



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월26일
 (11) 등록번호 10-1443811
 (24) 등록일자 2014년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01B 21/32 (2006.01) E01D 22/00 (2006.01)
 G06Q 50/08 (2012.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0021126
 (22) 출원일자 2013년02월27일
 심사청구일자 2013년02월27일
 (65) 공개번호 10-2014-0106888
 (43) 공개일자 2014년09월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100784985 B1
 KR100792545 B1
 KR101086868 B1
 KR1020050064509 A

(73) 특허권자
동신대학교산학협력단
 전라남도 나주시 건재로 185 (대호동, 동신대학교)
주식회사 비엠연구소
 광주광역시 북구 용봉로 77,704(용봉동, 전남대학교산학협력공학관)
 (72) 발명자
최선민
 광주 남구 봉선로84번길 7, 101동 106호 (주월동, 덕산훼미리아파트)
박선준
 광주 서구 풍암신흥로 40, 107동 904호 (풍암동, 동부센트레빌)
 (74) 대리인
특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 4 항

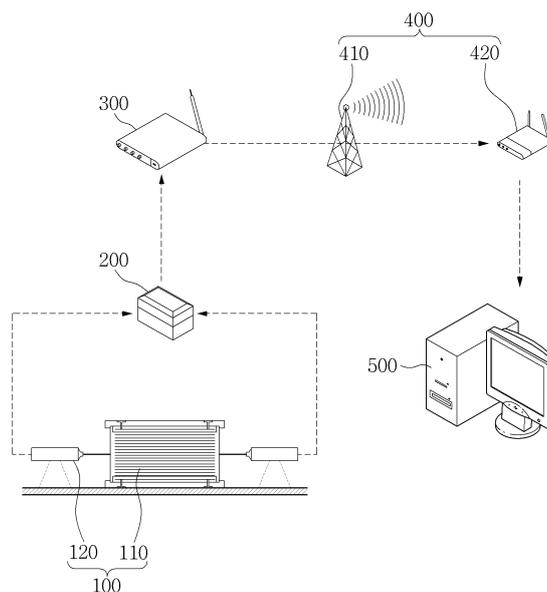
심사관 : 김홍래

(54) 발명의 명칭 **교량의 변위측정 시스템 및 이를 이용한 변위측정 방법**

(57) 요약

본 발명은 교량을 효율적으로 관리할 수 있는 교량의 변위측정 시스템 및 이를 이용한 변위측정 방법에 관한 것으로, 교량의 하측에 설치되어 상기 교량에서 발생하는 변위를 측정하는 변위측정부와; 상기 변위측정부에서 측정된 변위에 대한 데이터를 디지털 신호로 변환하는 인터페이스부와; 상기 인터페이스부에서 디지털 신호로 변환된 데이터를 수집하는 데이터 수집부와; 상기 데이터 수집부에서 수집된 데이터 중에서 필요한 데이터만을 필터링하여 관리자에게 송신하는 무선 송신부와; 상기 무선 송신부로부터 송신된 데이터를 상기 관리자가 모니터링할 수 있도록 하는 모니터링부;를 포함하여 구성됨으로써, 교량의 변위 발생 여부를 실시간으로 감지하여 이상 발생시에 무선으로 관리자에게 통보함으로써 교량을 안전하게 관리하여 안전 사고를 미연에 방지함과 동시에 교량의 관리에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-C-0026-010112

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업

연구과제명 교량 탄성받침의 무선 변위 계측 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 동신대학교 산학협력단

연구기간 2012.08.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

교량의 하측에 설치되어 상기 교량에서 발생하는 변위를 측정하는 변위측정부(100)와;

상기 변위측정부(100)에서 측정한 변위에 대한 데이터를 디지털 신호로 변환하는 인터페이스부(200)와;

상기 인터페이스부(200)에서 디지털 신호로 변환된 데이터를 수집하는 데이터 수집부(300)와;

상기 데이터 수집부(300)에서 수집된 데이터 중에서 필요한 데이터만을 필터링하여 관리자에게 송신하는 무선 송신부(400)와;

상기 무선 송신부(400)로부터 송신된 데이터를 상기 관리자가 모니터링할 수 있도록 하는 모니터링부(500)를;

