

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0122708 (43) 공개일자 2012년11월07일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06Q 50/08 (2012.01) G06K 17/00 (2006.01)	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울 성북구 안암동5가 1	
(21) 출원번호 10-2011-0041034 (22) 출원일자 2011년04월29일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 엄두섭 서울특별시 성북구 인촌로7가길 58, 204호 (안암동2가) 이승범 서울특별시 성북구 솔샘로 120, 풍림아파트 124동 609호 (정릉동) (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 김정훈, 이진주	

전체 청구항 수 : 총 7 항

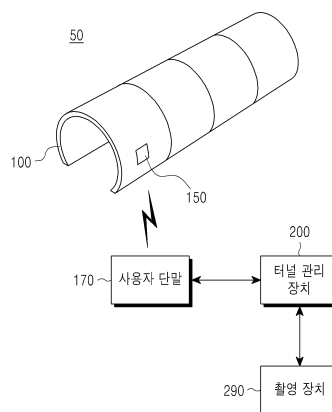
(54) 발명의 명칭 **형상정보 기술을 이용한 터널 건설현장의 유지 및 보수 관리 기법**

(57) 요약

본 발명은 터널 관리 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로 본 발명은 태그 및 터널 형상을 이용하여 터널을 관리하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 복수의 터널 위치 데이터 각각에 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하는 저장부; 사용자 단말에서 터널에 장착된 태그를 기반으로 관독된 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신하는 수신부; 상기 저장부에 저장된 기준 형상 데이터에서 상기 사용자 단말로부터 수신한 요청 데이터의 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출하는 추출부; 및 상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 전송부를 포함하는 터널 관리 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최수환

서울특별시 서초구 효령로2길 101, 대림 아트 e-편
한세상 아파트 105동 203호 (방배동)

양창모

서울특별시 동대문구 제기로6가길 5, 306호 (제기
동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10CCTI-B052865-02-000000

부처명 한국건설교통기술평가원

연구사업명 건설기술혁신사업

연구과제명 건설현장 실시간 통합관리 시스템 기반의 터널/교량/시공관리 기술 개발 및 형상정보 기술
과 최적화 방안 개발

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2010.06.05 ~ 2011.06.04

특허청구의 범위

청구항 1

터널을 관리하는 터널 관리 장치에 있어서,

복수의 터널 위치 데이터 각각에 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하는 저장부;

사용자 단말에서 터널에 장착된 태그를 기반으로 관독된 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신하는 수신부;

상기 저장부에 저장된 기준 형상 데이터에서 상기 사용자 단말로부터 수신한 요청 데이터의 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출하는 추출부; 및

상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 전송부를 포함하는 터널 관리 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기준 형상 데이터는 상기 터널에 손상이 발생하기 이전에 상기 태그에 대응하는 터널의 형상을 촬영한 데이터를 나타내며, 촬영 장치로부터 수신되고, 상기 요청 데이터는 상기 사용자 단말을 통해 촬영된 촬영 형상 데이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터널 관리 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 터널 보수 여부를 판단한 결과 데이터를 생성하는 생성부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터널 관리 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 생성부는,

상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인하고, 설정 데이터를 기반으로 상기 손상 크기에 따른 보수 시점을 판단하여 상기 결과 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 터널 관리 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 저장부는 상기 터널 위치 데이터 별로 상기 수신부를 통해 수신한 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 순차적으로 저장하되,

상기 생성부는 상기 저장부에 터널 위치 데이터 별로 저장된 복수의 촬영 형상 데이터와 상기 수신부를 통해 수신한 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 크기의 변화에 따라 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 터널 관리 장치.

청구항 6

터널 관리 장치가 터널을 관리하는 방법에 있어서,

복수의 터널 위치 데이터 각각 별로 터널의 형상을 촬영하여 기준 형상 데이터를 생성하는 단계;

상기 복수의 터널 위치 데이터 각각에 상기 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하는 단계;

사용자 단말로부터 태그를 기반으로 관독된 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신하는 단계;

상기 복수의 터널 위치 데이터 각각에 매칭된 기준 형상 데이터에서 상기 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출하는 단계; 및

상기 기준 형상 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는 터널 관리 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 기준 형상 데이터를 추출하는 단계 이후에,

상기 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인하는 단계;

상기 손상 크기 및 설정 데이터에 따라 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 결과 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터널 관리 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 터널 관리 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로 본 발명은 태그 및 터널 형상을 이용하여 터널을 관리하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 터널은 도로, 철도, 수로 등을 통하게 하기 위해 땅속을 뚫은 통로를 말한다. 예를 들어, 터널은 용도에 따라 철도, 도로, 수로 및 광산 터널 등으로 나뉘고, 터널이 형성된 장소에 따라 산악, 시가 및 수저 터널 등으로 나뉘는데, 현재의 경우에 장대한 터널이나 해저 터널도 건설되고 있다.

