



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월21일
(11) 등록번호 10-1546638
(24) 등록일자 2015년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) E04B 1/24 (2006.01)
E04H 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7016789
(22) 출원일자(국제) 2012년11월21일
심사청구일자 2014년06월19일
(85) 번역문제출일자 2014년06월19일
(65) 공개번호 10-2014-0108648
(43) 공개일자 2014년09월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/007483
(87) 국제공개번호 WO 2013/076983
국제공개일자 2013년05월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-258073 2011년11월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2006299576 A

(73) 특허권자
제이에프이 스틸 가부시기가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸 2쵸메 2방
3고 히비야 고히사이 비루
제이에프이 시빌 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 다이토구 구라마에 2쵸메 17반 4고
(72) 발명자
이시이 다쿠미
일본국 1000011 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸
2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시기가이샤
지적재산부내
가무라 히사야
일본국 1000011 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸
2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시기가이샤
지적재산부내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 3 항

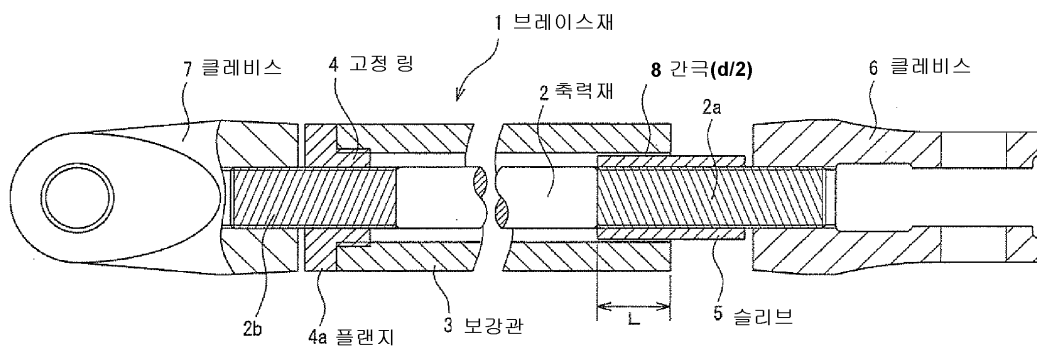
심사관 : 서민철

(54) 발명의 명칭 브레이스재

(57) 요약

가공 공정수가 높은 용접을 배제하고, 봉강이나 강관 등의 시장에서 입수하기 쉬운 기존의 제품을 축력재와 보강재로서 이용하고, 또한 축력재와 보강재를 나사에 의해서 건식으로 용이하게 접속할 수 있는 좌굴 보강 브레이스재를 제공한다. 축력재(2)의 단부에 이음매(6)와 나사 결합시키기 위한 나사부가 형성되고, 고정 링(4)을 갖지 않는 축의 보강관(3)의 단부측에, 축력재(2)의 목 꺾임을 억제하기 위한 슬리브(5)가 축력재(2)의 외면에 접합되고, 슬리브(5)를 갖지 않는 축의 축력재(2)의 단부를 고정 링(4)의 내주면에 삽입 통과하여 고정 링(4)과 접합시키는 것에 의해, 고정 링(4)을 통해 축력재(2)와 보강관(3)을 결합하였다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

기노시타 도모히로

일본국 1000011 도쿄도 지요다쿠 우치사이와이쵸
2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시키키가이샤 지
적재산부내

미야가와 가즈아키

일본국 1110051 도쿄도 다이토쿠 구라마에 2쵸메
17반 4고 제이에프이 시빌 가부시키키가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

속이 찬 단면의 봉형상을 이루고 그 양단의 이음매를 통해 건축 구조물의 사이에 설치되어 축 방향의 힘을 받는 축력재와,

관형상을 이루고 그 내부에 상기 축력재를 관통시켜 상기 축력재의 강성을 보완하는 보강관과,

상기 보강관의 단부와 그 내측에 있는 상기 축력재의 양쪽에 나사 결합하여, 상기 보강관의 단부와 그 내측의 축력재의 사이를 고정시키는 고정 링과,

