



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0019168
(43) 공개일자 2021년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 7/06 (2006.01) G08B 17/00 (2014.01)
G08B 21/02 (2006.01) G08B 25/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 7/06 (2021.01)
G08B 17/00 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0097965
(22) 출원일자 2019년08월12일
심사청구일자 2019년08월12일

(71) 출원인
남서울대학교 산학협력단
충청남도 천안시 서북구 성환읍 대학로 91, 남서울대학교내
(72) 발명자
송은지
경기도 평택시 현신3길 76, 213동 1604호(용이동, 평택 용이2차 푸르지오)
이석희
충청북도 청주시 청원구 오창읍 오창중앙로 65, 611동 903호(우림필유2차아파트)
(74) 대리인
특허법인이룸리온

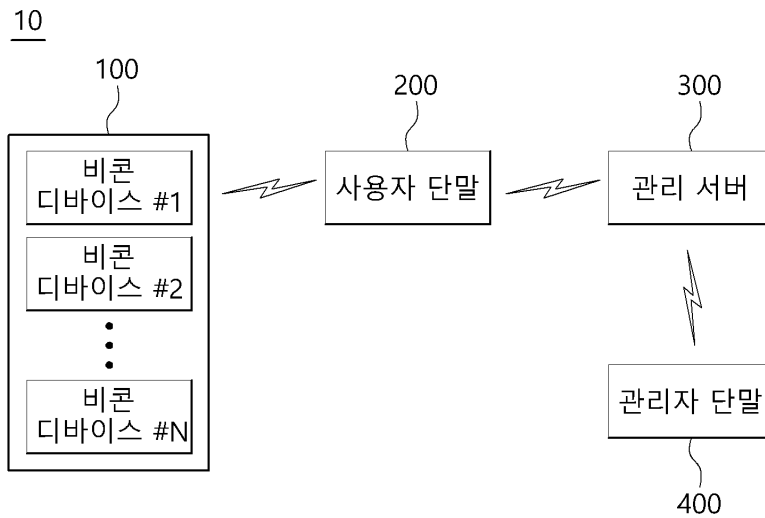
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 그 방법

(57) 요약

증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템은 시설 내의 다수의 위치에 설치된 비콘 디바이스 그룹, 비콘 디바이스 그룹이 설치된 시설 내의 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 제공하는 관리 서버, 및 비콘 디바이스 그룹으로부터 각각의 ID를 수신하고 각 비콘 디바이스의 수신세기를 기초로 위치를 산출하며 화재 발생시 관리 서버로 비상구 안내를 요청하고 3D 모델링 정보를 수신하여 증강현실로 비상구를 안내하는 사용자 단말을 포함한다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
G08B 21/0202 (2013.01)
G08B 25/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	171107575
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	대학ICT연구센터지원사업
연구과제명	MR-IoT융합기반의 재난대응 인공지능 응용기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	아주대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

시설 내의 다수의 위치에 설치된 비콘 디바이스 그룹;

상기 비콘 디바이스 그룹이 설치된 시설 내의 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 제공하는 관리 서버; 및

상기 비콘 디바이스 그룹으로부터 각각의 ID를 수신하고 각 비콘 디바이스의 수신세기를 기초로 위치를 산출하며, 화재 발생시 상기 관리 서버로 비상구 안내를 요청하고, 상기 3D 모델링 정보를 수신하여 증강현실로 비상구를 안내하는 사용자 단말을 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비콘 디바이스 그룹은 상기 시설 내의 비상구 경로 상에 배치되는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 사용자 단말은 화재시 전방을 촬영하고, 상기 촬영된 영상에 상기 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 매핑하여 디스플레이하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사용자 단말은 기울어짐 정도에 따라 상기 3D 모델링 정보를 상기 촬영된 영상에 매핑하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 3D 모델링 정보는 비상구 위치, 비상구 표식 및 비상구로의 경로를 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 관리 서버로부터 구조 요청한 사용자 단말의 위치별 구조 요청 현황을 수신하여 디스플레이하는 관리자 단말을 더 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 사용자 단말은 상기 관리 서버로 구조 요청을 전송하고,

상기 관리 서버는 사용자별 위치를 확인하여 해당 구역의 맵과 함께 위치별 구조 요청 현황을 관리자 단말로 전송하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템.

청구항 8

사용자 단말이 시설 내의 다수의 위치에 설치된 비콘 디바이스 그룹으로부터 ID를 수신하고, 각 비콘 디바이스의 수신세기를 기초로 위치 정보를 산출하는 단계;

상기 사용자 단말이 화재 발생시 관리 서버로 비상구 안내를 요청하는 단계;

상기 관리 서버가 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계; 및

상기 사용자 단말이 상기 3D 모델링 정보를 수신하여 증강현실로 비상구를 안내하는 단계를 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 비콘 디바이스 그룹은 상기 시설 내의 비상구 경로 상에 배치되는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 안내하는 단계는 화재시 전방을 촬영하고, 상기 촬영된 영상에 상기 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 매핑하여 디스플레이하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 안내하는 단계는 상기 사용자 단말의 기울어짐 정도에 따라 3D 모델링 정보를 상기 촬영된 영상에 매핑하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 3D 모델링 정보는 비상구 위치, 비상구 표식 및 비상구로의 경로를 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

관리자 단말이 상기 관리 서버로부터 구조 요청한 사용자 단말의 위치별 구조 요청 현황을 수신하여 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 사용자 단말이 상기 관리 서버로 응급구조를 요청하는 단계; 및

상기 관리 서버가 사용자별 위치를 확인하여 해당 구역의 맵과 함께 위치별 구조 요청 현황을 상기 관리자 단말로 전송하는 단계;를 더 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 재난안전에 해당하는 콘텐츠는 정부의 적극적인 지원과 관공서의 자발적 기술도입을 통해서 수요가 증가하고 있는 실정이다. 특히, 최근에 발생한 화재사고는 대형재해에 해당하며 발생 빈도도 높아 화재에 대한 심각성을 불러일으켰다. 따라서 효율적인 화재 대피에 대한 많은 연구가 진행되고 있다.