포함하되, 상기 변위측정부(100)는 일정 간격 이격되어 상호 대향되게 배치되는 상부판(111) 및 하부판(112)과, 상기 상부판(111)과 하부판(112) 사이의 이격 공간에 배치되어 상기 상부판을 탄성지지하는 탄성받침(113)을 포함한 교좌장치(110)와, 상기 교좌장치의 일측에 접촉되게 설치되어 상기 교좌장치의 변위를 측정하는 변위측정센서(120)와, 상기 하부판(112) 상면의 상기 탄성받침(113) 주연부에는 상기 하부판(112)에 대한 상기 상부판(111)의 변위의 정도를 제한하도록 상기 탄성받침(113)보다 낮은 높이로 형성된 쇄기부재(114)와, 상기 하부판(112) 상면의 상기 탄성받침(113) 둘레면에는 상기 탄성받침(113)이 상기 하부판(112)의 판면 방향을 따라 미끄러짐을 방지할 수 있도록 상기 탄성받침(113)과 접촉된 상태로 구비되는 미끄럼방지턱(115)을 포함하고,

상기 쇄기부재(114)는 탄성받침(113)의 꼭지점 영역을 감쌀 수 있는 'ㄱ'자 형상이나 'ㄴ'자 형상으로 형성되어 하부판(112)과 접촉되어 있는 탄성받침(113) 저부면의 꼭지점과 근접한 영역에 배치되며,

상기 미끄럼방지턱(115)의 높이는 상술한 탄성받침(113)의 높이보다는 낮게 형성되되, 탄성받침(113)의 둘레면과 네 방향에서 접촉되게 구비되는 것을 특징으로 하는 교량의 변위측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 무선 송신부(400)는 상기 데이터 중에서 필요한 데이터만 필터링하는 미들웨어와, 필터링 된 데이터를 상기 모니터링부(500)로 송신하는 송수신 안테나 (410)및 무선통신모듈(420)을 포함한 것을 특징으로 하는 교량의 변위측정 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 변위측정부(100)의 일측에는 상기 변위측정센서(120)의 동작을 위한 전원을 공급할 수 있는 별도의 태양 전지모듈이 설치된 것을 특징으로 하는 교량의 변위측정 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 변위측정부(100)에서 측정된 변위가 허용치를 초과하거나 혹은 변위측정부 자체가 손상되어 변위 측정이 정상적으로 이루어지지 않을 경우에 상기 관리자에서 비상 상황임을 알리는 경보장치가 더 구비된 것을 특징으로 하는 교량의 변위측정 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교량의 변위측정 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 교량의 변위 발생 여부를 실시간으로 감지하여 안전사고를 예방할 수 있는 교량의 변위측정 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 우리나라에 있어서 본격적인 면진교량이라고는 할 수는 없으나 탄성받침을 최초로 교량에 적용된 사례로는, 1980년도에 IBRD차관의 물자지원으로 일본에서 탄성받침이 도입된 이래로, 국내에서도 일부 업체에서 탄성받침의 형상을 모방하여 사용되기 시작하였다.

[0003] 그러나, 초창기에 생산된 탄성받침이란 형상은 모방하였으나 고무의 품질이 확립되지 못한 관계로 교량의 자중에 의한 수직하중으로 인하여 철판과 고무가 박리되는 사례가 발생하여 기 설치된 탄성받침을 모두 제거하는 소동이 발생한 이후로, 국내의 토목기술자들에게 고무제품은 불신을 받아 한 동안 사용되지 못하였다.

[0004] 그러다가 1987년에 탄성받침에 대한 한국표준규격(KS F4420)이 제정되어 고무제품의 품질이 보증된 관계로 국내 교량에도 사용되기 시작했다. 이러한 초창기의 탄성받침은 교량의 고유주기를 길게 하기 위한 면진교량의 기능보다는 차량의 충격하중을 흡수하고 소음에 유리하다는 고무재질의 측면에서 탄성받침이 사용되었으며, 현재까지 수많은 교량이 탄성받침으로 시공되고 있다.

[0005] 특히 최근에는 강재받침에 비해 소음 및 충격에 강한 고무받침의 일상적인 사용성의 우수성이 인식되어 철도교를 중심으로 점차 선호하는 경향이 증가하고 있다.

