



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월30일
(11) 등록번호 10-1823552
(24) 등록일자 2018년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01B 35/08 (2006.01) G01B 5/24 (2006.01)
G01B 5/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01B 35/08 (2013.01)
G01B 5/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0076610
(22) 출원일자 2016년06월20일
심사청구일자 2016년06월20일
(65) 공개번호 10-2017-0142696
(43) 공개일자 2017년12월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR101328516 B1*
KR200432490 Y1*
KR101468994 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)호승이앤씨
서울특별시 송파구 새말로 159, 4층(문정동, 광문빌딩)
(72) 발명자
이근호
경기도 광주시 경충대로1422번길 41, 103동 1403호(쌍령동, 쌍령현대아파트)
이근영
강원도 홍천군 홍천읍 홍천로1길 8 수정아파트 209호
(74) 대리인
특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 5 항

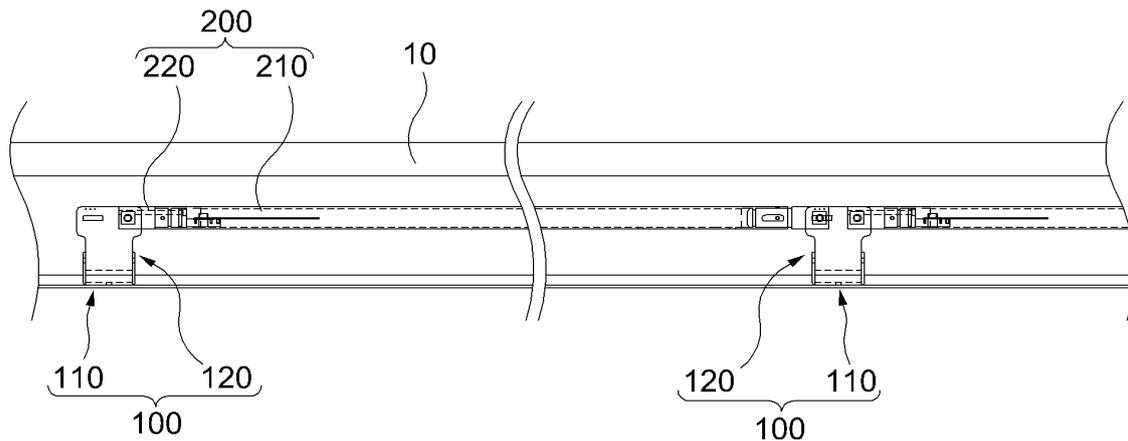
심사관 : 김창섭

(54) 발명의 명칭 철도레일의 진행방향 변위측정장치 및 이를 이용한 변위측정방법

(57) 요약

본 발명은 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 힌지결합부(101)가 형성되고, 상호 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100)와, 상기 일측 레일(10)의 침하에 대응하여 힌지구동하도록, 양단이 각각 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 케이싱(200)과, 한 쌍의 상기 레일 고정부(뒷면에 계속)

대표도 - 도12



재(100)의 각도변화를 측정하도록, 상기 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도센서;를 포함하고, 상기 레일 고정부재(100)는, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 저면 및 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부재(110)와, 상기 외측 지지부재(110)에 결합함과 아울러, 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하는 내측 지지부재(120);를 철도레일의 진행방향 변위측정장치에 있어서, 상기 내측 지지부재(120)는, 본체판(121); 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하도록 상기 본체판(121)에서 하측으로 연장형성된 단차판(122); 상기 외측 지지부재(110)에 결합하도록, 상기 단차판(122)에서 전방으로 연장형성된 저판(123); 상기 본체판(121) 및 저판(123)의 양측에 형성된 한 쌍의 측판(124);을 포함하고, 근각볼트(300)가 결합하여 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록, 상기 본체판(121)에는 사각형 구조의 본체 결합공(127)이 형성된 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치를 제시함으로써, 콘크리트 재질의 침목 구조에 대하여도 적용이 가능하고, 레일의 변위를 직접적으로 측정하므로 데이터의 신뢰도가 높음은 물론, 야간시간의 좁은 공간에서의 작업이 용이하고, 종류가 다른 철도레일에 대하여도 효과적으로 적용이 가능하도록 한다.

(52) CPC특허분류

G01B 5/30 (2013.01)

G01D 11/245 (2013.01)

E01B 2201/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 힌지결합부(101)가 형성되고, 상호 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100)와, 상기 일측 레일(10)의 침하에 대응하여 힌지구동하도록, 양단이 각각 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 케이싱(200)과, 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정하도록, 상기 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도센서;를 포함하고,

상기 레일 고정부재(100)는, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 저면 및 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부재(110)와, 상기 외측 지지부재(110)에 결합함과 아울러, 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하는 내측 지지부재(120);를 철도레일의 진행방향 변위측정장치에 있어서,

상기 내측 지지부재(120)는,

본체판(121);

상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하도록 상기 본체판(121)에서 하측으로 연장형성된 단차판(122);

상기 외측 지지부재(110)에 결합하도록, 상기 단차판(122)에서 전방으로 연장형성된 저판(123);

상기 본체판(121) 및 저판(123)의 양측에 형성된 한 쌍의 측판(124);을 포함하고,

근각볼트(300)가 결합하여 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록, 상기 본체판(121)에는 사각형 구조의 본체 결합공(127)이 형성되고,

상기 본체 결합공(127)은,

상기 본체판(121)의 일측에 형성된 일측 본체 결합공(127a);

시공오차를 보정하도록, 상기 일측 본체 결합공(127a)의 타측에 장공구조로 형성된 타측 본체 결합공(127b);을 포함하고,

상기 내측 지지부재(120)의 저판(123)에는 원형 구조의 저면 관통공(126)이 형성되고,

상기 외측 지지부재(110)는,

상기 레일(10)의 저면에 면접촉되어 지지하는 저면 지지판(111);

상기 저면 지지판(111)의 외측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 외측을 덮어 지지하는 외측 지지판(112);을 포함하고,

상기 저면 지지판(111)에는 사각형 구조의 저면 결합공(113) 복수가 상호 간격을 두고 형성되며,

상기 저면 결합공(113) 및 저면 관통공(126)에 연통하여 상기 근각볼트(300)가 결합하는 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 외측 지지부재(110)를 침목에 고정하도록, 상기 저면 지지판(111)에는 앵커 결합공(114)이 형성된 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 센서 케이싱(200)은,

상기 각도센서가 내부에 설치된 통형 구조의 본체(210);

상기 본체(210)의 양측에서 외측으로 연장형성되어, 상기 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 결합부재(220);를 포함하고,

상기 센서 결합부재(220)에는 체결공(231)이 형성되고, 상기 체결공(231) 및 본체 결합공(127)에 공통으로 결합한 상기 근각볼트(300)에 의해 상기 힌지결합부(101) 및 센서 결합부(220)가 상호 결합하는 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 통형 구조의 본체(210)에는 센서 관통공(211)이 형성되고,

시공오차를 보정하도록, 상기 센서 결합부재(220)에는 장공 구조의 센서 결합홈(221)이 형성되며,

체결부재(240)가 상기 센서 관통공(211)을 관통하여 상기 센서 결합홈(221)에 결합함으로써, 상기 본체(210)와 상기 센서 결합부재(220)가 상호 결합하는 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치.

