



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월27일
(11) 등록번호 10-2039334
(24) 등록일자 2019년10월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/08 (2012.01) G06F 21/30 (2013.01)
H04N 5/247 (2006.01) H04N 5/92 (2006.01)
H04N 7/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06Q 50/08 (2013.01)
G06F 21/30 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0048153
- (22) 출원일자 2019년04월25일
심사청구일자 2019년04월25일
- (56) 선행기술조사문헌
KR101354688 B1*
KR101927951 B1*
KR1020170014523 A*
KR1020170121905 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
김용진
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 215동 1404호
(잠실동, 리센츠)
- (72) 발명자
김용진
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 215동 1404호
(잠실동, 리센츠)
- (74) 대리인
이철희

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이재진

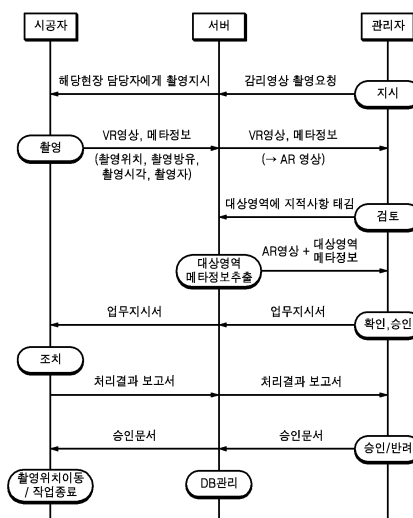
(54) 발명의 명칭 **건설현장 원격 안전관리 시스템**

(57) 요약

본 발명은 시공자에 의해 촬영되는 360도 시야각의 영상 및 촬영정보를 이용하여 생성된 검토영상을 관리자가 원격지에서 검토하여 감리를 수행하고, 검토영상의 특정영역에 지시사항을 남기면 서버가 그 위치정보를 파악하여 시공자에게 지시사항을 전달하는 건설현장 원격 안전관리 시스템에 관한 것으로서, 각종 문서의 작성, 보관, 전달, 결제, 관리 등이 네트워크를 통해 서버에 의해 수행되므로, 건설현장 안전관리 업무가 간소화되고 관리자가 현장에 있지 않더라도 객관적인 감리를 수행할 수 것이 특징이다.

또한, 관리자에 의해 검토영상에 태깅된 위치가 서버 DB에 저장된 건설현장 도면과 대응되어 자동으로 구체적인 도면 상 위치정보를 부가하여 관리자와 시공자에게 제공하므로 보다 원활한 의사소통이 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04N 5/247 (2018.05)

H04N 5/9201 (2013.01)

H04N 7/181 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

현장의 감리를 위해 촬영위치 정보, 촬영방위 정보, 촬영시각 정보 및 촬영자 인증 정보를 포함하는 촬영정보 및 시야각 360도를 커버하는 복수의 촬영영상을 포함하는 영상을 획득하는 촬영장치, 및

상기 촬영장치를 수용하고 촬영대상의 방위 정보 파악을 위한 그리드(grid)가 표시된 돔(dome) 형상의 투명한 그리드 돔 커버

를 포함하는 시공자 단말장치로서, 상기 촬영영상에는 상기 그리드가 함께 촬영되어 포함되는, 시공자 단말장치;

상기 촬영영상에 기반한 검토평상을 표시하고, 감리자의 입력에 의해 지시사항을 상기 검토평상 내의 지시대상에 표시하는 태깅(tagging) 기능을 포함하는 감리자 단말장치; 및

상기 시공자 단말장치와 상기 감리자 단말장치를 네트워크로 연결하고, 상기 현장의 도면 데이터와 상기 촬영정보를 입력 받아 상기 지시대상에 대응되는 도면위치를 추출하는 기능을 포함하는 서버;

를 포함하되,

상기 서버는,

상기 지시사항이 태깅된 상기 지시대상의 상기 도면위치를 추출함에 있어,

상기 검토평상의 촬영위치를 상기 도면 데이터 상의 위치에 대응시키고,

상기 위치로부터 상기 촬영영상에 포함된 상기 그리드로부터 도출하는 상기 지시사항의 방위 상에 놓인 시선(line of sight) 상에 검출되는 대상의 위치 정보를 상기 도면위치로서 추출하는

건설현장 원격 안전관리 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 촬영장치는,

원주상에 방사상으로 배치된 복수의 카메라를 포함하고,

서로 인접한 카메라의 영상은 상기 그리드의 적어도 일부 영역 및 상기 촬영영상의 적어도 일부가 공유되도록 배치되는

건설현장 원격 안전관리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 그리드는 진북을 가리키는 진북표식을 더 포함하고,

상기 촬영영상은 상기 그리드와 상기 현장의 영상이 함께 촬영되는

건설현장 원격 안전관리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 서버는,

상기 시공자에 의해 제공되는 상기 현장의 공정 진행현황을 더 입력 받고,

상기 지시사항이 태깅된 상기 지시대상의 상기 도면위치를 추출함에 있어,

상기 공정 진행현황이 반영된 상기 도면 데이터를 기반으로 상기 지시 사항의 상기 도면위치를 추출하는

건설현장 원격 안전관리 시스템.

청구항 8

감리자 단말장치가 상기 감리자 단말장치에 접속한 감리자의 신원을 확인하여 인증하는 단계;

상기 감리자 단말장치가 상기 감리자에 의해 지정된 건설 현장 내의 복수의 촬영지점 정보를 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 상기 복수의 촬영지점 정보를 시공사 단말장치로 전송하여 촬영을 지시하는 단계;

상기 시공사 단말장치가 상기 복수의 촬영지점에 순차적으로 배치되고, 촬영영상을 촬영하고, 촬영정보를 수집하며, 촬영위치, 촬영영상 및 촬영정보를 상기 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 상기 촬영영상과 상기 촬영정보를 이용하여 검토영상을 생성하고 상기 검토영상을 상기 감리자 단말장치로 전송하는 단계;

상기 감리자 단말장치는, 상기 감리자가 상기 검토영상을 검토하도록 표시하고, 상기 감리자로부터 상기 검토영상 중 임의의 지시대상에 태깅한 지시사항을 입력받아 상기 지시대상의 상기 검토영상 내 위치와 상기 지시사항을 상기 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 촬영위치, 촬영영상, 촬영정보 및 상기 지시대상의 상기 검토영상 내 위치를 기반으로 상기 지시대상의 도면 상 위치를 매칭하여 도면위치를 상기 감리자 단말장치로 전송하되, 상기 촬영영상의 촬영위치를 상기 도면 상의 위치에 대응시키고, 상기 위치로부터 상기 촬영영상에 포함된 그리드로부터 도출하는 상기 지시사항의 방위로 놓인 시선 상에 검출되는 대상의 위치 정보를 상기 도면위치로 지정하는, 단계;

상기 감리자 단말장치는 상기 서버로부터 전송받은 상기 도면위치를 상기 감리자에게 표시하여 승인을 요청하는 단계;

상기 서버는 상기 도면위치 및 상기 지시사항을 이용하여 업무지시서를 생성하고 상기 업무지시서를 상기 시공사 단말장치로 전송하는 단계;

상기 시공사 단말장치는 상기 업무지시서를 수신하여 상기 시공자에게 지시된 업무의 수행을 요청하는 단계;

상기 시공사 단말장치는 상기 업무지시서에 따른 상기 시공자의 업무수행 결과를 입력받고, 상기 업무수행 결과를 상기 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 상기 업무수행 결과를 이용하여 처리보고서를 생성하고 이를 상기 감리자 단말장치로 전송하는 단계; 및

상기 감리자 단말장치는 상기 처리보고서의 검토, 승인 또는 재지시 여부를 상기 감리자에게 요청하는 단계;

를 포함하는

건설현장 원격 안전관리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 시공자 단말장치는,

360도 카메라,

상기 360도 카메라를 수용하고 상기 촬영영상에 촬영되어 포함되는 수평 그리드, 수직 그리드 및 진북표식을 포함하는 그리드 돔 커버를 포함하는

건설현장 원격 안전관리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 시공자 단말장치를 설치하는 단계는,

