(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월04일
(11) 등록번호 10-1526098
(24) 등록일자 2015년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01V 1/18 (2006.01) *G01H 11/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0001652
(22) 출원일자 2014년01월07일
심사청구일자 2014년01월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP09026353 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
강태섭
부산광역시 수영구 광안해변로 100, 207동 303호 (남천동, 비치아파트)
(74) 대리인
정남진

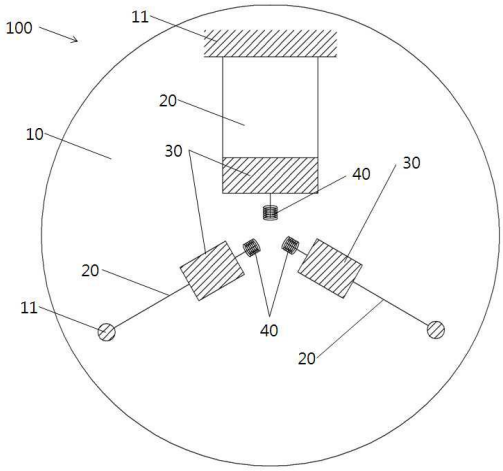
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 김려원

(54) 발명의 명칭 **지진계**

(57) 요 약

본 발명은 내구성이 우수하고 저렴한 비용으로 간단하게 제작할 수 있는 지진계에 관한 것이다. 본 발명에 따른 지진계는 상호 직교하는 X축, Y축 및 Z축 방향으로 각각 하나씩 배치되며, 지진 발생시 지표면과 함께 진동하도록 일단부가 지지대에 결합되는 3개의 판스프링과, 상기 각 판스프링의 타단부에 결합되는 관성질량과, 상기 지지대 및 상기 판스프링의 타단부 중 어느 하나에 결합되는 코일과, 상기 지지대 및 상기 판스프링의 타단부 중 다른 하나에 결합되는 자석과, 지진 발생시 상기 코일과 상기 자석 사이의 상대운동에 따라 상기 코일에 유도되는 전류로부터 지진의 강도를 분석하는 분석부를 포함한다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 CATER 2012-5091
부처명 기상청
연구관리전문기관 (재)기상기술개발원
연구사업명 지진기술개발사업
연구과제명 지진 및 지진해일의 대중적 이해 증진을 위한 교육지원 프로그램 개발: 간이지진관측 및 실험기구 개발과 적용
기 여 율 1/1
주관기관 부경대학교 산학협력단
연구기간 2012.03.08 ~ 2014.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

상호 직교하는 X축, Y축 및 Z축 방향으로 각각 하나씩 배치되며, 지진 발생시 지표면과 함께 진동하도록 일단부가 지지대에 결합되는 3개의 판스프링;

상기 각 판스프링의 타단부에 결합되는 관성질량;

상기 판스프링의 타단부에 결합되는 코일;

상기 지지대에 결합되는 자석; 및

지진 발생시 상기 코일과 상기 자석 사이의 상대운동에 따라 상기 코일에 유도되는 전류로부터 지진의 강도를 분석하는 분석부;

상기 분석부에서 분석한 지진의 강도를 저장하는 저장부; 및

상기 판스프링의 진동시 전자기 유도현상을 발생시켜 상기 판스프링의 진동을 감쇠하는 제진자석;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지진계.

청구항 2

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지진계에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지진 발생시 진동을 측정하는 지진계에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지진을 측정하기 위한 지진계에 관해서는 공개번호 특1998-702746호 등이 제안된 바 있다.

[0003] 종래의 지진계의 기본원리를 도 1을 참조하여 설명하면, 먼저 수직 방향으로의 진동을 측정하는 수직지진계는 수직 방향으로 용수철을 설치하고, 이 용수철에 수평 방향으로 연결바를 결합한 후 이 연결바의 단부에 관성질량 즉 추를 결합한다. 그러면, 지진 발생시 회전드럼은 지표면과 함께 수직 방향으로 진동하는 반면, 추의 단부에 결합된 묘침은 관성에 의해 고정되어 있으므로, 지표면의 진동이 회전드럼에 기록된다.

