



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월28일
(11) 등록번호 10-0788275
(24) 등록일자 2007년12월17일

(51) Int. Cl.

E01D 19/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0056886
(22) 출원일자 2005년06월29일
심사청구일자 2005년06월29일
(65) 공개번호 10-2007-0001411
(43) 공개일자 2007년01월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020059960 A
KR200365463 Y1
KR200375114 Y1

전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자

주식회사 장현산업

충남 당진군 고대면 성산리 1022-6

(주)한맥기술

경기도 안양시 동안구 비산동 1108 금강벤처텔 1407호

(72) 발명자

이종관

경기 성남시 분당구 수내3동 푸른마을 신성아파트 307-302

(74) 대리인

김영철, 민동식, 박병창, 이준서

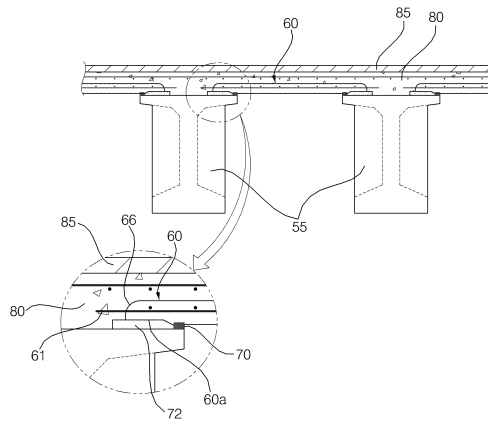
심사관 : 박중복

(54) 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조

(57) 요약

본 발명은 볼트를 이용하여 높이 조절이 가능한 반단면 프리캐스트 바닥판을 설치하여 반단면 프리캐스트 바닥판의 가장 심각한 문제인 편경사 및 캠버, 시공오차 등에 의한 바닥판의 높이조절을 용이하게 할 수 있도록 하여 시공성 및 안전성 향상은 물론 정밀한 시공을 손쉽게 할 수 있도록 하고, 또한 반단면 프리캐스트 바닥판과 현장 타설 이음부 사이는 콘크리트의 재령 차이 및 단면 변화에 기인한 균열이 발생할 가능성이 많은 곳으로 이를 최소화 할 수 있는 단면형상과, 반단면 프리캐스트 바닥판이 빔과 완전한 합성이 이루어질 수 있도록 베딩층 형성이 용이도록 단면 형상을 고안하여 보다 시공이 용이하고 균열 발생이 없는 견고한 바닥판을 형성하여, 시공성 안전성 개선에 의한 초기투자비는 물론 내구성이 우수한 바닥판을 시공할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

피시 빔 또는 강합성교(이하 '빔'이라 통칭 함)의 상부 사이를 연결하는 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량 바닥판 구조에 있어서,

상기 빔의 평평하게 형성된 상부면과 반단면 프리캐스트 바닥판의 저면부 사이에는, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판의 초기 설치시에 바닥판의 충격을 방지하는 탄성재와, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판의 높이를 조정한 후에 반단면 프리캐스트 바닥판을 지지하는 베딩재가 구비되며,

상기 반단면 프리캐스트 바닥판은, 상기 빔의 상부에 올려진 부분의 횡방향 측면 모서리가 곡면으로 형성되고, 상기 베딩재에 의해 지지되는 부분은 다른 부분보다 두께가 얇은 단차부가 형성되어 있으며,

상기 반단면 프리캐스트 바닥판은, 종횡방향으로 철근이 내장되어 설치되고, 상기 종횡방향 철근의 단부는 상기 반단면 프리캐스트 바닥판 외측으로 노출되어 상기 반단면 프리캐스트 바닥판 상부에 현장 타설되는 콘크리트에 매립되며, 상기 종횡방향 철근 중 종방향 철근의 노출 단부는 후크 형상으로 이루어져 현장 타설되는 콘크리트에 매립되었을 때 후크 작용을 발휘함으로써 상기 반단면 프리캐스트 바닥판과 현장 타설 콘크리트가 완전하게 합성되도록 하며,

상기 반단면 프리캐스트 바닥판의 상부에는 인양 철근이 노출되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 반단면 프리캐스트 바닥판은 상기 피시 빔의 상부로부터 높이를 조절할 수 있도록 높이 조절용 볼트가 삽입되는 높이조절용 홈이 구비된 것을 특징으로 하는 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조.

