

특허청구의 범위

청구항 1

두께(T)의 프리캐스트 강합성 바닥판에 있어서,

서로 이격되어 배치되며 사이사이에 중간판(120)들이 형성된 주인장 빔(110);

상기 주인장 빔(110) 상부에 주인장 빔(110)과 직각으로 교차 형성된 가로바(131)를 포함하는 상부바(130);

상기 주인장 빔(110)과 상부바(130) 측방에 이격되어 이음부에 설치되는 것으로서 주인장 빔(110)의 저면과 프리캐스트 강합성 바닥판 상면까지의 높이를 가지도록 형성된 전단키보강용 강재 플레이트(160);

상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)를 측면 마감판으로 하고 중간판(120)을 하부거푸집으로 하여 상부바(130)가 매립되도록 타설된 상부콘크리트(150);

상기 주인장 빔(110)과 중간판(120) 및 전단키보강용 강재 플레이트(160) 사이에 형성된 콘크리트 전단키(151); 및

상기 노출된 주인장 빔(110)의 하부와 콘크리트 전단키(151), 전단키보강용 강재 플레이트(160)의 하부를 관통하여 설치된 연결부재(300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)는 다른 프리캐스트 강합성 바닥판의 전단키보강용 강재 플레이트(260)와 서로 암수 형태로 접합되어 에폭시에 의하여 서로 연결되도록 하며, 상기 전단키보강용 강재 플레이트는 스티드 철근으로 콘크리트 전단키에 고정 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 주인장 빔(110)은 하부플랜지(111)와 하부플랜지 상면 중앙에 상부로 연장된 복부(112)로 형성된 T형 빔으로서 상기 복부(112)에는 관통홀(A)이 형성된 것임을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 상부바(130)는 주인장 빔(110)에 직각으로 교차 형성된 가로바(131)를 포함하는 세로바(132)가 더 포함되도록 하여 상기 가로바(131)와 세로바(132)가 격자 형태로 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 5

제 1항에 있어서,

이음부에 노출되는 가로바(131)의 단부에는 다른 프리캐스트 강합성 바닥판의 가로바가 삽입될 수 있도록 상면에 그라우팅홀(141)이 형성된 관부재인 연결슬리브(140)가 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 그라우팅홀(141)에는 수직관(142)의 하단이 미리 연결되어 있어 상부콘크리트(150) 타설에 의하여 그라우

팅홀(141)이 폐색되지 않도록 하며, 상기 수직관(142)은 상부콘크리트(150) 상면과 동일한 상면 높이를 가지도록 설치되어 수직관(142)을 통해 그라우트재(400)를 충전시키면 연결슬리브(140) 내부에 그라우트재(400)가 충전되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 7

제 3항에 있어서, 상기 연결부재(300)는 연결볼트로서 콘크리트 전단키(151)와 전단키보강용 강재 플레이트(160)를 관통할 수 있도록, 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)에는 관통홀(B)이 형성되도록 하고, 상기 관통홀(B)에 대응하여 수평관(162)이 콘크리트 전단키(151)에 미리 설치되도록 함으로서, 연결부재(300)이 상기 관통홀(B), 수평관(162)을 관통하여 단부가 외부에 노출된 주인장 빔(110)의 복부(112)에 형성된 연결홀(C)을 관통하여 상기 복부(112)에 체결되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판.

청구항 8

제 1항의 프리캐스트 강합성 바닥판(100)과 다른 프리캐스트 강합성 바닥판(200)을 서로 인접하여 세팅하고, 스티드 철근으로 콘크리트 전단키에 고정 설치되는 바닥판들(100,200)의 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)를 에폭시를 이용하여 서로 압수 접합시켜 전단키에 의하여 바닥판들(100,200)을 서로 연결시키고, 상기 바닥판들(100,200)의 상기 노출된 주인장 빔(110)의 하부와 콘크리트 전단키(151,251), 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)의 하부를 관통하는 연결부재(300)의 양 단부를 상기 주인장 빔(110)에 체결시키는 단계;를 포함하여, 상기 전단키보강용 강재 플레이트와 콘크리트 전단키에 균열이 발생하더라도 연결부재에 의하여 프리캐스트 강합성 바닥판의 이음부가 전단성능을 확보할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판 시공방법.

청구항 9

제 8항에 있어서 상기 가로바(131)는 다른 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)가 삽입될 수 있도록 상면에 그라우팅홀(141)이 형성된 관부재인 연결슬리브(140)가 형성되도록 하며, 상기 다른 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)는 상기 연결슬리브(140)에 삽입될 수 있도록 이음부를 경유하여 연장되도록 형성시키는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판 시공방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 그라우팅홀(141)에는 수직관(142)의 하단이 미리 연결되어 있어 상부콘크리트(150) 타설에 의하여 그라우팅홀(141)이 폐색되지 않도록 하며, 상기 수직관(142)은 상부콘크리트(150) 상면과 동일한 상면 높이를 가지도록 설치되어 수직관(142)을 통해 그라우트재(400)를 충전시키면 연결슬리브(140) 내부에 그라우트재(400)가 충전되도록 함으로서 다른 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(260)가 연결슬리브(140)와 서로 일체화되도록 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판 시공방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 연결부재(300)는 연결볼트로서 콘크리트 전단키(151)와 전단키보강용 강재 플레이트(160)를 관통할 수 있도록, 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)에는 관통홀(B)이 형성되도록 하고, 상기 관통홀(B)에 대응하여 수평관(162)이 콘크리트 전단키(151)에 미리 설치되도록 함으로서, 연결부재(300)이 상기 관통홀(B), 수평관(162)을 관통하여 단부가 외부에 노출된 주인장 빔(110)의 복부(112)에 형성된 연결홀(C)을 관통하여 상기 복부(112)에 체결되도록 하는 것을 특징으로 하는 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 프리캐스트 강합성 바닥판 시공방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 강재 플레이트로 보강된 콘크리트 전단키와 연결부재가 형성된 강합성 바닥판 및 그 시공방법에 대한 것이다. 더욱 구체적으로 프리캐스트 강합성 바닥판의 이음부 전단저항성능을 보다 확실하게 확보할 수 있도록 하되 이음부의 연결시공이 용이하며, 상기 이음부에 균열과파가 발생하는 경우에도 최소한의 전단저항성능을 확보할 수 있는 프리캐스트 강합성 바닥판 및 그 시공방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상 교량의 바닥판(SLAB)은 거더 상면에 소정의 두께로 형성된 판형 구조물로서 철근콘크리트로 시공하게 된다. 이러한 바닥판은 거더(GIRDER)에 설치한 바닥판용 거푸집을 이용하여 시공하거나 프리캐스트 방식으로 시공하는 방법이 소개되어 있다.

[0003] 특히 프리캐스트 방식으로 시공하는 방법에 있어서도 바닥판 전체를 프리캐스트 제품으로 시공하는 방식과 거푸집 기능을 가지는 데크플레이트 방식의 프리캐스트 바닥판을 설치하고 바닥판 콘크리트를 타설하는 방식으로 구분될 수 있다.

[0004] 도 1a는 기존 중공 RC 바닥판(10)을 도시한 것인데, 이러한 RC 바닥판(10)은 중공(11)이 형성되어 있어 경량화가 가능하지만 인장응력에 취약한 콘크리트(12)가 하부에 위치함으로 균열에 취약하고, 이를 보완하기 위해 프리스트레스를 도입하기도 하지만 얇은 두께의 바닥판 단면 내에서 미 도시된 강선(긴장재)의 사용량과 배치형태의 한계 등으로 적용기간 길이를 그다지 증가시키지 못하고 있다는 문제점이 있었다.

[0005] 이에 상기 강선의 사용량을 증가시키고 배치형태를 자유롭게 하기 위해서는 부득이 바닥판의 두께 증가가 필요하지만 이럴 경우 자중이 증가하여 시공성이 저하되고 또한, 제작비용이 증가되어 적용에 한계가 있었다.

[0006] 이에 RC 바닥판의 강도 및 강성을 개량한 강합성 바닥판(20)이 소개된 바 있으며, 이러한 강합성 바닥판(20)의 예들을 살펴보면 다음과 같다.

[0007] 즉, 도 1b와 같이, I형강(21)과 같은 강재가 내부에 매입된 바닥판몸통부(22)가 개시되어 있는데 I형강(21)이 결국 바닥판몸통부(22)의 강성을 증진시키는 역할을 하도록 하고, PC 강연선과 같은 강선(23)을 추가 배치하여 바닥판몸통부(22)의 두께 감소를 기대할 수 있기도 하다.

