



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0001318
(43) 공개일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/50 (2017.01) G06F 17/30 (2006.01)
G06T 17/20 (2006.01) G06T 19/00 (2011.01)
G06T 5/00 (2006.01) G06T 7/11 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/50 (2017.01)
G06F 17/30244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0081134
(22) 출원일자 2017년06월27일
심사청구일자 2017년06월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이경호
인천광역시 서구 크리스탈로 148, 374동 2101호
(경서동, 청라 한화꿈에그린)
이재준
경기도 의정부시 오목로 36, 102동 1005호 (용현동, 현대아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

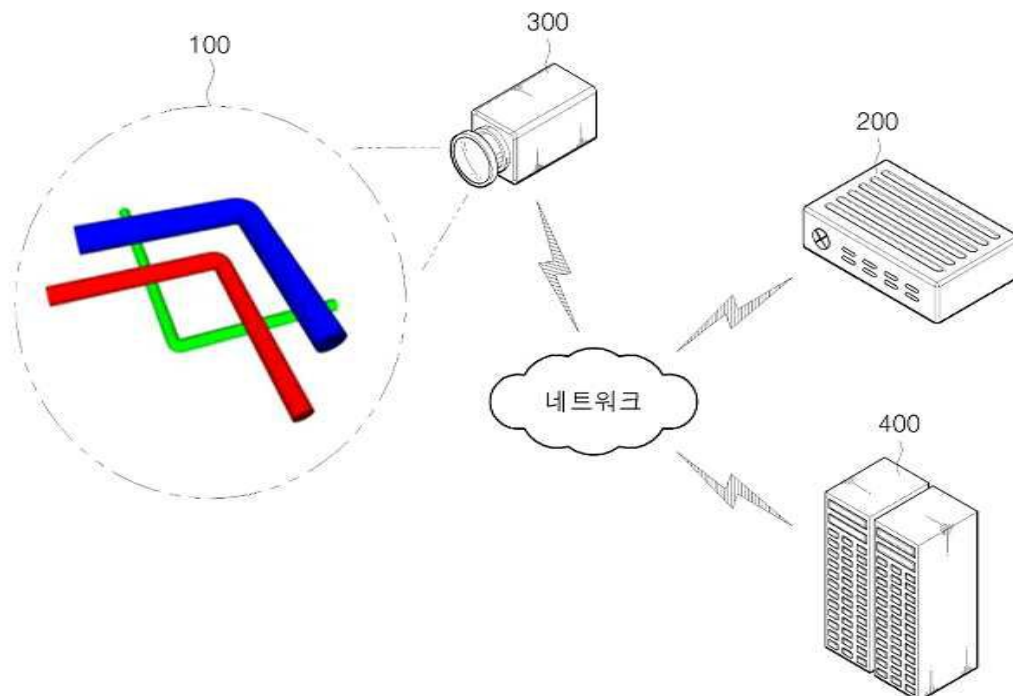
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 깊이 데이터 기반 배판 인식 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 깊이 데이터 기반 배판 인식 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 깊이 데이터를 기반으로 하는 배판 인식 장치에 있어서, 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라로부터 인식하고자 하는 배판이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신하는 수신부, 상기 촬영 영상에서 적어도 하나의 배판을 선택받으면, 상기 선택
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 상기 선택된 배관만을 추출하는 배관 추출부, 배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성하는 데이터 생성부, 상기 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색하는 검색부, 그리고 상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시하는 제어부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 선박 건조 및 플랜트 건설 현장에서 실시간으로 설치 및 제작에 관한 검수를 하거나 관리할 때, 설계 도면 데이터를 활용하여 배관의 시각화를 통하여 수행함으로써, 소모되는 인력, 장비, 시간 소요 절감 이 가능하여 생산성이 향상될 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06T 17/20 (2013.01)
G06T 19/006 (2013.01)
G06T 5/002 (2013.01)
G06T 7/11 (2017.01)
G06T 2211/428 (2013.01)

오월봉

인천광역시 남구 한나루로477번길 79-2, 102호

(72) 발명자

남병욱

인천광역시 부평구 영성서로 10, 101동 1003호 (삼산동, 삼산 입광 그대가 아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	G01201701010387
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업핵심기술개발사업
연구과제명	조선소 생산성 향상을 위한 형상오차 측정 및 관리 시스템 개발
기 여 율	1/2
주관기관	삼인정보시스템(주)
연구기간	2017.01.01 ~ 2017.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2016R1A2B4014406
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	핵심연구
연구과제명	[Ezbaro] 스마트 플랜트에서의 AMU 고속 공간정합 기술
기 여 율	1/2
주관기관	인하대학교
연구기간	2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

