



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0083120
(43) 공개일자 2018년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 7/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01B 7/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0005175

(22) 출원일자 2017년01월12일

심사청구일자 2017년01월12일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

강성승

광주광역시 남구 효사랑길 14, 103동 1504호 (봉선동, 포스코더샵아파트)

노정두

전라남도 목포시 삼학로 303-3, 8동 1305호 (용해동, 동아아파트)

이진주

광주광역시 서구 죽봉대로 31, 3동 701호 (화정동, 삼익맨션아파트)

(74) 대리인

특허법인아이엠

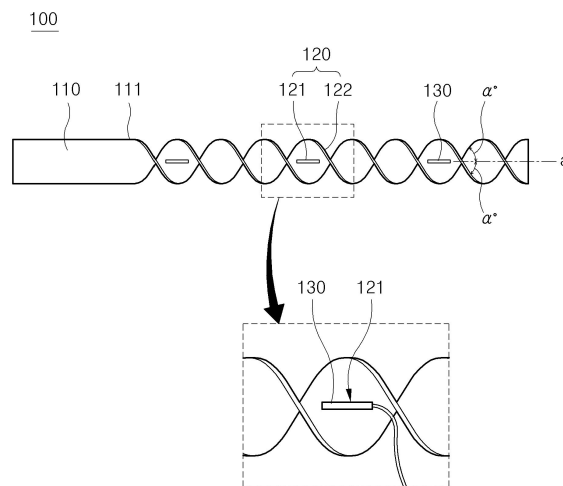
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 지중변위계

(57) 요약

본 발명은 지중변위계에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지반 구조물에 설치되어 지반 구조물의 압축력과 인장력에 의한 수직 및 수평 변위를 동시에 측정할 수 있으며, 지반 구조물의 지반강도를 증진시킬 수 있는 지중변위계에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-C-0025-010112

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학(LINC)육성 기술개발과제

연구과제명 지반구조물 모니터링 위한 Eco-SB 지중변위계 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교

연구기간 2016.06.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

지반 구조물의 내측에 설치되어 지반 구조물의 거동 상태를 측정하기 위한 지중변위계로서,

평판 형상의 판재부;

상기 판재부의 일측 단부에서 일체형으로 연장형성되며, 소정의 비틀림 각도를 이루도록 축회전되어 일정간격으로 연속되는 복수개의 단위요부와 돌출되는 나선이 형성된 나선형부;

상기 단위요부의 소정 위치에 설치되는 변형률 게이지;를 포함하고,

상기 변형률 게이지는 축방향 하중에 의한 변형률과 횡방향 하중에 의한 변형률을 동시에 측정하는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 변형률 게이지는 복수 개로 설치되되, 각각 서로 다른 단위 요부에 각각 설치되는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 변형률 게이지는

제1 단위 요부에 설치되는 제1 변형률 게이지; 및

상기 제1 단위 요부와 대향되는 제2 단위요부에 설치되는 제2 변형률 게이지;를 포함하여 한 쌍으로 설치되는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 변형률 게이지는 10^{-6} mm의 변형률을 측정하는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 축방향 하중에 의한 변형률은

하기 수식 1로 산출되는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

[수식 1]

$$\varepsilon_{compression} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2}$$

여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 횡방향 하중에 의한 변형률은

하기 수식 2로 산출되는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

[수식 2]

$$\varepsilon_{bending} = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}$$

여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 인장 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 나선형부의 상기 비틀림 각도는 35° 를 이루는 것을 특징으로 하는 지중변위계.

청구항 8

지반 구조물; 및

상기 지반 구조물의 내측에 설치된 제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항의 지중변위계;를 포함하고,

상기 지중변위계는 상기 지반 구조물의 강도를 보강하며, 압축력과 인장력에 의한 수직 및 수평 변위를 계측하는 것을 특징으로 하는 지반거동 계측형 지반구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지중변위계에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지반 구조물에 설치되어 지반 구조물의 축방향 하중과 횡방향 하중에 의한 수직 및 수평 변위를 동시에 측정할 수 있으며, 지반 구조물의 지반강도를 증진시킬 수 있는 지중변위계에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 도심지역의 급속한 개발과 함께 좁은 공간을 최대한으로 활용하기 위한 목적으로 개발이 이뤄지고 있으며, 이에 도심지 내 크고 작은 사면과 옹벽과 같은 구조물들이 빠르게 증가하고 있는 실정이다.