[0006] 그런데, 이러한 종래의 교량의 탄성받침의 경우에는 차량의 이동하중, 풍하중 등 활하중에 의한 변위가 발생하게 되며, 이로 인하여 탄성받침의 파손이 발생되고 교량의 붕괴사고가 발생할 수 있지만 이러한 사고를 방지할 수 있는 방법은 교량받침의 변위 측정을 현장에서 직접 측정하는 방법밖에는 없으므로 사고방지에 대한 대책을 수립하는데 많은 시간과 비용이 발생한다는 문제점이 있으며, 또한 대책수립의 지연으로 인하여 사고 발생을 전혀 예방할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 감안된 것으로서, 교량의 변위 발생 여부를 실시간으로 감지하여 이상 발생시에 무선으로 관리자에게 통보함으로써 교량을 안전하게 관리하여 안전 사고를 미연에 방지함과 동시에 교량의 관리에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있는 교량의 변위측정 시스템 및 이를 이용한 변위측정 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 교량의 변위측정 시스템은, 교량의 하측에 설치되어 상기 교량에서 발생하는 변위를 측정하는 변위측정부와; 상기 변위측정부에서 측정된 변위에 대한 데이터를 디지털 신

호로 변환하는 인터페이스부와; 상기 인터페이스부에서 디지털 신호로 변환된 데이터를 수집하는 데이터 수집부와; 상기 데이터 수집부에서 수집된 데이터 중에서 필요한 데이터만을 필터링하여 관리자에게 송신하는 무선 송신부와; 상기 무선 송신부로부터 송신된 데이터를 상기 관리자가 모니터링할 수 있도록 하는 모니터링부를; 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0009] 여기서, 상기 무선 송신부는 상기 데이터 중에서 필요한 데이터만 필터링하는 미들웨어와, 필터링 된 데이터를 상기 모니터링부로 송신하는 송수신 안테나 및 무선통신모듈을 포함할 수 있다.
- [0010] 그리고, 상기 변위측정부는 일정 간격 이격되어 상호 대향되게 배치되는 상부판 및 하부판과, 상기 상부판과 하부판 사이의 이격 공간에 배치되어 상기 상부판을 탄성지지하는 탄성받침을 포함한 교좌장치와, 상기 교좌장치의 일측에 접촉되게 설치되어 상기 교좌장치의 변위를 계측하는 변위측정센서를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 하부판 상면의 상기 탄성받침 주연부에는 상기 하부판에 대한 상기 상부판의 변위의 정도를 제한하도록 상기 탄성받침보다 낮은 높이를 갖도록 형성된 쇄기부재가 구비될 수 있다.
- [0012] 아울러, 상기 하부판 상면의 상기 탄성받침 둘레면에는 상기 탄성받침이 상기 하부판의 판면 방향을 따라 미끄러짐을 방지할 수 있도록 상기 탄성받침과 접촉된 상태로 구비되는 미끄럼방지턱이 설치될 수 있다.
- [0013] 그리고, 상기 변위측정부의 일측에는 상기 변위측정센서의 동작을 위한 전원을 공급할 수 있는 별도의 태양전지모듈이 설치될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 변위측정부에서 측정된 변위가 허용치를 초과하거나 혹은 변위측정부 자체가 손상되어 변위 측정이 정상적으로 이루어지지 않을 경우에 상기 관리자에서 비상 상황임을 알리는 경보장치가 더 구비될 수 있다.
- [0015] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 교량의 변위측정 시스템을 이용한 변위측정 방법은, 교량에 설치된 변위측정부에서 교량의 변위를 측정하는 제1단계와; 상기 변위측정부에서 측정된 변위에 대한 데이터가 인터페이스부에서 디지털 신호로 변환되는 제2단계와; 디지털 신호로 변환된 정보를 데이터 수집부에서 수집하는 제3단계와; 무선 송신부에서 수집된 데이터 중에서 필요한 데이터를 필터링하여 관리자에서 송신하는 제4단계와; 송신된 데이터를 관리자가 모니터링부를 이용하여 모니터링하는 제5단계를; 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기서, 상기 데이터가 허용치를 초과하는 경우나 혹은 상기 변위측정부에서 변위 측정이 정상적으로 이루어지지 않는 경우에는 관리자에게 비상 상황임을 알리는 경보단계가 더 포함될 수 있다.
- [0017] 그리고, 상기 경보단계는 상기 관리자의 단말기 측으로 에스엠에스(SMS) 문자 서비스를 실시할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 교량의 변위측정 시스템 및 이를 이용한 변위측정 방법은 교량의 변위 발생 여부를 실시간으로 감지하여 이상 발생시에 무선으로 관리자에게 통보함으로써 교량을 안전하게 관리하여 안전 사고를 미연에 방지함과 동시에 교량의 관리에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템의 전체적인 연결관계를 개략적으로 도시한 개략도이고,
- 도 2는 도 1의 변위측정센서의 구조를 도시한 사시도이며,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템을 이용하여 측정된 데이터를 처리하는 과정을 개략적으로 도시한 개략도이고,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템을 이용한 변위측정 방법을 순차적으로 기재한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템 및 이를 이용한 변위측정 방법을 첨부된 도면을