청구항 5

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <21> 본 발명은 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조 및 그 시공 방법에 관한 것으로서, 특히 시공성, 안전성, 경제성 및 유지관리의 편의성을 향상시킨 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조 및 그 시공 방법에 관한 것이다.
- <22> 일반적으로 다주형을 갖는 교량의 바닥판 공법은 현장타설 콘크리트 바닥판과 반단면 프리캐스트 바닥판 공법으로 나누어진다. 또한 반단면 프리캐스트 바닥판 공법은 바닥판의 종류에 따라 전단면 반단면 프리캐스트 바닥판(full depth precast deck), 반단면 프리캐스트 바닥판(half depth precast deck), 영구 거푸집(permanent formwork) 등으로 나누어진다.
- <23> 도 1은 다주형 교량이 도시된 횡단면도다.

- <24> 이에 도시된 바와 같이 일반적으로 다주형 교량은 교각(10) 또는 교대(미도시) 위에 교량의 길이 방향으로 복수의 거더 또는 빔(20)(이하 '빔'으로 용어 통일함)이 나란히 설치되고, 이 빔(20)의 상부에 슬래브(30)를 형성한 다음, 상기 슬래브(30) 위에 아스팔트 등으로 포장하는 구조로 이루어진다.
- <25> 여기서 슬래브(30)를 시공하는 방법은 도 2a와 같이 거푸집(41) 및 동바리(42)를 이용한 현장타설 공법, 도 2b와 같은 전단면을 프리캐스트 바닥판(43)으로 시공하는 전단면 프리캐스트 공법, 도 2c와 같은 반단면 프리캐스트(44)를 이용하여 슬래브(30)의 약 50% 두께만을 프리캐스트화하고 나머지 부분은 현장타설하는 반단면 프리캐스트 공법이 있다.
- <26> 상기 도 2a와 같은 현장 타설 바닥판 공법은 시공시 교각 위 높은 곳에서 동바리(42) 및 거푸집(41)을 설치하여 시공하여야 하므로 시공속도가 느리고 빈번한 추락 및 낙하물 사고등 안전성 및 시공성이 매우 불량한 단점이 있다.
- <27> 상기 도 2b와 같은 전단면 프리캐스트 바닥판 공법은 상기와 같은 현장타설 바닥판 공법의 단점은 개선하였으나, 편경사가 변화하는 구간에는 적용하기 어렵고 단면이 크고 무거워 운반, 인양, 가설 등이 어려우며 중·횡방향 이음부에 균열이 발생하기 쉽다.
- <28> 따라서 도 2c와 같은 반단면 프리캐스트 바닥판 공법은 도 2a 및 도 2b에서 보인 공법의 단점을 보완한 것으로서 바닥판 시공시 프리캐스트 바닥판(44)을 거치함으로써 낙하물 사고를 미연에 방지하는 효과가 있고, 단면이 작고 가벼워 시공성이 향상되고 편경사 변화나 캠버등의 조정이 용이한 장점이 있다.
- <29> 이와 같은 반단면 프리캐스트 바닥판 공법은 'I' 빔 구조를 갖는 빔(20)과 빔(20) 사이에, 미리 제작된 반단면 프리캐스트 바닥판(44)을 설치하고, 그 위에 콘크리트(33) 등으로 현장 타설하여 합성된 슬래브(30)를 형성하게 된다.
- <30> 그리고 상기와 같이 합성된 슬래브(30)의 상부에 아스콘 등의 포장재(35)로 포장하는 것이 일반적이다.