삼각대 상에 배치된 상기 시공자 단말장치를 일정한 높이로 조정하고 수평을 맞추는 단계; 및

상기 그리드 돔 커버를 회전시켜 상기 진북표식을 진북에 맞추는 단계;

를 포함하여 이루어지는

건설현장 원격 안전관리 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 촬영정보는 촬영위치 정보, 촬영방위 정보, 촬영시각 정보 및 촬영자 인증 정보를 포함하고,

상기 촬영영상과 상기 촬영정보를 이용하여 검토영상을 생성하고 이를 상기 감리자 단말장치로 전송하는 단계는,

상기 도면과 상기 촬영정보를 이용하여 상기 검토영상의 상기 도면 상 위치와 방위를 네비게이션 맵 형태로 상기 검토영상 위에 표시하는 단계를 더 포함하는

건설현장 원격 안전관리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 촬영위치는,

위성 측위 장비로 측정하여 획득하는

건설현장 원격 안전관리 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 서버는,

상기 시공자에 의해 제공되는 상기 건설 현장의 공정 진행현황을 더 입력 받고,

상기 지시대상의 도면 상 위치를 매칭하여 도면위치를 상기 감리자 단말장치로 전송하는 단계는,

상기 공정 진행현황이 반영된 상기 도면을 기반으로 상기 지시사항의 상기 도면위치를 도출하는

건설현장 원격 안전관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설현장의 원격 안전관리 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 건설현장은 건축법이 정하는 바에 의하여 건축물 건축설비 또는 공작물이 설계도서의 내용대로 시공되는지를 확인하고 품질관리, 공사관리 및 안전관리 등에 대하여 지도 감독하는 감리가 요구된다. 안전관리는 시공 단계의 세부 공종별로 수행되며, 대형 건축물이나 구조물의 경우에는 BIM(Building Information Modeling) 등 3차원 가상공간 모델링 시스템의 데이터베이스가 기본적으로 구축되므로, 이러한 풍부한 전산정보를 활용하여 건설현장의 감리 및 감독의 효율성을 높이기 위한 감리 시스템의 개발이 활발한 추세이다. (특허문헌 0001 참조)

그러나 전통적인 2차원 설계도면 만으로도 전체 시공에 무리가 없는 중소 건설 현장은 안전관리자 의무가 없기 때문에 안전 관리 공백이 발생할 수 있어 대형 건설현장에 비해 오히려 안전사고에 취약하다고 할 수 있다. 또한, 정보통신 기술의 발전에도 불구하고 중소 건설현장에서는 여전히 체크리스트, 검측 요청서, 결과 보고서 등 수많은 문서가 오프라인으로 작성되고 관리되는 실정이므로 현장 자원이 낭비될 뿐 아니라, 성실한 검측 및 보고가 이루어지지 않을 소지가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 국내특허 제10-1354688호 (2014.01.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 시공자가 현장 영상을 촬영하고, 감리자가 원격지에서 서버를 통해 전달받은 현장 영상을 확인하고, 전달받은 현장 영상에 지시사항을 기재하여 서버를 통해 시공자에게 전달함으로써 원격지에서 현장 감리를 수행할 수 있는 건설현장의 원격 안전관리 방법 및 시스템을 제공하는 것이 목적이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템은, 현장의 감리를 위해 촬영위치 정보, 촬영방위 정보, 촬영시각 정보 및 촬영자 인증 정보를 포함하는 촬영정보 및 시야 각 360도를 커버하는 복수의 촬영영상을 포함하는 영상을 획득하는 촬영장치, 및 촬영장치를 수용하고 촬영대상의 방위 정보 파악을 위한 그리드(grid)가 표시된 돔(dome) 형상의 투명한 그리드 돔 커버를 포함하는 시공자 단말장치로서, 촬영영상에는 그리드가 함께 촬영되어 포함되는, 시공자 단말장치; 촬영영상에 기반한 검토영상을 표시하고, 감리자의 입력에 의해 지시사항을 검토영상 내의 지시대상에 표시하는 태깅(tagging) 기능을 포함하는 감리자 단말장치; 및 시공자 단말장치와 감리자 단말장치를 네트워크로 연결하고, 현장의 도면 데이터와 촬영정보를 입력 받아 지시대상에 대응되는 도면위치를 추출하는 기능을 포함하는 서버를 포함하되, 서버는, 지시사항이 태깅된 지시대상의 도면위치를 추출함에 있어, 검토영상의 촬영위치를 도면 데이터 상의 위치에 대응시키고, 위치로부터 촬영영상에 포함된 그리드로부터 도출하는 지시사항의 방위 상에 놓인 시선(line of sight) 상에 검출되는 대상의 위치 정보를 도면위치로서 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 삭제