깊이 데이터를 기반으로 하는 배관 인식 장치에 있어서,

촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신하는 수신부,

상기 촬영 영상에서 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 상기 선택된 배관만을 추출하는 배관 추출부,

배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성하는 데이터 생성부,

상기 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색하는 검색부, 그리고

상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시하는 제어부를 포함하는 배관 인식 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배관 추출부는,

상기 촬영 영상에서 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관의 색상을 타겟 색상으로 설정하고 상기 촬영 영상에서 상기 타겟 색상을 제외한 배경 노이즈를 제거하며,

상기 배경 노이즈가 제거된 영상에서 상기 타겟 색상에 해당하는 영역의 주변 영역을 분석하여, 배관의 형상과 상이한 주변 노이즈를 제거하는 배관 인식 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배관 추출부는,

상기 복수의 배관이 선택된 경우,

상기 촬영 영상에서 선택된 배관의 순서대로 배관을 추출하여 각각의 배관 추출 영상을 생성하고,

복수의 배관 추출 영상을 하나의 영상으로 재조합하고, 매쉬 형태의 상기 재조합된 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환하는 배관 인식 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 검색부는,

각 배관의 상기 분석 데이터 및 복수의 배관들이 설치된 배열 구조를 이용하여, 일치하는 배관을 기 저장된 설계 도면에서 검색하는 배관 인식 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 검색된 설계 도면의 방향, 기울기 및 비율 중에서 적어도 하나를 재 조정하는 트래킹 작업을 수행하여 상기 재조합된 영상에 상기 검색된 설계 도면을 정합시키고,

상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관 및 상기 검색된 배관의 배관 정보를 증강현실 형태로 표시하는 배관 인식 장치.

청구항 6

배관 인식 장치를 이용한 깊이 데이터 기반 배관 인식 방법에 있어서,

촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신하는 단계,

상기 촬영 영상에서 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 상기 선택된 배관만을 추출하는 단계,

배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성하는 단계,

상기 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색하는 단계, 그리고

상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시하는 단계를 포함하는 배관 인식 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 선택된 배관만을 추출하는 단계는,

상기 촬영 영상에서 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관의 색상을 타겟 색상으로 설정하고 상기 촬영 영상에서 상기 타겟 색상을 제외한 배경 노이즈를 제거하며,

상기 배경 노이즈가 제거된 영상에서 상기 타겟 색상에 해당하는 영역의 주변 영역을 분석하여, 배관의 형상과 상이한 주변 노이즈를 제거하는 배관 인식 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 선택된 배관만을 추출하는 단계는,

상기 복수의 배관이 선택된 경우, 상기 촬영 영상에서 선택된 배관의 순서대로 배관을 추출하여 각각의 배관 추출 영상을 생성하고,

복수의 배관 추출 영상을 하나의 영상으로 재조합하고, 매쉬 형태의 상기 재조합된 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환하는 배관 인식 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 검색하는 단계는,

각 배관의 상기 분석 데이터 및 복수의 배관들이 설치된 배열 구조를 이용하여, 일치하는 배관을 기 저장된 설계 도면에서 검색하는 배관 인식 단계.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 표시하는 단계는,

상기 검색된 설계 도면의 방향, 기울기 및 비율 중에서 적어도 하나를 재 조정하는 트래킹 작업을 수행하여 상기 재조합된 영상에 상기 검색된 설계 도면을 정합시키고, 상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관과, 상기 검색된 배관의 배관 정보를 증강현실 형태로 표시하는 배관 인식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배관을 촬영한 영상으로부터 배관의 정보를 추출하여 제공하는 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선박 건조 및 플랜트 건설에 있어서, 시공을 하고 유지 보수 작업을 수행하는데, 설계 도면과 일치하도록 시공 작업 및 보수 작업이 이뤄지는 것은 중요하다.

[0003] 하지만 설계 도면과 다르게 설치되거나 조립되는 경우, 일부분을 수정하기 위해 보다 많은 영역을 재건조 및 재건설을 수행하게 되어 인력, 시간 및 비용의 상승으로 생산성 및 품질에 영향을 미치게 된다.