- <31> 그러나, 상기한 바와 같이 종래 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량 구조는 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이 반단면 프리캐스트 바닥판(44)의 연결부를 중심으로 슬래브(30)에 균열이 발생하는 문제점이 있다.
- <32> 즉, 도 3은 교량의 종방향 균열 상태를 나타낸 도면으로서, 이와 같은 균열(X) 원인은 콘크리트(33)의 건조 수축, 부실한 베딩(Bedding)층의 파손 및 침하, 피시 빔(20) 위의 바닥판(44) 강성 변화에 기인하며, 특히 중차량 통과시 진동에 의하여 균열이 발전하게 되는 문제점이 있다. 또한 도 4는 교량의 횡방향 균열 상태를 나타낸 도면으로서, 콘크리트(33)의 건조 수축에 의한 균열(Y)로 바닥판(44)의 구조적 기능과는 크게 상관없으나 사용성과 유지 관리에 문제가 발생하게 된다.
- <33> 또한 상기한 바와 같이 종래 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조는 횡단 경사의 변화, 시공오차, 캠버 등으로 인한 바닥판(44) 가설 위치별로 빔(20)의 높이 차이가 발생하여 정밀 시공이 어렵고, 이에 따른 불균일한 단면 형성으로 균열, 하중 증가 등의 요인이 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 높이 조절용 볼트가 부착된 반단면 프리캐스트 바닥판을 공장 또는 현장 제작장에서 제작하여 운반 가설함으로써 추락 및 낙하물 사고를 미연에 방지할 뿐 만 아니라 높이조절을 용이하게 함으로서 보다 정밀한 시공이 될 수 있도록 하고, 교량의 횡방향 또는 종방향 균열 발생이 최소화되도록 세부 단면 형상을 구성하고 반단면 프리캐스트 바닥판과 현장타설 콘크리트가 완전한 합성 거동을 할 수 있도록 적절한 철근의 이음을 고안함으로써, 전체 교량의 구조적 안전성을 향상시키면서, 시공이 용이하고 안전하며, 경제성도 향상될 수 있는 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조 및 그 시공 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <35> 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 구조는, 피시 빔 또는 강 합성교(이하 '빔'이라 통칭 함)의 상부면 사이를 연결하는 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량 바닥판 구조에 있어서, 상기 빔의 평평하게 형성된 상부면과 반단면 프리캐스트 바닥판의 저면부 사이에는, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판의 초기 설치시에 바닥판의 충격을 방지하는 탄성재와, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판의 높이를 조정한 후에 반단면 프리캐스트가 소정의 높이를 유지하도록 반단면 프리캐스트의 바닥판을 지지하는 베딩

