



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0033587
(43) 공개일자 2020년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 37/00 (2006.01) F16M 11/04 (2006.01)
F16M 13/04 (2006.01) G01B 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G03B 37/005 (2013.01)
F16M 11/046 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0113041
(22) 출원일자 2018년09월20일
심사청구일자 2018년11월27일

(71) 출원인
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
(72) 발명자
오재명
경기도 수원시 영통구 청명북로 33, 438동 401호
(영통동, 청명마을삼성아파트)
(74) 대리인
특허법인 정안

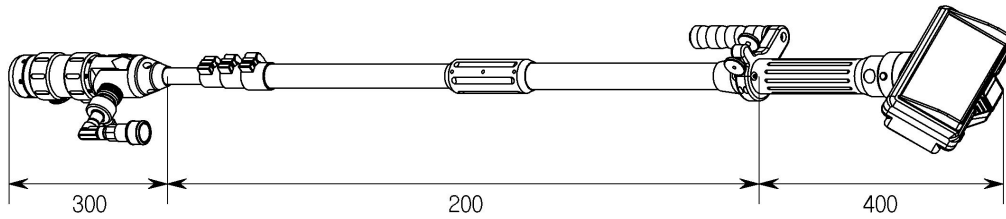
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 맨홀 점검 장치

(57) 요약

길이 조절이 가능한 구조의 전개부에 측정부 및 영상부를 연결하여 작업자가 맨홀 외부에서 맨홀 내부의 점검 및 촬영할 수 있도록 한 맨홀 점검 장치를 제시한다. 제시된 맨홀 점검 장치는 맨홀의 내부에 배치되어 맨홀 내부의 화상을 촬영하는 측정부, 맨홀의 외부에 배치되어 측정부에서 촬영된 화상을 표시하는 영상부 및 일단이 측정부와 연결되고, 타단이 영상부와 연결된 전개부를 포함하고, 전개부의 길이는 설정 범위 내에서 가변한다.

대표도



(52) CPC특허분류

F16M 13/04 (2013.01)

G01B 11/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

맨홀의 내부에 배치되어 상기 맨홀 내부의 화상을 촬영하는 측정부;
상기 맨홀의 외부에 배치되어 상기 측정부에서 촬영된 화상을 표시하는 영상부; 및
일단이 상기 측정부와 연결되고, 타단이 상기 영상부와 연결된 전개부를 포함하고,
상기 전개부의 길이는 설정 범위 내에서 가변하는 맨홀 점검 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 전개부는 플립 락 방식으로 고정되는 복수의 지지대를 포함하고,
상기 복수의 지지대 상호 간의 고정 위치를 가변하여 상기 전개부의 길이를 가변하는 맨홀 점검 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 전개부는,
일단에 상기 측정부가 연결된 제1 지지대;
일단에 상기 제1 지지대의 타단이 삽입되는 제2 지지대; 및
일단에 상기 제2 지지대의 타단이 삽입되는 제3 지지대를 포함하고,
상기 제1 지지대 내지 제3 지지대는 내부가 빈 원통형 구조로 형성된 맨홀 점검 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 전개부는,
상기 제1 지지대에 배치되고, 상기 제1 지지대의 일단과 이격된 제1 플립 레버;
상기 제2 지지대의 일단에 배치된 제2 플립 레버; 및
상기 제3 지지대의 일단에 배치된 제3 플립 레버를 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 전개부는,
일단이 상기 제3 지지대의 타단과 연결되고, 타단에 상기 영상부가 연결되는 고정 지지대를 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 전개부는,
상기 고정 지지대의 일단에 배치되어 상기 고정 지지대 및 상기 제3 지지대를 연결하는 제1 연결 부재; 및
상기 고정 지지대의 타단에 배치되어 상기 고정 지지대 및 상기 영상부를 연결하는 제2 연결 부재를 더 포함하

는 맨홀 점검 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 전개부의 일단에 연결된 제1 하우징;

일단이 상기 제1 하우징에 연결된 제2 하우징;

상기 제2 하우징의 측면에 배치된 제1 촬영 모듈;

상기 제2 하우징의 측면에 상기 제1 촬영 모듈과 이격되어 배치된 제2 촬영 모듈; 및

상기 제2 하우징의 타단에 배치된 제3 촬영 모듈을 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 촬영 모듈은 맨홀 내부의 열 화상을 촬영하는 열 화상 카메라고,

상기 제2 촬영 모듈은 맨홀 내부의 일반 화상을 촬영하는 RGB 카메라이고,

상기 제3 촬영 모듈은 맨홀 내부의 광각 화상을 촬영하는 어안 카메라인 맨홀 점검 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제2 하우징의 측면에 배치되고, 상기 제1 촬영 모듈 및 상기 제2 촬영 모듈 중 적어도 하나의 촬영시 동작하는 제1 조명 모듈을 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제2 하우징의 타단에서 상기 제3 촬영 모듈의 외주에 배치되고, 상기 제3 촬영 모듈의 촬영시 동작하는 제2 조명 모듈을 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제2 하우징의 외주에 배치된 세척 모듈을 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제2 하우징의 외주에 배치된 보호 가이드를 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제1 하우징 및 상기 제2 하우징의 결합을 보조하고, 상기 제2 하우징의 폴딩시 중심 축을 형성하는 구동 축을 더 포함하고,

상기 제2 하우징은 상기 구동 축을 중심으로 설정 각도 이내에서 폴딩되는 맨홀 점검 장치.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 측정부는 상기 제2 하우징의 내부에 실장되는 회로 기판을 더 포함하고,

상기 회로 기판은,

상기 영상부로부터 제어 정보를 수신하고, 상기 제1 촬영 모듈 내지 상기 제3 촬영 모듈에서 촬영된 화상을 상기 영상부로 전송하는 통신 모듈; 및

상기 제어 정보를 근거로 상기 제1 촬영 모듈, 상기 제2 촬영 모듈, 상기 제3 촬영 모듈, 제1 조명 모듈 및 제2 조명 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 영상부는,

상기 측정부로부터 수신한 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 적어도 하나를 표시하는 표시 모듈; 및

일단이 상기 전개부의 타단에 연결되고, 타단이 상기 표시 모듈과 연결되어 상기 표시 모듈을 상기 전개부와 연결하는 연결 모듈을 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 표시 모듈은 소프트 버튼 또는 물리적 버튼을 통해 상기 측정부의 제어를 위한 제어 정보를 입력받는 맨홀 점검 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 표시 모듈은,

상기 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 하나를 표시하는 메인 화상 영역;

상기 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 상기 메인 화상 영역에 표시된 화상과 다른 화상을 표시하는 보조 화상 영역; 및

제어 정보의 입력을 위한 복수의 소프트 버튼을 표시하는 조작 영역을 표시하는 맨홀 점검 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 영상부는 상기 측정부로부터 수신한 화상 중에서 특정 시점의 화상 또는 특정 기간 동안의 영상을 저장하는 맨홀 점검 장치.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 영상부 및 상기 측정부 중 하나로부터 수신한 화상을 표시하는 보조 영상부를 더 포함하는 맨홀 점검 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 보조 영상부는 상기 측정부를 제어하기 위한 제어 정보를 입력받는 맨홀 점검 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 맨홀 점검 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전력선이 수용된 맨홀을 검사하는 맨홀 점검 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전력선, 통신선 등은 전주를 이용하여 공중(지상)에 설치되어 왔으나, 전주와 공중(지상)의 선로로 인해 도시 미관을 해치는 문제점으로 인해 지중 매설 형태의 지중 선로 선로로 교체 또는 신설되고 있다.