상기 고정 링이 나사 결합되어 있지 않은 측의 상기 보강관의 단부와 그 내측의 상기 축력재의 사이에 개재되고, 상기 축력재의 외주와 상기 보강관의 내주의 어느 한쪽에 나사 결합하고 다른 쪽과의 사이에 간극을 형성하여 이루어지는 슬리브를 갖는 것을 특징으로 하는 브레이스재.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고정 링의 축 방향의 단부에, 상기 보강관의 단면에 접하는 외향의 플랜지를 일체로 형성한 것을 특징으로 하는 브레이스재.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 슬리브를 상기 축력재의 외주에 나사 결합하고, 상기 슬리브의 외면과 상기 보강관의 내면의 사이에 상기 간극을 형성하는 것으로 하고, 상기 간극인 상기 보강관의 내경과 상기 슬리브의 외경의 차를 d 로 하고,

상기 보강관과 상기 슬리브가 중첩하는 부분의 축 방향의 길이를 L 로 했을 때,

$$d/L \leq 0.85^\circ$$

로 한 것을 특징으로 하는 브레이스재.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건축 구조물에 설치되어 지진 발생시의 지진 에너지를 흡수하는 축력재와, 상기 축력재의 강성을 보완하는 보강관을 갖는 브레이스재에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 건축 구조물에 설치되어 지진 발생시의 지진 에너지를 흡수하는 축력재와, 상기 축력재를 보강하는 보강관을 갖는 좌굴 보강 브레이스재에 관해서는 축력재가 흡수하는 지진 에너지를 증대시키기 위해, 축력재의 전체 좌굴을 방지하여 안정된 압축·인장 소성 변형을 발휘하기 위한 발명이 이루어져 왔다.

[0003] 예를 들면, 특허문헌 1에서는 강관재의 외측에 또한 강관재를 배치하고, 외측의 강관재는 축 방향으로 수 종류의 강관재를 연결하여 구성하는 동시에 축 방향에 있어서의 단부의 강관재의 단면을 엔드 플레이트로 막아 이루어지는 구조 부재가 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 2에서는 강관재에 모르타르를 채우는 것에 의해서 전체 좌굴을 방지하는 브레이스가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본국 특허공개공보 평성6-346510호
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본국 특허공개공보 평성7-229204호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 그러나, 특허문헌 1에 개시된 발명에서는 외측의 강관재끼리를 용접하고 있고, 또 강관재와 엔드 플레이트의 사이도 용접에 의한 고착 수단이 채용되어 있기 때문에, 용접이라고 하는 가공 공정수가 발생하고, 강관재로 이루어지는 축력재의 축 단면적이 비교적 작은 경우에는 브레이스 1개당 가공 코스트가 저감하지 않는다고 하는 문제가 있었다.
- [0006] 또한, 특허문헌 2에 개시된 발명에서는 좌굴을 보강하는 강관에 모르타르를 채우기 때문에, 브레이스 1개당 중량이 무거워진다고 하는 문제가 있었다.
- [0007] 본 발명은 상기를 감안해서 이루어진 것으로서, 가공 부담이 큰 용접 작업을 배제하고, 봉강이나 강관 등과 같이 시장에서 입수하기 쉬운 기존의 제품을 축력재와 보강재로서 이용하고, 또한 축력재와 보강재를 나사에 의해서 견식으로 용이하게 접속할 수 있는 좌굴 보강 브레이스재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 브레이스재를 다음과 같이 구성한 것을 특징으로 한다.
- [0009] 즉, 본 발명에 관한 브레이스재의 하나의 형태는 축이 찬 단면의 봉형상을 이루고 그 양단의 이음매를 통해 건축 구조물의 사이에 설치되어 축 방향의 힘을 받는 축력재와, 관형상을 이루고 그 내부에 상기 축력재를 관통시켜 상기 축력재의 강성을 보완하는 보강관과, 상기 보강관의 단부와 그 내측에 있는 상기 축력재의 양쪽에 나사 결합하여, 상기 보강관의 단부와 그 내측의 축력재의 사이를 고정시키는 고정 링과, 상기 고정 링이 나사 결합되어 있지 않은 축의 상기 보강관의 단부와 그 내측의 상기 축력재의 사이에 개재되고, 상기 축력재의 외주와 상기 보강관의 내주의 어느 한쪽에 나사 결합하고, 다른 쪽과의 사이에 간극을 형성하여 이루어지는 슬리브를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명에 관한 브레이스재의 다른 형태는 상기 고정 링의 축 방향의 단부에, 상기 보강관의 단면에 접하는 외향의 플랜지를 일체로 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 관한 브레이스재의 또 다른 형태는 상기 슬리브를 상기 축력재의 외주에 나사 결합하고, 상기 슬리브의 외주와 상기 보강관의 사이에 상기 간극을 형성하는 것으로 하고, 상기 간극인 상기 보강관의 내경과 상기 슬리브의 외경의 차를 d 로 하고, 상기 보강관과 상기 슬리브가 중첩하는 부분의 축 방향의 길이를 L 로 했을 때, $d/L \leq 0.85^\circ$ 로 한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 따라서, 본 발명을 적용한 브레이스재는 상술한 구성을 갖는 것에 의해, 용접의 가공 공정수가 전무하게 되기 때문에, 제조 공정수 전체의 저감과 공사 기간의 단축을 도모할 수 있다. 그 결과, 본 발명에 의해 저렴한 브레이스를 제공할 수 있다.
- [0013] 또, 보강관에 모르타르 등을 채우는 작업이 발생하지 않기 때문에, 브레이스 1개당의 중량을 상대적으로 억제할 수 있다.
- [0014] 또, 브레이스 제조시, 축력재와 보강재를 견식으로 조립할 수 있기 때문에, 브레이스의 제조 및 관리가 용이하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명을 적용한 브레이스재의 긴축 방향 중앙부를 생략한 부분 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 고정 링의 사시도이다.