재가 구비된 것을 특징으로 한다.

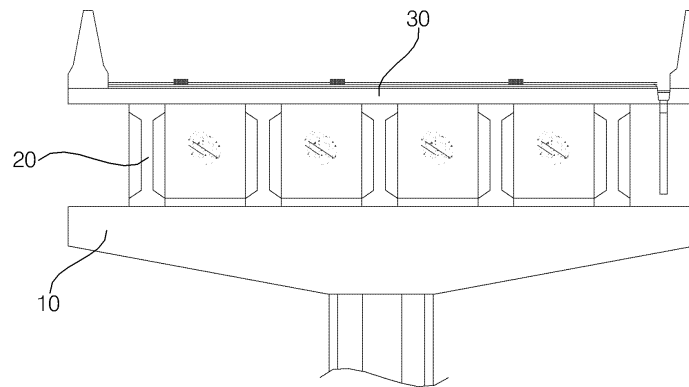
- <36> 상기 반단면 프리캐스트 바닥판은 적어도 상기 빔의 상부면에 올려진 부분의 측면 모서리가 곡면 또는 경사면으로 형성되고, 상기 베딩재에 의해 지지되는 부분은 다른 부분보다 두께가 얇은 단차부가 형성된다.
- <37> 상기 반단면 프리캐스트 바닥판은 중횡방향으로 철근이 내장되어 설치되고, 그 철근이 반단면 프리캐스트 바닥판 외측으로 노출되어 현장타설 콘크리트와 완전 합성이 이루어질 수 있도록 구성되고, 상부에는 인양 철근이 노출된다.
- <38> 상기 반단면 프리캐스트 바닥판은 상기 피시 빔의 상부면으로부터 높이를 조절할 수 있도록 높이 조절용 볼트가 삽입되는 높이조절용 홀이 구비된다.
- <39> 또한 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 반단면 프리캐스트 바닥판을 갖는 교량 시공 방법은, 빔의 평평하게 형성된 상부면에 탄성재를 설치하는 단계와; 양쪽 빔의 상기 상부에 걸쳐지도록 상기 탄성재 위에 반단면 프리캐스트 바닥판을 가설하는 단계와; 상기 빔의 상부에 가설된 반단면 프리캐스트 바닥판의 높이를 적절하게 조절하는 단계와; 상기 반단면 프리캐스트 바닥판과 저면부와 빔의 상부면 사이의 공간에 간격 지지를 위한 베딩재를 설치하는 단계와; 상기 반단면 프리캐스트 바닥판과 빔의 상부에 콘크리트를 현장 타설하여 슬래브를 시공하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.
- <40> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하면 다음과 같다.
- <41> 도 5는 본 발명에 따른 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량의 설치 구조가 도시된 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량이 도시된 주요부 횡단면도이다.
- <42> 본 발명에 따른 반단면 프리캐스트 바닥판을 이용한 교량 구조는, 도 5를 참조하면, 수직으로 세워진 교각(50) 또는 교대(미도시) 위에 복수의 피시 빔(55) 또는 강재 빔(이하 '빔'으로 통일하여 설명함)들이 나란히 설치된다.
- <43> 그리고 상기 빔(55)과 빔(55) 사이에 반단면 프리캐스트 바닥판(60)이 설치되고, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)과 빔(55)의 상부에는 현장타설 콘크리트 등으로 슬래브를 완성한 다음, 그 위에 아스팔트 등으로 포장층(85)을 형성하게 된다.
- <44> 도 7은 상기와 같은 교량에 사용되는 반단면 프리캐스트 바닥판(60)이 도시된 사시도로서, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)은 공장 또는 제작장에서 미리 제작하여 운반 가설할 수 있도록 구성된 것으로서, 교량 바닥판 설치 작업시에 거푸집 및 동바리 등이 필요 없이 빔(55) 위에 가설한 다음에 그 위에 콘크리트를 현장 타설하여 슬래브 합성을 이루도록 구성된 것이다.
- <45> 이와 같은 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)은 중방향으로 배력 철근(62)들이 제작시 미리 설치되고, 횡방향으로 주철근(61)들이 제작시 미리 설치되며, 상부에는 인양 철근(63)이 노출되게 설치된다. 그리고 상면에는 상부철근을 가설하기 위한 체어바(63)가 노출되어 있어 상기 현장 타설 콘크리트층(80)과 결합되어 보다 완벽한 합성구조를 이룬다.
- <46> 그리고 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 상면은 거칠게 형성하여 단독으로도 충분히 신규콘크리트의 합성이 이루어지지만 콘크리트 타설시에 상기 체어 바(65)와 함께 전단 저항이 가능하도록 하여 완전 합성되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <47> 한편, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)은 상기 빔(55)의 상부로부터 높이를 조절할 수 있도록 후술할 높이 조절용 볼트가 삽입되는 높이조절용 홀(67)이 구비된다.
- <48> 도 8은 상기와 같이 반단면 프리캐스트 바닥판(60)이 빔(55) 상부에 설치된 구조를 보여주는 횡방향 단면도로서, 도 3에 도시된 바와 같은 중방향 균열 발생을 방지할 수 있도록 고안된 단면과 견고한 베딩층 형성이 되도록 고안된 단면 구조를 보여준다.
- <49> 상기 빔(55)의 평평하게 형성된 상부면과 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 저면부 사이에는, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 초기 설치시에 충격 발생을 방지하면서 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 지지하는 탄성재(70)와, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이 조정 후에 타설되어 반단면 프리캐스트 바닥판을 견고하게 지지하는 베딩재(72)가 구비된다.
- <50> 여기서 상기 탄성재(70)는 고무 패드 등으로 형성되고, 상기 베딩재(72)는 콘크리트로 타설하여 형성하는 것이

바람직하며, 구체적인 설치 과정은 아래에서 다시 설명한다.