- [0007] 삭제
- [0008] 또한, 촬영장치는, 원주상에 방사상으로 배치된 복수의 카메라를 포함하고, 서로 인접한 카메라의 영상은 그리드의 적어도 일부 영역 및 촬영영상의 적어도 일부가 공유되도록 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 그리드는 진북을 가리키는 진북표식을 더 포함하고, 촬영영상은 그리드와 현장의 영상이 함께 촬영되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 서버는, 시공자에 의해 제공되는 현장의 공정 진행현황을 더 입력 받고, 지시사항이 태깅된 지시대상의 도면위치를 추출함에 있어, 공정 진행현황이 반영된 도면 데이터를 기반으로 지시 사항의 도면위치를 추출하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 삭제
- [0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 방법은, 감리자 단말장치가 감리자 단말장치에 접속한 감리자의 신원을 확인하여 인증하는 단계; 감리자 단말장치가 감리자에 의해 지정된 건설 현장 내의 복수의 촬영지점 정보를 서버로 전송하는 단계; 서버는 복수의 촬영지점 정보를 시공자 단말장치로 전송하여 촬영을 지시하는 단계; 시공자 단말장치가 복수의 촬영지점에 순차적으로 배치되고, 촬영영상을 촬영하고, 촬영정보를 수집하며, 촬영위치, 촬영영상 및 촬영정보를 서버로 전송하는 단계; 서버는 촬영영상과 촬영정보를 이용하여 검토영상을 생성하고 검토영상을 감리자 단말장치로 전송하는 단계; 감리자 단말장치는, 감리자가 검토영상을 검토하도록 표시하고, 감리자로부터 검토영상 중 임의의 지시대상에 태깅한 지시사항을 입력받아 지시대상의 검토영상 내 위치와 지시사항을 서버로 전송하는 단계; 서버는 촬영위치, 촬영영상, 촬영정보 및 지시대상의 검토영상 내 위치를 기반으로 지시대상의 도면 상 위치를 매칭하여 도면위치를 감리자 단말장치로 전송하되, 촬영영상의 촬영위치를 도면 상의 위치에 대응시키고, 위치로부터 촬영영상에 포함된 그리드로부터 도출하는 지시사항의 방위로 놓인 시선 상에 검출되는 대상의 위치 정보를 도면위치로 지정하는, 단계; 감리자 단말장치는 서버로부터 전송받은 도면위치를 감리자에게 표시하여 승인을 요청하는 단계; 서버는 도면위치 및 지시사항을 이용하여 업무지시서를 생성하고 업무지시서를 시공자 단말장치로 전송하는 단계; 시공자 단말장치는 업무지시서를 수신하여 시공자에게 지시된 업무의 수행을 요청하는 단계; 시공자 단말장치는 업무지시서에 따른 시공자의 업무수행 결과를 입력받고, 업무수행 결과를 서버로 전송하는 단계; 서버는 업무수행 결과를 이용하여 처리보고서를 생성하고 이를 감리자 단말장치로 전송하는 단계; 및 감리자 단말장치는 처리보고서의 검토, 승인 또는 재지시 여부를 감리자에게 요청하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 시공자 단말장치는, 360도 카메라, 360도 카메라를 수용하고 촬영영상에 촬영되어 포함되는 수평 그리드, 수직 그리드 및 진북표식을 포함하는 그리드 돔 커버를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 시공자 단말장치를 설치하는 단계는, 삼각대 상에 배치된 시공자 단말장치를 일정한 높이로 조정하고 수평을 맞추는 단계; 및 그리드 돔 커버를 회전시켜 진북표식을 진북에 맞추는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 촬영정보는 촬영위치 정보, 촬영방위 정보, 촬영시각 정보 및 촬영자 인증 정보를 포함하고, 촬영영상과 촬영정보를 이용하여 검토영상을 생성하고 이를 감리자 단말장치로 전송하는 단계는, 도면과 촬영정보를 이용하여 검토영상의 도면 상 위치와 방위를 네비게이션 맵 형태로 검토영상 위에 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 촬영위치는, 위성 측위 장비로 측정하여 획득하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 삭제
- [0018] 또한, 서버는, 시공자에 의해 제공되는 건설 현장의 공정 진행현황을 더 입력 받고, 지시대상의 도면 상 위치를 매칭하여 도면위치를 감리자 단말장치로 전송하는 단계는, 공정 진행현황이 반영된 도면을 기반으로 지시사항의 도면위치를 도출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 시공자에 의해 촬영되는 360도 시야각의 영상을 이용하여 감리자가 검토영상을 이용해 원격지에서 감리를 수행하며, 각종 문서의 작성, 보관, 전달, 결제, 관리 등이 네트워크를 통해 서버에 의해 수행되므로, 건설현장 안전관리 업무가 간소화되고 감리자가 현장에 있지 않더라도 객관적인 감리를 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 감리자에 의해 검토영상에 태깅된 위치가 서버 DB에 저장된 현장 도면과 대응되어 자동으로 구체적인 대상정보를 부가하여 감리자와 시공자에게 제공하므로 보다 원활한 의사소통이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 구성을 나타내는 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 사용예를 나타내는 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 작업 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 카메라를 예시적으로 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 360도 카메라에 포함된 4개의 어안렌즈로 촬영된 일반적인 영상을 예시적으로 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 그리드 돔 커버의 그리드가 영상에 촬영되어 포함된 경우가 도 6에 적용된 예시적인 영상을 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치의 주요 구성을 나타내는 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치에서 제공되는 촬영위치, 촬영방위를 이용한 영상 내 대상 영역의 위치를 현장 도면 상의 도면위치에 대응시키는 개념을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 그리드 돔 커버에 포함된 편각 보정 장치부를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자 단말장치로 검토영상을 검토하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자 단말장치의 검토영상에 감리자가 지시사항을 태깅하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자로부터 시공자에게 전달되는 지시사항이 담긴 업무지시서의 예시이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 업무지시서에 따른 업무처리 결과를 시공자가 처리하여 보고하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 업무결과 결재목록을 나타내는 화면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0023] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함', '구비' 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '...부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0024] 본 발명을 기술함에 있어 촬영 영상은 VR/AR 영상을 기준으로 서술하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 충분한 시야각의 촬영 범위를 담고 있는 촬영 영상이나 이를 표시하기 충분한 넓은 출력 범위를 갖는 영상 출력 장치가 마찬가지로 이용될 수 있다. 본 발명에 따른 촬영 영상은 촬영자의 주관이 배제될 수 있도록 동시에 전방위 촬영이 이루어지는 것이면 어떤 형태라도 무방하다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 구성을 나타내는 개념도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 건설현장 원격 안전관리 시스템은 시공사 단말장치(10), 서버(310), 감리자 단말장치(320)를 포함한다.
- [0027] 시공사 단말장치(10), 서버(310), 감리자 단말장치(320)는 네트워크(330)를 통해 서로 데이터를 주고받을 수 있다.
- [0028] 시공사 단말장치(10)는 시공자에 의해 사용되고, 시공자가 휴대하는 스마트폰, 태블릿 등의 개인 단말기와 연결되어 시공사 단말장치(10)의 정보를 출력하거나 시공사 단말장치(10)에 데이터를 입력할 수 있다. 시공사 단말장치(10)는 서버(310)와 연결되어 공중 진행상황, 감리 결과 등 서버(310)의 데이터베이스에 저장된 관련 문서를 열람할 수 있다.
- [0029] 서버(310)는 시공사 단말장치(10)와 감리자 단말장치(320) 사이에서 데이터를 전송하고, 전송 받은 데이터로부터 필요한 형식의 문서를 제작하고, 각종 문서 및 현장 도면에 대한 데이터베이스를 관리하며, 계산 부하가 큰 영상처리, 촬영위치로부터 검토영상에 태깅(tagging)된 대상물까지의 거리계산 등의 작업을 수행한다. 여기서 검토영상은 AR영상의 형태로 제공될 수 있다. 서버(310)에 저장되고 관리되는 데이터베이스에는 설계 도서 파일, 프로젝트명, 설계회사, 설계감리사, 시공회사, 시공감리사, 도면명칭, 도면번호, 적용표준버전, 이력번호, 도면축척, PJ단계, 방위 정보(수평-수직 위치 정보) 등과 같은 각종 정보가 저장될 수 있다.
- [0030] 감리자 단말장치(320)는 서버(310)로부터 전송 받은 검토영상을 표시하고, 검토영상 내 소정 위치에 지시사항 등의 내용을 포함하는 태깅을 감리자로부터 입력 받는다.
- [0031] 감리자 단말장치(320)는 검토영상 표시부, 검토영상에 태깅을 하기 위한 입력수단, 감리자의 스마트폰, 태블릿과 같은 개인 단말기와 연결하기 위한 네트워크 모듈(150)을 포함할 수 있다.
- [0032] 감리자는 감리자 단말장치(320)를 이용하여 시공자가 실시간으로 촬영한 혹은 촬영을 마친 현장에 대한 VR영상을 검토할 수 있으며, 입력수단을 이용하여 조치가 필요한 대상 영역에 태그(tag)를 남길 수 있고, 개인 단말기를 입력 수단으로 하여 태그에 부가하여 상세한 지시사항을 기록할 수 있다. 또한, 감리자 단말장치(320)는 이에 연결된 감리자의 개인 단말기에 지시서류, 재검요청서류, 승인검토서류 등 서버(310)와 주고받는 제반 문서를 전송할 수 있다. 감리자 단말장치(320)는 승인이 필요한 문서의 경우 감리자의 개인 단말기에 문서를 전송하여 승인 결제 혹은 반려를 선택하도록 요청할 수 있다.
- [0033] 감리자는 VR 영상을 검토하여 지시가 필요한 대상영역이 있는 경우, VR영상 내 해당 위치에 태깅을 하고 개인 단말기로 지시사항을 입력할 수 있다. 감리자가 지시사항을 확인하여 태깅 정보를 승인하면 감리자 단말장치(320)는 이들 정보를 서버(310)로 전송한다. 서버(310)는 감리자가 VR영상에 남긴 태깅 정보를 수신하면, VR영상에서 대상영역에 대한 현장 도면 상의 대응되는 대상위치정보를 추출하여 관련 정보와 생성된 문서를 감리자 단말장치(320)에 전송한다. 감리자 단말장치(320)는 전송 받은 대상위치정보를 검토영상에 표시하여 감리자의 검토 및 승인을 받거나, 감리자의 개인 단말기에 문서를 전송하여 검토 및 승인을 받을 수 있다. 지시사항이 포함된, 감리자가 승인한 업무지시서는 감리자 단말장치(320)에서 서버(310)로 전송되며, 서버(310)는 업무지시서를 문서 데이터베이스에 저장, 관리한 후 시공사 단말장치(10)에 전송한다. 시공자는 시공사 단말장치(10) 또는 여기에 연결된 시공자의 개인 단말기에 들어온 업무지시서의 수신을 확인하고, 해당 업무를 처리한 후 처리 결과를 보고하는 영상을 촬영하고 내용을 입력할 수 있다. 시공사 단말장치(10)는 업무지시서와 같은 문서의 수신 이 확인되었는지의 여부, 업무 처리 결과보고서 등을 시공자의 승인을 받아 서버(310)로 전송할 수 있다. 서버(310)는 이들 업무의 진행 상황에 대해 문서 데이터베이스에 저장, 관리하고 해당 내역을 감리자 단말장치(320)에 전송할 수 있다. 감리자 단말장치(320)는 감리자의 개인 단말기에 해당 내역을 전송하여 감리자의 검토 및 승인을 요청할 수 있다. 승인된 내역은 서버(310)에 전송되어 문서 데이터베이스에 저장, 관리되고, 서버(310)는 승인 결과를 시공사 단말장치(10)에 전송하여 수신을 확인하면 해당 촬영위치(200)와 관련된 일련의 감리 업무가 완료된다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 사용예를 나타내는 개념도이다.