도 3은 도 1의 축력재 단부의 수나사와 그 외주의 슬리브와 그 외주의 보강관의 각 일부의 배치를 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 1의 축력재 단부의 수나사와 그 외주의 플랜지부를 갖는 고정 링과 수나사 외주의 축력재의 각 일부의 배치를 나타내는 사시도이다.

도 5는 도 1에 나타내는 브레이스재의 전체와, 이것을 압축·인장 시험기에 세트한 상태를 나타내는 정면도이다.

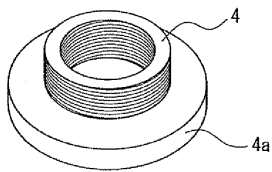
도 6은 도 5의 시험 결과를 나타내는 응력 왜곡선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

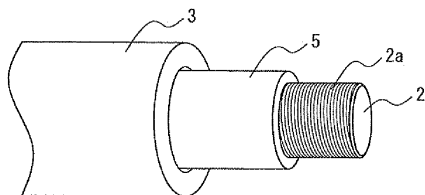
- [0016] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시형태에 관한 브레이스재(1)를 모식적으로 나타내는 도면이다. 또한, 이 도면에서는 클레비스 구조의 이해를 용이하게 하기 위해, 좌우 양단의 클레비스(6,7)는 축력재(2)의 중심축 주위에 서로 90도 회전한 상태에서 도시하고 있다. 이러한 종류의 브레이스재(1)는 축 방향의 길이에 대해 굽기의 비는 작고, 즉 가느다란 것이기 때문에, 브레이스재의 구조를 도면에 있어서 정확하게 나타내면 이해하기 어려운 도면이 된다. 그 때문에, 도 1에서는 축 방향의 길이에 대해 굽기의 비를 크게 나타내고 있다. 그 때문에, 각 부의 대소 관계는 도시하는 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 도 1에 있어서, 브레이스재(1)는 속이 찬 단면의 강봉으로 이루어지는 축력재(2)와, 이 축력재(2)의 외면을 덮고 동축에 배치되는 강관으로 이루어지는 보강관(3)과, 보강관(3)의 한쪽의 단부 내면에 나사 결합하는 고정 링(4)과, 보강관(3)의 다른 쪽의 단부의 내측에 위치하고 축력재(2)의 외주에 나사 결합하는 슬리브(5)를 갖는다.
- [0019] 축력재(2)의 외주에는 강봉의 슬리브(5)측의 단부에 우측 나사(2a)가 새겨져 있고, 또 고정 링(4)측의 단부에는 좌측 나사(2b)가 새겨져 있으며, 서로 역나사를 이루고 있다. 상기 양단이 역나사이면 어느 쪽이 우측 나사라도 좋다. 그리고, 축력재(2)의 양단에는 이를 건축 구조물에 대해 접속하기 위한 이음매로서 클레비스(6, 7)가 나사 결합되어 있다.
- [0020] 보강관(3)의 고정 링(4)측의 내주에는 암나사(우측 나사)가 새겨져 있고, 또 슬리브(5)측의 내주에는 나사가 새겨져 있지 않다. 고정 링(4)은 보강관(3)의 단부 내면과 그 내측에 있는 축력재(2)의 외면의 양쪽에 나사 결합되어, 보강관(3)의 단부와 그 내측의 축력재(2)의 사이를 고정시키는 것이다. 또, 이 고정 링(4)의 클레비스(7)측의 단부 외주에는 외향의 플랜지(4a)가 일체로 마련되어 있으며, 이 플랜지(4a)의 한쪽의 면이 보강관(3)의 한쪽의 단면에 닿아 있다.
- [0021] 또, 슬리브(5)도 강관으로 이루어지며, 고정 링(4)이 나사 결합되어 있지 않은 측의 보강관(3)의 단부와 그 내측의 축력재(2)의 사이에 개재되고, 내면에 암나사가 새겨져 있어 축력재(2)의 외주에 나사 결합되고, 또한 외면은 원통면의 상태에서 보강관(3)과의 사이에 간극(8)을 형성하고 있다. 이 간극(8)인 상기 보강관(3)의 내경과 슬리브(5)의 외경의 차를 d 로 하고, 보강관(3)과 슬리브(5)가 중첩되는 부분의 축 방향의 길이를 L 로 했을 때, $d/L \leq 0.85^\circ$ 로 하고 있다. 또한, 도 1에 있어서 간극(8)에 대해 「 $d/2$ 」의 표시를 한 것은 도 1의 슬리브(5)의 상하에 있어서 보강관(3)과의 사이에 간극(8)이 형성되어 있어, 이들 상하 양쪽의 간극의 합계, 즉 직경의 차의 치수가 「 d 」가 되기 때문에, 한쪽의 간극을 나타내는 도시의 경우에는 그 1/2인 것을 표시하는 의도이기 때문이다.
- [0022] 따라서, 지진 발생시에 건축 구조물이 변형되어, 축력재(2)에 축 방향의 인장·압축력이 작용한 경우, 축력재(2)는 보강관(3)으로 보강되어 있기 때문에, 해당 범위에 있어서 전체 좌굴이 생기기 어려워지기 때문에, 축력재(2)의 넓은 범위(축 방향의 긴 범위에 동일)에서 인장·압축 소성 변형이 생기고, 지진 에너지를 충분히 흡수할 수 있게 된다.
- [0023] 이 실시형태에서 축력재(2)의 강도는 특히 규정하는 것은 아니지만, 내진 브레이스에 사용되는 축력재는 항복 강도가 100N/mm²인 것이 일반적이므로, 이 실시형태에 있어서도 그 정도의 강도를 갖는 소재를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0024] 보강관(3)의 내경과 상기 슬리브(5)의 외경의 차 d 를 슬리브(5)가 보강관(3)과 중첩되는 부분의 길이 L 로 나눈 값이 0.85° (즉, 0.0149rad) 이하인 것은 다음과 같은 기술적 의미를 갖는다.

