



(19) 대한민국 지식재산청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0165724
(43) 공개일자 2025년11월27일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G01B 17/04</i> (2006.01) <i>G01H 11/06</i> (2006.01)
 <i>G08B 21/18</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G01B 17/04</i> (2013.01)
 <i>G01H 11/06</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-0064896
 (22) 출원일자 2024년05월20일
 심사청구일자 2024년05월20일</p> | <p>(71) 출원인
 김선중
 전라북도 익산시 함열읍 정자1길 33</p> <p>(72) 발명자
 김선중
 전라북도 익산시 함열읍 정자1길 33</p> |
|--|---|

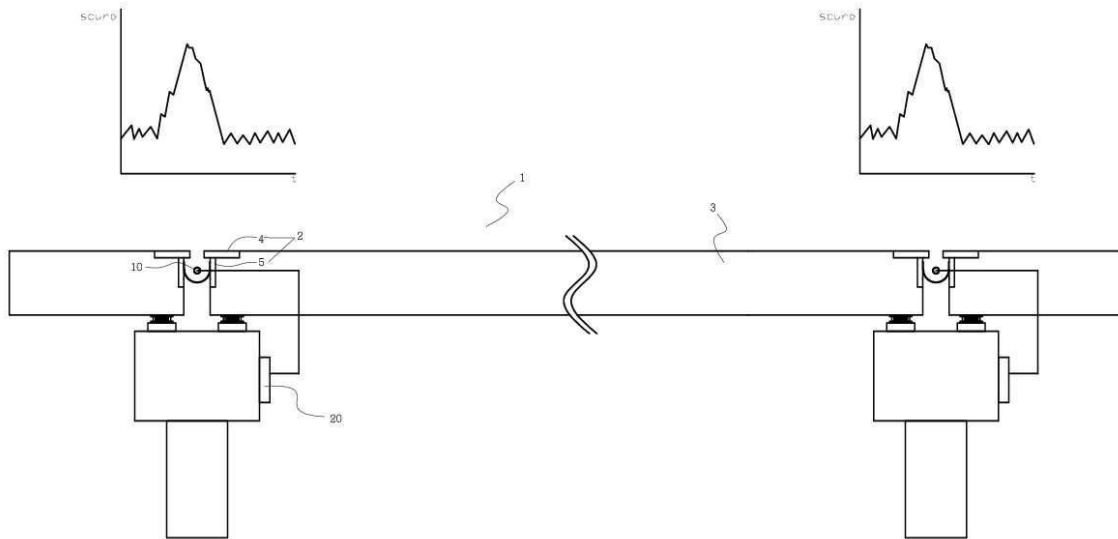
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 교량용 안전진단장치

(57) 요약

본 발명은 교량의 이상 거동을 지속적으로 모니터링 할 수 있으며, 비교적 간단한 구성을 통해 교량의 이상을 정확하게 파악할 수 있으며, 유지보수가 어렵지 않으며 기존의 교량에도 쉽게 적용할 수 있도록 하는 교량용 안전진단장치에 관한 것으로서, 교량의 신축이음장치에 설치되어 사운드를 입력받는 복수의 사운드 입력수단, 교량에 설치되어 상기 복수의 사운드 입력수단으로부터 입력되는 사운드를 분석하여 이상 여부를 판단하는 분석 제어부, 상기 분석 제어부로부터 데이터를 전송하는 통신 모듈 및 상기 통신 모듈로부터 수집된 분석 제어 데이터를 근거로 경보를 발생시키는 경보 발생 수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G08B 21/18 (2013.01)

G01B 2210/58 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

교량 연결부에서 발생하는 사운드를 검출하여 교량의 이상을 판단하는 것을 특징으로 하는
교량용 안전진단장치

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 교량용 안전진단장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 각종 외력에 의해 교량 상판 등의 이상 거동을 모니터링함으로써 교량의 안전을 지속적으로 유지할 수 있도록 하는 교량용 안전진단장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 교량은 하중재하, 온도변화, 자연재해 등에 의해 변형이 발생되게 되며, 이러한 변형에 의한 안전사고의 방지를 위해 지속적인 감시와 확인이 필요하다.

