



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월04일
(11) 등록번호 10-1046216
(24) 등록일자 2011년06월28일

(51) Int. Cl.

G01M 3/00 (2006.01) G01N 21/88 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01) F16L 55/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0022803

(22) 출원일자 2011년03월15일

심사청구일자 2011년03월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR100973062 B1

JP2003017675 A

JP2005045453 A

KR200355570 Y1

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

(주) 한일네트워크엔지니어링

경기도 성남시 중원구 상대원동 442-17 쌍용아이
티트윈타워 에이동 606호

(72) 발명자

김학용

서울특별시 강남구 대치1동 1014-3 삼성아파트10
1동 201호

(74) 대리인

우광제

심사관 : 김용안

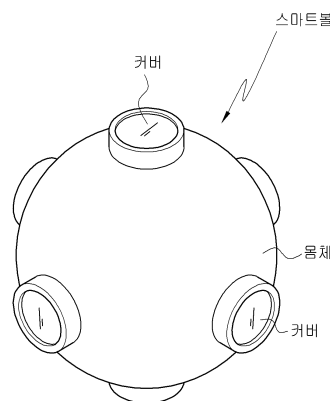
(54) 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼

(57) 요약

본 발명은 지중에 매설된 상수도관의 관내부 노후상태조사와 누수여부 및 누수부위를 감지할 수 있는 스마트볼에 관한 것으로서 특히, 상수도를 단수하지 않고서도 관내부의 스케일 침착 등 노후도를 진단하고, 상수도 배관의 극미세한 균열에 의한 누수를 포함한 누수부위를 정확하게 탐지할 수 있는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼에 관한 것이다.

본 발명은 몸체; 상기 몸체 내부에 설치되어 몸체 외부를 방사상으로 촬영할 수 있도록 구성된 카메라; 상기 몸체 내부에 설치되어 상기 카메라의 촬영방향에 빛을 조사하는 조명장치; 상기 몸체 내부에 설치되어 관로 내부의 소리신호를 디지털신호로 변환하는 마이크; 상기 몸체 내부에 설치되어 몸체의 진행방향, 속도 및 각도를 검지하는 자이로센서 및 가속도센서; 상기 카메라, 마이크, 자이로센서 및 가속도센서에서 전송된 데이터를 시간 또는 거리로 동기화시키는 CPU; 상기 CPU에서 처리된 데이터를 저장하는 메모리; 상기 카메라, 조명장치, 마이크, 가속도센서, 자이로센서, CPU 및 메모리에 전원을 공급하는 배터리;를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

몸체;

상기 몸체 내부에 설치되어 몸체 외부를 방사상으로 촬영할 수 있도록 구성된 카메라;

상기 몸체 내부에 설치되어 상기 카메라의 촬영방향에 빛을 조사하는 조명장치;

상기 몸체 내부에 설치되어 관로 내부의 소리신호를 디지털신호로 변환하는 마이크;

상기 몸체 내부에 설치되어 몸체의 진행방향, 속도 및 각도를 검지하는 자이로센서 및 가속도센서;

상기 카메라, 마이크, 자이로센서 및 가속도센서에서 전송된 데이터를 시간 또는 거리로 동기화시키는 CPU;

상기 CPU에서 처리된 데이터를 저장하는 메모리;

상기 카메라, 조명장치, 마이크, 가속도센서, 자이로센서, CPU 및 메모리에 전원을 공급하는 배터리;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 몸체의 외면에는 방수수단을 구비하여 메모리에 저장된 데이터를 전송하는 입출력포트가 형성된 것을 특징으로 하는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 카메라의 렌즈 외부에는 렌즈를 보호하는 커버가 구성된 것을 특징으로 하는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 카메라는 몸체 외면의 전,후,상,하,좌,우 방향으로 설치된 것을 특징으로 하는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼.

