



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월17일

(11) 등록번호 10-1494240

(24) 등록일자 2015년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E21D 11/10 (2006.01) E21D 11/18 (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0145922

(22) 출원일자 2013년11월28일

심사청구일자 2013년11월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR100770014 B1*

KR100990239 B1*

KR1020120063406 A*

KR100390303 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 서진기계

충청남도 부여군 석성면 금백로 657-29

(72) 발명자

오진근

충남 계룡시 두마면 사계로 101, 118동 802호 (계룡더샵아파트)

(74) 대리인

김남정

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 성언수

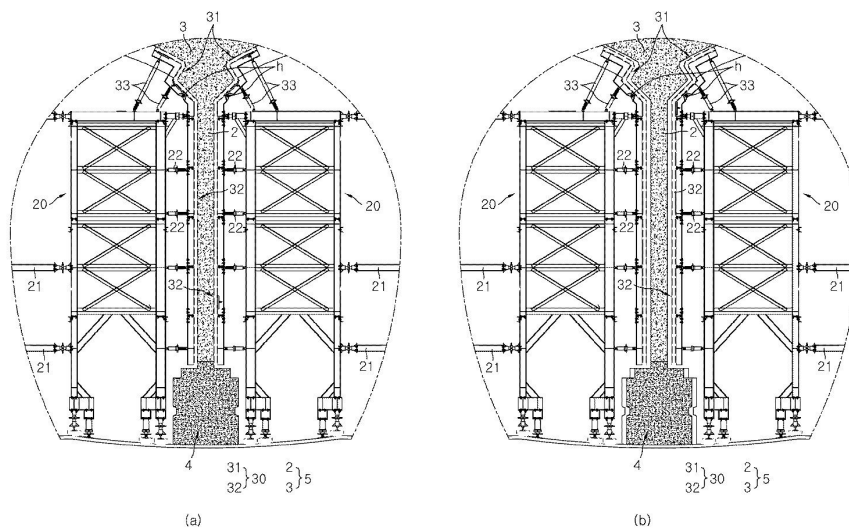
(54) 발명의 명칭 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법

(57) 요약

본 발명은 지하터널의 중심이 되는 중앙벽체를 시공하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 관한 것이다.

특히, 본 발명은 아치형 구조의 지하터널이 쌍으로 형성될 때, 아치형 천장의 겹치는 부위인 아치중심부분과 그 천장을 지지하도록 하는 컬럼형 중앙벽체를 동시에 시공하여 콘크리트 경화시키도록 하기위해서, 일체형의 컬럼 거푸집을 강관으로 형성하고, 그 거푸집을 셋팅하며, 콘크리트 타설한 후에는, 전체적으로 거푸집을 탈형하고 다음 단계로 이동할 수 있도록 하는 컬럼거푸집을 이용한 시공방법인 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

지하터널의 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 있어서,

제1단계; 시공을 위한 컬럼형 중앙벽체(5) 공간에 전면과 후면으로 컬럼거푸집(30)을 세워 작업준비를 하는 단계;

제2단계; 컬럼거푸집(30)을 근접시키고, 중앙벽체(5)의 측면을 타설하기 위하여 컬럼거푸집(30)에 회동가능하게 형성되는 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 연동가능하게 형성되는 중심측면거푸집(A)을 세워 중앙벽체(5)의 타설을 위한 거푸집 셋팅 단계;

제3단계; 2개의 아치가 겹치는 아치중심부(3)와 컬럼형 수직벽체(2)를 포함하는 중앙벽체(5)를 동시에 콘크리트로 타설하는 단계;

제4단계; 타설이 완료되어 콘크리트가 경화되면, 수직벽체(2)의 측면에 세워진 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 중심측면거푸집(A)을 탈형하고, 전후방 컬럼거푸집(30)의 간격을 벌리는 단계;

제5단계; 간격이 벌어진 컬럼거푸집(30)을 이동시켜 다음의 중앙벽체(5) 타설 공간으로 이동시키는 단계; 및

제6단계; 전술된 단계를 반복하며, 지하터널(10)의 중앙벽체(5)를 완성하는 단계를 포함하여 구성되어, 수직벽체(2)와 2개의 아치 천장이 되는 아치중심(3)으로 이루어진 중앙벽체(5)를 동시에 타설하는 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 있어서,

다수의 컬럼형 중앙벽체(5)를 성형할 수 있도록 플레이트 형태의 패널에 수직벽체(2)의 가로폭만큼의 간격을 둔 관통홀(6)을 가진 수직형틀부(32)와 상기 수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)로 이루어진 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

중앙벽체(5)의 수직벽체(2) 측면을 형성하기 위한, 좌, 우측판거푸집(34, 35) 중 좌측판거푸집(34)은, 경첩이나 힌지(37)를 통해서 일측 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)의 측방에 결합되어 회동할 수 있도록 하고, 제1유압실린더(52)를 통해서 가압하여 전후방 컬럼거푸집(30)에 밀착되도록 하고;

우측판거푸집(35)은 그 최 상단에 라운드진 형상의 관통홀(6) 상단 형성을 위한 패커형틀(50)을 경첩이나 힌지(51)체결하여, 패커형틀(50) 상단 아치형틀부(31)와 결합하여 아치형 천장의 선단부(K)를 구성하도록 하여; 콘크리트 타설시, 항상 천장의 선단부(K)가 먼저 콘크리트타설되어, 천장이 무너짐이 없이 수직벽체(2)와 아치형 천장이 되는 아치중심(3)을 동시에 시공되는 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

중심측면거푸집(A)은,

수직벽체(2)의 두께폭 만큼의 수직한 수직 측면형틀부(36)가, 대응되는 관통홀(6)을 형성하는 형태로 좌측과 우측에 직립하게 세워지고, 측면형틀부(36) 최 상단에는 경첩이나 힌지(26)로 체결되는 라운드진 제2패커형틀(5

5)을 연결하여 수직 측면형틀부(36)가 좌우측 방향으로 연동하여 간격 조절이 가능하도록 하고;

일측의 컬럼거푸집(30)에 결합되는 전후방연동수단(40)을 통해서, 중심측면거푸집(A)이 전후방향으로 연동하며, 컬럼형 수직벽체(2)의 측면을 차단하고 탈형할 수 있는 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

전후방연동수단(40)은,

벽면의 일측에 지지되도록 설치되는 "ㄷ"자형 지지프레임(42)과, 상기 지지프레임(42)의 중심부분에서 돌출되도록 설치되는 제2유압실린더(45)와, 상기 제2유압실린더(45)의 전방에 체결되는 수평방향의 지지바(41)에 중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36)가 체결되도록 하고;

상기 "ㄷ"자형 지지프레임(42) 돌출부에 체결되는 제1턴버틀(44)은 그 타단이 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)를 지지하도록 하여;

상기 컬럼거푸집(30)은 제1턴버틀(44)을 회전시켜 간격을 조절하고, 지지받도록 하면서, 제2유압실린더(45)의 작동에 따라 중심측면거푸집(A)은 전방과 후방으로 연동하며, 수직벽체(2)의 측면을 지지하고 탈형하도록 하는 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36) 사이에는 제2턴버틀(22)을 일정간격을 두고 다수 개 설치하여, 제2턴버틀(22)을 회전함으로 간격을 조절하고 유지할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)는 절곡부위의 회동을 위해서 경첩이나 힌지(h)로 일정 각도 회동할 수 있도록 하고, 제3유압실린더(33)를 통해서 그 간격을 조절하고, 콘크리트 타설시 받는 힘에 대하여 견고하게 지지할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법.