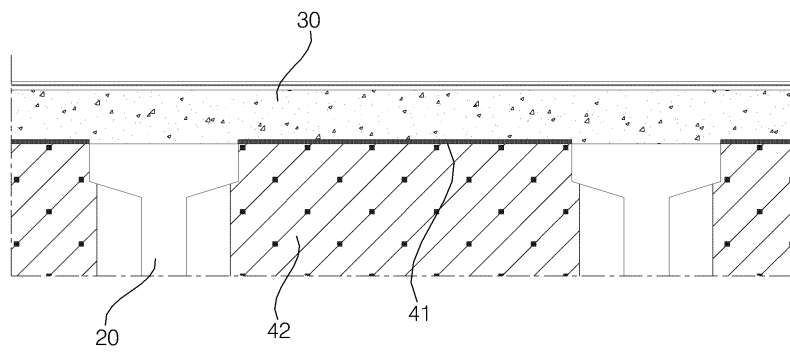
- <51> 또한, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)은 상기 빔(55)의 상부에 올려진 부분의 모서리가 곡면(66)으로 형성되고, 외측으로는 횡방향 연결 주철근(61)이 상기 빔(55)의 상부로 노출되게 구성된다.
- <52> 여기서 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 모서리가 곡면(66)으로 형성되는 이유는 완만한 곡면(66)으로 단면의 급격한 변화를 방지하여 도 3에서와 같은 균열 발생을 방지하기 위해서이다. 물론 곡면(66) 대신에 경사면으로 구성하는 것도 가능하다.
- <53> 또한 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 저면에서 상기 베딩재(72)가 지지되는 부분은 다른 부분보다 상대적으로 두께가 얇은 단차부(60a)를 형성하는데, 이와 같은 단차부(60a)를 형성하는 이유는 바닥판 높이의 변화가 없이 보다 견고한 베딩층 형성을 돕기 위해서이다.
- <54> 이와 아울러 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 측면으로 주철근(61)이 노출되게 형성되는 이유도 바닥판(60) 설치 후에 현장타설 콘크리트가(80) 형성될 때 반단면 프리캐스트 바닥판(60)과 현장타설 바닥판(80) 사이의 부착 강도를 강화하여 도 3에서와 같은 균열 발생을 최소화하기 위해서이다.
- <55> 도 9는 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 종방향 연결부를 도시한 종단면도로서, 도 4에 도시된 바와 같은 횡방향 균열을 방지할 수 있는 구조를 보여준다.
- <56> 즉, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)과 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 종방향 연결부는 상대 방향으로 삼각 단면 구조로 돌출부(68)가 형성된다. 이때 상기 돌출부(68)는 상부 간격은 크고 하부 간격은 작은 삼각 구조로 형성되는 것이 바람직하다.
- <57> 특히, 상기 양쪽 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 삼각 돌출부(68)가 접촉하는 부분의 상부에는 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 종방향으로 연결된 배력 철근(62)이 상호 결합(62A)되도록 구성되며, 상기 삼각 돌출부(68)가 접촉하는 부분의 하부에는 버드스 마우스 조인트(Bird's Mouth Joint)가 형성되며 이곳은 시공시에 실링재(69)가 설치된다.
- <58> 따라서 상기와 같이 양쪽 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 종방향 연결 부분을 삼각 구조로 상호 접촉되도록 하여, 이 접촉 부분의 상부에서는 양쪽 배력 철근(62)이 상호 연결됨으로써 양쪽 반단면 프리캐스트 바닥판(60) 사이의 연결 강도를 강화하고, 하부에서는 실링재(69)가 설치됨으로써 양쪽 반단면 프리캐스트 바닥판(60) 사이의 단차 발생을 줄임과 아울러 누수를 방지할 수 있게 된다.
- <59> 한편, 도 10과 도 11은 상기한 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 설치 과정을 설명하기 위한 평면도 및 횡단면도로서, 이를 참조하여 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)이 빔(55)의 상부면에 설치되는 과정을 설명하면 다음과 같다.
- <60> 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 공장 등에서 도 7에 도시된 바와 같이 미리 제작하고, 도 5에 도시된 바와 같이 교각 위에 빔(55)을 길게 설치한 다음, 크레인과 조금구(K) 등을 이용하여 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 빔(55) 위에 설치하게 된다.
- <61> 여기서, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 설치 과정을 살펴보면, 양쪽 피시 빔(55)의 평평한 상부에 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 지지토록 탄성재(70)를 길게 설치한다.
- <62> 다음, 양쪽 빔(55)의 상부면에 걸쳐지도록 상기 탄성재(70) 위에 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 가설한 다음, 상기 빔(55)의 상부면으로부터 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이를 적절하게 조절하게 된다.
- <63> 여기서 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이 조절은 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이 조절용 홀(67)에 높이 조절용 볼트(75)를 체결하여 끝단부가 빔(55)의 상부면에 접촉되어 지지되도록 한 상태에서, 높이 조절용 볼트(75)를 회전시키게 되면, 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이가 조절된다.
- <64> 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이를 조절하는 이유는, 빔(55) 위에 반단면 프리캐스트 바닥판(60)을 설치할 때 편경사 변화나 시공 오차 또는 캠버로 인해 평면으로 제작된 반단면 프리캐스트 바닥판(60) 연단의 높이가 서로 일치하지 않게 되면, 바닥판의 두께가 일정치 않고 정밀 시공이 될 수 없으므로, 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 연단의 높이를 볼트(75)를 이용하여 높이를 조절하여 시공하는 것이다.
- <65> 상기와 같이 하여 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 높이가 적절하게 조절되면, 상기 반단면 프리캐스트 바닥판(60)의 저면부와 빔(55)의 상부면 사이의 공간에 바닥판 지지를 위한 베딩재(72)를 설치하게 된다.