[0003] 한편, 화재의 발생시 발생하는 연기는 대피하는 사람의 시야를 가릴 수밖에 없는데 이는 안전한 대피를 방해하

는 가장 큰 요소이다. 따라서 화재 현장에서 시야가 제한된 상황에서 신속하게 대피하도록 안내하는 기술에 대한 요구가 증가하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 1873831 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예는 화재시 시야가 제한된 상황에서 증강현실을 기반으로 비상구를 안내할 수 있는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.

[0006] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 시설 내의 다수의 위치에 설치된 비콘 디바이스 그룹; 상기 비콘 디바이스 그룹이 설치된 시설 내의 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 제공하는 관리 서버; 및 상기 비콘 디바이스 그룹으로부터 각각의 ID를 수신하고 각 비콘 디바이스의 수신세기를 기초로 위치를 산출하며, 화재 발생시 상기 관리 서버로 비상구 안내를 요청하고, 상기 3D 모델링 정보를 수신하여 증강현실로 비상구를 안내하는 사용자 단말을 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템이 제공된다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 비콘 디바이스 그룹은 상기 시설 내의 비상구 경로 상에 배치될 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 사용자 단말은 화재시 전방을 촬영하고, 상기 촬영된 영상에 상기 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 매핑하여 디스플레이할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 사용자 단말은 기울어짐 정도에 따라 상기 3D 모델링 정보를 상기 촬영된 영상에 매핑할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 3D 모델링 정보는 비상구 위치, 비상구 표식 및 비상구로의 경로를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템은 상기 관리 서버로부터 구조 요청한 사용자 단말의 위치별 구조 요청 현황을 수신하여 디스플레이하는 관리자 단말을 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 사용자 단말은 상기 관리 서버로 구조 요청을 전송하고, 상기 관리 서버는 사용자별 위치를 확인하여 해당 구역의 맵과 함께 위치별 구조 요청 현황을 관리자 단말로 전송할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 사용자 단말이 시설 내의 다수의 위치에 설치된 비콘 디바이스 그룹으로부터 ID를 수신하고, 각 비콘 디바이스의 수신세기를 기초로 위치 정보를 산출하는 단계; 상기 사용자 단말이 화재 발생시 관리 서버로 비상구 안내를 요청하는 단계; 상기 관리 서버가 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계; 및 상기 사용자 단말이 상기 3D 모델링 정보를 수신하여 증강현실로 비상구를 안내하는 단계를 포함하는 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법이 제공된다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 비콘 디바이스 그룹은 상기 시설 내의 비상구 경로 상에 배치될 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 안내하는 단계는 화재시 전방을 촬영하고, 상기 촬영된 영상에 상기 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 매핑하여 디스플레이할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 안내하는 단계는 상기 사용자 단말의 기울어짐 정도에 따라 3D 모델링 정보를 상기 촬영된 영상에 매핑할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 3D 모델링 정보는 비상구 위치, 비상구 표식 및 비상구로의 경로를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법은 상기 관리자 단말이 상기 관리 서버로부터 구조 요청 사용자 단말의 위치별 구조 요청 현황을 수신하여 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법은 상기 사용자 단말이 상기 관리 서버로 응급구조를 요청하는 단계; 및 상기 관리 서버가 사용자별 위치를 확인하여 해당 구역의 맵과 함께 위치별 구조 요청 현황을 상기 관리자 단말로 전송하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 그 방법은 화재시 해당 시설의 3D 모델링 정보를 이용하여 촬영된 영상에 증강현실로 비상구를 안내함으로써, 화재시 발생한 연기로 인해 시야가 제한된 상황에서도 대피하는 사람이 신속하게 대피할 수 있으므로 대피 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템 및 그 방법은 화재 현장에서 구조를 요청하면 해당 시설에서 구조 요청 현황을 일괄적으로 디스플레이함으로써, 구조자가 신속하게 대응할 수 있으므로 구조 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 구성도이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 비콘 디바이스 그룹이 설치된 예를 나타낸 도면이며,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 사용자 단말의 블록도이고,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 관리 서버의 블록도이며,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 데이터베이스의 블록도이고,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 관리자 단말의 블록도이며,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법의 일례의 순서도이고,
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법을 극장에서 적용한 예로서, (a)는 정상시, (b)는 화재시 연기에 의해 시야가 가려진 상태, (c) 증강현실에 의한 비상구 경로를 디스플레이한 상태이며,
- 도 9는 사용자 단말의 비상구 안내 내비게이션의 실행 상태를 나타낸 도면으로서, (a)는 증강현실에 의한 비상구 경로 및 미니 맵이 디스플레이된 화면, (b)는 미니 맵의 확대 맵이 디스플레이된 화면이고,
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법의 다른 예의 순서도이며,
- 도 11은 구조 상황을 디스플레이하는 관리자 단말의 화면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0025] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이며, 아래에 설명되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 발명을 더욱 충실하고 완전하게 하며 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.