명세서

기술분야

본 발명은 지하터널의 중심이 되는 중앙벽체를 시공하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 관한 것이다.

[0001]

[0002] 특히, 본 발명은 아치형 구조의 지하터널이 쌍으로 형성될 때, 아치형 천장의 겹치는 부위인 아치중심부분과 그 천장을 지지하도록 하는 컬럼형 중앙벽체를 동시에 시공하여 콘크리트 경화시키도록 하기위해서, 일체형의 컬럼거푸집을 강판으로 형성하고, 그 거푸집을 셋팅하며, 콘크리트 타설한 후에는, 전체적으로 거푸집을 탈형하고 다음 단계로 이동할 수 있도록 하는 컬럼거푸집을 이용한 시공방법인 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 지하철이나 전철의 경우, 지하에 터널을 형성하고, 이 터널을 운행하며 승객을 운반하고 있다. 이러한 지하철의 경우 종래에는 지상에서 그 하단으로 큰 구덩이를 파고 지하의 터널을 형성하고 난 후, 상부를 덮어 지하터널을 완성하고 있었지만, 요즘들어서는 상부를 들어내지 않고, 바로 지하에서 구멍을 형성하며 지하터널을 시공하고 있다.

[0004] 이러한 시공방법으로 지하터널을 형성함에 있어서, 특히 양방향의 지하철이 동시에 소통할 수 있도록 지하터널의 레일은 항상 2개 이상으로 설치되어야 하기에 2개의 원형 터널을 뚫고 그 천장이 무너지지 않도록 콘크리트 타설을 하는 방식이 가장 유용하게 사용된다. 이러한 시공방법을 함에 있어서, 2개의 아치형 천장의 하단은 무너지지 않도록 별도의 컬럼형 중앙벽체를 형성해야만 하는데, 종래에는 이러한 컬럼벽체를 형성할 때, 목재의 패널을 연결하여 거푸집을 형성하는 방식을 사용하였다. 이러한 방식은 많은 수작업과 번거로운 인력이 필요하다.

[0005] 결국 종래의 시공방법은 많은 비용이 발생된다.

[0006] 이를 해결하기 위한 다른 방법으로 넓은 강판을 이용하여 제작한 일체형의 강판거푸집을 이용하는 방식이 있기는 하지만 사실상 큰 도움이 되지 못하고 있다.

[0007] 도 1에 도시된 공개 특허 10-2011-0139443호인 중앙터널부의 선 시공에 의한 3아치터널 시공방법의 경우도 마찬가지이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 지하터널의 중심이 되는 중앙벽체를 시공하는 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법을 제공하고자 한다.

[0009] 특히, 본 발명은 아치형 구조의 지하터널이 쌍으로 형성될 때, 아치형 천장의 겹치는 부위인 아치중심부분과 그 천장을 지지하도록 하는 컬럼형 중앙벽체를 동시에 시공하여 콘크리트 경화시키도록 하기위해서, 일체형의 컬럼거푸집을 강판으로 형성하고, 그 거푸집을 셋팅하며, 콘크리트 타설한 후에는, 전체적으로 거푸집을 탈형하고 다음 단계로 이동할 수 있도록 하는 컬럼거푸집을 이용한 시공방법인 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법을 제공하고자 한다.

[0010]

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른, 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법은, 제1단계; 시공을 위한 컬럼형 중앙벽체(5) 공간에 전면과 후면으로 컬럼거푸집(30)을 세워 작업준비를 하는 단계; 제2단계; 컬럼거푸집(30)을 근접시키고, 중앙벽체(5)의 측면을 타설하기 위하여 컬럼거푸집(30)에 회동가능하게 형성되는 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 연동가능하게 형성되는 중심측면거푸집(A)을 세워 중앙벽체(5)의 타설을 위한 거푸집 셋팅 단계; 제3단계; 2개의 아치가 겹치는 아치중심부(3)와 컬럼형 수직벽체(2)를 포함하는 중앙벽체(5)를 동시에 콘크리트로 타설하는

단계; 제4단계; 타설이 완료되어 콘크리트가 경화되면, 수직벽체(3)의 측면에 세워진 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 중심측면거푸집(A)을 탈형하고, 전후방 컬럼거푸집(30)의 간격을 벌리는 단계; 제5단계; 간격이 벌어진 컬럼거푸집(30)을 이동시켜 다음의 중앙벽체(5) 타설 공간으로 이동시키는 단계; 및, 제6단계; 전술된 단계를 반복하며, 지하터널(10)의 중앙벽체(5)를 완성하는 단계를 포함하여 구성되어, 수직벽체(2)와 2개의 아치 천장이 되는 아치중심(3)으로 이루어진 중앙벽체(5)를 동시에 타설한다.

[0012]

또한 본 발명 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 따른, 컬럼거푸집(30)은, 다수의 컬럼형 중앙벽체(5)를 성형할 수 있도록 플레이트 형태의 패널에 수직벽체(2)의 가로폭만큼의 간격을 둔 관통홀(6)을 가진 수직형틀부(32)와 상기 수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)로 이루어지고 : 중앙벽체(5)의 수직벽체(2) 측면을 형성하기 위한, 좌, 우측판거푸집(34, 35) 중 좌측판거푸집(34)은, 경첩이나 힌지(37)를 통해서 일측 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)의 측방에 결합되어 회동할 수 있도록 하고, 제1유압실린더(52)를 통해서 가압하여 전후방 컬럼거푸집(30)에 밀착되도록 하고; 우측판거푸집(35)은 그 최 상단에 라운드진 형상의 관통홀(6) 상단 형성을 위한 패커형틀(50)을 경첩이나 힌지(51)체결하여, 패커형틀(50) 상단 아치형틀부(31)와 결합하여 아치형 천장의 선단부(K)를 구성하도록 하여; 콘크리트 타설시, 항상 천장의 선단부(K)가 먼저 콘크리트타설되어, 천장이 무너짐이 없이 수직벽체(2)와 아치형 천장이 되는 아치중심(3)을 동시에 시공되며 : 중심측면거푸집(A)은, 수직벽체(2)의 두께폭 만큼의 수직한 수직측면형틀부(36)가, 대응되는 관통홀(6)을 형성하는 형태로 좌측과 우측에 직립하게 세워지고, 측면형틀부(36) 최 상단에는 경첩이나 힌지(26)로 체결되는 라운드진 제2패커형틀(55)을 연결하여 수직 측면형틀부(36)가 좌우측 방향으로 연동하여 간격 조절이 가능하도록 하고; 일측의 컬럼거푸집(30)에 결합되는 전후방연동수단(40)을 통해서, 중심측면거푸집(A)이 전후방향으로 연동하며, 컬럼형 수직벽체(2)의 측면을 차단하고 탈형할 수 있다.

[0013]

또한 본 발명 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 따른, 전후방연동수단(40)은, 벽면의 일측에 지지되도록 설치되는 "ㄷ"자형 지지프레임(42)과, 상기 지지프레임(42)의 중심부분에서 돌출되도록 설치되는 제2유압실린더(45)와, 상기 제2유압실린더(45)의 전방에 체결되는 수평방향의 지지바(41)에 중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36)가 체결되도록 하고; 상기 "ㄷ"자형 지지프레임(42) 돌출부에 체결되는 제1턴버틀(44)은 그 타단이 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)를 지지하도록 하여; 상기 컬럼거푸집(30)은 제1턴버틀(44)을 회전시켜 간격을 조절하고, 지지받도록 하면서, 제2유압실린더(45)의 작동에 따라 중심측면거푸집(A)은 전방과 후방으로 연동하며, 수직벽체(2)의 측면을 지지하고 탈형하도록 하고 : 중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36) 사이에는 제2턴버틀(22)을 일정간격을 두고 다수 개 설치하여, 제2턴버틀(22)을 회전함으로써 간격을 조절하고 유지할 수 있도록 하며 : 컬럼거푸집(30)은 이동성이 유리한 대차(20)에 체결하여, 콘크리트타설 후 다음의 시공장소로 거푸집과 함께 이동하기 용이하도록 한다.

