



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월14일
 (11) 등록번호 10-1394193
 (24) 등록일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E01D 21/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0064569

(22) 출원일자 2012년06월15일

심사청구일자 2012년06월15일

(65) 공개번호 10-2013-0141276

(43) 공개일자 2013년12월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050110454 A

KR101011443 B1

JP07109711 A

KR100432436 B1

(73) 특허권자

주식회사 서영엔지니어링

경기도 성남시 분당구 황새울로258번길 25 (수내동)

(72) 발명자

서석구

경기 성남시 분당구 양현로 272, 305동 105호 (야탑동, 탑마을아파트)

최항용

경기 용인시 수지구 문인로 59, 107동 104호 (풍덕천동, 풍림아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송세근

전체 청구항 수 : 총 7 항

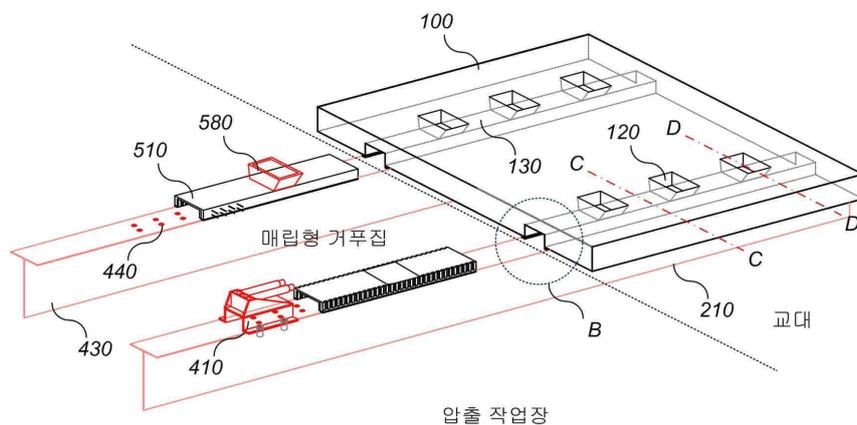
심사관 : 강대홍

(54) 발명의 명칭 **매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치**

(57) 요약

본 발명의 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 압출슬래브 작업대에 배치되고, 상부슬래브 하부에 터널을 형성하는 매립형 거푸집; 상부슬래브에 전단포켓부를 형성하기 위해 매립형 거푸집 상부에 체결되는 포켓 거푸집; 압출 방향을 따라 배치되어 상부슬래브의 압출을 가이드하며, 매립형 거푸집 및 포켓 거푸집이 배치되는 제작대 플랜지; 제작대 플랜지 상부에 배치되고, 전단포켓 개구부가 형성된 상부슬래브를 거더의 상부플랜지 상에서 연속적으로 압출하는 압출잭; 및 상부슬래브의 압출 전에 거더의 상부플랜지 상에 용접되어 상부슬래브와 상부플랜지 합성시 전단연결재 역할을 하는 전단 스티드를 포함하되, 매립형 거푸집은 상부슬래브에 매립된 상태로 압출가설되며, 상부슬래브는 전단포켓 개구부가 형성된 전단포켓부 및 전단포켓 개구부가 형성되지 않는 일반부가 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

이광모

경기도 성남시 분당구 금곡로 263 청솔마을공무원
아파트 502동 803호

공금배

경기 용인시 수지구 신수로783번길 22, 101동 206
호 (동천동, 영풍아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 09기술혁신B02

부처명 국토해양부

연구사업명 건설기술혁신사업

연구과제명 강함성 교량의 압출가설용 상부슬래브 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)서영엔지니어링

연구기간 2009.10.26 ~ 2012.10.25

특허청구의 범위

청구항 1

거더 및 상부슬래브를 구비하는 강합성 교량에서 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설하는 압출가설 장치에 있어서,

압출슬래브 작업대에 배치되고, 상부슬래브 세그먼트 하부에 터널을 형성하는 매립형 거푸집;

상기 상부슬래브 세그먼트에 전단포켓부를 형성하기 위해 상기 매립형 거푸집 상부에 체결되는 포켓 거푸집;

압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브 세그먼트의 압출을 가이드하며, 상기 매립형 거푸집 및 포켓 거푸집이 배치되는 제작대 플랜지;

상기 제작대 플랜지 상부에 배치되고, 전단포켓 개구부(Opening)가 형성된 상부슬래브 세그먼트를 거더의 상부 플랜지 상에서 연속적으로 압출하는 압출잭; 및

상기 상부슬래브의 압출 전에 상기 상부플랜지 상에 용접되어 상기 상부슬래브 세그먼트와 상기 상부플랜지 합성시 전단연결재 역할을 하는 전단 스티드(Stud)

를 포함하되,

상기 매립형 거푸집은 상기 상부슬래브에 매립된 상태로 압출가설되며, 상기 상부슬래브는 전단포켓 개구부가 형성된 전단포켓부 및 상기 전단포켓 개구부가 형성되지 않는 일반부가 형성되는 것을 특징으로 하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제작대 플랜지는 상기 압출잭을 고정하기 위해 다수의 압출잭 고정홀이 형성된 것을 특징으로 하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 포켓 거푸집은 상기 매립형 거푸집에 일시 체결되어 전단포켓부를 형성한 후 상기 매립형 거푸집으로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상부슬래브를 압출하는 동안 상기 상부플랜지면을 따라 상기 상부슬래브가 미끄러지도록 상기 상부플랜지 상부의 양측 단부에 설치되는 슬라이딩 패드를 추가로 포함하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 상부슬래브는,

상기 상부슬래브의 압출가설시 상기 상부슬래브의 횡방향 변위가 발생하지 않도록 상기 상부플랜지와 접촉하는 부분에 형성되는 횡방향 조절블록; 및

상기 상부플랜지와 소정 간격을 유지하도록 상기 횡방향 조절블록에 부착되는 횡방향 조절블록 패드

를 포함하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 압출슬래브 작업대에 배치되어 상기 상부슬래브의 외형을 형성하는 외부 강제 거푸집을 추가로 포함하며 상기 외부 강제 거푸집 상에 형성된 상기 상부슬래브를 분리하는 거푸집 분리용 유압잭을 추가로 포함하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 상부슬래브가 최종 위치에 도달하면, 무수축 모르타르로 상기 전단포켓부를 메워서 상기 상부슬래브 및 상기 상부플랜지를 합성하는 것을 특징으로 하는 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 상부슬래브의 압출가설에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 강합성 교량(Composite Bridge)의 전단포켓형(Shearing Pocket-type) 상부슬래브(Concrete Slab)를 시공할 때 상부슬래브의 하면에 터널(Tunnel) 형태를 형성하는 매립형 거푸집을 이용한 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 우리나라 합성교량에서 상부슬래브 시공은 거더(Steel Box Girder, Plate girder 등) 사이에 목재 동바리를 설치한 후, 그 위에 임시 거푸집을 놓고 철근 배근 및 콘크리트 타설을 하는 현장타설 공법이 주를 이루고 있다. 이러한 현장타설 공법은 타설된 콘크리트가 기후의 영향을 많이 받고 동바리 설치 및 거푸집 제작 등의 기간이 필요하기 때문에 시공 기간이 길고, 많은 인력의 필요로 인건비가 상승하며, 숙련된 기술인력의 부족으로 인해 품질관리가 저하된다는 문제점을 갖고 있다.

[0003] 또한, 강합성 교량에서 상부슬래브의 시공은 대부분 임시/영구 거푸집 또는 이동식 거푸집을 사용하거나 일부 프리캐스트 슬래브로 시공되고 있다. 기존의 상부슬래브 시공은 고교각에 설치된 강박스 거더 위에서 작업이 이루어지므로 작업인원이 교량하부로 추락하는 사고가 빈번히 발생하고 있으며, 높은 공사비/공사기간 및 품질 저하 문제가 발생하고 있다.

[0004] 구체적으로, 임시/영구 거푸집(temporary/left-in-place form)의 경우, 현장타설 콘크리트와의 접촉면에서 균열 발생을 야기하며, 복합 슬래브에 대한 설계규정 적용으로 인하여 슬래브 두께가 과도해지고, 영구 거푸집 및 작업인원으로 인한 사하중 증가로 단면 휨강성이 불리하며, 고공에서의 작업으로 인한 추락사고 등 안전성에 문제점이 있다.

[0005] 또한, 이동식 거푸집(Movable shuttering system)의 경우, 그 자중 및 가설장비에 의한 사하중이 증가하고, 편심 하중에 의한 비틀림 변형을 방지하기 위한 강골조의 추가 보강이 필요하며, 또한, 콘크리트 주입을 위한 교량 하부공간의 접근로가 필요하고, 거푸집 지지부재에 의하여 슬래브에 다수의 홀이 발생하는 등 내구성에 문제점이 있다.

[0006] 또한, 프리캐스트 슬래브(Precast slab segments)의 경우, 운반상의 장애로 인한 분할 크기가 제한되며, 다수의 시공이음으로 인해 종방향 텐던의 설치가 필요하고, 지상 크레인을 이용하여 가설하는 경우 공사비가 더욱 증가된다는 문제점이 있다.

