



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월04일
(11) 등록번호 10-2371284
(24) 등록일자 2022년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 29/045 (2006.01) E02D 17/04 (2006.01)
E02D 17/08 (2006.01) E02D 19/16 (2006.01)
E02D 31/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 29/045 (2013.01)
E02D 17/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0036175
(22) 출원일자 2020년03월25일
심사청구일자 2020년03월25일
(65) 공개번호 10-2021-0119710
(43) 공개일자 2021년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
JP07003778 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
이주희
서울특별시 노원구 노원로 564, 1007동 1006호 (상계동, 주공아파트)
주형신
서울특별시 성동구 동호로 100, 111동 304호 (금호동3가, 두산아파트)
(72) 발명자
이주희
서울특별시 노원구 노원로 564, 1007동 1006호 (상계동, 주공아파트)
주형신
서울특별시 성동구 동호로 100, 111동 304호 (금호동3가, 두산아파트)
(74) 대리인
특허법인인앤정

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 강진태

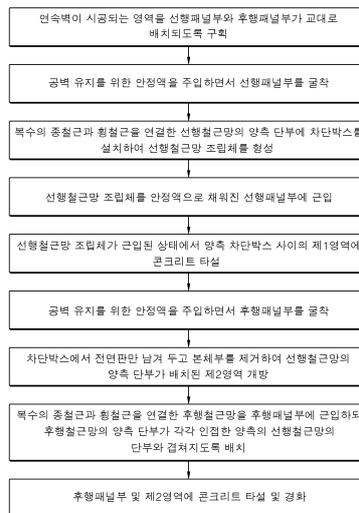
(54) 발명의 명칭 **시공성이 향상된 지하 연속벽체, 지하 연속벽체 시공방법 및 이에 사용되는 선행철근망 조립체**

(57) 요약

본 발명은 지하 연속벽체의 구조 및 지하 연속벽체 시공방법에 관한 것이다.

지하 연속벽체는 선행패널과 후행패널을 순차적으로 형성한다. 선행패널을 시공시 철근망의 양측에 차단박스를 설치하고 철근망의 단부를 차단박스 내부에 격리된 공간에 밀폐시킨 상태에서 한 쌍의 차단박스 사이로 콘크리트를 타설하여 선행패널을 완성한다. 이후 차단박스를 분리하여 선행철근망의 단부를 노출시킨 상태에서 후행패널의 철근망과 선행패널의 철근망 단부를 상호 겹쳐지게 배치한다. 철근망이 상호 겹쳐진 상태에서 후행패널의 콘크리트를 타설함으로써 선행패널과 후행패널의 철근망이 매우 쉽게 콘크리트에 함께 매설될 수 있다. 차단박스가 거푸집으로 활용되기 때문에 시공이 매우 간단해진다. 무엇보다도 선행패널의 콘크리트를 타설시 선행철근망의 양단부 쪽으로 콘크리트가 유입되는 것을 원천적으로 봉쇄할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

E02D 17/08 (2013.01)

E02D 19/16 (2013.01)

E02D 31/02 (2013.01)

E02D 2250/00 (2013.01)

E02D 2300/002 (2013.01)

E02D 2300/0029 (2013.01)

E02D 2450/00 (2014.06)

E02D 2600/20 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP08253926 A*

JP2000037018 A*

JP2009019370 A*

JP2009138472 A*

KR1020100031815 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

선행패널과 후행패널이 교대로 연속하게 배치되어 형성되는 건물의 지하 연속벽체에서 상기 선행패널에 포함되는 것으로서,

복수의 횡철근과 복수의 종철근이 격자 형태로 배치되어 있는 선행철근망; 및

상기 선행철근망의 중앙부에 콘크리트를 타설시 거푸집 면으로 작용하며 상기 선행철근망의 단부가 끼워지는 전면판과, 상기 전면판을 둘러싸며 배치되어 상기 전면판과 함께 내부에 격리된 공간부를 형성하되 상기 선행철근망의 양측 단부가 배치된 상기 공간부를 개방하도록 상기 전면판으로부터 분리가능하게 설치되는 본체부를 구비하여, 상기 선행철근망의 양측에 설치되는 한 쌍의 차단박스;를 구비하여,

상기 선행철근망의 중앙부가 배치된 제1영역과 상기 선행철근망의 양측 단부가 배치된 제2영역을 상호 분리시킴으로써 상기 제1영역에 콘크리트를 타설시 콘크리트가 상기 제2영역으로 유입되는 것을 방지하며, 상기 제1영역에 콘크리트를 타설 후 상기 본체부를 분리하여 상기 제2영역을 개방가능하며,

상기 차단박스의 본체부는 상기 전면판과 마주하는 배면판과, 상기 배면판의 양측으로부터 각각 절곡되어 형성되는 한 쌍의 측면판을 구비하며, 상기 전면판 또는 배면판의 하단으로부터 절곡되어 상기 차단박스의 하면을 밀폐시키는 바닥판을 더 구비하며,

상기 전면판의 외면과 내면 적어도 어느 하나의 면에는 지수막이 돌출되게 형성되고,

상기 지수막은 겔 상태이며,

상기 선행철근망의 횡철근은 상기 차단박스의 전면판에 형성된 관통공에 끼워져 설치되며, 상기 횡철근에 끼워져 결합되어 상기 관통공과 횡철근 사이를 밀폐하는 밀폐부재를 더 구비하며,

상기 밀폐부재는 중공형으로 상기 횡철근에 끼워져 설치되며, 외측으로 갈수록 외경이 점차 커지는 형상으로 이루어져, 상기 횡철근에 끼워진 상태로 상기 관통공에 삽입되고,

상기 횡철근에 끼워져 상기 차단박스를 지지함으로써, 외력에 의해 상기 차단박스가 상기 횡철근을 따라 상대이동되는 것을 방지하는 밀립방지부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 선행 철근망 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차단박스의 본체부는 다른 선행패널을 축조시 다시 재활용되는 것을 특징으로 하는 선행 철근망 조립체.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 바닥판은 상기 선행철근망의 중앙부로부터 양측 단부 쪽으로 갈수록 하향 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 선행 철근망 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 측면판의 양측 또는 상기 전면판의 양측 중 어느 하나에는 높이방향을 따라 삽입홈부가 형성되며,

상기 한 쌍의 측면판의 양측 또는 상기 전면판의 양측 중 다른 하나는 상기 삽입홈부에 끼워짐으로써 상기 본체부와 전면판이 상호 분리가가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 선행 철근망 조립체.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 지수막에서 적어도 일부는 횡단면이 지그재그 형태로 형성되거나,

또는 상기 지수막의 적어도 일부에는 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 선행 철근망 조립체.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

건물의 지하 외벽을 형성하는 벽체로서,

청구항 1, 청구항 2, 청구항 4, 청구항 5 및 청구항 7 중 어느 하나의 항에 기재된 선행 철근망 조립체와, 상기 한 쌍의 차단박스 사이에 타설 및 경화되어 형성되는 콘크리트체를 구비하는 복수의 선행패널; 및

횡철근과 종철근이 상호 연결되어 있으며 양측 단부가 각각 인접한 상기 제2영역에서 상기 선행철근망의 단부와 겹쳐지게 배치되는 후행철근망과, 상기 후행철근망과 상기 선행철근망의 단부가 함께 매설되도록 타설 및 경화되어 형성되는 콘크리트체를 구비하며 상기 선행패널 사이에 배치되는 복수의 후행패널;을 구비하는 것을 특징으로 하는 지하 연속벽체.