[0004] 또한, 도심지 주변의 산업화를 위한 도로 확장과 신도로 건설은 도로사면과 도로옹벽 구조물들의 증가를 더욱 가속화시키고 있다.

[0005] 자연적 또는 인공적 요인에 의해 발생하는 지반 구조물의 유실이나 붕괴와 같은 피해사례는 해마다 그 수와 규모가 증가하고 있는 추세이며, 그로 인한 결과는 경제적 손실은 물론 사회적 불안감을 초래하기도 한다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 무엇보다도 지반구조물에 대한 안정성이 확보되어야 한다.

[0007] 이를 위해서는 지반 구조물의 거동상태를 주기적으로 측정할 수 있는 계측시스템의 필요성이 증대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이러한 필요성에 의해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 지반 구조물에 설치되어 지반 구조물의 축방향 하중과 횡방향 하중에 의한 수직 및 수평 변위를 포함하는 지반 구조물의 거동상태를 주기적으로 측정할 수 있는 지중변위계를 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 지반 구조물에 별도의 천공작업을 수행하지 않고 용이하게 설치될 수 있으며, 지반 구조물의 지반강도를 증진시킬 수 있는 지중변위계를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 지반 구조물의 내측에 설치되어 지반 구조물의 거동 상태를 측정하기 위한 지중변위계로서, 평판 형상의 판재부; 상기 판재부의 일측 단부에서 일체형으로 연장형성되며, 소정의 비틀림 각도를 이루도록 축회전되어 일정간격으로 연속되는 복수개의 단위요부와 돌출되는 나선이 형성된 나선형부; 상기 단위요부의 소정 위치에 설치되는 변형률 게이지;를 포함하고, 상기 변형률 게이지는 축방향 하중에 의한 변형률과 횡방향 하중에 의한 변형률을 동시에 측정하는 것을 특징으로 하는 지중변위계를 제공한다.

[0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 변형률 게이지는 복수 개로 설치되며, 각각 서로 다른 단위 요부에 각각 설치된다.

[0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 변형률 게이지는 제1 단위 요부에 설치되는 제1 변형률 게이지; 및 상기 제1 단위 요부와 대향되는 제2 단위요부에 설치되는 제2 변형률 게이지;를 포함하여 한 쌍으로 설치된다.

[0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 변형률 게이지는 $\times 10^{-6}$ mm의 변형률을 측정한다.

[0017] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 축방향 하중에 의한 변형률은 하기 수식 1로 산출된다.

[0018] [수식 1]

$$\varepsilon_{compression} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2}$$

[0019]

[0020] 여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

[0021] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 횡방향 하중에 의한 변형률은 하기 수식 2로 산출된다.

[0022] [수식 2]

$$\varepsilon_{bending} = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}$$

[0023]

[0024] 여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 인장 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

[0025] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 나선형부의 상기 비틀림 각도는 35° 를 이루도록 형성된다.

[0026] 또한, 본 발명은 지반 구조물; 및 상기 지반 구조물의 내측에 설치된 본 발명에 따른 지중변위계;를 포함하고, 상기 지중변위계는 상기 지반 구조물의 강도를 보강하며, 압축력과 인장력에 의한 수직 및 수평 변위를 계측하

