(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0133668
(43) 공개일자 2010년12월22일

(51) Int. Cl.
E01D 19/12 (2006.01) *E01D 21/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0052347
(22) 출원일자 2009년06월12일
심사청구일자 2009년06월12일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
윤영수
서울 강남구 청담동 127-31 청담현대3차아파트 104동 1203호
류두열
경기도 연천군 연천읍 옥산리 산 3번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 8 항

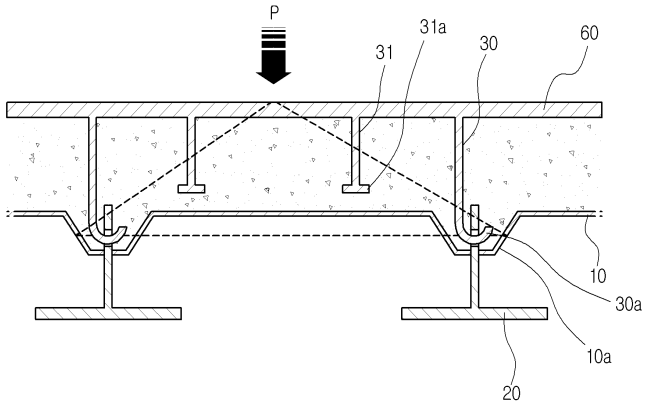
(54) 부분매입형 합성 바닥판

(57) 요 약

본 발명은 상부강판과 콘크리트와 파형 하부강판과 인장저항부재와 전단연결재를 구비하여 전단파괴에 대한 저항성능을 증가시키고, 바닥판의 휨강도를 증가시키며 부재의 자중감소효과를 얻을 수 있는 부분 매입형 합성바닥판에 관한 것으로서, 주형에 의해 지지되며 상단부에 체결홀이 형성된 역T형강의 인장저항부재와, 인장저항부재의 상단부가 삽입되어 고정되며 하부측으로 오목홈이 형성된 파형 형상으로 이루어진 하부강판과, 하부강판의 상부측에 설치되는 상부 플레이트와, 하부강판과 상부 플레이트의 사이에 타설되는 콘크리트와, 상부 플레이트의 저면에 부착되고 콘크리트에 매설되는 전단연결재를 구비하며, 전단연결재는 J자 형상으로 형성되며 인장저항부재의 상기 체결홀에 체결되는 후크로 이루어진 제 1 전단연결재와, 두부가 설치된 스터드로 이루어진 제 2 전단연결재로 구성되고, 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치되는 것을 특징으로 한다. 인장저항부재와 전단연결재 및 파형의 하부강판의 합성에 의해 바닥판 자중의 경량화가 가능하고, 하중의 증가로 인한 중공복부와 콘크리트사이의 전단파괴발생을 억제시킬 수 있고, 상기 전단연결재는 전단 스트럽 역할을 수행하며, 균열 진전 및 균열폭의 증가를 억제해 구조물의 큰 처짐으로 인한 취성적인 파괴를 방지할 수 있다. 또한, 기존의 부분매입형 합성 바닥판은 하부 역 T형강에 고른 하중 분배효과를 주기위해 하부배력 바(Distribution bar)를 사용하는데, 본 발명에서는 상부 플레이트의 구성에 의해서 하부배력 바의 사용없이 인장저항부재에 하중을 고르게 분배할 수 있고, 압축철근을 필요로 하지 않는 이점이 있다.

또한, 인장저항부재의 상단부와 상기 콘크리트의 사이에는 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재를 사용하여 마찰력의 증가로 중공복부와 콘크리트사이의 전단파괴발생을 억제시킬 수 있는 이점이 있다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

신현오

서울 성동구 성수1가1동 656-109번지

이슬기

서울 성북구 안암동5가 110-125번지 403호

특허청구의 범위

청구항 1

합성 바닥판에 있어서,

주형에 의해 지지되며 상단부에 체결홀이 형성된 인장저항부재와,

상기 인장저항부재의 상단부가 삽입되어 고정되며 하부측으로 오목홈이 형성된 파형 형상으로 이루어진 하부강판과,

상기 하부강판의 상부측에 설치되는 상부 플레이트와,

상기 하부강판과 상기 상부 플레이트의 사이에 타설되는 콘크리트와,

상기 상부 플레이트의 저면에 부착되고 상기 콘크리트에 매설되는 전단연결재를 구비하는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 인장저항부재는 역T형상의 강재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 상부 플레이트는 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중을 2방향으로 분배하는 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전단연결재는,