[0003] 이때, 지중 선로의 유지 보수를 위해 사람의 출입할 수 있는 맨홀이 설치된다. 맨홀은 지중에 매설된 전선관의 방향이 바뀌는 곳, 기점이나 교차점, 길이가 긴 직선부의 중간 등에 설치된다.

[0004] 맨홀 내에 설치되는 전력선, 전력 설비 등은 지하수, 빗물 등의 유입, 차량 진동 등에 의한 파손 등이 발생할 가능성이 높다. 이에, 전력회사에서는 안정적인 전력 공급을 위해, 맨홀 구조물, 맨홀 내의 전력선 및 전력 설비에 대한 점검을 주기적으로 수행하고 있다.

[0005] 작업자는 맨홀의 양수 및 환기를 완료한 후 맨홀 내에 진입한다. 작업자는 맨홀 내에 진입한 후 맨홀 구조물의 벽체 균열, 누수 상태, 금구류 설치 상태, 케이블 외상 여부, 곡률 등과 같은 케이블 설치 및 고정 상태, 접지선 이탈 여부 및 접속 개소 파열 여부 등을 점검한다.

[0006] 이때, 전력 업체에서는 대략 1년에 2회 정도 맨홀을 점검해야하는데, 점검시 양수, 환기, 맨홀 진입 등의 사전 작업이 수반되어 과도한 시간이 소요되며, 부대 비용이 발생하여 현실적으로 점검이 어려운 문제점이 있다.

[0007] 또한, 정해진 주기에 점검이 이루어지지 않기 때문에 맨홀 내의 접속재 열화 등으로 인해 정전사고가 발생할 수 있는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 작업자는 휴대용 카메라를 이용하기 때문에 맨홀 내부의 벽면들을 연속적으로 촬영하지 못하며, 이로 인해 설계자 및 설비 관리자가 촬영 이미지만으로 계통 파악이 불가하여, 재차 현장을 방문하여 확인해야하는 문제점이 있다.

[0009] 한편, 작업자는 휴대용 카메라를 이용하여 맨홀 내의 구조물, 전력선 및 전력 설비를 촬영하며, 전력 업체에서는 이를 이용하여 맨홀 내의 상태를 점검하기 때문에 점검에 많은 시간이 소요되는 문제점이 있다.

[0010] 또한, 종래에는 작업자가 벽면 번호로 촬영한 이미지를 리네임하여 저장하기 때문에 인적 실수로 인해 벽면 번호 오입력 가능성이 존재하는 문제점이 있다.

[0011] 또한, 종래에는 설계자 및 설비 관리자가 작업자의 촬영 이미지에 의존하여 맨홀 내부를 진단하기 때문에 실시간 모니터링이 불가능한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1664998호(명칭: 맨홀에 연결되는 상하수관 측정장치 및 그 운용방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 길이 조절이 가능한 구조의 전개부에 측정부 및 영상부를 연결하여 작업자가 맨홀 외부에서 맨홀 내부의 점검 및 촬영할 수 있도록 한 맨홀 점검 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치는 맨홀의 내부에 배치되어 맨홀 내부의 화상을 촬영하는 측정부, 맨홀의 외부에 배치되어 측정부에서 촬영된 화상을 표시하는 영상부 및 일단이 측정부와 연결되고, 타단이 영상부와 연결된 전개부를 포함하고, 전개부의 길이는 설정 범위 내에서 가변한다.
- [0015] 전개부는 플립 락 방식으로 고정되는 복수의 지지대를 포함하고, 복수의 지지대 상호 간의 고정 위치를 가변하여 전개부의 길이를 가변할 수 있다.
- [0016] 전개부는 일단에 측정부가 연결된 제1 지지대, 일단에 제1 지지대의 타단이 삽입되는 제2 지지대 및 일단에 제2 지지대의 타단이 삽입되는 제3 지지대를 포함하고, 제1 지지대 내지 제3 지지대는 내부가 빈 원통형 구조로 형성될 수 있다. 전개부는 제1 지지대에 배치되고, 제1 지지대의 일단과 이격된 제1 플립 레버, 제2 지지대의 일단에 배치된 제2 플립 레버 및 제3 지지대의 일단에 배치된 제3 플립 레버를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 전개부는 일단이 제3 지지대의 타단과 연결되고, 타단에 영상부가 연결되는 고정 지지대를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 전개부는 고정 지지대의 일단에 배치되어 고정 지지대 및 제3 지지대를 연결하는 제1 연결 부재 및 고정 지지대의 타단에 배치되어 고정 지지대 및 영상부를 연결하는 제2 연결 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 측정부는 전개부의 일단에 연결된 제1 하우징, 일단이 제1 하우징에 연결된 제2 하우징, 제2 하우징의 측면에 배치된 제1 촬영 모듈, 제2 하우징의 측면에 제1 촬영 모듈과 이격되어 배치된 제2 촬영 모듈 및 제2 하우징의 타단에 배치된 제3 촬영 모듈을 포함할 수 있다. 이때, 제1 촬영 모듈은 맨홀 내부의 열 화상을 촬영하는 열 화상 카메라고, 제2 촬영 모듈은 맨홀 내부의 일반 화상을 촬영하는 RGB 카메라이고, 제3 촬영 모듈은 맨홀 내부의 광각 화상을 촬영하는 어안 카메라일 수 있다.
- [0020] 측정부는 제2 하우징의 측면에 배치되고, 제1 촬영 모듈 및 제2 촬영 모듈 중 적어도 하나의 촬영시 동작하는 제1 조명 모듈, 제2 하우징의 타단에서 제3 촬영 모듈의 외주에 배치되고, 제3 촬영 모듈의 촬영시 동작하는 제2 조명 모듈, 제2 하우징의 외주에 배치된 세척 모듈, 제2 하우징의 외주에 배치된 보호 가이드를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 측정부는 제1 하우징 및 제2 하우징의 결합을 보조하고, 제2 하우징의 폴딩시 중심 축을 형성하는 구동 축을 더 포함하고, 제2 하우징은 구동 축을 중심으로 설정 각도 이내에서 폴딩될 수 있다.
- [0022] 측정부는 제2 하우징의 내부에 실장되는 회로 기관을 더 포함하고, 회로 기관은 영상부로부터 제어 정보를 수신하고, 제1 촬영 모듈 내지 제3 촬영 모듈에서 촬영된 화상을 영상부로 전송하는 통신 모듈 및 제어 정보를 근거로 제1 촬영 모듈, 제2 촬영 모듈, 제3 촬영 모듈, 제1 조명 모듈 및 제2 조명 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.
- [0023] 영상부는 측정부로부터 수신한 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 적어도 하나를 표시하는 표시 모듈 및 일단이 전개부의 타단에 연결되고, 타단이 표시 모듈과 연결되어 표시 모듈을 전개부와 연결하는 연결 모듈을 포함할 수 있다.
- [0024] 표시 모듈은 소프트 버튼 또는 물리적 버튼을 통해 측정부의 제어를 위한 제어 정보를 입력받을 수 있다.
- [0025] 표시 모듈은 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 하나를 표시하는 메인 화상 영역, 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 메인 화상 영역에 표시된 화상과 다른 화상을 표시하는 보조 화상 영역 및 제어 정보의 입력을 위한 복수의 소프트 버튼을 표시하는 조작 영역을 표시할 수 있다.
- [0026] 영상부는 측정부로부터 수신한 화상 중에서 특정 시점의 화상 또는 특정 기간 동안의 영상을 저장할 수 있다.
- [0027] 영상부 및 측정부 중 하나로부터 수신한 화상을 표시하는 보조 영상부를 더 포함하고, 보조 영상부는 측정부를 제어하기 위한 제어 정보를 입력받을 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 의하면, 맨홀 점검 장치는 작업자가 외부에서 점검을 진행하기 때문에 맨홀 점검을 위해 수행되던 맨홀 양수, 환기(가스 제거), 맨홀 진입 등의 과정을 생략할 수 있어, 맨홀 점검을 위한 작업 시간을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 맨홀 점검 장치는 맨홀 내부에서 대략 180° 정도의 광각 촬영이 가능한 촬영 장치를 포함하여 연속적인