[0004] 이러한 상황을 극복하고자 선박 건조 및 플랜트 건설 과정에서 작업자와 설계자가 육안으로 부재들을 확인하고 설계 도면에 부재들의 설치 여부 또는 이상 유무를 직접 기록하면서 점검하거나 별도의 마커를 설치하고 이용하여 점검한다. 하지만, 이러한 작업은 오랜 시간이 소요되고 작업자의 높은 숙련 기술이 요구되며, 각각의 공간에 마커를 설치해야 하는 불편함이 있다.

[0005] 특히, 선박 건조 및 플랜트 건설에서 배관은 각 배관 내에 흐르는 유체 및 기체 종류에 따라 색상, 직경, 형태 등이 다양하게 존재함으로써, 각각의 배관의 검수 및 유지 보수에 따른 정보가 방대하고, 별도의 확인 작업을 통해 마커를 제작하고 설치함으로써, 작업의 효율성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0006] 그러므로, 현장에서 빠르고 직관적으로 배관 검수 및 관리가 이루어 질 수 있도록 인식하고자 하는 배관에 대응하여 시각화된 설계 도면이 증강현실 기법을 통해 실시간으로 제공하는 기술이 요구된다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 국내등록특허 제 10-2014-0037384호(2014.03.27 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 배관을 촬영한 영상으로부터 배관의 정보를 추출하여 제공하는 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 깊이 데이터를 기반으로 하는 배관 인식 장치에 있어서, 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신하는 수신부, 상기 촬영 영상에서 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 상기 선택된 배관만을 추출하는 배관 추출부, 배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성하는 데이터 생성부, 상기 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색하는 검색부, 그리고 상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시하는 제어부를 포함한다.

[0010] 상기 배관 추출부는, 상기 촬영 영상에서 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관의 색상을 타겟 색상으로 설정하고 상기 촬영 영상에서 상기 타겟 색상을 제외한 배경 노이즈를 제거하며, 상기 배경 노이즈가 제거된 영상에서 상기 타겟 색상에 해당하는 영역의 주변 영역을 분석하여, 배관의 형상과 상이한 주변 노이즈를 제거할 수

있다.

[0011] 상기 배관 추출부는, 상기 복수의 배관이 선택된 경우, 상기 촬영 영상에서 선택된 배관의 순서대로 배관을 추출하여 각각의 배관 추출 영상을 생성하고, 복수의 배관 추출 영상을 하나의 영상으로 재조합하고, 매쉬 형태의 상기 재조합된 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환할 수 있다.

[0012] 상기 검색부는, 각 배관의 상기 분석 데이터 및 복수의 배관들이 설치된 배열 구조를 이용하여, 일치하는 배관을 기 저장된 설계 도면에서 검색할 수 있다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 검색된 설계 도면의 방향, 기울기 및 비율 중에서 적어도 하나를 재 조정하는 트래킹 작업을 수행하여 상기 재조합된 영상에 상기 검색된 설계 도면을 정합시키고, 상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관과, 상기 검색된 배관의 배관 정보를 증강현실 형태로 표시할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 배관 인식 장치를 이용한 깊이 데이터 기반 배관 인식 방법에 있어서, 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신하는 단계, 상기 촬영 영상에서 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 상기 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 상기 선택된 배관만을 추출하는 단계, 배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성하는 단계, 상기 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색하는 단계, 그리고 상기 촬영 영상 내의 상기 선택된 배관에 대응하는 영역에 상기 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 선박 건조 및 플랜트 건설 현장에서 실시간으로 설치 및 제작에 관한 검수를 하거나 관리할 때, 설계 도면 데이터를 활용하여 배관의 시각화를 통하여 수행함으로써, 소모되는 인력, 장비, 시간 소요 절감 이 가능하여 생산성이 향상될 수 있다.

[0016] 또한, 선박 및 플랜트의 유지 보수하는 과정에서 설치된 배관에 대한 정보를 직접 찾지 않고도 배관 스캐닝 데이터를 활용하여 해당 배관에 대한 배관 직경, 배관 속성 정보, 배관 내 유체 정보 등을 쉽게 확인할 수 있도록 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 시스템에 대해서 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 장치의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 장치의 배관 인식 방법을 나타낸 순서도이다.

