



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월01일
 (11) 등록번호 10-1467114
 (24) 등록일자 2014년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 99/00 (2011.01) *E21D 9/00* (2006.01)
E02D 33/00 (2006.01) *E02B 1/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0104815
 (22) 출원일자 2013년09월02일
 심사청구일자 2013년09월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10057788 A
 KR1020130060478 A
 KR100697222 B1
 JP11174045 A

(73) 특허권자
 서울과학기술대학교 산학협력단
 서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)
 (72) 발명자
 이용주
 서울특별시 노원구 공릉로 232 서울과학기술대학교 대륙관 113호
 공석민
 서울 동작구 등용로 37, 106동 102호 (상도동, 상도래미안1차아파트)
 이정환
 서울 노원구 공릉로46길 32, 105동 603호 (공릉동, 삼익아파트)
 (74) 대리인
 김정현

전체 청구항 수 : 총 3 항

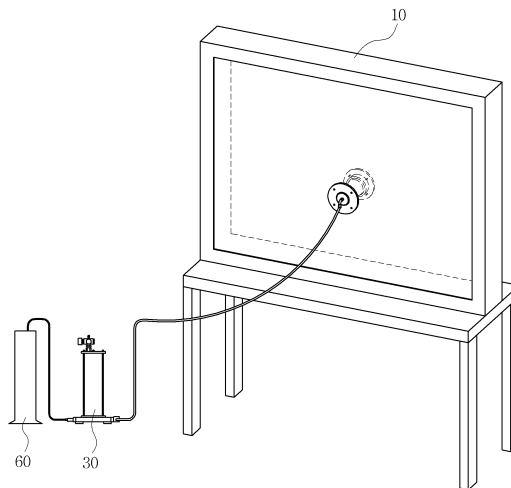
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 **터널굴착시 주변지반의 거동파악을 위한 모형터널 조립체**

(57) 요약

본 발명은 터널굴착시 주변지반의 거동파악을 위한 모형터널 조립체에 관한 것으로서, 특히 전면과 후면을 관통하는 삽입홀이 일측에 형성되고, 내부공간에 토사가 충전되는 토조와; 상기 토조의 삽입홀에 끼움되고, 외주면에 복수개의 관통홀이 형성된 모형터널과; 상기 모형터널의 전단 또는 후단에 배관을 통하여 연결되어 모형터널의 내부공간에 물을 공급하는 수압펌프와; 상기 모형터널의 외측면을 둘러싸고, 상기 수압펌프에 의하여 모형터널 내부에 물이 공급되었을 때 물의 압력에 의해 팽창함과 아울러 공급된 물이 배출될 때 수축되는 탄성메μβ레인을;을 포함하여 구성되어, 탄성메μβ레인의 수축에 의하여 침하되는 토사의 거동을 통하여 터널을 굴착할 때의 지반과 구조물의 거동을 예상할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전면과 후면을 관통하는 삽입홀(11)이 일측에 형성되고, 내부공간에 토사가 충전되는 토조(10)와;
 상기 토조(10)의 삽입홀(11)에 끼움되고, 외주면에 복수개의 관통홀(21)이 형성된 모형터널(20)과;
 상기 모형터널(20)의 전단 또는 후단에 배관을 통하여 연결되어 모형터널(20)의 내부공간에 물을 공급하는 수압 펌프(30)와;
 상기 모형터널(20)의 외측면을 둘러싸고, 상기 수압펌프(30)에 의하여 모형터널(20) 내부에 물이 공급되었을 때 물의 압력에 의해 팽창함과 아울러 공급된 물이 배출될 때 수축되는 탄성멤브레인(40);을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 토조(10)의 전면과 후면에 형성된 삽입홀(11)에는 각각 고정체(50)가 설치 고정되고, 상기 고정체(50)에는 상기 모형터널(20)의 양단이 삽입되어 거치되는 것을 특징으로 하는 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 수압펌프(30)는 배관을 통하여 연결된 메스실린더(60)에 저장된 물을 상기 모형터널(20)에 공급하는 것을 특징으로 하는 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체에 관한 것으로서, 특히 모형을 통해 실제 터널을 굴착할 때의 주변지반이나 구조물의 거동을 예측할 수 있는 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 국토의 70%가 산악지대인 우리나라의 지리적 특성상 도로나 철로 등을 개설하기 위해 경우에 따라서는 터널을 굴착해야 하는 경우가 빈번하다.