[0003] 일반적으로 시공이 완료된 터널은 콘크리트의 양생 과정 중 수분이 증발함에 따라 필연적으로 약 0.5mm/m 정도의 수축이 발생하게 되고, 그 외에도 터널 주변에 존재하는 불량지반 및 느슨해진 지반, 터널이 사용되는 과정에서 콘크리트 구조물의 자중과 변형, 진동, 지반의 침하, 구조물의 노후 등과 같은 원인에 의하여 콘크리트 구조물을 이루는 부재에 변형이 발생하게 된다.

[0004] 따라서, 현재 터널과 같은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 및 제7조의 규정에 따라 시설물의 안전 점검과 적절한 유지 관리를 통하여 재난을 예방하고, 시설물의 효용 증진 및 도로 이용자의 안전을 확보하고자 정기 점검을 6개월에 한번씩, 정밀 점검을 2년에 한번씩, 긴급 점검을 수시로 실시한다.

[0005] 터널의 유지 및 보수 관리를 위해서는 터널의 점검 결과에 따라 적절한 보수 보강방안을 선정하여 터널의 보수 공사를 시행하여 터널의 상태를 안전하게 유지하고 관리한다. 그러나, 종래의 안전 점검은 인력을 이용하여 터널의 유지 및 보수 관리를 수행하였으므로 정확성이 떨어지며, 인건비가 많이 소비된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 터널 내에 소정 간격으로 터널의 위치를 확보하기 위한 태그가 설치 또는 부착되는 터널 관리 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0007] 그리고, 본 발명은 태그를 이용하여 터널의 위치를 판단할 수 있는 터널 관리 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명은 사용자 단말을 통해 촬영된 촬영 형상 데이터 및 기준 형상 데이터를 이용하여 터널의 유지 및 보수할 수 있는 터널 관리 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 터널을 관리하는 터널 관리 장치가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 터널을 관리하는 터널 관리 장치에 있어서, 복수의 터널 위치 데이터 각각에 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하는 저장부; 사용자 단말에서 터널에 장착된 태그를 기반으로 판독된 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신하는 수신부; 상기 저장부에 저장된 기준 형상 데이터에서 상기 사용자 단말로부터 수신한 요청 데이터의 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출하는 추출부; 및 상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 전송부를 포함하는 터널 관리 장치가 제공된다.
- [0011] 상기 기준 형상 데이터는 상기 터널에 손상이 발생하기 이전에 상기 태그에 대응하는 터널의 형상을 촬영한 데이터를 나타내며, 촬영 장치로부터 수신되고, 상기 요청 데이터는 상기 사용자 단말을 통해 촬영된 촬영 형상 데이터를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 터널 관리 장치는 상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 터널 보수 여부를 판단한 결과 데이터를 생성하는 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 생성부는, 상기 추출부에서 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인하고, 설정 데이터를 기반으로 상기 손상 크기에 따른 보수 시점을 판단하여 상기 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0014] 상기 저장부는 상기 터널 위치 데이터 별로 상기 수신부를 통해 수신한 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 순차적으로 저장하되, 상기 생성부는 상기 저장부에 터널 위치 데이터 별로 저장된 복수의 촬영 형상 데이터와 상기 수신부를 통해 수신한 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 크기의 변화에 따라 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0015] 그리고, 본 발명의 일 측면에 따르면, 터널 관리 장치가 터널을 관리하는 방법이 제공된다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 터널 관리 장치가 터널을 관리하는 방법에 있어서, 복수의 터널 위치 데이터 각각 별로 터널의 형상을 촬영하여 기준 형상 데이터를 생성하는 단계; 상기 복수의 터널 위치 데이터 각각에 상기 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하는 단계; 사용자 단말로부터 태그를 기반으로 판독된 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신하는 단계; 상기 복수의 터널 위치 데이터 각각에 매칭된 기준 형상 데이터에서 상기 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출하는 단계; 및 상기 기준 형상 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는 터널 관리 방법이 제공된다.
- [0017] 상기 터널 관리 방법은 상기 기준 형상 데이터를 추출하는 단계 이후에, 상기 추출한 기준 형상 데이터와 상기 요청 데이터의 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인하는 단계; 상기 손상 크기 및 설정 데이터에 따라 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 결과 데이터를 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 터널 관리 장치 및 방법은 터널 내에 일정 간격으로 설치 또는 부착된 태그를 이용하

여 터널의 위치를 판단하여 터널을 관리할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 터널 관리 장치 및 방법은 사용자 단말을 통해 촬영된 촬영 형상 데이터를 이용하여 터널의 유지 및 보수할 수 있으므로 인건비를 절감할 수 있다.

[0020] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 터널 관리 장치 및 방법은 터널의 유지 및 보수 여부를 객관적으로 판단할 수 있으며, 정확성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 시스템을 간략하게 나타낸 구성도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치를 구체적으로 나타낸 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터널 관리 장치에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 시스템에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부된 도면과 설명을 참조하여 본 발명에 따른 터널 관리 장치 및 방법의 실시 예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 다만, 하기에 도시되는 도면과 후술되는 설명은 본 발명의 특징을 효과적으로 설명하기 위한 여러 가지 방법 중에서 바람직한 실시 방법에 대한 것이며, 본 발명이 하기의 도면과 설명만으로 한정되는 것은 아니다. 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 발명에서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0023] 또한, 이하 실시 예는 본 발명의 핵심적인 기술적 특징을 효율적으로 설명하기 위해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 명백하게 이해할 수 있도록 용어를 적절하게 변형, 또는 통합, 또는 분리하여 사용할 것이나, 이에 의해 본 발명이 한정되는 것은 결코 아니다.