청구항 7

제1항, 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항의 철도레일의 진행방향 변위측정장치를 이용한 철도레일의 진행방향 변위측정방법으로서,

일측 레일(10) 하부의 자갈을 제거하고, 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)를 상호 간격을 두고 각각 설치하는 단계;

상기 센서 케이싱(200)의 양단을 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)에 각각 힌지결합하는 단계;

상기 각도센서에 의해 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정함으로써, 상기 일측 레일(10)의 진행방향 변위를 측정하는 단계;를

포함하는 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설 분야에 관한 것으로서, 상세하게는 철도레일의 변위측정에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 철도는 일반적으로 자갈도상 위에 진행방향으로 다수의 침목(20)이 설치되고, 그 침목(20) 위에 한 쌍의 레일(10)이 설치되는 구성을 취한다(도 1).

[0003] 지반의 침하 등의 이유로 레일(10)에 변위가 발생하는 경우, 탈선 기타 사고의 우려가 있으므로, 레일(10)의 변위를 지속적으로 측정하여야 한다.

[0004] 종래에는 나무 재질의 침목(20)에 일정 간격을 두고 받침대(31)를 설치하고, 그 위에 진행방향을 따라 센서(30)를 설치하여 레일(10)의 변위를 측정하는 방식을 취하여 왔다.

[0005] 그런데, 이러한 종래의 방식은 다음과 같은 문제가 있었다.

[0006] 첫째, 과거에는 나무 재질의 침목(20)을 사용하였으므로, 받침대(31)를 앵커 등에 의해 침목(20)에 고정할 수

있었으나, 최근에는 콘크리트 재질의 침목이 주류를 이루므로, 센서의 설치 자체가 불가능하다는 점이다.

- [0007] 둘째, 레일(10) 자체의 변위를 직접적으로 측정하는 것이 아니고, 침목(20)의 변위를 측정하여 레일(10)의 변위를 간접적으로 추정하는 방식이므로, 측정된 데이터의 신뢰도가 낮다.
- [0008] 셋째, 레일의 진행방향 변위뿐만 아니라, 진행방향의 변위(양측 레일의 높이 차이 발생 여부) 또한 기차의 안정적인 운행을 위하여 반드시 측정해야 할 항목임에 불구하고, 종래기술에 의해서는 이를 측정할 수 없다는 점이다.
- [0009] 이러한 문제를 해소하고자, 본 출원인은 다음과 같은 2건의 발명을 출원하여 등록받은바 있다.
- [0010] 도 2 내지 6은 한국특허출원 제10-2013-0041014호에 관한 것이다.
- [0011] 도 2 이하에 도시된 바와 같이, 철도레일의 진행방향 변위측정장치는 기본적으로, 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 상호 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100); 한 쌍의 레일 고정부재(100) 사이에 설치되는 센서 케이싱(200); 한 쌍의 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정하도록, 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도센서;를 포함하여 구성된다.
- [0012] 즉, 한 쌍의 레일 고정부재(100)를 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정하되 상호 간격을 갖도록 하고, 그 한 쌍의 레일 고정부재(100) 사이에 센서 케이싱(200)을 설치한 후, 그 센서 케이싱(200)에 설치된 각도센서에 의해 일측 레일(10)의 진행방향 각도변화(높이 변화)를 측정하도록 한 것이다.
- [0013] 레일 고정부재(100)는, 레일(10)의 하부를 둘러 고정되는 구조이면 어느 것이나 관계없으나, 레일(10)의 저면에 면접촉되어 지지되는 저면 지지부(110); 저면 지지부(110)의 외측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 외면을 덮어 지지되는 외측 지지부(120); 저면 지지부(110)의 내측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내면과 간격을 갖도록 형성된 내측 지지부(130); 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내면과 내측 지지부(130) 사이의 간격을 유지하도록 설치된 내측 간격부재(131); 내측 지지부(130)의 상측에서 외측으로 연장형성됨과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 상면과 간격을 갖도록 형성된 상측 지지부(140); 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 상면과 상측 지지부(140) 사이의 간격을 유지하도록 설치된 상측 간격부재(141);를 포함하는 구성을 취하는 경우, 레일(10)의 하부를 둘러싸는 안정적인 지지구조를 이룰 수 있다는 점, 내측 지지부(130) 및 상측 지지부(140)와 레일(10)의 하측 플랜지(11) 사이의 간격이 별도의 내측 간격부재(131) 및 상측 간격부재(141)에 의해 조절되므로 다양한 규격의 레일에 적용할 수 있다는 점 등의 효과가 추가된다(도 4).
- [0014] 센서 케이싱(200)은, 각도센서가 내부에 설치된 본체(210); 본체(210)의 양측에서 외측으로 연장형성되어, 센서 결합부재(221)에 의해 케이싱 결합부(320)에 결합하는 센서 결합부(220);를 포함하는 구성을 취하는 것이 안정적인 측정을 위하여 바람직하다(도 5).
- [0015] 기차의 운행 중 자갈이 튀어 센서 케이싱(200)에 부딪힘으로써 안정적인 측정을 방해할 수 있는데, 센서 케이싱(200)의 본체(210)가 원통형 구조를 취하는 경우, 위와 같은 문제를 최소화할 수 있다.
- [0016] 상측 지지부(140) 및 센서 결합부(220)에는 결합공이 형성되고, 볼트-너트 구조 등에 의한 센서 결합부재(221)는 결합공에 공통으로 결합하며, 상측 지지부(140)와 센서 결합부(220)의 사이에는 스프링, 고무 패드 등의 진동 저감부재(400)가 설치되는 경우, 기차의 운행에 의해 발생하는 진동이 각도센서에 전달되는 것을 최소화함으로써, 더욱 안정적인 변위측정을 가능하게 한다(도 2).
- [0017] 여기서, 스프링, 고무 패드 등의 진동 저감부재(400)는 볼트-너트 구조 등에 의한 센서 결합부재(221)를 둘러싸도록 설치하는 것이 구조적 안정성을 위하여 바람직하다(도 2).
- [0018] 그런데 이는 변위측정장치에 힌지부가 형성되어 있지 않으므로, 양측 레일(10)의 상대 변위에 의한 각도 변화를 정확히 측정하는데 한계가 노출되어, 다음과 같은 별도의 출원을 하게 되었다.
- [0019] 도 6 내지 11은 한국특허출원 제10-2013-0110417호에 관한 것이다.
- [0020] 도 6 이하에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 철도레일의 진행방향 변위측정장치는 기본적으로, 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 힌지결합부(101)가 형성되고, 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100); 일측 레일(10)의 침하에 대응하여 힌지구동하도록, 양단이 각각 한 쌍의 레일 고정부재(100)의 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 케이싱(200); 한 쌍의 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정하도록, 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도센서;를 포함하여 구성된다.