청구항 13

(a)먼저 굴착시공을 하는 선행패널부와, 뒤에 굴착시공을 하는 후행패널부가 연속벽이 시공되는 영역을 따라 교대로 배치되도록 구획하는 단계;

(b)상기 선행패널부를 굴착하고, 청구항 1, 청구항 2, 청구항 4, 청구항 5 및 청구항 7 중 어느 하나의 항에 기재된 선행철근망 조립체를 굴착된 선행패널부에 근입한 후, 상기 한 쌍의 차단박스 사이에 콘크리트를 타설 및 경화시켜 선행패널을 형성하는 단계;

(c)상기 후행패널부를 굴착하고, 상기 차단박스의 본체부를 분리시켜 상기 제2영역을 개방하는 단계;

(d)횡철근과 종철근이 상호 연결되어 있는 후행철근망을 굴착된 후행패널부에 근입하되 상기 후행철근망의 단부가 개방된 상기 제2영역에서 상기 선행철근망의 단부와 상호 겹쳐지도록 배치하는 단계;

(e)상기 후행철근망과 선행철근망의 단부가 함께 매설되도록 콘크리트를 타설 및 경화시켜 후행패널을 형성하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 지하 연속벽체 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건축 기술에 관한 것으로서, 특히 건물 하부의 외벽체로 영구적으로 사용할 수 있는 연속벽체와, 그 시공방법 및 이에 사용되는 철근망 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지하 연속벽체는 건축 하부 기초 공사시 흙막이나 차수를 위해 일시적으로 설치한 후 철거하는 가시설이 아니라, 건축 구조물 완공시 지하층의 외벽으로 영구적으로 사용하기 위한 벽체를 말한다.

[0003] 도 1 및 도 2에는 종래의 지하 연속벽체의 구조가 나타나 있다.

[0004] 도 1은 지하 연속벽이 설치될 영역을 위에서 바라본 개략적 평면도이다. 여기서 A(A1,A2,A3를 포함)로 표시된 부분은 선행패널부이며, B(B1,B2,B3를 포함)로 표시된 부분은 후행패널부이다. 지하 연속벽체를 시공시 먼저 건물의 지하 외벽이 설치될 영역을 따라 선행패널부와 후행패널부가 상호 교대로 배치되도록 구획한다.

[0005] 그리고 선행패널부(A1,A2,A3)에 대하여 하방으로 굴착을 진행한다. 보다 구체적으로, 지표면에 가이드월(미도시)을 설치하고, 굴착기를 이용하여 선행패널부를 정해진 심도까지 굴착한다. 이 과정에서 굴착에 의해 형성되는 공벽이 무너지는 것을 막기 위하여 굴착과 함께 공벽 유지를 위한 안정액(일반적으로 벤토나이트액)을 주입하여 굴착부를 충전한다.

[0006] 선행패널부에 대한 굴착이 완료되면 안정액이 충전된 상태에서 횡철근(1)과 종철근(2)이 상호 연결되어 있는 철근망을 굴착부에 근입하고, 트래미 파이프 등의 주입관을 이용하여 콘크리트를 굴착부에 주입한다. 콘크리트가 안정액보다 무거우므로 안정액은 상부로 올라가게 되며 안정액은 펴핑하여 재사용하게 된다. 충전된 콘크리트가 경화되면 벽체가 형성된다. 모든 선행패널부(A1,A2,A3)를 동시에 굴착 진행할 수도 있으며, 일반적으로는 A1에서 A3까지 순차적으로 진행한다.

[0007] 선행패널부에 대한 시공이 완료되면, 선행패널부 사이의 후행패널부(B1,B2,B3)에 대하여 굴착 및 벽체 형성작업이 수행된다. 그 과정은 선행패널부의 시공과 동일하다. 선행패널부와 후행패널부에 대한 시공이 완료되면 도 2에 도시된 바와 같은 형태로 연속벽체가 완성된다.

[0008] 이러한 종래의 연속벽체는 구조적 강도가 문제된다. 앞에서 설명한 것처럼, 지하 연속벽은 선행패널부를 만든 후 후행패널부를 만들기 때문에 도 2에 도시된 바와 같이 선행패널부와 후행패널부의 횡철근(1)이 상호 이어지지 않는다. 철근이 연속벽체 전체에 걸쳐서 이어져 있어야 철근-콘크리트 구조가 일체화되어 강도에서 유리한데, 종래의 연속벽체에서는 철근이 패널 단위로 분리되어 있기 때문에 구조적 강도에 있어서 취약하다는 문제점이 제기된다. 특히 최근과 같이 내진설계가 강화되는 조건에서는 패널들 사이의 철근 연결이 중요한 이슈로 부각되고 있다.

[0009] 이러한 문제점을 해결하고자 도 3에 D로 표시된 부분과 같이 선행패널부의 철근과 후행패널부의 철근이 상호 겹쳐지게 하는 방식이 연구되고 있다. 즉 선행패널부(A)의 철근망 중 양측 단부를 제외하고 중앙 부분에만 먼저 콘크리트를 타설하여 경화시킨다. 그리고 후행패널부를 굴착한 후 후행철근망의 단부를 D로 표시된 것과 같이 선행철근망의 단부와 겹친 상태에서 콘크리트를 타설하는 방식이다.

[0010] 양측 단부의 철근 부분에는 콘크리트를 타설하지 않은 상태에서 후행패널부를 굴착하고, 후행패널부의 철근과 선행패널부의 철근을 상호 겹친 상태에서 후행패널부에 콘크리트를 타설하면 도 3과 같은 형태가 된다. 선행철근망과 후행철근망이 상호 겹쳐진 상태에서 콘크리트가 타설되었고, 콘크리트에 의하여 선행패널부와 후행패널부의 철근이 상호 일체화되었으므로 벽체의 강도가 강화된다.

[0011] 그러나 위와 같은 시공방법을 실제 구현하는 것은 기술적으로 매우 어렵다는 문제가 있다. 참조번호 g는 선행패널부와 후행패널부의 굴착부 경계를 표시한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 선행패널의 철근망과 후행패널의 철근망이 상호 겹쳐지게 배치된 상태에서 콘크리트에 함께 매설되어 구조적 강도가 증진된 지하 연속벽체를 제공하는데 목적이 있다.

[0014] 또한 본 발명의 다른 목적은 지하 연속벽체에 내부에 매설되는 독특한 구조의 철근망 조립체를 제공하는데 있다.

[0015] 또한 본 발명의 또 다른 목적은 철근망 조립체를 이용하여 지하 연속벽체를 매우 간단하게 시공할 수 있는 시공 방법을 제공하는데 있다.

[0016] 한편, 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 선행철근망 조립체는 선행패널과 후행패널이 교대로 연속하게 배치되어 형성되는 건물의 지하 연속벽체에서 상기 선행패널에 포함되는 것이다.

[0018] 선행철근망 조립체는 복수의 횡철근과 복수의 종철근이 격자 형태로 배치되어 있는 선행철근망; 및 상기 선행철근망의 중앙부에 콘크리트를 타설시 거푸집 면으로 작용하며 상기 선행철근망의 단부가 끼워지는 전면판과, 상기 전면판을 둘러싸며 배치되어 상기 전면판과 함께 내부에 격리된 공간부를 형성하되 상기 선행철근망의 양측 단부가 배치된 상기 공간부를 개방하도록 상기 전면판으로부터 분리가능하게 설치되는 본체부를 구비하여, 상기 선행철근망의 양측에 설치되는 한 쌍의 차단박스를 구비하여, 상기 선행철근망의 중앙부가 배치된 제1영역과 상기 선행철근망의 양측 단부가 배치된 제2영역을 상호 분리시킴으로써 상기 제1영역에 콘크리트를 타설시 콘크리트가 상기 제2영역으로 유입되는 것을 방지하며, 상기 제1영역에 콘크리트를 타설 후 상기 본체부를 분리하여 상기 제2영역을 개방가능한 것에 특징이 있다.

[0019] 여기서, 상기 차단박스의 본체부는 분리, 반출된 후 다른 선행패널을 축조시 다시 재활용할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 예에서, 상기 차단박스의 본체부는 상기 전면판과 마주하는 배면판과, 상기 배면판의 양측으로부터 각각 절곡되어 형성되는 한 쌍의 측면판을 구비하며, 상기 전면판 또는 배면판의 하단으로부터 절곡되어 상기 차단박스의 하면을 밀폐시키는 바닥판을 더 구비한다. 특히 상기 바닥판은 상기 선행철근망의 중앙부로부터 양측 단부 쪽으로 갈수록 하향 경사지게 형성된 것이 바람직하다.

[0021] 본 발명의 일 예에 따르면, 상기 한 쌍의 측면판의 양측 또는 상기 전면판의 양측 중 어느 하나에는 높이방향을 따라 삽입홈부가 형성되며, 상기 한 쌍의 측면판의 양측 또는 상기 전면판의 양측 중 다른 하나는 상기 삽입홈부에 끼워짐으로써 상기 본체부와 전면판이 상호 분리가능하게 결합된다.