내부 이미지를 하나의 이미지로 확보할 수 있는 효과가 있다.

- [0030] 또한, 맨홀 점검 장치는 하나의 이미지로 맨홀 내부 이미지를 확보함으로써, 작업자가 이미지 리네임 및 저장 과정에서 발생하는 오입력을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 맨홀 점검 장치는 연속성을 갖는 내부 이미지 확보를 통해 설계자 및 설비 관리자가 내부 이미지만으로 설비 구조와 전선 계통을 용이하게 파악할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 맨홀 점검 장치는 맨홀 점검 시간을 최소화함으로써, 정해진 주기에 점검이 가능하여 맨홀 내의 접속재 열화 등으로 인한 정전사고를 예방할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치를 설명하기 위한 도면.
 도 3 및 도 4는 도 2의 전개부를 설명하기 위한 도면.
 도 5 내지 도 9는 도 2의 측정부를 설명하기 위한 도면.
 도 10 내지 도 11은 도 2의 영상부를 설명하기 위한 도면.
 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치의 변형 예를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 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.
- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치를 상세하게 설명하면 아래와 같다. 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치를 설명하기 위한 도면이다. 도 3 및 도 4는 도 2의 전개부를 설명하기 위한 도면이고, 도 5 내지 도 9는 도 2의 측정부를 설명하기 위한 도면이고, 도 10 내지 도 11은 도 2의 영상부를 설명하기 위한 도면이다. 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치의 변형 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 맨홀 점검 장치(100)는 길이의 가변이 가능하여 작업자가 맨홀 외부에서 맨홀 내부의 점검 및 촬영이 가능하도록 한다.
- [0037] 맨홀 점검 장치(100)는 작업자가 외부에서 점검을 진행하기 때문에 맨홀 점검을 위해 수행되던 맨홀 양수, 환기(가스 제거), 맨홀 진입 등의 과정을 생략할 수 있다. 작업자의 안전을 위해 리비콘, 칸막이, 경광등, 유도등, 교통안전표지, 차량 거치용 싸인보드 등과 같은 교통 안전 장치를 설치할 수 있다.
- [0038] 이처럼, 맨홀 점검 장치(100)는 양수, 환기 및 진입 과정을 생략함에 따라 맨홀 점검을 위한 작업 시간을 최소화할 수 있다.
- [0039] 또한, 맨홀 점검 장치(100)는 맨홀 내부에서 대략 180° 정도의 광각 촬영이 가능한 촬영 장치를 포함하여 연속적인 내부 이미지(또는 내부 영상)를 하나의 이미지(즉, 하나의 파일)로 확보할 수 있다.
- [0040] 맨홀 점검 장치(100)는 연속성을 갖는 내부 이미지(또는 내부 영상) 확보를 통해 설계자 및 설비 관리자가 내부 이미지(또는 내부 영상)만으로 설비 구조와 전선 계통을 용이하게 파악할 수 있도록 한다.
- [0041] 이처럼, 맨홀 점검 장치(100)는 하나의 이미지로 맨홀 내부의 설비 구조, 전선 계통, 케이블 접속재 등의 설비를 점검할 수 있다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 맨홀 점검 장치(100)는 전개부(200), 측정부(300) 및 영상부(400)를 포함한다.
- [0043] 전개부(200)는 측정부(300) 및 영상부(400)를 지지하는 지지대이다. 전개부(200)는 맨홀 외부에 위치한 작업자가 맨홀 내부를 점검할 수 있도록 하기 위해서 길이를 가변할 수 있는 구조를 갖는다.