도면

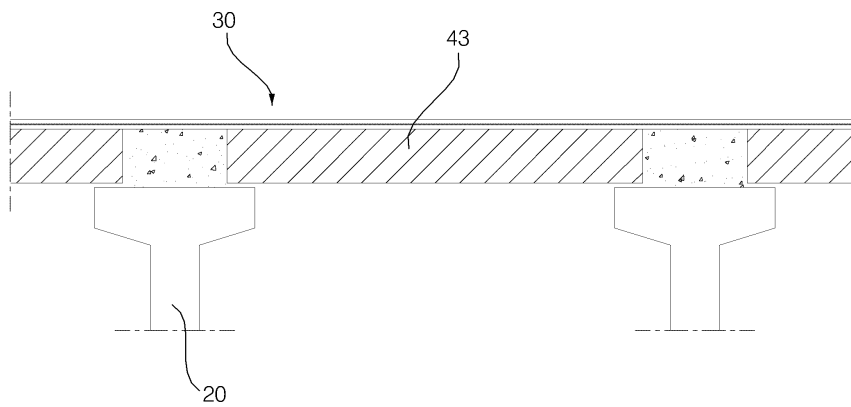
도면1



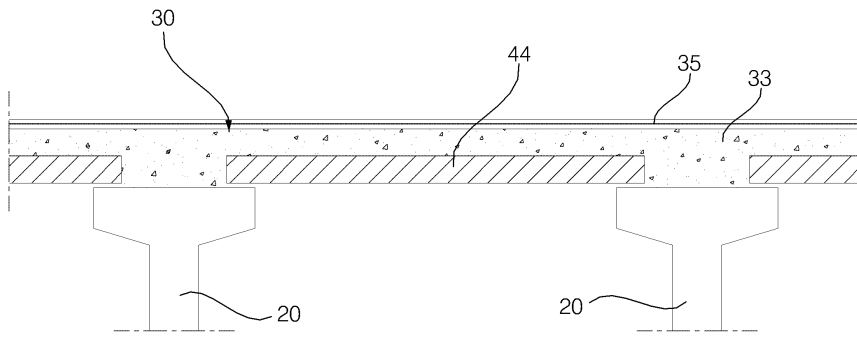
도면2a



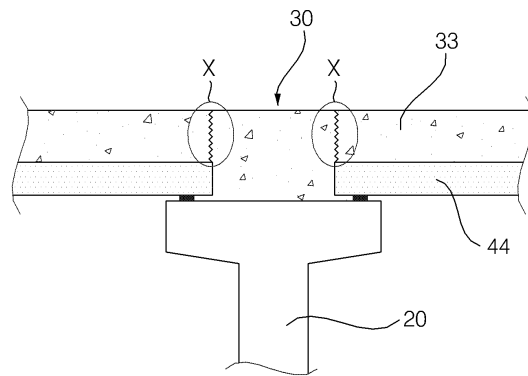
도면2b