[0022] 본 발명의 일 예에서, 상기 전면판의 외면과 내면 적어도 어느 하나의 면에는 지수막이 돌출되게 형성된다. 상기 지수막에서 적어도 일부는 횡단면이 지그재그 형태로 형성되거나, 또는 상기 지수막의 적어도 일부에는 요철이 형성되는 것이 바람직하다.

[0023] 본 발명의 일 예에서, 상기 선행철근망의 횡철근은 상기 차단박스의 전면판에 형성된 관통공에 끼워져 설치되며, 관통공과 횡철근 사이를 막아서 콘크리트가 이 사이로 유입되지 못하게 하는 밀폐부재를 더 구비할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 밀폐부재는 중공형으로 상기 횡철근에 끼워져 설치되며, 외측으로 갈수록 외경이 점차 커지는 형상으로 이루어져, 상기 횡철근에 끼워진 상태로 상기 관통공에 삽입된다. 또한 상기 횡철근에 끼워져 상기 밀폐부재의 후단에 배치되어, 상기 밀폐부재가 상기 관통공에서 이탈되는 것을 방지하는 밀림방지부재를 더 구비할 수 있다. 밀림방지부재는 상기 횡철근에 끼워져 결합되어 상기 차단박스를 지지함으로써, 외력에 의해 상기 차단박스가 상기 횡철근을 따라 상대이동되는 것을 방지한다. 본 예에서 밀림방지부재는 너트가 사용될 수 있으며, 너트 이외에도 횡철근에 끼워져 차단박스를 지지하는 다른 부재가 사용될 수도 있다.

[0024] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 지하 연속벽체는, 앞에서 설명한 선행 철근망 조립체와, 상기 한 쌍의 차단박스 사이에 타설 및 경화되어 형성되는 콘크리트체를 구비하는 복수의 선행패널; 및 횡철근과 종철근이 상호 연결되어 있으며 양측 단부가 각각 인접한 상기 제2영역에서 상기 선행철근망의 단부와 겹쳐지게 배치되는 후행철근망과, 상기 후행철근망과 상기 선행철근망의 단부가 함께 매설되도록 타설 및 경화되어 형성되는 콘크리트체를 구비하며 상기 선행패널 사이에 배치되는 복수의 후행패널;을 구비하는 것에 특징이 있다.

[0025] 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 지하 연속벽체 시공방법은, (a)먼저 굴착시공을 하는 선행패널부와, 뒤에 굴착시공을 하는 후행패널부가 연속벽이 시공되는 영역을 따라 교대로 배치되도록 구획하는 단계; (b)상기 선행패널부를 굴착하고, 앞에서 서 언급한 선행철근망 조립체를 굴착된 선행패널부에 근입한 후, 상기 한 쌍의 차단박스 사이에 콘크리트를 타설 및 경화시켜 선행패널을 형성하는 단계; (c)상기 후행패널부를 굴착하고, 상기 차단박스의 본체부를 분리시켜 상기 제2영역을 개방하는 단계; (d)횡철근과 종철근이 상호 연결되어 있는 후행철근망을 굴착된 후행패널부에 근입하되 상기 후행철근망의 단부가 개방된 상기 제2영역에서 상기 선행철근망의 단부와 상호 겹쳐지도록 배치하는 단계; 및 (e)상기 후행철근망과 선행철근망의 단부가 함께 매설되도록 콘

크리트를 타설 및 경화시켜 후행패널을 형성하는 단계;를 구비하는 것에 특징이 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에서는 선행패널의 철근망과 후행패널의 철근망을 상호 겹친 상태로 연속벽체를 형성함으로써, 기존의 연속벽체에 비하여 구조적 강도가 높게 발현된다는 이점이 있다. 이를 통해 최근 건물 설계에서 이슈가 되고 있는 내진 설계에 적극 활용할 수 있을 것으로 기대된다.
- [0028] 특히 선행철근망과 후행철근망을 상호 겹친 상태로 시공하는 방법에 있어서 가장 큰 난제, 즉 콘크리트 타설 영역을 분할, 격리하는 문제를 차단박스를 통하여 완전히 해결함으로써 정확한 시공이 가능하면서도 시공이 용이하다는 이점이 있다.
- [0029] 또한 콘크리트 타설 영역을 분할, 격리하는데 사용했던 차단박스에서 전면판만 이외에 나머지 본체부를 재활용할 수 있어 시공의 경제성이 향상된다는 이점이 있다.
- [0030] 또한 본 발명에서는 차단박스의 전면판 및 바닥판에 각각 지수막을 설치하여, 지하수가 차단박스와 콘크리트 사이로 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0031] 한편, 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급됨을 첨언한다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 및 도 2는 종래의 지하 연속벽체를 설명하기 위한 도면으로서, 도 1은 연속벽체를 시공하기 위한 선행패널부와 후행패널부를 설명하기 위한 개략적 평면도이며, 도 2는 선행 및 후행패널부에 철근을 근입하고 콘크리트를 타설한 후의 개략적 단면도이다.
- 도 3은 종래의 지하 연속벽체에서 철근을 상호 겹친 상태를 표현한 개략적 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 연속벽체 시공방법의 개략적 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 예에 따른 선행철근망 조립체의 개략적 사시도이다.
- 도 6은 도 5의 A-A선 개략적 단면도이다.
- 도 7은 차단박스의 변형예를 설명하기 위한 개략적 단면도이다.
- 도 8은 선행철근망 조립체가 지중에 설치된 상태의 하단부의 모습을 나타낸 종단면도이다.
- 도 9 및 도 10은 두 종류의 밀폐부재를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11 내지 도 14는 본 발명에 따른 공법을 설명하기 위한 도면이다.
- ※ 첨부된 도면은 본 발명의 기술사상에 대한 이해를 위하여 참조로서 예시된 것임을 밝히며, 그것에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되지는 아니한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다.
- [0034] 본 발명은 지하 건물의 지하 외벽, 즉 지하 연속벽체 구조 및 이를 시공하기 위한 방법에 관한 것이다. 지하 연속벽체는 터파기 시공시 토류벽 또는 차수벽으로 일시적으로 사용한 후 철거하는 가시설이 아니라 영구 벽체로 사용하기 위한 것이다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참고하여, 본 발명의 일 예에 따른 선행 철근망 조립체에 대하여 먼저 설명한 후, 이를 이용한 지하 연속벽체의 구성 및 그 시공방법에 대하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0036] 본 발명의 일 예에 따른 선행철근망 조립체는 도 5 내지 도 8에 도시되어 있다.
- [0037] 도 5는 선행철근망 조립체의 개략적 사시도이며, 도 6은 도 5의 A-A선 개략적 단면도이고, 도 8은 선행철근망 조립체가 지중에 설치된 상태의 하단부의 모습을 나타낸 종단면도이다.
- [0038] 도 5 내지 도 8을 참고하면, 본 발명의 일 예에 따른 선행철근망 조립체(50)는 선행철근망(10)과 차단박스(20)

를 구비한다.