- [0025] 보강관(3)의 내경과 슬리브(5)의 외경의 차는 보강관(3)과 슬리브(5)의 간극(8)의 최대값을 의미한다. 어떠한 이유로 축력재(2)에 구부러짐이 생겼다고 해서 그 구부러짐의 최대 각도는 이 간극(8) 전체에 걸쳐 슬리브(5)가 기울어질 수 있는 범위에 한정된다. 상기 간극을 d로 하고, 슬리브(5)가 보강관(3)과 중첩되는 부분의 길이 L로 하고, 최대 기울기 각도 θ 로 하면,
- [0026] $d/L = \tan\theta \approx \theta$
- [0027] 로 된다. 즉, 이 θ 가 크면, 축력재(2)의 구부러짐이 발생하기 쉬워지고, 본 발명자들이 실행한 실험의 결과, θ 가 0.85° (즉, 0.0149rad)를 넘으면, 축력재(2)의 목 꺾임(neck bending)이 발생하기 쉬워지는 것을 알 수 있었다. 이 때문에, 본 발명에서는 상기 θ 가 0.85° (즉, 0.0149rad) 이하로 되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0028] 또, 브레이스재(1)는 축력재(2)와 고정 링(4)과 슬리브(5)와 보강관(3)을 나사에 의해서 조립할 수 있고, 또한 클레비스(6, 7)도 나사에 의해서 부착할 수 있다. 이들 나사에 의해서 길이의 조정은 용이하게 바꿀 수 있으므로 시공 오차의 해소도 가능하게 된다. 특히, 축력재(2)의 양단의 나사 홈을 상기와 같이 역나사로 하고 있으므로, 축력재(2)의 회전에 의해 길이의 조절은 용이하게 된다. 또한, 다른 부재를 회전시켜 상기의 조절을 해도 좋은 것은 물론이다.
- [0029] 특히, 축력재(2), 보강관(3), 슬리브(5)는 시판 중인 강봉과 강관에 나사골을 내는 것만으로 가공할 수 있고, 고정 링도 마찬가지로, 재료의 입수와 가공이 용이한 것에 부가하여, 상기의 조립이나 부착도 상기와 같이 건식이므로, 브레이스재(1)의 관리가 용이하게 된다.
- [0030] 도 5는 도 1에 나타낸 실시형태에 관한 브레이스재(1)의 성능을 확인하기 위한 시험에 제공한 시험체의 도면이며, 이 시험체는 도 1의 브레이스재(1)와 동일하기 때문에, 도 5에 있어서도 도 1과 동일한 부품명과 부호를 사용한다.
- [0031] 여기서는 축력재(2)는 외경 44.2mm, 길이 2300mm, 강도 600N/mm²급의 강봉을 이용하고, 보강관(3)은 외경 105.0mm, 두께 18.0mm, 길이 2073mm, 강도 400N/mm²급의 강관을 이용하며, 또 고정 링(4)은 490N/mm²의 강도를 갖고, 외경 105.0mm의 플랜지(4a)를 갖는 강관 형상이고, 내면에 M48의 암나사, 외면에 M75의 수나사가 가공되어 있다. 또한, 슬리브관(5)은 490N/mm²급의 강도를 갖는 강관 형상이고, 외경 62.6mm, 길이가 478mm, 보강관(3)과의 중첩 부분의 길이 L이 428mm이며, 내면에 M48의 암나사가 가공되어 있다. 또, 클레비스(6, 7)의 강도는 880N/mm²급의 것을 사용하고 있다.