[0026] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprisin

g)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

- [0027] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 영역 및/또는 부위들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부위들은 이들 용어에 의해 한정되지 않음은 자명하다. 이들 용어는 특정 순서나 상하, 또는 우열을 의미하지 않으며, 하나의 부재, 영역 또는 부위를 다른 부재, 영역 또는 부위와 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서 이하 상술할 제1 부재, 영역 또는 부위는 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2 부재, 영역 또는 부위를 지칭할 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서, "또는", "적어도 하나" 등의 용어는 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다. 예를 들어, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나"는 A 또는 B 중 하나만을 포함할 수 있고, A와 B를 모두 포함할 수도 있다.
- [0029] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 구성도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템(10)은 비콘 디바이스 그룹(100), 사용자 단말(200), 관리 서버(300) 및 관리자 단말(400)을 포함한다.
- [0032] 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템(10)은 화재발생시 연기에 의해 시야가 제한되어 지원이 시급한 상황에서 가상증강현실을 이용하여 비상구를 안내함으로써, 대피를 지원하기 위한 시스템이다. 이때, 화재 발생시 현대 생활의 필수품인 스마트폰을 활용하여 미리 디자인된 가상의 환경정보와 융합함으로써 즉시 비상구로의 안내를 지원할 수 있다.
- [0033] 여기서, 가상증강현실은 화재가 발생할 수 있는 공공장소를 3D 모델링을 통하여 환경 정보로 활용되며, 특히 3D 모델링을 통해서 비상구의 기본적인 위치와 안내를 위한 사용자의 인터페이스 기반으로 제공할 수 있다.
- [0034] 이에 의해, 대피하는 사람이 화재현장에서 사용자 단말을 통하여 증강현실로 비상구를 찾아 신속하게 대피할 수 있으므로 대피 시간을 단축하여 대피 효율을 향상시킬 수 있다. 따라서 인명피해를 최소화할 수 있다.
- [0035] 또한, 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템(10)은 화재와 같은 비상시에 도움없이 이동이 불가능한 상황을 구조대에게 알림으로써 구조를 원활하게 지원하기 위한 시스템이다. 이때, 관리자의 입장에서는 재난 발생시점으로부터 관리 서버(300)를 통하여 화재로 인해 다치거나 대피하지 못하는 사람들과 같이 이동이 불가능한 인원제 대한 상황을 모니터링할 수 있다.
- [0036] 이에 의해, 구조자가 구조 요청자의 위치와 함께 접근 경로를 쉽게 파악할 수 있으므로 신속하게 대응할 수 있다. 또한, 상황에 따라 부족한 구조자의 투입을 효율적으로 계획할 수 있다. 따라서 구조 효율을 향상시킬 수 있다. 더욱이 효과적인 구조에 의해 인명피해를 최소화할 수 있다.
- [0037] 비콘 디바이스 그룹(100)은 시설 내의 다수의 위치에 설치된다. 여기서, 시설은 화재시 많은 인명피해가 발생할 수 있는 공공장소, 특히 실내 시설일 수 있다. 일례로, 시설은 극장, 백화점, 쇼핑몰 및 각종 빌딩을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 또한, 비콘 디바이스 그룹(100)은 사용자 단말(200)을 통하여 자신을 인식할 수 있도록 블루투스 통신 방식으로 자신의 ID를 일정한 범위 내로 전송할 수 있다.
- [0039] 사용자 단말(200)은 비콘 디바이스 그룹(100)으로부터 각각의 ID를 수신한다. 이때, 사용자 단말(200)은 각 비콘 디바이스(#1~#N)의 수신세기를 기초로 위치를 산출한다. 여기서, 사용자 단말(200)은 비콘 디바이스 그룹(100)의 위치에 따라 산출된 위치를 기반으로 LBS(Location-Based Service)로서 비상구 안내 서비스를 지원할 수 있다. 또한, 사용자 단말(200)은 증강현실을 위한 정보로서 3D 모델링 정보를 수신할 수 있다.
- [0040] 또한, 사용자 단말(200)은 화재 발생시 관리 서버(300)로 비상구 안내를 요청한다. 특히, 화재시 연기로 인해 시야가 제한되는 경우, 사용자 단말(200)은 비상구 안내를 요청할 수 있다.

- [0041] 이때, 사용자 단말(200)은 관리 서버(300)로부터 3D 모델링 정보를 수신한다. 또한, 사용자 단말(200)은 카메라에 의해 촬영되는 영상에 관리 서버(300)로부터 수신한 3D 모델링 정보를 증강현실로 매핑함으로써, 비상구를 안내한다.
- [0042] 관리 서버(300)는 비콘 디바이스 그룹(100)이 설치된 시설 내의 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 사용자 단말(200)로 제공한다. 여기서, 3D 모델링 정보는 해당 시설의 비상구 위치, 비상구 표식 및 비상구로의 경로를 포함할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 비콘 디바이스 그룹이 설치된 예를 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 비콘 디바이스 그룹(100)은 해당 시설 내의 복수의 위치에 분산 설치될 수 있다. 일례로, 비콘 디바이스 그룹(100)은 사용자의 위치를 정확하게 산출할 수 있도록 등간격으로 배치될 수 있다. 바람직하게는 비콘 디바이스 그룹(100)은 시설 내의 비상구 경로 상에 배치될 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 사용자 단말의 블록도이다.
- [0046] 사용자 단말(200)은 스마트폰과 같은 휴대용 장치일 수 있다. 일례로, 사용자 단말(200)은 셀룰러폰, 스마트 워치, 태블릿 PC, 넷북일 수 있다. 사용자 단말(200)은 통신부(210), 기울기 센서(220), 카메라(230), 제어부(240), 디스플레이부(250) 및 저장부(260)를 포함할 수 있다.
- [0047] 통신부(210)는 비콘 디바이스 그룹(100) 및 관리 서버(300)와 통신을 수행할 수 있다. 통신부(210)는 블루투스 통신부(212) 및 셀룰러 통신부(214)를 포함할 수 있다.
- [0048] 블루투스 통신부(212)는 블루투스 방식으로 비콘 디바이스 그룹(100) 각각으로부터 전송되는 ID를 수신할 수 있다. 블루투스 통신부(212)는 각각의 비콘 디바이스(#1~#N)로부터 수신된 신호의 수신세기를 측정할 수 있다.
- [0049] 셀룰러 통신부(214)는 관리 서버(300)와의 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 일례로, 셀룰러 통신부(214)는 무선 랜 또는 셀룰러 망과 같은 공중 통신망을 통하여 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0050] 기울기 센서(220)는 사용자 단말(200)의 기울어짐을 측정할 수 있다. 일례로, 기울기 센서(220)는 자이로스코프, 가속도 센서 및 지자기 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0051] 카메라(230)는 화재시 증강현실의 비상구를 찾기 위해 전방을 촬영할 수 있다. 즉, 카메라(230)는 화재시의 주변 상황에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0052] 제어부(240)는 블루투스 통신부(212)에서 측정된 신호세기에 따라 자신의 위치를 산출할 수 있다. 이때, 제어부(240)는 사용자 단말(200)을 중심으로 인근에 배치된 비콘 디바이스(#1~#N)으로부터 수신세기에 따라 삼각측정법에 의해 자신의 위치를 산출할 수 있다. 여기서, 산출되는 위치는 알려진 비콘 디바이스(#1~#N)의 각각의 위치에 기반하여 산출될 수 있다.
- [0053] 제어부(240)는 사용자가 비상구 안내를 요청한 경우, 비상구 안내 애플리케이션(내비게이션)을 실행할 수 있다. 이때, 제어부(240)는 통신부(210)를 통하여 관리 서버(300)로 비상구 안내를 요청하도록 제어할 수 있다. 이와 동시에, 제어부(240)는 산출된 자신의 위치를 관리 서버(300)로 전송할 수 있다.
- [0054] 또한, 제어부(240)는 카메라(230)에서 촬영된 영상에 관리 서버(300)로부터 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 매핑하여 디스플레이부(250)로 디스플레이하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(240)는 비콘 디바이스(#1~#N)를 통하여 산출된 자신의 위치에 따라 제공된 3D 모델링 정보와 자신의 위치에서 촬영되는 영상을 매핑하도록 제어할 수 있다.
- [0055] 이때, 제어부(240)는 3D 모델링 정보와 현 시점에서의 공간을 비콘 디바이스(#1~#N)의 신호만으로 매핑하는 것이 원활하지 않은 경우, 기울기 센서(220)의 기울어짐 정도를 기초로 3D 모델링 정보와 현 시점에서의 공간을 매핑할 수 있다. 여기서, 제어부(240)는 기울기 센서(220)의 기울어짐 정도와 3D 모델링 정보의 3차원 축 각속도와 가속도를 매핑하여 사용자의 관점에 따른 뷰 전환 기능을 통해서 현재에서의 공간적인 상황을 실시간으로 용이하게 반영할 수 있다.
- [0056] 즉, 제어부(240)는 기울기 센서(220)로부터 측정된 기울어짐 정도에 따라 3D 모델링 정보를 촬영된 영상에 매핑하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(240)는 기울어짐 정도에 대응하여 촬영된 영상 내에서 3D 모델링 정보도 함께 기울어지도록 매핑하게 제어할 수 있다.

