



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월29일
(11) 등록번호 10-2629803
(24) 등록일자 2024년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/956 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01) G01N 21/88 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01)

(52) CPC특허분류
G01N 21/956 (2013.01)
B25J 13/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0148129

(22) 출원일자 2021년11월01일

심사청구일자 2021년11월01일

(65) 공개번호 10-2023-0063172

(43) 공개일자 2023년05월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR101125584 B1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

주식회사 예정엔지니어링건축사사무소

서울특별시 강동구 천호옛길 61(성내동)

(72) 발명자

이주철

서울특별시 동대문구 한천로11길 10-1, 102동 70
5호(답십리동, 동아아파트)

조용철

서울특별시 관악구 인현16다길 14 반석푸른숲아파
트 102동 102호

(74) 대리인

권두상

심사관 : 한별

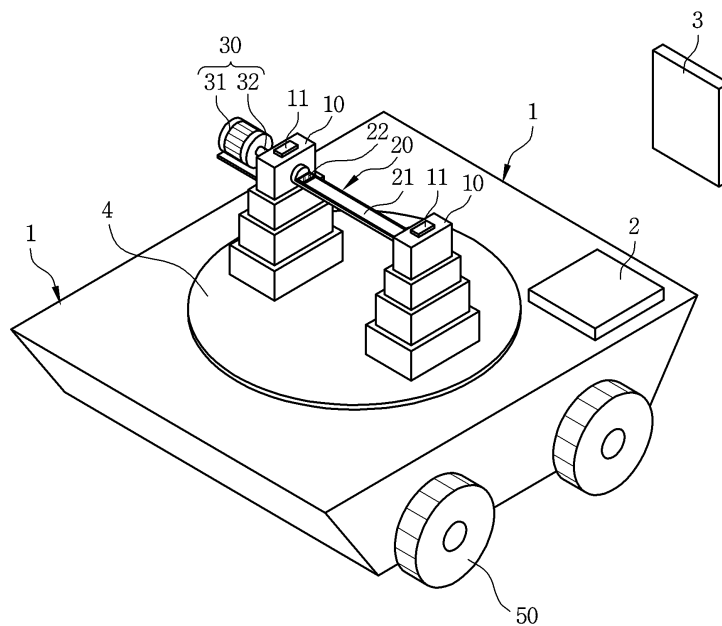
(54) 발명의 명칭 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇

(57) 요약

본 발명은 빌딩, 교량 등의 건축 구조물에서 사람이 직접 확인 하기 어려운 좁은 공간의 천장 내부를 신속하게 주행하면서 벽체·보 와 슬래브 바닥 표면의 균열 등의 결함 부위를 촬영하고 촬영된 영상을 무선통신수단을 통해 제어부로 전송하여 진단하고 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용하도록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇에 관한 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 건축 구조물의 천장 내부 촬영을 통해 구조물의 안전을 진단하는 안전진단용 로봇에 있어서, 본체 프레임을 이루며, 로봇의 이동과 촬영, 전송 등의 제어를 위한 제어부(2)가 구비된 로봇 본체(1)와: 다단으로 형성되어 상기 로봇 본체(1) 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부(10)와: 상기 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이에 설치되어 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열을 촬영하여 영상을 획득하고, 획득한 영상을 서버(3)로 전송하기 위한 촬영부(20)와: 상기 촬영부(20)를 통해 획득되어 전송된 영상을 저장하고, 진단을 위해 입체 영상으로 변환하며, 변환된 입체 영상에서 균열 등의 천장 내부면 상태를 진단하기 위한 서버(3)와: 상기 로봇 본체(1) 하부에 설치되어 본체 이동을 위한 이동수단(50)으로 이루어진다.

(52) CPC특허분류

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/1674 (2013.01)

G01N 21/8806 (2013.01)

G01N 21/8851 (2013.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

G01N 2201/1047 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101283731 B1*