도 4는 도 3의 S320 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 포인트 클라우드 영상으로 표시하는 배관을 설명하기 위한 예시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식하고 표시하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0020] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

- [0021] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식 시스템에 대해서 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식 시스템에 대해서 나타낸 도면이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식 시스템은 배관(100)을 인식하기 위한 배관 인식 장치(200), 카메라(300) 및 데이터베이스(400)를 포함한다.
- [0023] 먼저, 배관(100)은 인식하고자 하는 대상으로, 선박 또는 건설 현장에서 설치된 배관을 나타낸다. 그리고 배관(100)은 흐르는 유체 또는 기체의 종류에 따라 두께, 형상, 길이, 색상이 각각 상이한 형태를 가진다.
- [0024] 다음으로 배관 인식 장치(200)는 깊이 데이터를 기반으로 배관을 인식하는 장치로서, 연동되는 카메라(300)로부터 촬영영상을 수신하면, 촬영영상에서 인식하고자 하는 배관(100)의 색상을 기준으로 해당 배관(100)만을 추출한다. 그리고 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200)는 추출된 배관(100)의 분석 데이터와 일치하는 설계 도면에서의 배관을 검색하고, 검색된 배관을 촬영 영상에서 선택된 배관(100) 영역에 오버랩하여 표시한다.
- [0025] 다음으로 카메라(300)는 3차원 영상의 구현이 가능한 3차원 비전 센서와 같은 RGB-D 카메라를 포함하며, 촬영 대상의 색상, 거리 및 깊이 정보, 촬영 시점의 위치 정보에 대한 데이터를 포함하는 영상을 촬영할 수 있다.
- [0026] 다음으로 데이터베이스(400)는 다양한 설계도면을 저장하고 있으며, 각 설계도면은 배관의 색상, 두께, 길이, 형상, 배관을 통과하는 유체 또는 기체의 종류 등의 배관 정보를 포함하고 있다.
- [0027] 여기서, 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200), 카메라(300), 데이터 베이스(400)는 통신망을 통해 서로 연결되어 정보 교환이 가능하며, 이러한 통신망의 일 예는, 유선 통신망 외에도 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 3G, 4G, Wi-Fi 등의 무선 통신망이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.
- [0028] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 촬영 영상을 이용하여 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치에 대해서 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터를 기반으로 하는 배관 인식 장치의 구성도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 배관 인식 장치(200)는 수신부(210), 배관 추출부(220), 데이터 생성부(230), 검색부(240) 및 제어부(250)를 포함한다.
- [0030] 먼저, 수신부(210)는 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 카메라(RGB-D)로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신한다.
- [0031] 다음으로 배관 추출부(220)는 촬영 영상에서 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 선택된 배관만을 추출한다. 즉, 배관 추출부(220)는 촬영 영상에서 선택된 배관의 색상을 추출하고, 해당 색상을 제외한 배경 노이즈를 삭제하여 선택된 배관만을 추출한 영상을 생성할 수 있다.
- [0032] 다음으로 데이터 생성부(230)는 배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 포함하는 분석 데이터를 생성한다.
- [0033] 다음으로 검색부(240)는 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색한다. 그리고 검색부(240)는 복수개의 배관이 선택된 경우, 복수개의 배관이 설치된 배열 구조를 이용하여 일치하는 배관들을 검색할 수 있다.
- [0034] 다음으로 제어부(250)는 촬영 영상 내의 선택된 배관에 대응하는 영역에 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강 현실 형태로 오버랩하여 표시한다.
- [0035] 제어부(250)는 검색된 설계 도면에 포함하는 배관이 촬영 영상의 배관과 정합되도록 방향, 기울기, 비율을 재조정하고, 오버랩하여 배관 정보를 촬영 영상 내에 표시할 수 있다.
- [0036] 이하에서는 도 3 내지 도 6을 이용하여, 설치된 배관을 촬영한 촬영 영상에서 배관을 추출하고 일치하는 설계도면의 배관을 검색하여 촬영 영상에 표시하는 깊이 데이터 기반 배관 인식 방법에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식 방법을 나타낸 순서도이고 도 4는 도 3의 S320 단계를 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 포인트 클라우드 영상으로 표시하는 배관을 설명하기 위한 예시도이고 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식하고 표시하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