참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

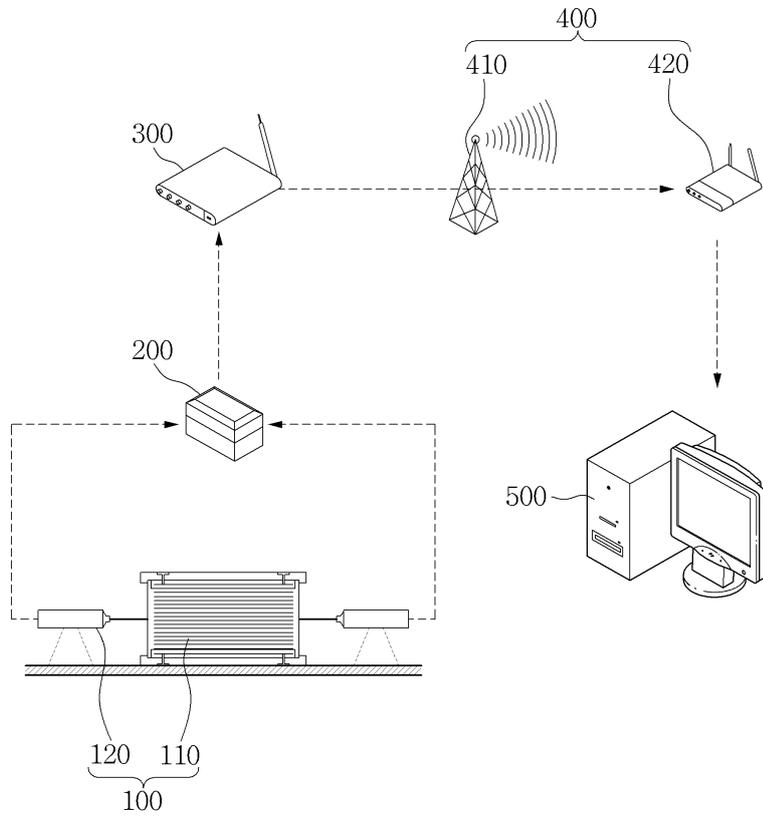
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템의 전체적인 연결관계를 개략적으로 도시한 개략도이고, 도 2는 도 1의 변위측정센서의 구조를 도시한 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템을 이용하여 측정된 데이터를 처리하는 과정을 개략적으로 도시한 개략도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템을 이용한 변위측정 방법을 순차적으로 기재한 흐름도이다.
- [0022] 이들 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템은, 교량의 하측에 설치되어 교량에서 발생하는 변위를 측정하는 변위측정부(100)와, 변위측정부(100)에서 측정된 변위에 대한 데이터를 디지털 신호로 변환하는 인터페이스부(200)와, 인터페이스부(200)에서 디지털 신호로 변환된 데이터를 수집하는 데이터 수집부(300)와, 데이터 수집부(300)에서 수집된 데이터 중에서 필요한 데이터만을 필터링하여 관리자에게 송신하는 무선 송신부(400)와, 무선 송신부(400)로부터 송신된 데이터를 관리자가 모니터링할 수 있도록 하는 모니터링부(500)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0023] 변위측정부(100)는 일정 간격 이격되어 상호 대향되게 배치되는 상부판(111) 및 하부판(112)과, 상부판(111)과 하부판(112) 사이의 이격 공간에 배치되어 상부판을 탄성지지하는 탄성받침(113)을 포함한 교좌장치(110)와, 교좌장치(110)의 일측에 접촉되게 설치되어 교좌장치(110)의 변위를 측정하는 변위측정센서(120)로 이루어진다.
- [0024] 교좌장치(110)는 교량의 하측에 구비되어 교량에서 발생하는 변위를 실시간으로 측정할 수 있는 장치로서 교좌장치(110)에서 측정되는 교량의 변위는 변위측정센서(120)에 의하여 수치화됨으로써 교량의 변위 정도를 관리자가 인지할 수 있게 된다.
- [0025] 이러한 교좌장치(110)는 상호 이격되어 상, 하 방향으로 배치되는 상부판(110) 및 하부판(112)과, 상부판(110)과 하부판(112) 사이의 이격 공간에 배치되어 하부판(112)으로부터 상부판(111)이 일정 간격 이격된 상태를 유지할 수 있도록 상부판(111)을 탄성지지하는 탄성받침(113)을 포함하여 구성되어 있다.
- [0026] 하부판(112)은 교량을 지지하는 교각의 상측에 안착되게 설치되며, 탄성받침(113)에 의하여 탄성지지되는 상부판(111)은 교량의 하면과 접촉되게 설치되어 교량에서 변위가 발생할 경우에 상기 변위에 따라 상부판(111)도 함께 변위가 발생하도록 함으로써 교량의 변위를 실시간으로 측정하게 된다.