[0014]

또한 본 발명 2개의 아치 지하터널 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 따른, 컬럼거푸집(30)과 대차(20)의 연결은, 다수의 제2턴버틀(22)을 통해서 체결하여 제2턴버틀(22)을 회전시킴으로 컬럼거푸집(30)이 전후방향으로 연동할 수 있도록 하여, 타설되는 수직벽체(2)의 두께를 조절할 수 있도록 하고, 대차(20)는 지지대(21)를 통해서 지지될 수 있도록 하고 : 수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)는 절곡부위의 회동을 위해서 경첩이나 힌지(h)로 일정 각도 회동할 수 있도록 하고, 제3유압실린더(33)를 통해서 그 간격을 조절하고, 콘크리트 타설시 받는 힘에 대하여 견고하게 지지할 수 있도록 한다.

발명의 효과

[0015]

본 발명은 2개의 아치형 지하터널을 형성함에 있어서, 그 천장부분인 아치중심부와 천장을 지지하는 컬럼형 수직벽체로 이루어진 중앙벽체를 동시에 콘크리트 타설하기에 시공이 간편하고, 견고하다는 장점이 있다.

[0016]

또한 본 발명은 아치형 지하터널을 형성함에 있어서, 중앙벽체를 성형할 때, 천장이 되는 선단부를 항상 먼저 타설하고 콘크리트 경화시키도록 하여 천장이 무너짐이 없이 안전하게 중앙의 수직벽체와 천장을 동시에 시공할 수 있도록 했기에, 시공의 속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0017]

또한 본 발명은 넓은 일체형의 금속제 컬럼거푸집을 사용하기에 재사용이 용이하면서도, 이동이 유리하다는 장

점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래 사용하던 시공방법을 도시한 도면,
 도 2는 본 발명의 2개의 아치형 지하터널의 시공방법을 간략하게 도시한 도면,
 도 3은 본 발명의 시공방법을 통해서 시공되는 중앙벽체를 정면에서 도시한 도면,
 도 4는 본 발명의 컬럼거푸집과 대차가 결합된 모습을 도시한 도면,
 도 5는 본 발명의 컬럼거푸집을 정면에서 도시한 도면,
 도 6은 본 발명의 컬럼거푸집을 통해서 중앙벽체를 타설하기 위해서 셋팅을 하는 과정을 도시한 도면,
 도 7은 본 발명의 컬럼거푸집을 통해서 중앙벽체를 타설하고 탈형하는 과정을 도시한 도면,
 도 8은 본 발명의 도 7의 과정을 컬럼거푸집의 정면에서 통해서 도시한 도면,
 도 9는 본 발명의 중심측면거푸집과 그를 작동시키는 전후방연동수단의 작동상태를 도시한 도면,
 도 10은 본 발명의 좌, 우측판거푸집을 이용하여 컬럼형 수직벽체가 형성되는 상태를 도시한 도면,
 도 11은 본 발명의 시공방법을 통해서 사용되는 대차와 부품들을 도시한 도면,
 도 12는 본 발명을 통해서 시공되는 중앙벽체를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 지하터널의 컬럼형 중앙벽체 시공방법에 관한 것이다.
- [0020] 따라서 본 발명의 구성과 그 시공의 방식을 순서에 따라서 상세히 설명한다.
- [0021] 먼저 본 발명은 제1단계; 시공을 위한 컬럼형 중앙벽체(5) 공간에 전면과 후면으로 컬럼거푸집(30)을 세워 작업 준비를 하는 단계를 거치며 시작된다.
- [0022] 즉, 본 발명은 도시된 도 2에서와 같이 좌우 쌍으로 형성되는 아치형 지하터널(10)의 중심부분이 되는 중앙벽체(5)를 형성하는 방법이다. 아치형의 지하터널(10)이 서로 겹치는 부분의 천장인 아치중심(3)과 그 하단에서 수직되게 받쳐서 천장이 내려앉는 우려를 차단하는 컬럼형 수직벽체(2)를 포함하여 본 발명에서는 중앙벽체(5)라 칭하는데, 바로 이 중앙벽체(5)를 모두 동시에 콘크리트 타설하는 것이 이 건 발명의 시공방법이다. 도 3에는 간단한 실례로 컬럼형 중앙벽체(5)를 형성하되, 관통홀(6)을 하나 가진 2개의 컬럼을 동시에 콘크리트 타설하는 거푸집을 이용하여 시공된 컬럼 중앙벽체(5)를 도시하고 있다. 물론 이를 사시도로 도시한 것이 도 12에 있는데, 이처럼 이 건 발명의 시공방법을 통해서 타설된 중앙벽체(5)의 특징은 아치형 지하터널(10)의 중심부 천장이 되는 아치중심(3)이 수직벽체(2)와 동시에 타설된다는 것이다.
- [0023] 또한 더 중요한 특징은 아치중심(3) 중 일부는 선단부(K)라 칭하고 있는데, 도 12에서처럼 항상 컬럼형 수직벽체(2)의 타설 시작점에 비하여 먼저 타설되어 천장이 내려앉는 것을 방지하고 있다. 컬럼형 중앙벽체(5)는 도시된 것처럼 좌우 양쪽의 지하터널(10)을 가르고 지하터널(10)이 무너지는 것을 방지함은 물론 일정한 간격을 두고 형성되는 관통홀(6)이 있기에 시각적으로 타측을 바라볼 수 있는 시야도 제공한다.
- [0024] 바로 본 발명은 이러한 컬럼형 중앙벽체(5)를 타설하는 시공방법을 제공하는데, 이는 거푸집의 형태와 그 시공 방법의 유기적인 조합을 통해서만 달성할 수 있다.
- [0025] 먼저 본 발명의 시공방법을 위해서는 도시된 도 6 (a)에서처럼, 강판인 금속제 플레이트 형의 컬럼거푸집을 중앙벽체(5)가 타설된 부분에 장착한다. 전방과 후방에 각각 컬럼거푸집(30)을 설치하되, 일정한 간격을 둔 상태로 곧게 직립시킨다. 실질적으로 후 단계에서 상기 컬럼거푸집(30) 사이로 콘크리트 몰탈을 타설해야만 하기에

그 몰탈이 유입될 수 있는 공간을 남겨두는 것이다.