[0007] 이러한 문제점들의 대안으로 프리캐스트 바닥판과 교대 후방 또는 교량 중간에서 상부슬래브를 제작하여 압출하는 공법을 들 수 있다. 이때, 프리캐스트 바닥판은 장기간 양생에 따른 형태안정성, 정확한 치수 및 공업화된 성형 공정을 통한 고품질의 구체를 생산할 수 있지만, 운송 가능한 세그먼트의 크기가 작기 때문에 상부슬래브에 다수의 시공이음을 초래하고, 종방향 강선에 의해 상부슬래브를 일체화되므로 강선이 부식되지 않도록 특별한 주의가 필요하다.

[0008] 특히, 상부슬래브 압출가설 공법은 일정한 길이만큼의 상부슬래브를 교대 후방이나 경간 중앙에서 제작하여 연속적으로 교량의 거더 위에 압출한 후, 전단연결재를 설치하여 거더와 합성을 이루게 하는 공법으로서, 이러한 상부슬래브의 압출가설 공법이 갖는 수많은 장점에도 불구하고 이에 대한 연구는 아직 초기 단계에 있는 바 그

개선이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 1) 대한민국 등록특허번호 제10-432436호(출원일: 2000년 7월 28일). 발명의 명칭: "교량의 상판 런칭용 압출겸용 교좌장치 및 그 방법"
- (특허문헌 0002) 2) 대한민국 등록특허번호 제10-565360호(출원일: 2003년 7월 18일). 발명의 명칭: "연속압출 공법으로 가설되는 교량에서 상부거더를 밀어내는 압출시스템"
- (특허문헌 0003) 3) 대한민국 등록특허번호 제10-580819호(출원일: 2005년 7월 20일). 발명의 명칭: "가접합을 이용한 불연속 교량의 연속압출공법"
- (특허문헌 0004) 4) 대한민국 공개특허번호 제2005-110454호(공개일: 2005년 11월 23일). 발명의 명칭: "아이엘엠교량용 박스거더 거푸집시스템을 이용한 교량 시공방법"
- (특허문헌 0005) 5) 대한민국 등록특허번호 제10-734418호(출원일: 2006년 10월 27일). 발명의 명칭: "압출용 벽체를 이용한 교량의 상부거더세그먼트 제작장과, 이를 이용한 일반구간과 확폭구간을 갖는 교량의 연속압출 시공방법"
- (특허문헌 0006) 6) 대한민국 등록특허번호 제10-869114호(출원일: 2007년 4월 11일). 발명의 명칭: "변단면 프리스트레스트 콘크리트 교량의 압출공법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설 공법으로 시공할 경우, 전단포켓부뿐만 아니라 일반부에도 전단 스테드가 형성될 수 있는 상부슬래브를 시공함으로써 상부슬래브를 신속하고 용이하게 압출할 수 있는, 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 매립형 거푸집이 상부슬래브에 매립되고, 일반부에도 전단 스테드를 형성함에 따라 상부슬래브와 상부플랜지 간의 합성 성능을 향상시킬 수 있는, 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 강박스 거더교뿐만 아니라 소수주 거더교에도 용이하게 적용할 수 있는, 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 거더 및 상부슬래브를 구비하는 강합성 교량에서 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설하는 압출가설 장치에 있어서, 압출슬래브 작업대에 배치되고, 상부슬래브 세그먼트 하부에 터널을 형성하는 매립형 거푸집; 상기 상부슬래브 세그먼트에 전단포켓부를 형성하기 위해 상기 매립형 거푸집 상부에 체결되는 포켓 거푸집; 압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브 세그먼트의 압출을 가이드하며, 상기 매립형 거푸집 및 포켓 거푸집이 배치되는 제작대 플랜지; 상기 제작대 플랜지 상부에 배치되고, 전단포켓 개구부(Opening)가 형성된 상부슬래브 세그먼트를 거더의 상부플랜지 상에서 연속적으로 압출하는 압출잭; 및 상기 상부슬래브의 압출 전에 상기 상부플랜지 상에 용접되어 상기 상부슬래브 세그먼트와 상기 상부플랜지 합성시 전단연결재 역할을 하는 전단 스테드(Stud)를 포함하되, 상기 매립형 거푸집은 상기 상부슬래브에 매립된 상태로 압출가설되며, 상기 상부슬래브는 전단포켓 개구부가 형성된 전단포켓부 및 상기 전단포켓 개구부가 형성되지 않는 일반부가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 제작대 플랜지는 상기 압출잭을 고정하기 위해 다수의 압출잭 고정홀이 형성된 것을 특징으로 한

다.

- [0015] 여기서, 상기 포켓 거푸집은 상기 매립형 거푸집에 일시 체결되어 전단포켓부를 형성한 후 상기 매립형 거푸집 으로부터 분리될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 상기 상부슬래 브를 압출하는 동안 상기 상부플랜지면을 따라 상기 상부슬래브가 미끄러지도록 상기 상부플랜지 상부의 양측 단부에 설치되는 슬라이딩 패드를 추가로 포함할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 상부슬래브는, 상기 상부슬래브의 압출가설시 상기 상부슬래브의 횡방향 변위가 발생하지 않도록 상기 상부플랜지와 접촉하는 부분에 형성되는 횡방향 조절블록; 및 상기 상부플랜지와 소정 간격을 유지하도록 상기 횡방향 조절블록에 부착되는 횡방향 조절블록 패드를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 상기 압출슬래 브 작업대에 배치되어 상기 상부슬래브의 외형을 형성하는 외부 강재 거푸집을 추가로 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 상기 외부 강 재 거푸집 상에 형성된 상기 상부슬래브를 분리하는 거푸집 분리용 유압잭을 추가로 포함할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 상부슬래브가 최종 위치에 도달하면, 무수축 모르타르로 상기 전단포켓부를 메워서 상기 상부슬래 브 및 상기 상부플랜지를 합성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설 공법으로 시공할 경우, 전단포켓부뿐만 아 니라 일반부에도 전단 스티드가 형성될 수 있는 상부슬래브를 시공함으로써 상부슬래브를 신속하고 용이하게 압 출할 수 있고, 이에 따라 교량의 가설기간을 대폭 단축시킬 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따르면, 매립형 거푸집이 상부슬래브에 매립되고, 일반부에도 전단 스티드를 형성함에 따라 상부슬래 브와 상부플랜지 간의 합성 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따르면, 강박스 거더교뿐만 아니라 소수주 거더교에도 용이하게 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 통상적인 상부슬래브의 압출가설 시공 방법을 예시하는 도면이다.
- 도 2는 교대 뒤에 설치된 거푸집을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 강합성 교량의 상부슬래브를 시공하는 압출가설 공법에서 압출 메커니즘을 나타내는 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 각각 강합성 교량용 상부슬래브들을 예시하는 도면이다.
- 도 5는 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 시공하기 위한 압출가설 장치의 사시도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브의 단면도이다.
- 도 9a 및 도 9b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브의 일반부 및 전단포켓부를 구체적으로 나타내는 도면들이다.
- 도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설 용 압출가설 장치에서 상부슬래브를 분리하는 과정을 예시하는 도면들이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브에서, 매립형 거푸집과 콘크리트 합 성 철근을 예시하는 도면이다.
- 도 12a 내지 도 12d는 각각 도 11에 도시된 콘크리트 합성 철근이 다양하게 형성되는 것을 예시하는 도면들이다.