[0024] 후술될 본 발명의 일 실시 예에서는 터널을 유지 및 보수하기 위하여 사용자 단말을 통해 생성된 터널 위치 데이터 및 촬영 형상 데이터를 기반으로 터널 관리 장치에서 터널 위치 데이터에 대응되는 기준 형상 데이터를 사용자 단말로 전송하는 방안에 대해 구체적으로 설명할 것이다. 뿐만 아니라, 본 발명의 일 실시예에서는 터널 관리 장치에서 촬영 형상 데이터와 기준 형상 데이터를 이용하여 터널이 손상된 정도를 판단할 수 있는 방안에 대해 구체적으로 설명할 것이다.

[0025] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에서는 터널 내에 소정 간격으로 터널의 위치를 식별하기 위한 태그를 설치 또는 부착함으로써, 사용자 단말에 의한 촬영을 통해 현재의 터널 위치를 식별할 수 있다. 이때, 태그는 터널 내에 균등하거나 균등하지 않게 설치 또는 부착될 수 있다.

[0026] 이하, 본 발명의 일 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 시스템을 간략하게 나타낸 구성도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 터널 관리 시스템(50)은 사용자 단말(170), 터널 관리 장치(200) 및 촬영 장치(290)를 포함한다.

[0029] 사용자 단말(170)은 터널 위치 데이터와 촬영 형상 데이터를 포함하는 요청 데이터를 터널 관리 장치(200)로 전송한다. 이때, 터널 위치 데이터는 터널(100)의 위치를 식별할 수 있는 데이터이며, 터널(100)의 위치를 식별하는 기호 또는 GPS 데이터 등일 수 있다. 촬영 형상 데이터는 사용자 단말(170)을 통해 터널(100)의 형상을 촬영한 데이터일 수 있다.