- [0026] 다음으로 본 발명은, 제2단계; 컬럼거푸집(30)을 근접시키고, 중앙벽체(5)의 측면을 타설하기 위하여 컬럼거푸집(30)에 회동가능하게 형성되는 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 연동가능하게 형성되는 중심측면거푸집(A)을 세워 중앙벽체(5)의 타설을 위한 거푸집 셋팅 단계를 거친다.
- [0027] 전단계에서 컬럼거푸집(30)을 중심벽체(5)가 성형될 공간에 서로 근접시켰다면, 이 단계에서는 컬럼거푸집(30)을 전후방향으로 이동시키며, 보다 정확한 위치를 확보한다.
- [0028] 이 건 발명에서 시공방법의 단계를 보여주는 도면이 도시된 도 6과 7인데, 도 6의 (b)상태가 바로 이 2단계를 도시하고 있다. 컬럼거푸집(30)이 서로 더 긴밀하게 근접하여 수직벽체(2)의 두께폭 만큼 간격을 좁히게 되면, 좌, 우측판거푸집(34, 35)이 회전하여 수직벽체(2)의 좁은 측면을 형성하게 된다.
- [0029] 여기서 중요한 사항은 이 건 발명에서는 컬럼형 수직벽체(2)가 2개 성형되는 컬럼거푸집(30)을 도시하고 있지만 사실 이것은 중요한 것이 아니다. 하나의 컬럼거푸집(30)에 2개 이상의 중심측면거푸집(A)을 형성하면, 더 많은 수의 컬럼형 수직벽체(2)를 한번의 중앙벽체(5) 성형시 시공할 수 있다. 언급된 컬럼형 수직벽체(2)는 긴폭과 작은폭을 가진 수직벽체(2)인데, 긴폭의 수직벽체(2)는 컬럼거푸집(30)이 외형을 갖추도록 지지하고, 작은폭의 수직벽체(2) 측면은 좌, 우측판거푸집(34, 35)이 외형을 갖추도록 한다. 물론 중심측면거푸집(A)도 그 역할이 동일하지만, 형상과 작동의 방식이 다르다.
- [0030] 아무튼 상기 좌, 우측판거푸집(34, 35)은 컬럼거푸집(30)에 경첩이나 힌지(37)를 통해서 체결되기에 이 힌지(37)를 축으로 회전하여, 측면의 지지와 탈형을 원활하게 할 수 있도록 하고, 중심측면거푸집(A)은 전후방으로 연동하면서 컬럼형 수직벽체(2)의 좁은 측면을 지지하고 탈형하고를 반복할 수 있도록 하고 있다.
- [0031] 결국 본 발명은 상기 컬럼거푸집(30)과 좌, 우측판거푸집(34, 35) 및 중앙측면거푸집(A)을 통해서 중앙벽체(5)가 형성될 공간에 완벽하게 콘크리트 타설을 위한 형틀을 설치한다.
- [0032] 다음으로 본 발명은 제3단계; 2개의 아치가 겹치는 아치중심부(3)와 컬럼형 수직벽체(2)를 포함하는 중앙벽체(5)를 동시에 콘크리트로 타설하는 단계를 거친다.
- [0033] 즉, 전술된 2단계에서 이미 중앙벽체(5)를 성형할 위치에 컬럼거푸집(30)과 좌, 우측판거푸집(34, 35) 및 중앙측면거푸집(A)을 세운 상태이기에 이 거푸집의 내측에 콘크리트 몰탈을 부어 경화시키게 된다. 도시된 도 7의 (a)에서처럼, 일정영역 내에 콘크리트가 타설되면, 컬럼거푸집(30)의 크기에 따라 다수의 컬럼형 수직벽체(2)를 가진 중앙벽체(5)가 성형된다. 이 건 발명의 도면에서는 2개의 수직벽체(2)가 성형되는 컬럼거푸집(30)을 사용하였다.
- [0034] 다음으로 본 발명은 제4단계; 타설이 완료되어 콘크리트가 경화되면, 수직벽체(3)의 측면에 세워진 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 중심측면거푸집(A)을 탈형하고, 전후방 컬럼거푸집(30)의 간격을 벌리는 단계를 거친다.
- [0035] 콘크리트가 경화되어 견고한 격벽이 완성되고 나면, 상기 컬럼거푸집(30)은 전후 방향으로 이동을 하고, 좌, 우측판거푸집(34, 35)은 힌지(37)를 축으로 회전하며, 중심측면거푸집(A)은 전후방연동수단(40)을 통해서 수직벽체(2)의 좁은 측면에서 빠져나오게 된다.
- [0036] 결국 중앙벽체(5)를 둘러싸고 있던 컬럼거푸집(30)과 좌, 우측판거푸집(34, 35) 및 중심측면거푸집(A)이 중앙벽체(5)의 외곽으로 빠져나와 탈형이 간단하게 완성된다.
- [0037] 다음으로 본 발명은 제5단계; 간격이 벌어진 컬럼거푸집(30)을 이동시켜 다음의 중앙벽체(5) 타설 공간으로 이동시키는 단계를 거친다. 즉, 지하터널(10)은 연속되고 긴 거리를 가지고 있고, 지하터널(10)의 공사시 지하에

서 2개의 터널을 뚫으면서 계속해서 전진하기에, 이 시공의 진행단계에 따라 이 건 발명의 중앙벽체(5) 시공방법도 진행이 이루어진다. 터널을 형성하면서, 천장을 타설하고, 2개의 아치 중심부분에도 중앙벽체(5)를 타설하는 것이다. 다음의 시공을 통해서 더 많이 터널을 뚫게 되면, 상기 컬럼거푸집(30)과 다른 거푸집을 동시에 이동시켜서 그 만큼의 중앙벽체(5)는 콘크리트 타설이 된다. 이렇게 중앙벽체(5)는 연속되어 시공이 이루어지지만, 이 건 발명에서는 컬럼거푸집(30)을 연속해서 사용할 수 있다. 종래 목재로 형성되는 거푸집의 경우 일단 한 번 사용하게 되면, 폐기되는 것이 일반적인데, 이 건 발명의 거푸집은 바로 전방으로 전체적으로 이동이 용이하면서도 동일한 형상으로 계속해서 중앙벽체(5)를 찍어낼 수 있기에 사용이 유리하다.

[0038] 결국 본 발명은 제6단계; 전술된 단계를 반복하며, 지하터널(10)의 중앙벽체(5)를 완성하는 단계를 포함하여 구성되며, 수직벽체(2)와 2개의 아치 천장이 되는 아치중심(3)으로 이루어진 중앙벽체(5)를 동시에 타설하게 된다.

[0039] 위에서는 이 건 발명의 간략한 순서를 살펴보았다. 따라서 아래에서는 이 건 시공방법을 위해서 필요한 거푸집의 상세한 사항과 그를 이용하여 중앙벽체(5)를 시공하는 방법을 보다 상세히 설명한다.

[0040] 우선 이 건 발명에서 사용하는 컬럼거푸집(30)은, 도시된 4와 5에서처럼, 다수의 컬럼형 중앙벽체(5)를 성형할 수 있도록 플레이트 형태의 패널에 수직벽체(2)의 가로폭만큼의 간격을 둔 관통홀(6)을 가진 수직형틀부(32)와 상기 수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)로 이루어진다.

[0041] 전술된 설명에서 이 건 발명은 중앙벽체(5)를 성형한다고 설명하였다. 이 중앙벽체(5)는 도시된 것처럼 컬럼형의 수직벽체(2)와 그 상단에서 지하터널(10)의 중심천장이 되는 아치중심(3)이 포함된다. 따라서 이 건 발명의 컬럼거푸집(30)은 도시된 것처럼 수직형틀부(32)와 아치형틀부(31)로 이루어진다. 수직형틀부(32)는 평판의 플레이트로 이루어지고, 후방에서 콘크리트 타설시 발생하는 압력을 지지할 수 있도록 플레이트를 받치는 지지바들의 결합으로 이루어진다. 이에 반하여 아치형틀부(31)는 아치의 중시부분이 되어 실질적인 지하터널(10)의 중심부분 천장이 되어야 하기에 수직형틀부(32)의 상부로 돌출되면서 일정한 형상을 유지하기 위해서 절곡된 형태로 제작된다. 쌍으로 직립하게 될 이 컬럼거푸집(30)의 상단이 되는 절곡된 아치형틀부(31)에 부어지는 콘크리트 몰탈은 경화되고 나면 도시된 도 2와 같은 단면이 되도록 내주면을 형성할 수 있도록 하고 있다.