[0008] 하지만, 이러한 강합성 바닥판(20)은 I형강(21)이 다수 설치됨으로써, I형강(21)과 같은 강재와 콘크리트의 합성을 위해 다수의 전단연결재가 설치되어야 한다는 문제점이 있고, 얇은 두께의 바닥판 단면 내에서 강선(23)의 사용량과 배치형태의 한계 등으로 프리스트레스 도입에 의한 효과는 크지 않다는 문제점이 있어 역시 강선(23)의 사용량을 증가시키고 배치형태를 자유롭게 하기 위해서는 슬래브 두께를 증가시킬 수밖에 없다는 한계가 있었다.

[0009] 나아가 I형강(21)은 미리 제작되어 판매되는 형강을 사용하게 되는데 중량이 너무 크기 때문에 강합성 바닥판(20)의 경량화에 도움을 주지 못하는 문제점이 있었다.

[0010] 이에 도 1c와 같이 강합성 바닥판으로서,

[0011] T형 빔(31)의 복부에 수평판(34)을 별도로 고정시키고, 상기 수평판(34) 상면에 격자형태의 가로 및 세로바(32,33)를 배치하고, 상기 세로바에는 추가로 철근(35)을 관통시켜 설치하고, 상기 수평판(34) 상면에 콘크리트(36)를 타설하는 프리캐스트 강합성 바닥판(30)도 소개된 바 있다.

[0012] 하지만 이러한 프리캐스트 강합성 바닥판(30)은 콘크리트를 바닥판 상부에만 형성시키므로 전체적으로 중량이 크지 않을 뿐만 아니라 인장응력이 발생하는 하부는 T형 빔(31)만 형성되어 있어 인장응력에 취약한 콘크리트가 배재시킬 수 있어 구조적인 효율성이 커지는 효과가 있음을 알 수 있다.

[0013] 상기와 같은 바닥판이 하나의 구조시스템으로서 작용하기 위해서는 상기 바닥판들은 일정한 크기로 제작되어 교량 등에 설치 시 서로 연결시켜 시공해야 한다. 이에 종래 이러한 바닥판 연결방법이 많이 소개되어 있다.

[0014] 예컨대 종래 바닥판의 연결은

[0015] 강선(긴장재, 텐던)에 의해 바닥판을 연결시키는 방법이 있으나 이러한 방법은 현장작업이 번잡하고 텐던의 릴랙세이션 등의 긴장력 손실이 발생하는 경우 구조적인 문제점이 발생할 수 있고,

[0016] 또한 도 1d와 같이 루프철근(62)으로 바닥판을 이음부에서 서로 연결한 후 바닥판간의 이음부를 그라우팅하는 방법도 소개되어 있으나 이는 루프철근 이음 공종이 필수적이므로 인접한 다른 바닥판 철근들과 간섭되는 경우

가 많아 시공성이 매우 떨어질 수밖에 없다는 문제점이 있다.

- [0017] 또한 상기 강선, 루프철근(62)을 이용하는 종래 이음부 연결방법의 경우 공용 중에 이음부 콘크리트(팽창콘크리트)의 균열파괴로 그 기능을 상실할 경우 강선이나 루프철근이 전단하중에 저항하는 유일한 구조부재이나 이들은 단면강성이 매우 작으므로 전단에 대한 강성부재로서의 역할을 하지 못하게 된다는 문제점이 있다.
- [0018] 또한 도 1e와 같이 매입 강제 플레이트, 연결철근 등과 같은 보조철물을 이용하여 바닥판들을 서로 연결하는 방법도 소개되어 있으나 이러한 보조철물의 설치를 위해서는 작업자에 의해 용접이 필요하기 때문에 이음부 성능은 용접품질에 따라 크게 좌우될 수밖에 없지만 이러한 용접 품질관리가 사실상 용이하지 않고, 상기 이음부에 큰 집중하중이 작용하게 되면 이러한 보조철물로만으로는 이음부의 성능을 충분히 확보할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0019] 또한 강합성 바닥판의 경우 강재를 서로 용접 연결하는 방법도 있으나 이도 역시 현장에서 용접품질이 관리되지 않는 경우 품질이 떨어질 수밖에 없고 용접 작업 시공성 또한 매우 떨어질 수밖에 없게 된다.
- [0020] 또한 미 도시 하였지만, 철근 다웰바 및 특수 전단커넥터를 이용하여 연결하는 방법도 소개된 바 있는데 이러한 방법은 대부분 특수한 다웰바 및 전단커넥터를 이용해야 하므로 제작 및 비용측면에서 바람직하지 않을 수 있고 이음부 사이에 채움재가 없는 경우가 많아 반복적인 하중이 작용할 경우 연결되는 바닥판이 서로 벌어질 수 있고 또한, 이로 인해 이음부에 균열이 발생할 수 있으므로 건축물에 대해서만 그 사용이 제한될 수밖에 없었다.
- [0021] 또한 도 1f와 같이 콘크리트 전단키와 그라우트(64)를 이용하여 바닥판을 연결하는 방법도 있으나 이는 시공성이 간단하기는 하지만 현장적용 시 대부분 균열이 발생하며 특히 이동하중이 작용하는 경우에는 적용이 어렵다는 문제점이 있다.
- [0022] 나아가 도 1g와 같이 종래 강합성 바닥판의 연결구성을 살펴보면, 양 바닥판의 횡방향 철근(71)은 이음부가 루프형태로써 서로 연결되도록 하되, 긴장연결재(73, 연결봉)를 연결재 정착부(72)에 긴장후 너트(74)를 이용하여 정착시키고 있음을 알 수 있다. 하지만 이러한 방법은 정착부(72)를 별도로 형성시켜야 하고, 이음부 연결 문제로 인해 바닥판을 프리캐스트로 제작하여 조립식으로 연결 시공하기에는 시공성 및 제작의 편의성이 떨어질 수밖에 없다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 이에 본 발명은 프리캐스트 강합성 바닥판의 연결에 있어 이음부의 전단하중 저항성능을 충분히 확보할 수 있으면서도 연결시공이 보다 용이하고 설사 상기 이음부에 균열이 발생함에 있어서도 최소한의 전단저항성능을 확보할 수 있도록 할 수 있어 구조성능이 뛰어나면서도 보다 효율적으로 연결시공이 가능한 프리캐스트 강합성 바닥판 및 그 시공방법 제공을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0024] 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여
- [0025] 첫째, 프리캐스트 강합성 바닥판을 이용한다. 이러한 강합성 바닥판은 주인장 빔인 T형 빔 상부에 콘크리트가 형성되어 압축력에 유리한 콘크리트는 상부에 인장력에 유리한 강재인 T형 빔은 하부에 위치하도록 하여, 전체적으로 경량이면서 부재 활용측면에서도 효율적인 강합성 바닥판으로 이용이 가능하다.
- [0026] 이러한 강합성 바닥판의 상부콘크리트는 내부에 가로바 및 세로바가 형성되도록 함으로서 상부콘크리트와 T형 빔의 합성효과를 가질 수 있도록 하였다. 이에 T형 빔의 복부 상부를 세로바로 이용하고 가로바를 설치해도 된다.
- [0027] 둘째, 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판은 전단키보강용 강제 플레이트를 이용하여 강합성 바닥판들을 서로 압수 전단키로 서로 연결시키게 된다.
- [0028] 통상 프리캐스트 바닥판의 전단키는 콘크리트 전단키로서 연결 시 충돌 등에 의하여 파손되기도 쉽고 전단저항 성능 확보에 취약하다. 이에 본 발명은 압수형태의 이음부에 형성된 콘크리트 전단키와 마감판 및 접합면 보강판으로써의 강제 플레이트를 이용하면서, 강제 플레이트를 압수 전단키 형태로 형성시켜 에폭시로 서로 연결되도록 한다.