명세서

기술분야

본 발명은 지중에 매설된 상수도관의 관 내부 스케일 침착여부 등 관의 내부 노후 상태조사와 누수여부, 누수부위를 감지할 수 있는 스마트볼에 관한 것으로서 특히, 상수도를 단수하지 않고서도 상수도 배관의 상태를 조사하고 극미세한 균열에 의한 누수를 포함한 누수부위를 정확하게 탐지할 수 있으며 누수량을 산정할 수 있는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 지하에 매설된 상수도관의 스케일 침착여부 등 관의 내부 노후 상태를 조사하기 위하여 근래에는 상수도관 내시경 장비를 이용하여 상수도관 내면의 부식, 스케일 침착 등을 판별하고 있다.
- [0003] 상기 상수도관 내시경 장비를 사용하여 관의 노후상태를 조사하기 위해서는 반드시 상수도관로를 단수한 후 내시경 로봇을 투입하거나, 내시경 카메라를 투입하여 관 내부를 촬영하여야만 했다. 따라서, 탐지작업이 이루어지는 동안 물을 사용하지 못하고 내시경 탐지를 할 수 있는 거리에 한계가 있다.
- [0004] 또한, 관에서 발생하는 누수를 찾기 위하여 전문가가 누수탐지로 도로상에서 전달되는 누수음을 감지하여 누수 위치를 판단하는 방법으로 정확한 누수여부와 누수의 위치를 감지하기에는 많은 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 상기 내시경 장비를 이용하여 관 내면의 노후상태를 진단하는 방법은 한 번에 장거리를 탐지하지 못하기 때문에 여러 지점을 나누어 반복 탐지하여야 하고 그로 인해 시간과 비용이 많이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상수도관로를 단수하지 않고서도 관 내부의 스케일 침착상태 등 관의 노후도를 판단하고, 누수지점을 정확하게 탐지할 수 있으며, 한 번에 장거리의 상수도관을 조사 및 탐지할 수 있고, 관로의 균열에 의한 극미세 누수도 정확하게 탐지할 수 있는 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼을 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 몸체; 상기 몸체 내부에 설치되어 몸체 외부를 방사상으로 촬영할 수 있도록 구성된 카메라; 상기 몸체 내부에 설치되어 상기 카메라의 촬영방향에 빛을 조사하는 조명장치; 상기 몸체 내부에 설치되어 관로 내부의 소리신호를 디지털신호로 변환하는 마이크; 상기 몸체 내부에 설치되어 몸체의 진행방향, 속도 및 각도를 감지하는 자이로센서 및 가속도센서; 상기 카메라, 마이크, 자이로센서 및 가속도센서에서 전송된 데이터를 시간 또는 거리로 동기화시키는 CPU; 상기 CPU에서 처리된 데이터를 저장하는 메모리; 상기 카메라, 조명장치, 마이크, 가속도센서, 자이로센서, CPU 및 메모리에 전원을 공급하는 배터리;를 포함하여 구성된다.
- [0008] 이때, 상기 몸체의 외면에는 방수수단을 구비하여 메모리에 저장된 데이터를 전송하는 입출력포트가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 카메라의 렌즈 외부에는 렌즈를 보호하는 커버가 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 카메라는 몸체 외면의 전,후,상,하,좌,우 방향으로 설치된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0011] 상기와 같이 구성된 본 발명은 상수도관로를 단수하지 않고서도 관의 내부 상태를 촬영하여 관의 노후도를 판단할 수 있고, 누수지점을 정확하게 탐지할 수 있으며, 한번에 장거리의 상수도관을 탐지할 수 있으며, 관로의 균열에 의한 극미세누수도 정확하게 탐지할 수 있을 뿐만 아니라, 스마트볼의 이동경로를 궤도 추적하여 GIS관망도를 보완할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 관내시 및 누수감지용 스마트볼을 도시한 사시도.
- 도 2는 본 발명의 구성도.
- 도 3은 본 발명의 관내부 촬영 및 누수지점을 탐지하는 과정을 도시한 도면.

도 4는 누수지점을 탐지하여 누수량을 측정하는 상태를 도시한 도면.