- [0021] 즉, 한 쌍의 레일 고정부재(100)를 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정되 상호 간격을 갖도록 하고, 그 한 쌍의 레일 고정부재(100) 사이에 센서 케이싱(200)을 힌지결합한 후, 그 센서 케이싱(200)에 설치된 각도센서에 의해 일측 레일(10)의 진행방향 각도변화(높이 변화)를 측정하도록 한 것이다.
- [0022] 레일 고정부재(100)는, 레일(10)의 하부를 둘러 고정되는 구조이면 어느 것이나 관계없으나, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 저면 및 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부재(110); 외측 지지부재(110)에 결합함과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하는 내측 지지부재(120);를 포함하고, 힌지결합부(101)는 내측 지지부재(120)에 형성된 구성을 취하는 경우, 레일(10)의 하부를 둘러싸는 안정적인 지지구조를 이룰 수 있다는 효과가 있다(도 8 내지 10).
- [0023] 외측 지지부재(110)는, 레일(10)의 저면에 면접촉되어 지지하는 저면 지지부(111); 저면 지지부(110)의 외측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부(112);를 포함하는 구성을 취하는데, 이는 레일(10)의 하측 플랜지(11)를 더욱 안정적으로 둘러싸는 구조가 되므로, 구조적 안정성 측면에서 바람직하다.
- [0024] 저면 지지부(111)의 전후방에서 하측으로 절곡부(113)가 절곡형성되는 경우, 상하방향 하중에 의해 저면 지지부(111)가 파손되는 것을 방지할 수 있다는 효과가 추가된다.
- [0025] 내측 지지부재(120)는, 저면 지지부(111)에 결합하는 몸통부(121); 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하도록 몸통부(121)에 형성된 단차부(122);를 포함하는 구성을 취하는데, 이는 위와 마찬가지로 레일(10)의 하측 플랜지(11)를 더욱 안정적으로 둘러싸는 구조가 되므로, 구조적 안정성 측면에서 바람직하다.
- [0026] 저면 지지부(111) 및 몸통부(121)에는 상하방향으로 결합공(131)이 형성되고, 결합공(131)에 공통으로 결합한 볼트-너트 등의 결합부재(130)에 의해 외측 지지부재(110) 및 내측 지지부재(120)가 상호 결합하는 구성을 취하는 경우, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 상하에서 압박하면서 고정하는 구조가 되므로, 구조적 안정성 측면에서 바람직하다.
- [0027] 몸통부(121)의 상부에 외측으로 단차진 구조의 상측연장부(123)가 형성되고, 힌지결합부(101)는 상측연장부(123)에 형성된 구성을 취하는 경우, 위 결합공(131) 또는 결합부재(130)와의 저촉을 피하여, 센서 케이싱(200)의 안정적인 힌지구동을 이룰 수 있다는 장점이 추가된다.
- [0028] 센서 케이싱(200)은, 각도센서가 내부에 설치된 본체(210); 본체(210)의 양측에서 외측으로 연장형성되어, 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 결합부(220);를 포함하는 구성을 취하는 것이 안정적인 측정을 위하여 바람직하다(도 11).
- [0029] 기차의 운행 중 자갈이 튀어 센서 케이싱(200)에 부딪힘으로써 안정적인 측정을 방해할 수 있는데, 센서 케이싱(200)의 본체(210)가 원통형 구조를 취하는 경우, 위와 같은 문제를 최소화할 수 있다.
- [0030] 힌지결합부(101) 및 센서 결합부(220)에는 체결공(231)이 형성되고, 체결공(231)에 공통으로 결합한 볼트-너트 등의 체결부재(230)에 의해 힌지결합부(101) 및 센서 결합부(220)가 상호 결합하는 구성을 취하는 경우, 안정적인 결합구조 및 힌지구동구조를 이룰 수 있다는 장점이 추가된다.
- [0031] 그런데 위 종래기술의 경우에도, 그 실시 중 다음과 같은 문제점이 노출되었다.
- [0032] 첫째, 변위측정장치의 대상이 되는 철도레일은 지속적으로 사용되는 것이므로, 그 철도레일에 대하여 변위측정장치를 설치하는 작업은 기차의 운행이 잠시 멈춘 야간시간을 이용하여 신속히 수행하여야 한다는 점, 철도레일을 운행하는 기차에 대한 영향을 최소화해야 하므로, 변위측정장치와 철도레일 사이의 간격이 매우 좁다는 점 등의 특수성이 있다.
- [0033] 위 종래기술에 의한 변위측정장치는 내측 지지부재(120), 외측 지지부재(110) 및 센서 케이싱(200) 상호의 결합시, 스페너 등의 공구 2개를 양손에 들고, 한 쪽의 공구에 의해 너트를 잡은 상태에서, 다른 한 쪽의 공구에 의해 볼트를 조이는 작업을 해야 하므로, 야간시간에 좁은 공간에서의 작업이 어렵다는 문제가 그것이다.
- [0034] 둘째, 현재 철도레일은 2종류(50kg/m, 60kg/m)가 사용되는데, 그 종류에 따라 레일의 하측 플랜지의 폭 및 양측 레일 사이의 간격이 다르다.
- [0035] 위 종래기술에 의한 변위측정장치는 이러한 현실에 대한 고려가 없으므로, 레일의 종류에 따라 별도로 제작한 장치를 사용해야 하므로 경제적이지 못하다는 문제가 그것이다.

[0036] 위 도면부호들은 당해 종래기술에 대한 설명에 관하여 한정되는 것으로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0037] (특허문헌 0001) 한국특허출원 제10-2013-0041014호
 (특허문헌 0002) 한국특허출원 제10-2013-0110417호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0038] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 콘크리트 재질의 침목 구조에 대하여도 적용이 가능하고, 레일의 변위를 직접적으로 측정하므로 데이터의 신뢰도가 높음은 물론, 야간시간의 좁은 공간에서의 작업이 용이하고, 종류가 다른 철도레일에 대하여도 효과적으로 적용이 가능한 철도레일의 진행방향 변위 측정장치 및 이를 이용한 변위측정방법을 제시하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0039] 상기 과제의 해결을 위하여, 본 발명은 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 힌지결합부(101)가 형성되고, 상호 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100)와, 상기 일측 레일(10)의 침하에 대응하여 힌지 구동하도록, 양단이 각각 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 케이싱(200)과, 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정하도록, 상기 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도 센서;를 포함하고, 상기 레일 고정부재(100)는, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 저면 및 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부재(110)와, 상기 외측 지지부재(110)에 결합함과 아울러, 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하는 내측 지지부재(120);를 철도레일의 진행방향 변위 측정장치에 있어서, 상기 내측 지지부재(120)는, 본체판(121); 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하도록 상기 본체판(121)에서 하측으로 연장형성된 단차판(122); 상기 외측 지지부재(110)에 결합하도록, 상기 단차판(122)에서 전방으로 연장형성된 저판(123); 상기 본체판(121) 및 저판(123)의 양측에 형성된 한 쌍의 측판(124);을 포함하고, 근각볼트(300)가 결합하여 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록, 상기 본체판(121)에는 사각형 구조의 본체 결합공(127)이 형성된 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정장치를 제시한다.