- [0029] 따라서 강재 플레이트를 전단기로 사용함에 따라 전단저항성능이 크게 증진될 수 있으며 내구성에 유리하게 된다.
- [0030] 셋째, 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판은 이음부에 있어 상부콘크리트와 함께 제작되는 콘크리트 전단기를 형성시키고, 상기 콘크리트 전단기를 관통하는 연결부재를 통해 바닥판들을 서로 연결시키게 된다. 이러한 연결부재는 콘크리트 전단기와 T형 빔에 미리 형성시킨 관통홀과 연결홀을 수평관을 이용하여 체결시킴으로서 현장작업을 최소화할 수 있고 이음부에 균열이 발생해도 연결부재에 의한 이음부 전단저항성능을 최소한 확보할 수 있으므로 이음부의 효과적인 전단성능확보가 가능하게 된다.
- [0031] 넷째, 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판은 가로바를 서로 연결시킴에 있어 연결슬리브와 가로바를 서로 그라우트재를 이용하여 일체화시킴으로서 보다 확실한 이음부 전단성능을 확보할 수 있게 된다.
- [0032] 이를 위해 본 발명은
- [0033] 두께(T)를 가진 프리캐스트 강합성 바닥판을 제시하며 상기 프리캐스트 강합성 바닥판은 서로 이격되어 배치되며 사이사이에 가로바가 형성된 주인장 빔; 상기 주인장 빔 상부에 주인장 빔과 직각으로 교차 형성된 가로바를 포함하는 격자형의 상부바; 상기 주인장 빔과 상부바 측방에 이격되어 이음부에 설치되는 것으로서 주인장 빔의 저면과 프리캐스트 강합성 바닥판 상면까지의 높이를 가지도록 형성된 전단키보강용 강재 플레이트; 상기 전단키보강용 강재 플레이트를 측면 마감판으로 하고 중간판을 하부거푸집으로 하여 상부바가 매립되도록 타설된 상부콘크리트; 상기 주인장 빔과 전단키보강용 강재 플레이트 사이에 형성된 콘크리트 전단키; 및 상기 노출된 주인장 빔의 하부와 콘크리트 전단키, 전단키보강용 강재 플레이트의 하부를 관통하여 설치된 연결부재;를 포함하도록 형성시킨다.
- [0034] 이때 상기 전단키보강용 강재 플레이트는 다른 프리캐스트 강합성 바닥판의 전단키보강용 강재 플레이트와 서로 압수 형태로 접합되고 에폭시에 의하여 서로 접착 연결되도록 하며, 또한 연결부재가 설치됨으로 인해 상기 콘크리트 전단키에 균열이 발생하더라도 연결부재에 의하여 프리캐스트 강합성 바닥판의 이음부가 전단성능을 확보할 수 있도록 하게 된다.
- [0035] 또한, 상기 가로바는 다른 프리캐스트 강합성 바닥판의 가로바가 삽입될 수 있도록 상면에 그라우팅홀이 형성된 관부재인 연결슬리브가 형성되도록 하며, 상기 그라우팅홀에는 수직관의 하단이 미리 연결되어 있어 상부콘크리트 타설에 의하여 그라우팅홀이 폐색되지 않도록 하며, 상기 수직관은 상부콘크리트 상면과 동일한 상면 높이를 가지도록 설치되어 수직관을 통해 그라우트재를 충전시키면 연결슬리브 내부에 그라우트재가 충전되도록 한다.

발명의 효과

- [0036] 이에 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판은 이음부 연결을 조립식으로 시공할 수 있을 뿐만 아니라, 이음부에 있어 전단에 대한 저항부재가 전단키보강용 강재 플레이트, 콘크리트 전단키, 연결부재, 가로바와 연결슬리브에 의하여 확보되므로 이음부의 콘크리트(상부콘크리트, 콘크리트 전단키)에 균열이 발생하더라도 전단에 저항하는 부재의 단면강성이 매우 크기 때문에 최소한의 전단강성을 확보할 수 있고, 상기 조립시공에 에폭시와 연결부재의 체결 정도만 시공하면 되므로 용접작업이 필요 없어 시공성이 매우 뛰어나게 되어 보다 경제적인 강합성 바닥판 시공이 가능하게 된다.
- [0037] 또한 전단키보강용 강재 플레이트는 기본적으로 상부콘크리트의 마감판으로도 이용이 가능하고 공용중에는 이음부의 콘크리트의 균열을 억제하고, 바닥판 운반 및 시공 시 이음부 파손을 방지할 수 있어 매우 효율적인 이음부 관리가 가능하게 되며 이러한 전단키보강용 강재 플레이트는 스티드철근에 의하여 콘크리트 전단키에 고정 설치된다.
- [0038] 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.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1a, 도 1b, 도 1c 및 도 1d는 종래 프리캐스트 강합성 바닥판을 포함하는 바닥판들의 사시도들 및 연결단면도,
- 도 1e, 도 1f, 도 1g는 종래 바닥판 이음부 들의 예들에 대한 예시도,

도 2a, 도 2b 및 도 2c는 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판의 구성 및 결합사시도,
 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판의 연결구성 사시도,
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판의 시공 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 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.
- [0041] <본 발명에 의한 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)>
- [0042] 상기 프리캐스트 강합성 바닥판(100)은 도 2a, 도 2b 및 도 2c와 같이 주인장 빔(110), 중간판(120) 및 가로바(131), 세로바(132)를 포함하는 상부바(130), 연결슬리브(140), 상부콘크리트(150), 전단키보강용 강재 플레이트(160)를 포함하여 구성되며 기본적으로 풀 프리캐스트 방식으로 제작되며 소정의 두께(T)를 가지게 된다. 이러한 두께는 주인장 빔(110)의 저면과 프리캐스트 강합성 바닥판 상면까지의 높이를 의미한다.
- [0043] 상기 주인장 빔(110)은 바람직하게는 T형 빔을 이용하게 된다.
- [0044] 즉, 하부플랜지(111)와 상기 하부플랜지 상면 중앙에 상부로 연장된 복부(112)를 포함하는 T형 강재로 일정한 길이를 가지도록 연장 형성되며 강판 등을 이용하여 T형으로 용접하여 제작하면 된다. 이러한 T형 빔은 서로 이격되어 다수가 배치된다.
- [0045] 이러한 주인장 빔(110)은 T형 빔이 아닌 I형 단면 등이 사용될 수 있으며 인장응력을 부담하면서 경량화가 가능한 단면이라면 다양한 단면을 가진 부재를 이용해도 상관은 없으며 이하 주인장 빔(110)은 T형 빔을 기준으로 설명한다.
- [0046] 상기 중간판(120)은 후술되는 상부콘크리트(150)의 하부거푸집 역할을 하는 것으로 주인장 빔(110) 복부 개략 중앙 사이사이에 수평판 형태의 강판을 이용하여 형성시키면 된다.
- [0047] 상기 상부바(130)는 가로바(131, 가로리브, 가로판, 가로막대로도 지칭될 수 있다)와 세로바(132, 세로리브, 세로판, 세로막대로도 지칭될 수 있다)를 주인장 빔(110) 상부에 설치함으로써 형성되는 것으로서 상기 중간판(120) 위에 접하여 설치된다.
- [0048] 예컨대, 도 2a와 같이 상기 가로바(131)는 주인장 빔(110)의 복부에 직각으로 다수가 이격 설치되는 강판재로서 주인장 빔과 직각으로 교차 형성되도록 설치되며, 상기 세로바(132)는 가로바(131)에 직각으로 설치되는 강판재로 형성시키게 된다.
- [0049] 이때 주인장 빔(110)의 복부(112)도 세로바 역할을 하게 되므로 가로바(131)만 설치하고 가로바(131)와 주인장 빔(110)의 복부가 서로 직각으로 배치되도록 할 수도 있을 것이다.
- [0050] 이때 가로바(131)는 중간판(120) 상면에 주인장 빔(110)의 복부 사이사이에 용접으로 고정시킬 수도 있고 주인장 빔(110)의 복부 상면에 형성된 수직홈에 가로바가 끼워지도록 하여 형성시킬 수 있을 것이다.
- [0051] 역시 세로바(132)도 가로바(131)에 형성된 수직홈에 끼워지도록 설치할 수 있을 것이다.
- [0052] 또한 미 도시 하였지만 세로바(132)를 중간판(120)과 함께 주인장 빔(110) 복부 사이에 설치하고, 주인장 빔(110)의 복부(112)와 세로바(132)에 관통홀(A)을 형성시키고, 상기 관통홀(A)에 가로바(철근으로 이용)을 삽입시켜 가로바를 설치할 수 있다.
- [0053] 이로서 상기 가로바(131)와 세로바(132)는 서로 격자 형태로 연결되어 주인장 빔(110) 상부에 형성되어 후술되는 상부콘크리트(150)에 매립되도록 설치시키는 것이 바람직하다.
- [0054] 이러한 가로바(131)는 세로바(132)와 같이 판재 형태로 형성되도록 해도 되고 도 2a와 같이 판부재로 형성시켜도 상관은 없으나 연결슬리브(140)와 관련하여 본 발명은 판부재로 형성시키는 것을 기준으로 살펴본다.
- [0055] 상기 연결슬리브(140)는 도 2a와 같이 예컨대 사각판 형태로서 가로바(131)의 단부(이음부에서 노출)에 형성된 것으로서 상면에는 그라우트재(400)가 충전될 수 있도록 그라우팅홀(141)이 형성되어 있다.