KR101436434 B1*

KR101569488 B1*

KR1020110066360 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

건축 구조물의 천장 내부 촬영을 통해 구조물의 안전을 진단하는 안전진단용 로봇에 있어서,
 본체 프레임을 이루며, 로봇의 이동과 촬영, 전송 등의 제어를 위한 제어부(2)가 구비된 로봇 본체(1)와:
 다단으로 형성되어 상기 로봇 본체(1) 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부(10)와:
 상기 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이에 설치되어 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열을 촬영하여 영상을 획득하고, 획득한 영상을 서버(3)로 전송하기 위한 촬영부(20)와:
 상기 촬영부(20)를 통해 획득되어 전송된 영상을 저장하고, 진단을 위해 입체 영상으로 변환하며, 변환된 입체 영상에서 균열 등의 천장 내부면 상태를 진단하기 위한 서버(3)와:
 상기 로봇 본체(1) 하부에 설치되어 본체 이동을 위한 이동수단(50)으로 이루어지되,
 상기 한 쌍의 천장면 감지부(10)에는 한 쌍의 천장면 감지부(10)의 맨 상단 중 어느 한 쪽에 위치되는 구동모터(31)와, 구동모터(31)에 축설되어 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이의 촬영부(20)를 지지하며 단부에 수기어(33)가 형성되는 구동축(32)과, 상기 촬영부(20)에서 수기어(33)가 결합되는 일 측 단부에 형성되어 수기어(33)와 기어 결합되는 암기어(34)로 이루어져 촬영부(20)를 천장면 방향으로 회전되도록 하여 천장면 전체를 촬영할 수 있도록 하는 촬영부 회전수단(30)이 설치된 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 천장면 감지부(10)의 상단부에는 천장면과 근접 또는 접촉을 감지하는 천장면 감지센서(11)가 설치된 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 천장면 감지부(10) 사이에 설치되어 천장 내부면의 균열을 촬영하기 위한 촬영부(20)의 카메라(21) 렌즈 외측에는 어두운 곳에서의 촬영이 원활하도록 조명장치(31)가 설치된 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 천장면 감지부(10)는 천장 내부 벽면 또는 천장면 전체를 촬영할 수 있도록 원판 회전수단(40)을 통해 360° 회전되는 회전원판(4) 상부에 설치된 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 원판 회전수단(40)은 회전원판 하단에 설치되는 구동모터(41) 및 구동모터(41)에 축설되는 구동기어(42)와, 회전원판(4) 하부에서 구동기어(42)와 축설되는 종동기어(43)로 이루어진 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 이동수단(50)은 바퀴 또는 궤도로 이루어진 것을 특징으로 하는 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 빌딩 등의 건축 구조물에서 천장 내부와 같이 사람이 직접 확인하기 어려운 좁은 공간 안을 신속하게 주행하면서 벽체·보와 슬래브 바닥 표면의 균열·파손 등 시설물 결함 상태를 면밀하게 촬영 및 촬영된 영상을 전송하여 진단하고 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용할 수 있도록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 고층 빌딩이나 아파트 건물 등 점점 증가하는 대형 구조물은 진동이나 충격, 자연적 또는 환경적 요인으로 인한 노후화 등에 의해 균열·바리·박락·백태·부식 등의 결함이 발생한다.

[0003] 구조물에 결함이 발생하게 되면, 강도가 약해지고 붕괴되거나 안전사고가 발생하는 등 물적·인적 피해가 발생하게 된다. 따라서 노후화되는 시설물의 기능을 유지하고 수명을 연장시키기 위해 구조물에 대한 지속적이고 효율적인 안전점검 및 유지·보수 작업을 정기적으로 또는 수시로 행할 필요가 있다.

[0004] 또한 빌딩이나 교각 등 건축물의 대다수는 경년(經年) 변화, 지진이나 자연환경 변화로 인한 환경 스트레스에 의하여 열화가 빨라지고 있어, 법적인 검사 의무를 규정하고 있다.

[0005] 이러한 점검 및 진단을 수행하는데 있어서 가장 기본적인 조사항목이라고 할 수 있는 것은 외관조사이다. 외관 조사 중 특히 균열 및 파손에 대한 조사는 시설물 내부와 외부의 상태를 평가하고, 다음 단계의 정밀안전진단 수행 항목과 절차 및 방법 등을 결정하는데 있어서 매우 중요한 요소로 작용한다.

[0006] 균열 및 파손에 대한 기존의 대표적인 외관조사 방법은 인력에 의한 조사 방법이지만, 건축 구조물에서 천장과 같이 사람이 직접 확인하기 어려운 좁은 공간의 경우에는 작업자가 직접 구조물에 대한 안전진단을 수행하기에는 어려움이 많으므로 근래에는 위험한 작업분야에 로봇 등을 활용하여 영상 촬영을 행하고, 이 영상을 분석하여 안전진단을 수행하는 경우가 많다.

[0007] 그러나 이와 같은 로봇을 이용하여 천장 내부를 검사할 때, 비좁은 천장 공간에서 로봇의 방향 전환이 번거로워 로봇을 이용한 검사에 문제가 발생하였다.