도 5는 관로를 따라 유동한 스마트볼의 경로를 이용하여 GIS관망도를 보완하는 상태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

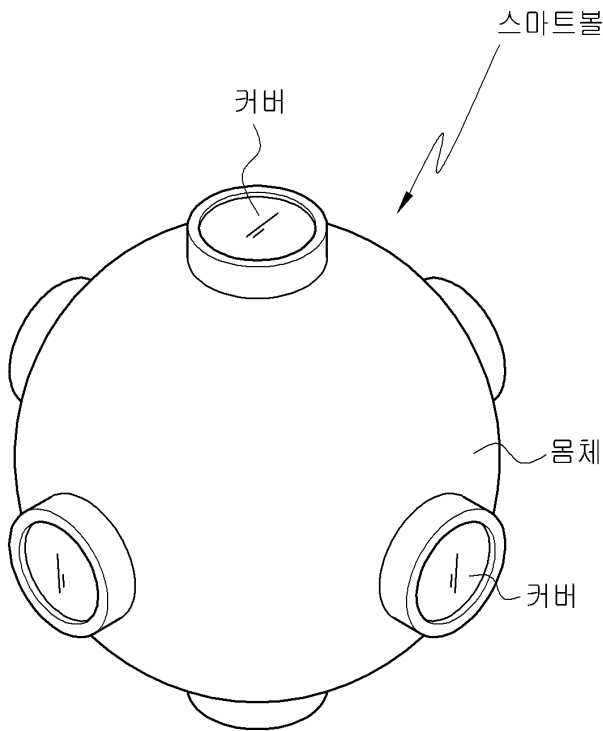
- [0013] 이하 첨부한 도면에 의하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 관내시 및 누수감지용 스마트볼을 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 구성도이며, 도 3은 본 발명이 관 내부 상태를 촬영하고 누수지점을 탐지하는 과정을 도시한 도면이고, 도 4는 누수지점을 탐지하여 누수량을 측정하는 상태를 도시한 도면이며, 도 6은 관로를 따라 유동한 스마트볼의 경로를 이용하여 GIS관망도를 보완하는 상태를 도시한 도면이다.
- [0015] 본 발명에 의한 관내시 및 누수감지용 스마트볼은 상수도관로를 단수할 필요없이 스마트볼을 관로 내부에 삽입하여 상수와 함께 스마트볼이 관로 내부를 유동하면서 배관 내부의 상태를 촬영하고 누수지점을 영상 및 음파로 탐지한다.
- [0016] 본 발명에 의한 관내시 및 누수감지용 스마트볼은 도 1에 도시한 바와 같이 구 형태의 몸체 외면에 상,하,좌,우,전,후 즉 몸체의 육 방향으로 렌즈가 노출되도록 카메라가 설치된다.
- [0017] 그리고 상기 몸체의 내부에는 도 2와 같이 상기 카메라 외에 조명장치, 마이크, 가속도센서, 자이로센서, CPU, 메모리 및 배터리가 설치된다.
- [0018] 카메라는 스마트볼이 상수도 배관 내부를 상수와 함께 유동하며 배관 내부를 촬영하여 배관 내부에 스케일이 침적된 상태와 함께 누수지점을 촬영한다. 관 내부는 빛이 없는 캄캄한 상태이므로 스마트볼 내부에 조명장치를 설치하여 상기 카메라가 촬영할 때 조명장치가 관 내부를 밝히도록 한다.
- [0019] 상기 조명장치는 여러가지 형태가 될 수 있지만 스마트볼의 몸체 외부에 방사상으로 설치된 카메라 각각에 조명장치를 설치하여 카메라가 촬영하는 부분을 집중 조명하도록 구성하는 것이 바람직하다. 일 예로서 카메라의 렌즈 주위에 발광구를 설치함으로써 카메라가 촬영하는 부분을 집중 조명하도록 한다.
- [0020] 마이크는 스마트볼이 상수도 배관 내부를 상수와 함께 유동하며 배관 내부의 누수지점에서 발생하는 음파를 녹음한다.
- [0021] 가속도센서 및 자이로센서는 스마트볼이 상수관로 내부를 유동하는 속도, 가속도, 진행방향 및 각도를 측정하여 누수지점이 탐지되었을 때 측정거리 및 시간과 대비하여 누수지점의 위치를 파악할 수 있다.
- [0022] CPU는 상기 카메라에서 촬영한 영상데이터와 마이크에서 녹음한 음파데이터 및 가속도센서 및 자이로센서에서 검출한 데이터를 시간 또는 거리로 동기화하여 메모리부에 저장한다.
- [0023] 배터리는 상기 카메라, 조명장치, 마이크, 가속도센서, 자이로센서, CPU, 메모리에 전원을 공급한다. 상기 배터리는 충전식 또는 교환식으로 구성된다.
- [0024] 그리고 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 메모리에 저장된 데이터를 외부로 전송할 수 있는 입출력포트를 구성한다. 스마트볼은 단수가 되지 않는 상수도 배관 내부에 삽입되어 상수와 함께 배관 내부를 유동하는 것이므로 상기 입출력포트는 여러 가지 형태의 방수수단을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 도 1과 같이 스마트볼의 외부에 노출되는 카메라의 렌즈를 보호하기 위하여 렌즈의 외부에 커버를 구성하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기와 같이 구성된 본 발명의 관내시 및 누수감지용 스마트볼의 동작에 대해 상세히 설명한다.
- [0027] 도 3에 도시한 바와 같이 상수도관 내부에 삽입된 스마트볼은 상수도관 내부에서 상수와 함께 유동하며 카메라로 배관 내부를 촬영하고 동시에 마이크로 배관내부의 소리를 녹음한다.
- [0028] 상수와 함께 배관 내부를 부유하는 상태로 유동하는 스마트볼은 회전하거나 배관 내벽과 충돌하여 회전하더라도 스마트볼 외부에 육방향으로 형성된 렌즈에 의해 스마트볼이 통과하는 배관 내벽을 모두 촬영할 수 있다. 상기 렌즈는 광각렌즈를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0029] 미리 정해진 구간의 상수도 배관을 통과하여 수거된 스마트볼은 스마트볼이 통과한 배관 내부에 대한 영상데이