- [0027] 하부판(112)에 대하여 상부판(111)을 탄성지지하는 탄성받침(113)은 고무재질로 형성되는데, 장기간에 걸쳐 확실한 하중지지와 이동·회전 등 변형에 의한 적절한 추종이 요구되기 때문에 충분한 내하능력과 탄성적 특성을 가지는 동시에 노화안정성이 보증되는 것이어야 한다.
- [0028] 이를 위하여 탄성받침(113)은 천연고무 또는 합성고무 (Neoprene)를 재질로 형성되며, 이러한 탄성받침은 별도의 다른 부품이 필요 없이 설치할 수 있는 매우 간단한 형태로 제작이 가능한 장점이 있다.
- [0029] 또한, 탄성받침(113)은 설치 높이가 낮고 임의의 형상으로 제작이 가능하며 특히 설계가 매우 간단하며, 하중의 전달이 효과적이며 전단변형에 의한 이동, 탄성변형에 의한 회전 등 모든 방향으로의 신축 및 회전이 가능하기 때문에 사교, 곡선교 및 폭이 넓은 교량 등에 사용하면 유리하다.
- [0030] 아울러, 탄성받침(113)은 고속도로상의 교량에 가장 많이 설치되어온 형식이며, 내구성 측면에서도 외국의 경우 각종 시험·조사에서 그 내구성이 확인되고 있고, 경제성, 시공성 및 유지관리 등에 있어서 이점이 있다.
- [0031] 교좌장치(110)의 하부판(112) 상면의 탄성받침(113) 주연부에는 하부판(112)에 대한 상부판(111)의 변위의 정도를 제한하도록 탄성받침(113)보다 낮은 높이로 형성된 쇠기부재(114)가 구비되어 있다.
- [0032] 쇠기부재(114)는 탄성받침(113)의 꼭지점 영역을 감쌀 수 있는 'ㄱ'자 형상이나 'L'자 형상으로 형성되어 하부판(112)과 접촉되어 있는 탄성받침(113) 저부면의 꼭지점과 근접한 영역에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0033] 그리고, 이러한 쇠기부재(114)는 탄성받침(113)의 높이보다는 낮은 높이로 형성되어 교량에 변위가 발생할 경우에 교량에서 발생된 변위가 충분히 탄성받침(113)에 의하여 상부판(111)에 전달될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0034] 다만, 교량에서 설정치는 초과하는 변위가 발생할 경우에는 쇠기부재(114)가 상부판(111)을 지지하게 됨으로써 일정 정도 이상으로 탄성받침(113)이 변형됨을 방지함으로써 교좌장치(110)가 손상됨을 억제하는 역할을 한다.
- [0035] 그리고, 하부판(112) 상면의 탄성받침(113) 둘레면에는 탄성받침(113)이 하부판(112)의 판면 방향을 따라 미

끄러짐을 방지할 수 있도록 탄성받침(113)과 접촉된 상태로 구비되는 미끄럼방지턱(115)이 설치되는 것이 바람직하다.