[0008] 즉 벽면 검사의 경우, 로봇의 이동 방향인 전·후면의 촬영에는 문제가 없지만, 로봇의 진행 방향 아닌 다른 측면의 촬영을 위해서는 로봇의 방향을 변경하여야 하는데, 이를 위해서는 방향 전환을 위한 공간이 필요하고, 천장 내부의 협소한 공간 탓에 방향 전환이 어려워 전·후·좌·우 측면의 검사에 어려움이 발생하였다.

[0009] 또 지금까지의 로봇은 주로 전방 또는 측면의 벽면을 촬영하도록 형성되고, 천장면의 경우에는 촬영 수단이 마련되지 않아 천장 촬영을 위해서는 별도의 촬영수단을 구비해야 하는 문제점이 발생하였고, 별도의 촬영 수단을

구비한다 하더라도 각기 다른 천장 높이에 적절히 대응할 수 있는 장치가 마련되지 않아 천장면의 근접 촬영에 어려움이 발생하였다.

[0010] 또한 천장 내부의 균열 상태를 촬영하고 진단하기 위해서는 천장 내부가 밝아야 정확한 영상을 얻을 수 있는데, 어두운 천장 내부로 인해 균열 부분을 명확하게 나타나지 않는 등 안전 진단에 필요한 영상을 얻는 데 많은 어려움이 발생하였다.

[0011] 따라서 건축 구조물의 천장 내부에서 벽면 또는 천장면에 대해 정확한 촬영과 진단을 통해 효과적으로 안전점검을 수행할 수 있는 장치를 필요로 하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0990180호(2010. 10. 20. 등록)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0888861호(2009. 03. 09. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 이에 본 발명은 상기 제반 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 그 주된 목적은 빌딩 등의 건축 구조물에서 사람이 직접 확인 하기 어려운 좁은 공간의 천장 내부를 신속하게 주행하면서 벽체·보와 슬래브 바닥 표면의 균열 등의 결함 부위를 촬영 및 전송, 진단을 통해 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용하도록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

[0014] 본 발명의 다른 목적은 다단으로 형성되어 상단부에 천장면 접촉 감지를 위한 센서가 설치되는 천장면 감지부를 로봇 본체 상부 양측에서 승강되도록 설치하여 천장면과 가장 근접한 위치에 도달할 수 있도록 함으로써, 천장 상부면의 균열 등의 결함을 정확하면서도 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

[0015] 본 발명의 다른 목적은 로봇 본체 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부 사이에 천장 내부 촬영을 위한 촬영부를 설치하여 천장면과 가장 근접한 위치에서 천장면을 근접 촬영할 수 있도록 함으로써, 천장 상부면의 균열 등의 결함을 정확하면서도 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 로봇 본체 상부 양측에 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부 사이에서 천장 내부 촬영을 위해 설치되는 촬영부는 촬영부 회전수단을 통해 천장 내부 벽면은 물론, 천장면 방향으로 회전되도록 함으로써, 천장 내부 벽면과 천장면의 균열 등 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

[0017] 본 발명의 다른 목적은 로봇 본체 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부를 360° 회전되는 회전원판에 설치하여 천장면 감지부가 360° 회전되도록 함으로써, 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열 등 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은 촬영된 영상을 무선통신수단을 통해 서버로 전송하여 진단하고 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용하도록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있도록 한 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기 목적을 해결하기 위해 본 발명은,