[0003] 이렇게 터널을 굴착하다 보면 주변지반의 변형에 의해 예견치 못하는 안전사고가 발생되기도 한다.

[0004] 이와 같은 예기치 못한 안전사고를 예방하거나 예측하기 위해서는 터널굴착시에 발생하는 주변지반이나 구조물의 거동을 파악할 수 있어야 하는데 이것이 기술적으로 쉽지 않은 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 출원번호:10-2005-0126382, 등록번호:10-0729994, 발명의 명칭:터널 라이닝에 대한 섹션 시험

장치 및 시험방법

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 터널 및 그 주변지반과 유사한 모형을 제작하여 이 모형에서의 토사 침하를 통해 실제 터널을 굴착할 때의 주변지반이나 구조물의 거동을 예측할 수 있도록 하는 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체는 전면과 후면을 관통하는 삽입홀이 일측에 형성되고, 내부공간에 토사가 충전되는 토조와; 상기 토조의 삽입홀에 끼움되고, 외주면에 복수개의 관통홀이 형성된 모형터널과; 상기 모형터널의 전단 또는 후단에 배관을 통하여 연결되어 모형터널의 내부공간에 물을 공급하는 수압펌프와; 상기 모형터널의 외측면을 둘러싸고, 상기 수압펌프에 의하여 모형터널 내부에 물이 공급되었을 때 물의 압력에 의해 팽창함과 아울러 공급된 물이 배출될 때 수축되는 탄성멤브레인을 포함하여 구성된다.

[0008] 여기서, 상기 토조의 전면과 후면에 형성된 삽입홀에는 각각 고정체가 설치 고정되고, 상기 고정체에는 상기 모형터널의 양단이 삽입되어 거치된다.

[0009] 그리고, 상기 수압펌프는 배관을 통하여 연결된 메스실린더에 저장된 물을 상기 모형터널에 공급한다.

발명의 효과

[0010] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체는 모형터널 내부에 채워진 물이 배출될 때 탄성멤브레인이 수축되고, 이 탄성멤브레인의 수축에 의하여 토조 내부의 토사가 침하되므로, 이 침하된 토사의 거동을 통하여 터널을 굴착할 때의 지반과 구조물의 거동을 예상할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체를 보인 도.
 도 2는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 모형터널과 탄성멤브레인 및 고정체를 보인 사시도.
 도 3은 도 2에 도시된 모형터널과 탄성멤브레인 및 고정체의 결합관계를 보인 사시도.
 도 4a는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 탄성멤브레인이 팽창했을 때 토조의 모습을 보인 단면도.
 도 4b는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 탄성멤브레인이 원래상태로 복귀했을 때 토조의 모습을 보인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체를 보인 도이고, 도 2는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 모형터널과 탄성멤브레인 및 고정체를 보

인 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 모형터널과 탄성멤브레인 및 고정체의 결합관계를 보인 사시도이다.