[0040] 상기 본체 결합공(127)은, 상기 본체판(121)의 일측에 형성된 일측 본체 결합공(127a); 시공오차를 보정하도록, 상기 일측 본체 결합공(127a)의 타측에 장공구조로 형성된 타측 본체 결합공(127b);을 포함하는 것이 바람직하다.

[0041] 상기 내측 지지부재(120)의 저판(123)에는 원형 구조의 저면 관통공(126)이 형성되고, 상기 외측 지지부재(110)는, 상기 레일(10)의 저면에 면접촉되어 지지하는 저면 지지판(111); 상기 저면 지지판(111)의 외측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 외측을 덮어 지지하는 외측 지지판(112);을 포함하고, 상기 저면 지지판(111)에는 사각형 구조의 저면 결합공(113)이 형성되며, 상기 저면 결합공(113) 및 저면 관통공(126)에 연통하여 상기 근각볼트(300)가 결합하는 것이 바람직하다.

[0042] 상기 외측 지지부재(110)를 침목에 고정하도록, 상기 저면 지지판(111)에는 앵커 결합공(114)이 형성된 것이 바람직하다.

[0043] 상기 센서 케이싱(200)은, 상기 각도센서가 내부에 설치된 통형 구조의 본체(210); 상기 본체(210)의 양측에서 외측으로 연장형성되어, 상기 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 결합부재(220);를 포함하고, 상기 센서 결합부재(220)에는 체결공(231)이 형성되고, 상기 체결공(231) 및 본체 결합공(127)에 공통으로 결합한 상기 근각볼트(300)에 의해 상기 힌지결합부(101) 및 센서 결합부(220)가 상호 결합하는 것이 바람직하다.

[0044] 상기 통형 구조의 본체(210)에는 센서 관통공(211)이 형성되고, 시공오차를 보정하도록, 상기 센서 결합부재(220)에는 장공 구조의 센서 결합홈(221)이 형성되며, 체결부재(240)가 상기 센서 관통공(211)을 관통하여 상기 센서 결합홈(221)에 결합함으로써, 상기 본체(210)와 상기 센서 결합부재(220)가 상호 결합하는 것이 바람직하다.

다.

[0045] 본 발명은 상기 철도레일의 진행방향 변위측정장치를 이용한 철도레일의 진행방향 변위측정방법으로서, 일측 레일(10) 하부의 자갈을 제거하고, 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)를 상호 간격을 두고 각각 설치하는 단계; 상기 센서 케이싱(200)의 양단을 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)에 각각 힌지결합하는 단계; 상기 각도센서에 의해 상기 한 쌍의 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정함으로써, 상기 일측 레일(10)의 진행방향 변위를 측정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 철도레일의 진행방향 변위측정방법을 제시한다.

발명의 효과

[0046] 본 발명은 콘크리트 재질의 침목 구조에 대하여도 적용이 가능하고, 레일의 변위를 직접적으로 측정하므로 데이터의 신뢰도가 높음은 물론, 야간시간의 좁은 공간에서의 작업이 용이하고, 종류가 다른 철도레일에 대하여도 효과적으로 적용이 가능한 철도레일의 진행방향 변위측정장치 및 이를 이용한 변위측정방법을 제시한다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 종래의 철도레일의 변위측정장치의 사시도.
- 도 2 내지 6은 한국특허출원 제10-2013-0041014호의 도면.
- 도 7 내지 11은 한국특허출원 제10-2013-0110417호의 도면.
- 도 12 이하는 본 발명의 실시예를 도시한 것으로서,
- 도 12는 변위측정장치의 정면도.
- 도 13은 내측 지지부재의 정면도.
- 도 14는 내측 지지부재의 좌측면도.
- 도 15는 내측 지지부재의 우측면도.
- 도 16은 내측 지지부재의 평면도.
- 도 17은 내측 지지부재의 사시도.
- 도 18은 근각볼트의 사시도.
- 도 19는 외측 지지부재의 측면도.
- 도 20은 외측 지지부재의 평면도.
- 도 21은 센서 케이싱의 분해사시도.

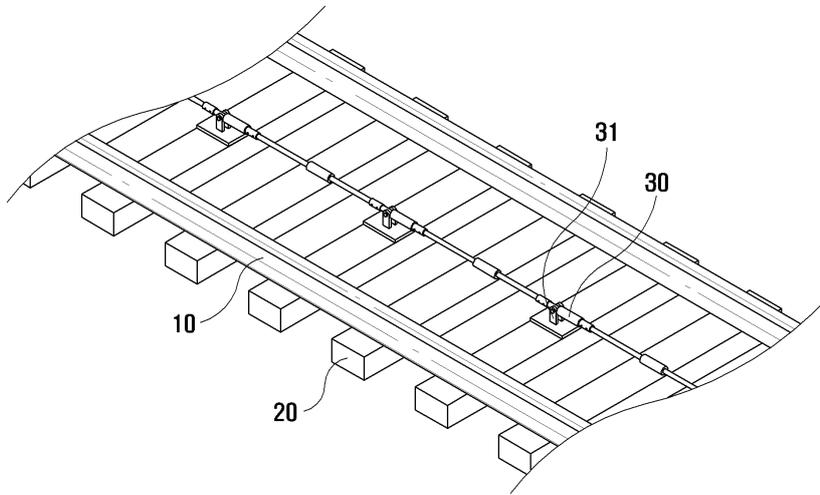
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- [0049] 도 12 이하에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 철도레일의 진행방향 변위측정장치는 기본적으로, 일측 레일(10)의 하부를 둘러 고정됨과 아울러, 힌지결합부(101)가 형성되고, 상호 간격을 두고 설치되는 한 쌍의 레일 고정부재(100)와, 상기 일측 레일(10)의 침하에 대응하여 힌지구동하도록, 양단이 각각 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 케이싱(200)과, 한 쌍의 상기 레일 고정부재(100)의 각도변화를 측정하도록, 상기 센서 케이싱(200)에 설치되는 각도센서;를 포함하고, 상기 레일 고정부재(100)는, 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 저면 및 외측을 덮어 지지하는 외측 지지부재(110)와, 상기 외측 지지부재(110)에 결합함과 아울러, 상기 힌지결합부(101)를 형성하도록 상기 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하는 내측 지지부재(120);를 철도레일의 진행방향 변위측정장치에 관한 것이다.
- [0050] 여기서 내측 지지부재(120)는, 본체판(121); 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 내측을 덮어 지지하도록 본체판(121)에서 하측으로 연장형성된 단차판(122); 외측 지지부재(110)에 결합하도록, 단차판(122)에서 전방으로 연장형성된 저판(123); 본체판(121) 및 저판(123)의 양측에 형성된 한 쌍의 측판(124);을 포함하고, 근각볼트(300)가 결합하여 힌지결합부(101)를 형성하도록, 본체판(121)에는 사각형 구조의 본체 결합공(127)이 형성된 것을 특징으로 한다.