[0004] 이를 위해, 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-2385744호(2022.4.14. 공고)와 같은 안전진단장치를 장치를 활용하여 특정 부위, 예를 들면, 신축이음장치 등에 접근하여 육안으로 관찰하는 등의 방식을 취하고 있다.

[0005] 하지만, 이러한 종래기술은 교량의 이상 여부를 확인하기 위한 전문 인력이 해당 부위에 직접 접근해야 하고 인력의 전문성이나 상황에 따라 측정 결과에 오차가 발생할 우려가 있으며, 무엇보다도 단일 부위에 대한 이상 여부만 확인이 가능하므로 해당 부위마다 장비를 갖추어야 할 뿐만 아니라 주기적인 관찰만 가능하여 급격한 이상 거동에 대해서는 신속한 확인이 어려운 등의 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-2385744호(2022.4.14. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 본 발명은 교량의 이상 거동을 지속적으로 모니터링 할 수 있도록 하는 교량용 안전진단장치를 제공하고자 하는 것에 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 비교적 간단한 구성을 통해 교량의 이상을 정확하게 파악할 수 있도록 하는 교량용 안전진단장치를 제공하고자 하는 것에 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 유지보수가 어렵지 않으며 기존의 교량에도 쉽게 적용할 수 있도록 하는 교량용 안전진단장치를 제공하고자 하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명인 교량용 안전진단장치는,
- [0013] 교량의 신축이음장치에 설치되어 사운드를 입력받는 복수의 사운드 입력수단,
- [0014] 교량에 설치되어 상기 복수의 사운드 입력수단으로부터 입력되는 사운드를 분석하여 이상 여부를 판단하는 분석 제어부,
- [0015] 상기 분석 제어부로부터 데이터를 전송하는 통신 모듈 및
- [0016] 상기 통신 모듈로부터 수집된 분석 제어 데이터를 근거로 경보를 발생시키는 경보 발생 수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 분석 제어부는 일정 진폭 이상의 사운드를 시간 정보와 함께 저장하는 사운드 저장 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 분석 제어부는 이웃하는 신축이음장치에서 수집되는 사운드를 분석하여 사운드 발생 간격을 통해 이동 차량의 속도를 연산하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 분석 제어부는 연산된 이동 차량의 속도에 대한 사운드의 진폭값을 사운드 저장 모듈에 저장하고 현재의 이동 차량 속도에 대한 사운드의 진폭값과 저장된 기존의 동일한 이동 차량 속도에 대한 사운드의 진폭값의 편차가 일정 값 이상일 경우 이상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 분석 제어부는 이웃하는 사운드 입력수단에 의해 입력되는 사운드의 파형을 비교 연산하여 진폭 및 주파수의 차이가 일정 값 이상일 경우 이상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 분석 제어부는 일 지점의 사운드 입력수단에서 사운드의 입력 후 이웃한 지점의 사운드 입력수단에서 사운드 입력 전에 사운드 입력이 있는 경우 일정 시간동안 발생한 사운드 데이터를 노이즈로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 사운드 입력수단은 교량 신축이음장치의 신축이음 상판 및 신축이음 수직판에 이격되어 설치되고 교량 신축이음장치의 양 단부에 각각 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 과제해결수단을 통해, 본 발명인 교량용 안전진단장치는 교량의 이상 거동을 지속적으로 모니터링 하여 교량의 이상 발생으로 인한 대형 사고를 미연에 방지할 수 있으며, 비교적 간단한 구성을 통해 교량의 이상을 정확하게 파악할 수 있으므로 제작이 용이하고 제작비용이 높지 않으며 작업자의 전문성, 작업환경 등에 영향을 받지 않으며, 유지보수가 어렵지 않으며 기존의 교량에도 쉽게 적용할 수 있는 등의 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치의 신호 검출 및 데이터 흐름을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치를 개략적으로 도시한 도면이며, 도 2는 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치의 신호 검출 및 데이터 흐름을 나타낸 블록도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 교량용 안전진단장치는 교량(1)의 신축이음장치(2)에 설치되어 사운드를 입력받는 복수의 사운드 입력수단(10)과, 교량(1)에 설치되어 상기 복수의 사운드 입력수단(10)으로부터 입력되는 사운드를 분석하여 이상 여부를 판단하는 분석 제어부(20)와, 상기 분석 제어부(20)로부터 데

이터를 전송하는 통신 모듈(30)과, 상기 통신 모듈(30)로부터 수집된 분석 제어 데이터를 근거로 경보를 발생시키는 경보 발생 수단(40)으로 이루어진다.