- [0014] 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체는 토조(10)와, 상기 토조(10)에 설치되는 모형터널(20)과, 상기 모형터널(20)에 물을 공급하는 수압펌프(30)와, 상기 모형터널(20)의 외측면을 둘러싸는 탄성멤브레인(40)을 포함하여 구성된다.
- [0015] 상기 토조(10)는 직육면체 형태를 갖고 내부에 빈 공간을 갖는 것으로서, 전면과 후면을 관통하는 삽입홀(11)이 일측에 형성된다. 이러한 토조(10)는 내부공간에 토사가 충전된다.
- [0016] 그리고, 상기 토조(10)에는 각종 게이지나 센서들이 설치되어 토조(10) 내부에 충전된 토사의 움직임을 파악하고, 이러한 토사의 움직임으로부터 실제로 터널을 굴착할 때 발생하는 주변지반의 거동을 예측할 수 있는 데이터를 획득한다.
- [0017] 상기 모형터널(20)은 상기 토조(10)의 삽입홀(11)에 끼움된다. 이러한 모형터널(20)은 내부에 빈 공간이 형성되고, 중간 부분 외주면에 복수개의 관통홀(21)이 형성된다.
- [0018] 여기서, 모형터널(20)이 토조(10)에 설치되는 구조를 좀 더 자세히 설명하면, 상기 토조(10)의 전면과 후면에 형성된 삽입홀(11)에는 고정체(50)가 설치되는데, 이 고정체(50)는 볼트 등으로 토조(10)에 견고하게 체결된다. 즉, 토조(10)의 전면과 후면에 각각 형성된 삽입홀(11)에 각각 고정체(50)가 하나씩 설치되고, 이 고정체(50)에는 상기 모형터널(20)의 양단이 각각 삽입되어 거치된다. 따라서, 상기 탄성멤브레인(40)에 의하여 둘러싸인 모형터널(20)은 상기 토조(10)의 전면과 후면을 가로질러 설치된다. 이러한 구조로 설치되기 때문에 상기 탄성멤브레인(40)의 외측면은 상기 토조(10)에 충전된 토사와 접촉된다.
- [0019] 상기 수압펌프(30)는 상기 모형터널(20)의 전단 또는 후단에 배관을 통하여 연결되어 모형터널(20)의 내부공간에 물을 공급한다. 좀 더 자세히 설명하면, 상기 모형터널(20)의 전단 또는 후단에는 모형터널(20) 내부와 연통되는 유입구(22)가 구비되고, 이 유입구(22)와 수압펌프(30)가 배관으로 연결되어, 수압펌프(30)의 작동에 의해 물이 모형터널(20)의 내부로 물이 공급된다.
- [0020] 부연하면, 상기 수압펌프(30)는 배관을 통하여 연결된 메스실린더(60)에 저장된 물을 상기 모형터널(20)에 공급한다. 이렇게 일정량이 저장되어 있는 메스실린더(60) 내부의 물을 수압펌프(30)로 모형터널(20)에 공급한 후 메스실린더(60)에 남아 있는 물의 양을 보면 모형터널(20) 내부에 얼마만큼의 물이 공급되었는지를 알 수 있다.
- [0021] 상기 탄성멤브레인(40)은 고무와 같이 탄성력이 좋은 재질로 얇게 제조되어 상기 모형터널(20)의 외측면을 둘러싼다. 앞서 말한 대로 모형터널(20)에는 관통홀(21)이 형성되어 있기 때문에 수압펌프(30)를 작동시켜 모형터널(20) 내부로 물을 공급하면 이 물은 모형터널(20)에 형성된 관통홀(21)을 통하여 외부로 배출되려고 한다. 이때, 관통홀(21)을 통하여 배출되는 물의 압력에 의하여 이 관통홀(21) 주변을 둘러싸고 있는 탄성멤브레인(40)이 팽창된다.
- [0022] 이렇게 탄성멤브레인(40)이 팽창된 상태에서 수압펌프(30)를 작동시켜 모형터널(20) 내부에 공급된 물을 외부로 배출시키면 팽창되어 있던 탄성멤브레인(40)은 점차로 수축된다.
- [0023] 상기와 같이 구성된 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 사용방법을 도 1 내지 도 3 및 도 4a 내지 도 4b를 참조로 하여 간단히 설명하도록 한다.
- [0024] 도 4a는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 탄성멤브레인이 팽창했을 때 토조의 모습을 보인 단면도이고, 도 4b는 본 발명에 의한 터널굴착시 주변지반의 거동과약을 위한 모형터널 조립체의 탄성멤브레인이 원래상태로 복귀했을 때 토조의 모습을 보인 단면도이다.
- [0025] 먼저, 모형터널(20)의 외측면을 둘러싸도록 탄성멤브레인(40)을 설치한다. 그런 다음 탄성멤브레인(40)이 감긴 모형터널(20)을 토조(10)의 삽입홀(11) 내부에 끼우고, 모형터널(20)의 양단을 거치하는 고정체(50)를 삽입홀(11) 주변의 토조(10)에 볼팅하여 고정시킨다. 이로써 토조(10)의 삽입홀(11) 내에 모형터널(20)이 견고하게 고

정된다. 이후 수압펌프(30)를 작동시켜 메스실린더(60) 내부에 저장되어 있던 물을 모형터널(20) 내부로 공급한다.