- [0035] 도 2를 참조하면, 감리자의 촬영 지시에 따라 시공자는 사전에 지정된 촬영위치(200)에서 시공자 단말장치(10)를 사용하여 VR영상을 촬영한다.
- [0036] 시공자 단말장치(10)는 자체적으로 촬영하는 담당자인 시공자의 신원을 인증할 수 있게 구성될 수도 있으며, 시공자의 개인 단말기를 시공자 단말장치(10)에 통신으로 연결하여 인증을 받도록 구성될 수도 있다.
- [0037] 시공자 단말장치(10)는 수평 조절이 용이한 보울헤드(bowl head) 혹은 볼헤드를 포함하는 삼각대(140) 위에 거치될 수 있으며, 시공자는 삼각대(140)를 촬영위치(200)에 설치한 후 시공자 단말장치(10)를 수평으로 맞춰 고정한 후 별도의 혹은 내장된 나침반(910)으로 자북을 확인하고, 건설현장(20)의 편각을 고려하여 그리드 돉 커버(120)를 회전시켜 그리드 돉 커버(120)의 진북 표식(124)을 진북과 일치하도록 회전시킨 후 VR영상을 촬영한다.
- [0038] VR영상은 건설현장(20)의 지정된 촬영위치(200)를 따라 연속해서 촬영될 수도 있고, 감리자가 원격지에서 VR영상을 실시간으로 검토하는 경우에는 감리자의 검토 후 이상이 없다는 승인이 떨어지고 이동 지시가 나오는 경우에 이동하여 후속 촬영을 이어갈 수 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템의 작업 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 시공자는 감리자의 감리영상 촬영요청에 따라 건설현장(20)의 지정된 촬영위치(200)에서 작업 중인 현장에 대한 VR영상을 촬영함으로써 현장 감리가 시작된다.
- [0041] 건설현장(20)의 시공자는 GPS 또는 측량수단 등을 이용하여 지정된 촬영위치(200)에 시공자 단말장치(10)를 설치한다. 시공자는 삼각대(140)를 촬영위치(200)에 설치하고 시공자 단말장치(10)가 수평이 되도록 설치한 후 그리드 돉 커버(120)의 방위가 북쪽을 가리키도록 정렬한다.
- [0042] 그리드 돉 커버(120) 내부에 배치되는 360도 카메라(100)는 촬영위치(200)에서 건설현장(20) 전방위를 촬영하며, 이때 진북 표식을 포함하는 그리드 돉 커버(120)의 그리드 라인이 함께 촬영되어 촬영 영상을 통해 촬영된 대상 영역들의 방위를 확인할 수 있다.
- [0043] 시공자는 촬영에 앞서 시공자 단말장치(10)에 시공자의 신원을 확인하는 인증절차를 거칠 수 있다. 시공자 단말장치(10)는 인증절차를 수행하는 수단을 포함할 수 있으며, 시공자의 스마트폰을 이용하여 인증이 수행될 수도 있다. 시공자는 개인이 소지한 스마트폰에 설치된 소프트웨어를 통해 신원 인증을 할 수 있으며, 시공자 단말장치(10)와 무선으로 연결되어 시공자 단말장치(10)의 각종 설정, 정보 수신, 디스플레이, 텍스트 입력 등의 기능을 수행하도록 설정될 수 있다.
- [0044] 시공자에 의해 촬영된 VR영상은 네트워크(330)를 통해 서버(310) 또는 감리자 단말장치(320)에 전송될 수 있다. 서버(310) 또는 감리자 단말장치(320)에는 VR영상과 함께 촬영위치(200), 촬영방위, 촬영시간, 촬영자 등의 메타정보가 함께 전송될 수 있다. 감리자 단말장치(320)에는 VR영상에 메타정보와 네비게이션 맵 등이 포함된 검토영상이 표시될 수 있다. 예컨대 검토영상 우상단에는 메타정보가 영상 위에 오버레이로 표시되고, 검토영상 좌하단에는 촬영위치(200) 및 촬영방위가 표시된 간략화 된 현장 도면이 영상 위에 오버레이로 표시될 수 있다. 간략화 된 현장 도면은 감리자의 옵션 선택에 의해 검토영상을 검토하며 감리자가 시선을 전환할 경우 이에 맞춰 회전되도록 설정될 수도 있다.
- [0045] 감리자는 검토영상을 검토하여 지시사항이 있는 경우, 적절한 입력 수단을 이용하여 검토영상 내 해당 영역에 지시사항을 입력할 수 있다. 감리자도 시공자와 마찬가지로 감리자의 스마트폰을 이용하여 신원 인증된 상태로 감리자 단말장치(320)에 연결할 수 있으며, 스마트폰을 이용하여 지시사항의 내용을 입력할 수 있다.
- [0046] 지시사항이 입력되면 해당 내용은 서버(310)로 전송될 수 있으며, 서버(310)는 지시사항이 입력된 영상 내 해당 영역을 현장 도면에 찾아 해당 영역의 위치에 대한 현장 도면 상의 위치에 해당하는 도면 메타정보를 추출할 수 있다. 도면 메타정보는 예컨대 도면-도면상 영역위치(예를 들어, A100-B3 또는 A동2층1번창과 같은 형식으로 표현되는 주소)의 형태로 표현될 수 있다.
- [0047] 서버(310)는 감리자 단말장치(320)에 도면 메타정보를 전송하고, 감리자 단말장치(320)는 검토영상에 해당 도면 메타정보를 갱신할 수 있다. 감리자가 서버(310)로부터 전송 받은 도면 메타정보가 맞는지 확인하여 승인하면, 감리자 단말장치(320)는 승인 내역을 서버(310)로 전송한다. 서버(310)는 승인된 도면 메타정보와 지시사항을 문서형태로 가공하여 서버(310) 내 데이터베이스에 저장하고 지시사항을 전달하기 위한 업무지시서를 시공자 단말장치(10)에 전송한다.