- [0033] 여기서, 사운드 입력수단(10)은 마이크와 같이 소리 신호를 전기적 신호로 변환하는 장치가 사용되며 교량 신축이음장치(2)의 마주보는 신축이음 상판(4)의 하부 공간부에 설치되는데, 신축이음 상판(4)과 신축이음 수직판(5)의 진동에 의한 간섭과 왜곡을 피하기 위해 신축이음 상판(4) 및 신축이음 수직판(5)에 이격되어 설치되며 교량 신축이음장치(2)의 양 단부에 각각 내측으로 삽입하여 설치됨이 바람직하다.
- [0035] 이와 같이 본 발명은 교량(1)의 특정부위, 즉 신축이음장치(2)에서 발생하는 사운드를 통해 교량 상판(3)의 단차 등 교량 이상을 손쉽게 진단할 수 있으며, 특히, 간단히 마이크와 같은 사운드 입력수단(10)과 제어연산수단을 통해 교량의 이상을 판단할 수 있다.
- [0037] 통상 차량이 교량(1)의 이음매 부분을 통과하는 경우 교량 상판(3)과 교량 상판(3)을 연결하는 신축이음장치(2)를 통과하는 순간 유간 등에 의해 소음이 발생하게 되며, 특히 교량에 이상 발생시 교량 상판(3)과 이웃하는 교량 상판(3) 사이에 단차의 발생, 상판 사이 유간의 변화 등의 현상이 발생되며, 이로 인해 차량이 신축이음장치(2)를 통과하는 순간 소음이 증가하게 되는데, 본 발명은 이러한 소음의 변화만을 인식하여 간단히 교량의 이상 여부를 감지하게 된다.
- [0039] 이를 위해 분석 제어부(20)는 일정 진폭 이상의 사운드를 시간 정보와 함께 저장하는 사운드 저장 모듈(50)을 구비하게 된다.
- [0041] 즉, 분석 제어부(20)는 사운드 파형을 분석함에 있어서 일정 진폭 미만의 사운드는 통상의 차량의 주행음으로 보고 노이즈로 간주하게 되며, 차량이 신축이음장치(2)를 일정 속도 이상으로 통과할 때 발생하는 상대적으로 큰 진폭의 사운드만을 추출하여 그 파형을 발생 시점의 시간 정보와 함께 사운드 저장 모듈(50)에 저장하게 된다.
- [0043] 또한, 본 발명의 분석 제어부(20)는 서로 이웃하는 신축이음장치(2)에서 수집되는 사운드를 분석하여 사운드 발생 간격을 통해 이동 차량의 속도를 연산하게 된다.
- [0045] 이는 신축이음장치(2)를 통과할 때 발생하는 소음은 차량의 속도, 차량의 타이어 종류, 차량의 크기나 중량 등 다양한 요소에 영향을 받을 수 있으며, 그 중에서도 차량의 속도에 가장 큰 영향을 받게 되는데, 본 발명에서는 차량의 속도 요소만 고려한 것으로서, 차량이 일 지점의 신축이음장치(2)를 통과할 때 발생하는 사운드와 다음 지점의 신축이음장치(2)를 통과할 때 발생하는 사운드의 간격으로부터 주행 속도를 파악하게 되는데, 일 지점과 다음 지점까지의 거리(L)와 발생 시간 간격(T)를 통해 속도($V=L/T$)를 계산하게 된다. 여기서, 일 지점과 다음 지점까지의 거리(L)는 고정된 값이므로 사전 입력된다.
- [0047] 또한, 본 발명의 분석 제어부(20)는 연산된 이동 차량의 속도에 대한 사운드의 진폭값을 사운드 저장 모듈(50)에 저장하고 현재의 이동 차량 속도에 대한 사운드의 진폭값과 저장된 기존의 동일한 이동 차량 속도에 대한 사운드의 진폭값의 편차가 일정 값 이상일 경우 이상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 즉, 동일하거나 유사한 속도로 주행하는 차량의 속도가 기존의 저장된 사운드의 크기와 비교하여 상대적으로 일정 값 이상으로 증가한다면 이는 교량의 신축이음장치(2) 신축이음 상판(4)의 높낮이 차이나 유간의 변화로 인해 통과하는 차량에 의한 소음 발생이 증가한 것으로 볼 수 있으며, 이를 통해 교량의 이상 여부를 판단하게 된