[0004] 한편, 수평 방향으로의 진동을 측정하는 수평지진계는 강철선에 추를 결합하고, 이 추의 단부에 묘침을 설치하는 구조를 가지며, 진동 기록의 원리는 동일하다.

[0005] 물론, 현대식 지진계는 위의 설명에서와 같이 아날로그 방식으로 회전드럼에 기록을 하지 않고, 진동을 전기적인 신호로 변환하여 기록하지만, 지진계의 기본적인 작동 원리는 앞에서 설명한 바와 다르지 않다.

[0006] 그런데, 종래의 경우 수직지진계는 시간이 지남에 따라 용수철이 늘어나게 되며, 온도변화에 따라 용수철의 변형이 민감한 단점이 있다. 이러한 시간에 따른 내구성의 저하는 진동을 관측할 때, 시간에 따라 변화할 수 있는 부정확한 진동 측정값을 산출할 수 있기 때문에 불안정하다.

[0007] 또한, 수직지진계에서는 용수철을 사용함에 반하여, 수평지진계에서는 용수철이 아닌 와이어를 사용하기 때문에, 하나의 지진계로 3축 방향의 진동을 감지하도록 구성할 때 용수철을 이용한 수직 방향의 진동 감지와, 와이어를 이용한 수평 방향의 진동 감지가 동일한 진동 진폭을 산출할 수 있도록 보정하는 것은 매우 번거롭고 어려운 과정을 거쳐야 하는 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 공개번호 특1998-702746호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 내구성이 우수하고 저렴한 비용으로 간단하게 제작할 수 있는 지진계를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 지진계는 상호 직교하는 X축, Y축 및 Z축 방향으로 각각 하나씩 배치되며, 지진 발생시 지표면과 함께 진동하도록 일단부가 지지대에 결합되는 3개의 판스프링과, 상기 각 판스프링의 타단부에 결합되는 관성질량과, 상기 지지대 및 상기 판스프링의 타단부 중 어느 하나에 결합되는 코일과, 상기 지지대 및 상기 판스프링의 타단부 중 다른 하나에 결합되는 자석과, 지진 발생시 상기 코일과 상기 자석 사이의 상대운동에 따라 상기 코일에 유도되는 전류로부터 지진의 강도를 분석하는 분석부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면 지진계의 내구성이 강화되며, 저렴한 비용으로 간단하게 지진계를 제작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 종래의 지진계의 구성을 설명하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 지진계의 개략적인 구성도이다.

도 3은 지진계의 진동 측정 원리를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 지진계에 관하여 설명한다.

[0014] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 지진계의 개략적인 구성도이며, 도 3은 지진계의 진동 측정 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0015] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 지진계(100)는 지지대(10)와, 판스프링(20)과, 관성질량(30)과, 코일(40)과, 자석(50)과, 분석부(도면 미도시)를 포함한다.

[0016] 지지대(10)는 지면에 고정되며, 지진 발생시 지면과 함께 진동된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 지지대(10)에는 판스프링(20)과, 자석(50)의 결합을 위한 결합바(11)가 마련되어 있다.

[0017] 판스프링(20)은 판 형상으로 형성되며, 휘어졌다가 복원될 수 있도록 탄성을 가지는 것이다. 본 실시예의 경우 하나의 지진계로 3축 방향, 수평 방향으로의 2축(X축, Y축) 방향과, 수직축(Z축) 방향으로의 진동을 측정하기 위하여, 총 3개의 판스프링(20)이 구비된다. 그리고, 이 3개의 판스프링(20)은 도 2에 도시된 바와 같이, X축, Y축 및 Z축 방향으로 진동될 수 있도록 설치되는데, 구체적으로는 도 3에 도시된 바와 같이 각 판스프링(20)의 일단부가 지지대의 결합바(11)에 고정된다. 참고로, 도 2에서 두 개의 판스프링은 선으로 표시되고, 하나의 판스프링은 면으로 도시된 것은, 두 개의 판스프링은 각각 X축 및 Y축 방향으로 진동하도록 세워져 있는 것이며, 하나의 판스프링은 Z축 방향으로 진동하도록 수평하게 누워져 있는 것이다.