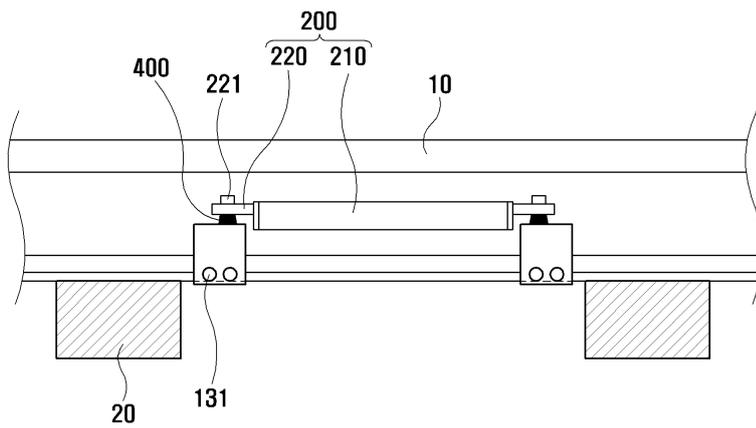
- [0051] 근각볼트(300)는 머리부(301), 사각부(302) 및 슛나사부(303)로 구성되는데, 이러한 근각볼트(300)의 사각부(302)를 측판(124)의 사각형 구조의 본체 결합공(127)에 결합하고, 근각볼트(300)의 슛나사부(303)를 센서 케이싱(200)에 결합하도록 한 것이다.
- [0052] 이 경우, 근각볼트(300)를 본체 결합공(127)에 삽입하는 것만으로, 근각볼트(300)가 일단 고정되므로, 위 종래 기술과 달리 하나의 공구에 의해 볼트를 조이는 작업을 하면 되는데, 야간시간의 좁은 공간에서의 작업이 용이하다는 효과가 있다.
- [0053] 또한 내측 지지부재(120)를 본체판(121), 단차판(122), 저판(123), 한 쌍의 측판(124)에 의한 판형 구조로 형성하므로, 제작 및 시공이 용이하고 경제적이란 효과가 추가된다.
- [0054] 나아가, 다음과 같은 효과가 있다.
- [0055] 첫째, 침목과 관계없이 레일에 직접 설치하는 방식이므로, 콘크리트 재질의 침목 구조라 하더라도, 측정장치의 설치가 아무런 문제가 없다.
- [0056] 둘째, 레일(10) 자체의 변위를 직접적으로 측정하는 방식이므로, 측정된 데이터의 신뢰도가 높다.
- [0057] 셋째, 레일의 진행방향의 변위(양측 레일의 높이 차이 발생 여부)를 측정하므로, 기차의 안정적인 운행에 크게 기여할 수 있다.
- [0058] 넷째, 센서 케이싱(200)이 한 쌍의 레일 고정부재(100) 사이에 힌지결합하므로, 양측 레일(10)의 상대 변위 발생 시 센서 케이싱(200)이 안정적으로 힌지구동함에 따라, 센서의 파손 위험 없이 안정적으로 정확한 변위를 측정할 수 있다.
- [0059] 본체 결합공(127)은, 본체판(121)의 일측에 형성된 일측 본체 결합공(127a); 시공오차를 보정하도록, 일측 본체 결합공(127a)의 타측에 장공구조로 형성된 타측 본체 결합공(127b);을 포함하는 구조를 취하는 것이 바람직하다.
- [0060] 한 쌍의 레일 고정부재(100)는 일측 레일(10)에 대하여 상호 간격을 두고 설치되는 것이므로, 센서 케이싱(200)의 일단은 일측 레일 고정부재(100)의 내측 지지부재(120)의 본체판(121)의 일측 본체 결합공(127a)에 결합하고, 센서 케이싱(200)의 타단은 타측 레일 고정부재(100)의 내측 지지부재(120)의 본체판(121)의 타측 본체 결합공(127b)에 결합하게 된다(도 12,13).
- [0061] 여기서, 본체 결합공(127)이 위와 같이 일측 본체 결합공(127a) 및 장공구조의 타측 본체 결합공(127b)의 구조를 취하는 경우, 센서 케이싱(200)의 일단을 일측 본체 결합공(127a)에 결합한 상태에서, 센서 케이싱(200)의 타단을 타측 본체 결합공(127b)에 결합하면서 시공오차를 보정할 수 있다는 장점이 추가되는 것이다.
- [0062] 내측 지지부재(120)의 저판(123)에는 원형 구조의 저면 관통공(126)이 형성되고, 외측 지지부재(110)는, 레일(10)의 저면에 면접촉되어 지지하는 저면 지지판(111); 저면 지지판(111)의 외측에서 상측으로 연장형성됨과 아울러, 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 외측을 덮어 지지하는 외측 지지판(112);을 포함하고, 저면 지지판(111)에는 사각형 구조의 저면 결합공(113)이 형성되며, 저면 결합공(113) 및 저면 관통공(126)에 연통하여 근각볼트(300)가 결합하는 구조를 취하는 것이 바람직하다(도 19,20).
- [0063] 이 경우, 근각볼트(300)의 슛나사부(303)가 상측을 향하도록, 저면 결합공(113) 및 저면 관통공(126)에 연통하여 근각볼트(300)를 삽입하여 고정한 상태에서, 내측 지지부재(120)의 저판(123)의 상면에 너트를 체결하면 되므로, 상술한 시공의 편의성을 얻을 수 있다.
- [0064] 또한, 저면 지지판(111)에 복수의 저면 결합공(113)이 상호 간격을 두고 형성되는 경우, 철도레일의 종류(50kg/m, 60kg/m)에 따라 레일(10)의 하측 플랜지(11)의 폭이 달라지더라도, 적절한 저면 결합공(113)을 선택하여 내측 지지부재(120)의 저판(123)의 저면 관통공(126)과 결합하면 되므로, 동일한 저면 지지판(111)을 사용할 수 있어 경제성 측면에서 유리하다.
- [0065] 저면 지지판(111)에는 앵커 결합공(114)이 형성되는 경우, 외측 지지부재(110)를 나무 재질의 침목에 대하여 앵커에 의해 고정할 수 있다는 장점이 추가된다.
- [0066] 센서 케이싱(200)은, 각도센서가 내부에 설치된 통형 구조의 본체(210); 본체(210)의 양측에서 외측으로 연장형성되어, 힌지결합부(101)에 힌지결합하는 센서 결합부재(220);를 포함하여 구성된다.
- [0067] 센서 결합부재(220)에는 체결공(231)이 형성되고, 체결공(231) 및 본체 결합공(127)에 공통으로 결합한 상기 근