다.

- [0051] 또한, 분석 제어부(20)는 이웃하는 사운드 입력수단(10)에 의해 입력되는 사운드의 파형을 비교 연산하여 진폭 및 주파수의 차이가 일정 값 이상일 경우 이상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 통상, 교량 상판(3)의 위치 이동이나 승강, 회전에 의해 과도한 위치 변화가 발생하는 경우 교량 상판(3)의 양 측에 발생하는 신축이음장치(2)에서의 차량 충돌 소음은 과도하게 상이하게 되며 이를 이용하여 본 발명의 분석 제어부(20)는 일 지점과 이웃하는 지점의 사운드 입력수단(10)에서 검출되는 사운드의 파형을 연산하여 양자의 파형이 일정 편차 이상 차이가 있는 경우 이를 교량의 이상 발생으로 판단하게 된다.
- [0055] 또한, 본 발명의 분석 제어부(20)는 일 지점의 사운드 입력수단(10)에서 사운드의 입력 후 이웃한 지점의 사운드 입력수단(10)에서 사운드 입력 전에 일 지점의 사운드 입력수단(10)에 사운드 입력이 있는 경우 일정 시간동안 발생된 사운드 데이터를 노이즈로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0057] 이 경우는 교량(1)의 단일의 교량 상판(3)을 복수의 차량이 통과하는 경우 여러 사운드가 중첩됨으로 인해 측정의 정확성을 확보하기 어려운 상태를 해결하기 위한 것으로서, 단일 교량 상판(3)의 일단에서 타단까지 단일 차량의 통과가 아닌 경우 이를 파악하여 해당 사운드 데이터를 노이즈로 판단하여 제거하는 것이다.
- [0059] 좀 더 구체적으로 설명하면, 교량 상판(3) 일단(일단의 신축이음장치)에 차량이 진입하여 신축이음장치(2)로 인해 소음이 발생된 후 타단(타단의 신축이음장치)을 통과하면서 소음이 발생되기 전에 일단(일단의 신축이음장치)에서 다른 차량의 진입으로 인해 소음이 발생하는 경우 해당 데이터를 버림으로써 해당 교량 상판(3)에 단일 차량 진입의 경우에만 데이터를 수집하고 연산하여 복수의 차량의 진입으로 인한 모니터링의 부정확성을 제거하게 된다.
- [0061] 또한, 사운드 입력수단(10)은 구체적으로 교량 신축이음장치(2)의 신축이음 상판(4) 및 신축이음 수직판(5)에 이격되어 설치되고 교량 신축이음장치(2)의 길이방향 양 단부에 각각 설치됨이 바람직하다.
- [0063] 이를 통해, 신축이음장치(2)의 신축이음 상판(4) 및 신축이음 수직판(5)의 진동이나 공진으로 인한 수집 데이터의 오류를 방지하고 교량의 양 방향으로 측정이 가능하여 상호 검증이 가능한 이점이 있다.
- [0065] 상기한 바와 같은 구성을 통해, 본 발명인 교량용 안전진단장치는 교량의 이상 거동을 지속적으로 모니터링 하여 교량의 이상 발생으로 인한 대형 사고를 미연에 방지할 수 있으며, 비교적 간단한 구성을 통해 교량의 이상을 정확하게 파악할 수 있으므로 제작이 용이하고 제작비용이 높지 않으며 작업자의 전문성, 작업환경 등에 영향을 받지 않으며, 유지보수가 어렵지 않으며 기존의 교량에도 쉽게 적용할 수 있는 등의 이점을 가진다.