타 및 소리데이터가 내부의 메모리에 저장된 상태이므로, 상기 메모리에 저장된 데이터를 모니터와 스피커로 검색하여 누수지점을 검색한다.

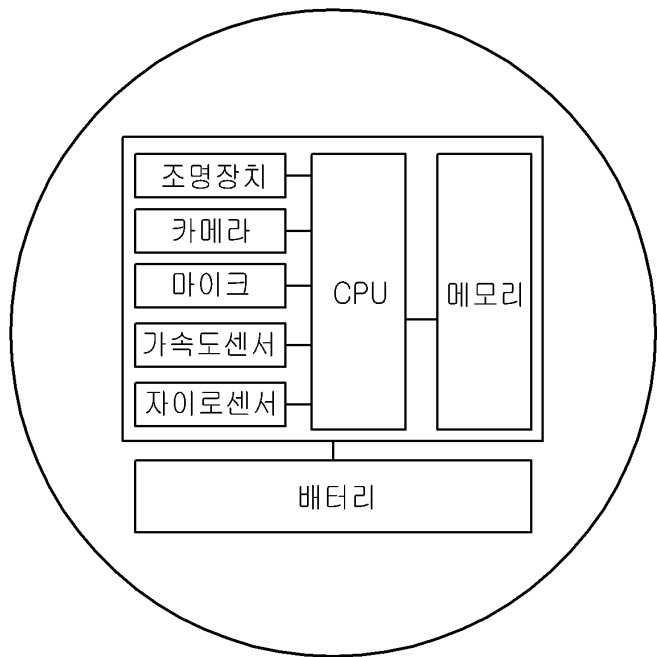
- [0030] 만일, 모니터에 디스플레이되는 영상을 통해 누수지점을 확인하면 도 4와 같이 배관의 파손부분을 영상으로 확인하고 즉석에서 파손된 크기를 확인하여 누수량을 확인할 수 있다.
- [0031] 또한, 배관 내부에 미세한 균열에 의해 균열지점에서 누수가 발생한다면 모니터를 통해 시각적으로 누수지점이 탐지되지 못하지만 누수지점에서 발생하는 음파 분석을 통해 극미세한 누수부분을 탐지할 수 있다
- [0032] 도 3과 같이 스마트볼이 상수도관을 진행하는 동안 촬영한 영상을 보면 시각적으로 누수지점을 찾을 수 없지만 녹음된 음파 주파수를 보면 두번째 사진부위에서 누수로 확인되는 음파를 확인할 수 있다.
- [0033] 이러한 경우 두번째 영상(사진)에 해당하는 배관의 위치를 가속도센서 및 자이로센서에서 측정된 데이터를 통해 확인하여 누수지점을 보수공사한다.
- [0034] 그리고, 자이로센서 및 가속도센서를 통해 측정된 스마트볼의 이동경로(배관경로)를 확인하고 이를 GIS관망도와 비교하여 GIS관망도에 기재된 상수도관의 위치와 심도를 정확하게 보정할 수 있다.
- [0035] 기존의 상수도관망도는 수치지형도에 CAD에서 작성한 상수도관망도를 덧입혀 작성한 것으로 상수도관의 위치가 정위치로 편집되어 있지 않아 실제관의 매설위치와 차이가 있기 때문에 상술한 스마트볼의 데이터를 통해 GIS관망도를 정확하게 보정할 수 있다.
- [0036] 이상, 본 발명에 의한 상수도관 무단수 관내시 및 누수감지용 스마트볼에 대해 설명하였다. 상기 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0037] 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