- [0039] 선형철근망(10)은 복수의 횡철근(11)과 종철근(12)이 격자 형태로 상호 연결되어 일체로 형성된다. 본 예에서 횡철근(11)과 종철근(12)은 모두 이형 철근이 사용될 수 있다.
- [0040] 선형철근망(10)의 양측 단부에는 각각 차단박스(20)가 설치된다.
- [0041] 차단박스(20)는 2가지 기능을 수행한다. 첫 번째 기능은 거푸집 기능이다. 즉 선행패널부에 콘크리트를 타설시 양측의 경계를 확정한다. 선행패널부의 굴착된 공간을 제1영역(D1)과 제2영역(D2)으로 나눌 수 있는데, 제1영역(D1)이란 선형철근망(10)의 중앙 부분으로서 두 개의 차단박스(20) 사이의 공간(영역)을 의미한다. 즉 콘크리트가 먼저 타설되는 영역이다. 그리고 제2영역(D2)이란 선형철근망(10)의 양측 단부가 배치된 영역(공간)으로서, 후행패널부에 콘크리트를 타설할 때 함께 타설되는 영역이다. 뒤에서 다시 설명하겠지만, 선형철근망(10)의 양 단부는 각각 차단박스(20)에 끼워져서 차단박스(20) 내부의 격리된 공간(21)에 배치되는데, 이 공간이 제2영역을 형성한다. 차단박스(20)의 두 번째 기능은 제2영역을 제1영역과 완전히 차단시키는 것이다. 제1영역에 콘크리트를 타설할 때 콘크리트가 제2영역으로 유입되는 것을 차단하기 위한 것이다.
- [0042] 상기한 2가지 기능을 수행하기 위한 차단박스(20)는 스틸 소재로 선형철근망(10)의 높이 방향을 따라 길게 형성된다. 차단박스(20)는 상하로 긴 박스 형태로 형성되는데, 크게 보면 전면판(22)과, 이 전면판(22)을 감싸는 본체부(29) 및 바닥판(24)을 구비한다. 본체부, 전면판 및 바닥판에 의하여 내부에 공간부(21)가 형성된다.
- [0043] 본체부(29)는 전면판(22)에 대하여 분리가능한데, 한 쌍의 측면판(23)과 배면판(25)을 구비한다. 배면판(25)은 전면판(22)과 마주하게 배치된다. 한 쌍의 측면판(23)은 배면판(25)의 양측으로부터 절곡되어 형성된다. 바닥판(24) 실시예에 따라서 본체부(29)와 일체로 형성되거나 또는 전면판(22)과 일체로 형성될 수도 있다. 다만, 본체부(29)는 추후에 제거될 것이고, 제거될 때의 용이성 및 완공된 지하 연속벽체의 방수성을 고려하면 바닥판(24)은 전면판(22)과 일체로 형성되는 것이 바람직하다. 특히 바닥판(24)은 도 8에 도시된 바와 같이 횡철근(11)의 중앙부로부터 양측 단부 쪽으로 갈수록 하향 경사지게 형성되는 것이 바람직하다. 이에 대해서는 시공방법을 설명할 때 다시 부연하기로 한다.
- [0044] 본체부(29)와 전면판(22)이 분리가능하게 결합되는 구성에 대하여 설명한다.
- [0045] 도 6에 도시된 바와 같이, 측면판(23)에 상하방향을 따라 길게 삽입홈부(23a)가 형성되며 전면판(22)의 양측에도 삽입부(22a)가 형성되어, 삽입부(22a)가 삽입홈부(23a)에 끼워짐으로써 전면판(22)이 한 쌍의 측면판(23)에 결합된다. 삽입홈부(23a) 내에는 고무 팩킹(미도시) 등이 개재되어 전면판(22)이 삽입홈부(23a)에 억지끼움되도록 한다. 다만, 본체부(29)와 전면판(22)은 추후 상호 분리될 것이므로 본체부(29)와 전면판(22)이 너무 강하게 결합되어 있는 것은 바람직하지 않다. 본체부(29)와 전면판(22)을 상호 결합하는 방식은 다양한데, 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 예에서는 삽입홈부(23b)를 측면판(23)의 내측에 상호 마주하게 설치하고, 전면판(22)을 이들 사이에 끼워 넣을 수 있다. 물론 삽입홈부에는 팩킹 등이 개재되어 억지끼움 방식으로 이들을 분리가능하게 결합시킨다.
- [0046] 차단박스(20)가 굴착된 선행패널부에 안착된 후, 크레인 등을 이용하여 본체부(29)를 인상시켜 차단박스(20)로부터 분리, 반출할 수 있다. 본체부(29)가 반출되면 선형철근망의 양측 단부가 배치된 영역, 즉 제2영역(D2)이 개방된다. 참고로 본체부가 분리, 반출되더라도 고무 팩킹은 전면판(22)의 삽입부(22a)에 끼워진 상태를 유지하여, 추후 연속벽체가 완공시 후술하는 지수막(41,42)과 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [0047] 차단박스(20)의 전면판(22)은 제1영역(D1)의 외측 경계면을 형성하며, 제1영역에 콘크리트를 타설할 때 거푸집면으로 작용한다. 전면판(22)에는 복수의 관통공(26)이 형성되며, 이 관통공(26)에 횡철근(11)이 각각 끼워진다. 관통공의 내주면과 횡철근(11) 사이에는 수팽창제 등이 도포되어 틈새를 완전히 밀폐시킬 수 있다. 또한 관통공(26)에는 밀폐부재가 설치될 수 있다. 밀폐부재는 관통공(26)과 횡철근(11) 사이를 막아, 이 틈새로 콘크리트가 유입되는 것을 방지한다.
- [0048] 본 예에서 밀폐부재(30)는 콘 형상 또는 원뿔대 형상처럼 일측에서 타측으로 갈수록 외경이 점차 커지는 형태를 가지며, 횡철근(11)에 끼워져 결합될 수 있는 중공형의 밀폐부재(30)를 사용한다. 도 9는 밀폐부재의 개략적 사시도이다. 본 예에서 밀폐부재(30)는 고무 등의 압착가능한 소재로 원뿔대 모양으로 형성되어 횡철근(11)에 끼워지며, 관통공(26)에 삽입된다. 즉 밀폐부재(30)는 횡철근(11)과 관통공(26) 내주면 사이에 압착된 형태이다. 밀폐부재(30)는 철근의 단부로부터 끼워질 수도 있으며, 본 예와 같이 일측면이 완전히 절개선(31)이 형성되어 있어서 절개선(31)을 통해 횡철근(11)에 끼울 수도 있다. 도 9에 화살표로 도시된 바와 같이, 절개선(31)의 양측으로 밀폐부재(30)를 벌린 후 횡철근(11)에 끼울 수 있다. 또는 도 10에 도시된 예처럼, 횡철근(10)의 끝단에

서부터 밀폐부재(35)를 삽입해서 넣을 때, 삽입이 용이하도록 선단부에 복수의 절개선(36)을 형성하여 선단부가 쉽게 벌어질 수 있도록 할 수도 있다.