도 13a 및 도 13b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치가 박스형 교량 및 소수주형 교량에 적용된 것을 예시하는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더, 통상적인 상부슬래브의 압출가설 시공 방법에 대해 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명하며, 도 5 및 도 6을 참조하여 전단포켓형 상부슬래브를 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 통상적인 상부슬래브의 압출가설 시공 방법을 예시하는 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 통상적인 연속압출 공법은 교대(310)의 후방 등 제작이 용이한 장소에 세그먼트 제작장인 압출 작업장(400)을 설치하고, 교량 상부구조물에 해당하는 세그먼트 구조물, 즉, 상부슬래브(100-1~100-n)를 제작한 후 압출장치인 압출잭에 의해 교량이 설치되어야 할 방향, 즉, 교축 방향으로 강박스 거더(200) 상에서 상부슬래브(100-1~100-n)를 연속되게 순차적으로 밀어내어 전체적으로 일체화된 교량을 형성하는 시공 방법이다.
- [0029] 구체적으로, 도 1의 a)는 교대(310) 상에 강박스 거더(200)를 설치하고, 교대(310) 후방의 압출 작업장(400)에서 압출할 제1 상부슬래브(100-1)를 제작한 것을 나타내며, 도 1의 b)는 제2 상부슬래브(100-2)를 제작한 후, 상기 제1 상부슬래브(100-1) 후방에 제2 상부슬래브(100-2)를 배치한 후, 강박스 거더(200) 상부에서 압출하는 것을 나타내며, 도 1의 c)는 강박스 거더(200) 상부에서 제1 내지 제6 상부슬래브(100-1~100-6)를 연속적으로 압출하는 것을 나타낸다. 또한, 도 1의 d)는 제1 내지 제n 상부슬래브(100-1~100-n)를 강박스 거더(200) 상부에서 모두 압출함으로써 상부슬래브를 가설한 것을 나타내며, 도 1의 e)는 상부슬래브(100)의 압출가설 후에 강박스 거더(200)의 상부플랜지와 합성함으로써 압출가설을 완료한 상태를 나타낸다. 여기서, 도면부호 A는 압출 슬래브 제작대를 나타내며, 도 7을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0030] 이러한 연속압출 공법은 동바리가 불필요하고 제작장에서 세그먼트 구조물을 순차적으로 타설하여 교량을 완성하여 나가므로 작업 안전성이 높고, 일정한 장소에서 세그먼트 구조물을 제작하여 시공관리가 용이하며, 외부 기후조건에 관계없이 공사를 진행시킬 수 있어 공사기간을 대폭 단축시키고 공정관리가 용이한 장점이 있다.
- [0031] 또한, 거푸집이 기계화되어 있기 때문에 신속한 조립 및 해체가 가능하고, 일정한 장소에서 모든 공정이 이루어지므로 소수의 인원으로 숙련된 작업을 할 수 있으므로 작업의 능률화를 꾀할 수 있다. 또한, 지면으로부터 교량상부 구조물 지지를 위한 동바리 가설이 필요하지 않기 때문에 동바리 가설이 용이하지 않은 깊은 계곡이나 하천 등을 횡단할 경우에 특히 경제적이며, 교량 상부공정을 하부구조 공정과 병행하여 실시할 수 있으므로 공기를 단축시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0032] 도 2는 교대 뒤에 설치된 거푸집을 나타내는 도면으로서, 먼저 강박스 거더(200)가 가설되면, 압출작업장(10)을 교대(310) 후방에 설치한다. 이때, 압출작업장(10)에는 일정 크기(일반적으로 25m 정도)의 상부슬래브(100)를 타설하기 위한 거푸집(formwork)이 설치되며, 모든 세그먼트는 동일한 거푸집이 사용된다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 교대 뒤의 지면에 설치되는 거푸집은 강박스 거더 상부플랜지와 동일한 폭을 가진 두 개의 I형 제작대(11, casting bed)를 제외하고는 보강된 목재로 구성되며, 강박스 거더의 상부플랜지와 같은 위치에 정렬되어 있다. 이후, 상부 슬래브를 압출하는 동안, 경화된 콘크리트 슬래브는 I형 제작대 위로 미끌어지게 되며, 이때, I형 제작대는 일반적으로 WF16(CB163)과 같은 표준 I형 강재로 만들어진다. I형 제작대의 한쪽 끝은 강박스 거더의 상부플랜지에 부착되지만, 미끄럼받침(sliding shoe, 13)의 두께만큼 상부플랜지와 이격(offset)된다. 한편, 거푸집은 앵커에 의해 고정된다. 이후, 콘크리트로부터 거푸집을 분리시키기 위하여, I형 제작대 아래에 일정간격으로 설치된 소규모의 보조잭(12)을 이용하여 I형 제작대와 강박스 거더 끝단을 약 2.5cm 정도 들어올린다.
- [0034] 한편, 프리캐스트 슬래브(precaster decks)를 갖는 강합성 교량의 시공은 다양한 방법에 의해 가능하며, 이 중에서 슬래브를 압출하는 공법(stage-deck jacking method)은 다음과 같은 단계로 구성될 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 시공의 편의성에 따라, 교대(310) 또는 경간중앙에서 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 일정 길

이(약 20~25m)로 타설하고, 이후, 강박스 거더(200)의 플랜지(210) 위로 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 압출하는데, 이 과정에서 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)가 제작대(casting bed)와 분리된다. 다음으로, 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 타설하기 위한 제작대를 준비한다. 따라서 전체 상부슬래브(100)는 각각의 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)의 연속적인 타설로 완성되며, 기존의 방법과 마찬가지로 상부슬래브(100)는 일정 간격으로 설치된 전단연결재(도시되지 않음)에 의해 강박스 거더(200)와 연결된다.

- [0036] 이러한 압출가설 공법의 장점은 모든 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)에 동일한 거푸집을 반복하여 사용하고, 동일한 위치에서 콘크리트를 타설하며, 각 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)가 철근으로 연결되어 전체 슬래브를 일체화시킬 수 있다.
- [0037] 도 3은 강합성 교량의 상부슬래브를 시공하는 압출가설 공법에서 압출 메커니즘을 나타내는 도면이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 상부슬래브(100)가 3개의 상부슬래브 세그먼트(100-1, 100-2, 100-3)로 이루어질 경우, 도 3의 a)는 제1 상부슬래브 세그먼트(100-1)를 제작하여 압출하는 것을 나타내고, 도 3의 b)는 제2 상부슬래브 세그먼트(100-2)를 제작하여 제1 상부슬래브 세그먼트(100-1)와 함께 압출하는 것을 나타내며, 도 3의 c)는 제3 상부슬래브 세그먼트(100-3)를 제작하여 제1 및 제2 상부슬래브 세그먼트(100-1, 100-2)와 함께 압출하는 것을 나타낸다. 예를 들면, 제1 내지 제3 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-3)는 2m의 종방향 길이로 제작될 수 있고, 이때, 강박스 거더(200)의 단부에서 한 세그먼트씩 각각 압출된다.
- [0039] 후속적으로, 상기 압출가설된 상부슬래브 세그먼트(100-1, 100-2, 100-3)를 각각 상기 강박스 거더(200)의 상부 플랜지(210)와 합성함으로써, 압출가설이 완료된다.
- [0040] 한편, 도 4a 및 도 4b는 압출가설용 강합성 교량의 상부슬래브를 예시하는 도면으로서, 도 4a는 강박스 거더 상에서 압출되는 전단포켓형 상부슬래브(100a)를 나타내고, 도 4b는 철근만으로 횡방향 연결된 프리캐스트 슬래브인 레일형 상부슬래브(100b)를 나타낸다.
- [0041] 구체적으로, 강박스 거더 상에서 압출되는 전단포켓형 상부슬래브(100a)는, 도 4a에 도시된 바와 같이, 슬래브가 압출되고 프리스트레스가 도입된 후에, 전단연결재가 전단포켓 내에 용접되며, 전단포켓은 콘크리트로 채워지게 된다.
- [0042] 이러한 상부슬래브에 설치된 작은 개구부에 무수축 모르타르/콘크리트를 채우는 시공방법은 고가의 공사비와 적절한 보호양생을 필요로 한다. 상부슬래브와 강박스 거더의 체결력이 개구부에 집중되게 되므로, 시간이 지남에 따라 상부슬래브에 균열이 유발되게 된다. 전단연결재를 개구부 내에 현장 용접하는 것은 매우 고가이며, 콘크리트에 묻히는 강박스 거더의 상부플랜지부가 없으므로 압축플랜지의 측면 지점이 몇몇 부분에 집중되는 것과 같은 구조적으로 불리한 문제를 야기한다.
- [0043] 또한, 철근만으로 횡방향 연결된 프리캐스트 슬래브인 레일형 상부슬래브(100b)는, 도 4b에 도시된 바와 같이, 압출이 완료된 후에 무수축 콘크리트로 채워지는 연속적인 압출개구부(continuous launch opening)를 상부슬래브에 도입한 초기 레일형 상부슬래브를 나타낸다. 이러한 초기 레일형 상부슬래브는 강박스 거더 상부플랜지에서 슬래브 압출과 연속적인 체결이 이루어지며, 횡방향 처짐에 대하여 철근만으로 지지된 슬래브 형태를 나타낸다.
- [0044] 이러한 방법은 연속적으로 형성된 개구부로 인해 체결응력의 집중을 피할 수 있고 강박스 거더의 압축플랜지의 횡방향 안정성을 향상시킬 수 있으나, 본래 설계상의 취약점(전단 연결재의 현장용접 및 평평한 상부플랜지 면의 필요)은 해결될 수 없다.
- [0045] 한편, 도 5는 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 시공하기 위한 압출가설 장치의 사시도이고, 도 6은 도 5에 도시된 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브를 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 시공하기 위한 압출가설 장치는, 강박스 거더(200) 및 상부슬래브(100)를 구비하는 강합성 교량에서 상부슬래브의 압출가설 장치로서, 압출잭(410), 압출슬래브 제작대(420) 및 제작대 플랜지(430)를 포함하며, 상부플랜지(210)에 현장 용접되는 전단스터드(220)를 포함한다.
- [0047] 압출잭(410)은 전단포켓형 압출슬래브 제작대(420)에 배치되고, 상기 강박스 거더(200)의 상부플랜지(210) 상에서 전단포켓 개구부(Opening: 120)가 형성된 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 연속적으로 압출한다. 즉, 압출장치인 압출잭(410)은, 교대 후방의 압출 작업장(400)에서 제작되어 연속적으로 제공되는 전단포켓 개구부(120)가 형성된 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 강박스 거더(200) 상부에서 연속적으로 압출한다.