[0020] 건축 구조물의 천장 내부 촬영을 통해 구조물의 안전을 진단하는 안전진단용 로봇에 있어서,

- [0021] 본체 프레임을 이루며, 로봇의 이동과 촬영, 전송 등의 제어를 위한 제어부가 구비된 로봇 본체와:
- [0022] 상기 로봇 본체 상부에 회전가능하게 설치되는 회전원판과:
- [0023] 다단으로 형성되어 상기 로봇 본체 또는 회전원판 상부 양측에서 승강되도록 설치되며, 맨 상단부에 천장면 접촉 감지를 위한 감지 센서가 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부와:
- [0024] 상기 한 쌍의 천장면 감지부 사이에 설치되어 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열을 촬영하여 영상을 획득하고, 획득한 영상을 서버로 전송하기 위한 촬영부와:
- [0025] 상기 한 쌍의 천장면 감지부 사이에 설치되는 촬영부를 통해 천장 내부 천장면 전체를 촬영할 수 있도록 촬영부를 천장 내부 벽면은 물론, 천장면 방향으로 회전되도록 하는 촬영부 회전수단과:
- [0026] 상기 촬영부를 통해 천장 내부 벽면과 천장면 전체를 촬영할 수 있도록 촬영부가 설치되는 회전원판을 360° 회전되도록 하기 위한 원판 회전수단과:
- [0027] 상기 촬영부를 통해 획득되어 전송된 영상을 저장하고, 진단을 위해 입체 영상으로 변환하며, 변환된 입체 영상에서 균열 등의 천장 내부면 상태를 진단하기 위한 서버와:
- [0028] 상기 로봇 본체 하부에 설치되어 본체 이동을 위한 이동수단으로 이루어진다.
- [0029] 이때 상기 촬영부 회전수단은 한 쌍의 천장면 감지부의 맨 상단 중 어느 한 쪽에 위치되는 구동모터와, 구동모터에 축설되어 한 쌍의 천장면 감지부 사이의 촬영부를 지지하며 단부에 수기어가 형성되는 구동축과, 상기 촬영부에서 구동축의 수기어가 결합되는 일 측 단부에 형성되어 수기어와 기어 결합되는 암기어로 이루어진다.
- [0030] 또 상기 회전원판 상부에 설치되어 천장 내부면의 균열을 촬영하기 위한 촬영부에는 어두운 곳에서의 촬영이 원활하도록 조명장치를 형성하되, 촬영하는 곳에 원활하게 조명될 수 있도록 카메라 렌즈 주변에 형성되도록 한다.
- [0031] 상기 회전원판을 회전시키기 위한 원판 회전수단은 회전원판 하단에 설치되는 구동모터 및 구동모터에 축설되는 구동기어와, 회전원판 하부에서 구동기어와 축설되는 종동기어로 이루어진다.
- [0032] 상기 로봇 본체 이동을 위해 로봇 본체 하단에 형성되는 이동수단은 바퀴 또는 궤도 등 어떠한 수단도 가능하다.
- [0033] 또한 천장면 감지부의 승강을 위한 승강 수단은 감지부 내측에 실린더를 설치하여 실린더의 작동을 통한 승강되도록 하거나, 모터 구동을 통한 승강 등 다양한 승강 수단 중 하나로 이루어지며, 어느 하나의 수단에 한정되지 않고 감지부를 승강할 수 있는 어떠한 수단도 가능하다.

발명의 효과

- [0034] 이상과 같은 본 발명을 적용하면 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [0035] 첫째, 빌딩, 교량 등의 건축 구조물에서 사람이 직접 확인 하기 어려운 좁은 공간의 천장(천장 마감재)안을 신속하게 주행하면서 벽체·보와 슬래브 바닥 표면의 균열 등의 결함 부위를 촬영 및 전송, 진단을 통해 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용하도록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0036] 둘째, 다단으로 형성되어 상단부에 천장면 접촉 감지를 위한 센서가 설치되는 천장면 감지부를 로봇 본체 상부 양측에서 승강되도록 설치함으로써, 천장면과 가장 근접된 높이에 위치되도록 하여 천장면 전체의 균열 등의 결함을 정확하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0037] 셋째, 로봇 본체 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부 사이에 천장 내부 촬영을 위한 촬영부를 설치함으로써, 천장면과 가장 근접한 위치에서 천장면을 촬영할 수 있도록 하여 벽면과 천장면 전체의 균열 등의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0038] 넷째, 한 쌍의 천장면 감지부 사이에 설치되어 천장면 균열을 촬영하기 위한 촬영부를 촬영부 회전수단을 통해 천장 내부 벽면은 물론, 천장면 방향으로 회전되도록 함으로써, 천장면의 균열 등의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0039] 다섯째, 촬영된 영상을 무선통신수단을 통해 서버로 전송하여 진단하고 그에 맞는 알맞은 보수방법을 적용하도