- [0044] 전개부(200)는 작업자에게 편의성을 제공하기 위해서 손쉽게 길이 조절이 가능하고, 휴대가 용이해야 한다. 전개부(200)는 구조가 간결하면서 맨홀 내부 촬영시 편리함을 유지하면서 제작 비용을 최소화하기 위해서 플립 레버(즉, 플립 락 방식) 구조를 갖는다.
- [0045] 이를 위해, 전개부(200)는 서로 다른 직경을 갖는 복수의 지지대를 포함한다. 각각의 지지대는 플립 락 방식을 통해 이동 및 고정이 가능한 플립 레버 구조로 연결된다.
- [0046] 일례로, 도 3을 참조하면, 전개부(200)는 제1 지지대(210), 제2 지지대(220), 제3 지지대(230) 및 고정 지지대(240)를 포함한다. 제1 지지대(210) 내지 제3 지지대(230)는 내부가 빈 원통형 구조로 형성될 수 있다.
- [0047] 제1 지지대(210)는 내부가 빈 원통형 구조로 형성된다. 제1 지지대(210)는 대략 240mm 정도의 길이로 형성된다. 제1 지지대(210)의 일단에는 축정부(300)가 연결된다. 제1 지지대(210)의 타단은 제2 지지대(220)의 일단을 통해 제2 지지대(220)의 내부로 삽입된다.
- [0048] 제1 지지대(210)는 소정 위치에 플립 락 방식의 제1 플립 레버(212)가 배치된다. 이때, 제1 플립 레버(212)는 제1 지지대(210) 상에 배치되되, 제1 지지대(210)의 일단과 소정 간격 이격된다.
- [0049] 제2 지지대(220)는 내부가 빈 원통형 구조로 형성된다. 제2 지지대(220)는 대략 380mm 정도의 길이로 형성된다. 제2 지지대(220)는 제1 지지대(210)보다 큰 직경을 갖는 원통형 형성으로 형성된다. 이때, 제2 지지대(220)의 내부에는 제1 지지대(210)의 적어도 일부가 수용되는 수용 공간이 형성된다. 제2 지지대(220)의 일단에는 제1 지지대(210)의 타단이 삽입된다. 제2 지지대(220)의 타단은 제3 지지대(230)의 일단을 통해 제3 지지대(230)의 내부로 삽입된다.
- [0050] 제2 지지대(220)는 소정 위치에 플립 락 방식의 제2 플립 레버(222)가 배치된다. 이때, 제2 플립 레버(222)는 제2 지지대(220) 상에 배치되되, 제1 지지대(210)가 삽입되는 제2 지지대(220)의 일단에 배치된다.
- [0051] 제3 지지대(230)는 내부가 빈 원통형 구조로 형성된다. 제3 지지대(230)는 대략 340mm 정도의 길이로 형성된다. 제3 지지대(230)는 제2 지지대(220)보다 큰 직경을 갖는 원통형 형성으로 형성된다. 이때, 제3 지지대(230)의 내부에는 제2 지지대(220)의 적어도 일부가 수용되는 수용 공간이 형성된다. 제3 지지대(230)의 일단에는 제2 지지대(220)의 타단이 삽입된다.
- [0052] 제3 지지대(230)는 소정 위치에 플립 락 방식의 제3 플립 레버(232)가 배치된다. 이때, 제3 플립 레버(232)는 제3 지지대(230) 상에 배치되되, 제2 지지대(220)가 삽입되는 제3 지지대(230)의 일단에 배치된다.
- [0053] 고정 지지대(240)는 영상부(400)를 제3 지지대(230)에 연결하기 위한 지지대이다. 고정 지지대(240)의 일단은 제3 지지대(230)의 타단과 연결된다. 고정 지지대(240)의 타단은 영상부(400)와 연결된다.
- [0054] 고정 지지대(240)의 일단에는 제3 지지대(230)와의 연결을 위한 제1 연결 부재(242)가 배치된다. 여기서, 제1 연결 부재(242)는 제3 지지대(230)와 고정 지지대(240)를 연결할 수 있는 부재라면 어느 것을 사용해도 무방하다.
- [0055] 고정 지지대(240)의 타단에는 영상부(400)의 연결을 위한 제2 연결 부재(244)가 배치된다. 이때, 제2 연결 부재(244)에는 전개부(200)의 회전을 위한 회전 손잡이(246)가 연결될 수도 있다. 여기서, 제2 연결 부재(244)는 영상부(400)를 고정 지지대(240)에 연결할 수 있는 부재라면 어느 것을 사용해도 무방하다.
- [0056] 이때, 고정 지지대(240)는 전개부(200)의 길이 가변에 영향을 미치지 않는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않고 제1 지지대(210) 내지 제3 지지대(230)와 같이 내부가 빈 원통형 구조로 플립 락 방식의 플립 레버가 배치될 수도 있다.
- [0057] 이를 통해, 맨홀 점검 장치(100)는 대략 1500mm 내지 2470mm 정도의 범위 내에서 길이를 가변할 수 있는 구조를 갖는다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 맨홀 점검 장치(100)는 전개부(200)를 전개하기 전에 대략 1500mm 정도의 길이를 유지하며, 전개부(200)가 전개됨에 따라 최대 2470mm 정도까지 길이가 확장된다.
- [0058] 축정부(300)는 전개부(200)의 일단에 연결되어 맨홀 내부를 촬영한다. 이때, 축정부(300)는 전개부(200)의 제1 지지대(210)의 일단에 연결되어 맨홀 내부로 삽입된다. 축정부(300)는 영상부(400)를 통해 입력되는 제어 정보에 따라 동작하여 맨홀 내부를 촬영한다. 축정부(300)는 복수의 카메라를 포함하여 맨홀 내부를 다양한 방법으로 촬영한 이미지를 획득한다. 축정부(300)는 획득한 이미지를 영상부(400)로 전송한다.
- [0059] 도 5 내지 도 6을 참조하면, 축정부(300)는 맨홀 내부의 촬영을 위해 제1 하우징(305), 제2 하우징(310), 제1

촬영 모듈(315), 제2 촬영 모듈(320), 제3 촬영 모듈(325), 제1 조명 모듈(330), 제2 조명 모듈(335) 및 세척 모듈(340)을 포함할 수 있다.

- [0060] 제1 하우징(305)은 전개부(200)의 일단에 연결된다. 제1 하우징(305)은 전개부(200)의 제1 지지대(210) 일단에 연결된다. 이때, 제1 하우징(305)은 회전이 가능한 상태로 제1 지지대(210)의 일단에 연결된다.
- [0061] 제2 하우징(310)은 제1 하우징(305)과 연결된다. 제2 하우징(310)은 외부에 제1 촬영 모듈(315), 제2 촬영 모듈(320), 제3 촬영 모듈(325), 제1 조명 모듈(330), 제2 조명 모듈(335) 및 세척 모듈(340)이 설치된다. 제2 하우징(310)의 내부에는 회로 기판(370) 및 폴딩 모듈(360)이 실장될 수 있다. 여기서, 회로 기판(370) 및 폴딩 모듈(360)은 첩부된 도면을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0062] 제1 촬영 모듈(315)은 맨홀 내부의 열 화상을 촬영하는 열 화상 카메라로 구성된다. 제1 촬영 모듈(315)은 제2 하우징(310)의 측면에 배치된다.
- [0063] 제2 촬영 모듈(320)은 맨홀 내부의 일반 화상을 촬영하는 RGB 카메라 모듈로 구성된다. 제2 촬영 모듈(320)은 제2 하우징(310)의 측면에 배치되며, 제1 촬영 모듈(315)과 소정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 제2 촬영 모듈(320)은 왜곡을 최소화한 일반 화상을 촬영한다.
- [0064] 맨홀 내부에 설치된 대부분의 케이블 접속부는 맨홀에 삽입되는 측정부(300)와 수직 방향에 위치한다. 따라서, 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320)은 제2 하우징(310)의 측면에 배치된다.
- [0065] 제3 촬영 모듈(325)은 맨홀 내부의 광각 화상을 촬영하는 어안 카메라 모듈로 구성된다. 제3 촬영 모듈(325)은 제2 하우징(310)의 타단에 배치된다. 즉, 제3 촬영 모듈(325)은 제2 하우징(310)의 타단(즉, 아래쪽 방향)을 향하도록 배치된다. 제3 촬영 모듈(325)은 맨홀 내부의 전체 벽면 및 케이블 설치 상황을 한 장의 광각 화상으로 촬영하기 위해 제2 하우징(310)의 타단에 배치된다.
- [0066] 제1 조명 모듈(330)은 제2 하우징(310)의 측면에 배치된다. 제1 조명 모듈(330)은 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320) 중 하나에 인접하여 배치된다. 제1 조명 모듈(330)은 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320) 중 적어도 하나의 동작시 동작하여, 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320)이 촬영하는 영역을 조명한다.
- [0067] 제2 조명 모듈(335)은 제2 하우징(310)의 타면에 배치된다. 제2 조명 모듈(335)은 제3 촬영 모듈(325)의 외주를 따라 배치된다. 제1 조명 모듈(330)은 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320) 중 적어도 하나의 동작시 동작하여, 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320)이 촬영하는 영역을 조명한다.
- [0068] 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)은 맨홀 내부가 어두운 상태이기 때문에 선명한 화상을 획득하기 어렵다. 이에, 맨홀 점검 장치(100)는 제1 조명 모듈(330) 및 제2 조명 모듈(335)을 통해 맨홀 내부를 조명함으로써, 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)에서 선명한 화상을 획득할 수 있다.
- [0069] 맨홀 내부의 점검시 케이블 및 내부 벽면에 토사 등의 이물질이 존재하는 경우, 촬영된 화상으로부터 케이블 및 벽면의 상태를 점검하기 어렵다. 세척 모듈(340)은 고압으로 물, 공기 등을 분사하여 맨홀 벽면 및 내부 시설물에 존재하는 이물질을 제거한다.
- [0070] 세척 모듈(340)은 제2 하우징(310)의 외주에 배치된다. 이때, 세척 모듈(340)은 고압 세척 장치로 구성되며, 제2 하우징(310)에 탈부착이 가능한 구조를 갖는다. 세척 모듈(340)은 투입구(342)를 통해 투입되는 물, 공기 등을 분사 노즐(344)을 통해 분사하여 케이블 또는 맨홀 내부 벽면에 존재하는 이물질을 제거한다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 측정부(300)는 보호 가이드(350)를 더 포함할 수 있다. 보호 가이드(350)는 제2 하우징(310)의 외주에 배치되어 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)을 보호한다. 즉, 보호 가이드(350)는 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)이 맨홀 벽면 또는 시설물에 충돌하여 파손되는 것을 방지한다.
- [0072] 도 8을 참조하면, 측정부(300)는 구동 축(355)을 더 포함할 수 있다. 구동 축(355)은 세척 모듈(340)과 동일 선상에 배치되어, 제1 하우징(305) 및 제2 하우징(310)의 결합을 보조한다. 구동 축(355)은 제2 하우징(310)이 회전하기 위한 중심 축 역할을 수행한다. 즉, 제2 하우징(310)의 일단은 맨홀 내부의 사방을 확인할 수 있도록 하기 위해서 구동 축(355)을 중심으로 폴딩이 가능한 구조로 제1 하우징(305)과의 연결된다. 제2 하우징(310)은 구동 축(355)을 중심으로 대략 90° 정도 폴딩되는 것을 일례로 한다.
- [0073] 도 9를 참조하면, 제2 하우징(310)의 내부에는 폴딩 모듈(360) 및 회로 기판(370)이 실장될 수 있다.