- [0056] 이러한 연결슬리브(140)는 가로바(131)의 단부에 예컨대 사각관 형태(관부재)로 형성시키는 것이 제작 및 연결 설치에 바람직하며, 연결될 인접한 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)가 상기 연결슬리브(140)에 삽입되어 결국 가로바들(131,231)이 서로 연결되도록 하게 된다.
- [0057] 즉, 연결될 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)와 연결슬리브(140)는 서로 압수 형태로 연결되어 후술되는 그라우트재(400)에 의하여 서로 일체화되도록 하게 된다.
- [0058] 상기 상부콘크리트(150)는 상부바(130)가 완전히 매립되는 두께를 가지도록 타설되는 콘크리트로 중간판(120)이 하부거푸집의 역할을 하게 되고 후술되는 전단키보강용 강재 플레이트(160)가 측면 마감판 역할을 하여 전체 강합성 바닥판을 기준으로 주인장 빔(110)의 상부에 형성된다. 이에 그 형성 위치에 의하여 상부콘크리트(150)로 지칭하는 것이다.
- [0059] 이때 상기 그라우팅홀(141)에 수직관(142)의 하단이 미리 연결되어 있어 상부콘크리트(150) 타설에 의하여 그라우팅홀(141)이 폐색되지 않도록 하여 그라우트재(400)의 충전을 용이하게 하게 된다.
- [0060] 이에 상기 수직관(142)은 도 2b와 같이 상부콘크리트(150) 상면과 동일한 상면 높이를 가지도록 설치되어 도 4b와 같이 수직관(142)을 통해 그라우트재(400)를 충전시키면 연결슬리브(140) 내부에 그라우트재(400)가 충전된다. 이에 상기 연결슬리브 내부는 그라우트재가 충전될 때 누수되지 않도록 내측마감판을 설치하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 그라우트재(400)는 상부콘크리트(150)가 타설 및 양생 된 이후에 충전되는 모르타르등을 의미하며 수직관(142)을 통해 연결슬리브(140)에 충전되어 가로바(231)를 연결슬리브(140)와 일체화시키는 역할을 하게 된다.
- [0062] 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)는 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)을 서로 종방향으로 연결시키기 위한 전단키가 형성되도록 하는 역할을 하면서 상부콘크리트(150)의 측면 마감판 역할도 하게 된다.
- [0063] 이에 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)는 수직관으로서 중앙 부분이 파여진 홈 형태로 절곡되도록 형성되어 콘크리트 전단키(151)에 설치된다. 이에 콘크리트 전단키의 측면은 전단키보강용 강재 플레이트(160)로 마감되도록 함을 알 수 있다.
- [0064] 이때 전단키보강용 강재 플레이트(160)는 주인장 빔(110)과 상부바(130) 측방에 이격되어 콘크리트 전단키(151)에 설치되는 것으로서 주인장 빔(110)의 저면과 프리캐스트 강합성 바닥판 상면까지의 높이를 가지도록 형성시키게 된다.
- [0065] 이에 상부콘크리트(150) 타설 시 중간판(120)과 전단키보강용 강재 플레이트(160)에 의하여 형성되는 공간에 상부콘크리트가 형성되어 콘크리트 전단키(151)가 함께 형성된다.
- [0066] 즉, 주인장 빔(110)과 중간판(120) 및 전단키보강용 강재 플레이트(160) 사이에 콘크리트 전단키(151)를 상부콘크리트(150)와 함께 형성시키게 된다.
- [0067] 이에 서로 연결되는 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)의 이음부는 상부콘크리트(150)와 콘크리트 전단키(151)가 일체로 형성되어 연결부재에 의하여 연결됨으로서 이음부 전단성능 확보에 매우 유리함을 알 수 있다.
- [0068] 이러한 전단키보강용 강재 플레이트(160)는 스테드철근(162)에 의하여 콘크리트 전단키(151)에 확실하게 고정 설치된다. 이러한 스테드철근(162)은 ㄴ자형 철근으로 형성시킬 수 있을 것이다.
- [0069] 또한, 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160)의 하부에는 관통홀(B)이 다수가 이격 형성되어 있으며 이러한 관통홀(B)은 이음부에 인접한 주인장 빔(110)의 복부에 형성된 연결홀(C)과 연통되도록 역시 수평관(161)을 상기 관통홀(B)과 연결홀(C) 사이에 미리 배치하게 된다.
- [0070] 이는 연결부재(300)를 삽입 설치하기 위한 것들인데 후술하기로 한다.
- [0071] 이에 인접한 연결될 프리캐스트 강합성 바닥판(200)도, 도 2c와 같이 앞서 살펴본 프리캐스트 강합성 바닥판(100)과 기본적으로 동일한 구성을 가지게 된다.
- [0072] 즉, 복부(212)에 관통홀(A)이 형성되며 하부에 연결홀(C)이 형성된 하부플랜지(211)와 복부(212)로 구성된 주인장 빔(210), 중간판(220), 가로바(231) 및 세로바(232)를 포함하는 격자형태의 상부바(230), 수직관(242)이 그라우팅홀(241)에 연결되는 연결슬리브(240), 콘크리트 전단키(251)와 일체로 형성되는 상부콘크리트(250), 스테드철근(262)에 의하여 고정 설치되며 관통홀(B)이 형성되며 상기 관통홀(B)에 대응하여 설치된 수평관(262)이 설치된 전단키보강용 강재 플레이트(260)로 구성되며 다른 점은 전단키보강용 강재 플레이트(260)가 앞서 살펴

본 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 전단키용 강재 플레이트(160)와 압수 결합되어 전단키로 형성되므로 중앙 부분이 접합되는 전단키에 대응되도록 돌출되는 등으로 형성되고,