[0018] 관성질량(30)은 지진 발생시 지지대에 결합된 판스프링(20)의 일단부는 지지대(10)와 함께 진동하되, 판스프링(20)의 타단부는 진동하지 않도록 판스프링의 타탄부에 관성을 부가하기 위한 것이다. 관성질량(30)은 판스프링(20)의 수와 동일하게 3개 구비되며, 각 판스프링(20)의 타단부에 하나씩 결합된다.

[0019] 코일(40)과 자석(영구자석)(50)은 전자기유도 현상을 이용하여 지진의 진동을 측정하기 위한 것이다. 코일(40)과 자석(50) 중 어느 하나는 판스프링(20)의 타단부에 결합되고, 나머지 하나는 지지대의 결합바(11)에 결합

되는데, 본 실시예의 경우에는 도 3에 도시된 바와 같이 코일(40)이 판스프링(20)의 타단부에 결합되고, 자석(50)이 결합바(11)에 결합된다. 참고로, 코일과 영구자석은 쌍을 이루어 각 판스프링 마다 하나씩 설치된다. 즉, 도 2는 1개의 판스프링(20)에 관성질량(30), 코일(40) 및 영구자석(50)이 설치되어 있는 예시를 나타내며, 도 2와 같이 구조가 X축, Y축 및 Z축 방향으로 3개 설치된다.

[0020] 분석부는 코일(40)에 유되도는 전류를 분석하여, 지진 진동의 크기를 측정한다.

[0021] 상술한 바와 같이 구성된 지진계(100)에서 진동이 측정되는 원리에 관하여 설명하면, 진동 발생시 지지대(10)는 지면과 함께 진동하고, 이에 따라 영구자석(50)도 지지대와 함께 진동한다. 반면, 판스프링은 지지대에 결합된 일단부는 지지대와 함께 진동하더라도, 판스프링의 타단부는 관성질량(30)의 관성에 의해 진동하지 않고 고정되며, 이에 따라 판스프링의 타단부에 결합된 코일(40)도 고정된다. 따라서, 코일(40)과 영구자석(50) 사이에 상대이동이 발생하게 되고, 이에 따라 코일(40)에 유도전류가 발생하게 된다. 분석부는 코일에 유도되는 유도전류를 분석하고, 이를 통해 지진의 강도(진동의 진폭)을 측정한다.

[0022] 참고로, 본 발명의 경우 3개의 축방향으로 도 3에 나타난 구조가 설치되어 있으므로, 3개의 축방향으로 진동을 측정할 수 있다.

[0023] 한편, 지진계(100)는 저장부를 더 포함하며, 이 저장부에는 분석부에서 측정된 진폭이 기록 및 저장된다. 또한, 도 2 및 도 3에는 도시되지 않았으나, 지진계는 판스프링이 무한정 진동되지 않도록 진동을 감쇠시키기 위한 감쇠수단(예를 들어 도 1의 제진자석)을 더 포함할 수 있다.

[0024] 상술한 바와 같이, 종래의 경우에는 Z축 방향의 진동 측정을 위해 용수철을 사용하였고 이로 인해 내구성의 문제가 있었으나, 본 실시예에 따르면 용수철을 사용하지 않고 지진계를 구성하였다. 따라서, 종래에 비하여 지진계의 내구성이 향상된다.

[0025] 또한, 모든 축방향으로의 진동 측정에 동일한 구성, 즉 판스프링을 사용하였다. 따라서, 종래와 같이 서로 다른 구성(용수철과 와이어)을 사용하였을 때 동일한 진동 진폭을 산출하기 위하여 복잡한 보정을 하는 과정을 생략할 수 있다.