- [0048] 제작대 플랜지(430)는 상기 압출잭(410)이 상부에 배치되고, 압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)의 압출을 가이드한다.
- [0049] 전단 스테드(220)는 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)의 압출이 완료된 후에 상기 상부플랜지(210) 상의 전단포켓 개구부(120)에 용접되어 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)와 상기 상부플랜지(210) 합성시 전단 연결재 역할을 한다.
- [0050] 따라서 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)가 최종 위치에 도달하면, 상기 전단스테드(220)를 미리 설치된 개구부(120)의 상부플랜지(210)에 용접한 후, 무수축 모르타르로 상기 개구부(120)를 메워서 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n) 및 상기 상부플랜지(210)를 각각 합성하게 된다.
- [0051] 또한, 현장 타설되는 전단포켓형 상부슬래브(100)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 전단포켓 개구부가 형성된 전단포켓부(120) 및 전단포켓 개구부가 없는 일반부(130)로 구분되며, 전단연결재인 전단스테드(220)는 모든 상부슬래브(100)의 압출 후에 상부플랜지(210) 상에 용접된다. 여기서, 도면부호 110은 상부슬래브(100)의 연속화 철근인 긴장재(Tendon)를 나타낸다.
- [0052] 이러한 전단포켓형 상부슬래브는 프리캐스트 바닥판에서 주로 적용되는 형식으로서, 상부슬래브(100) 성형시 전단연결재(220)가 설치될 위치(주로 강박스 거더 복부위)에 미리 직사각형의 빈 공간을 만들고, 이를 강박스 거더(200) 위에 거치 후 전단연결재(220)를 용접하고 고강도 무수축 모르타르로 메꿈으로써 상기 상부슬래브(100)가 강박스 거더(200)와 합성된다.
- [0053] 그러나 이러한 전단포켓형 상부슬래브(100)에서, 전단스테드(220)는 모든 상부슬래브(100)의 압출 후에 상부플랜지(210) 상에 용접되기 때문에 일반부(130)에는 전단스테드(220)가 형성되지 않는 구조를 갖는다.
- [0054] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치 및 그 시공 방법은, 전단포켓부(120)뿐만 아니라 일반부(130)에도 전단스테드(220)를 형성할 수 있는 상부슬래브(100)를 제공한다. 편의상, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치 및 그 시공 방법에 의해 시공된 상부슬래브(100)는 전술한 전단포켓형 상부슬래브(100)와 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.
- [0055] 이하, 도 7 내지 도 13을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치 및 그 시공 방법에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 나타내는 사시도이고, 도 8은 도 7에 도시된 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브의 단면도이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 강박스 거더(200) 및 상부슬래브(100)를 구비하는 강합성 교량에서 전단포켓형 상부슬래브를 형성하기 위한 압출가설 장치로서, 압출잭(410), 압출슬래브 제작대(420), 제작대 플랜지(거푸집 플랜지)(430), 압출잭 고정홀(440), 매립형 거푸집(510) 및 포켓 거푸집(580)을 포함하며, 상부플랜지(210)에 용접되는 전단스테드(220)를 포함한다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는 압출 작업장에서 상부슬래브(100)를 제작하여, 제작된 상부슬래브(100)를 압출 방향을 따라 상부플랜지(220) 상에서 압출가설하게 된다. 이때, 상기 상부플랜지(220)는, 도면부호 B로 도시된 바와 같이, 그 하부가 터널형으로 형성된다.
- [0059] 압출잭(410)은 전단포켓형 압출슬래브 제작대(420)에 배치되고, 상기 강박스 거더(200)의 상부플랜지(210) 상에서 전단포켓부(120)가 형성된 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 연속적으로 압출한다. 즉, 압출장치인 압출잭(410)은, 교대 후방의 압출 작업장(400)에서 제작되어 연속적으로 제공되는 전단포켓부(120)가 형성된 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)를 강박스 거더(200) 상부에서 연속적으로 압출한다.
- [0060] 제작대 플랜지(430)는 상기 압출잭(410)이 상부에 배치되고, 압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브(100), 즉, 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)의 압출을 가이드한다. 상기 제작대 플랜지(430)는 압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브(100)의 압출을 가이드하며, 상기 매립형 거푸집(510) 및 포켓 거푸집(580)이 배치된다.

이때, 상기 제작대 플랜지(430) 상에는 압출잭(410)을 선택적으로 고정하기 위한 다수의 압출잭 고정홀(440)이 형성된다.

- [0061] 전단 스테르드(220)는 상기 상부슬래브(100)의 압출 전에 상기 상부플랜지(210) 상의 전단포켓부(120) 및 일반부(130)에 각각 미리 용접되어 상기 상부슬래브 세그먼트(100)와 상기 상부플랜지(210) 합성시 전단연결재 역할을 한다.
- [0062] 매립형 거푸집(510)은, 압출슬래브 작업대에 배치되고, 상부슬래브(100) 하부에 터널을 형성하며, 상기 상부슬래브(100)에 매립된다. 구체적으로, 도 8의 상부는 매립형 거푸집(510) 및 포켓 거푸집(580)이 제작대 플랜지(430) 상에 설치된 상태를 나타내며, 도 8의 하부는 포켓 거푸집(580)을 제작대 플랜지(430) 상에서 탈형한 후, 압출잭(410)을 압출잭 고정홀(440)에 설치하여 상기 매립형 거푸집(510)이 매립된 상부슬래브(100)를 교대 방향으로 압출한 상태를 나타낸다.
- [0063] 포켓 거푸집(580)은 상기 상부슬래브 세그먼트에 전단포켓부를 형성하기 위해 상기 매립형 거푸집(510) 상부에 일시적으로 체결된다. 즉, 상기 포켓 거푸집(580)은 상기 상부슬래브(100)의 전단포켓부(120)를 형성하기 위해 상기 매립형 거푸집(510)의 상부에 일시적으로 체결된 후, 상기 매립형 거푸집(510)으로부터 먼저 분리된다.
- [0064] 후속적으로, 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)가 최종 위치에 도달하면, 무수축 모르타르로 상기 전단포켓부(120)를 메워서 상기 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n) 및 상기 상부플랜지(210)를 각각 합성하게 된다. 즉, 고강도 무수축 모르타르로 메꾸으로써 상기 상부슬래브(100)가 강박스 거더(200)와 합성된다.
- [0065] 다시 말하면, 전술한 도 5에 도시된 전단포켓형 상부슬래브의 경우, 상기 전단스테르드(220)를 미리 설치된 전단포켓부(120)의 상부플랜지(210)에 용접하지만, 이에 반해 본 발명의 실시예에 따른 현장 타설되는 전단포켓형 상부슬래브(100)는 전단포켓 개구부가 형성된 전단포켓부(120) 및 전단포켓 개구부가 없는 일반부(130)로 구분되며, 상부슬래브 세그먼트(100-1~100-n)의 압출 전에 상기 상부플랜지(210) 상의 전단포켓부(120) 및 일반부(130)에 각각 미리 용접된다.
- [0066] 도 8은 도 7에 도시된 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브의 단면도이다.
- [0067] 도 8을 참조하면, 압출가설 장치에 의해 현장 타설된 전단포켓형 상부슬래브(100)는 횡방향 조절블록(530) 및 횡방향 조절블록 패드(540)를 포함한다.
- [0068] 상부플랜지(210) 상에 전단 스테르드(220)가 미리 용접되며, 상기 횡방향 조절블록(530)은 상기 상부슬래브(100)의 압출가설시 상기 상부슬래브(100)의 횡방향 변위가 발생하지 않도록 상기 상부플랜지(210)와 접촉하는 부분에 형성된다.
- [0069] 상기 횡방향 조절블록 패드(540)는 상기 상부플랜지(210)와 소정 간격을 유지하도록 상기 횡방향 조절블록(530)에 부착된다.
- [0070] 본 발명에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는 슬라이딩 패드(520)를 포함하며, 상기 슬라이딩 패드(520)는 상기 상부슬래브(100)를 압출하는 동안 상기 상부플랜지면을 따라 상기 상부슬래브(100)가 미끄러지도록 상기 상부플랜지(210) 또는 제작대 플랜지(430) 상부의 양측 단부에 설치된다.
- [0071] 전술한 바와 같이 매립형 거푸집(510)은 콘크리트와의 체결력을 증가시키도록 양 측면에 요철부(560)가 형성되며, 이에 따라 상기 요철부(560)에 의해 상기 상부슬래브(100)의 양 측면에 요철부가 형성된다.
- [0072] 이러한 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에 따르면, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브(100)를 압출가설 공법으로 시공할 때, 상부슬래브(100)를 신속하고 용이하게 압출할 수 있게 된다. 즉, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설 공법으로 시공할 경우, 상부슬래브를 신속하고 용이하게 압출할 수 있고, 이에 따라 교량의 가설기간을 대폭 단축시킬 수 있다.
- [0073] 이러한 전단포켓형 상부슬래브 적용시 주요 고려사항은 전단포켓의 간격과 크기에 있다. 즉, 이러한 전단포켓의 간격이 너무 촘촘하여 전단포켓의 수가 증가하면 모르타르 주입 및 양생 관리를 위한 비용이 증가하게 되며, 그 간격이 너무 멀면 강박스 거더와 상부슬래브의 체결력이 분산되지 못하여 시간이 지남에 따라 슬래브에 균열을 유발하게 될 우려가 있다.
- [0074] 또한, 전단포켓의 크기는 상부슬래브의 종방향 온도철근 및 지점부 주강를 철근의 단락 개소수에 영향을 미치게 되므로 이와 같은 것이 최소가 되도록 해야 한다. 이때, 전단포켓의 간격과 크기는 전단연결재의 직경과 1열당

개수에 좌우되게 되며, 「도로교 설계기준 3.9.5 전단연결재」에 따라 스티드의 직경, 개수 및 간격을 검토하여 전단포켓의 규격을 정할 수 있다.