- [0074] 폴딩 모듈(360)은 제2 하우징(310)의 폴딩을 위한 구동 모듈이다. 폴딩 모듈(360)은 모터 등으로 구성될 수 있다.
- [0075] 회로 기관(370)은 촬영부의 제어 및 영상부(400)와의 통신을 수행하기 위한 기관이다. 이를 위해, 회로 기관(370)은 통신 모듈(372) 및 제어 모듈(374)을 포함한다.
- [0076] 통신 모듈(372)은 영상부(400)로부터 맨홀 내부 촬영을 위한 제어 정보를 수신한다. 통신 모듈(372)을 수신한 제어 정보를 제어 모듈(374)에게로 전송한다. 통신 모듈(372)은 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)에서 획득한 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 적어도 하나를 영상부(400)로 전송한다.
- [0077] 제어 모듈(374)은 통신 모듈(372)로부터 전송받은 제어 정보를 근거로 제1 촬영 모듈(315), 제2 촬영 모듈(320), 제3 촬영 모듈(325), 제1 조명 모듈(330), 제2 조명 모듈(335) 및 폴딩 모듈(360)을 제어한다. 즉, 제어 모듈(374)은 제어 정보에 따라 폴딩 모듈(360)을 제어하여 제2 하우징(310)을 폴딩시킨다. 제어 모듈(374)은 제어 정보에 따라 제1 촬영 모듈(315), 제2 촬영 모듈(320), 제3 촬영 모듈(325) 제1 조명 모듈(330) 및 제2 조명 모듈(335)을 제어하여 맨홀 내부의 화상을 획득한다. 제어 모듈(374)은 제1 촬영 모듈(315) 내지 제3 촬영 모듈(325)에서 획득한 화상을 통신 모듈(372)을 통해 영상부(400)로 전송한다.
- [0078] 이를 통해, 맨홀 점검 장치(100)가 맨홀 내부로 삽입됨에 따라, 제3 촬영 모듈(325)은 아래쪽 방향의 모든 영상을 광각 화상을 획득한다. 제2 하우징(310)의 측면에 배치된 제1 촬영 모듈(315) 및 제2 촬영 모듈(320)은 별도의 물리적 조작없이 영상부(400)에서의 화면 조작만으로 맨홀의 각 벽면 및 케이블 시설 상태 등을 포함하는 화상(일반 화상 및 열 화상)을 획득할 수 있다.
- [0079] 영상부(400)는 전개부(200)의 타단에 연결되어 촬영부의 제어 및 촬영부에서 획득한 화상을 표시한다.
- [0080] 영상부(400)는 작업자로부터 측정부(300)의 동작을 제어하기 위한 제어 정보를 입력받아 측정부(300)로 전송한다. 이때, 영상부(400)는 작업자의 터치스크린 조작을 통해 제어 정보를 입력받는 것을 일례로 한다.
- [0081] 영상부(400)는 일반적인 물리적 버튼을 구비하고, 작업자의 물리 버튼 조작을 통해 제어 정보를 입력받을 수도 있다. 영상부(400)는 터치스크린 및 물리적 버튼을 모두 이용하여 제어 정보를 입력받을 수도 있다. 여기서, 제어 정보는 촬영 모듈 선택, 촬영 모듈 동작 및 정지 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 영상부(400)는 측정부(300)에서 획득한 화상(즉, 열 화상, 일반 화상, 광각 화상)을 표시한다. 영상부(400)는 열 화상, 일반 화상, 광각 화상 중 적어도 하나를 선택적으로 표시할 수 있다. 영상부(400)는 측정부(300)에서 획득한 화상을 실시간으로 표시하고, 작업자의 조작에 의해 화상을 저장한다. 여기서, 화상은 일반적으로 특정 시점의 정지된 이미지 및 특정 기간 동안의 영상을 포함할 수 있다.
- [0083] 영상부(400)는 화상을 외부 장치와 공유할 수도 있다. 영상부(400)는 측정부(300)에서 획득한 화상 또는 저장한 화상을 외부 장치(후술할 보조 영상부(500))와 공유할 수 있다. 즉, 영상부(400)는 맨홀 점검 장치(100)와 분리된 별도의 외부 장치로 화상을 전송하여 복수의 작업자가 맨홀 내부 화상을 공유할 수 있도록 한다.
- [0084] 도 10을 참조하면, 영상부(400)는 연결 모듈(420) 및 표시 모듈(440)을 포함하여 구성된다.
- [0085] 연결 모듈(420)은 영상부(400)를 전개부(200)에 연결하기 위한 구조물이다. 연결 모듈(420)의 일단은 전개부(200)의 타단에 연결되고, 타단은 표시 모듈(440)과 연결된다. 이때, 연결 모듈(420)은 전개부(200)의 타단에 배치된 제2 연결 부재(244)와 결합하여 표시 모듈(440)을 지지할 수 있는 다양한 형상 및 구조로 형성될 수 있다.
- [0086] 표시 모듈(440)은 연결 모듈(420)의 타단에 연결된다. 표시 모듈(440)은 촬영부의 제어를 위한 제어 정보를 입력받기 위해 터치 스크린으로 구성될 수 있다. 표시 모듈(440)은 일반적인 디스플레이 장치와 물리적 버튼을 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0087] 표시 모듈(440)은 측정부(300)로부터 수신한 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 적어도 하나를 표시한다. 표시 모듈(440)은 작업자의 선택에 따라 열 화상 일반 화상 및 광각 화상 중 하나의 화상만을 표시하거나, 둘 이상의 화상들을 함께 표시할 수 있다.
- [0088] 일례로, 도 11을 참조하면, 표시 모듈(440)은 메인 화상 영역(442), 보조 화상 영역(444), 조작 영역(446)을 포함하는 화면을 표시한다. 이때, 표시 모듈(440)은 작업자의 선택에 따라 열 화상, 일반 화상 및 광각 화상 중 하나를 메인 화상 영역(442)에 표시하고, 다른 하나를 보조 화상 영역(444)에 표시한다. 이때, 작업자는 표시 모듈(440)의 조작 영역(446)에 표시된 소프트 버튼을 터치하여 측정부(300) 및 표시 모듈(440)의 제어를 위한