도면

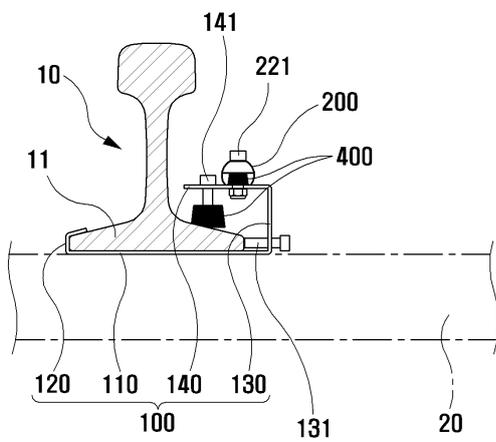
도면1



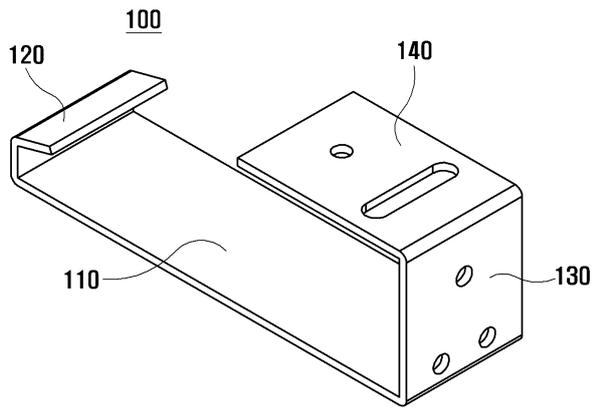
도면2



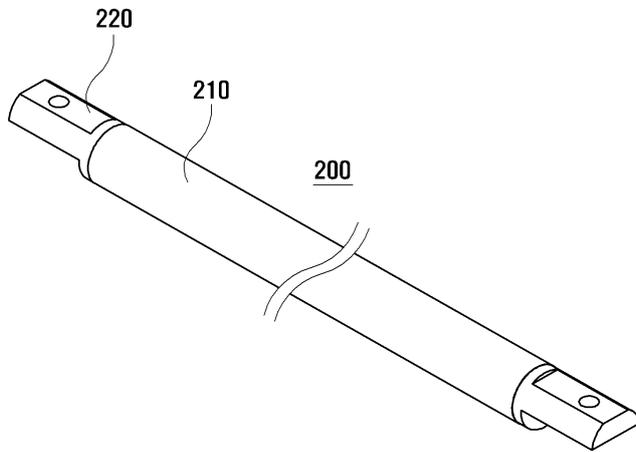
도면3



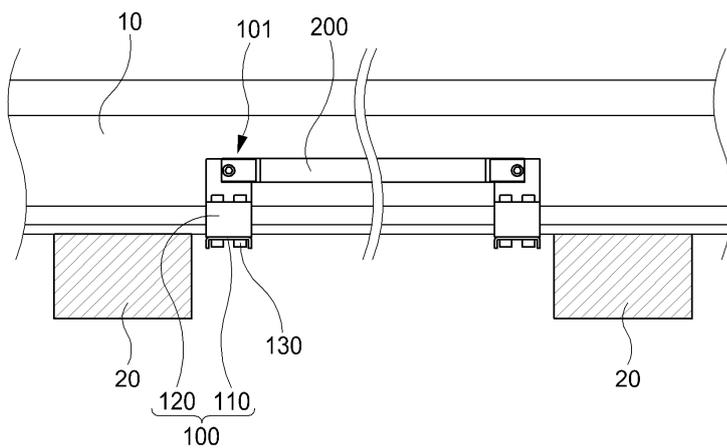
도면4



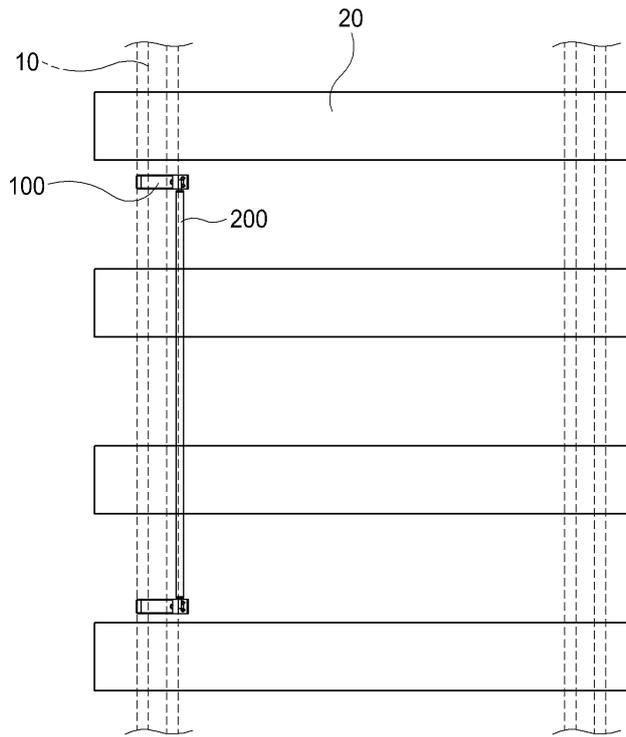
도면5



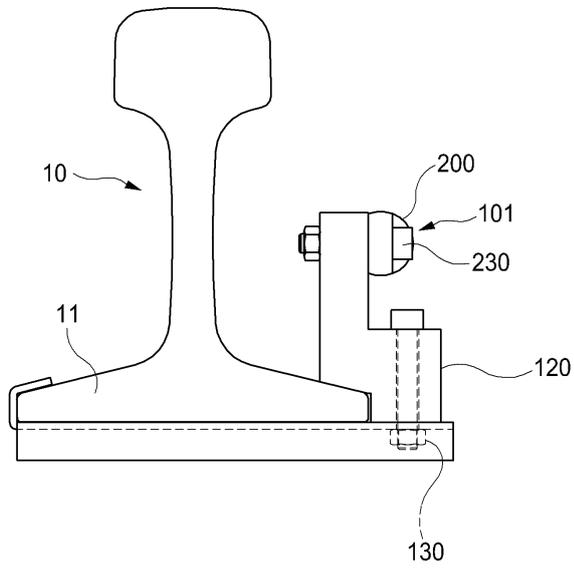
도면6