- [0075] 한편, 도 9a 및 도 9b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브의 일반부 및 전단포켓부를 구체적으로 나타내는 도면들로서, 각각 도 7에 도시된 C-C 단면 및 D-D 단면을 나타낸다.
- [0076] 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브(100)에서 일반부(130)는, 도 9a에 도시된 바와 같이, 그 상부에 전단포켓 개구부가 형성되지 않는다.
- [0077] 또한, 전단포켓부(120)는, 도 9b에 도시된 바와 같이, 그 상부에 전단포켓 개구부가 형성된다.
- [0078] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 거푸집 시공 방법은, 먼저, 강박스 거더 및 상부슬래브를 구비하는 강합성 교량에서 상부슬래브 압출가설을 위한 시공 방법으로서, 상부플랜지가 형성된 강박스 거더를 교대 또는 교각 상에 설치한다.
- [0079] 다음으로, 압출 작업장에서 제작대 플랜지 상에 터널 형성용 매립형 거푸집 및 전단포켓 형성용 포켓 거푸집을 배치한다. 이때, 상기 제작대 플랜지는, 압출 방향을 따라 배치되어 상기 상부슬래브 세그먼트의 압출을 가이드하며, 상기 매립형 거푸집 및 포켓 거푸집이 배치된다.
- [0080] 다음으로, 상기 매립형 거푸집 및 상기 포켓 거푸집을 이용하여 그 하면에 터널 형상이 형성되고 전단포켓부 및 일반부를 구비한 상부슬래브 세그먼트를 제조한다.
- [0081] 다음으로, 상기 포켓 거푸집을 탈형하여 상기매립형 거푸집이 매립된 상부슬래브 세그먼트를 제작대 플랜지로부터 분리한다.
- [0082] 다음으로, 상기 제작대 플랜지 상부에 압출책을 배치하고, 압출책을 이용하여 상기 상부슬래브 세그먼트를 연속적으로 압출가설한다.
- [0083] 다음으로, 상기 상부슬래브의 압출이 완료된 후에 상기 전단포켓 개구부 상에서 상기 상부슬래브를 상기 강박스 거더의 상부플랜지와 합성한다. 즉, 상기 상부슬래브가 최종 위치에 도달하면, 무수축 모르타르로 상기 전단포켓부를 메워서 상기 상부슬래브 및 상기 상부플랜지를 합성한다.
- [0084] 한편, 도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에서 상부슬래브를 분리하는 과정을 예시하는 도면들이다.
- [0085] 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치를 적용하여 전단포켓형 상부슬래브를 제작하는 것을 나타내며, 도 10a는 외부 강제 거푸집(570)으로부터 탈형전 상태를 나타내고, 도 10b는 외부 강제 거푸집(570)으로부터 탈형후 상태를 나타낸다.
- [0086] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치에서, 상기 압출슬래브 작업대에 배치되어 상기 상부슬래브의 외형을 형성하는 외부 강제 거푸집(570)을 포함한다. 즉, 매립형 거푸집(510)은 제작대 플랜지(430) 상에 배치되고, 외부 강제 거푸집(570)은 상기 압출슬래브 작업대에 배치된다. 이때, 거푸집 분리용 유압잭(450)은 상기 외부 강제 거푸집(570) 상에 형성된 상기 상부슬래브(100)를 분리하게 된다.
- [0087] 한편, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브에서, 매립형 거푸집과 콘크리트 합성 철근을 예시하는 도면이고, 도 12a 내지 도 12d는 각각 도 11에 도시된 콘크리트 합성 철근이 다양하게 형성되는 것을 예시하는 도면들이다.
- [0088] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 압출가설 장치에 의해 형성된 상부슬래브에서, 매립형 거푸집(510)은 사전에 매립되며, 상기 매립형 거푸집(510)의 양 측면에 여러 가지 형상의 콘크리트 합성 철근(560)이 배치될 수 있다. 이러한 콘크리트 합성 철근(560)은 상기 매립형 거푸집(510)과 콘크리트와의 체결력을 향상시키기 위한 것이다.
- [0089] 예를 들면, 도 12a는 콘크리트 합성 철근(560) 없이 요철부(550)만 배치된 것을 나타내며, 도 12b는 상기 매립형 거푸집(510)의 양 측면에 사각형 형상의 콘크리트 합성 철근(560a)이 배치되는 것을 나타내고, 도 12c는 'ㄷ'자 형상의 콘크리트 합성 철근(560b)이 배치되는 것을 나타내며, 도 12d는 상기 매립형 거푸집(510)을 가로

지르는 콘크리트 합성 철근(560c)이 배치되는 것을 나타낸다.

- [0090] 한편, 도 13a 및 도 13b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 매립형 거푸집을 이용한 강합성 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치가 박스형 교량 및 소수주형 교량에 적용된 것을 예시하는 도면들이다.
- [0091] 본 발명의 실시예에 따른 상부슬래브(100)는, 도 13a에 도시된 바와 같이, 압출가설이 가능한 강박스 거더(200a) 또는 도 13b에 도시된 바와 같이, 소수주 거더(200b)에 적용할 수 있다. 여기서, 소수주 거더교는 프리캐스트 콘크리트 슬래브(PC 슬래브)이나 프리스트레스트 슬래브를 사용함으로써 슬래브의 내구성을 증진시키고, 주거더 간격을 크게 함으로써 주거더의 개수를 감소시키는 교량 형식을 말한다. 이러한 소수주 거더교는 거더 단면의 단순화를 위해 거더의 복부판에 부착되는 수평보강재와 수직보강재를 최대한 생략하여 시공한다.
- [0092] 결국 본 발명의 실시예에 따르면, 강합성 교량의 전단포켓형 상부슬래브를 압출가설 공법으로 시공할 경우, 전단포켓부뿐만 아니라 일반부에도 전단 스티드가 형성될 수 있는 상부슬래브를 시공함으로써 상부슬래브를 신속하고 용이하게 압출할 수 있고, 이에 따라 교량의 가설기간을 대폭 단축시킬 수 있다.
- [0093] 본 발명의 실시예에 따르면, 매립형 거푸집이 상부슬래브에 매립되고, 일반부에도 전단 스티드를 형성함에 따라 상부슬래브와 상부플랜지 간의 합성 성능을 향상시킬 수 있고, 또한, 강박스 거더교뿐만 아니라 소수주 거더교에도 용이하게 적용할 수 있다.
- [0094] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

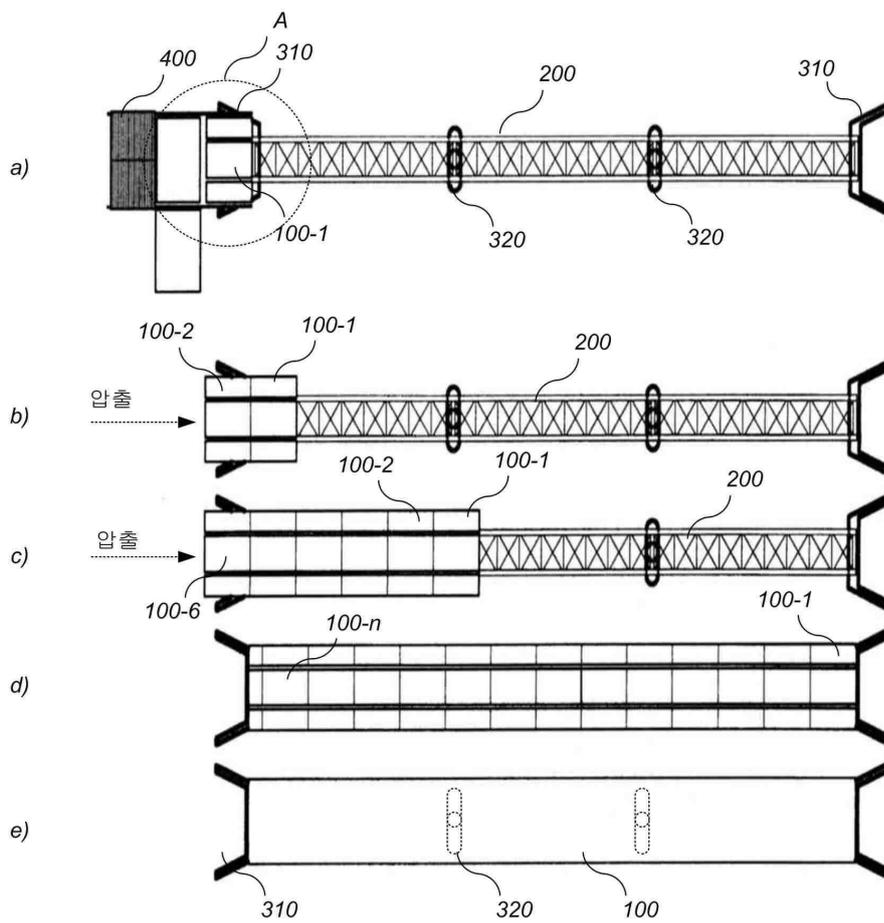
부호의 설명

- [0096] 100: 상부슬래브(Concrete Upper Slab)
- 100-1~100-n: 슬래브 세그먼트(Slab Segment)
- 110: 연속화 철근/긴장재(Tendon)
- 120: 전단포켓부(개구부)
- 130: 일반부
- 200: 강박스 거더(Steel Box Girder)
- 210: 상부플랜지(Upper Flange)
- 220: 전단연결재/전단 스티드(Stud)
- 310: 교대
- 320: 교각
- 400: 압출 작업장
- 410: 압출잭
- 420: 압출슬래브 제작대
- 430: 제작대 플랜지(거푸집 플랜지)
- 440: 압출잭 고정홀
- 450: 거푸집 분리용 유압잭
- 510: 매립형 거푸집