제어 정보를 입력할 수 있다. 이때, 작업자는 영상부(400)의 표시 모듈(440) 이외의 영역에 형성된 물리적 버튼을 이용하여 화상 저장, 카메라 전화 등을 제어할 수도 있다.

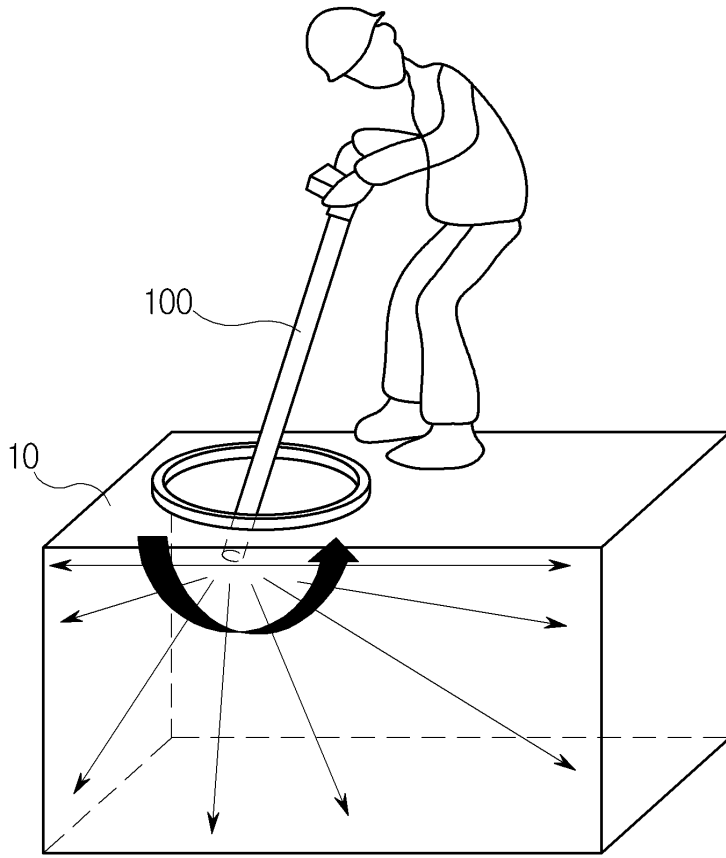
- [0089] 도 12를 참조하면, 맨홀 점검 장치(100)는 보조 영상부(500)를 더 포함할 수도 있다. 보조 영상부(500)는 맨홀 점검 장치(100)와 분리 형성된다. 보조 영상부(500)는 보조 작업자가 착용하는 기기로, 영상부(400)와 동일한 화상을 표시한다. 보조 영상부(500)는 영상부(400) 또는 측정부(300)로부터 화상을 수신하여 표시한다. 이때, 보조 영상부(500)는 영상부(400)와 동일한 기능을 수행할 수도 있다.
- [0090] 상술한 바와 같이, 맨홀 점검 장치는 작업자가 외부에서 점검을 진행하기 때문에 맨홀 점검을 위해 수행되던 맨홀 양수, 환기(가스 제거), 맨홀 진입 등의 과정을 생략할 수 있어, 맨홀 점검을 위한 작업 시간을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0091] 또한, 맨홀 점검 장치는 맨홀 내부에서 대략 180° 정도의 광각 촬영이 가능한 촬영 장치를 포함하여 연속적인 내부 이미지를 하나의 이미지로 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0092] 또한, 맨홀 점검 장치는 하나의 이미지로 맨홀 내부 이미지를 확보함으로써, 작업자가 이미지 리네임 및 저장 과정에서 발생하는 오입력을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0093] 또한, 맨홀 점검 장치는 연속성을 갖는 내부 이미지 확보를 통해 설계자 및 설비 관리자가 내부 이미지만으로 설비 구조와 전선 계통을 용이하게 파악할 수 있는 효과가 있다.
- [0094] 또한, 맨홀 점검 장치는 맨홀 점검 시간을 최소화함으로써, 정해진 주기에 점검이 가능하여 맨홀 내의 접촉제 열화 등으로 인한 정전사고를 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [0095] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형 예 및 수정 예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

부호의 설명

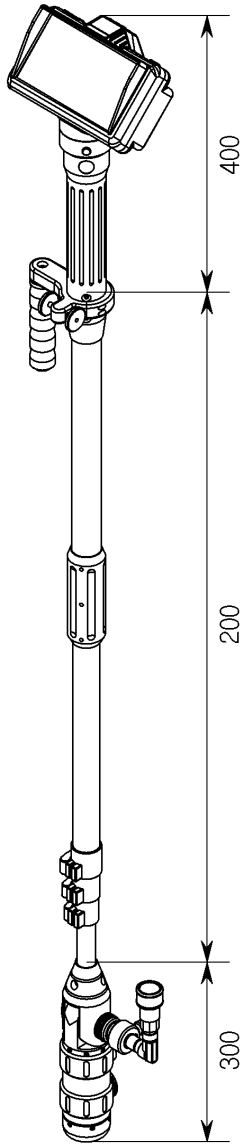
- [0096] 100: 맨홀 점검 장치 200: 전개부
- 210: 제1 지지대 212: 제1 플립 레버
- 220: 제2 지지대 222: 제1 플립 레버
- 230: 제3 지지대 232: 제1 플립 레버
- 240: 고정 지지대 242: 제1 연결 부재
- 244: 제2 연결 부재 246: 회전 손잡이
- 300: 측정부 305: 제1 하우징
- 310: 제2 하우징 315: 제1 촬영 모듈
- 320: 제2 촬영 모듈 325: 제3 촬영 모듈
- 330: 제1 조명 모듈 335: 제2 조명 모듈
- 340: 세척 모듈 342: 투입구
- 344: 분사 노즐 350: 보호 가이드
- 355: 구동 축 360: 폴딩 모듈
- 370: 회로 기관 372: 통신 모듈
- 374: 제어 모듈 400: 영상부
- 420: 연결 모듈 440: 표시 모듈
- 442: 메인 화상 영역 444: 보조 화상 영역
- 446: 조작 영역 500: 보조 영상부