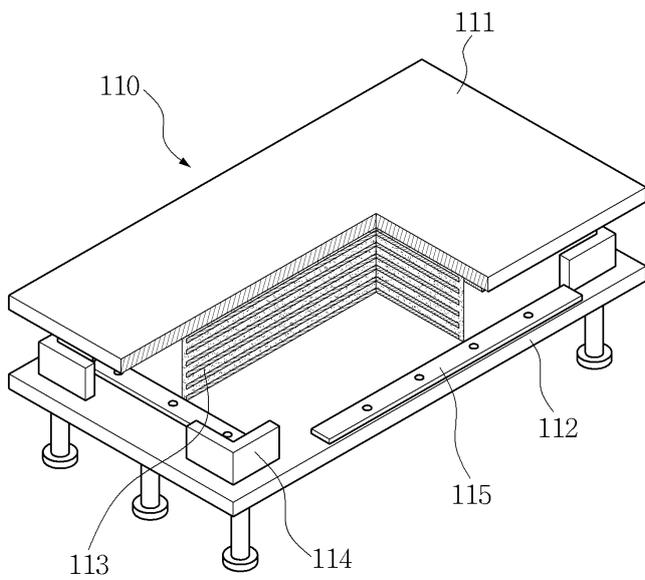
- [0036] 미끄럼방지턱(115)의 높이는 상술한 탄성받침(113)의 높이보다는 낮게 형성되는 것이 바람직하며, 탄성받침(113)의 둘레면과 네 방향에서 접촉되게 구비되어 교량의 변위가 발생시에 탄성받침(113)이 미끄러짐으로 인하여 교량에서 발생한 변위가 상부판(111)으로 제대로 전달되지 못함을 방지하는 역할을 한다.
- [0037] 변위측정센서(120)는 교좌장치(110)의 일측에 설치되어 교좌장치(110)에서 발생하는 변위를 측정하는 역할을 하는데, 변위측정센서(120)에서 측정한 데이터는 인터페이스부(200)에서 디지털 신호로 변환된 후에 데이터 수집부(300)에 의하여 필요한 데이터만 필터링되어 무선 송수신부(400)에 의하여 무선 방식으로 모니터링부(500)로 전송된다.
- [0038] 이러한 변위측정센서(120)의 일측에는 변위측정센서(120)의 동작을 위한 전원을 공급할 수 있는 별도의 태양 전지모듈(미도시)이 설치되는 것이 바람직하며, 이는 별도의 배터리에 의하여 전원을 공급시에 배터리의 수명이 다하여 변위측정센서(120)가 작동하지 않음을 방지함으로써 장기간에 걸쳐서 실시간으로 변위를 감시할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0039] 인터페이스부(200)는 변위측정센서(120)에서 측정한 아날로그 데이터를 디지털 신호로 변환하는 역할을 하며, 이를 위하여 별도의 AD 변환기를 포함하여 구성된다.
- [0040] 데이터 수집부(300)는 인터페이스부(200)에서 디지털 신호로 변환된 데이터를 수집하는 역할을 하며 수집된 데이터는 후술할 무선 송신부(400)에 의하여 무선 통신 방식으로 모니터링부(500) 측으로 전송된다.
- [0041] 무선 송신부(400)는 상기 데이터 중에서 필요한 데이터만 필터링하는 미들웨어와, 상기 미들웨어에서 필터링된 데이터를 모니터링부(500)로 송신하는 송수신 안테나(410) 및 무선통신모듈(420)을 포함하여 구성되어 있다.
- [0042] 모니터링부(500)는 무선 송신부(400)에 의하여 무선 방식으로 전송된 데이터를 관리자가 시각적으로 인지할 수 있도록 함으로써 교량에 변위가 발생할 경우에 즉각적인 대응이 가능하도록 한다.
- [0043] 또한, 모니터링부(500)에서는 전송받은 데이터 값을 주기별로 평균값, 최대값, 최소값, 표준편차를 포함하는 통계 정보를 제공함으로써 교량의 이력관리에 활용할 수 있도록 하는 것이 효과적이다.
- [0044] 그리고, 변위측정부(100)에서 측정한 변위가 허용치를 초과하거나 혹은 변위측정부 자체가 손상되어 변위 측정이 정상적으로 이루어지지 않을 경우에 상기 관리자에서 비상 상황임을 알리는 경보장치(미도시)가 더 구비됨으로써 신속한 대응이 가능하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0045] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 교량의 변위측정 시스템을 이용하여 교량의 변위를 측정하는 방법은 다음과 같다.
- [0046] 우선, 교량의 변위를 측정하기 위하여 교량의 일측에 변위측정부(100)를 설치하여 교량에서 발생하는 변위를 측정하게 된다. 변위를 측정되는 과정은 교량과 접촉되게 설치되는 교좌장치(110)에 의하여 교량에서 발생하는 변위와 동일하게 교좌장치(110)에 변위가 발생하게 되고, 교좌장치(110)에서 발생한 변위는 변위측정센서(120)에 의하여 발생한 변위에 대한 데이터가 측정되는 것이다.
- [0047] 그 후, 변위측정부(100)에서 측정된 변위에 대한 데이터는 인터페이스부(200)에서 디지털 신호로 변환된 후에 데이터 수집부(300)에서 수집되며, 수집된 데이터는 무선 송신부(400)의 미들웨어(미도시)에 의하여 필요한 데이터만 필터링된 후에 필터링된 데이터는 송수신 안테나(410) 및 무선통신모듈(420)을 통하여 모니터링부(500)측으로 송신하게 된다.
- [0048] 무선 송신부(400)에서 송신된 데이터는 모니터링부(500)에 의하여 관리자가 시각적으로 인지할 수 있도록 수치나 혹은 그래프 등에 의하여 표현됨으로써 관리자는 교량에서 발생한 변위의 정도를 판단함으로써 교량을 효과적으로 관리하게 된다.
- [0049] 그리고, 상기 데이터가 허용치를 초과하는 경우나 혹은 변위측정부(100)에서 변위 측정이 정상적으로 이루어지지 않는 경우에는 관리자에게 비상 상황임을 알리게 되는데, 비상 상황임을 관리자에게 통보하는 방법은 여러 방법이 가능하지만 본 실시예에서는 상기 관리자가 소지하고 있는 단말기 측으로 에스엠에스(SMS) 문자를 보내는 방법에 의하여 경보하게 된다.
- [0050] 상술한 과정을 통하여 교량에서 발생한 변위는 실시간으로 관리자가 인지할 수 있으므로 교량이 효과적으로