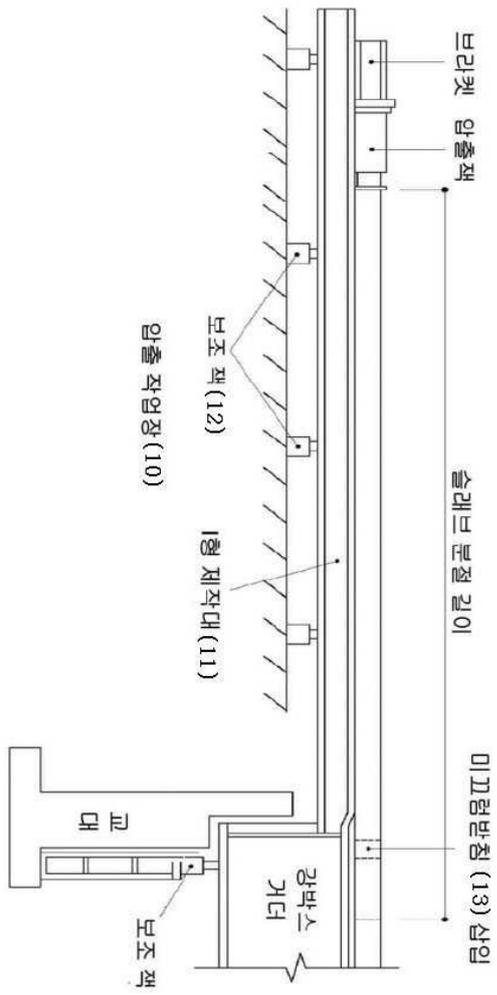
- 520: 슬라이딩 패드
- 530: 횡방향 조절블록
- 540: 횡방향 조절블록 패드
- 550: 요철부
- 560, 560a, 560b, 560c: 콘크리트 합성 철근
- 570: 외부 강제 거푸집
- 580: 포켓 거푸집