도면

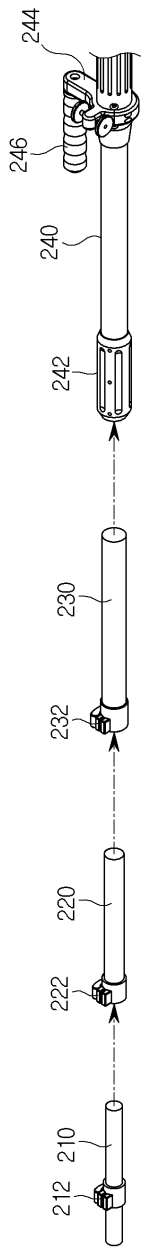
도면1



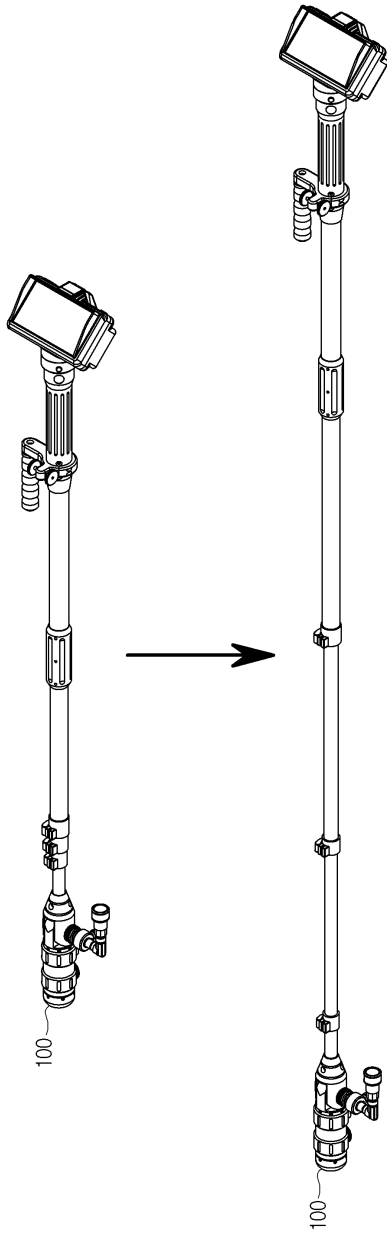
도면2



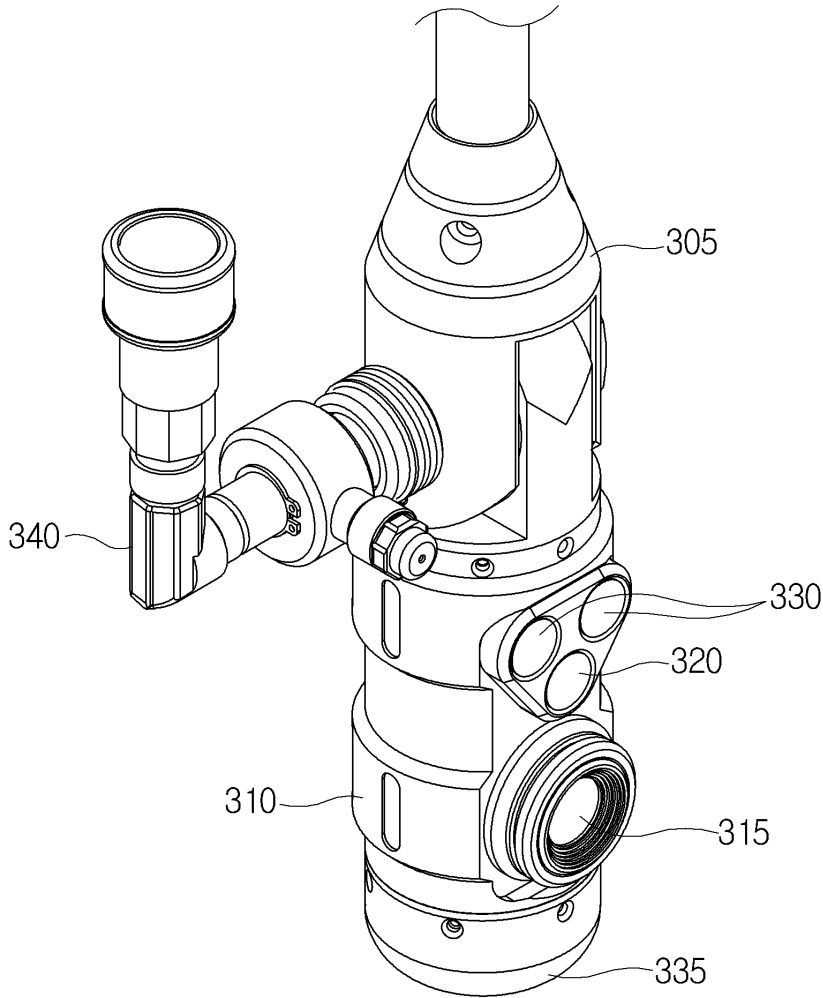
도면3



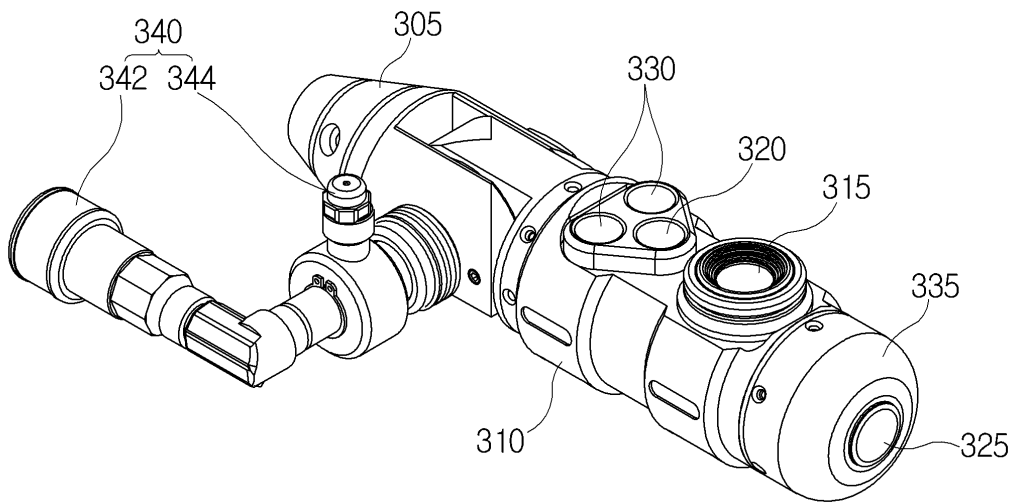