- [0038] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200)는 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 측정하는 RGB-D용 카메라(300)로부터 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 실시간으로 수신한다(S310).
- [0039] 즉, 배관 인식 장치(200)는 촬영 영상 및 카메라(300)로부터 촬영 영상에 포함되는 촬영 객체의 깊이 데이터 및 색상 데이터를 포함하는 정보를 수신할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 배관 인식 장치(200)는 촬영 영상을 통하여 사용자로부터 적어도 하나의 배관을 선택받으면, 선택된 배관을 제외한 나머지 촬영 영상 영역을 제거하여 선택된 배관만 추출한다(S320).
- [0041] 더욱 상세하게 설명하면, 배관 인식 장치(200)는 촬영 영상에서 배관을 선택받으면, 선택된 배관의 색상을 타겟 색상으로 설정할 수 있다. 그리고 배관 인식 장치(200)는 촬영 영상에서 타겟 색상을 제외한 배경 노이즈를 제거하고, 배경 노이즈가 제거된 영상에 대하여 타겟 색상에 해당하는 영역의 주변 영역을 분석하여, 배관의 형상과 상이한 주변 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0042] 도 4의 (a)와 (b)는 촬영 영상에서 선택된 배관(100)의 색상(블루)를 제외한 배경 노이즈가 제거된 상태에서 주변 노이즈를 제거하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0043] 도 4의 (a)와 (b)에 따른 화면 영상에 도시한 것과 같이, 촬영 영상에서 배관(100)의 색상이 블루(blue)로 선택되면, 블루 색상이 타겟 색상으로 설정되고, 블루 색상을 제외한 배경 노이즈가 제거된다. 그러나, 배관(100) 주변 영역에 블루 색상의 물체가 위치하는 경우에는 도 4의 (a) 및 (b)와 같이 배관 주변에 노이즈가 잔존하는 것을 볼 수 있다.
- [0044] 이와 같은 경우, 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 장치(200)는 블루 색상이 검출된 영역을 분석하여 배관의 형상과 상이한 경우, 주변 노이즈로 인식하고 해당 부분을 제거할 수 있다.
- [0045] 즉, 배관 인식 장치(200)는 선택된 배관(100)의 색상을 이용하여 배경 노이즈를 제거하고, 배관(100)의 형상을 이용하여 주변 노이즈를 제거함으로써, 배관(100)만을 추출할 수 있다.
- [0046] 그리고 배관 인식 장치(200)는 이와 같은 과정을 통해 복수의 배관이 선택된 경우, 촬영 영상에서 선택된 배관의 순서대로 배관을 추출하여 선택된 개수만큼 각각 배관 추출 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 그리고 복수의 배관 추출 영상을 하나의 영상으로 재조합하고, 3차원 배관 형상을 보다 인식하기 쉽도록 매쉬 형태의 재조합된 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환할 수 있다.
- [0048] 도 5의 (a)는 실제 배관 모습을 나타낸 예시도이고, 도 5의 (b)는 매쉬 형태의 배관 영상을 나타낸 예시도이며, 도 5의 (c)는 포인트 클라우드 형태의 배관 영상을 나타낸 예시도이다.
- [0049] 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 장치(200)는 도 5의 (b)의 매쉬 형태의 영상을 도 5의 (c)와 같이 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환할 수 있다. 즉, 배관 추출 영상 및 재조합 영상은 포인트 클라우드 형태의 영상으로 이루어진다.
- [0050] 다음으로, 배관 인식 장치(200)는 배관 추출 영상으로부터 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 중에서 적어도 하나를 이용하여 분석 데이터 생성한다(S330).
- [0051] 여기서, 분석 데이터는 추출된 배관의 색상, 두께, 형상 및 배열 등에 대하여 데이터화 된 데이터를 나타내며, 각종 수치 및 배열 패턴 등을 나타낸다.
- [0052] 이와 같이, 배관 인식 장치(200)는 각각의 배관에 대해 분석 데이터를 생성할 수 있으며, 복수의 배관이 선택된 경우, 복수의 배관들이 설치된 배열 구조를 분석할 수 있다.
- [0053] 그리고 배관 인식 장치(200)는 배관에 대한 분석 데이터를 이용하여 기 저장된 설계 도면에 포함된 복수의 배관들 중에서 일치하는 배관을 검색한다(S340)
- [0054] 여기서, "배관이 일치한다"는 것은 분석 데이터의 값과 설계 도면의 배관 정보가 일정 범위 안에서 같다는 것을 의미한다.
- [0055] 예를 들어, 배관의 두께가 3cm인 경우에는 2.8~3.2cm 에 해당되는 두께를 가지는 배관은 동일한 배관으로 판단한다.
- [0056] 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200)는 각 배관의 분석 데이터 및 복수의 배관들이 설치된 배열 구조를 이용

하여, 동일한 배관을 기 저장된 설계 도면에서 검색할 수 있다.