- [0057] 또한, 제어부(240)는 사용자에 의해 구조 요청이 선택된 경우, 관리 서버(300)로 구조 요청을 전송하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(240)는 자신의 위치 정보를 관리 서버(300)로 전송하도록 제어할 수 있다. 선택적으로, 제어부(240)는 사용자가 구조 요청을 선택하면 관리 서버(300)로 구조 요청 및 위치 정보를 일정주기로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0058] 디스플레이부(250)는 사용자 단말(200)에 구비된 터치패드일 수 있다. 디스플레이부(250)는 비상구 안내 애플리케이션(내비게이션)에 따라 제공되는 증강현실을 디스플레이할 수 있다.
- [0059] 저장부(260)는 관리 서버(300)로부터 수신된 3D 모델링 정보가 저장될 수 있다. 또한, 저장부(260)는 비콘 디바이스(#1~#N) 각각으로부터의 수신세기가 저장될 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 관리 서버의 블록도이다.
- [0061] 관리 서버(300)는 비상구 안내 서비스 업체에 구비된 서버일 수 있다. 관리 서버(300)는 통신부(310), 제어부(320) 및 데이터베이스(330)를 포함할 수 있다.
- [0062] 통신부(310)는 사용자 단말(200) 및 관리자 단말(400)과 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 일례로, 통신부(310)는 무선 랜 또는 셀룰러 망과 같은 공중 통신망을 통하여 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0063] 제어부(320)는 사용자 단말(200)의 요청에 따라 3D 모델링 정보를 제공하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(320)는 관리자 단말(400)의 요청에 따라 구조 현황을 제공하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(320)는 위치 인식부(322), 3D 모델링 제공부(324) 및 구조현황 수집부(326)를 포함할 수 있다.
- [0064] 위치 인식부(322)는 사용자 단말(200)로부터 전송된 위치 정보를 기초로 사용자 단말(200)의 위치를 인식할 수 있다. 이때, 위치 인식부(322)는 사용자 단말(200)에 인접한 비콘 디바이스(#1~#N)의 위치 정보를 기반으로 사용자 단말(200)의 위치를 인식할 수 있다.
- [0065] 3D 모델링 제공부(324)는 사용자 단말(200)에서 비상구 안내가 요청되면, 인식된 위치에 대한 3D 모델링 정보를 데이터베이스(330)에서 검색할 수 있다. 이때, 3D 모델링 제공부(324)는 검색된 3D 모델링 정보를 통신부(310)를 통하여 사용자 단말(200)로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0066] 구조현황 수집부(326)는 사용자 단말(200)에서 구조 요청을 수신하면 사용자별 위치를 확인할 수 있다. 이때, 구조현황 수집부(326)는 해당 구역의 맵과 함께 위치별 구조 요청 현황을 관리자 단말(400)로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0067] 선택적으로, 구조현황 수집부(326)는 구조 요청 현황에서 구조완료 위치와 구조대기 위치를 구분하여 수집할 수 있다. 일례로, 구조가 완료되면 사용자 단말(200)은 구조완료를 선택하여 관리 서버(300)로 전송함으로써, 구조현황 수집부(326)는 구조완료 위치를 확인할 수 있다. 다른 예로서, 구조현황 수집부(326)는 최초 구조 요청한 위치에서 사용자 단말(200)의 위치가 일정범위 또는 해당 지역을 벗어난 경우 구조완료로서 최초 구조 요청 위치를 확인할 수 있다. 이 경우, 구조현황 수집부(326)는 사용자 단말(200)로부터 일정주기로 전송되는 구조 요청 및 위치 정보에 따라 사용자 단말(200)의 위치 변화를 확인할 수 있다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 데이터베이스의 블록도이다.
- [0069] 데이터베이스(330)는 사용자 정보(332), 위치 정보(334) 및 3D 모델링 정보(336)를 포함할 수 있다.
- [0070] 사용자 정보(332)는 비상구 안내 서비스에 등록된 사용자 단말(200)의 정보 및 사용자 정보를 포함할 수 있다.
- [0071] 위치 정보(334)는 각 시설별 비콘 디바이스 그룹(100)의 위치 정보를 포함할 수 있다. 또한, 위치 정보(334)는 각 시설에서 비콘 디바이스 그룹(100)이 설치된 구역의 맵을 포함할 수 있다.
- [0072] 3D 모델링 정보(336)는 해당 시설에서 비상구 안내를 위한 모델링 정보일 수 있다. 이때, 3D 모델링 정보(336)는 해당 시설에서 구역별로 비상구까지의 경로를 나타내는 정보일 수 있다. 여기서, 3D 모델링 정보(336)는 해당 시설에 대하여 사전에 디자인된 것일 수 있다.
- [0073] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템의 관리자 단말의 블록도이다.
- [0074] 관리자 단말(400)은 스마트폰과 같은 휴대용 장치일 수 있다. 일례로, 관리자 단말(400)은 셀룰러폰, 스마트 위치, 태블릿 PC, 넷북일 수 있다. 관리자 단말(400)은 통신부(410), 제어부(420) 및 디스플레이부(430)를 포함할 수 있다.