- [0048] 시공자는 전달받은 업무지시서의 수신을 확인하고 내용을 검토한 후 업무지시서의 내용을 수행하고 결과보고서에 필요한 영상과 내용을 작성하여 서버(310)로 전송한다. 서버(310)는 전송 받은 영상과 내용을 가공하여 결과보고서를 데이터베이스에 저장하고 결과보고서 및 전달받은 영상과 내용을 검토영상에 오버레이로 표시하여 감리자의 검토와 승인을 요청한다.
- [0049] 시공자의 업무처리 결과에 대해 재지시사항이 있는 경우에는 감리자의 추가 지시사항을 상술한 수단들을 이용하여 시공자에게 다시 전달할 수 있다. 시공자의 업무처리 결과를 검토한 후 감리자가 완료 승인을 하여 서버(310)에 전송하면, 서버(310)는 최종 승인문서와 결과를 데이터베이스에 저장하고 시공자의 업무처리가 승인되었음을 통보한다.
- [0050] 시공자가 수행한 업무처리가 승인되었음을 수신 확인하면 해당 촬영위치(200)에서의 일련의 업무가 완료되며, 다음 촬영위치(200)에서 VR영상 촬영이 반복될 수 있다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치를 나타낸다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 시공자 단말장치(10)는 360도 카메라(100), 그리드 돔 커버(grided dome cover, 120), 삼각대(140), 수평조절부(130) 및 네트워크 모듈(150)을 포함한다.
- [0053] 360도 카메라(100)는 VR영상을 촬영하도록 형성된 것이며, 수평면 상의 중심축을 기준으로 방사형으로 복수의 카메라(110)가 배치된 형태일 수 있다. 바람직하게는 적어도 4개의 카메라(110)를 포함하는 것일 수 있다. 360도 카메라(100)는 FoV(field of view, 510)의 적어도 일부가 겹치는 복수의 카메라(110)로 구성된 것이 바람직하다.
- [0054] 그리드 돔 커버(120)는 360도 카메라(100)를 수용하는 크기의 투명한 반구형 커버이며, 위도 경도에 해당하는 그리드 라인(122)이 표시되어 있어 360도 카메라(100)는 그리드 라인(122)과 영상을 동시에 촬영할 수 있다. 그리드 돔 커버(120)는 정확히 구의 반인 반구보다는 더 넓은 영역을 커버하는 형태가 바람직하다. 그리드 돔 커버(120)의 반경은 360도 카메라(100)에서 그리드 라인(122)과 영상을 모두 선명하게 촬영할 수 있는 크기로 선정한다. 통상 적은 개수의 카메라가 조합된 360도 카메라(100)는 어안 렌즈를 사용하여 초점 범위가 넓으므로, 그리드 돔 커버(120)의 반경은 시공자 단말장치(10)를 손쉽게 운반하는데 지장을 초래할 정도는 아닐 수 있다. 또한, 그리드 돔 커버(120)는 진북을 지시하는 표식(124)을 포함하고, 360도 카메라(100)가 배치된 평면 상에서 360도 카메라(100)의 중심축을 기준으로 회전 가능하게 형성된다. 시공자는 그리드 돔 커버(120)를 회전시켜 진북을 지시하는 표식(124)을 나침반(910)이 가리키는 자북에 정렬할 수 있다. 그리드 돔 커버(120)는 추가로 편각 설정을 위한 편각 표식(520)을 포함하고, 편각 표식이 그리드 돔 커버(120)의 진북 표식(124)에 인접하고 배치 각도를 조절 가능하도록 형성된 투명한 회전 부재를 더 포함할 수 있다. 나침반(910)을 사용하여 북쪽 방향을 설정하는 경우, 나침반(910)은 자북을 가리키며, 지도상의 진북과는 다른 위치를 가리키게 된다. 이러한 자북과 진북 사이의 각도 차이인 편각을 보정하기 위한 편각 표식(520)을 추가로 포함하는 것이 보다 정밀한 촬영위치(200)에서의 촬영 방위를 얻기 위해 바람직하다. 이 경우 나침반(910)의 자북과 편각 표식(520)을 일치시켜 그리드 돔 커버(120)의 진북 표식(124)이 지도상의 진북과 일치되도록 조정할 수 있다. 건설 현장의 편각 정보는 해당 일시의 지구 자기장 데이터를 기반으로 제공되는 공식적인 편각 정보를 이용할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따른 시공자 단말장치(10)는 그리드 돔 커버(120)를 진북에 정렬한 후 VR영상을 촬영할 수 있다.
- [0056] 그리드 돔 커버(120)는 최상단에 부가 장치를 설치하기 위한 연결부를 포함할 수 있다. 반구 형상의 북극(north pole)에 해당하는 위치는 브라켓, 나사부 등을 포함하여 건설현장(20)에서 사용되는 다양한 측량 보조 기구가 설치될 수 있다. 예컨대 레이저 거리계 등을 장착할 수 있는 삼각대 홀을 포함하여 건설현장(20)에 설치된 기준 점들을 이용하여 그리드 돔 커버(120)가 설치된 촬영위치(200)를 매우 정확하게 측정하여 제공할 수 있다. 북극 위치는 360도 카메라(100)의 FoV(510)에는 포함되지 않으므로 해당 위치에는 다양한 추가 액세서리가 장착되도록 고려될 수 있다.
- [0057] 삼각대(140)는 시공자 단말장치(10)를 촬영위치(200)에 설치하기 위한 것이면 어떤 형태라도 무방하며, 바람직하게는 상단에 수평조절부(130)를 포함한 것이 설치 시간을 단축시킬 수 있어 바람직하다.
- [0058] 시공자 단말장치(10)의 네트워크 모듈(150)은 시공자 단말장치(10)와 서버(310)를 인터넷 등으로 연결하며, 추가적으로 시공자의 개인 단말기와 연결될 수 있다. 시공자 단말장치(10)와 연결된 개인 단말기는 시공자 단말장치(10)의 입력 장치 혹은 출력 장치로서 기능할 수 있다.
- [0059] 시공자 단말장치(10)는 자체적으로 GPS수신 모듈을 포함할 수 있으나, 경우에 따라서는 측량용으로 기 보유한

GPS수신기를 그리드 돔 커버(120) 상단에 장착하여 사용하거나 시공자의 개인 단말기에서 GPS정보를 수신하여 적절한 인증, 검증 절차를 거친 후 이를 촬영위치(200)로 활용할 수도 있다. 위성 위치 정보 획득을 위해 GPS와 더불어 특히 고층 건물이 밀집한 환경에서 정밀도가 높은 GNSS(GLONASS)가 병행 사용될 수 있다. 이외에도 위치 정보를 확보하기 위한 측위 시스템으로 WPS(wi-fi positioning system), 비콘(Beacon) 등 다양한 보조 수단이 포함될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명할 것이다.

- [0060] 시공자 단말장치(10)는 인증수단을 포함할 수 있다. 시공자 단말장치(10)가 지정된 촬영위치(200)에 설치되었는지, 지정된 시간에 활용하는지, 허가된 담당자가 촬영하는지를 입력 받아 서버(310)로부터 승인 여부를 획득하는 인증수단을 포함할 수 있다. 촬영영상에 대한 이러한 인증 여부를 확인함으로써 감리의 신뢰성을 높일 수 있다. 이러한 인증에는 시공자 단말장치(10)에 연결된 시공자의 개인 단말기가 이용될 수도 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 카메라를 예시적으로 나타낸다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 시공자 단말장치(10)에 포함된 360도 카메라(100)는 4개의 어안렌즈 카메라(110)가 90도 각도로 배치된 것을 예시한다. 360도 카메라(100)의 사양은 이에 한정되는 것은 아니며 2개 혹은 4개 이상의 카메라(110)가 조합된 것일 수 있다.
- [0063] 일 실시예는 약 180도의 FoV(510)를 가지는 어안렌즈 카메라(110) 4개가 사용된 경우이다. 인접한 어안렌즈 카메라(110)는 적어도 일부 영역이 서로 겹치도록 형성된 것일 수 있다. 통상 겹치는 영역은 어안렌즈의 왜곡이 심한 영역으로서, 이러한 어안렌즈의 주변부 왜곡은 일 실시예에서 그리드 돔 커버(120)의 그리드 라인(122)을 이용하여 보정할 수 있다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 360도 카메라에 포함된 4개의 어안렌즈로 촬영된 일반적인 영상을 예시적으로 도시한다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 각각의 어안렌즈 카메라(110)의 촬영 영상은 좌우 상하 대칭축을 제외하면 심하게 배럴(barrel) 왜곡이 있는 경우를 도시하고 있으며, 일반적으로 중첩된 영역의 영상만으로 스티칭(stitching)을 수행하면 오차가 크게 된다. 인접한 좌측 카메라의 왜곡과 우측 카메라의 왜곡이 서로 방향이 달라 렌즈의 배럴(barrel), 핀쿠션(pin cushion) 교정 및 화각을 고려한 보정이 선행된 후에 스티칭이 이루어질 수 있으며, 이러한 계산에는 상당한 계산 부하가 소요되며 오차가 누적되어 결과적으로 보정이 정확하지 않을 수 있다. 일 실시예에서는 영상에 촬영되어 포함된 그리드 라인(122)을 이용하여 왜곡에 대한 보정을 실시하므로 보정 후 영상의 위치 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 그리드 돔 커버의 그리드가 영상에 촬영되어 포함된 경우가 도 6에 적용된 예시적인 영상을 도시한다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 촬영된 영상에 포함된 그리드 라인(122)을 참조하여 렌즈의 왜곡을 용이하게 보정할 수 있다. 그리드 라인(122)은 필요에 따라 적절한 간격으로 배치될 수 있으며, 그리드 라인(122)에 의한 영상의 왜곡 보정으로 영상 내 대상 영역의 방위를 보다 정확하게 추출할 수 있다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치의 주요 구성을 나타내는 단면도이다.
- [0069] 도 8을 참조하면, 시공자 단말장치(10)는 수평조절 기능을 위한 보울헤드(130)를 포함하는 삼각대(140) 상에 설치되며, 각종 기능부를 포함하는 본체, 본체 상단에 배치되는 360도 카메라(100), 360도 카메라(100)와 중심이 일치하도록 배치되며 본체를 기준으로 수평면을 따라 회전하도록 형성되는 그리드 돔 커버(120), 그리드 돔 커버(120)의 상단에 형성되고 각종 부가 장치를 설치할 수 있도록 형성되는 편평한 플랫폼 영역을 포함할 수 있다.
- [0070] 시공자는 지정된 촬영위치(200)에 삼각대(140)를 설치하고, 플랫폼 영역에 수평계를 배치하여 시공자 단말장치(10)의 수평을 조절할 수 있다. 다음으로 플랫폼 영역에 나침반(910)을 배치하여 나침반(910)이 가리키는 자북을 기준으로 그리드 돔 커버(120)의 진북 표식을 진북과 일치하도록 회전시킬 수 있다. 그리드 돔 커버(120)의 그리드 라인(122)은 진북에 해당되는 각도 위치에 다른 세로 선(경도 선)과 구별되는 선(124)이 도시될 수 있다. 건설 현장(20) 위치의 자북과 진북이 다른 경우 이를 고려하여 그리드 돔 커버(120)를 정렬할 수 있다. 이와 같이 정렬된 상태에서 촬영이 이루어지면 360도 VR영상에는 진북 표식(124)을 포함하는 그리드 라인(122)이 함께 촬영되어, 영상만으로 촬영방위를 파악할 수 있다.
- [0071] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 시공자 단말장치에서 제공되는 촬영위치, 촬영방위를 이용한 영상 내 대상