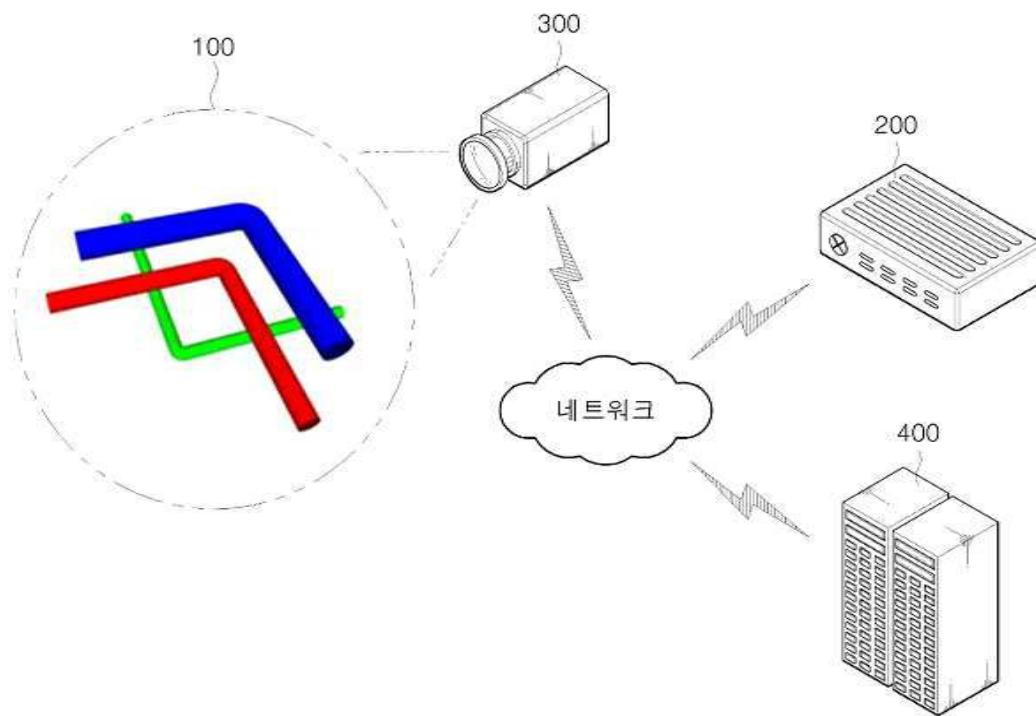
- [0057] 이때, 배관 인식 장치(200)는 이점 시점에서 일치하는 배관 검색 기록을 별도로 저장하고, 촬영 영상의 위치 정보가 일정한 범위 안에서 동일할 경우, 이전 검색 기록을 이용하여 우선적으로 설계 도면을 검색할 수 있다.
- [0058] 다음으로 배관 인식 장치(200)는 촬영 영상 내의 선택된 배관에 대응하는 영역에 설계 도면으로부터 검색된 배관을 증강현실 형태로 오버랩하여 표시한다(S350).
- [0059] 본 발명의 실시예에 따른 배관 인식 장치(200)는 검색된 설계 도면의 방향, 기울기 및 비율 중에서 적어도 하나를 재 조정하는 트래킹 작업을 수행하여 재조합된 영상에 검색된 설계 도면의 배관을 정합시킨다. 그리고 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200)는 트래킹 작업을 통해 보정된 설계 도면의 배관을 촬영 영상 내의 선택된 배관에 대응하는 영역에 증강현실 형태로 오버랩할 수 있다.
- [0060] 이때, 배관 인식 장치(200)는 S320 단계에서 재조합된 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환한 것과 같이, 깊이 데이터를 기반으로 하여 설계 도면의 배관 영상을 포인트 클라우드 형태의 영상으로 변환할 수 있다. 그리고 배관 인식 장치(200)는 변환된 포인트 클라우드 형태의 설계 도면의 배관 영상을 촬영 영상 내의 선택된 배관에 대응하는 영역에 오버랩하여 표시할 수 있고, 포인트 클라우드 형태의 재조합된 영상 내의 배관에 대응되는 영역에 오버랩하여 표시할 수 있다.
- [0061] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 깊이 데이터를 기반으로 하는 배관 인식 장치(200)는 설계 도면에 포함된 배관 정보를 촬영 영상에 표시할 수 있으며, 설계 도면의 배관을 다른 색상으로 촬영 영상에 표시할 수 있다.
- [0062] 도 6의 (a)의 같이, 깊이 데이터 기반 배관 인식 장치(200)는 인식하고자 하는 배관이 포함된 촬영 영상을 수신하고 도 6의 (b)와 같이, 선택받은 배관만을 추출하고, 도 6의 (c)와 같이, 촬영 영상에 검색된 설계 도면의 배관을 증강현실 상태로 오버랩하여 표시할 수 있다.
- [0063] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 선박 건조 및 플랜트 건설 현장에서 실시간으로 설치 및 제작에 관한 검수를 하거나 관리할 때, 설계 도면 데이터를 활용하여 배관의 시각화를 통하여 수행함으로써, 소모되는 인력, 장비, 시간 소요 절감이 가능하여 생산성이 향상될 수 있다.
- [0064] 또한, 선박 및 플랜트의 유지 보수하는 과정에서 설치된 배관에 대한 정보를 직접 찾지 않고도 배관 스캐닝 데이터를 활용하여 해당 배관에 대한 배관 직경, 배관 속성 정보, 배관 내 유체 정보 등을 쉽게 확인할 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0065] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|---------------|
| [0066] | 100: 배관 | 200: 배관 인식 장치 |
| | 210: 수신부 | 220: 배관 추출부 |
| | 230: 데이터 생성부 | 240: 검색부 |
| | 250: 제어부 | 300: 카메라 |
| | 400: 데이터베이스 | |