- [0075] 통신부(410)는 사용자 단말(200) 및 관리 서버(300)와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 일례로, 통신부(410)는 무선 랜 또는 셀룰러 망과 같은 공중 통신망을 통하여 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0076] 제어부(420)는 관리자가 구조 현황을 요청한 경우, 통신부(410)를 통하여 관리 서버(300)로 구조 현황을 요청하도록 제어할 수 있다. 여기서, 관리자는 입력부(미도시)를 통하여 구조 현황을 요청할 수 있다.
- [0077] 또한, 제어부(420)는 관리 서버(300)로부터 구조 요청한 사용자 단말(200)의 위치별 구조 요청 현황을 통신부(410)를 통하여 수신하도록 제어할 수 있다.
- [0078] 또한, 제어부(420)는 관리 서버(300)로부터 수신된 구조 요청 현황을 디스플레이부(430)에 디스플레이하도록 제어할 수 있다. 이때, 제어부(420)는 구조완료 위치와 구조대기 위치를 구분하여 디스플레이하도록 제어할 수 있다. 일례로, 제어부(420)는 구조완료 위치와 구조대기 위치를 색상, 발광방식 또는 문자에 의해 구분하여 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [0079] 디스플레이부(430)는 관리자 단말(400)에 구비된 터치패드일 수 있다. 디스플레이부(430)는 구조 요청 현황을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 구조 요청 현황은 해당 구역의 맵과 사용자 단말(200)의 위치를 포함할 수 있다.
- [0080] 이와 같은 구성에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템(10)은 화재시 발생한 연기로 인해 시야가 제한된 상황에서도 대피하는 사람이 신속하게 대피할 수 있으므로 대피 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있고, 또한, 구조자가 신속하게 대응할 수 있으므로 구조 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있다.
- [0081] 이하, 도 7 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법을 설명한다.
- [0082] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법의 일례의 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법을 극장에서 적용한 예로서, (a)는 정상시, (b)는 화재시 연기에 의해 시야가 가려진 상태, (c) 증강현실에 의한 비상구 경로를 디스플레이한 상태이며, 도 9는 사용자 단말의 비상구 안내 내비게이션의 실행 상태를 나타낸 도면으로서, (a)는 증강현실에 의한 비상구 경로 및 미니 맵이 디스플레이된 화면, (b)는 미니 맵의 확대 맵이 디스플레이된 화면이다.
- [0083] 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법(500)은 위치 정보를 산출하는 단계(S510 및 S520), 비상구 안내 3D 모델링 정보를 수신하는 단계(S530 내지 S550) 및 비상구 안내를 수행하는 단계(S560)를 포함한다.
- [0084] 보다 상세히 설명하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 먼저, 비콘 디바이스 그룹(100)은 ID를 전송한다(단계 S510). 이때, 비콘 디바이스 그룹(100)은 블루투스 방식으로 일정거리 이내의 영역으로 ID를 전송할 수 있다.
- [0085] 여기서, 비콘 디바이스 그룹(100)은 시설 내에 복수의 위치에 설치될 수 있다. 바람직하게는 비콘 디바이스 그룹(100)은 시설 내의 비상구 경로 상에 배치될 수 있다. 일례로, 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 비콘 디바이스 그룹(100)은 극장 내에서 좌석 사이의 통로 등에 배치될 수 있다.
- [0086] 다음으로, 사용자 단말(200)은 비콘 디바이스 그룹(100)으로부터 전송된 ID를 수신하여 위치 정보를 산출한다(단계 S520). 이때, 사용자 단말(200)은 비콘 디바이스 그룹(100)으로부터의 수신세기에 따라 삼각측정법에 의해 자신의 위치를 산출할 수 있다. 이때, 산출되는 위치는 알려진 비콘 디바이스(#1~#N)의 각각의 위치에 기반하여 산출될 수 있다.
- [0087] 다음으로, 사용자 단말(200)은 화재 발생시 관리 서버(300)로 비상구 안내를 요청한다(S530). 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 화재시 발생하는 연기에 의해 시야가 제한되는 경우, 사용자는 사용자 단말(200)을 이용하여 비상구 안내를 요청할 수 있다. 이때, 사용자 단말(200)은 산출된 자신의 위치 정보와 사용자 정보를 전송할 수 있다.
- [0088] 다음으로, 관리 서버(300)는 사용자 단말(200)의 위치에 따라 3D 모델링 정보를 데이터베이스(330)로부터 검색한다(단계 S540). 이때, 관리 서버(300)는 사용자 단말(200)의 위치 정보를 기초로 인식된 위치에 대한 3D 모델링 정보(336)를 검색할 수 있다. 여기서, 3D 모델링 정보는 해상 시설에서 구역별로 비상구 위치, 비상구 표시 및 비상구로의 경로를 포함할 수 있다.
- [0089] 다음으로, 관리 서버(300)는 비상구 안내를 위한 3D 모델링 정보를 사용자 단말(200)로 전송한다(단계 S550).
- [0090] 다음으로, 사용자 단말(200)은 관리 서버(300)로부터 수신된 3D 모델링 정보를 증강현실로서 비상구를 안내한다(단계 S560). 이때, 사용자 단말(200)은 비상구 안내 애플리케이션(내비게이션)을 실행할 수 있다. 또한, 사용

자 단말(200)은 카메라로 화재 현장을 촬영하여 촬영된 영상에 증강현실로서 3D 모델링 정보(336)를 매핑하여 디스플레이할 수 있다. 여기서, 사용자 단말(200)은 자신의 위치에 따라 제공된 3D 모델링 정보와 자신의 위치에서 촬영된 영상을 매핑할 수 있다.