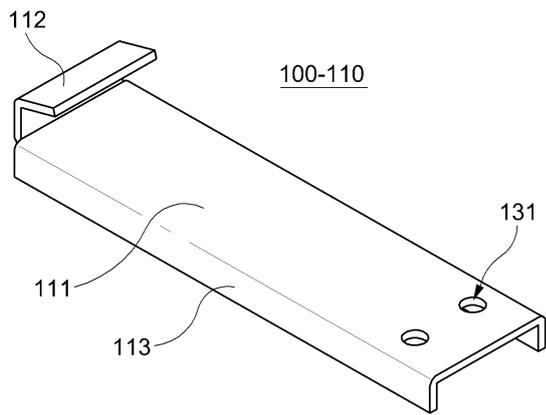
도면7



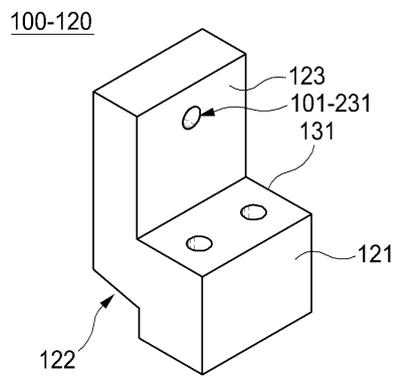
도면8



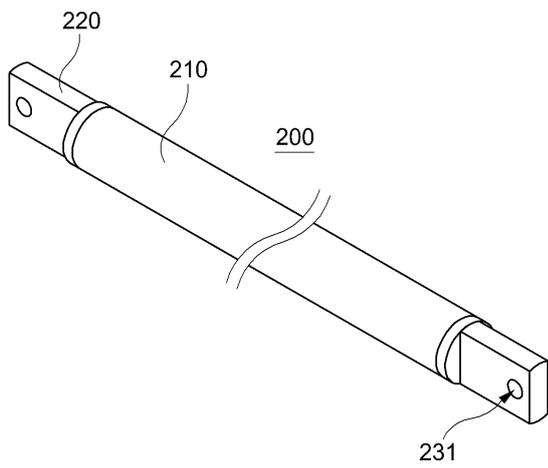
도면9



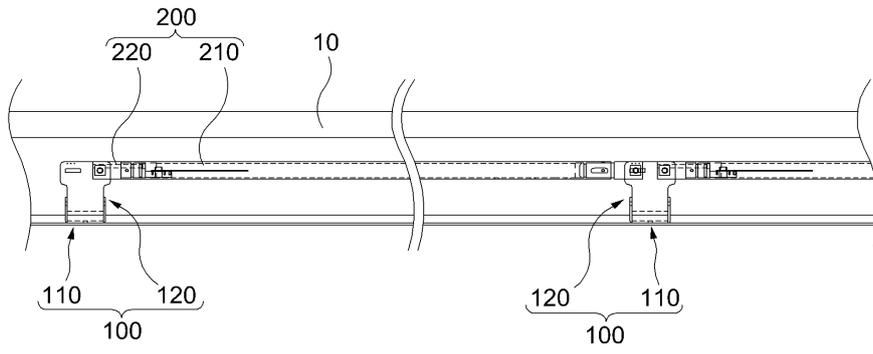
도면10



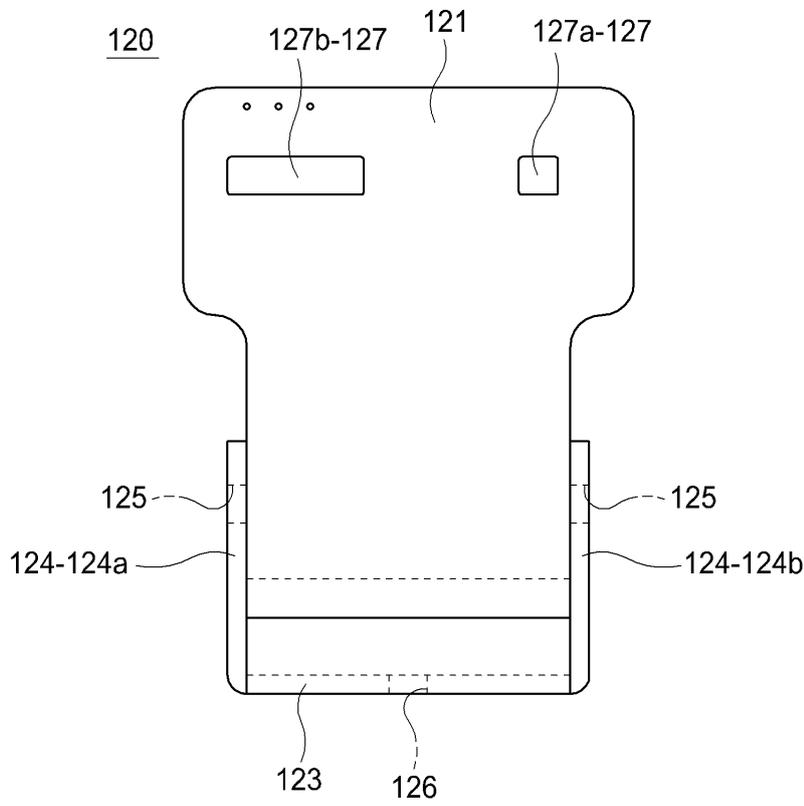
도면11



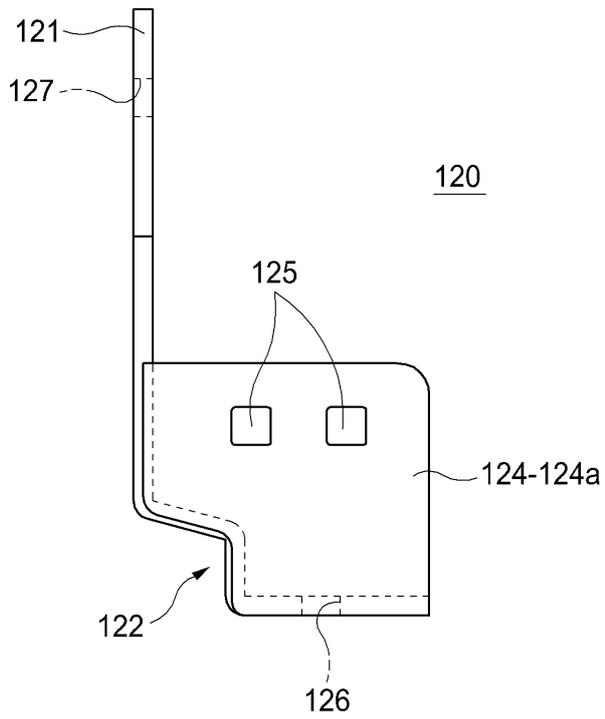
도면12