- [0032] 상기로부터 보강관(3)의 내경은 $(105.0 - 2 \times 18.0) = 69.0\text{mm}$ 이므로, 보강관(3)과 슬리브관(5)의 외경의 차 d는 $(69.0 - 62.6) = 6.4\text{mm}$, 따라서 d/L은 $(6.4/428) = 0.0149\text{rad}$ 즉 0.85° 이었다.
- [0033] 이 브레이스재(1)를 조립하는 수순은 다음과 같다. 우선, 축력재(2)의 일단을 슬리브(5)에 삽입 통과시키고 나사 결합한다. 다음에, 보강관(3)의 일단의 내부에 고정 링(4)을 나사 결합한다. 그리고, 보강관(3)의 고정 링(4)이 붙어 있지 않은 측에, 상기 축력재(2)를 슬리브(5)가 붙어 있지 않은 측부터 삽입하고, 고정 링(4)측에서 축력재(2)를 나사조임 관통시킨다. 마지막으로, 축력재(2)의 양 단부에 클레비스(6, 7)를 나사결합하고 고정시킨다.
- [0034] 도 5의 (a)는 본 발명의 실시형태에 관한 브레이스재(1)의 성능을 확인하기 위한 시험 상황을 나타내고 있다. 도 5의 (a)에 있어서, 축력재(2)의 양단에 각각 고정된 클레비스(6, 7)는 바닥측에 고정된 힘받이 지그(9) 및 천장측에 지지된 시험기(11)에 고정된 힘 부가 지그(12)에 각각 클레비스 핀(6a, 7a)에 의해서 결합되어 있다. 따라서, 시험기(11)가 평면내를 반복 상하 이동하는 것에 의해, 축력재(2)에는 축 방향의 인장력 및 압축력이 작용하게 된다.
- [0035] 또한, 도 5의 (b)는 브레이스재(1)의 상부의 클레비스(6)와 힘 부가 지그(12)의 결합 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해, 도 5(a)의 상반부를 축력재(2)의 중심축 주위에 90도 회전시켜 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 실시형태에 관한 브레이스재(1)의 성능을 확인하기 위한 시험의 결과를 나타내는 응력 왜곡선 도이며, 도 5에 있어서의 연직 방향으로 소정의 변위가 가해지고, 그 변위가 후술하는 바와 같이, 차례차례 변경되는 경우이다. 도 6에 있어서, 종축은 축력재(2)에 발생하는 응력(시험기에 의해 부가된 하중을 축력재(2)의 단면으로 나눈 계산값)으로서, 압축 방향을 플러스 방향(윗 방향)에 나타내고 있다. 또, 횡축은 클레비스(6, 7)에 마련한 표점 A과 표점 B의 거리 신장량을 당초의 길이로 나눈 측정값으로서, 압축 왜곡이 증대하는 방향을 플러스 방향(우측 방향)에 나타내고 있다.
- [0037] 도 6은 시험체(즉 브레이스재(1))에 대한 결과이다. 우선, 시험기(11)의 동작에 의해 힘 부가 지그(12)가 도 5