록 함으로써, 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇을 보인 사시도.
- 도 2는 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇에서 천장면 감지부의 승강작동을 보인 작동상태도.
- 도 3은 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇에서 촬영부 회전수단을 통한 촬영부의 회전작동을 보인 작동상태도.
- 도 4는 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇의 회전원판 회전 작동을 보인 종단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명의 바람직한 실시례를 첨부한 도면에 따라 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0042] 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇은 건축 구조물의 천장 내부 촬영을 통해 구조물의 안전을 진단하기 위한 것으로, 도 1 내지 4에 도시된 바와 같이, 먼저 본체 프레임을 이루며, 로봇의 이동과 촬영, 전송 등의 제어를 위한 제어부(2)가 구비된 로봇 본체(1)를 구비한다.
- [0043] 이때 상기 로봇 본체(1) 상부에 투명의 커버를 설치하게 되면, 천장 내부를 이동할 때 이물질의 투입 또는 천장 내부 시설물로부터 로봇 본체(1) 내부의 장치를 보호할 수 있다.
- [0044] 이어 상기 로봇 본체(1) 상부에는 다단으로 형성되어 상기 로봇 본체(1) 상부 양측에서 승강되도록 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부(10)를 설치한다.
- [0045] 이때 천장면 감지부(10)의 상단부에는 천장면 감지센서(11)를 설치하여 천장면과 근접 또는 접촉을 감지할 수 있도록 한다.
- [0046] 상기 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이에는 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열을 촬영하여 영상을 획득하고, 획득한 영상을 서버(3)로 전송하기 위한 촬영부(20)를 설치한다.
- [0047] 촬영부(20)에는 어두운 곳에서의 촬영이 원활하도록 조명장치(31)를 형성되되, 천장 내부에서 카메라(21)가 촬영하는 곳을 비추도록 하여 촬영하고자 하는 곳에 원활하게 조명될 수 있도록 카메라(21) 렌즈 주변에 형성되도록 한다.
- [0048] 상기 촬영부(20)가 설치되는 한 쌍의 천장면 감지부(10)에서 어느 한쪽의 감지부(10)에는 촬영부(20)를 통해 천장 내부의 천장면을 촬영할 수 있도록 촬영부(20)를 천장면 방향으로 회전하기 위한 촬영부 회전수단(30)을 설치한다.
- [0049] 이때 상기 촬영부(20)를 천장면 방향으로 회전시키기 위한 촬영부 회전수단(30)은 한 쌍의 천장면 감지부(10)의 맨 상단 중 어느 한 쪽에 위치되는 구동모터(31)와, 구동모터(31)에 축설되어 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이의 촬영부(20)를 지지하며 단부에 수기어(33)가 형성되는 구동축(32)과, 상기 촬영부(20)에서 수기어(33)가 결합되는 일 측 단부에 형성되어 수기어(33)와 기어 결합되는 암기어(34)로 이루어진다.
- [0050] 한편 상기 천장면 감지부(10)는 로봇 본체(1) 상부 양측에 설치하거나, 천장 내부 벽면 또는 천장면 전체를 촬영할 수 있도록 하단에 설치되는 원판 회전수단(40)을 통해 360° 회전되는 회전원판(4)의 상부 양측에 회전가능하게 설치할 수 있다.
- [0051] 이때 상기 회전원판(4)의 회전을 위한 원판 회전수단(40)은 회전원판(4) 하단에 설치되는 구동모터(41) 및 구동모터(41)에 축설되는 구동기어(42)와, 회전원판(4) 하부에서 구동기어(42)와 축설되는 종동기어(43)로 이루어진다.
- [0052] 이어 상기 촬영부(20)를 통해 획득되어 전송된 영상을 저장하고, 진단을 위해 입체 영상으로 변환하며, 변환된 입체 영상에서 균열 등의 천장 내부면 상태를 진단하기 위한 서버(3)를 구비한다.
- [0053] 또 상기 로봇 본체(1) 하부에는 로봇 본체(1) 이동을 위한 이동수단(50)을 설치하여 이루어진다.
- [0054] 이때 상기 로봇 본체(1) 하단에 형성되는 이동수단(50)은 바퀴 또는 궤도를 사용할 수 있는 것으로, 본 발명에

서는 바뀌로 한정하여 설명하였지만, 이에 한정하지 않고 용이한 이동을 할 수 있는 어떠한 수단도 가능하다.