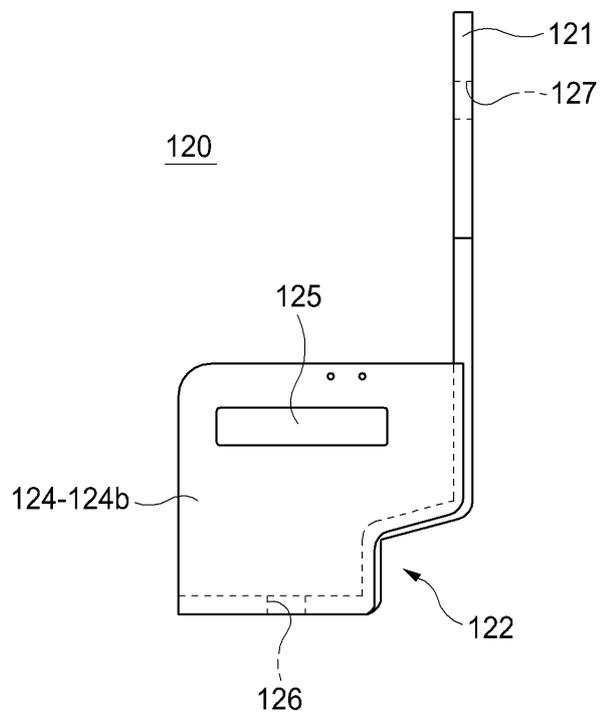
도면13



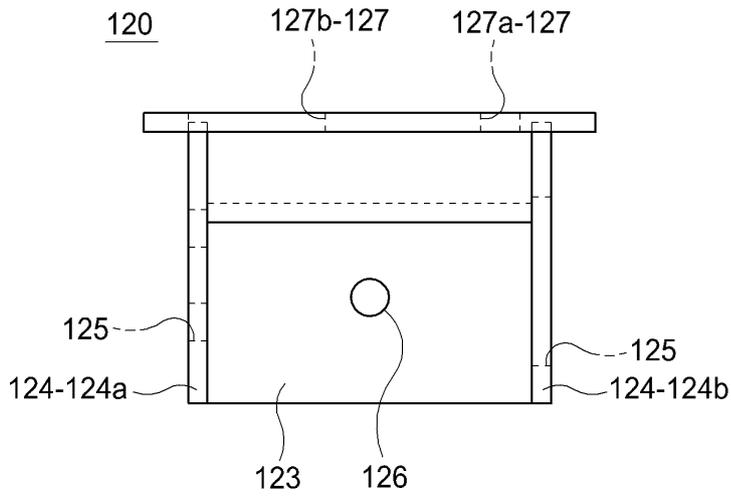
도면14



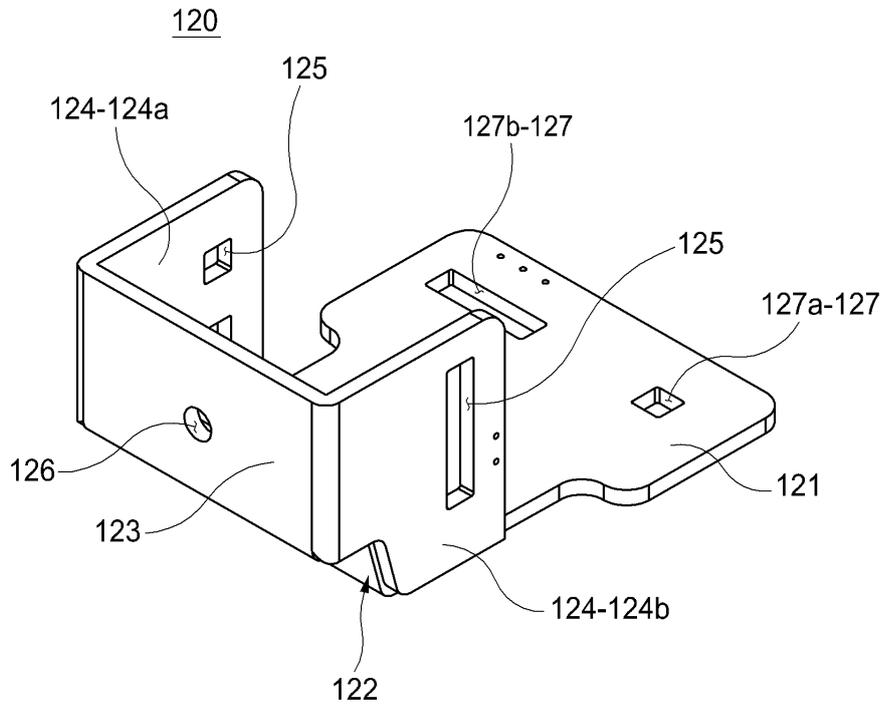
도면15



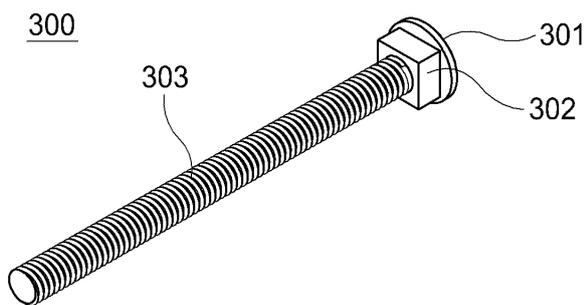
도면16



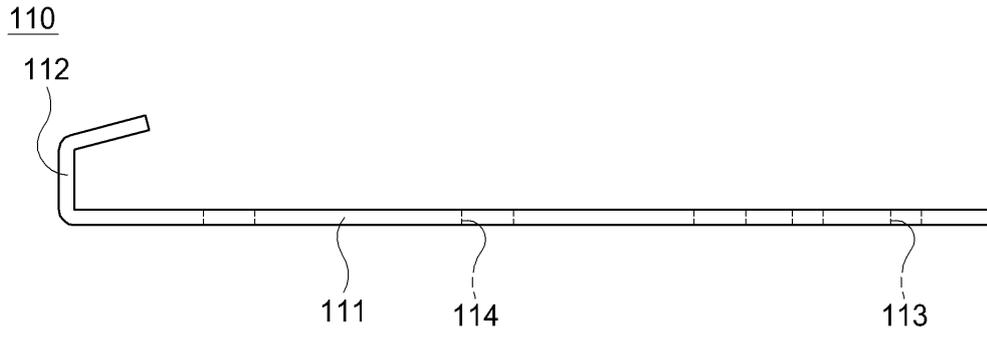
도면17



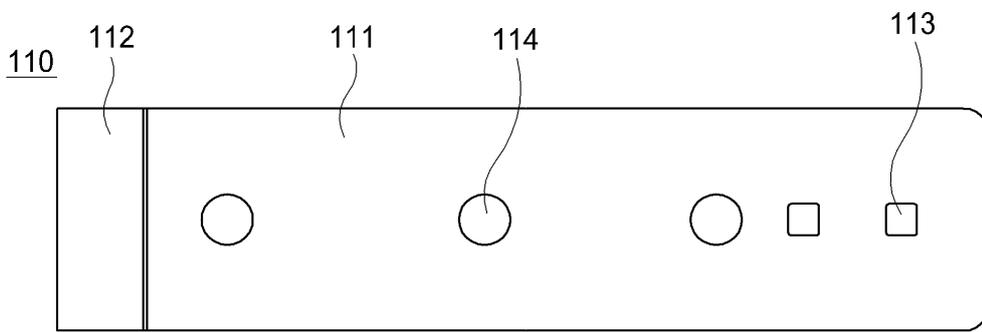
도면18



도면19



도면20



도면21