영역의 위치를 현장 도면 상의 도면위치에 대응시키는 개념을 설명하기 위한 개념도이다.

- [0072] 도 9를 참조하면, 감리자가 검토영상을 검토하여 특정 영역에 지시사항을 태깅한 경우, 해당 정보를 전달받은 서버(310)는 촬영된 VR영상의 촬영위치(200) 및 촬영방위와 태깅된 영역의 방위를 이용하여 현장 도면 상의 도면위치에 대응시킬 수 있다. 서버(310)는 먼저 현장 도면 상에 촬영위치(200)를 특정하고, 촬영위치(200)에서 태깅된 영역의 방위로 연장된 시선(line of sight) 상의 구조물 도면을 검색하여 시선의 첫번째에 위치하는 대상의 도면위치를 추출할 수 있다.
- [0073] 전산화된 도면의 영역들에는 사전에 특정한 주소나 명칭이 지정되고 입력될 수 있다. 또한, 예컨대 건축물이 공중의 중간 단계에 있어 건축물의 외벽이 세워지기 전에 내벽만 시공된 경우와 같이 완성된 상태를 모두 포함하는 도면과 상태가 다른 경우에는 상술한 방법 만으로는 도면 상에서 검토영상의 태깅된 영역을 특정하는데 어려움이 있을 수 있다. 이 경우, 서버(310)는 시공 단계에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 시공자가 시공 단계가 어디까지 진행되었는지를 입력하면 서버(310)는 현장 도면을 시공 단계에 맞춰 시공이 진행된 수준만을 표시하여 태깅된 영역의 방위로 연장된 시선 상에 검출되도록 설정될 수 있다.
- [0074] 또한, 촬영위치(200)는 사전에 지정되는 단계에서 현장 도면 상에 복수의 촬영위치(200)들이 대응되어 저장될 수 있고, 또한 시공자 단말장치(10)에 저장된 촬영위치(200)와 대조되어 확인 및 조정될 수 있다.
- [0075] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 그리드 돔 커버에 포함된 편각 보정 장치부를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0076] 도 10을 참조하면, 그리드 돔 커버(120)는 편각 보정 장치부(50)를 포함할 수 있다. 상세히 도시하지는 않았으나, 편각 보정 장치부(50)는 그리드 돔 커버(120) 상부의 플랫폼 부를 둘러싸는 링 형태의 구조일 수 있다. 편각 보정 장치부(50)는 각도가 세밀하게 표시되고 그 중앙에 자복과 정렬되도록 자복 표시(520)를 구별되게 가질 수 있다. 자복 표시(520)은 그리드 돔 커버(120)의 진북 라인(124)을 기준으로 건설 현장의 해당일 편각 정보를 참조하여 사전에 회전 및 설정될 수 있다. 시공자는 그리드 돔 커버(120) 상부의 플랫폼 부에 정밀한 나침반을 배치하고 나침반의 자복과 편각 보정 장치부의 자복 표시를 일치시켜 결과적으로 그리드 돔 커버(120)의 진북과 현장 도면의 진북을 일치시킬 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법에서는, 약 180도의 FoV(510)를 가지고 서로 90도 회전 배치된 인접한 카메라를 예시하고 있으며, 각각 좌측과 우측의 90도 영역이 겹치도록 촬영되는 경우를 예로 든다. 통상 어안렌즈가 사용되는 이러한 광학 조건에서 어안렌즈로 촬영되는 주변부는 중앙부 영상보다 심한 왜곡을 가진다. 영상만으로 이렇듯 심한 왜곡을 포함하는 영역에서 정확한 거리 정보를 추출하기는 쉽지 않다. 또한, 가능하다 하더라도 좌측 카메라에서 촬영된 영상과 우측 카메라에서 촬영된 영상의 왜곡 방향이 다르고, 또한 왜곡의 정도는 촬영위치(200)로부터 피사체까지의 거리에 따라서도 달라질 수 있으므로, 정확한 보정이 이루어지기 어려우며, 보정하는 과정을 통해 화각, 해상도 등의 손실이 수반된다. 반면, 본 발명에서는 위도와 경도에 해당하는 정밀한 그리드 라인(122)이 영상에 포함됨으로써 어안렌즈의 왜곡을 촬영된 그리드 라인(122)을 기준으로 수행할 수 있어 왜곡의 보정에 필요한 계산량을 크게 경감시킬 수 있고, 보다 정확도를 높일 수 있다.
- [0078] 일 실시예에 따른 그리드 돔 커버(120)의 그리드 라인(122)은 어안렌즈 카메라(110)의 깊은 촬영 심도가 고려된 것으로서, 시공자 단말장치(10)를 용이하게 운반할 수 있는 수준의 크기로 형성하면서도 그리드 라인(122)이 원거리의 대상물과 함께 초점이 맞은 상태로 촬영될 수 있다는 점이 고려된 것이다.
- [0079] 한편, 360도 카메라(100)를 구성하는 개별 카메라(110) 모듈이 더 많은 숫자로 구성된 경우, 예컨대 8개 혹은 16개와 같이 구성되는 경우에는 개별 카메라(110) 모듈의 FoV(510)는 좁을 것이며, 촬영심도가 낮을 것이다. 즉, 4개보다 더 많은 개별 카메라 모듈이 사용되는 경우에는 그리드 돔 커버(120)의 반경은 더 커져야만 그리드 라인과 원거리의 영상을 모두 선명하게 촬영할 수 있을 것이다.
- [0080] 일 실시예의 4개의 개별 카메라(110) 모듈을 갖는 360도 카메라(100)는 이와 같은 상황을 종합적으로 고려해 바람직하다고 선정된 조합이나, 이에 한정하는 것은 아니며 필요에 따라서는 더 많은 카메라(110) 모듈과 더 큰 그리드 돔 커버(120)를 갖도록 구성될 수도 있으며, 그 반대의 경우도 포함될 수 있다.
- [0081] 한편, VR영상이 촬영되는 촬영위치(200)는 위성 측위 장비로 측정하여 획득될 수 있다. 또한, 시공자 단말장치(10)가 실내에 있는 경우, 건설현장(20)의 실내이며 복수의 위치에 설치되는 AP(Wireless Access Point) 또는 비콘(Beacon)을 더 포함하고, WPS(Wi-Fi Positioning System) 또는 비콘에 기반하여 얻어지는 실내 측위 정보를 이용하여 상기 촬영위치(200)를 제공할 수 있다.
- [0083] 이하에서는, 본 발명에 따른 건설현장 원격 안전관리 시스템을 이용하여 감리 업무가 수행되는 과정을 보다 상

세히 기술한다.