[0026] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

[0027] 100...지진계

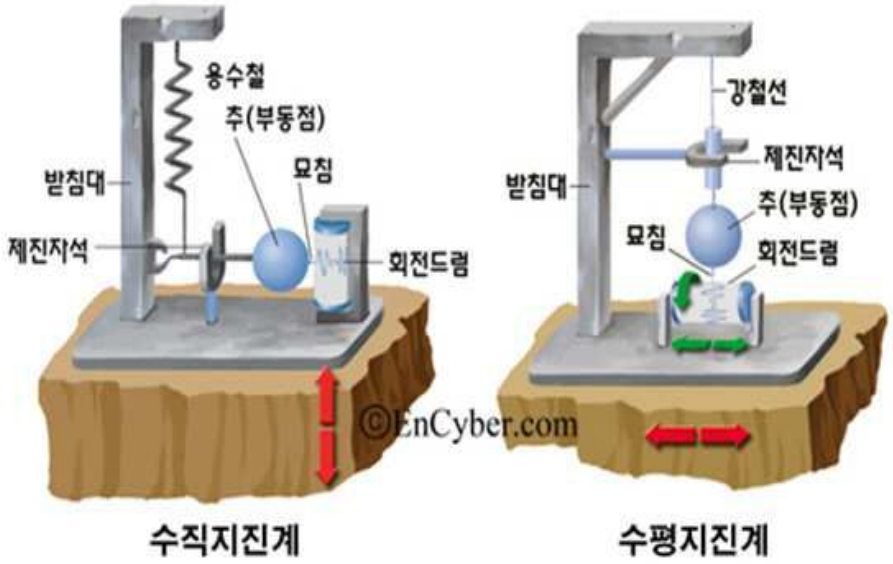
10...지지대 20...판스프링

30...관성질량 40...코일

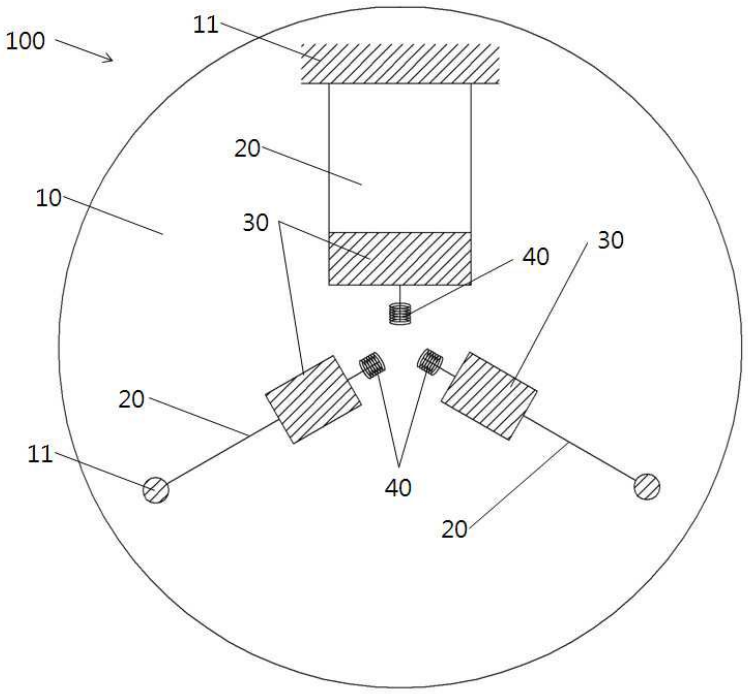
50...자석

도면

도면1


용수철
추(부동점)
받침대
묘침
제진자석
회전드럼
©EnCyber.com
수직지진계
강철선
제진자석
받침대
추(부동점)
묘침
회전드럼
수평지진계

도면2


100
11
20
10
30
40
30
20
11
40
20

도면3