- [0055] 이상에서 본 발명의 실시례를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되거나 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서 본 발명이 반드시 이러한 실시례에 한정되는 것은 아니다. 즉 본 발명의 목적 범위 안에서라면 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다.
- [0056] 이와 같은 구성의 본 발명에 따른 구조물의 벽체 및 천장면 안전진단용 로봇의 작동은 아래와 같다.
- [0057] 로봇의 이동과 촬영, 전송 등의 제어를 위한 제어부(2)가 구비된 로봇 본체(1)를 사용자가 제어부(2)를 통한 원격 제어를 통해 천장 내부를 이동토록 한다.
- [0058] 이어 사용자의 제어를 통한 로봇 본체(1)의 이동을 통해 로봇 본체(1)가 천장 내부의 검사 위치에 도달하게 되면, 천장면 감지부(10)가 감지부(10) 내부에 설치되는 승강수단의 작동을 통해 상승하여 천장면과 근접한 위치에 도달하면 상승작동을 멈추게 된다.
- [0059] 이때 천장면 감지부(10) 상단에 위치한 감지센서(11)가 천장면과의 근접 또는 접촉을 감지하여 감지부(10)에 설치된 승강수단의 작동을 제어할 수 있도록 한다.
- [0060] 상기 작동으로 천장면 감지부(10)가 천장면과 근접한 위치에 상승하게 되면, 천장면 감지부(10) 사이에 설치되는 촬영부(20)가 천장 내부 벽면을 촬영하여 균열 상태 등의 영상을 획득하게 된다.
- [0061] 또 천장 내부의 천장면을 촬영하고자 하는 경우에는 촬영부 회전수단(30)을 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이에 설치되는 촬영부(20)를 천장면 방향으로 회전되도록 하여 천장면 전체에 대한 촬영을 한다.
- [0062] 즉 한 쌍의 천장면 감지부(10)의 맨 상단 중 어느 한 쪽에 위치되는 구동모터(31)를 구동하게 되면, 구동모터(313)의 구동에 따라 구동모터(31)에 설치되어 한 쌍의 천장면 감지부(10) 사이의 촬영부(20)를 지지하기 위한 구동축(32)이 회전하게 되며, 이와 동시에 촬영부(20) 일 측 단부에 요입 형성되어 구동축(32) 단부에 형성되는 수기어(33)와 기어 결합되는 암기어(34)가 회전되면서 촬영부(20)가 천장면 방향으로 회전하게 되고, 이 상태에서 촬영부(20)의 카메라(21)를 통해 천장 내부 천장면 전체를 촬영하여 천장면의 균열 상태 등의 원하는 영상을 획득할 수 있다.
- [0063] 이 상태에서 로봇 본체(1)를 전·후 방향으로 이동하게 되면, 로봇 본체(1)의 이동 방향과 동일한 방향의 천장면에 대한 영상 정보를 획득할 수 있으며, 로봇 본체(1)의 이동 방향 외 다른 벽면 또는 천장면을 촬영하고자 하는 경우에는 촬영부(20)가 설치되는 회전원판(4)이 원판 회전수단(40)을 통해 원하는 방향으로 회전하게 된다. 즉 회전원판(4) 하단에 설치되는 구동모터(41)가 구동하게 되면, 구동모터(41)에 축설되는 구동기어(42)가 회전되고, 회전원판(4) 하부에서 구동기어(42)와 축설되는 종동기어(43)가 회전되면서 회전원판(4) 원하는 방향으로 회전되고, 이를 통해 로봇 본체(1)의 이동 방향 외 다른 벽면 전체를 촬영할 수 있게 되어 천장 내부 벽면 전체의 균열 상태 등의 원하는 영상을 획득할 수 있다.
- [0064] 또한 촬영부(20)를 통한 천장 벽면 촬영 시 카메라(21) 렌즈 주변에 조명장치(31)를 형성함에 따라 어두운 천장 내부를 촬영을 할 때 조명장치(31)가 카메라(21)와 동일 방향을 비추게 되어 어두운 곳에서의 촬영이 원활하게 되며 이를 통해 좀 더 정확한 벽면 또는 천장면 영상을 얻을 수 있다.
- [0065] 한편 천장면 감지부(10) 사이에는 천장 내부의 벽면 또는 천장면의 균열 등을 촬영하기 위한 촬영부(20)를 설치하였지만, 이에 한정하지 않고 레이저 계측기 및 레이저 드릴을 설치하여 균열 및 탄산화 측정을 할 수도 있다.
- [0066] 상기 작동으로 촬영부(20)를 통해 획득되어 서버(3)로 전송된 영상은 서버(3)에서 3D 구현 프로그램을 통해 입체영상으로 변환되어 균열 등의 천장 내부면 상태에 대해 시각적으로 진단 및 점검과 더불어 균열 및 탄산화 상태 평가에 대한 지침기준에 따라 평가하고, DB저장 데이터에 저장하는 작업을 통해 작업자가 접근하기 어려운 구조물의 벽면 또는 천장면의 결함을 신속하게 측정하여 건축물의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0067] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 또는/및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시례들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시례에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 오로지 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