- [0073] 상기 가로바(231)가 앞서 살펴본 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 연결슬리브(140)에 삽입될 수 있도록 길이가 연장 조정되도록 함에 차이가 있다.
- [0074] <본 발명에 의한 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)의 연결수단>
- [0075] 본 발명에 의한 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)들의 연결은 예컨대 거더(500)에 설치 시 종방향 연결(거더 직각방향)을 기준으로 살펴본다.
- [0076] 먼저, 서로 종방향으로 인접하여 연결될 프리캐스트 강합성 바닥판들(200,100)의 이음부는 서로 연결시키되 전단성능을 충분히 확보할 수 있도록 해야 한다. 그래야 바닥판으로 서로 일체화 거동을 할 수 있고 가해지는 하중에 효과적으로 거동하게 된다.
- [0077] 이에 본 발명은
- [0078] 첫째 도 3a와 같이 먼저 종방향으로 인접한 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)의 이음부는 콘크리트 전단키(151)와 전단키 보강용 강재 플레이트(160,260)에 의하여 서로 연결되도록 하게 된다.
- [0079] 즉 서로 연결될 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)의 이음부는 콘크리트 전단키(151,251)에 형성된 압수 형태의 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)가 각각 형성되어 있으므로 이러한 전단키 강재 플레이트를 서로 결합시켜 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)을 서로 연결시키게 된다.
- [0080] 이때 상기 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)의 접합면에는 에폭시를 도포하여 서로 밀착시켜 접합되도록 하여 물이 침투하지 않도록 하게 된다.
- [0081] 둘째, 도 3b와 같이 앞서 살펴본 일측 가로바(131)의 단부에 형성된 연결슬리브(140)와 타측 가로바(231)가 서로 그라우트재(400)에 의하여 연결되도록 하는 연결방법을 채택하게 된다.
- [0082] 즉 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)에는 각각의 가로바(131,231)들이 형성되어 있다.
- [0083] 이에 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 가로바(131)의 단부에는 이음부에 사각관 형태의 연결슬리브(140)가 일체로 미리 형성되어 있고 외부에서 보았을 때 내부가 노출되도록 세팅되어 있음을 알 수 있다.
- [0084] 이에 연결될 타측 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)는 상기 이음부의 전단키보강용 강재 플레이트(231)를 관통하여 이음부를 경유하여 일측 강합성 바닥판의 가로바(131)에 형성된 연결슬리브(140)에 삽입되도록 하게 된다.
- [0085] 이때 상기 가로바(231)에는 홈 또는 스테드와 같은 전단연결구(233)가 형성되어 있도록 한 것을 이용하게 된다. 이러한 전단연결구(233)는 도 2a와 같이 그라우트재(400)에 의하여 가로바(231)가 연결슬리브(140)에 일체로 합성되도록 하는 역할을 하게 된다.
- [0086] 이로서, 상기 가로바(231)가 연결슬리브(140)에 삽입되도록 세팅되어 있음을 알 수 있는데 이때 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)에 형성된 수직관(142)에 그라우트재(400)를 충전시키면 연결슬리브(140)의 그라우팅홀(141)을 통해 내부에 그라우트재(400)가 충전되며, 이러한 그라우트재(400)는 가로바(231)를 연결슬리브(140)에 확실하게 일체화시키게 된다.
- [0087] 이로서 상기 홈 또는 스테드(미도시)는 가로바(231)가 연결슬리브(140)에 그라우트재(400)에 의하여 보다 효과적으로 일체화되도록 하는 역할을 하게 됨을 알 수 있다.
- [0088] 셋째, 본 발명은 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)의 이음부를 서로 연결부재(300)로도 서로 연결시키게 된다. 종전에는 이러한 연결부재(340)의 설치를 위하여 도 1g와 같이 별도의 정착구(정착단)를 이용하게 되지만 본 발명은 이러한 정착구의 별도 설치 없이 주인장 빔을 이용하여 양 단부에 체결부가 형성된 연결봉을 포함하는 연결부재(300)를 설치하게 된다.
- [0089] 즉, 미리 주인장 빔(110,210)에 연결홀(C)을 형성시키고, 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)에 형성시킨 관통홀(B)과 수평관(162,262)과 연결홀(C)들을 관통하도록 상기 연결부재(300)를 삽입시키고,
- [0090] 상기 연결부재(300)를 주인장 빔(110,210)의 복부에 정착너트와 같은 체결구로 체결시켜 결국 콘크리트 전단키(151,251)와 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)를 서로 확실하게 연결시키되 별도 복잡한 작업 없이 연결부재의 체결만으로 시공이 가능하게 됨을 알 수 있다.

- [0091] 결국 본 발명은 기본적으로 전단키보강용 강재 플레이트와 에폭시를 이용하여 바닥판들을 서로 연결시키되, 연결부재로도 바닥판들을 서로 연결시키고, 연결슬리브와 가로보를 이용하여 역시 바닥판들을 서로 확실하게 연결시켜 바닥판들의 이음부가 하중에 의하여 서로 벌어지는 현상을 방지할 수 있는 전단저항력을 충분히 확보하도록 함을 알 수 있으며, 현장에서는 연결부재 설치와 에폭시 도포만의 작업만 필요하게 되므로 시공성이 뛰어나며, 구조적으로도 이음부에 단면강성이 큰 연결부재, 전단키보강용 강재 플레이트를 이용하게 되므로 매우 효율적인 이음부 연결이 가능하게 된다.
- [0092] <본 발명에 의한 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 시공방법>
- [0093] 먼저, 도 4a와 같이 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)을 설치할 예컨대 교량용 거더(500)를 횡방향으로 서로 다수를 교량하부구조물에 거치시키게 된다.
- [0094] 이에 상기 거더(500) 상면에 본 발명의 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)을 서로 종방향으로 서로 연결시키게 된다.
- [0095] 이에 서로 연결된 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)이 서로 인접되어 세팅시켜 놓게 된다.
- [0096] 즉 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)은 주인장 빔(110), 중간관(120), 가로바(131) 및 세로바(132)로 구성된 상부바(130), 그라우트홀(141)이 형성되며 가로바의 단부에 형성된 연결슬리브(140), 연결슬리브(140)의 그라우트홀에 하단부가 연결된 수직관(142)을 포함하여 구성되고 상부콘크리트(150)가 중간관(120)에 의해 상부바(130)와 연결슬리브(140), 수직관(142)을 매립하도록 형성되어 있으며, 콘크리트 전단키(151)에는 수평관(152)이 매립되어 있고, 관통홀(161)이 형성된 전단키보강용 강재 플레이트(160)가 이음부에 노출되어 있음을 알 수 있다.
- [0097] 또한 인접한 연결될 타측 프리캐스트 강합성 바닥판(200)도 주인장 빔(210), 중간관(220), 가로바(231)로 구성된 상부바(230)를 포함하여 구성되고 상부콘크리트(250)가 역시 중간관(220)에 의해 상부바(230)가 매립하도록 형성되어 있음을 알 수 있다. 이때 상기 가로바(231)는 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 연결슬리브(140)에 삽입 될 수 있도록 연장되어 있음을 알 수 있으며, 역시 콘크리트 전단키(251)에는 수평관(262)이 매립되어 있고, 관통홀(B)이 형성된 전단키보강용 강재 플레이트(260)가 이음부에 노출되어 있음을 알 수 있다.
- [0098] 이에 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)과 타측 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 전단키보강용 강재 플레이트(160,260)는 서로 약간 이격시켜 놓게 되며, 미리 전단키용 강재플레이트들에 에폭시를 도포하여 서로 접하도록 하되, 타측 프리캐스트 강합성 바닥판(200)의 가로바(231)는 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 연결슬리브(140)에 삽입시켜 놓게 된다.
- [0099] 다음으로는 도 4b와 같이 콘크리트 전단키들(151,251)에 형성된 수평관, 전단키보강용 강재 플레이트들에 형성된 관통홀(B)을 관통하여 주인장 빔(110,210)에 형성된 연결홀(C)에 연결부재(300)을 관통시켜 이음부에 인접한 주인장 빔(110,210)의 노출된 복부(112)에 체결시켜 역시 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)과 타측 프리캐스트 강합성 바닥판(200)을 서로 연결시키게 된다.
- [0100] 다음으로는 상기 일측 프리캐스트 강합성 바닥판(100)의 수직관(142)에 그라우트재(400)를 충전시켜 전단키보강용 강재 플레이트들을 관통하여 이음부를 경유하여 연결슬리브(140)에 삽입된 가로바(231)를 연결슬리브(140)와 일체화 시키게 된다.
- [0101] 이로서 바닥판들이 전단키보강용 강재 플레이트의 압수 전단키에 의한 연결, 연결부재를 콘크리트 전단키에 관통시켜 체결하여 연결, 가로바들을 그라우트재에 의하여 연결함으로써 서로 확실한 전단저항 능력을 확보할 수 있어 프리캐스트 강합성 바닥판(100,200)을 이음부가 하중에 의하여 서로 벌어지는 현상을 충분히 방지할 수 있도록 하게 된다.
- [0102] 물론 미도시 하였지만 거더 사이사이에 배치된 강합성 바닥판들은 마감콘크리트에 의하여 서로 일체화되도록 연결시킬 수 있을 것이다.