- [0091] 선택적으로, 사용자 단말(200)은 3D 모델링 정보와 현 시점에서의 공간을 비콘 디바이스(#1~#N)의 신호만으로 매핑하는 것이 원활하지 않은 경우, 사용자 단말(200)의 기울어짐 정도를 기초로 3D 모델링 정보와 현 시점에서의 공간을 매핑할 수 있다. 여기서, 제어부(240)는 기울어진 정도와 3D 모델링 정보의 3차원 축 각속도와 가속도를 매핑하여 사용자의 관점에 따른 뷰 전환 기능을 통해서 현재에서의 공간적인 상황을 실시간으로 용이하게 반영할 수 있다.
- [0092] 즉, 사용자 단말(200)은 기울어짐 정도에 따라 3D 모델링 정보를 촬영된 영상에 매핑할 수 있다. 이때, 사용자 단말(200)은 기울어짐 정도에 대응하여 촬영된 영상 내에서 3D 모델링 정보도 함께 기울어지도록 매핑할 수 있다.
- [0093] 도 8(c)에 도시된 바와 같이, 사용자 단말(200)은 카메라로 촬영된 영상 내에 3D 모델링 정보를 기반으로 한 증강현실로서 비상구로의 대피 경로(AR1, AR2)를 디스플레이할 수 있다.
- [0094] 선택적으로, 도 9(a)에 도시된 바와 같이, 사용자 단말(200)은 비상구 안내 내비게이션을 통하여, 증강현실에 의한 대피 경로(AR)와 함께 해당 구역의 미니 맵(100a)을 디스플레이할 수 있다.
- [0095] 이때, 도 9(b)에 도시된 바와 같이, 미니 맵은 확대될 수 있다. 이 경우, 미니 맵(M) 내에는 비상구 경로(S1, S2) 및 사용자 단말(200)의 위치(P)가 디스플레이될 수 있다. 이에 의해, 비상구 경로 상에 자신의 위치를 확인할 수 있다.
- [0096] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법의 다른 예의 순서도이며, 도 11은 구조 상황을 디스플레이하는 관리자 단말의 화면이다.
- [0097] 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법(600)은 응급 구조를 요청하는 단계(S610 내지 S630), 사용자별 위치를 확인하는 단계(S640) 및 위치별 현황을 제공하는 단계(S650 및 S660)를 포함한다.
- [0098] 보다 상세히 설명하면, 도 10에 도시된 바와 같이, 먼저, 사용자 단말(200)은 관리 서버(300)로 응급구조를 요청한다(단계 S610). 여기서, 화재로 인한 부상이나 미처 대피하지 못하여 도움이 필요한 경우, 사용자는 사용자 단말(200)을 이용하여 응급구조를 요청할 수 있다. 선택적으로, 사용자 단말(200)은 사용자가 구조 요청을 선택하면 관리 서버(300)로 구조 요청 및 위치 정보를 일정주기로 전송할 수 있다.
- [0099] 다음으로, 관리 서버(300)는 응급구조 요청한 사용자 단말(200)로 위치 정보를 요청한다(단계 S620).
- [0100] 다음으로, 사용자 단말(200)은 자신의 위치 정보를 관리 서버(300)로 전송한다(단계 S630). 여기서, 전송되는 위치 정보는 도 7의 S520에서 산출한 바와 같은 위치 정보일 수 있다. 즉, 사용자 단말(200)은 비콘 디바이스 그룹(100)의 위치를 기반으로 한 자신의 위치 정보를 전송할 수 있다.
- [0101] 다음으로, 관리 서버(300)는 사용자별 위치를 확인한다(단계 S640). 이때, 관리 서버(300)는 사용자 단말(200)로부터 전송된 위치 정보를 기초로 사용자 단말(200)의 위치를 인식할 수 있다.
- [0102] 다음으로, 관리자 단말(400)은 관리 서버(300)로 구조 상황을 요청한다(단계 S650). 여기서, 구조 상황은 구조 요청 상황, 구조대기 상황 및 구조완료 상황을 포함할 수 있다.
- [0103] 다음으로, 관리 서버(300)는 위치별 현황을 관리자 단말(400)로 제공한다(S660). 이때, 관리 서버(300)는 해당 지역의 맵과 함께 맵 내에서 위치별 구조 요청 현황을 관리자 단말(400)로 전송할 수 있다.
- [0104] 선택적으로, 관리 서버(300)는 구조 요청 현황에서 구조완료 위치와 구조대기 위치를 구분하여 제공할 수 있다. 일례로, 구조가 완료되면 사용자 단말(200)이 구조완료를 선택하여 관리 서버(300)로 전송함으로써, 관리 서버(300)는 구조완료 위치를 확인할 수 있다. 다른 예로서, 관리 서버(300)는 최초 구조 요청한 위치에서 사용자 단말(200)의 위치가 일정범위 또는 해당 지역을 벗어난 경우 구조완료로서 최초 구조 요청 위치를 확인할 수 있다. 이 경우, 관리 서버(300)는 사용자 단말(200)로부터 일정주기로 전송되는 구조 요청 및 위치 정보에 따라 사용자 단말(200)의 위치 변화를 확인할 수 있다.
- [0105] 다음으로, 관리자 단말(400)은 관리 서버(300)로부터 구조 요청한 사용자 단말(200)의 위치별 현황을 수신하여 구조 현황을 실시간으로 디스플레이한다(단계 S670). 이때, 관리자 단말(400)은 구조완료 위치와 구조대기 위치

를 구분하여 디스플레이할 수 있다. 일례로, 관리자 단말(400)은 구조완료 위치와 구조대기 위치를 색상, 발광 방식 또는 문자에 의해 구분하도록 디스플레이할 수 있다.

[0106] 도 11에 도시된 바와 같이, 관리자 단말(400)은 해당 구역에 대한 맵(M) 상에서 구조 요청 위치(P1, P2)를 디스플레이할 수 있다. 이때, 각 위치별로, 구조완료(P1)와 구조대기(P2)를 구분하여 디스플레이할 수 있다. 일례로, 구조완료(P1) 및 구조대기(P2)는 문자로 구분되게 표시될 수 있다. 선택적으로, 관리자의 편의를 위해 비콘 디바이스 그룹(100)의 위치도 함께 표시될 수 있다.