[0026] 모형터널(20) 내부로 물이 공급되면 모형터널(20)의 관통홀(21)을 통하여 물이 모형터널(20) 외부로 빠져 나가게 되고, 이 물의 압력에 의하여 탄성멤브레인(40)이 부풀어 오른다. 그런 다음, 토조(10) 내부에 토사를 채운다. 채워진 토사는 부풀어 오른 탄성멤브레인(40)의 외측면에 접촉된다.

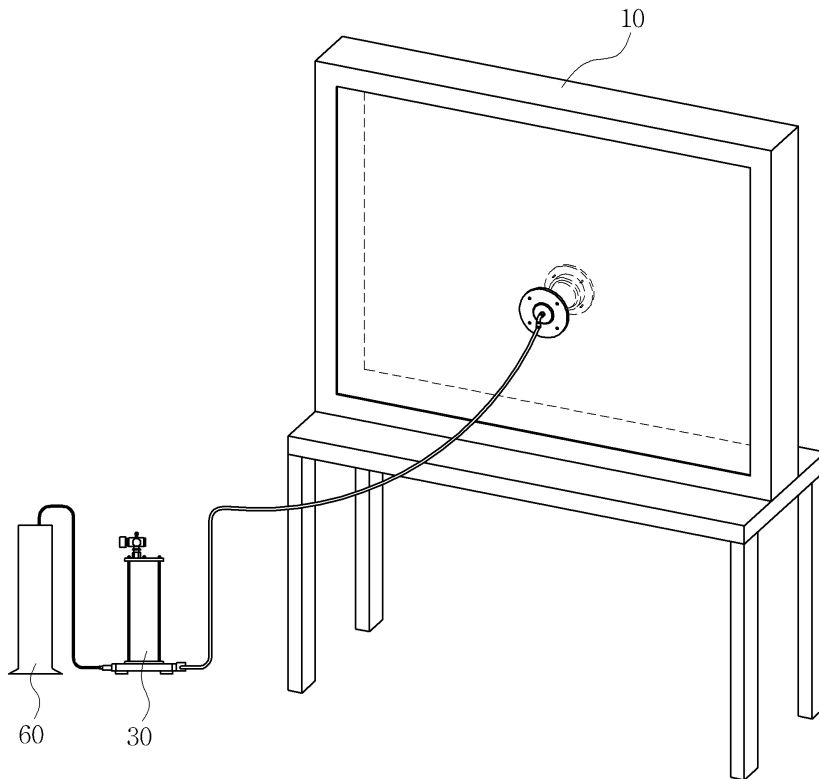
[0027] 한편, 토조(10)와 토사에는 각종 게이지나 센서들이 이미 설치되어 있는 상태이다. 이 상태에서 수압펌프(30)를 작동시켜 모형터널(20) 내부의 물을 서서히 배출시키면 물에 의하여 부풀어 있던 탄성멤브레인(40)은 서서히 수축하게 되고, 토조(10) 내부의 토사도 움직이게 되어 지반 및 지중에서 침하가 발생된다. 이러한 토사의 침하거동을 게이지나 센서들로 파악하여 터널을 굴착할 때 지반과 구조물의 거동을 예상할 수 있다.