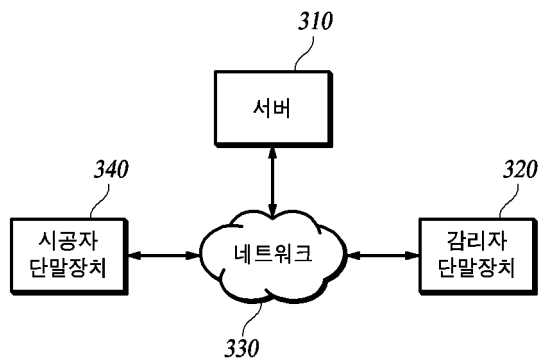
- [0084] 도 1을 다시 참조하면, 감리 업무는 단일 시공자 및 단일 감리자에 대한 경우만 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며 복수의 시공자 또는 복수의 건설 현장에 대해 적어도 일인의 감리자가 이를 원격으로 검토하여 감리를 수행할 수 있다.
- [0085] 시공자는 시공 공종의 단계별로 감리자에게 검측 결과에 대한 승인을 요청하고, 감리자의 승인 통보를 받은 경우에 후속 공종을 진행할 수 있다.
- [0086] 시공자에 의해 촬영된 VR영상은 네트워크(330)를 통해 원격지의 감리자 단말장치(320)로 전달된다. 감리자 단말장치(320)로 전달되는 VR영상은 서버(310)를 거쳐 중계될 수 있으며, 서버(310)에서 해당 VR영상이 촬영된 촬영위치(200) 및 촬영방위 등의 메타정보와 현장 도면을 기초로 감리자가 검토하는 검토영상에 오버레이 형식으로 네비게이션 맵 및 메타정보의 요약 내용을 출력하여 감리자의 검토 편의성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 네비게이션 맵은 검토영상 영역의 좌측하단 코너에 출력하고 메타정보는 우측상단 코너에 출력하여 관리자가 건설현장의 촬영위치(200)에서 직접 현장을 검토하는 듯한 현장감을 증대시킬 수 있다.
- [0087] 시공자가 VR영상과 함께 공종 단계 및 작업 진척도 등의 기타 정보를 제공하는 경우 이러한 정보도 감리자가 검토하는 검토영상에 표시될 수 있다. 서버(310)는 공종의 진행 및 작업 단계별로 이력관리되는 과거 VR영상을 저장하여 관리할 수 있으며, 감리자가 해당 현장의 촬영지점에서의 과거 VR영상을 불러와 현재의 검토영상과 비교하여 검토하도록 지원할 수 있다. 즉, 서버(310)는 감리자가 요청하는 경우 해당되는 촬영위치(200)에서의 일종의 타임머신 영상을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0088] 감리자가 촬영위치(200) 영역에 대해 체크리스트를 이용하는 경우, 시공자는 VR영상의 촬영과 더불어 체크리스트의 항목에 대한 점검 혹은 측정 결과를 별도로 입력하여 전달할 수 있다. 체크리스트의 검사 항목은 설계도서, 관계서류 또는 관계법령 등에 규정된 내용을 근거로 제공될 수 있다. 감리자는 전달받은 측정 결과를 검토하여 승인 또는 재검침 등의 요청을 할 수 있다.
- [0089] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자 단말장치로 검토영상을 검토하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- [0090] 감리자 단말장치(320)는 AR고글 등을 이용한 검토영상 표시부, 검토영상에 태깅을 하기 위한 입력수단, 스마트폰, 태블릿과 같은 감리자의 개인 단말기와 연결하기 위한 네트워크 모듈(150)을 포함할 수 있다.
- [0091] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자 단말장치의 검토영상에 감리자가 지시사항을 태깅하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- [0092] 도 12를 참조하면, 감리자는 검토영상을 검토하여 지시사항이 발견되면 해당 위치에 지시사항을 태깅하고, 이를 서버(310)에 전송할 수 있다.
- [0093] 서버(310)는 상술한 네비게이션 맵 및 메타정보를 검토영상에 출력할 뿐만 아니라, 감리자가 태깅한 지시사항이 가리키는 영역을 현장 도면 상의 위치와 매칭시켜 해당 영역의 위치 정보 등을 포함하는 도면 메타정보를 추출하여 제공할 수 있다.
- [0094] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 감리자로부터 시공자에게 전달되는 지시사항이 담긴 업무지시서의 예시이다.
- [0095] 감리자는 서버(310)로부터 다시 전달받은 도면 메타정보를 확인하여 승인할 수 있으며, 서버(310)는 해당 내용을 문서 형태로 가공하여 데이터베이스에 저장하고 시공자 단말장치(10)로 해당 문서를 전달한다.
- [0096] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 업무지시서에 따른 업무처리 결과를 시공자가 처리하여 보고하는 내용을 개략적으로 도시한 화면이다.
- [0097] 시공자는 전달받은 문서를 참조하여 지시된 조치를 수행하고 그 결과를 촬영하여 업무처리 결과 내용과 함께 서버(310)로 전송하면, 서버(310)는 이를 처리결과 보고서 형태로 가공하여 데이터베이스에 저장하고 이를 감리자 단말장치(320)로 전송하여 다음 도 15에 예시적으로 나타난 목록을 감리자에게 전달하여 검토 및 승인을 요청한다. 이때 서버(310)는 업무처리 결과의 촬영물을 검토영상에 오버레이 형태로 출력되도록 가공하여 전달할 수도 있다.
- [0098] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 업무결과 결재목록을 나타내는 화면이다.

[0099] 감리자는 서버(310)로부터 전달받은 결제 목록을 확인하여, 해당 항목을 선택하면 문서 형태의 처리결과 보고서 를 확인할 수 있으며, 추가적으로 검토영상에 오버레이 형태로 표시되는 처리결과 영상 및 내용을 검토하도록 선택할 수 있다.

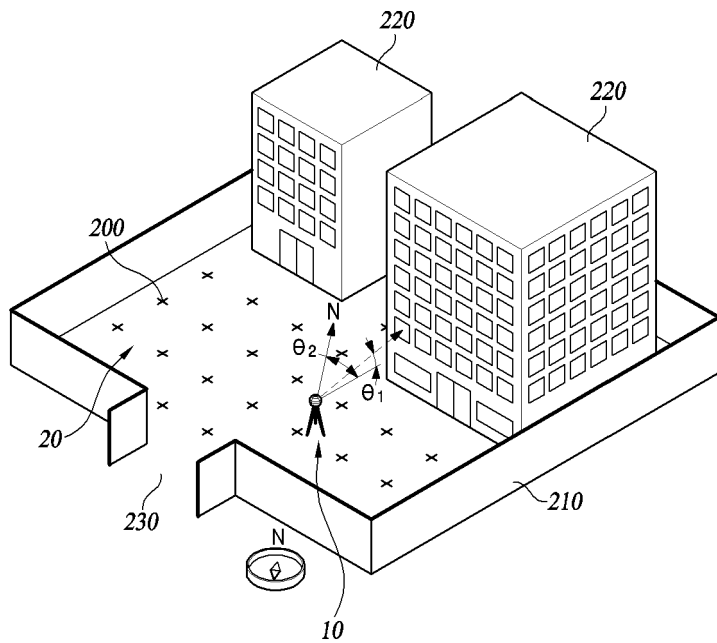
[0100] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분 야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변 형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위 한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