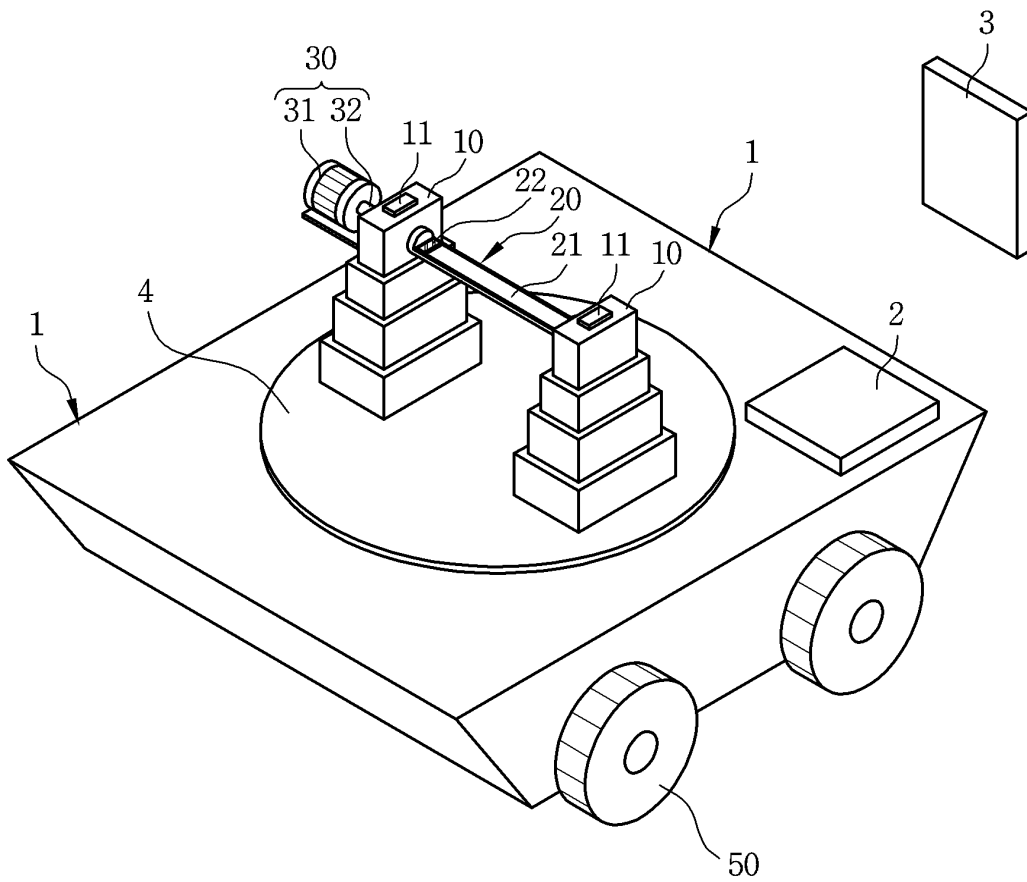
부호의 설명

[0068]