[0042] 전술된 설명에서는 수직벽체(2)의 넓은 폭을 성형하는 수직형틀부(32)와 천장이 되는 아치중심(3)을 성형하는 아치형틀부(31)를 설명하였다. 중앙벽체(5)는 컬럼형으로 이루어진 수직벽체(2)를 포함하기에 사실상 수직벽체(2)의 좁은폭부분과 관통홀(6)도 성형되어야 한다. 이 건 발명에서는 먼저, 수직벽체(2)의 좁은폭 부분 중 도시된 도 4에서 보이는 컬럼거푸집(30)의 좌측단에 결합된 좌측판거푸집(34)을 이용하여, 좌측단 좁은폭 수직벽체(2)를 성형하는 방법을 설명한다. 즉, 이 건 발명에서는 상기 중앙벽체(5)의 수직벽체(2) 측면을 형성하기 위한, 좌, 우측판거푸집(34, 35) 중 좌측판거푸집(34)은, 경첩이나 힌지(37)를 통해서 일측 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)의 측방에 결합되어 회동할 수 있도록 하고, 제1유압실린더(52)를 통해서 가압하여 전후방 컬럼거푸집(30)에 밀착되도록 한다.

[0043] 컬럼거푸집(30)이 그 간격을 좁혀 수직벽체(2)를 성형할 수 있는 위치에 직립하게 되면, 상기 컬럼거푸집(30)의 좌측단에 힌지(37) 체결된 좌측판거푸집(34)은 회전을 한다. 제1유압실린더(52)를 통해서 작동되는 좌측판거푸집(34)은 힌지(37)를 축으로 회전하여 도시된 도 10의 (b)에서와 같이, 수직벽체(2)의 좁은폭 측면을 형성할 수 있도록 전, 후방 컬럼거푸집(30)의 측면에 밀착하게 된다. 이후 거푸집의 내측에 콘크리트 몰탈이 부어지고, 몰탈이 경화되면, 제1유압실린더(52)는 역방향으로 작동을 하여 거푸집을 탈형한다. 제1유압실린더(52)가 그 축을 접으면, 좌측판거푸집(34)은 힌지(37)를 축으로 회전한다. 이 회전은 좌측판거푸집(34)을 수직벽체(2)의 좁은폭 측면에서 벗어는 결과를 가져와 거푸집을 이동할 수 용이한 위치로 돌아온다.

- [0044] 그런데 수직벽체(2)는 도시된 것처럼, 좌측단에만 있는 것이 아니다. 관통홀(6)부분에도 있고, 우측단에도 존재한다. 우측단에 존재하는 수직벽체(2)의 좁은폭 측면은 우측판거푸집(35)을 통해서 타설하게 되는데, 그 형태를 상세히 살펴본다.
- [0045] 즉, 우측판거푸집(35)은 그 최 상단에 라운드진 형상의 관통홀(6) 상단 형성을 위한 패커형틀(50)을 경첩이나 힌지(51)체결하여, 패커형틀(50) 상단 아치형틀부(31)와 결합하여 아치형 천장의 선단부(K)를 구성하도록 하여 콘크리트 타설시, 항상 천장의 선단부(K)가 먼저 콘크리트타설되어, 천장이 무너짐이 없이 수직벽체(2)와 아치형 천장이 되는 아치중심(3)을 동시에 시공된다.
- [0046] 우측판거푸집(35)도 좌측판거푸집(34)과 동일하게 직립된 플레이트 형태의 거푸집이다. 따라서 좌측판거푸집(34)을 지지하는 방법처럼 제1유압실린더를 통해서 힌지회전하여 좁은폭 우측단 측면을 지지할 수 있다. 그러나 우측판거푸집(35)의 경우 특별하게 최 상단에 힌지(51) 고정된 패커형틀(50)을 보유하고 있다. 상부로 볼록한 라운드진 형태의 패커형틀(50)은 관통홀(6)의 상단을 성형할 수 있는 형태로 실시되며, 패커형틀(50)의 상단은 아치형틀부(3)와 연결되어 사실상 콘크리트 몰탈의 타설시 도시된 선단부(K)를 성형한다.
- [0047] 이 선단부(K)가 중요한 이유는 지하터널(10)이 무너지는 일 없이 연속적인 중앙벽체(5)를 타설할 수 있는 여건을 제공한다. 항상 중앙벽체(5)를 형성하되, 수직벽체(2)에 비하여 선단부(K)가 더 많이 콘크리트 성형되어, 무너지는 조건을 최소화한 것이다. 따라서 이 우측판거푸집(35)은 도 10의 (a)와 도 8에서처럼, 별도의 유압실린더(38)를 통해서 패커형틀(50)과 동시에 지지를 달성할 수 있다. 유압실린더(38)의 일측단은 패커형틀(50)에 힌지(51) 체결하고, 타측단은 우측판거푸집(35)의 일측에 힌지체결하면, 유압실린더(38)의 로드가 연장되면서 서로 수직된 방향을 지지하여 양자가 밀리지 않도록 유지시킬 수 있다. 역으로 그 축을 접으면 양자는 당겨져 아크중심(3)과 수직벽체(2)에서 멀어지는 탈형의 과정을 걷는다.
- [0048] 이 건 발명에서 또 다른 관통홀(6) 부위인 중심측 관통홀(6)은 중심측면거푸집(A)을 통해서 관통홀(6)의 내주면이 동시에 성형된다. 즉, 상기 중심측면거푸집(A)은, 수직벽체(2)의 두께폭 만큼의 수직한 수직 측면형틀부(36)가, 대응되는 관통홀(6)을 형성하는 형태로 좌측과 우측에 직립하게 세워지고, 측면형틀부(36) 최 상단에는 경첩이나 힌지(26)로 체결되는 라운드진 제2패커형틀(55)을 연결하여 수직 측면형틀부(36)가 좌우측 방향으로 연동하여 간격 조절이 가능하도록 하고, 일측의 컬럼거푸집(30)에 결합되는 전후방연동수단(40)을 통해서, 중심측면거푸집(A)이 전후방으로 연동하며, 컬럼형 수직벽체(2)의 측면을 차단하고 탈형할 수 있도록 한다.
- [0049] 도 9의 (a)와 도 5에 도시된 것처럼, 중심측면거푸집(A)은 좌측과 우측에 일정한 간격을 두고 직립된 장형의 측면형틀부(36)가 형성되고, 최 상단에 상부로 볼록하게 라운드진 제2패커형틀(55)이 힌지 결합된다. 이 제2패커형틀(55)을 기준으로 힌지(26)를 통해서 좌우 양단의 측면형틀부(36)는 간격을 좁히거나 넓힐 수 있는 구조이다. 따라서 관통홀(6)의 가로폭 길이는 이 측면형틀부(36) 간의 간격을 조절함으로 용이하게 달성할 수 있다. 그런데 이 중심측면거푸집(A)은 좌우방향의 간격으로 이동이 불가능하기에 전후방으로 연동하여 탈형은 물론 지지를 완벽하게 달성할 수 있다.
- [0050] 이를 위한 구성이 본 발명에서는 전후방연동수단(40)인데, 이 구성은 도시된 도 8의 (b)와 (c)에 도시되어 있다. 전후방연동수단(40)은, 벽면의 일측에 지지되도록 설치되는 "ㄷ"자형 지지프레임(42)과, 상기 지지프레임(42)의 중심부에서 돌출되도록 설치되는 제2유압실린더(45)와, 상기 제2유압실린더(45)의 전방에 체결되는 수평방향의 지지바(41)에 중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36)가 체결되도록 하고, 상기 "ㄷ"자형 지지프레임(42) 돌출부에 체결되는 제1턴버틀(44)은 그 타단이 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)를 지지하도록 하여, 상기 컬럼거푸집(30)은 제1턴버틀(44)을 회전시켜 간격을 조절하고, 지지받도록 하면서, 제2유압실린더(45)의 작동에 따라 중심측면거푸집(A)은 전방과 후방으로 연동하며, 수직벽체(2)의 측면을 지지하고 탈형하고

록 한다.