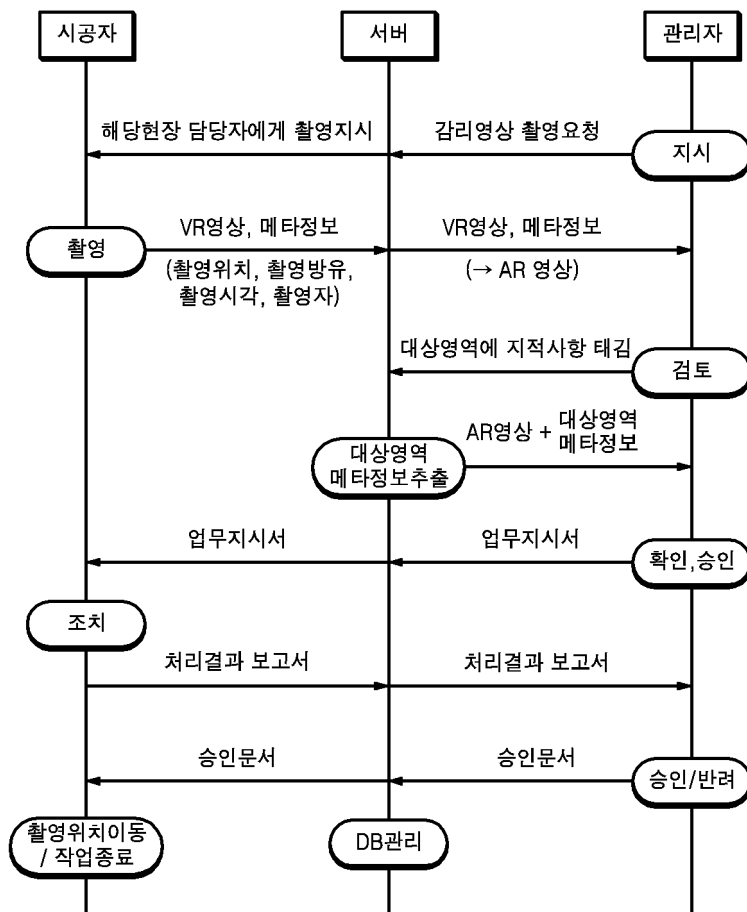
도면1



도면2

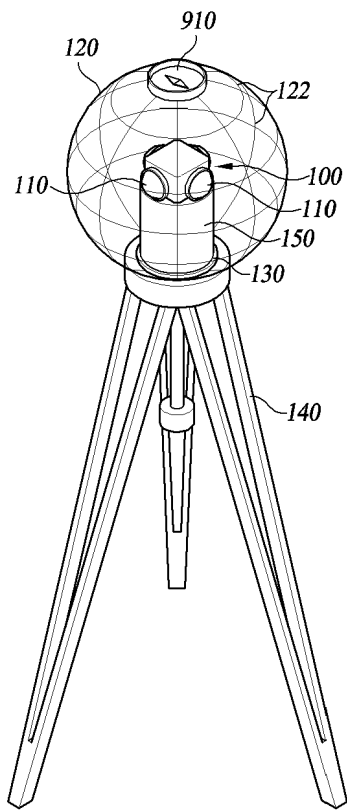


도면3

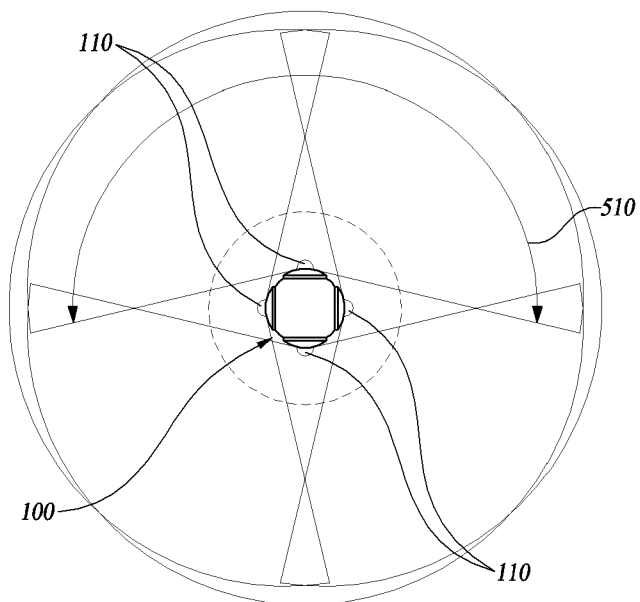


도면4

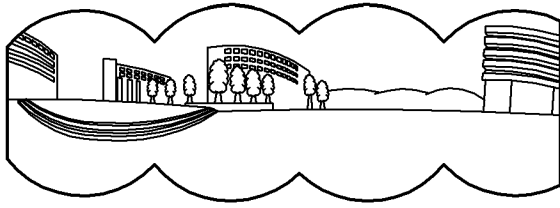
10



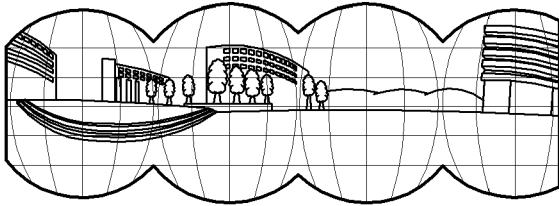
도면5



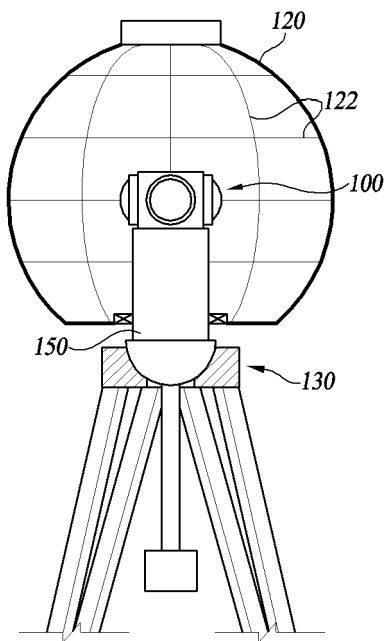
도면6



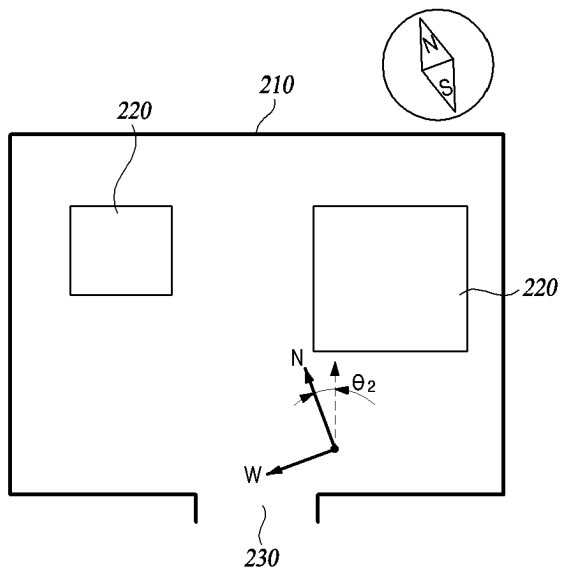
도면7



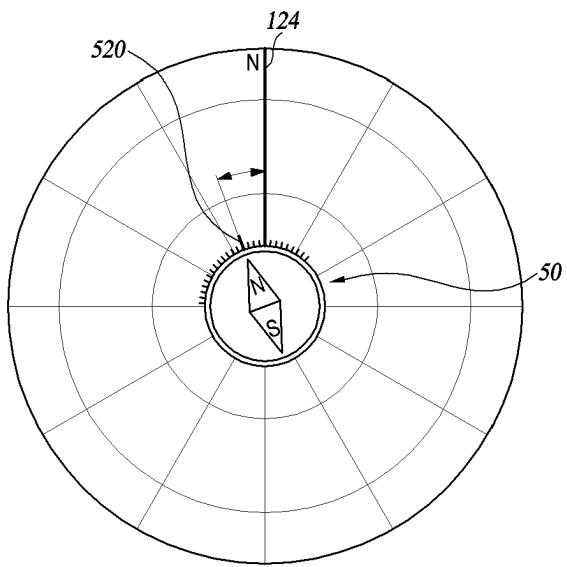
도면8



도면9



도면10



도면11



도면12








도면13



도면14



도면15

결재목록	
결재대기	결재완료
결재대기목록	
 A동 2층 1번창 교체 작업일 : 2019. 1 .20 작업자 : 홍길동	 A동 2층 난간대공사 작업일 : 2019-01-18 작업자 : 담당자 1
 A동 1층 안전팬스설치 작업일 : 2019. 1 .20 작업자 : 김선달	 B동 3층 철재창호공사 작업일 : 2019-01-17 작업자 : 담당자 2
	 A동 5층 코킹공사 작업일 : 2019-01-18 작업자 : 담당자 4

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8, 8번째 줄

【변경전】

상기 촬영위치

【변경후】

촬영위치

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8, 28번째 줄

【변경전】

상기 업무지시서

【변경후】

상기 업무지시서

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8, 27번째 줄

【변경전】

상기 업무지시서

【변경후】

상기 업무지시서