- [0030] 다시 말하면, 사용자 단말(170)은 터널(100)의 위치를 판단하기 위해 태그(150)와 근거리 무선 통신 (Near Field Communication: 이하, NFC로 통칭함) 하여 태그(150)에 저장된 터널 위치 정보를 판독한다. 또한, 사용자 단말(170)은 태그(150)를 촬영하여 터널 위치 정보를 판독할 수도 있다. 즉, 사용자는 터널(100)의 외벽 등에 손상이 발생하였으면, 손상이 발생한 영역의 태그(150)를 이용하여 사용자 단말(170)을 통해 터널 위치를 판단할 수 있다. 이때, 태그(150)는 터널(100)의 위치를 판단할 수 있는 요소이며, 터널(100)에 일정 간격 또는 임의의 간격으로 이격되어 설치 또는 부착되며 터널(100)에 복수개가 장착될 수 있다. 태그(150)는 이격된 거리가 균등하거나 균등하지 않게 터널(100) 내에 설치 또는 부착될 수 있다. 태그(150)는 터널(100)의 위치를 판단할 수 있으면 그 종류는 무관하다. 예를 들어, 태그(150)는 바코드 또는 RFID (Radio-Frequency Identification) 일 수 있다. 바코드는 1차원 바코드 또는 2차원 바코드로 이루어질 수 있다. 2차원 바코드는 QR (Quick Response) 코드, 맥시 (Maxi) 코드, 데이터 매트릭스 (Data Matrix) 코드, PDF417 중 하나로 이루어질 수도 있다. 사용자 단말(170)은 손상이 발생한 영역의 유지 보수를 판단하기 위해 터널 위치 정보를 포함하는 요청 데이터를 터널 관리 장치(200)로 전송한다.
- [0031] 한편, 사용자 단말(170)은 카메라부(도시하지 않음)를 통해 터널(100)을 촬영하여 촬영 형상 데이터를 생성한다. 즉, 사용자는 터널(100)에서 손상이 발생한 영역을 사용자 단말(170)을 통해 촬영할 수 있다. 사용자 단말(170)은 요청 데이터에 촬영 형상 데이터를 포함시켜 터널 관리 장치(200)로 전송한다.
- [0032] 이러한, 사용자 단말(170)은 태그(150)를 판독할 수 있으며, 터널(100)을 촬영하고, 터널 관리 장치(200)와 데이터를 송수신할 수 있는 단말이면 그 종류는 무관하다. 예를 들어, 사용자 단말(170)은 WCDMA (Wideband CDMA) 폰, 스마트 (Smart) 폰 등과 같이 음성 통화 또는 영상 통화를 수행할 수 있는 이동 통신 단말, 노트북, 넷북 및 태블릿 PC와 같은 이동식 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말 (personal digital assistants: PDA), 이북 (e-book), 게임기, MP3 중 하나일 수도 있다.
- [0033] 터널 관리 장치(200)는 사용자 단말(170) 및 촬영 장치(290)와 접속한다. 터널 관리 장치(200)는 사용자 단말(170)로부터 요청 데이터를 수신하고, 촬영 장치(290)로부터 기준 형상 데이터를 수신한다. 이때, 기준 형상 데이터는 터널(100)에 손상이 발생하기 이전에 태그(150) 별로 터널(100)의 형상을 촬영한 데이터를 나타낸다. 터널(100)에 손상이 발생하기 이전이므로 기준 형상 데이터는 터널(100)이 개통하기 이전에 촬영된 데이터일 수 있다. 터널 관리 장치(200)는 요청 데이터의 터널 위치 데이터에 해당하는 기준 형상 데이터를 추출하여 사용자 단말(170)로 전송한다.
- [0034] 한편, 터널 관리 장치(200)는 요청 데이터에 포함된 촬영 형상 데이터와 추출한 기준 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기에 따라 유지 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성한다. 터널 관리 장치(200)는 생성한 결과 데이터를 사용자 단말(170)로 전송한다.
- [0035] 이러한, 터널 관리 장치(200)는 도 2를 참조하여 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0036] 촬영 장치(290)는 터널(100)을 촬영하여 기준 형상 데이터를 생성한다. 그리고, 촬영 장치(290)는 터널 관리 장치(200)와 유선 또는 무선으로 접속하여, 기준 형상 데이터를 터널 관리 장치(200)로 전송한다. 이러한, 촬영 장치(290)는 터널(100)을 촬영하여 기준 형상 데이터를 생성하고, 터널 관리 장치(200)와 통신할 수 있으면 그 종류는 무관하다. 예를 들어, 촬영 장치(290)는 카메라, 레이저 스캐너 장치 등일 수 있다. 이때, 촬영 장치(290)는 3D (Three Dimensions) 레이저 스캐너 장치와 같이 3D를 촬영할 수 있는 장치일 수도 있다.
- [0037] 여기서는, 촬영 장치(290)와 사용자 단말(170)을 분리하여 설명하였지만 이에 한정되지 않으며, 촬영 장치(290)를 별도로 구비하지 않고, 사용자 단말(170)을 통해 기준 형상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0038] 또한, 여기서는 터널 관리 장치(200)에서 터널(100)의 보수 시점을 나타내는 결과 데이터를 생성하는 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않으며, 기준 형상 데이터와 촬영 형상 데이터를 이용하여 결과 데이터를 생성할 수 있으면 생성되는 구성 요소는 무관하다. 예를 들어, 사용자 단말(170)은 터널 관리 장치(200)로부터 수신한 기준 형상 데이터와 촬영한 촬영 형상 데이터를 비교하여 보수 시점을 판단하고, 판단한 보수 시점을 포함하는 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0039] 한편, 여기서는 터널 관리 장치(200)와 사용자 단말(170)이 통신하여 사용자 단말(170)이 터널 관리 장치(200)로부터 기준 형상 데이터를 제공받는 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 사용자 단말(170)은 촬영 형상 데이터를 생성하기 이전에 터널 위치 정보 별로 기준 형상 데이터를 저장하고, 저장된 기준 형상 데이터에서 터널 위치 정보에 따른 기준 형상 데이터를 추출할 수도 있다.