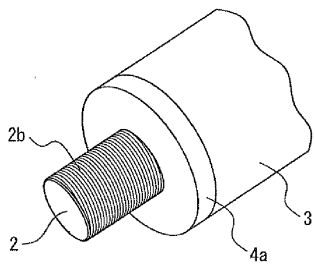
도면2



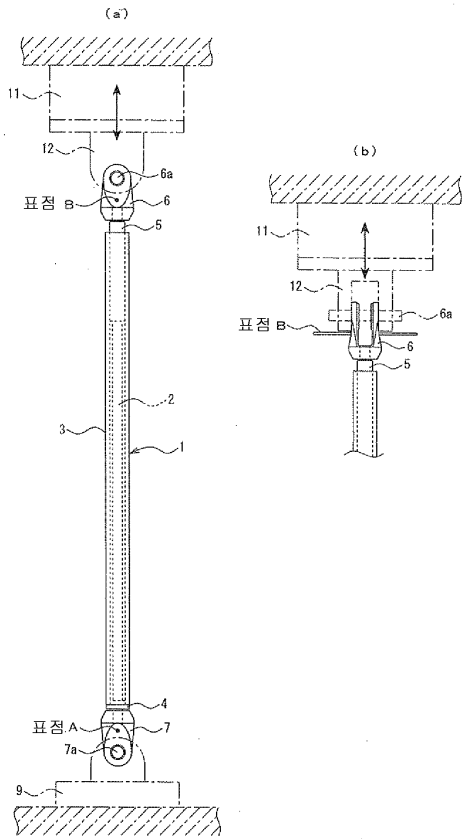
도면3



도면4



도면5



도면6