- [0051] 즉, 지하터널(10)의 벽면이나 별도의 지지체에 일측이 지지될 수 있도록 하거나 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)에 체결되는 제1턴버틀(44)의 지지를 받는 "ㄷ"자형 지지프레임(42)은 전, 후방 컬럼거푸집(30)의 전방에 위치한다. 도시된 도 8에서처럼 일정한 수직방향의 간격을 두고 형성되는 지지프레임(42)은 중심부분에서 돌출되는 제2유압실린더(45)의 로드 단이 연장되면 그 끝단에서 측면형틀부(36) 측면을 지지하는 지지바(41)를 가압하여, 실질적으로 측면형틀부(36)가 관통홀(6)의 내측, 보다 정확하게는 컬럼거푸집(30)의 측면에 밀착되어 수직벽체(2)의 측면을 지지할 수 있는 위치로 이동시킨다.
- [0052] 물론 탈형을 요할 때에는 상기 제2유압실린더(45)의 로드가 접어지면서, 상기 측면형틀부(36)를 잡아 당기게 되고, 이 작용으로 인하여 측면형틀부(36)를 포함하는 중심측면거푸집(A)은 관통홀(6)의 내부에서 빠지게 된다. 실질적으로 거푸집을 이동시킬 수 있는 위치로 복귀하는 것이다.
- [0053] 상기 제1턴버틀(44)은 회전을 통해서 컬럼거푸집(30)의 수직형틀부(32)를 밀었다 당겼다 할 수 있기에 간격조절에 도움을 준다.
- [0054] 한편 본 발명에서는 상기 중심측면거푸집(A)인 좌우 한 쌍의 측면형틀부(36) 사이에는 제2턴버틀(22)을 일정한 간격을 두고 다수 개 설치하여, 제2턴버틀(22)을 회전함으로 간격을 조절하고 유지할 수 있도록 한다. 제2턴버틀(22)은 회전체를 일정한 방향으로 회전시키면 일측으로 길어지고, 타측방향으로 회전시키면 길이가 줄어든다. 따라서 이 작용을 이용하면, 측면형틀부(36)의 사이에서 측면형틀부(36)의 간격을 정확하게 조절하고, 콘크리트 몰탈이 전해오는 압력에 대하여 강한 지지력을 발휘할 수 있다. 결국 보다 정확하게 중앙벽체(5)를 성형할 수 있는 도구로 사용된다.
- [0055] 나아가 도 4와 도 11에 도시된 대차의 유용성을 설명한다. 즉, 컬럼거푸집(30)은 이동성이 유리한 대차(20)에 체결하여, 콘크리트타설 후 다음의 시공장소로 거푸집과 함께 이동하기 용이하도록 한다. 컬럼거푸집(30)은 이동성과 지지력이 우수한 대차(20)에 항상 결합된 상태이기에 이 대차(20)를 이동시킴으로 컬럼거푸집(30)을 용이하게 이동시킬 수 있다. 컬럼거푸집(30)에는 전술된 좌, 우측판거푸집(34, 35)과 중심측면거푸집(A)은 물론 다른 거푸집도 연동이나 회전이 가능한 형태로 실질적으로 일체된 상태이다. 따라서 대차(20)만 이동시켜도 모든 시공을 위한 도구들이 동시에 동일한 거리를 이동한다. 이 건 발명에서 사용되는 대차(20)는 이렇게 거푸집의 이동을 도와 작업을 보다 용이하게 진행시킬 수 있도록 하면서, 거푸집이 강한 힘으로 지지될 수 있도록 하여 보다 정확한 작업을 할 수 있는 여건도 제공한다.
- [0056] 물론 상기 컬럼거푸집(30)과 대차(20)의 연결은, 다수의 제2턴버틀(22)을 통해서 체결하여 제2턴버틀(22)을 회전시킴으로 컬럼거푸집(30)이 전후방향으로 연동할 수 있도록 하여, 타설되는 수직벽체(2)의 두께를 조절할 수 있도록 하고, 대차(20)는 지지대(21)를 통해서 지지될 수 있도록 한다. 즉, 컬럼거푸집(30)이 대차(20)에 연결되어 이동성을 향상시키도록 하는 배려와 함께 제2턴버틀(22)을 회전시킴으로 대차(20)와 컬럼거푸집(30) 사이의 간격을 조절할 수 있도록 한 것이다. 이는 전후 방향에 배치되는 컬럼거푸집(30) 사이의 간격을 조절할 수 있도록 하여, 실질적으로 수직벽체(2)의 두께폭을 조절할 수 있는 결과를 가져온다.
- [0057] 마지막으로 이 건 발명은, 수직형틀부(32)의 상단부분에 절곡되어 2개의 아치가 겹치는 아치중심(3)을 형성하도록 하는 아치형틀부(31)는 절곡부위의 회동을 위해서 경첩이나 힌지(h)로 일정 각도 회동할 수 있도록 하고, 제3유압실린더(33)를 통해서 그 간격을 조절하고, 콘크리트 타설시 받는 힘에 대하여 견고하게 지지할 수 있도록 한다. 즉, 아치형틀부(3)도 역시 힌지(h)를 통해서 일정한 각도로 회전하여 타설되는 아치형의 아치중심(3)부분의 형상을 조절할 수 있도록 한다. 제3유압실린더(33)가 다수 개 장착되어 다양한 각도로 조절할 수 있도록 하면서도, 상부로 부어지는 콘크리트 몰탈의 무게와 힘에 의해서 그 형상이 변형되지 않는 지지력을 부여한다. 힌

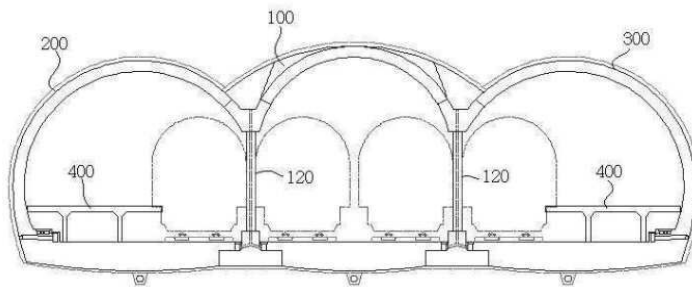
지(h)를 축으로 회전하는 아치형틀부(31)는 그 각도에 따라서 다소 다양한 형상의 아치중심(3)을 타설할 수 있기에 다양한 시공현장에서 작업의 편의성을 제공한다.