도면

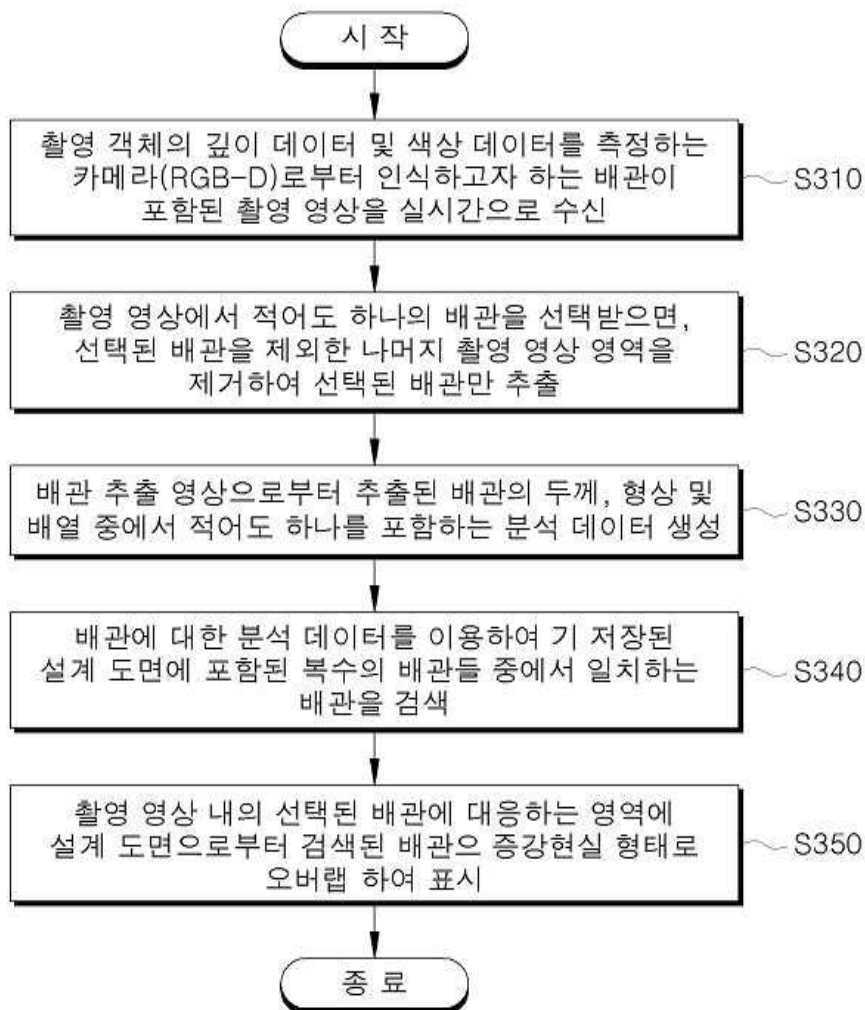
도면1



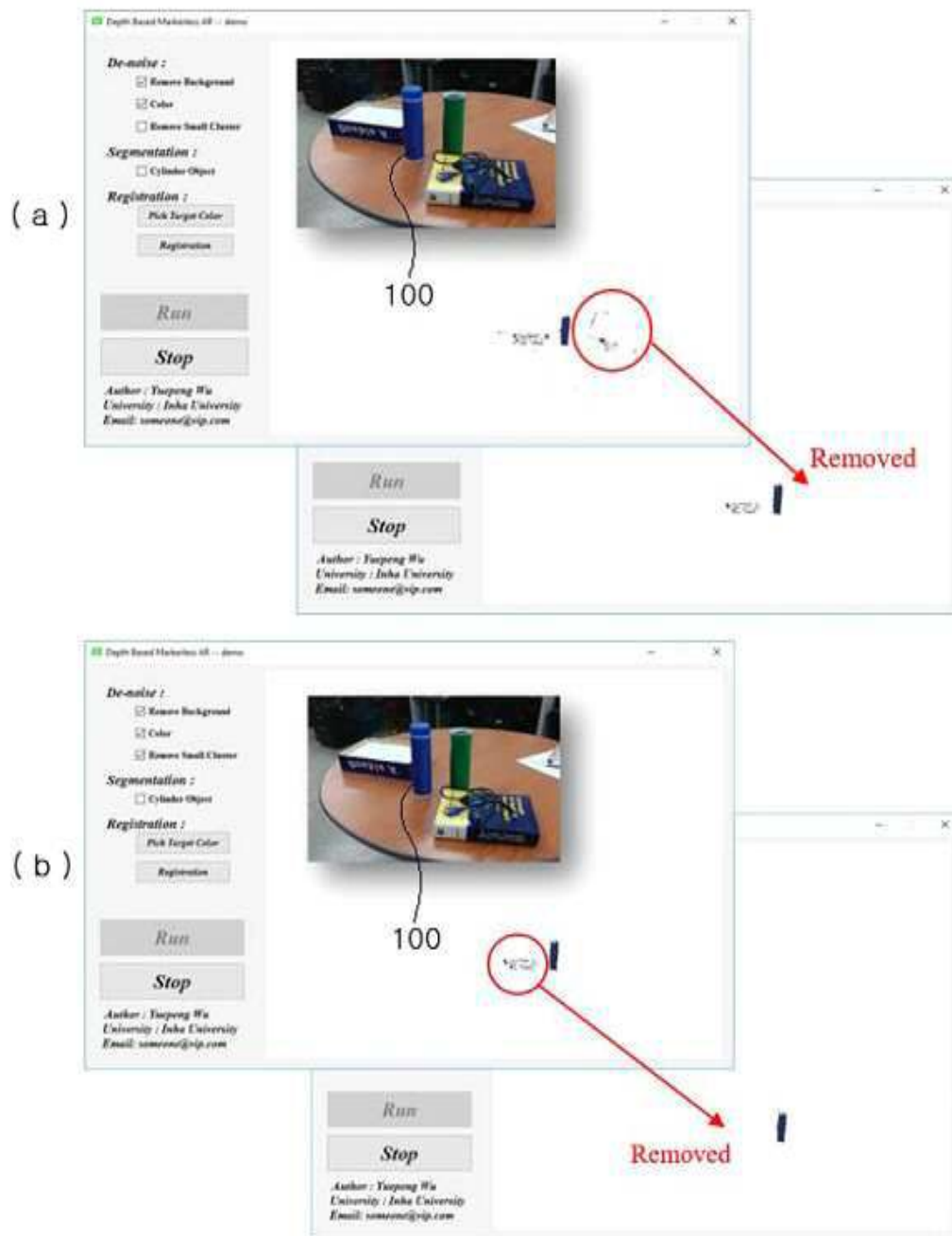
도면2



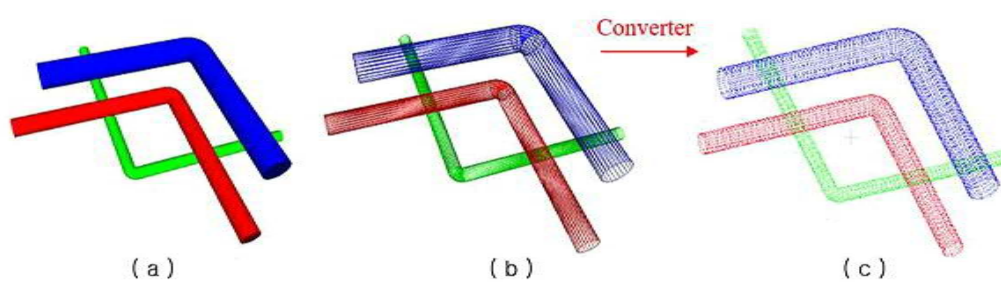
도면3



도면4



도면5



도면6