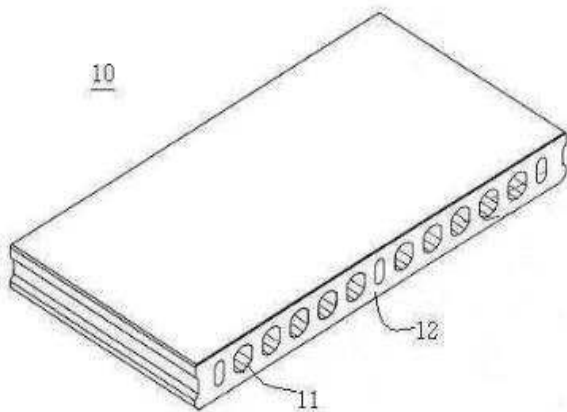
부호의 설명

- [0103] 100,200: 프리캐스트 강합성 바닥판
110,210: 주인장 빔
120,220: 중간관

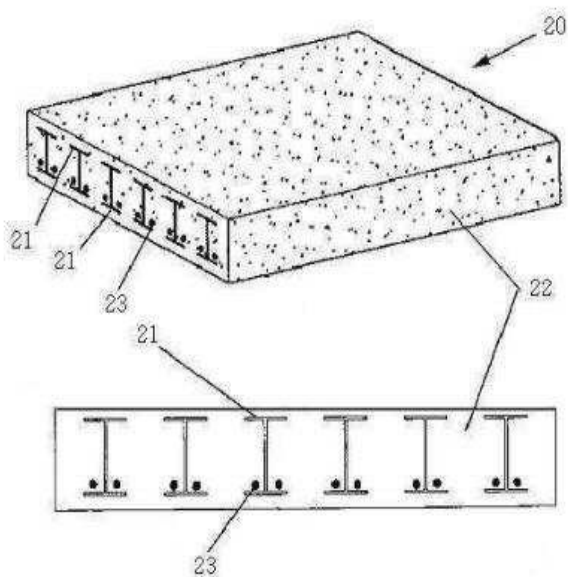
- 130,230: 상부바
 131,231: 가로바
 132,232: 세로바
 140,240: 연결슬리브
 150,250: 상부콘크리트
 160,260: 전단키보강용 강재 플레이트
 300: 연결부재
 400: 그라우트재
 500: 거더
 A,B: 관통홀, C: 연결홀