도면4



도면5



도면6



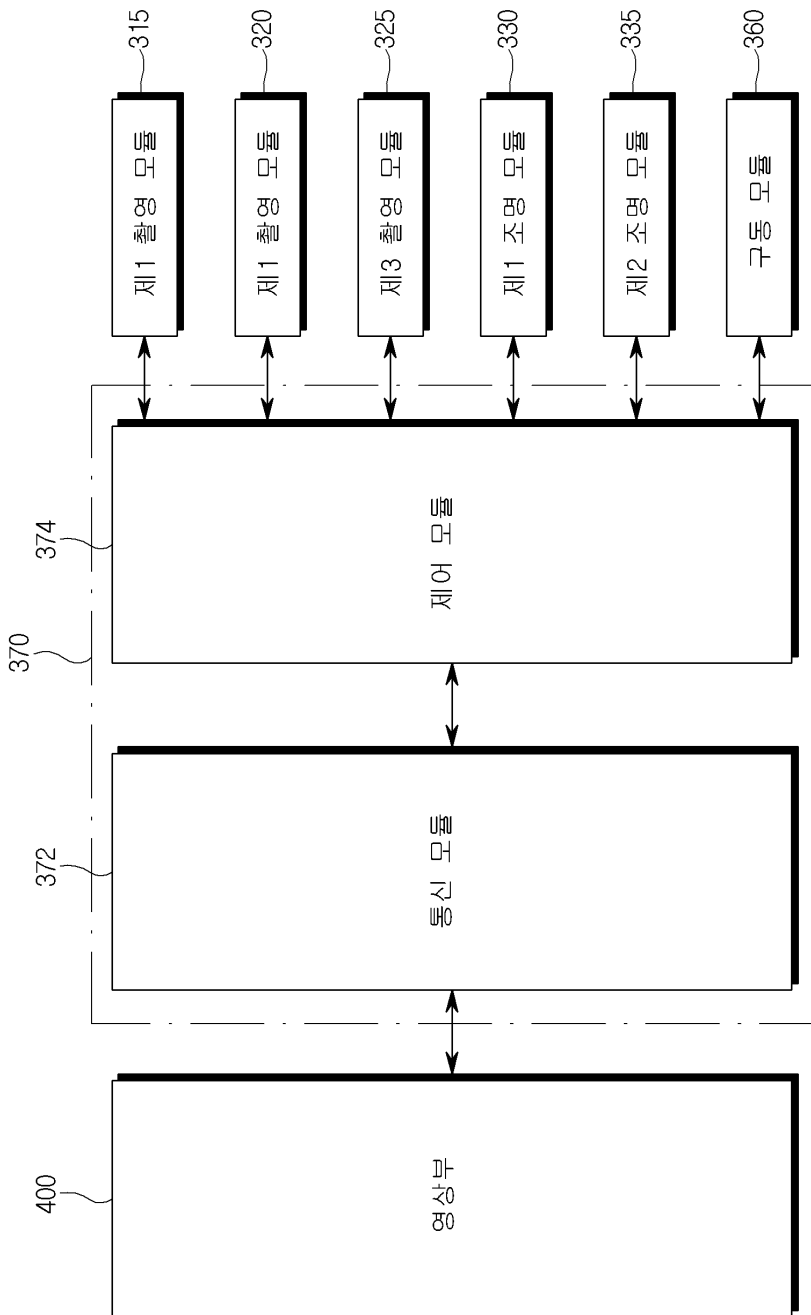
도면7



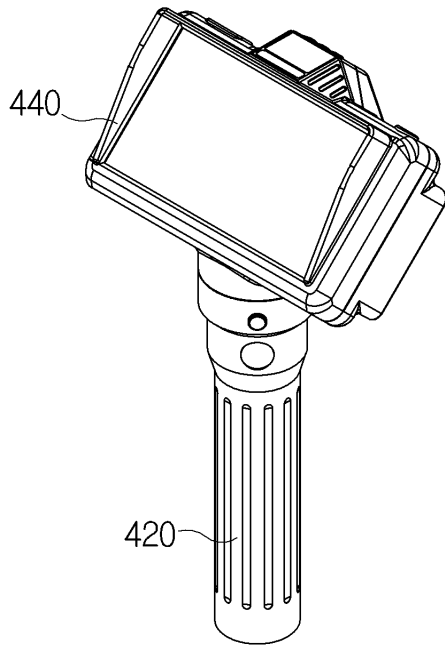
도면8



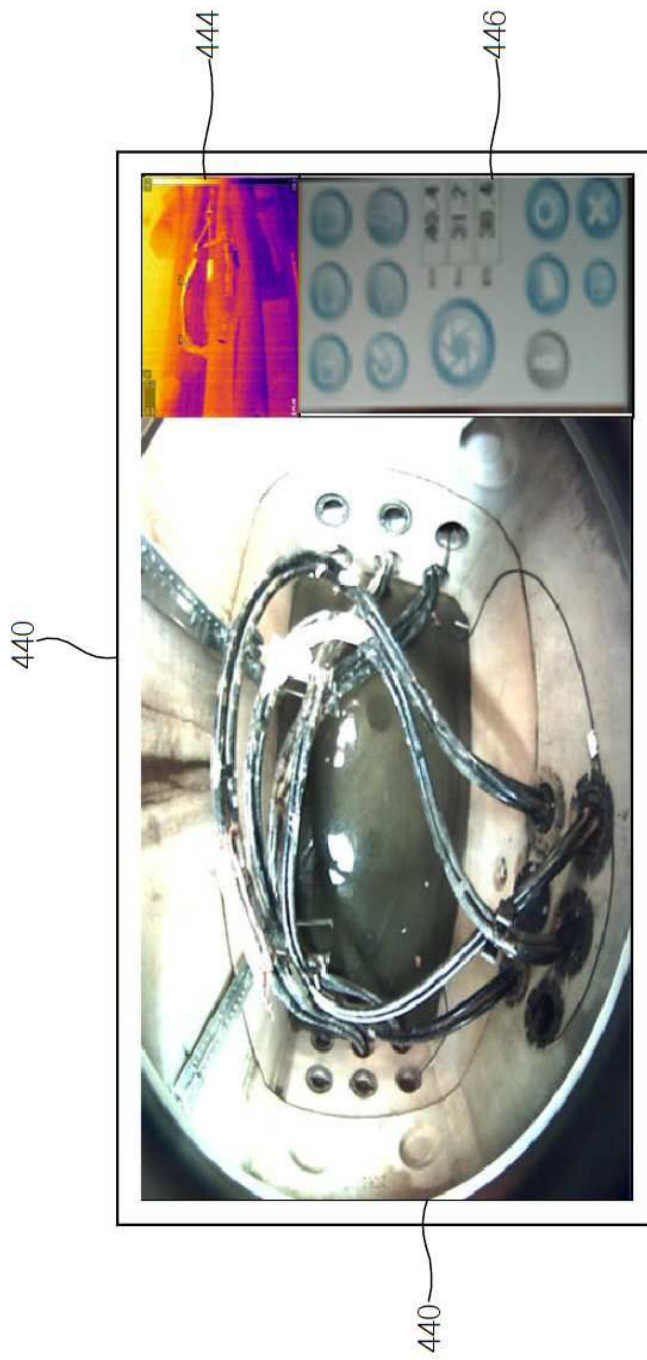
도면9



도면10



도면11



도면12