- [0049] 또한, 밀폐부재(30)의 후단에는 도 9에 도시된 바와 같이 밀림방지부재를 설치할 수 있다. 밀림방지부재는 횡철근에 끼워져 밀폐부재를 지지한다. 보다 근본적으로는 밀림방지부재는 차단박스가 횡철근에 견고하게 결합될 수 있게 하기 위한 것이다. 밀폐부재가 없는 경우에도 횡철근에 끼워져서 차단박스가 횡철근을 따라 이동되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0050] 뒤에서 다시 설명하겠지만, 선행철근망 조립체(50)가 선행패널부의 굴착된 지중에 설치되면, 양측의 차단박스(20) 사이의 제1영역(D1)에 콘크리트를 타설한다. 이 때 콘크리트의 자중으로 인하여 양측의 차단박스(20)가 상호 벌어지는 방향으로 밀려나갈 수 있다. 콘크리트의 자중이 아니라고 해도, 선행철근망 조립체(50)를 지중에 안착하는 과정에서 이러한 상대이동이 있을 수 있다.
- [0051] 이를 방지하기 위하여 본 실시예에서는 너트(38)를 밀림방지부재로 사용할 수 있다. 본 예에서는 횡철근은 외주면에 일정하게 요철이 형성된 이형 철근을 사용하므로 너트(38)를 철근에 끼워 넣어서 밀폐부재(30)를 지지하면, 밀폐부재(30)가 관통공으로부터 이탈되는 것을 방지함과 아울러, 차단박스(20)가 밀리는 현상을 방지할 수 있다. 이렇게 밀폐부재(30) 및 너트(38)를 이용하여 횡철근(11)과 차단박스(20) 사이의 결합력을 높이면 차단박스(20)만 별도로 밀리는 현상을 방지할 수 있다. 밀림방지부재는 너트 이외에도 횡철근에 끼워져서 차단박스를 지지할 수 있는 다른 부재를 사용할 수도 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 일 예에 따른 선행철근망 조립체(50)에서는 전면판(22)의 외면과 내면 중 적어도 하나에 지수막(41,42)이 설치될 수 있다. 양면에 모두 설치되는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 바닥판(24)의 상면과 하면 중 적어도 일면에, 바람직하게는 양면에 모두 지수막(41)이 설치된다. 지수막(41,42)은 연속벽체가 완공된 후 건물 외부로부터 지하수, 빗물 등이 전면판이나 바닥판을 따라 건물 내부로 유입되는 것을 방지하기 위한 것이다. 차단박스와 콘크리트는 이종 재질이므로 완전히 결합되지 못하는 바, 지하수나 빗물이 차단박스와 콘크리트 사이를 통해 유입될 수 있다. 지수막(41,42)이 지하수의 유입경로를 가로막게 설치되면 지하수의 유입을 차단할 수 있다.
- [0053] 지수막(41,42)은 긴 띠 형상으로 전면판(22)의 외면과 내면으로부터 돌출되게 형성되며 전면판(22)의 전체 높이에 걸쳐 형성된다. 마찬가지로 도 8에 도시된 바와 같이, 지수막(42)은 바닥판(24)의 상면 및/또는 하면으로부터 돌출되게 형성되며, 바닥판(24) 폭방향(횡철근의 길이방향) 전체에 걸쳐서 형성된다.
- [0054] 지수막(41,42)은 스틸 소재로 차단박스에 용접 등의 방식으로 결합 가능하다. 공장에서 차단박스를 만들 때 지수막을 함께 설치할 수 있다. 또는 지수막은 시공 현장에서 직접 부착할 수 있다. 예컨대 겔 상태의 소재를 이용하여 지수막을 차단박스에 직접 부착할 수도 있다. 지수막은 겔 상태이지만, 콘크리트를 타설해도 원래의 형상을 유지할 수 있는 재료가 사용된다.
- [0055] 도 6을 참고하면, 전면판(41)의 전면에 결합된 지수막(41)은 횡단면이 지그재그 형태로 형성되어 있고, 후면에 결합된 지수막(42)은 일자형으로 형성된 데에 차이가 있다. 이는 콘크리트와 차단박스(20) 사이의 결합력을 높여 본체부(29)를 제거할 때 전면판(22)의 움직임을 방지하기 위한 것이다. 도 7에는 다른 예가 있는데, 도 7에 도시된 지수막(43)은 양측으로 요철(43)이 형성되어 있어서 콘크리트와의 결합력을 높일 수 있다.
- [0056] 이하에서는 상기한 구성으로 이루어진 선행철근망 조립체를 이용한 지하 연속벽체의 시공방법 및 그 구조에 대하여 설명하기로 한다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 지하 연속벽체 시공방법의 개략적 흐름도이다.
- [0058] 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 예에 따른 지하 연속벽체 시공방법에서는 먼저 연속벽이 설치될 영역(건축 구조물의 둘레방향)을 따라 선행패널부와 후행패널부로 구획한다. 선행패널부와 후행패널부의 구획은 도 1에 도시된 바와 동일하다. 즉 선행패널부(A1,A2,A3)와 후행패널부(B1,B2,B3)가 교대로 배치되도록 한다. 도 1에 도시된 바와 같이 선행패널부의 길이가 후행패널부의 길이보다 길게 형성하는 것이 일반적이다.
- [0059] 구획 후에는 선행패널부를 먼저 굴착한다. 복수의 선행패널부 중 멀리 떨어져 있는 선행패널부들을 함께 굴착할 수도 있으며, 순차적으로 굴착할 수도 있다. 다만 인접한 선행패널부를 함께 굴착하는 것은 장비의 운용이나 공벽 유지에 바람직하지 않다. 선행패널부를 하방으로 굴착할 때는 토사가 배출된 굴착부에 벤토나이트액 안정액을 주입 및 충전함으로써 공벽이 붕괴되는 것을 방지한다. 설계 심도까지 선행패널부를 굴착한 후에는 안정액으로 채워진 굴착부에 본 발명에 따른 선행철근망 조립체(50)를 근입한다. 이 때 선행철근망 조립체(50)의 전면판

(22)과 본체부(29)는 상호 조립된 상태이다. 선행철근망 조립체(50)의 근입이 완료되면, 굴착부의 제1영역과 제2영역은 상호 격리된 상태이다. 한 쌍의 차단박스(20) 사이의 제1영역(D1)에는 벤토나이트 안정액이 충전된 상태이고, 차단박스(20) 내부 공간인 제2영역(D2)은 비어 횡철근(11)의 단부가 끼워진 상태로 비워져 있다. 차단박스(20)는 바닥이 밀폐되어 있으므로 안정액이 차단박스 내부의 공간(21)으로 유입되지 않는다.

[0060] 상기한 상태에서, 도 8에 도시된 바와 같이, 트래미 파이프(T)를 하부로부터 상부로 인상해 가면서 제1영역(D1)에 콘크리트(C)를 타설한다. 안정액은 콘크리트에 비하여 가벼우므로 콘크리트를 타설하면 상층으로 밀려나가고 펌핑을 통해 외부로 배출된다. 한 쌍의 차단박스(20) 사이에 채워진 콘크리트(C)가 경화되면 도 11과 같이 선행패널(100)이 완성된다.

[0061] 여기서 한 가지 중요한 점은 차단박스(20)의 바닥판(24)이 경사지게 배치되어 있다는 점이다. 도 8에 점선으로 도시된 바와 같이 만약 차단박스(20)의 바닥판이 수평하게 배치되어 있다면, 트래미 파이프(T)를 인상하면서 콘크리트를 타설하는 경우 바닥판(24) 하부 일측 영역(R)에 콘크리트가 완전히 충전되지 않을 수 있다. 이 상태로 콘크리트가 경화되면 벽체의 강도에 큰 문제가 있을 수 있다. 이에 본 발명에서는 차단박스 바닥판을 외측으로 갈수록 하향 경사지게 형성하여 연속벽체에 빈 공간이 발생하지 않고 콘크리트가 밀실하게 충전될 수 있도록 하였다.

[0062] 선행패널(100)이 완성되면, 이제 후행패널부(B)를 굴착한다. 후행패널부(B)도 선행패널부와 마찬가지로 안정액을 주입하면서 굴착하게 된다. 굴착과정은 선행패널부와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다. 굴착이 완료된 후, 크레인(미도시) 등을 이용하여 차단박스(20)로부터 본체부(29)를 제거하면 도 12와 같은 상태가 된다. 즉 선행패널부(A)의 제2영역(D2)이 개방되면서 후행패널부(B)의 굴착부가 통합된 하나의 공간을 형성하게 된다.

[0063] 이렇게 분리된 본체부(29)는 다른 패널을 축조할 때 재활용된다. 본체부를 재활용함으로써 연속벽체를 경제적으로 축조할 수 있다.

[0064] 한편, 본 발명에서 전면판(22)에 설치되어 선행패널(100)의 콘크리트(C)에 매설되는 지수막(41)은 앞에서 설명한 바와 같이 적어도 일부가 지그재그 형태로 되거나, 요철이 형성되어 있다. 이는 본체부(29)를 제거할 때 전면판(22)이 움직이는 것을 방지한다. 즉 본체부(29)를 위로 들어내거나 옆으로 제친 후 들어낼 때, 전면판(22)이 함께 움직일 수 있는 바, 지수막의 지그재그 부분 또는 요철 부분이 콘크리트에 매설되게 하여 콘크리트와 전면판(22) 사이의 결합력을 높인 것이다. 지수막이 일자의 직선 형태로 있는 것보다 지그재그나 요철로 있는 경우 콘크리트와의 결합력이 더욱 강화된다.

[0065] 그리고 복수의 횡철근(61)과 종철근(62)이 격자 형태로 형성된 후행철근망을 굴착부에 근입한다. 후행철근망(60)을 근입할 때 도 13에 도시된 바와 같이 후행철근망(60)의 양측 단부가 선행철근망(10)의 단부와 상호 겹쳐지도록 배치한다. 즉 차단박스(20) 내측의 영역에서 선행철근망(10)과 후행철근망(60)이 상호 겹쳐진다.

[0066] 후행철근망(60)의 근입이 완료되면, 굴착부에 콘크리트를 타설(C) 및 경화시켜 후행패널(200)을 완성한다. 선행패널(100)과 후행패널(200)이 모두 완료되면 '두부 정리'를 하고 연속벽체(300)의 시공이 완료된다. 완성된 연속벽체는 도 14에 도시된 바와 같다.

[0067] 즉, 지하 연속벽체(300)는 선행패널(100)과 후행패널(200)이 교대로 배치되며, 선행패널(100)과 후행패널(200)의 내부에는 각각 선행철근망(10)과 후행철근망(60)이 배근되어 있으며, 콘크리트(C)가 경화되어 있다.