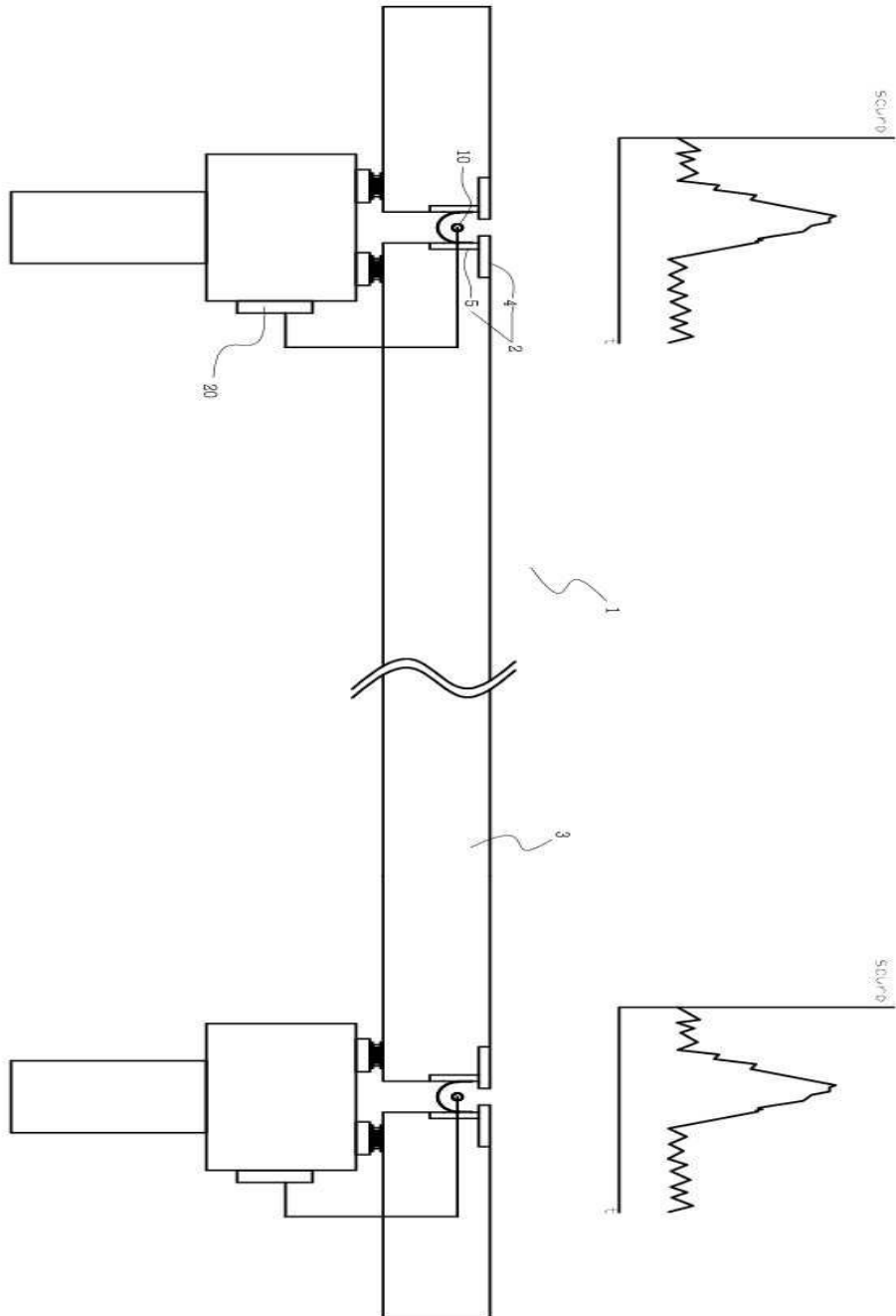
부호의 설명

- [0067] 1: 교량 2: 신축이음장치
3: 교량 상판 4: 신축이음 상판
5: 신축이음 수직판
10: 사운드 입력수단 20: 분석 제어부

30: 통신 모듈 40: 경보 발생 수단
50: 사운드 저장 모듈

도면

도면1



도면2