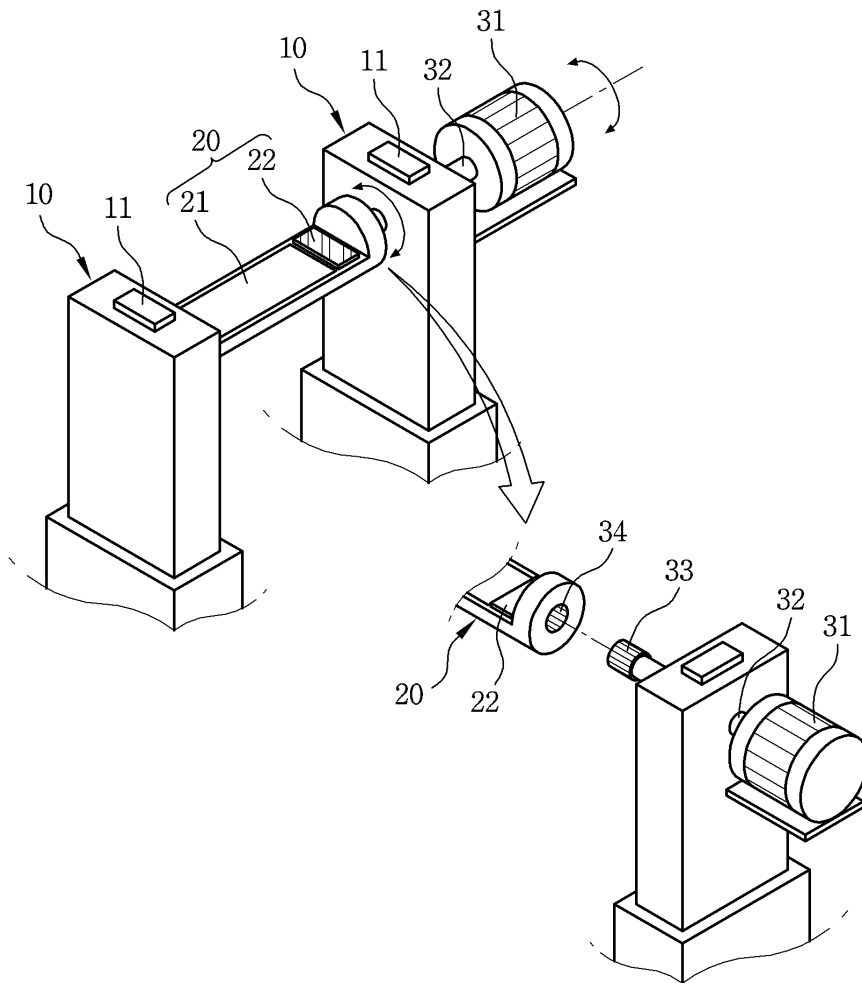
- | | |
|--------------|---------------|
| 1 : 로봇 본체 | 2 : 제어부 |
| 3 : 서버 | 4 : 회전원판 |
| 10 : 천장면 감지부 | 11 : 감지센서 |
| 20 : 촬영부 | 21 : 카메라 |
| 22 : 조명장치 | 30 : 촬영부 회전수단 |
| 31 : 구동모터 | 32 : 구동축 |
| 33 : 수기어 | 34 : 암기어 |
| 40 : 원판 회전수단 | 41 : 구동모터 |
| 42 : 구동기어 | 43 : 종동기어 |
| 50 : 이동수단 | |

도면

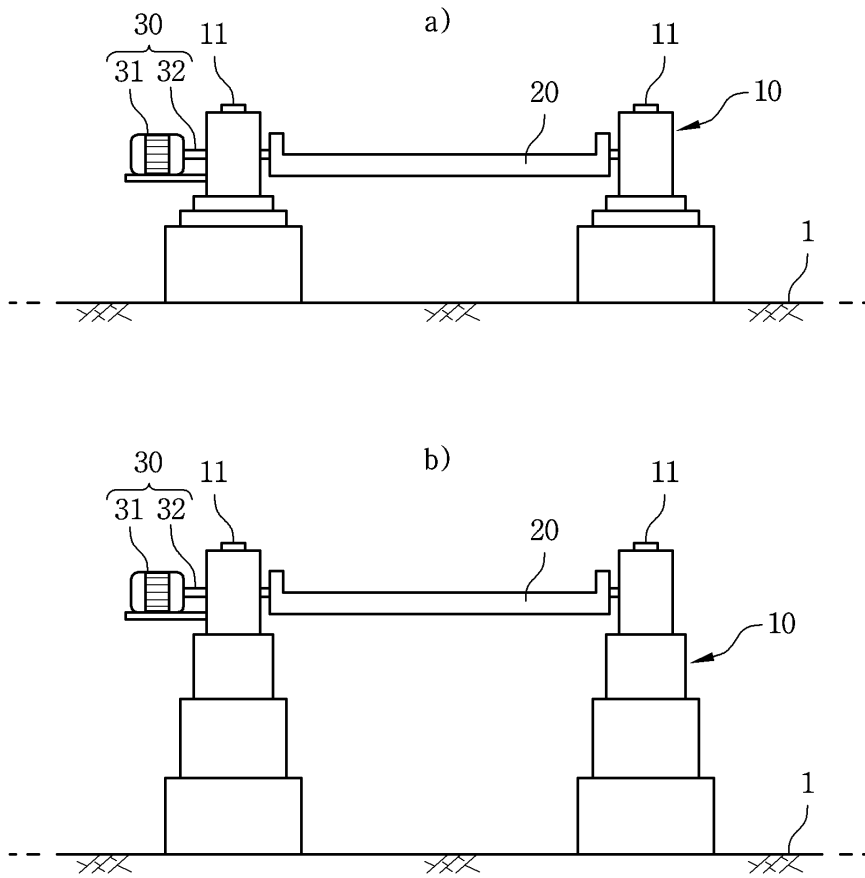
도면1



도면2



도면3



도면4