[0068] 위에서 설명한 것처럼 본 발명에 따른 선행철근망 조립체(50)에서는 차단박스(20)를 사용하는데, 이는 콘크리트를 타설하여 선행패널(100)을 만들때, 선행철근망의 양측 단부가 배치된 제2영역(D2)으로 콘크리트가 유입되는 것을 방지하기 위함이다. 즉 차단박스(20)가 제2영역(D2)을 밀폐, 격리시킨다. 앞에서 설명한 것처럼, 선행철근망(10)의 양측 단부는 후행철근망(60)의 단부와 서로 겹쳐진 상태로 배근되어야 한다. 그런데 선행패널을 위해 타설한 콘크리트가 제2영역(D2)으로 유입되어 경화되면, 후행철근망(60)을 선행철근망(10)의 단부와 겹치게 배치할 수 없으므로 곤란하다. 본 발명에서는 차단박스라는 완전한 밀폐 구조체를 이용하여 선행패널에 콘크리트를 타설시 제2영역(D2)으로 콘크리트가 유입되는 것을 원천적으로 봉쇄하게 된다.

[0069] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 선행패널의 철근망과 후행패널의 철근망을 상호 겹친 상태로 연속벽체를 형성함으로써, 기존의 연속벽체에 비하여 구조적 강도가 높게 발현된다는 이점이 있다. 이를 통해 최근 건물 설계에서 이슈가 되고 있는 내진 설계에 적극 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

[0070] 특히 본 발명에서는 선행철근망과 후행철근망을 상호 겹친 상태로 시공하는 방법에 있어서 가장 큰 난제, 즉 콘크리트 타설 영역을 분할, 격리하는 문제를 차단박스를 통하여 완전히 해결함으로써, 정확한 시공이 가능하면서

도 시공이 용이하다는 이점이 있다.

[0071] 또한 본 발명에서는 차단박스의 전면판 및 바닥판에 각각 지수막을 설치하여, 지하수가 차단박스와 콘크리트 사이로 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.

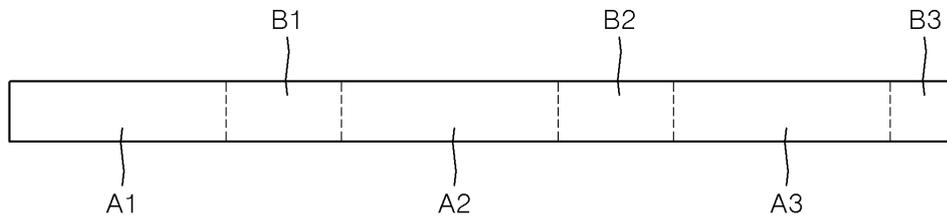
[0072] 본 발명의 보호범위가 이상에서 명시적으로 설명한 실시예의 기재와 표현에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 자명한 변경이나 치환으로 말미암아 본 발명이 보호범위가 제한될 수도 없음을 다시 한 번 첨언한다.

부호의 설명

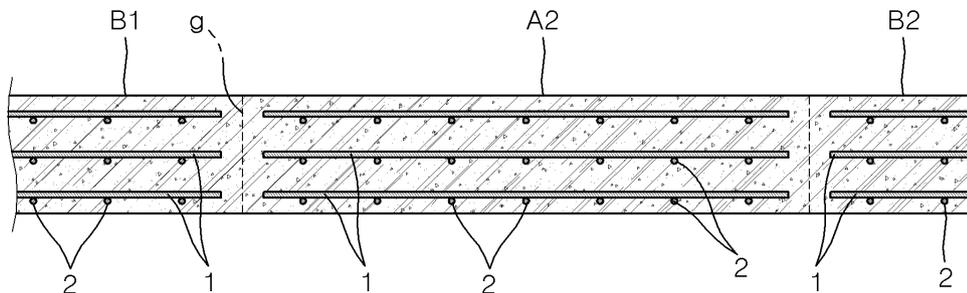
- [0074] 300 ... 지하 연속 벽체, 100 ... 선행패널, 200 ... 후행패널
- 10 ... 선행철근망, 11 ... 횡철근, 12 ... 종철근
- 20 ... 차단박스, 21 ... 공간부, 22 ... 전면판
- 23 ... 측면판, 24 ... 바닥판, 25 ... 배면판
- 29 ... 본체부, 30 ... 밀폐부재, 38 ... 너트
- 41, 42 ... 지수막, 50 ... 선행철근망 조립체
- 60 ... 후행철근망, 61 ... 횡철근, 62 ... 종철근
- A ... 선행패널부, B ... 후행패널부, C ... 콘크리트