부호의 설명

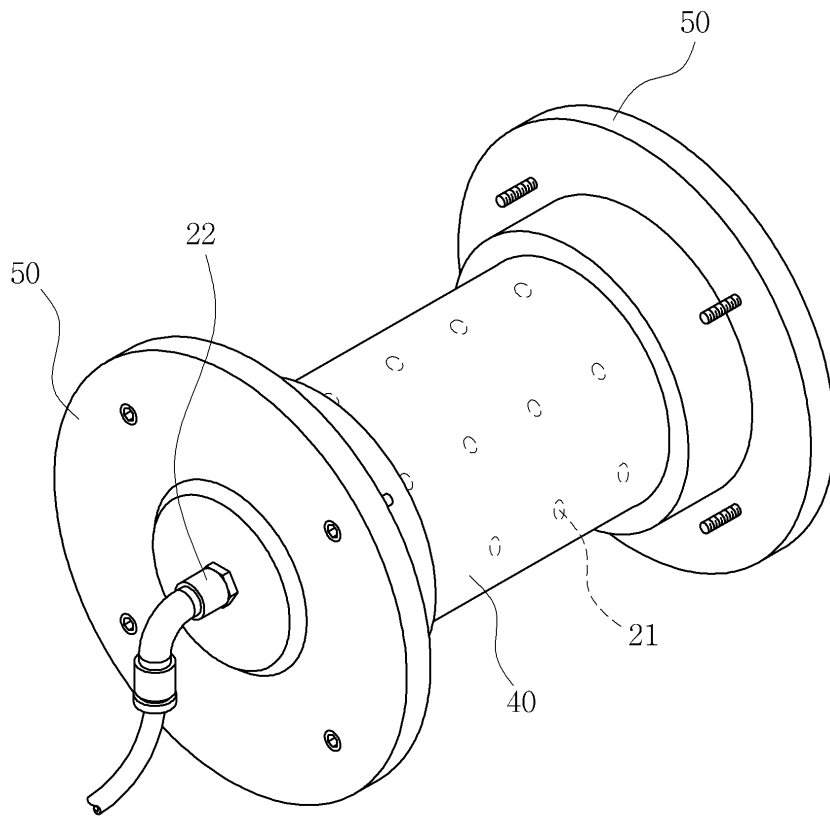
- | | | |
|--------|------------|----------|
| [0028] | 10: 토조 | 11: 삼입홀 |
| | 20: 모형터널 | 21: 관통홀 |
| | 22: 유입구 | 30: 수압펌프 |
| | 40: 탄성멤브레인 | 50: 고정체 |
| | 60: 메스실린더 | |