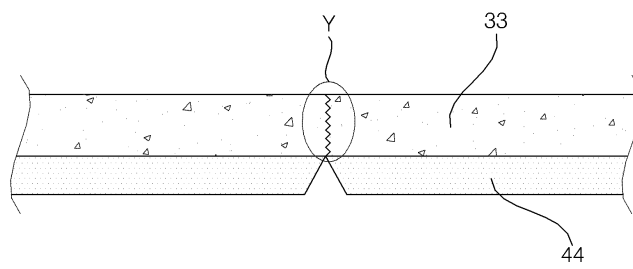
도면2c



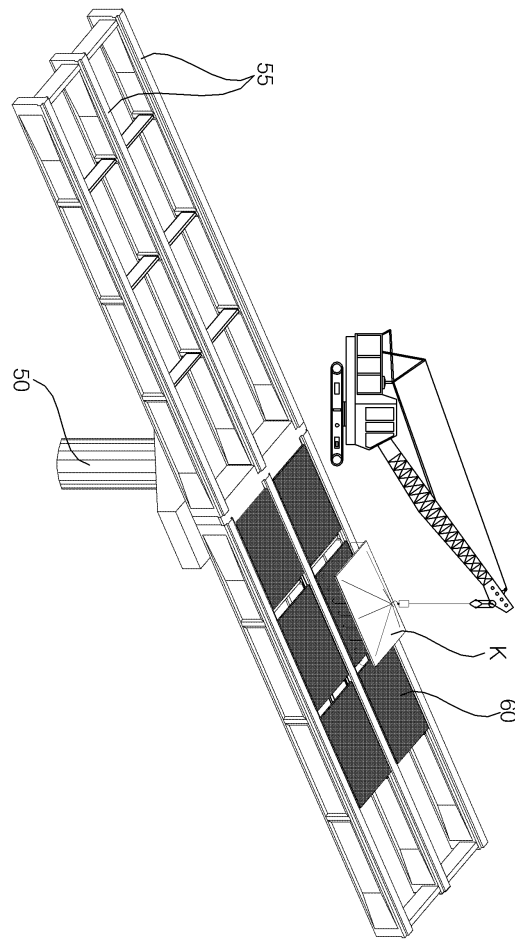
도면3



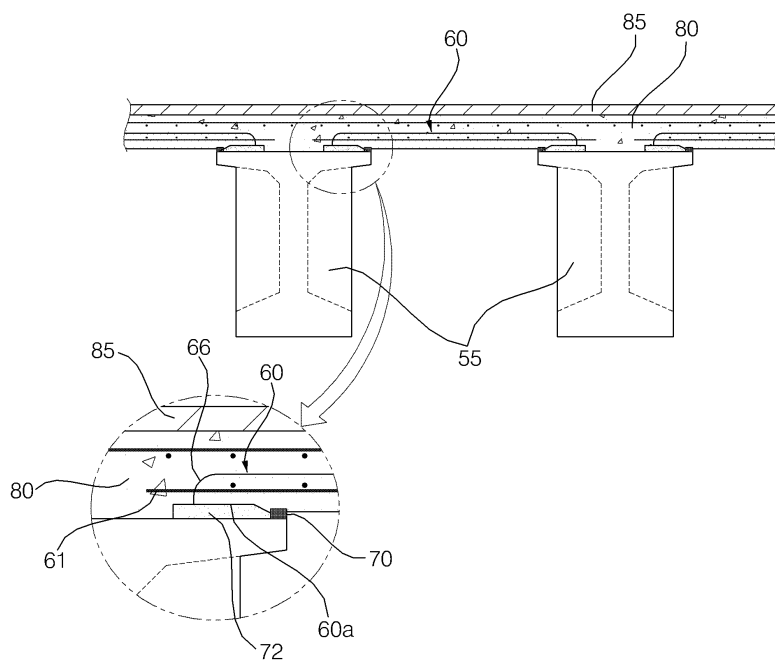
도면4



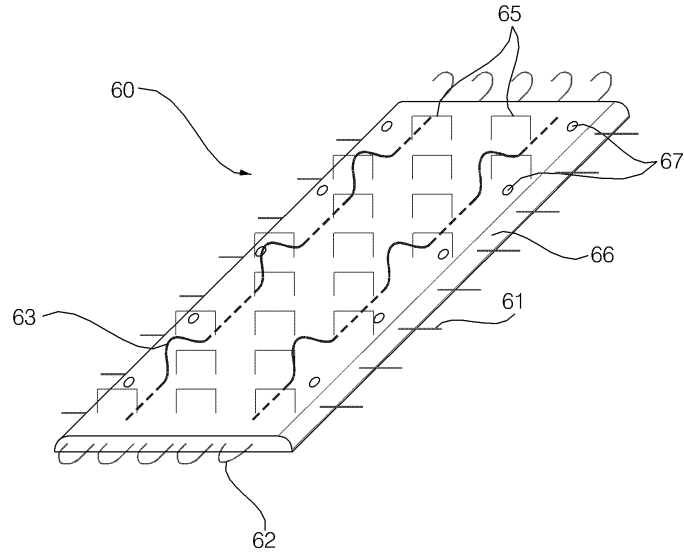