도면

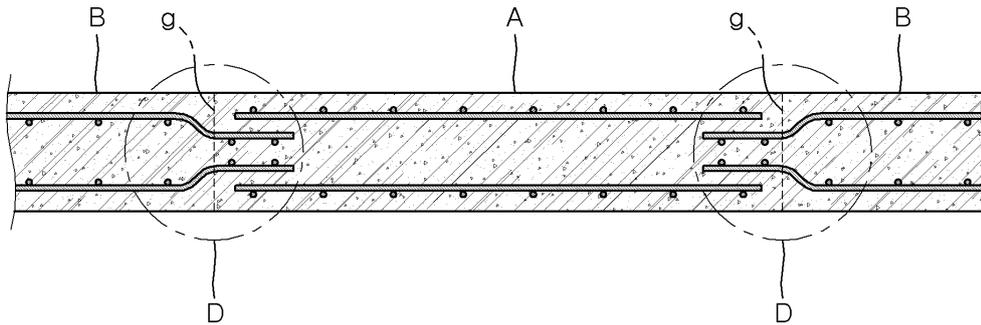
도면1



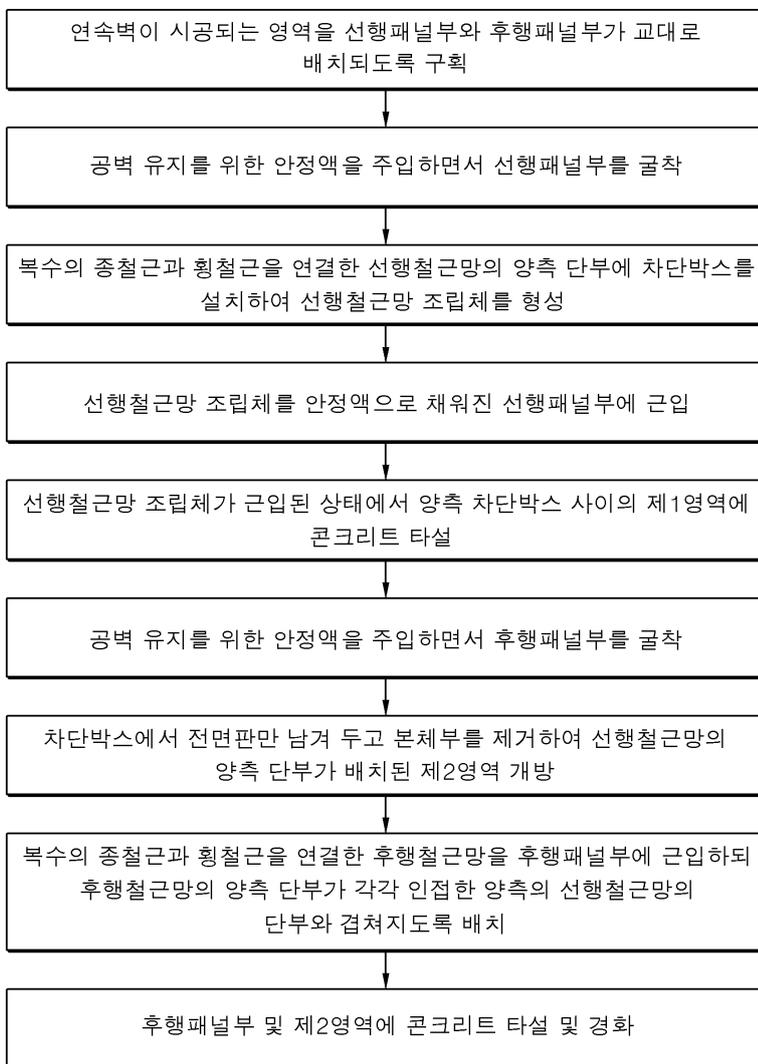
도면2



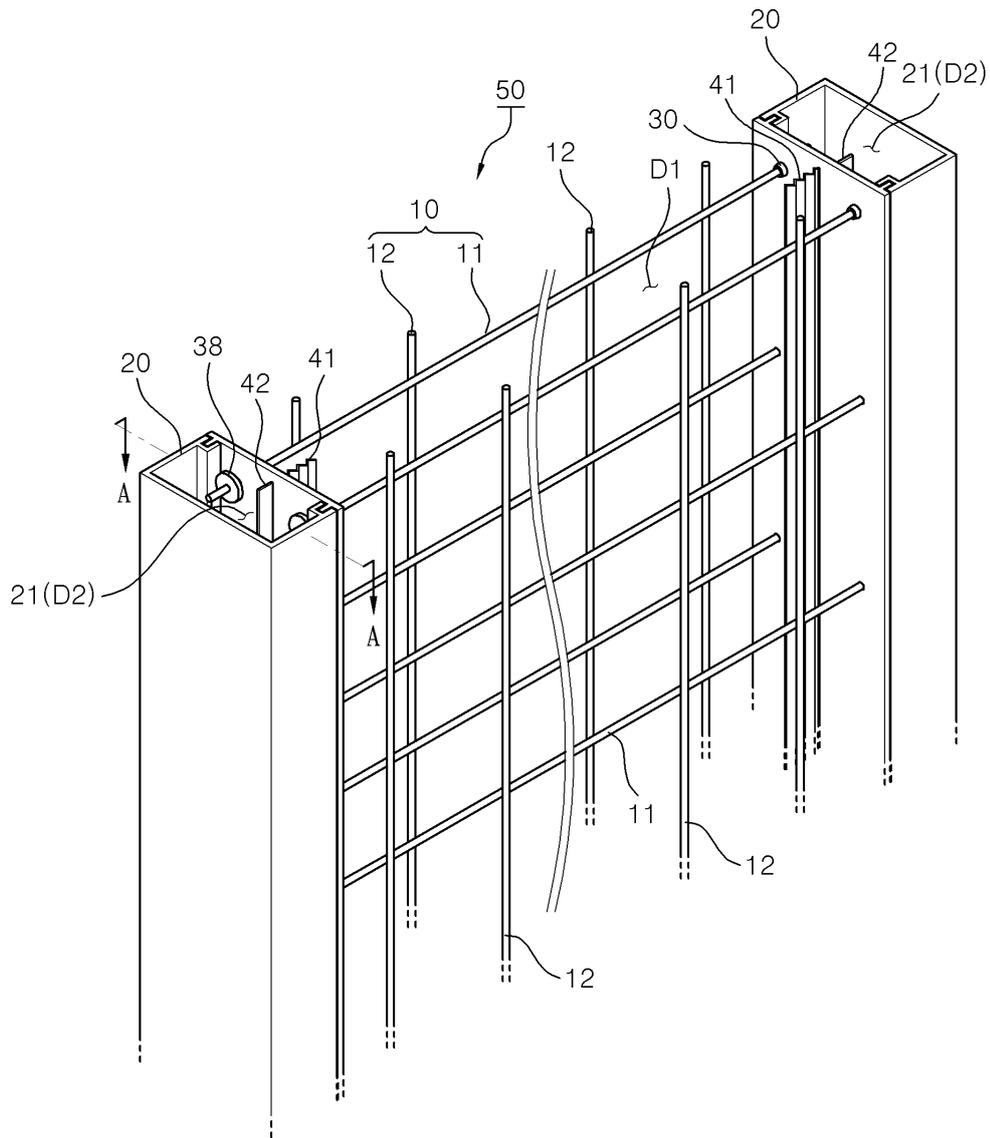
도면3



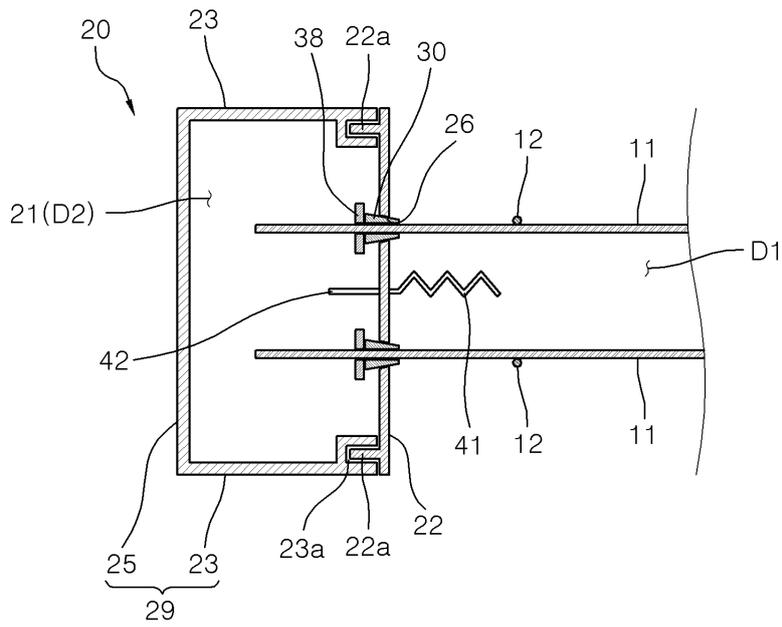
도면4



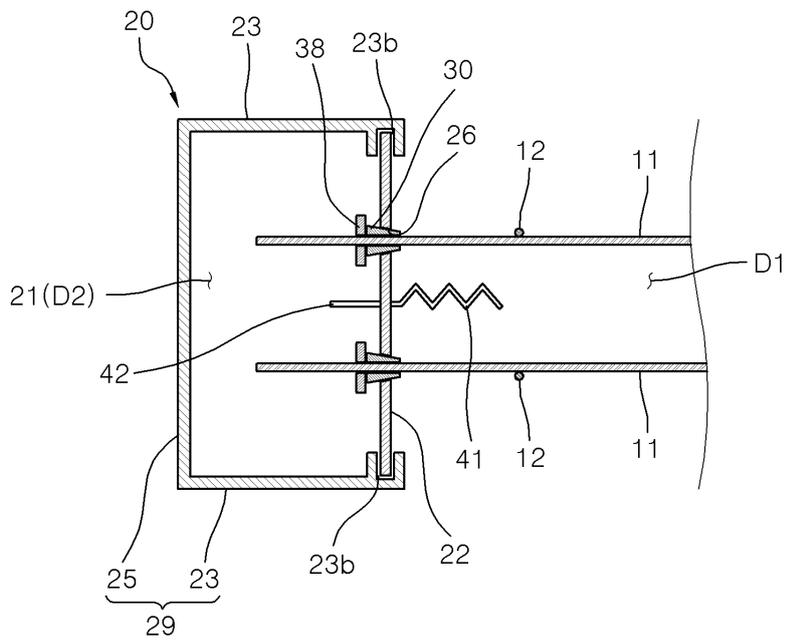
도면5



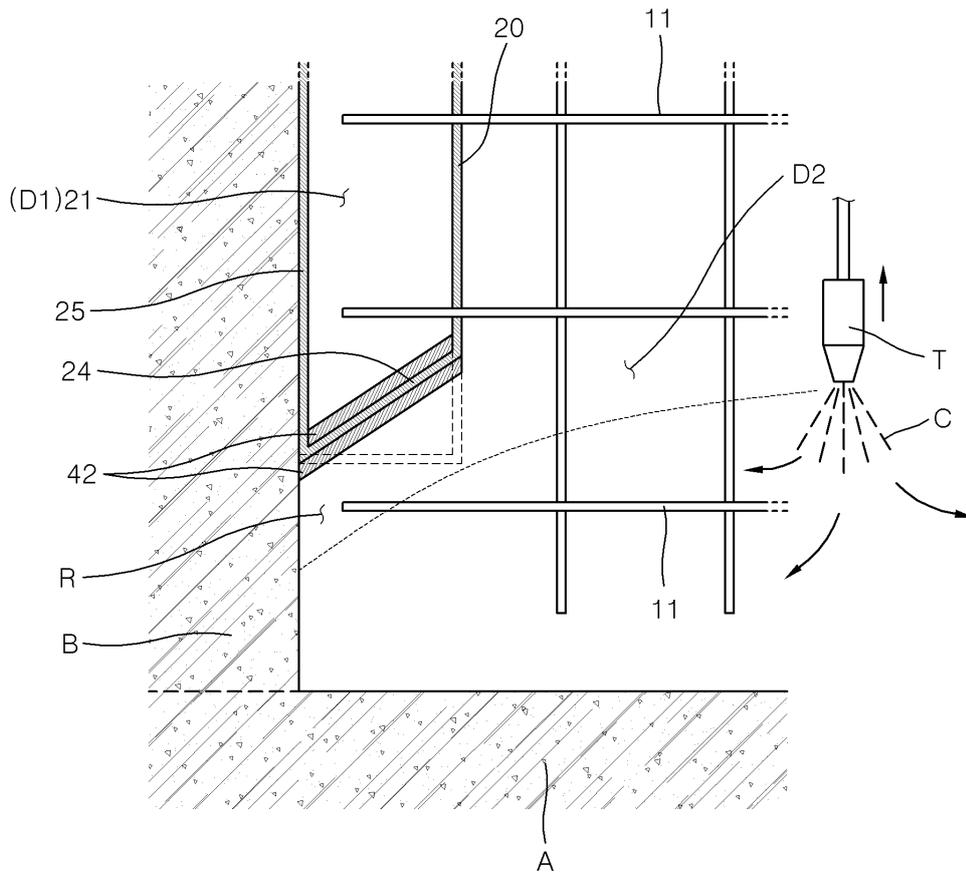
