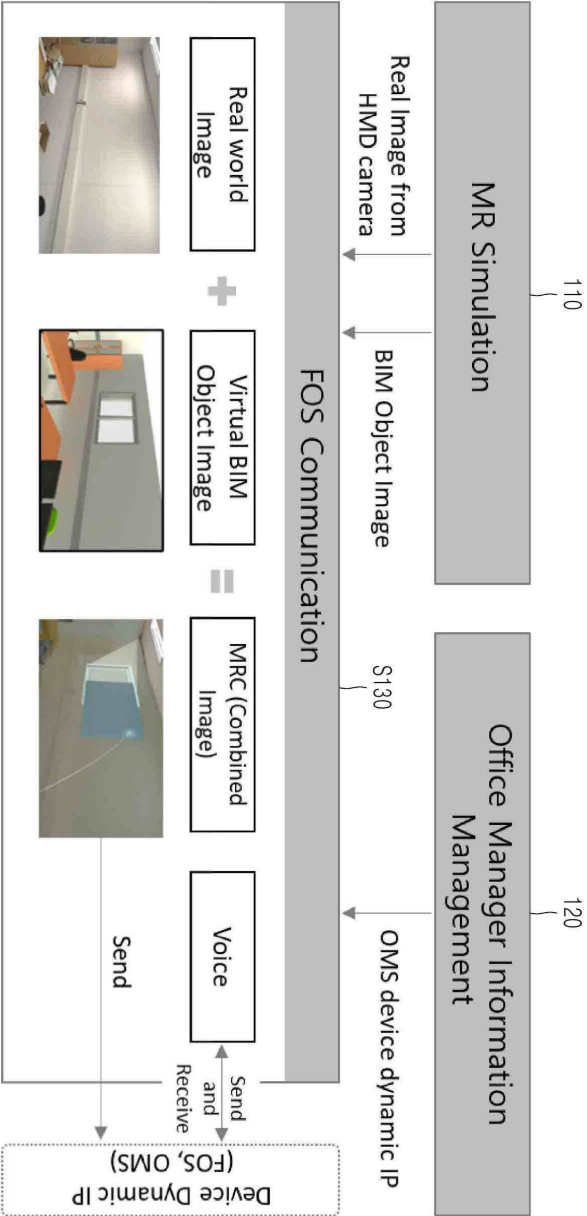
도면5



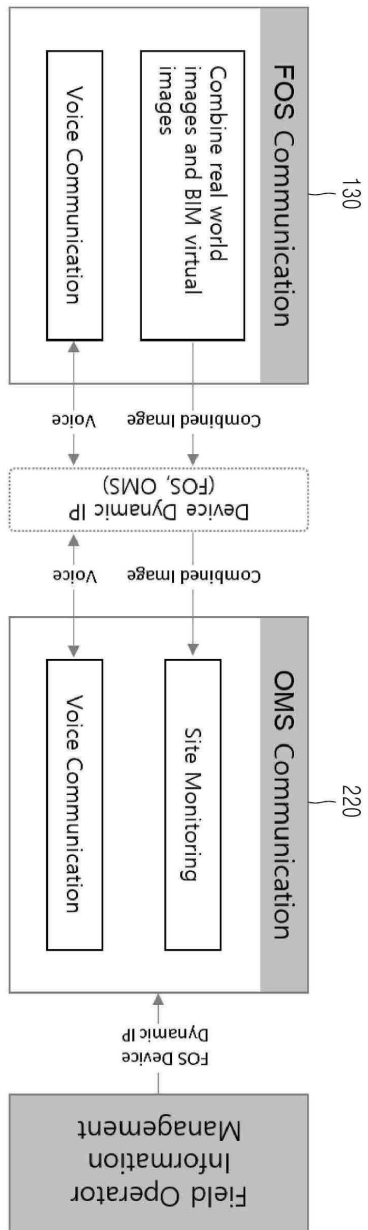
도면6



도면7



도면8



도면9