J자 형상으로 형성되며 상기 인장저항부재의 상기 체결홀에 체결되는 후크로 이루어진 제 1 전단연결재와,

두부가 설치된 스터드로 이루어진 제 2 전단연결재로 구성되는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전단연결재 및 상기 제 2 전단연결재는, 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치되는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전단연결재와 상기 인장저항부재의 체결은 상기 하부강판의 오목한 홈 내에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 인장저항부재와 상기 콘크리트의 사이에는 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재가 더욱 형성되는 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 콘크리트는 자기충전 콘크리트인 것을 특징으로 하는 부분매입형 합성바닥판.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 콘크리트와 강으로 이루어진 합성 바닥판에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 상부강판과, 콘크리트와, 파형의 하부강판과, 인장저항부재와, 전단연결재를 구비하여 전단파괴에 대한 저항성능을 증가시키고, 바닥판의 휨강도를 증가시키며 부재의 자중감소효과를 얻을 수 있는 부분 매입형 합성바닥판에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 교량용 바닥판은 철근콘크리트 바닥판(Reinforced Concrete Slab)으로 시공되고 있는데, 이러한 종래의 철근콘크리트 바닥판은 자중이 크고, 강성이 낮아 바닥판의 내하성능 및 내구성이 떨어지게 됨으로써, 바닥판 보수, 보강작업에 많은 인력과 비용이 소요되는 실정이었다. 또한 동바리 등 지지부재와 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설하여 시공되므로 공사비가 증대된다고 하는 문제점이 있었다.

[0003] 또한, 최근에는 교량구조물의 장경간화에 따라 바닥판의 자중 감소가 큰 이슈로 대두되고 있는 실정이다.

[0004] 이러한 철근콘크리트 바닥판의 문제점을 해결하기 위하여, 강재 플레이트와 콘크리트로 이루어진 합성바닥판이 제안되고 있다. 합성바닥판은 강재 플레이트로 제작된 하부판 상부에 소정의 두께를 가지도록 콘크리트를 타설하고 하부판과 콘크리트를 합성된 상태로 제작하여, 공용하중 및 자중에 의하여 발생하는 인장응력은 하부판이 부담하게 하고, 압축응력은 콘크리트가 부담하도록 하는 구조이다.

[0005] 이러한 합성 바닥판은 기존의 철근콘크리트 바닥판에 비해 강도 및 강성의 감소 없이 자중을 감소시킬 수 있어 주목을 많이 받고 있다. 합성 바닥판은 주로 인장저항 부재를 거푸집으로 사용하며, 이는 공정의 간편화 및 공사기간의 단축으로부터 경제적인 효과를 얻을 수 있다.

[0006] 그러나, 상술한 종래의 합성바닥판은 교량을 이용하는 차량 등의 집중하중에 의해 발생하는 균열의 진전 및 균열폭을 억제할 수 없기 때문에 구조물에 있어서 반드시 피해야 할 파괴형태인 펀칭전단파괴를 피하기 어렵다고 하는 문제점이 있었다.

[0007] 도 1은 종래의 합성바닥판을 나타내는 도면이다. 도 1에 나타낸 종래의 합성 바닥판은 주형(101)에 의하여 지지되는 하부판(102) 상부에 구멍이 형성된 I 형강(103)을 횡방향으로 소정의 간격을 가지도록 설치하고, 상기 구멍을 관통하도록 하부배력근(104)을 설치함과 더불어 바닥판 상부에 상부배력철근(105)을 설치한 뒤, 콘크리트(106)를 타설 및 양생시켜 완성된다.