[0107] 이와 같은 방법에 의해 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 비상구 안내 방법은 화재시 발생한 연기로 인해 시야가 제한된 상황에서도 대피하는 사람이 신속하게 대피할 수 있으므로 대피 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있고, 또한, 구조자가 신속하게 대응할 수 있으므로 구조 효율을 향상시키는 동시에 인명피해를 최소화할 수 있다.

[0108] 상기와 같은 방법들은 도 1에 도시된 바와 같은 사용자 단말(200), 관리 서버(300) 및 관리자 단말(400)에 의해 구현될 수 있고, 특히, 이러한 단계들을 수행하는 소프트웨어 프로그램으로 구현될 수 있으며, 이 경우, 이러한 프로그램들은 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장되거나 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다. 이때, 컴퓨터 판독가능한 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의해 판독가능한 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다.

[0109] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

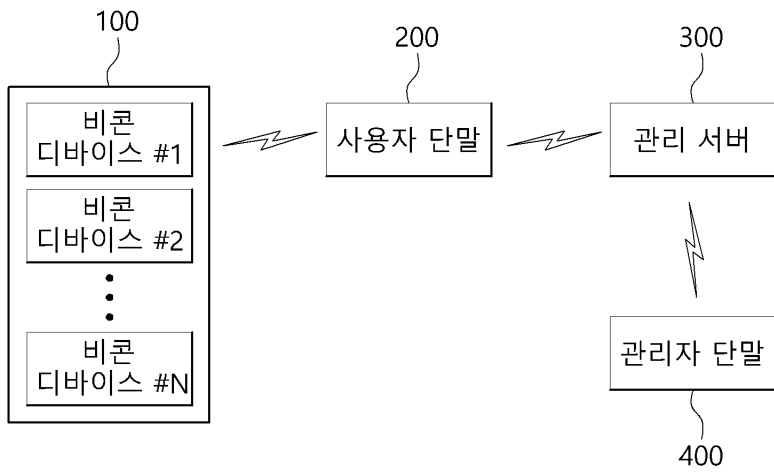
부호의 설명

- [0110] 10 : 증강현실을 이용한 비상구 안내 시스템
- 100 : 비콘 디바이스 그룹 200 : 사용자 단말
- 210 : 통신부 212 : 블루투스 통신부
- 214 : 셀룰러 통신부 220 : 기울기 센서
- 230 : 카메라 240 : 제어부
- 250 : 디스플레이부 260 : 저장부
- 300 : 관리 서버 310 : 통신부
- 320 : 제어부 322 : 위치 인식부
- 324 : 3D 모델링 제공부 326 : 구조현황 수집부
- 330 : 데이터베이스 332 : 사용자 정보
- 334 : 위치 정보 336 : 3D 모델링 정보
- 400 : 관리자 단말 410 : 통신부
- 420 : 제어부 430 : 디스플레이부