도면

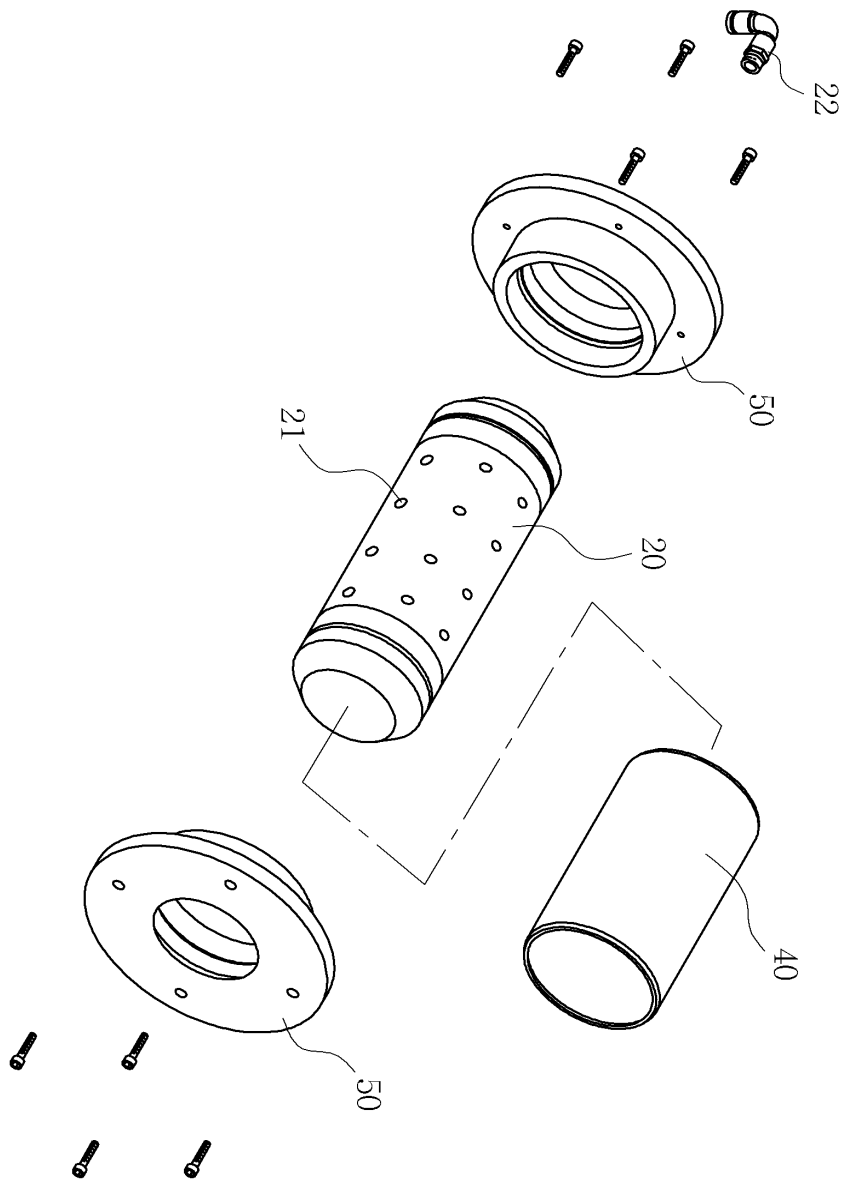
도면1



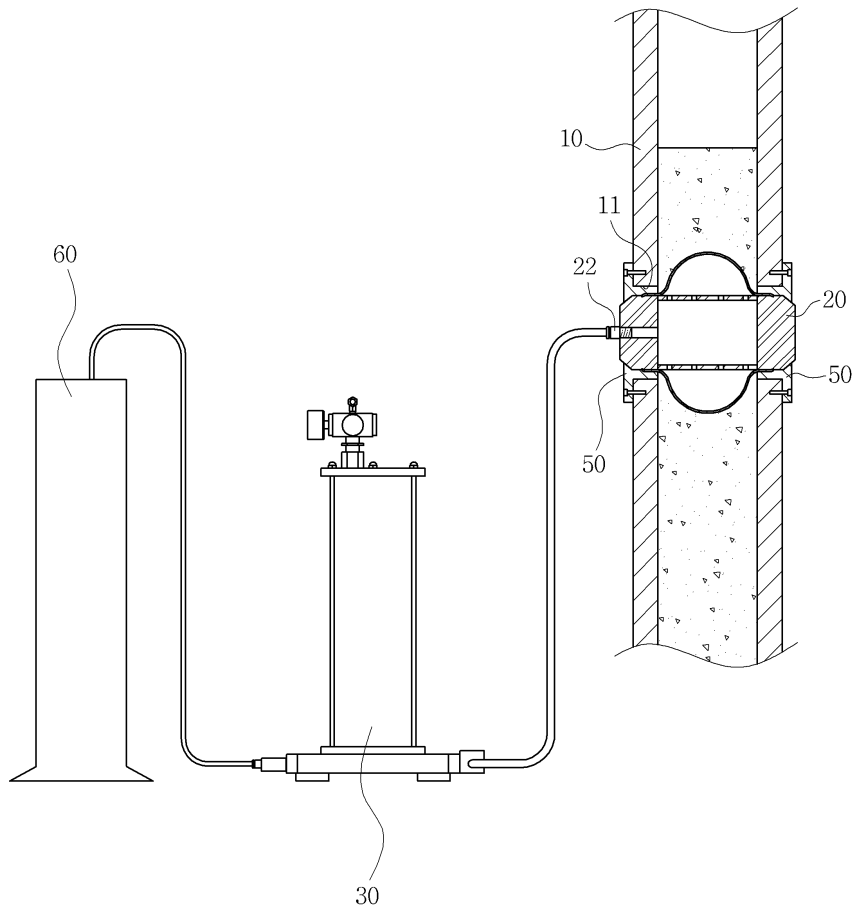
도면2



도면3



도면4a



도면4b