- [0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치를 구체적으로 나타낸 블록도이다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 터널 관리 장치(200)는 수신부(210), 추출부(220), 생성부(230), 제어부(240), 전송부(250), 표시부(260) 및 저장부(270)를 포함한다.
- [0042] 수신부(210)는 촬영 장치(290) 및 사용자 단말(170)과 접속한다. 수신부(210)는 촬영 장치(290)로부터 기준 형상 데이터를 수신한다. 그리고, 수신부(210)는 사용자 단말(170)로부터 터널 위치 데이터를 포함하거나, 터널 위치 데이터 및 촬영 형상 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신한다.
- [0043] 추출부(220)는 터널 위치 데이터에 매칭되는 기준 형상 데이터를 추출한다. 즉, 추출부(220)는 수신부(210)로부터 요청 데이터를 제공받는다. 추출부(220)는 요청 데이터에서 터널 위치 데이터를 확인하고, 저장부(270)에서 터널 위치 데이터에 매칭되는 기준 형상 데이터를 추출한다.
- [0044] 한편, 추출부(220)는 저장부(270)에서 터널 위치 데이터에 매칭된 복수의 촬영 형상 데이터를 추출할 수도 있다.
- [0045] 생성부(230)는 기준 형상 데이터 및 촬영 형상 데이터에 따라 결과 데이터를 생성한다. 다시 말하면, 생성부(230)는 추출부(220)로부터 추출한 기준 형상 데이터를 제공받는다. 생성부(230)는 수신부(210)를 통해 수신한 요청 데이터의 촬영 형상 데이터와 기준 형상 데이터를 비교하여 손상된 손상 영역을 확인한다. 이때, 손상 영역은 기준 형상 데이터와 촬영 형상 데이터를 비교하여 차이가 발생하는 영역을 나타내며, 터널(100)에서 손상이 발생한 영역일 수 있다. 생성부(230)는 손상 영역의 손상된 손상 크기를 확인한다. 이때, 손상 크기는 손상 영역의 손상된 정도를 나타내며, 손상 영역의 길이 또는 면적을 나타낼 수 있다. 생성부(230)는 제1 설정 데이터를 기반으로 손상 크기에 따라 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성한다. 여기서, 제1 설정 데이터는 손상 크기에 따른 보수 시점을 나타내며, 손상 크기가 클수록 보수 시점이 빨라질 수 있다. 제1 설정 데이터는 관리자로부터 입력받아 설정되거나, 미리 설정된 알고리즘(예를 들어, 확률 통계, 프로그램 등)을 통해 설정될 수도 있다.
- [0046] 한편, 생성부(230)는 터널 위치 데이터에 매칭된 복수의 촬영 형상 데이터와 요청 데이터의 기준 형상 데이터를 비교하여 손상 크기에 따라 보수 시점을 판단한다. 즉, 생성부(230)는 터널 위치 데이터에 매칭된 복수의 촬영 형상 데이터들과 수신부(210)를 통해 수신된 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 크기의 변화를 확인하고, 제2 설정 데이터를 기반으로 손상 크기의 변화에 따른 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성한다. 이때, 제2 설정 데이터는 손상 크기의 변화에 따른 보수 시점을 나타내며, 변화하는 손상 크기가 클수록 보수 시점이 빨라질 수 있다. 제2 설정 데이터는 관리자로부터 입력받아 설정되거나, 미리 설정된 알고리즘(예를 들어, 확률 통계, 프로그램 등)을 통해 설정될 수도 있다.
- [0047] 제어부(240)는 터널 관리 장치(200)의 전반적인 동작을 제어한다. 즉, 제어부(240)는 수신부(210), 추출부(220), 생성부(230), 전송부(250), 표시부(260) 및 저장부(270)를 제어하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 촬영 장치(290)로부터 수신부(210)를 통해 기준 형상 데이터를 수신하면, 제어부(240)는 터널 위치 데이터에 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장하도록 저장부(270)를 제어할 수 있다. 만약, 촬영 장치(290)로부터 터널 위치 데이터 별로 기준 형상 데이터를 수신하지 않고, 터널(100)의 전체 형상을 수신할 경우에 제어부(240)는 터널 위치 데이터에 해당하는 영역으로 분리하여 기준 형상 데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 제어부(240)는 생성한 기준 형상 데이터를 터널 위치 데이터에 매칭하여 저장부(270)에 저장할 수 있다.
- [0048] 추출부(220)에서 기준 형상 데이터를 추출하면, 제어부(240)는 전송부(250)를 통해 사용자 단말(170)로 기준 형상 데이터를 전송하도록 전송부(250)를 제어할 수 있다. 또한, 생성부(230)에서 결과 데이터를 생성하면, 제어부(240)는 전송부(250)를 통해 사용자 단말(170)로 결과 데이터를 전송하도록 전송부(250)를 제어할 수 있다.
- [0049] 전송부(250)는 사용자 단말(170)과 접속하여 사용자 단말(170)로 데이터를 전송한다. 즉, 전송부(250)는 사용자 단말(170)로 추출부(220)에서 추출한 기준 형상 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 전송부(250)는 사용자 단말(170)로 생성부(230)에서 판단한 결과 데이터를 전송할 수 있다. 한편, 전송부(250)는 기준 형상 데이터만 전송하거나, 결과 데이터만 전송할 수 있고, 기준 형상 데이터와 결과 데이터 모두를 전송할 수도 있다.
- [0050] 표시부(260)는 터널 관리 장치(200)의 동작 중에 발생하는 동작 정보, 결과 정보를 관리자가 확인할 수 있도록 표시하는 수단이다. 예를 들어, 표시부(260)는 촬영 장치(290)로부터 수신부(210)를 통해 수신한 기준 형상 데이터를 표시할 수 있다. 표시부(260)는 수신부(210)를 통해 사용자 단말(170)로부터 수신한 요청 데이터의 촬영

형상 데이터 및 터널 위치 데이터를 표시할 수 있다. 표시부(260)는 생성부(230)에서 확인한 손상 크기 및 생성부(230)에서 판단한 결과 데이터를 표시할 수 있다.