도면6



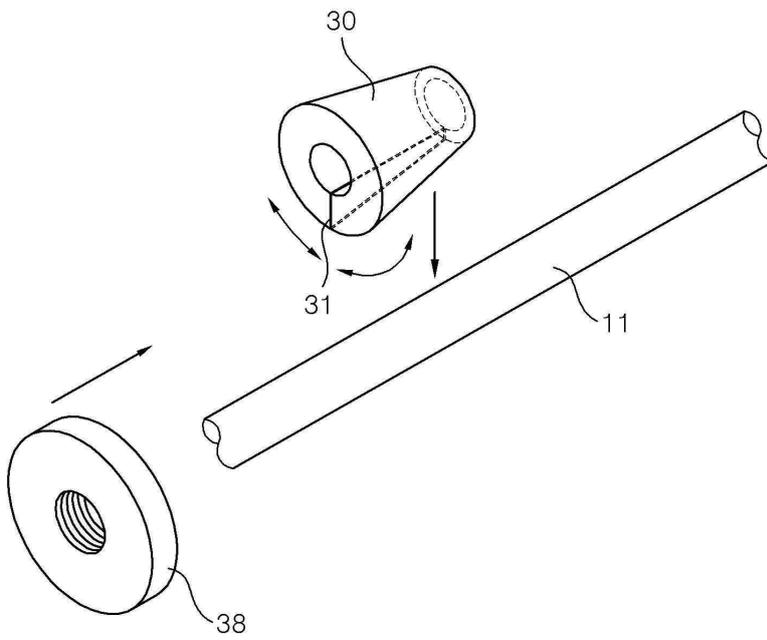
도면7



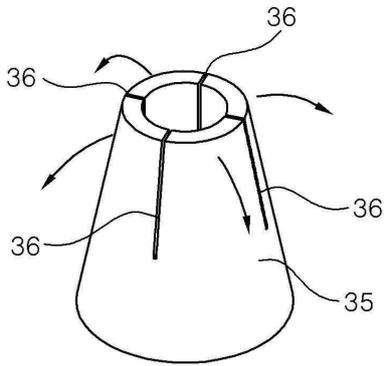
도면8



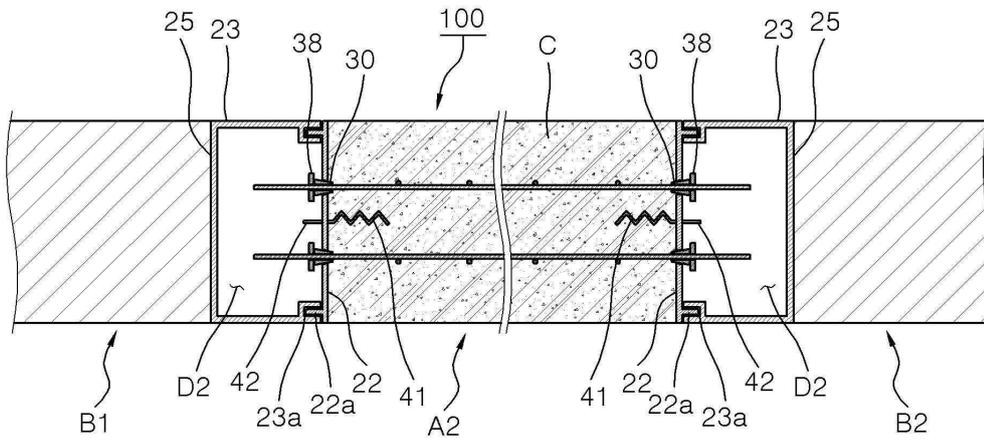
도면9



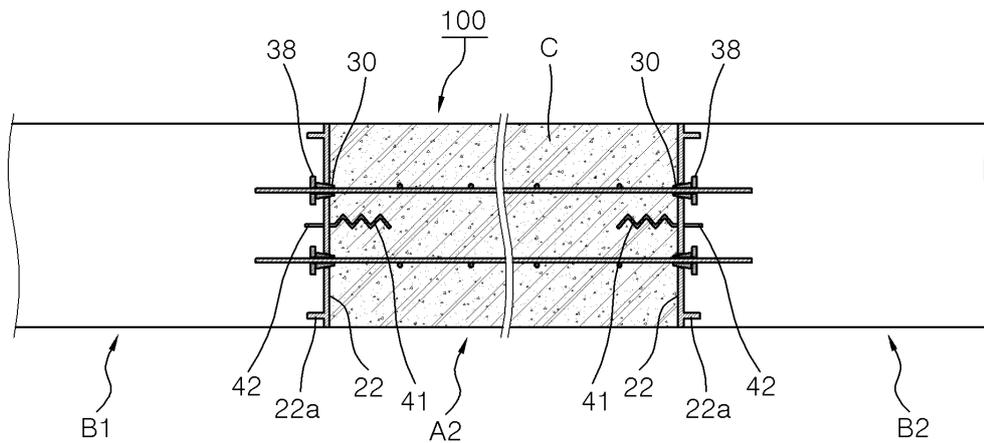
도면10



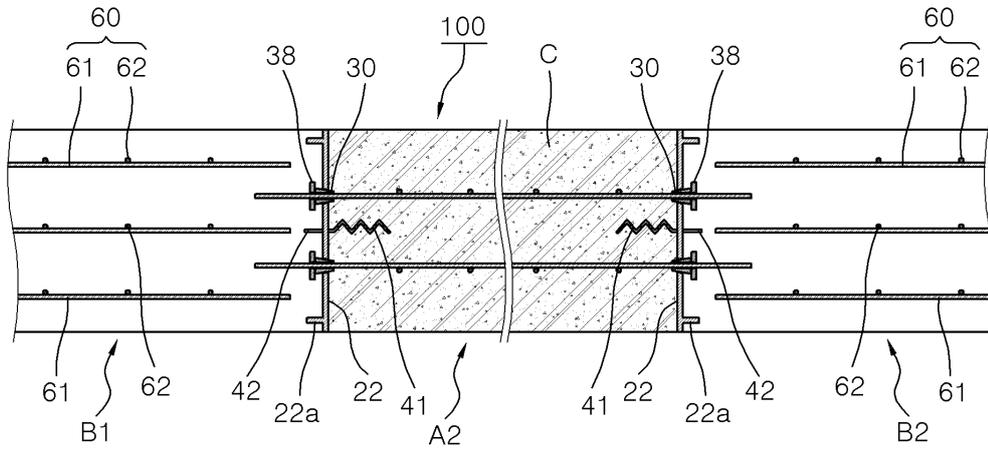
도면11



도면12



도면13



도면14