는 것을 특징으로 하는 지반거동 예측형 지반구조물을 더 제공한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [0029] 먼저, 본 발명의 지중변위계에 의하면, 지반 구조물에 설치되어 지반 구조물의 축방향 하중과 횡방향 하중에 의한 수직 및 수평 변위를 포함하는 지반 구조물의 거동상태를 주기적으로 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 지중변위계에 의하면, 지반 구조물에 별도의 천공작업을 수행하지 않고 회전만으로 지반 구조물에 용이하게 설치될 수 있으며, 지반 구조물의 지반강도를 증진시킬 수 있는 장점을 지닌다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지중 변위계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0034] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0035] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0037] 도 1은 본 발명에 따른 지중 변위계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 지중 변위계는(100)는 옹벽 등의 지반 구조물의 내측에 설치되어 지반 구조물의 거동 상태를 측정하기 위한 지중 변위계로서, 판재부(110), 나선형부(120) 및 변형률 게이지(130)를 포함하여 이루어진다.
- [0039] 상기 판재부(110)는 평판 형상으로 구비된다.
- [0040] 또한, 상기 판재부(110)는 금속 재료인 연강 또는 고강도 강재로 마련될 수 있으며, 다만, 이에 제한되는 바는 아니다.
- [0041] 상기 나선형부(120)는 상기 판재부(110)의 일측 단부(111)에서 일체형으로 연장형성되고, 상기 판재부(110)와 동일 재질로 마련되며, 소정의 비틀림 각도를 이루도록 축회전된 나선형으로 구비된다.
- [0042] 다시 말하면, 상기 나선형부(120)는 일측이 고정되고 타측이 중심축(a)을 기준으로 회전되어 형성되는 나선 형상으로 구비되어, 일정간격으로 연속되는 단위요부(121)와 나선(122)을 포함하여 이루어진다.
- [0043] 일 예로, 본 발명에 따른 지중 변위계(100)의 전체길이는 1100mm, 폭은 70mm, 상기 나선형부(120)의 상기 비틀림 각도는 35°, 두께 10mm를 가지며, 상기 단위요부(121)가 10개로 이루어지도록 구비될 수 있다.
- [0044] 상기 변형률 게이지(130)는 인장 또는 압축을 받을 때 원래의 길이에 대하여 늘어나거나 줄어든 길이를 비율로 표시하기 위한 변형률 측정 수단으로, 스트레인 게이지가 이용될 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 변형률 게이지(130)는 상기 단위요부(121)에 설치되며, 상기 단위요부(121)의 미소한 거리변화를 기계적으로 측정하여 변형률을 측정한다.
- [0046] 여기서, 상기 변형률 게이지(130)는 5mm 내지 30mm의 범위의 변형률을 측정하는 스트레인 게이지가 이용될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 변형률 게이지(130)는 상기 단위요부(121)의 내부에 매몰시켜 설치되는 매몰형으로 구비될 수 있다.

[0048] 또한, 상기 변형률 게이지(130)는 복수 개로 구비될 수 있으며, 이때, 상기 변형률 게이지(130)는 각각 서로 다른 단위 요부에 설치된다.

[0049] 이는 지반 구조물 상에 높이 방향으로 설치되는 본 발명에 따른 지중 변위계(100)에 의해, 지반 구조물의 높이 별 침하를 측정하기 위함이다.

[0050] 또한, 상기 변형률 게이지(130)는 제1 변형률 게이지 및 제2 변형률 게이지를 포함하여 한 쌍으로 설치되는 것이 바람직하다.

[0051] 즉, 상기 제1 변형률 게이지는 제1 단위 요부(131)에 설치되고, 상기 제2 변형률 게이지는 상기 제1 단위 요부(131)의 배면에 구비되는 단위 요부, 다시 말해 상기 제1 단위 요부(131)와 대향되는 제2 단위 요부에 설치된다.

[0052] 이 경우, 한 쌍의 변형률 게이지(130)는 축방향 하중에 의한 휨과 횡방향 하중에 의한 휨을 동시에 측정할 수 있다.

[0053] 상기 축방향 하중에 의한 변형률은 하기 수식 1로 산출된다.

[0054] [수식 1]

$$\varepsilon_{compression} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2}$$

[0055] 여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

[0057] 또한, 상기 횡방향 하중에 의한 변형률은 하기 수식 2로 산출된다.

[0058] [수식 2]

$$\varepsilon_{bending} = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}$$

[0060] 여기서, 상기 ε_1 은 상기 제1 변형률 게이지를 통해 측정된 인장 성분이고, 상기 ε_2 는 상기 제2 변형률 게이지를 통해 측정된 압축 성분이다.

[0061] 또한, 본 발명은 지반 구조물 및 상기 기반 구조물의 내측에 설치된 본 발명에 따른 지중변위계를 포함하여, 지반 구조물의 강도를 보강하고, 압축력과 인장력에 의한 수직 및 수평 변위를 예측할 수 있는 지반거동 예측형 지반 구조물로 제공될 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 지중변위계는 지반 구조물에 설치되어 지반 구조물의 축방향 하중과 횡방향 하중에 의한 수직 및 수평 변위를 측정할 수 있으며, 동시에 지반 구조물의 지반강도를 증진시킬 수 있는 장점을 지닌다.

[0063] 더 나아가, 지반 구조물에 별도의 천공작업을 수행하지 않고 회전만으로 지반 구조물에 용이하게 설치될 수 있으므로, 지반 구조물의 설치용이성을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[0064] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0066] 110 : 관재부

120 : 나선형부

121 : 단위 요부

122 : 나선

130 : 변형률 게이지

도면

도면1

100