- [0051] 표시부(260)는 기준 형상 데이터 및 촬영 형상 데이터 등을 표시할 수 있는 장치이면 그 종류는 무관하다. 예를 들어, 표시부(260)는 액정 표시 장치 (Liquid Crystal Display: LCD), 유기 발광 장치 (Organic Light Emitting Display: OLED), 전기 영동 표시 장치 (Electro Phoretic Display: EPD) 중 하나일 수 있다. 표시부(260)는 관리자로부터 데이터를 입력받는 구성 요소와 일체로 구현될 수도 있다.
- [0052] 저장부(270)는 터널 관리 장치(200)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 다양한 프로그램, 프로그램 수행에 의해 생성된 각종 데이터 및 획득된 데이터를 저장한다. 예를 들어, 저장부(270)는 촬영 장치(290)로부터 수신부(210)를 통해 수신한 기준 형상 데이터를 터널 위치 데이터에 매칭하여 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(270)는 사용자 단말(170)로부터 수신부(210)를 통해 수신하는 촬영 형상 데이터 및 터널 위치 데이터를 저장할 수 있다. 여기서, 저장부(270)는 터널 위치 데이터 별로 수신부(210)를 통해 수신하는 촬영 형상 데이터를 순차적으로 저장할 수도 있다. 저장부(270)는 터널 위치 데이터 별로 수신부(210)를 통해 촬영 형상 데이터를 수신한 시간에 따라 촬영 형상 데이터를 순차적으로 저장할 수 있다. 또한, 저장부(270)는 생성부(230)를 통해 판단한 결과 데이터를 저장할 수 있다.
- [0053] 한편, 저장부(270)는 추출부(220), 생성부(230), 제어부(240), 전송부(250) 및 표시부(260)의 요청에 따라 필요한 데이터를 제공할 수 있다.
- [0054] 여기서는 저장부(270)가 터널 관리 장치(200)의 내부에 형성되는 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않으며, 터널 관리 장치(200)와 분리되어 형성될 수 있다. 이때, 터널 관리 장치(200)는 분리되어 형성된 저장장치와 접속할 수 있는 인터페이스(도시하지 않음)를 통해 데이터를 저장하거나 제공받을 수 있다.
- [0055] 본 발명의 터널 관리 방법은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하기로 한다. 이에 판서, 도 2를 참조하여 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치(200)의 각 구성은 통합되거나 또는 세분화될 수 있는바, 해당 명칭에 구애받지 아니하고, 상술한 기능을 수행하는 구성부는 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치(200)의 구성이 될 수 있음을 명확히 한다. 따라서, 이하 본 발명의 터널 관리 방법에서 터널 관리 장치(200)의 방법을 설명함에 있어서, 각 단계의 주체는 해당 구성부가 아닌 터널 관리 장치(200)를 주체로 하여 설명하기로 한다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 장치에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 터널 관리 장치(200)는 사용자 단말(170)로부터 터널 위치 데이터를 포함하는 요청 데이터를 수신한다(310). 이때, 요청 데이터에는 촬영 형상 데이터를 더 포함할 수도 있다. 요청 데이터에 촬영 형상 데이터가 포함되면, 터널 관리 장치(200)는 터널 위치 데이터 별로 촬영 형상 데이터를 저장할 수 있다.
- [0058] 터널 관리 장치(200)는 요청 데이터에 포함된 터널 위치 데이터를 확인한다(320).
- [0059] 터널 관리 장치(200)는 복수의 터널 위치 데이터 별로 매칭된 기준 형상 데이터에서 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출한다(330).
- [0060] 터널 관리 장치(200)는 추출한 기준 형상 데이터를 사용자 단말(170)로 전송한다(340).
- [0061] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터널 관리 장치에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 터널 관리 장치(200)는 터널 위치 데이터 및 촬영 형상 데이터를 포함하는 요청 데이터를 사용자 단말(170)로부터 수신한다(410).
- [0063] 터널 관리 장치(200)는 요청 데이터에 포함된 터널 위치 데이터를 확인하고, 복수의 기준 형상 데이터에서 터널 위치 데이터에 매칭된 기준 형상 데이터를 추출한다(420).
- [0064] 터널 관리 장치(200)는 추출한 기준 형상 데이터와 요청 데이터에 포함된 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인한다(430).
- [0065] 터널 관리 장치(200)는 제1 설정 데이터를 기반으로 손상 크기에 따른 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성한다(440).