도면5



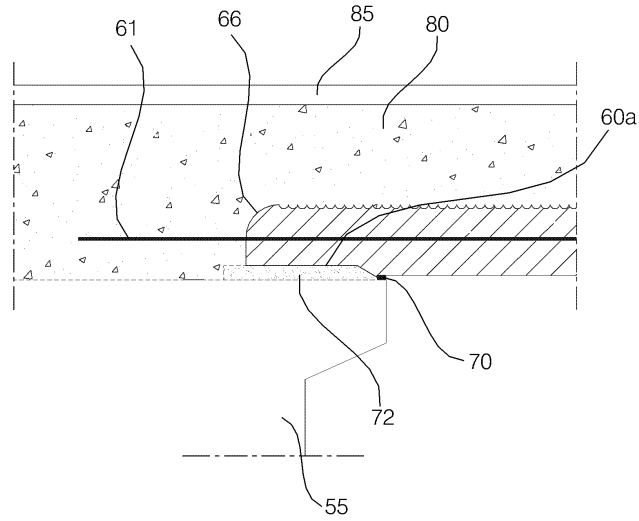
도면6



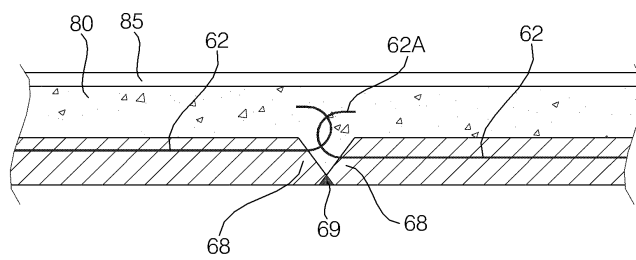
도면7



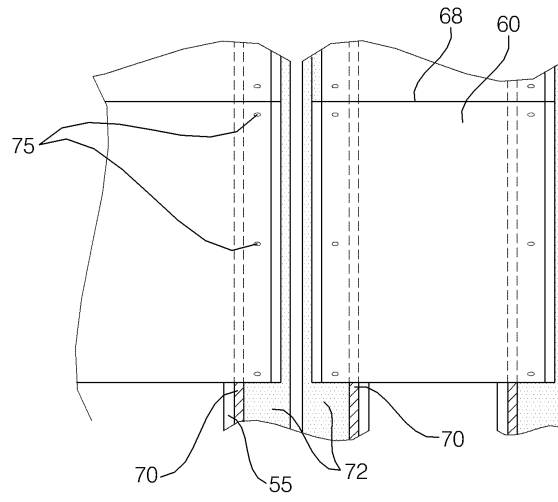
도면8



도면9



도면10



도면11