부호의 설명

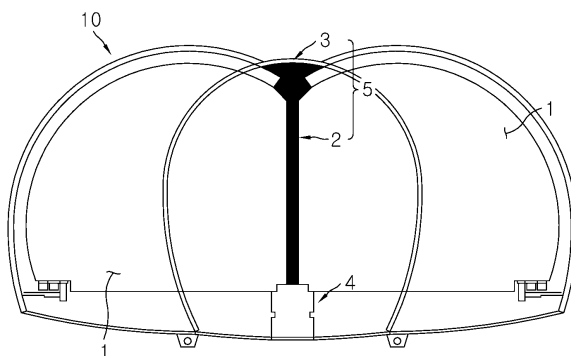
2; 수직벽체	3; 아치중심
5; 중앙벽체	10; 지하터널
22; 제2턴버틀	30; 컬럼거푸집
31; 아치형틀부	32; 수직형틀부
34; 좌측판거푸집	35; 우측판거푸집
36; 측면형틀부	40; 전후방연동수단
41; 지지바	42; 지지프레임
44; 제1턴버틀	45; 제2유압실린더
50; 패커형틀	52; 제1유압실린더

도면

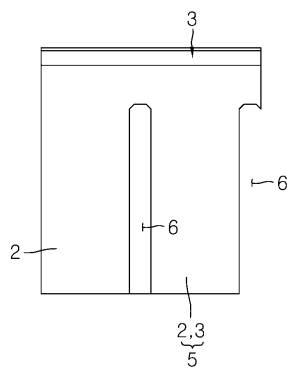
도면1



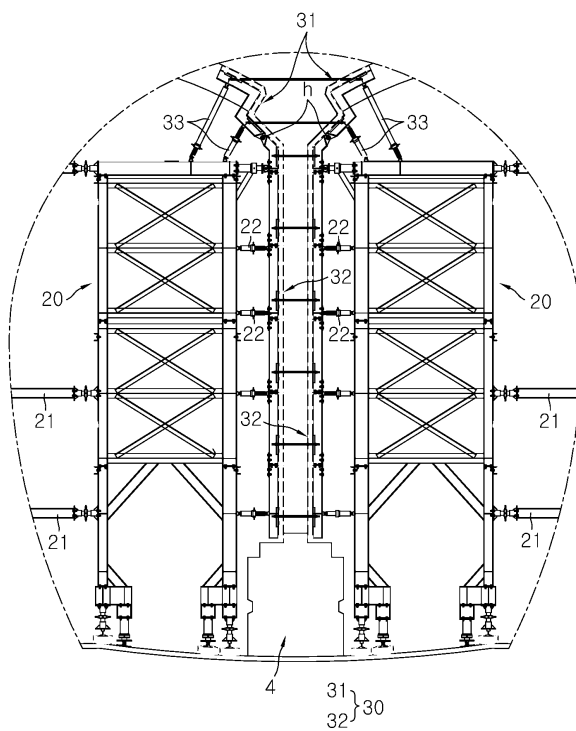