- [0066] 터널 관리 장치(200)는 결과 데이터 및 기준 형상 데이터를 사용자 단말(170)로 전송한다(450). 한편, 터널 관리 장치(200)는 결과 데이터만 사용자 단말(170)로 전송할 수도 있다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터널 관리 시스템에서 터널을 관리하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 촬영 장치(290)는 터널(100)이 손상되기 전에 태그(150)에 대응되는 터널(100)의 형상을 촬영하여 기준 형상 데이터를 생성한다(510).
- [0069] 촬영 장치(290)는 기준 형상 데이터를 터널 관리 장치(200)로 전송한다(515). 이때, 촬영 장치(290)는 복수의 터널 위치 데이터 별로 기준 형상 데이터를 터널 관리 장치(200)로 전송할 수도 있다.
- [0070] 터널 관리 장치(200)는 터널 위치 데이터에 기준 형상 데이터를 매칭하여 저장한다(520).
- [0071] 사용자 단말(170)은 터널(100)에서 손상이 발생하거나 보수 시점을 알고 싶은 영역에 장착된 태그(150)를 통해 터널 위치 데이터를 판독한다(525).
- [0072] 사용자 단말(170)은 터널(100)에서 손상이 발생하거나 보수 시점을 알고 싶은 영역을 촬영하여 촬영 형상 데이터를 생성한다(530). 여기서는 터널 위치 데이터를 판독한 후에 터널(100)을 촬영하는 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않으며, 터널 위치 데이터 및 촬영 형상 데이터를 생성할 수 있으면 순서는 무관하다. 예를 들어, 사용자 단말(170)은 터널(100)을 촬영한 후에 터널 위치 데이터를 판독할 수도 있다.
- [0073] 사용자 단말(170)은 터널 위치 데이터 및 촬영 형상 데이터를 포함하는 요청 데이터를 생성하여 터널 관리 장치(200)로 전송한다(535).
- [0074] 터널 관리 장치(200)는 사용자 단말(170)로부터 수신한 요청 데이터에 포함된 터널 위치 데이터에 매칭되는 기준 형상 데이터를 추출한다(540).
- [0075] 터널 관리 장치(200)는 기준 형상 데이터와 요청 데이터에 포함된 촬영 형상 데이터를 비교하여 손상 영역의 손상 크기를 확인하고, 제1 설정 데이터를 기반으로 손상 크기에 해당하는 보수 시점을 판단하여 결과 데이터를 생성한다(545).
- [0076] 터널 관리 장치(200)는 요청 데이터의 터널 위치 데이터에 대응되는 기준 형상 데이터 및 결과 데이터를 사용자 단말(170)로 전송한다(550).
- [0077] 사용자 단말(170)은 터널 관리 장치(200)로부터 기준 형상 데이터 및 결과 데이터를 수신하고, 수신한 기준 형상 데이터 및 결과 데이터를 사용자가 확인할 수 있도록 표시한다(555). 이에 따라, 본 발명에 따른 터널 관리 시스템(50)은 기준 형상 데이터 및 촬영 형상 데이터를 기반으로 보수 시점을 판단할 수 있으므로 객관적으로 터널(100)의 유지 및 보수를 확인할 수 있으며, 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