도면

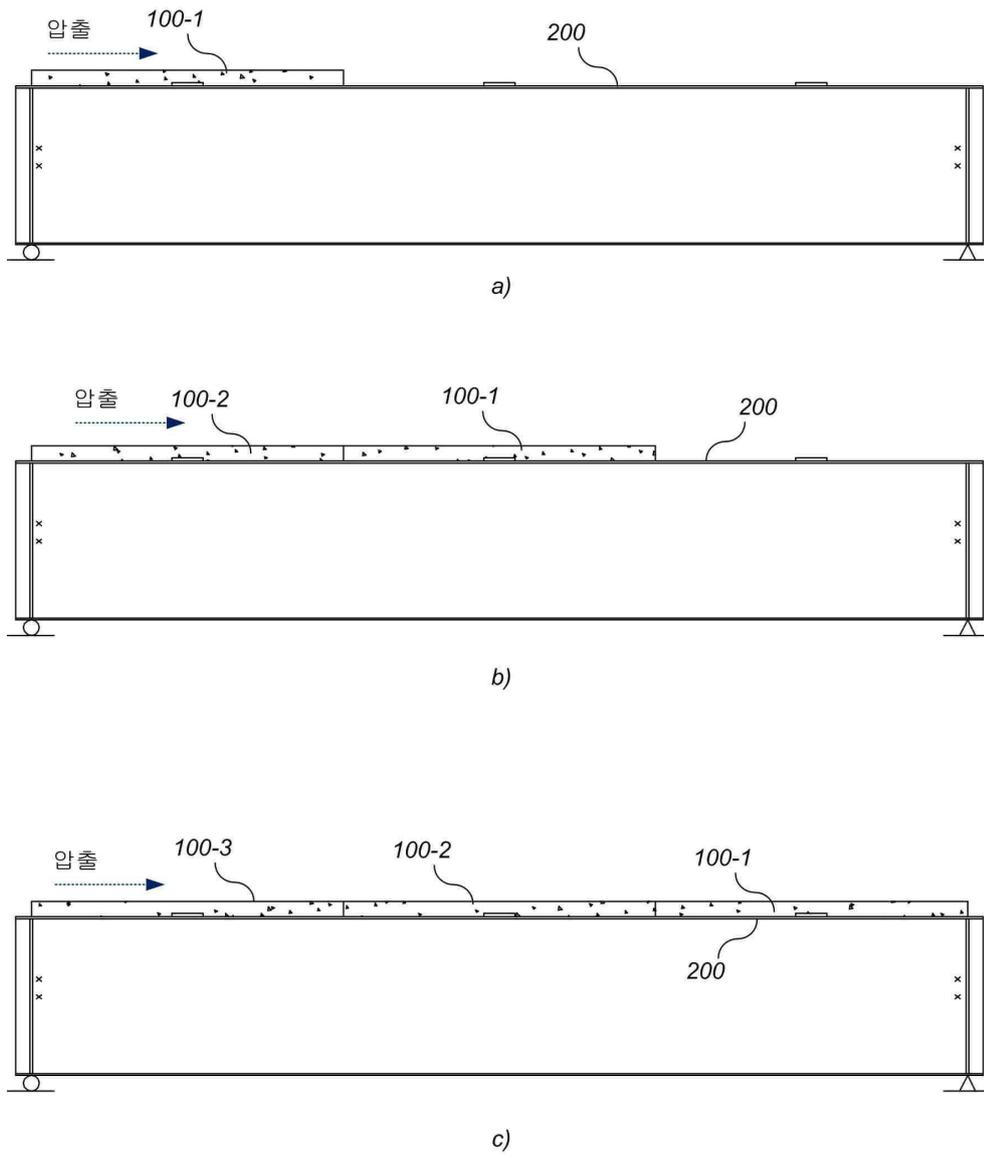
도면1



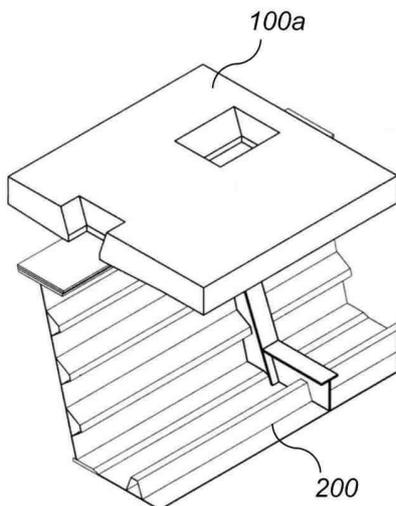
도면2



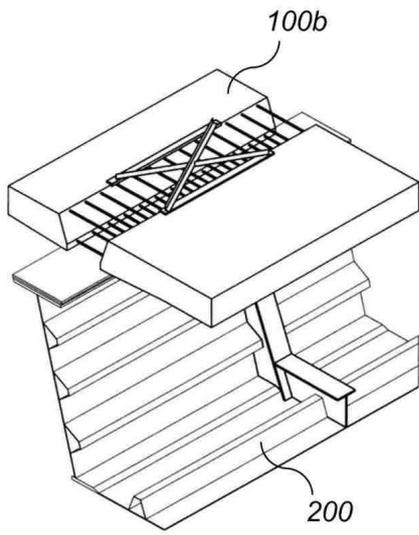
도면3



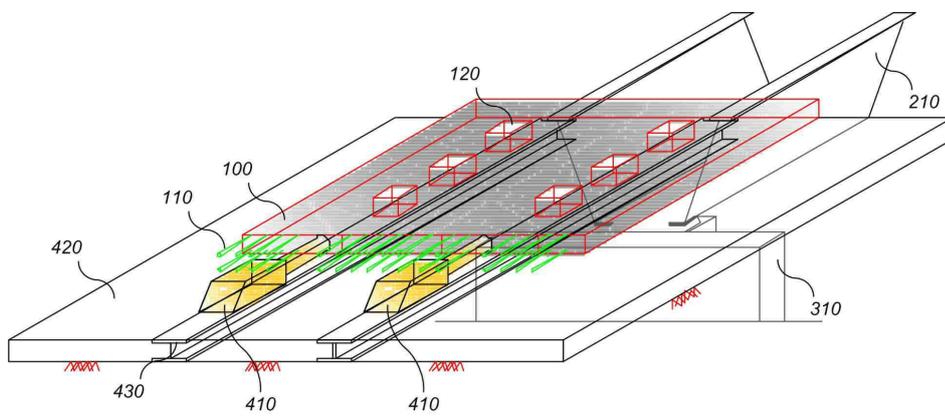
도면4a



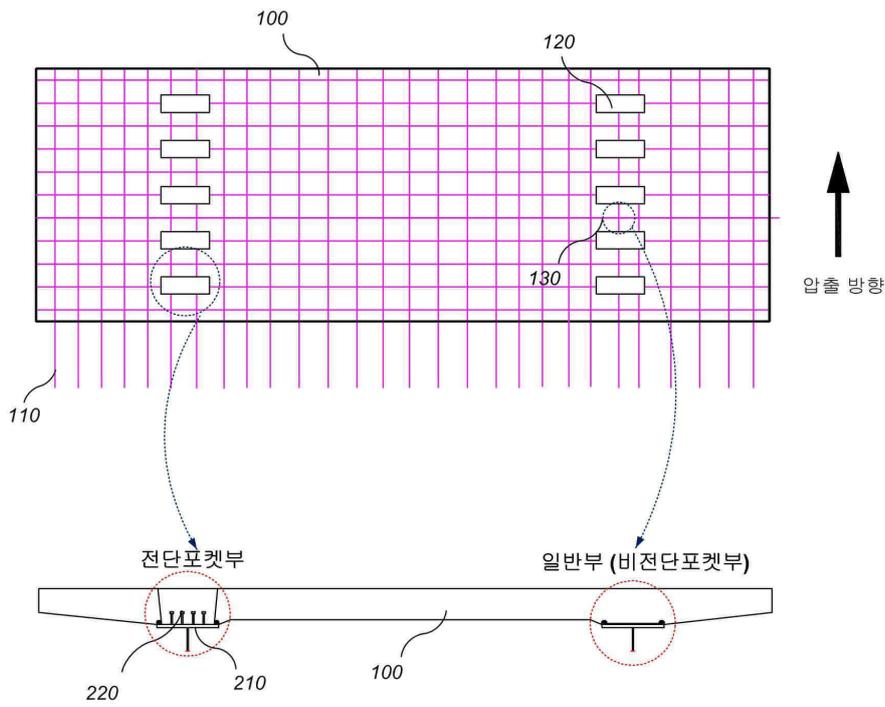
도면4b



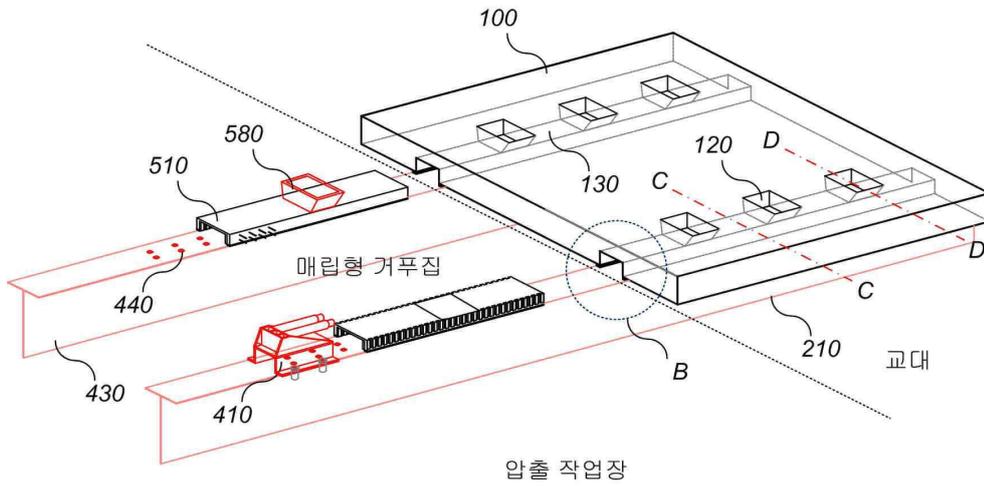
도면5



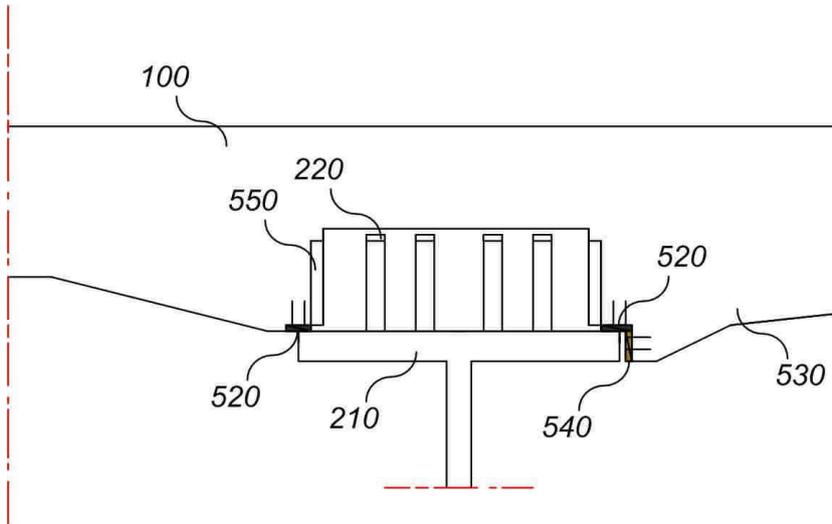
도면6



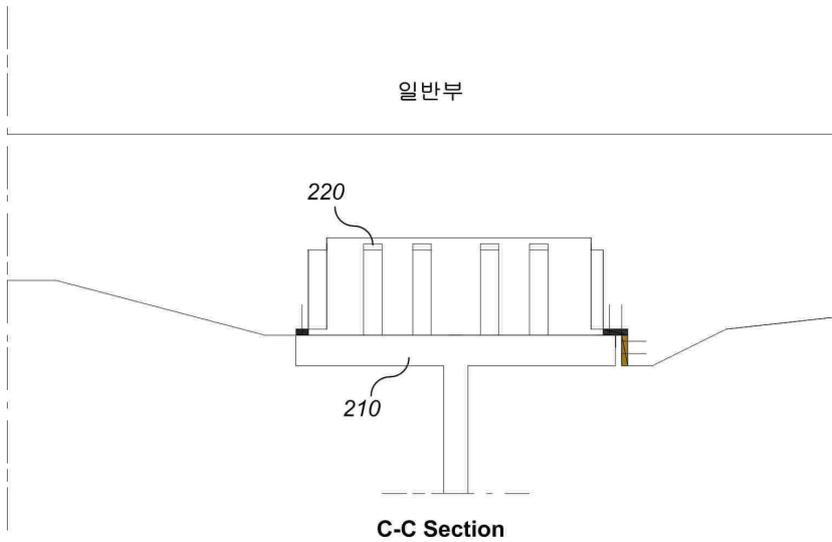
도면7



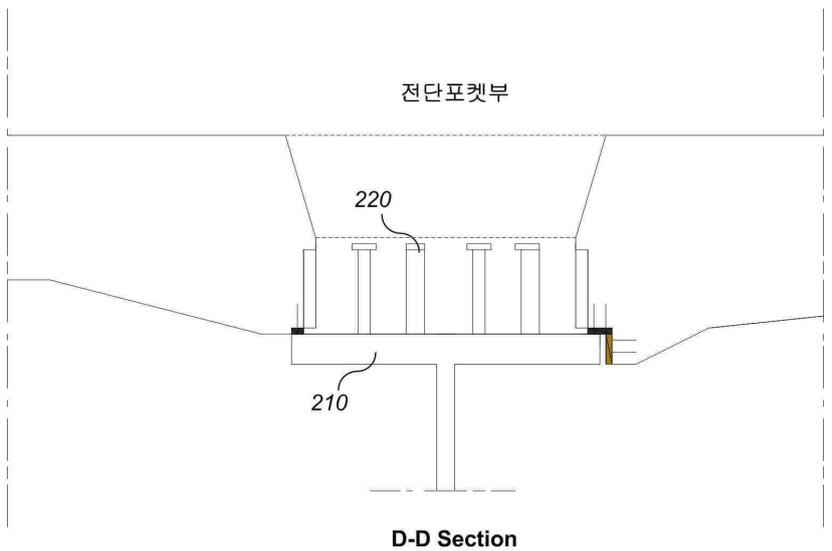