도면

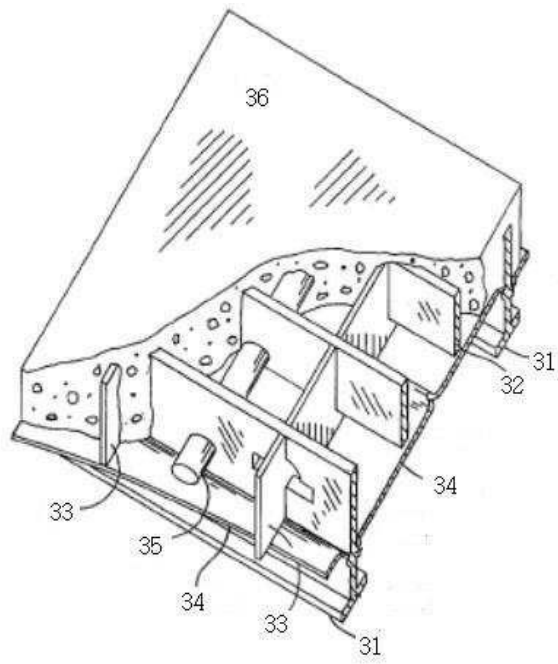
도면1a



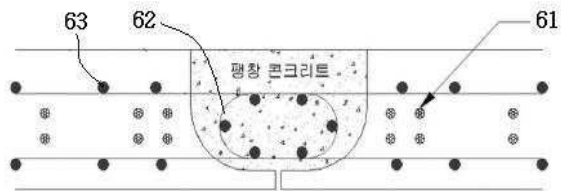
도면1b



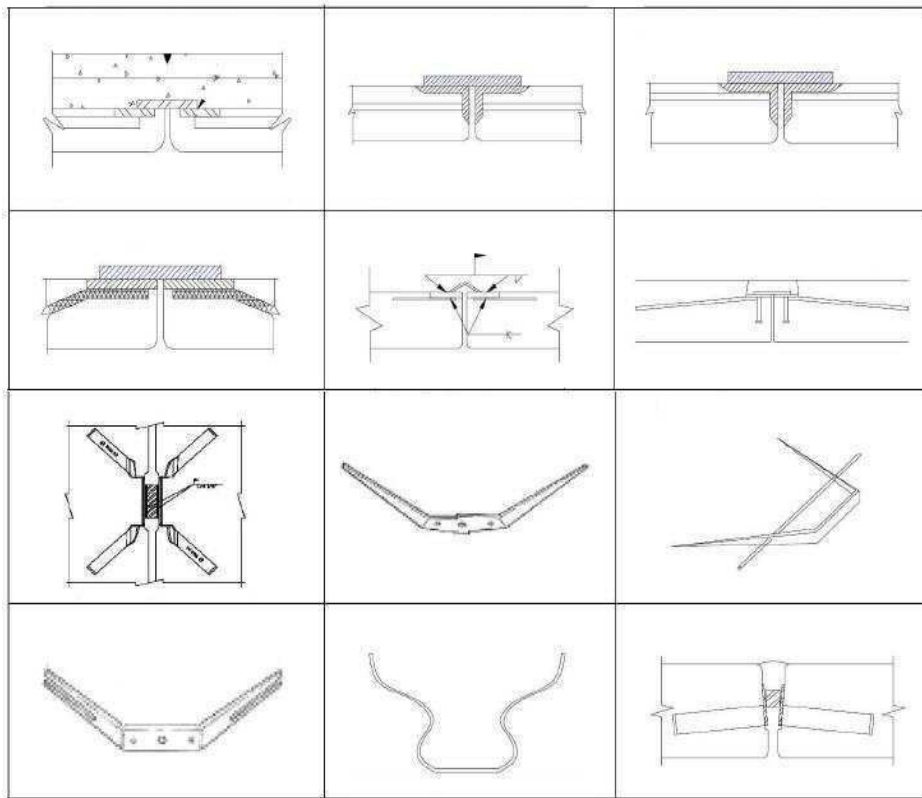
도면1c



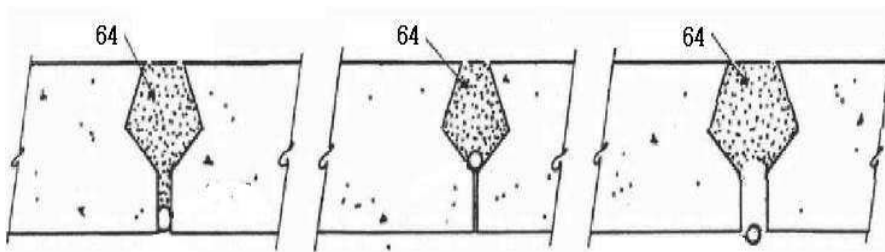
도면1d



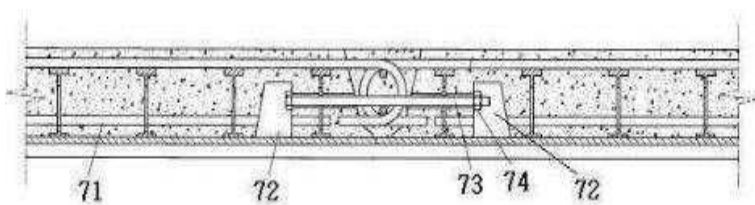
도면1e



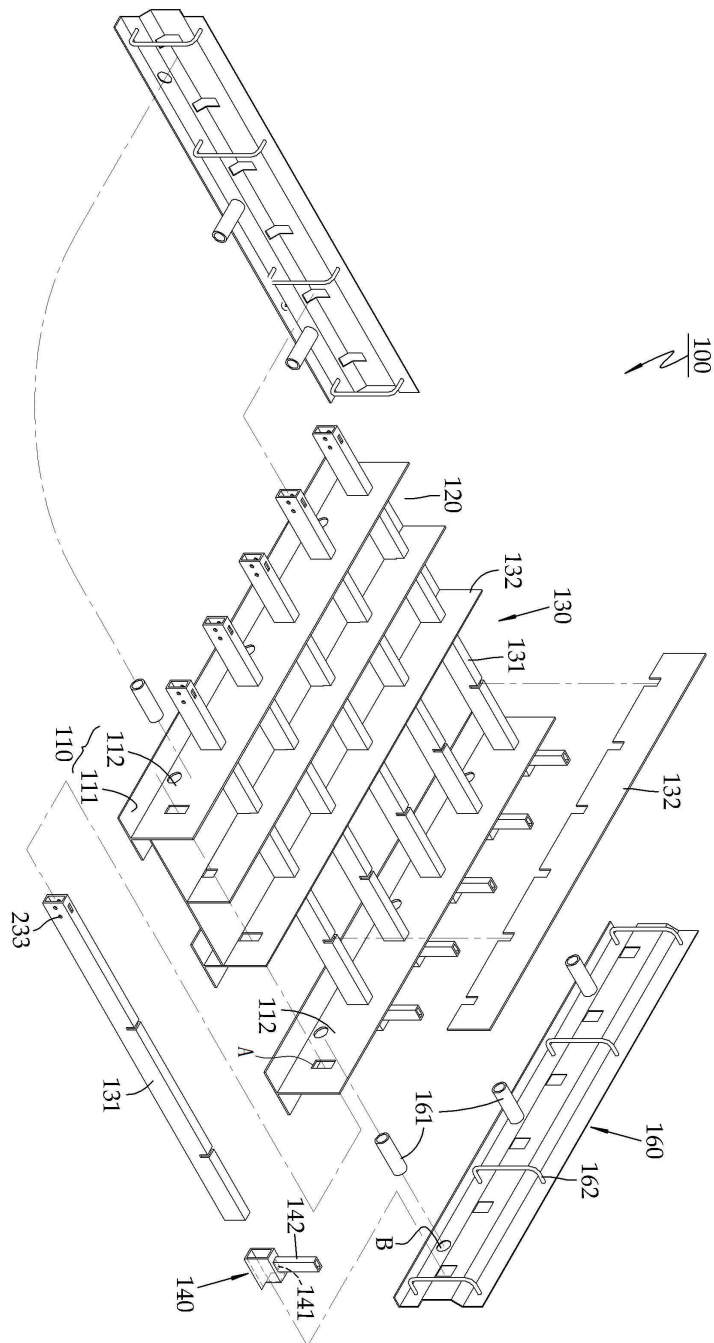
도면1f



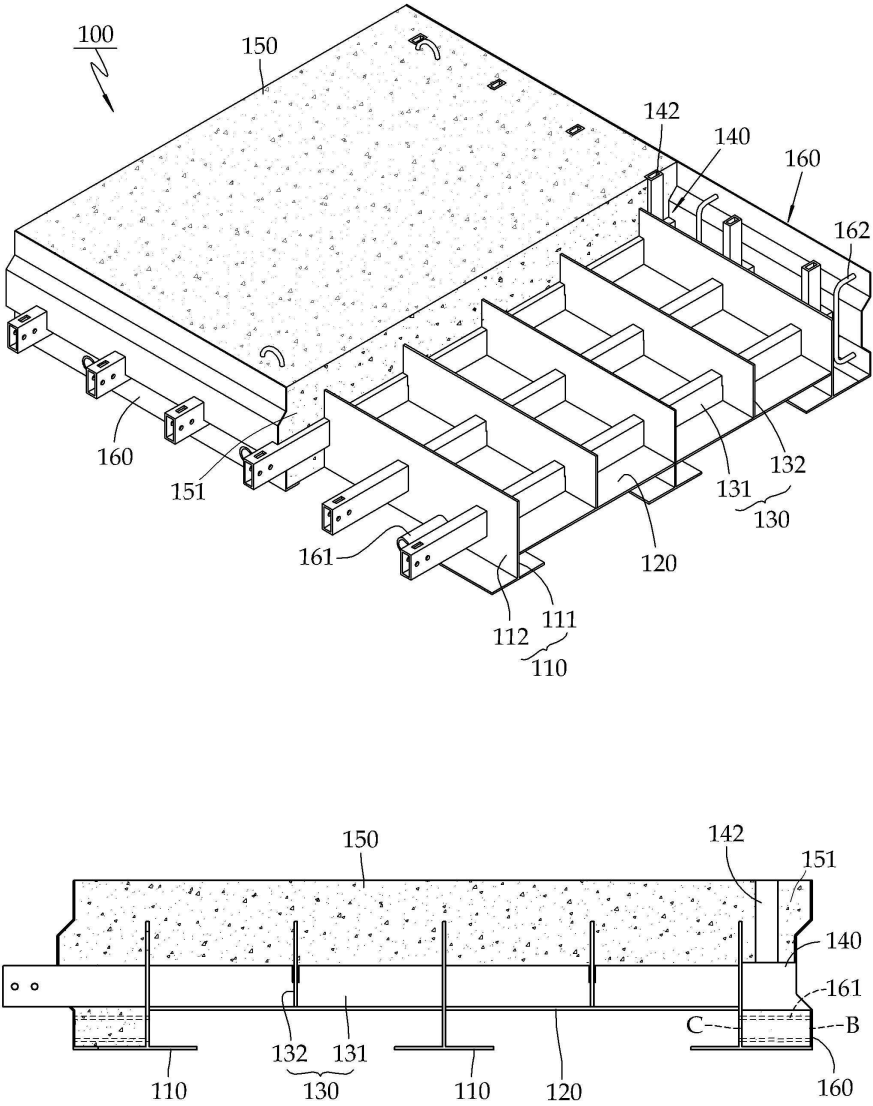