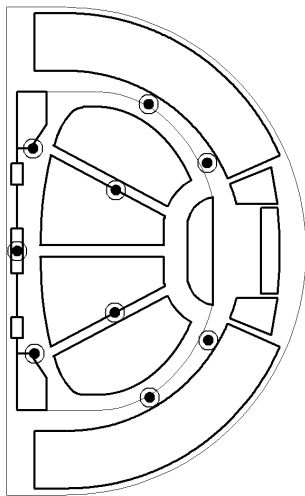
도면

도면1

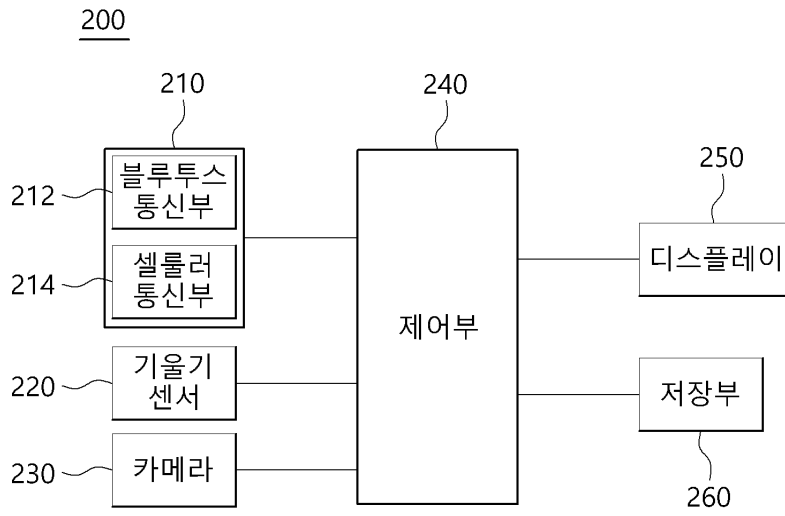
10



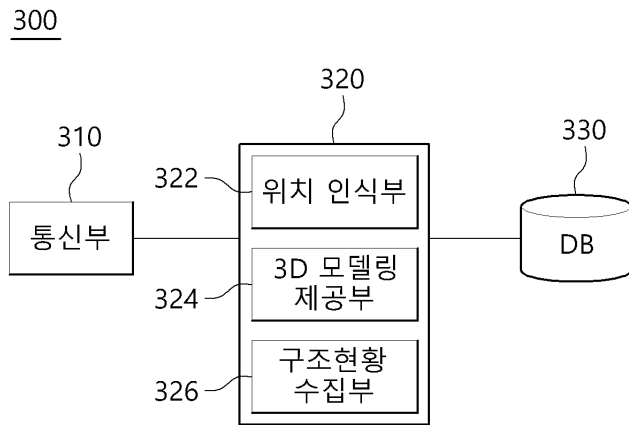
도면2



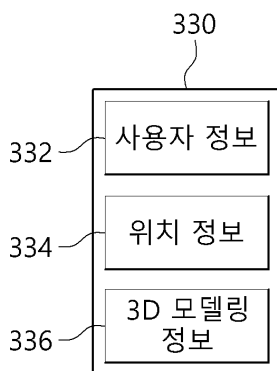
도면3



도면4

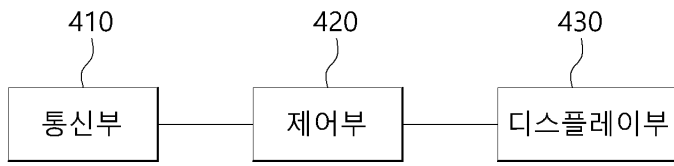


도면5



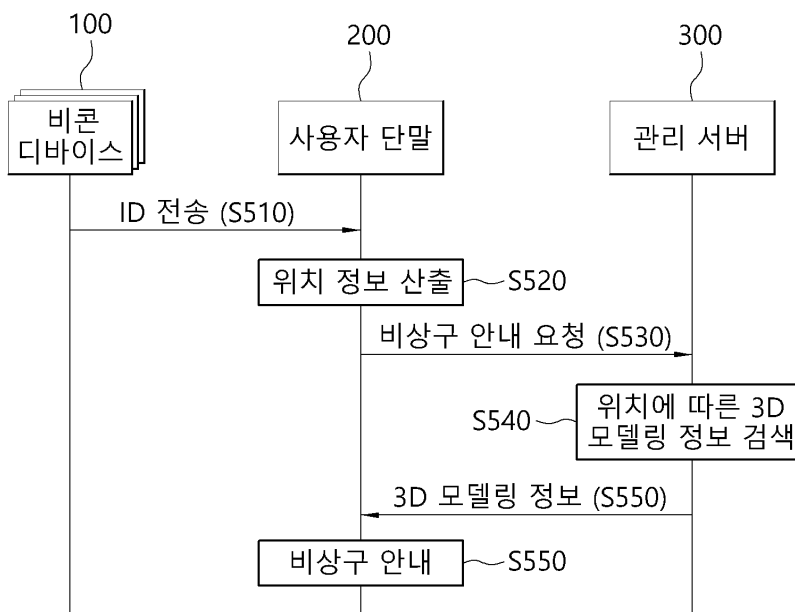
도면6

400



도면7

500



도면8



(a)

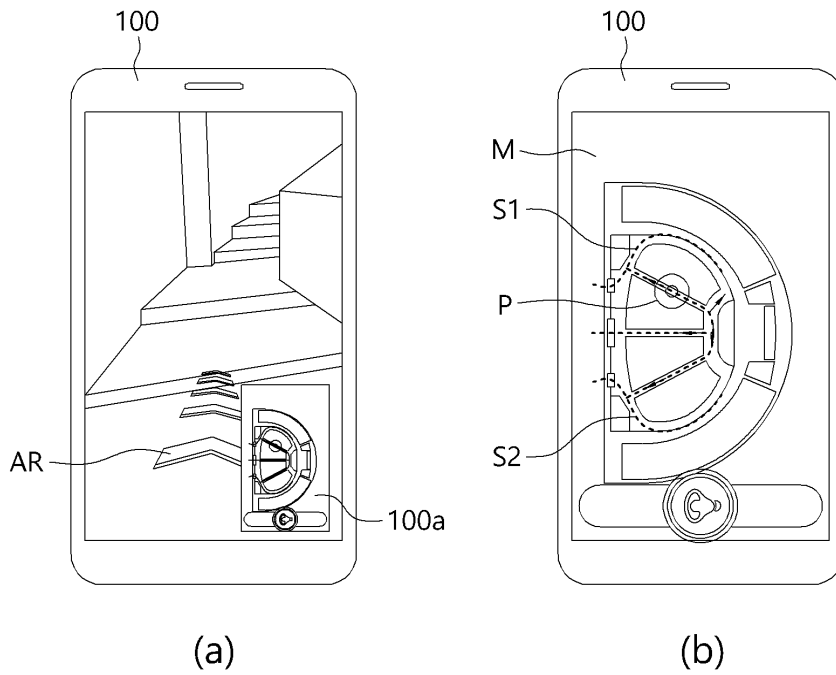


(b)

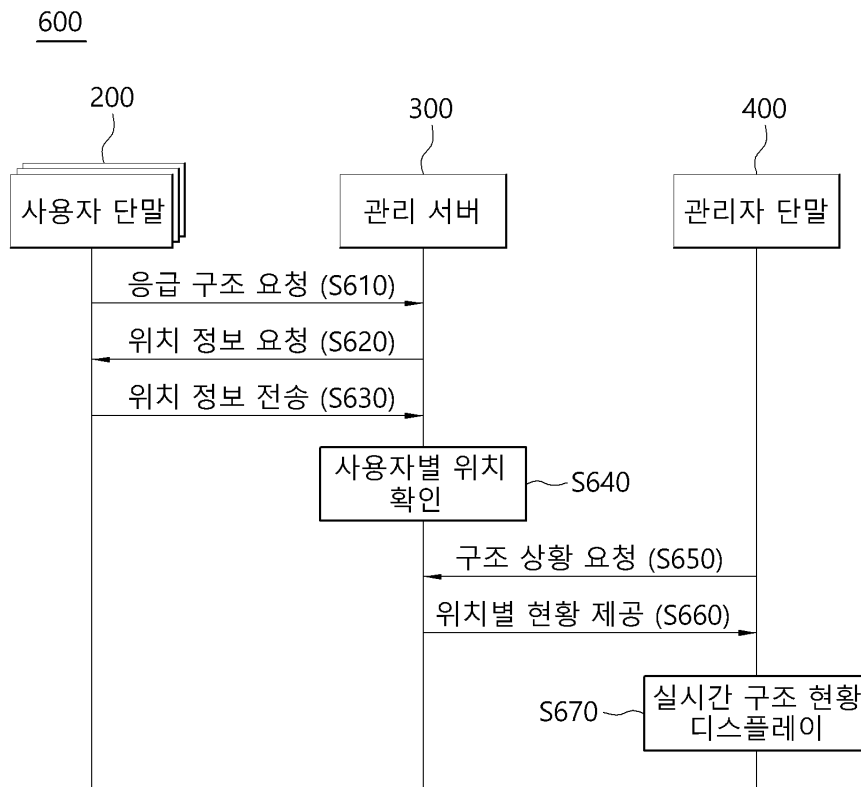


(c)

도면9



도면10



도면11