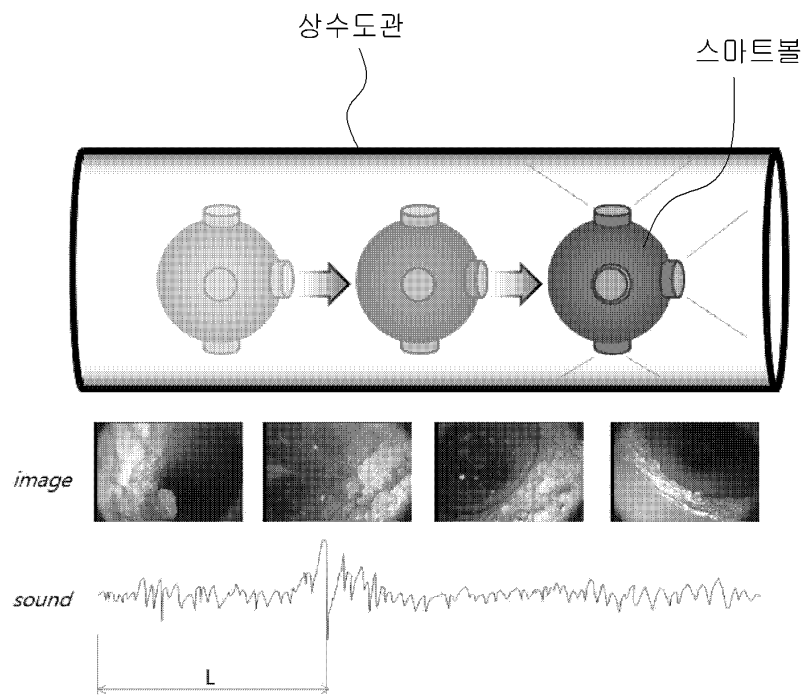
도면1



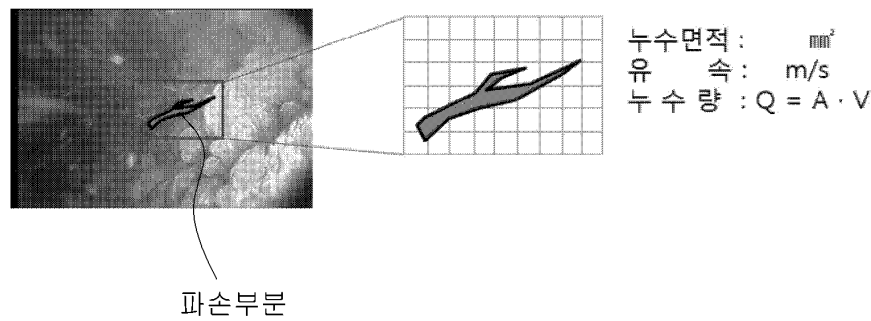
도면2



도면3



도면4



도면5

스마트볼(배관)의 경로