도면2



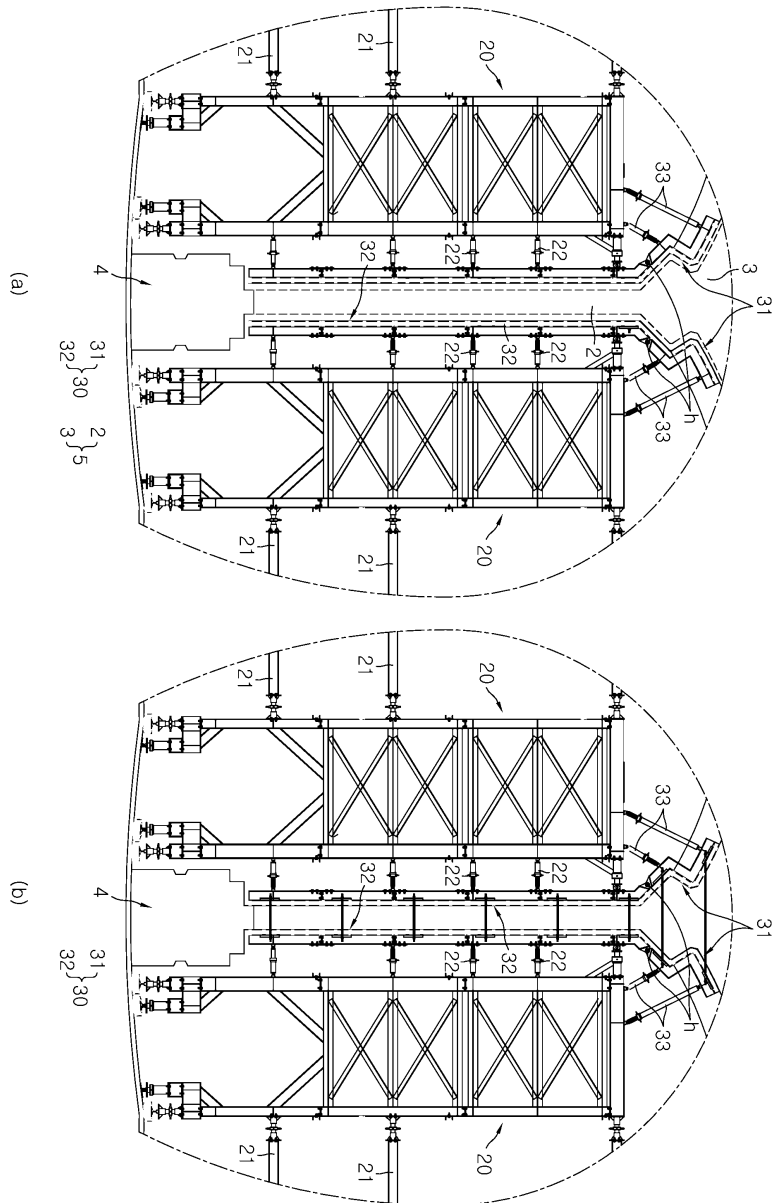
도면3



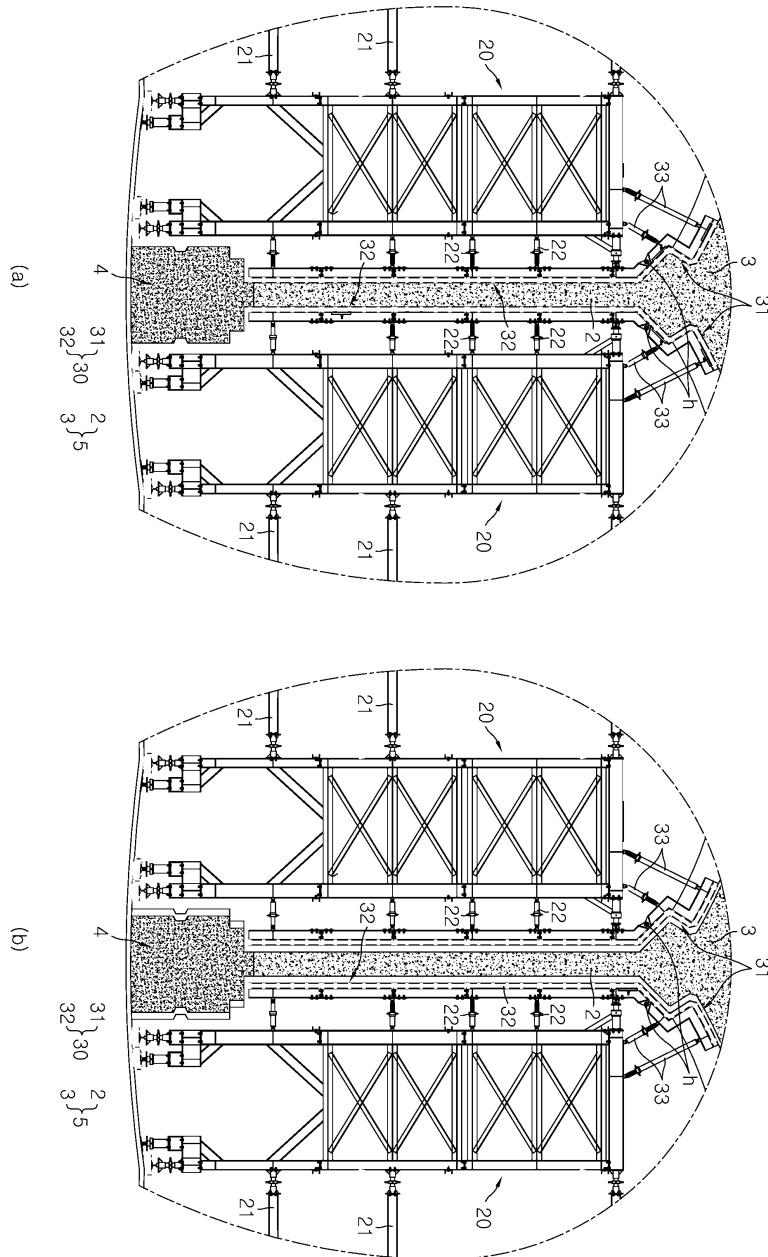
도면4



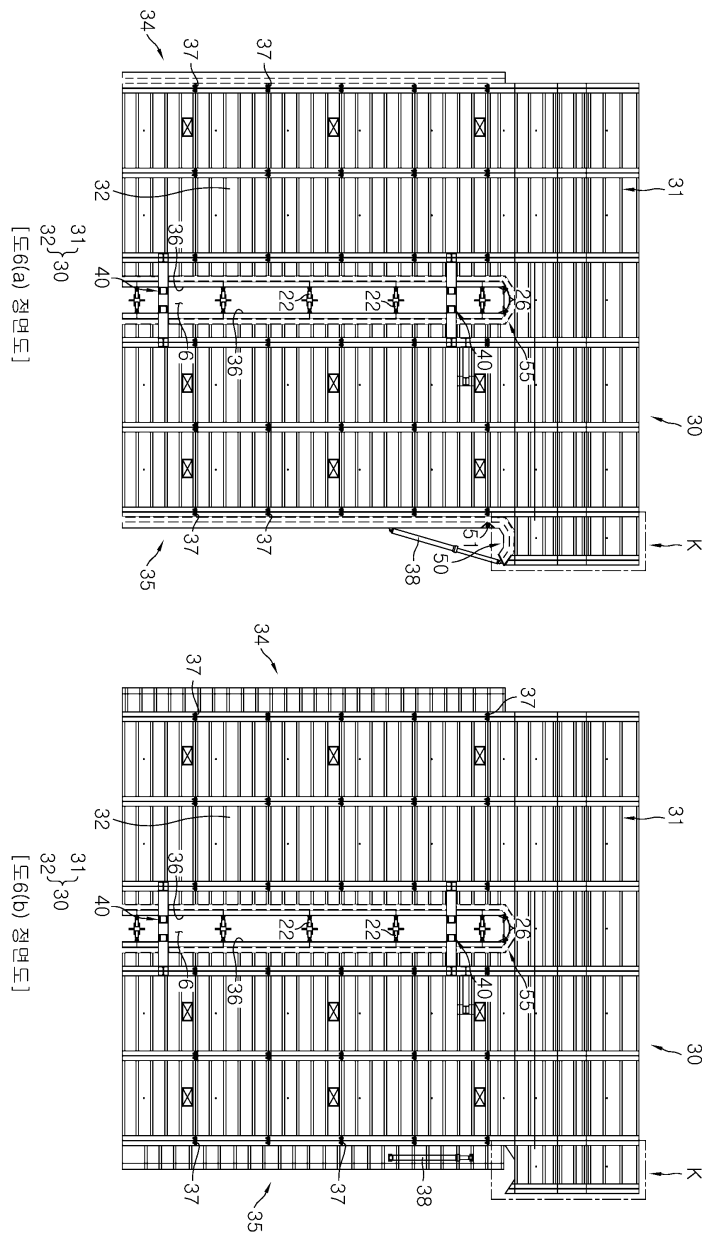
도면6



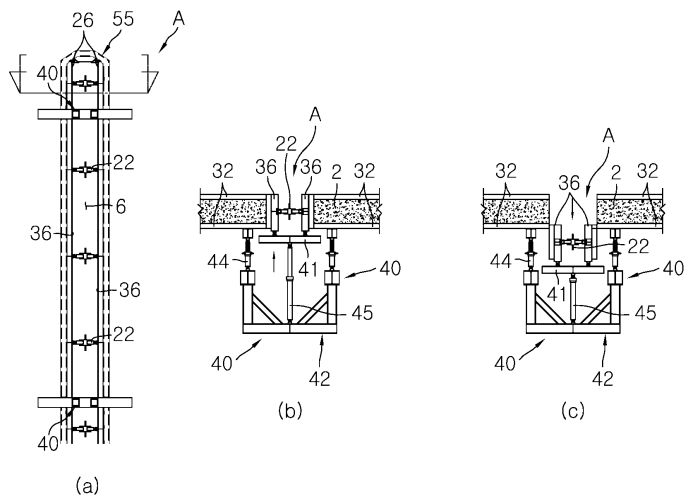
도면7



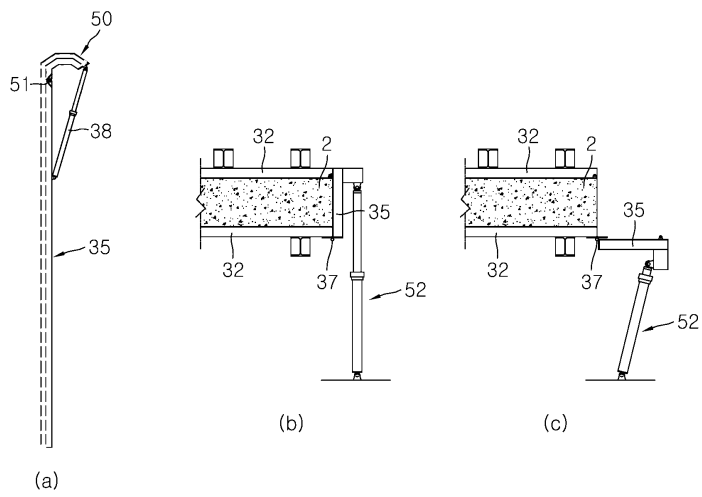
도면8



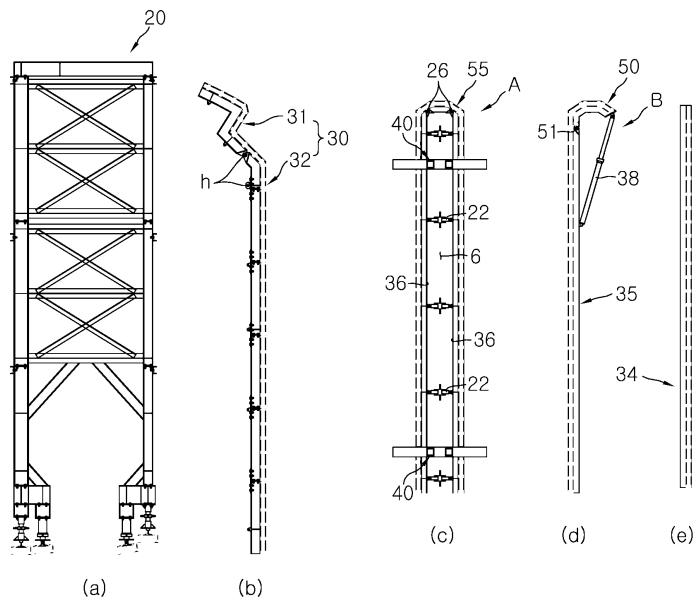
도면9



도면10



도면11



도면12