도면1g



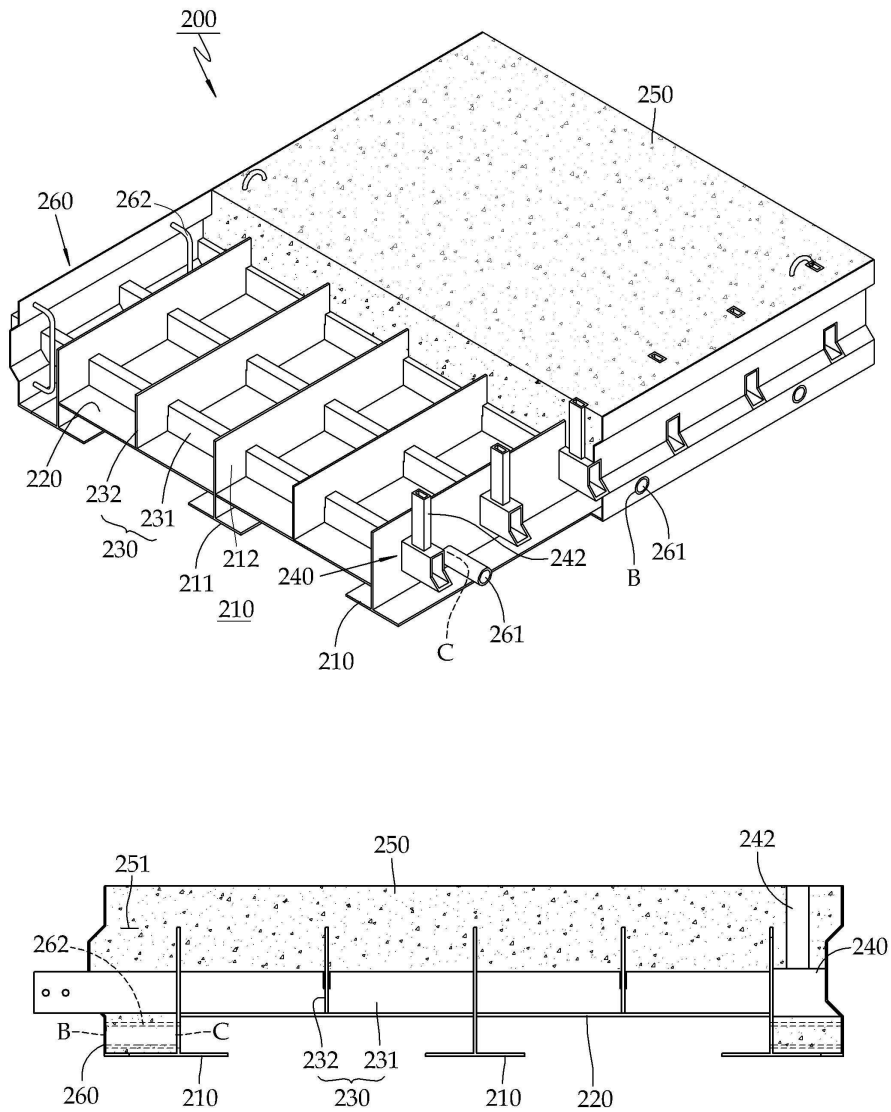
도면2a



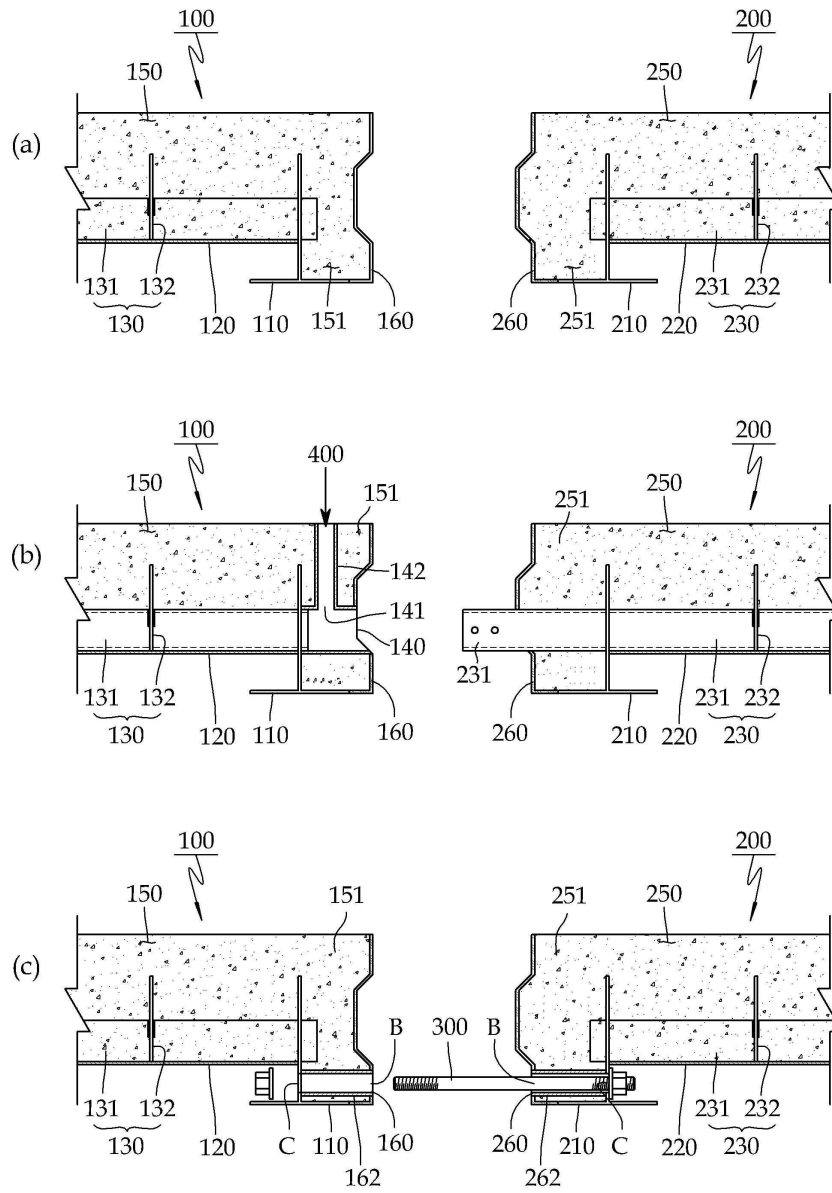
도면2b



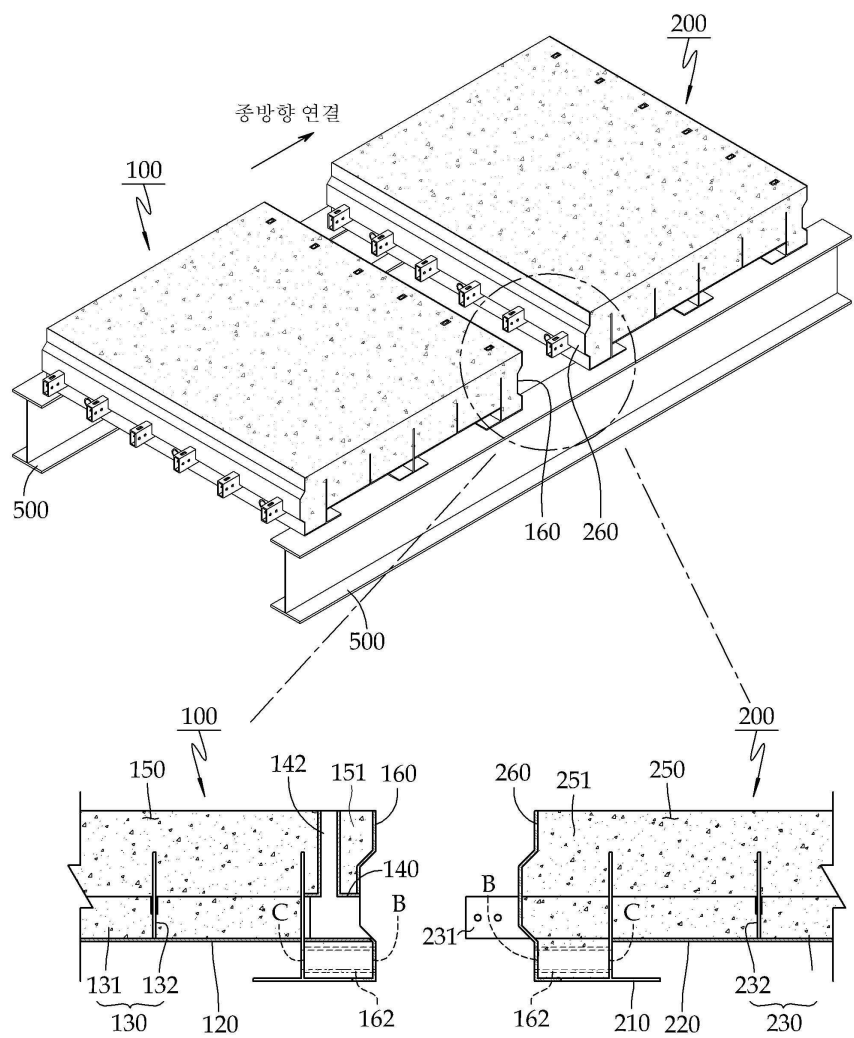
도면2c



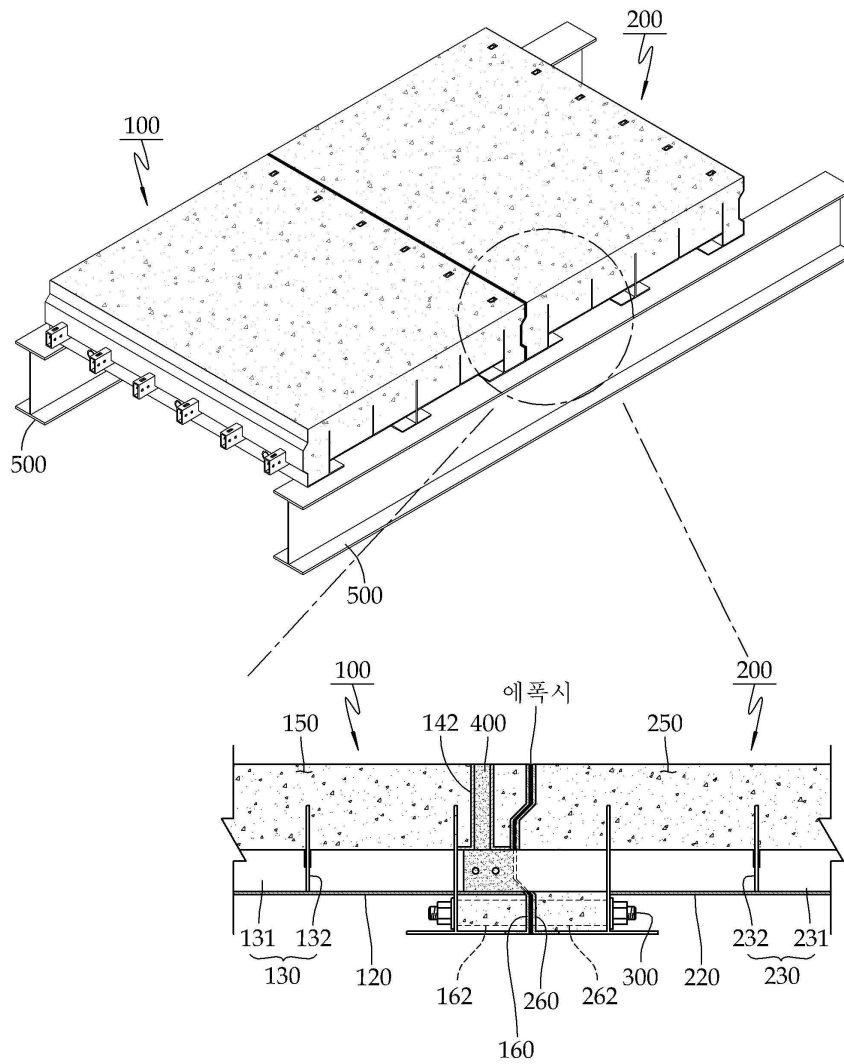
도면3



도면4a



도면4b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제8항의 3번째 줄

【변경전】

상기 스퍼드 철근으로

【변경후】

스터드 철근으로