도면8



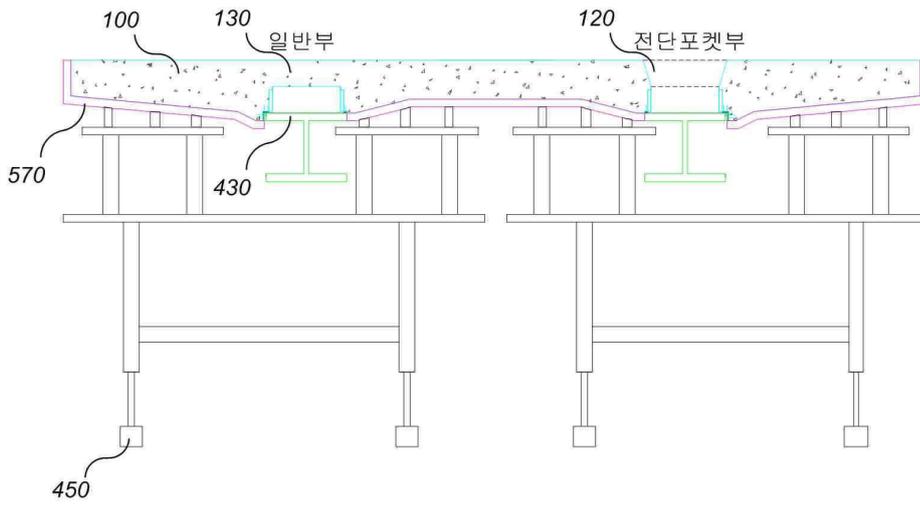
도면9a



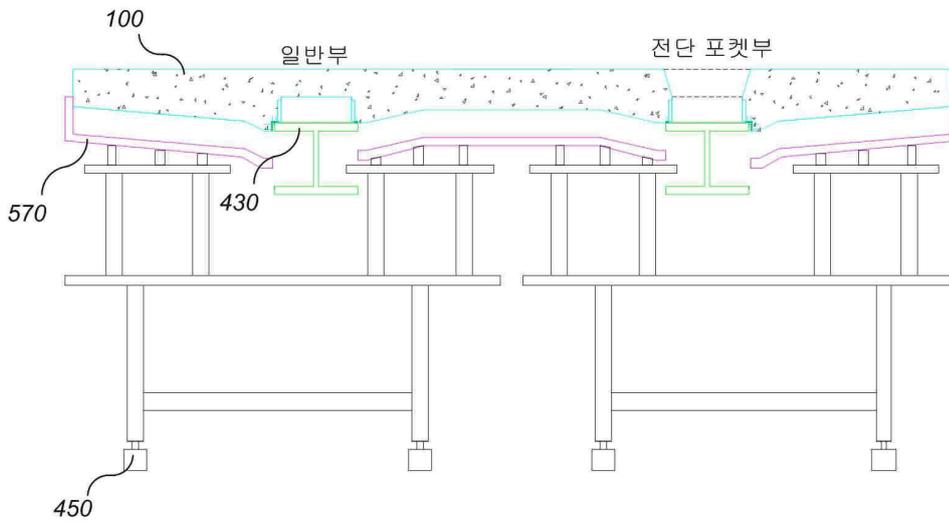
도면9b



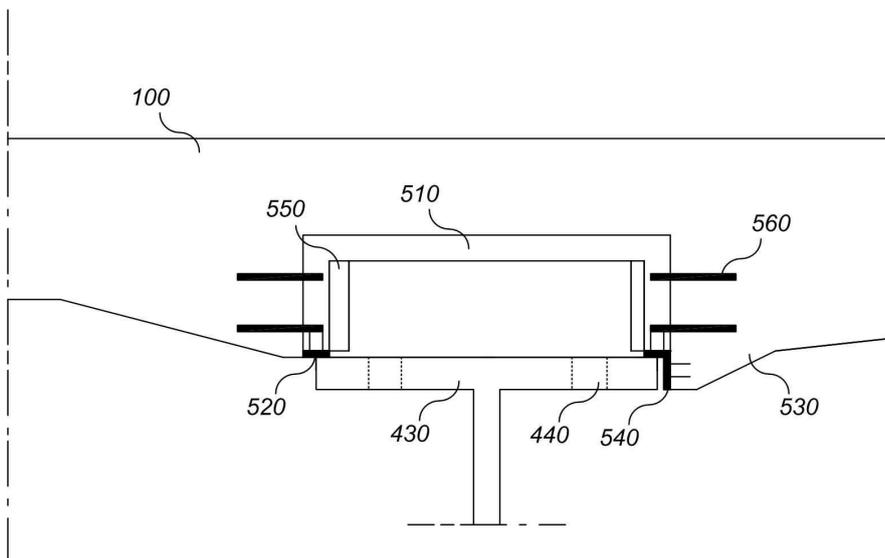
도면10a



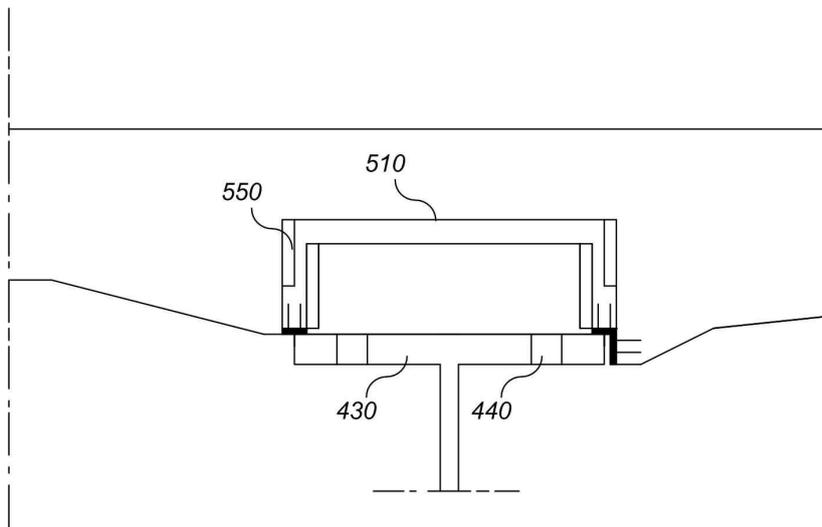
도면10b



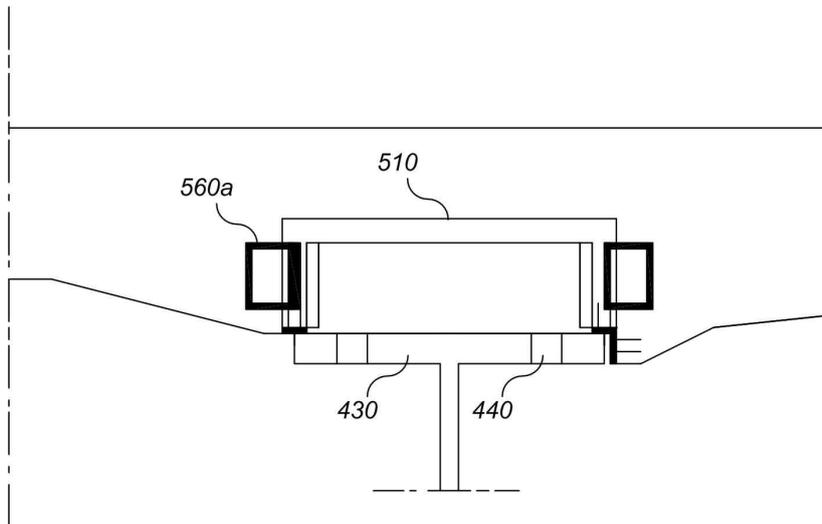
도면11



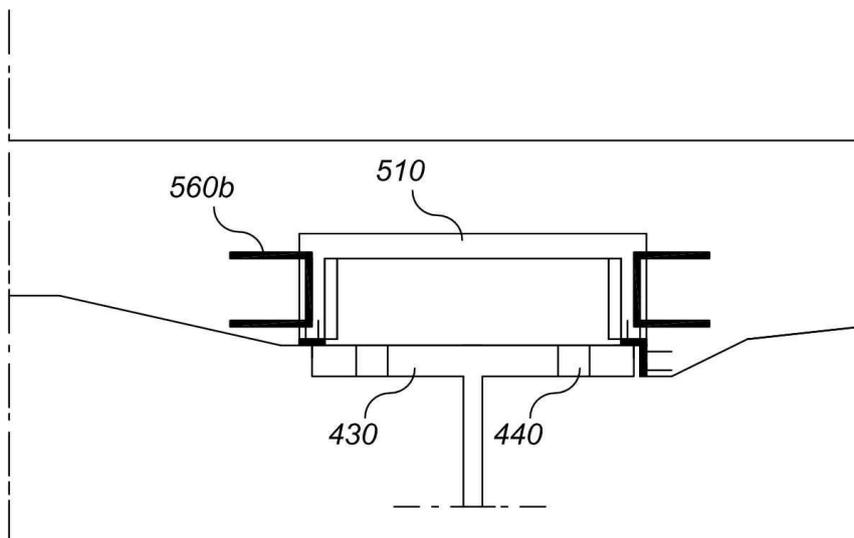
도면12a



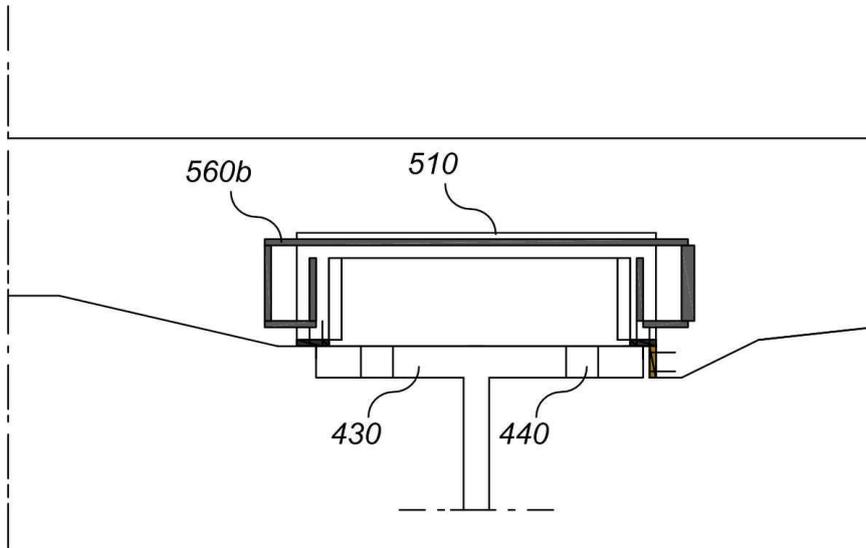
도면12b



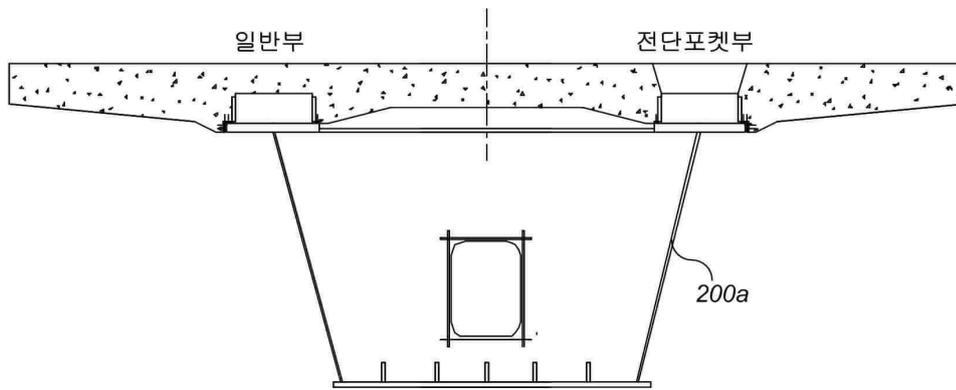
도면12c



도면12d



도면13a



도면13b