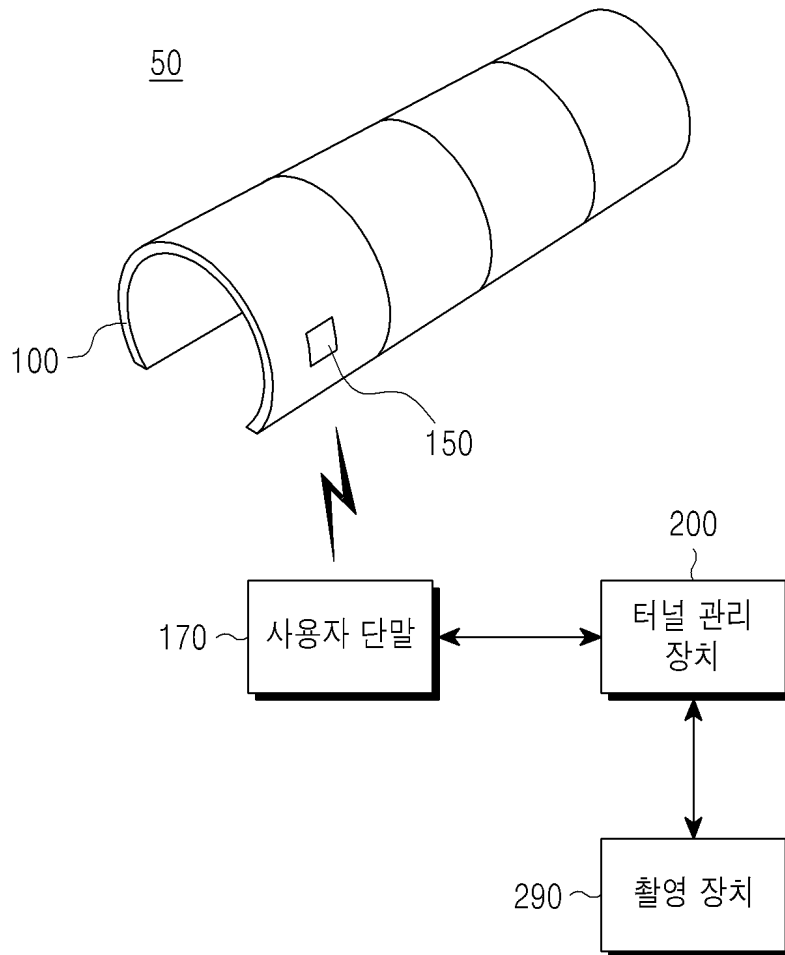
부호의 설명

- [0079] 100: 터널
150: 태그
170: 사용자 단말
200: 터널 관리 장치
220: 추출부
230: 생성부

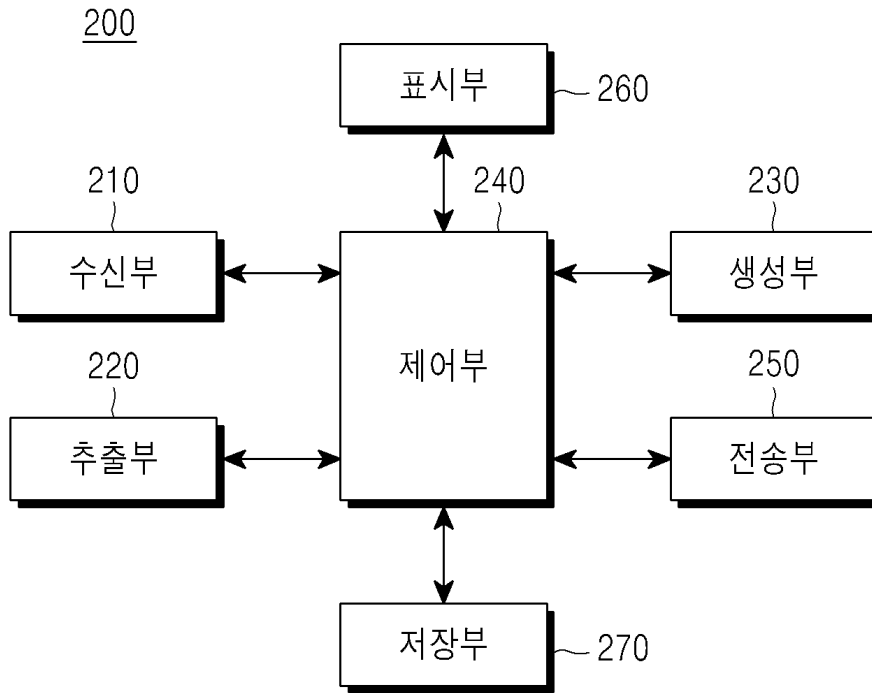
290: 촬영 장치

도면

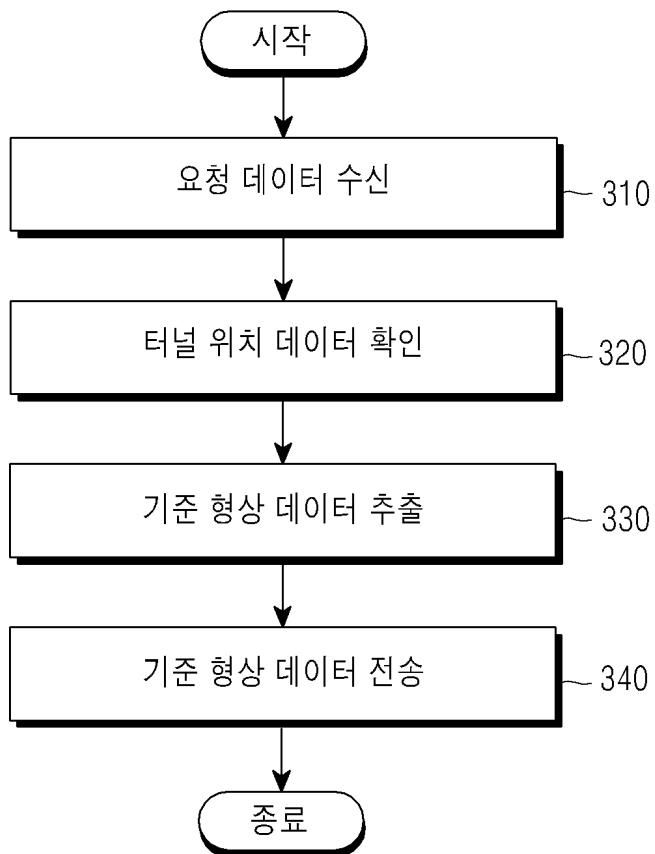
도면1



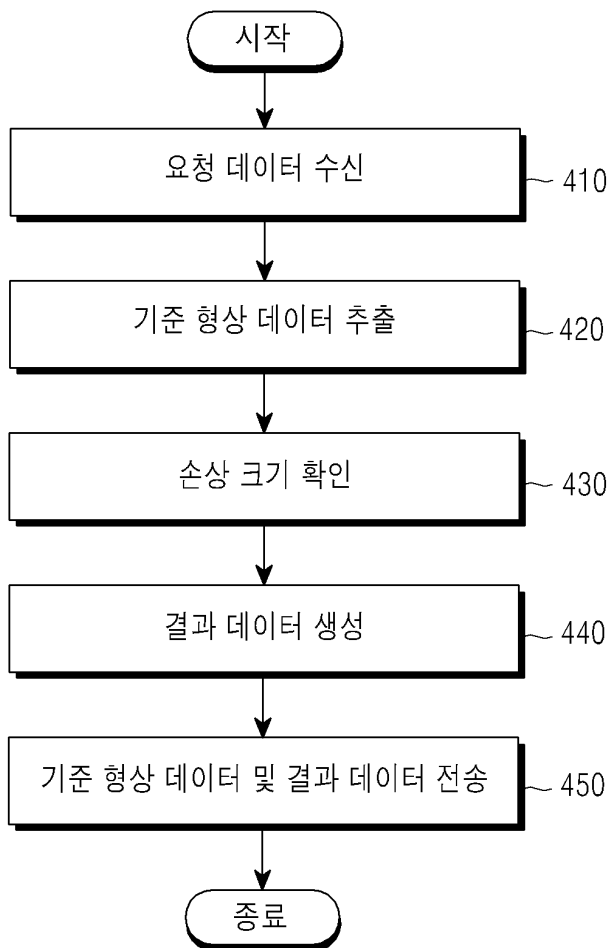
도면2



도면3



도면4



도면5