도면

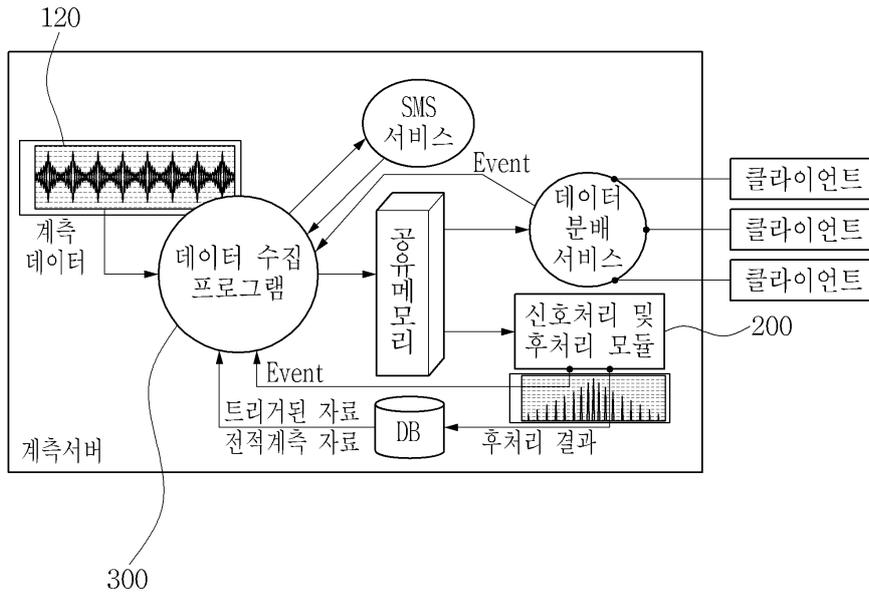
도면1



도면2



도면3



도면4