[0008] 그러나, 종래의 합성바닥판은 하중의 고른 분포를 위하여 하부배력근의 설치가 필요하며, 이러한 하부배력근의 설치를 위해서는 형강에 천공 및 용접을 할 필요가 있기 때문에 용접량의 증가와 이로 인해 구조가 복잡해지고 공사기간 및 공사비가 증가한다고 하는 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 상술한 종래의 합성바닥판은 하부판의 상부에 압축철근 및 배력철근을 설치하여야 하기 때문에 작업공수가 많고 공사비가 증가한다고 하는 문제점이 있었다.

[0010] 또한, 종래의 합성바닥판에 있어서, 역 T형강의 중공복부와 콘크리트가 합성되는 위치는 일반적으로 중립축이다. 그러나, 하중의 증가로 인한 하부강재의 변형률의 증가는 중립축의 상승을 가져오며, 추가적인 인장응력의 발생으로 전단파괴가 발생할 가능성이 다분히 존재한다. 특히, 최근 고강도 강재에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고 이러한 고강도 강재의 사용은 더 큰 변형률의 발생을 일으키기 때문에, 종래의 합성바닥판에 있어서 역T형강의 중공복부와 콘크리트가 합성되는 위치에서의 취성적인 파괴를 가져올 수 있다고 하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 본 발명의 목적은 바닥판의 전단저항력을 증가시켜 펀칭전단파괴를 억제하고, 균열의 진전 및 균열폭의 증가를 억제해 큰 처짐에 의한 취성적인 파괴를 방지할 수 있는 부분매입형 합성바닥판을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 목적은 하부배력 바(Distribution bar)를 설치하지 않고도 하중을 고르게 분배할 수 있고 압축철근을 필요로 하지 않는 부분매입형 합성바닥판을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 하중의 증가에 따른 하부강판의 변형률 증가로 인하여 중립축이 상승하고, 특히 고강도 강재를 사용하더라도 역T형강의 중공복부와 콘크리트의 접합부분에서의 취성적인 파괴가 발생할 위험을 방지할 수 있는 부분매입형 합성바닥판을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0014] 상술한 목적을 해결하기 위하여, 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판은, 주형에 의해 지지되며 상단부에 체결홀이 형성된 인장저항부재와, 상기 인장저항부재의 상단부가 삽입되어 고정되며 하부측으로 오목홈이 형성된 파형 형상으로 이루어진 하부강판과, 상기 하부강판의 상부측에 설치되는 상부 플레이트와, 상기 하부강판과 상기 상부 플레이트의 사이에 타설되는 콘크리트와, 상기 상부 플레이트의 저면에 부착되고 상기 콘크리트에 매설되는 전단연결재를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 인장저항부재는 역T형상의 강재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 상부 플레이트는 상부에 작용하는 차량의 하중을 2방향으로 분배하는 재질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 전단연결재는 J자 형상으로 형성되며 상기 인장저항부재의 상기 체결홀에 체결되는 후크로 이루어진 제 1 전단연결재와, 두부가 설치된 스터드로 이루어진 제 2 전단연결재로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제 1 전단연결재 및 상기 제 2 전단연결재는, 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 제 1 전단연결재와 상기 인장저항부재의 체결은 상기 하부강판의 오목한 홈 내에서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 인장저항부재의 상단부와 상기 콘크리트의 사이에는 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재가 더욱 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 콘크리트는 자기충전 콘크리트인 것을 특징으로 한다.

효 과

[0022] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명의 합성바닥판에 의하면, 역T형강의 인장저항부재와 파형 형상의 하부강판의 구성에 의해, 인장부의 콘크리트를 제거시켜 바닥판 자중의 경량화를 가능하게 할 수 있고, 이에 따라 교량의 상하부 구조의 단면 감소와 부재량의 감소효과를 주며 장지간에 적합한 합성 바닥판을 제공할 수 있다.

또한, 고강도 파형 하부 강판의 구성으로 인해, 하중의 증가로 인한 중공복부와 콘크리트사이의 전단파괴발생을 억제시키며, 펀칭전단파괴 발생시 하부 역T형강과의 용접으로부터 전단저항력을 증가시킬 수 있다.

[0023] 또한, 2방향으로 하중분배가 가능한 상부 플레이트를 설치함으로써, 하중분배효과를 극대화시켜 펀칭전단파괴에 대한 저항성능을 증가시킬 수 있고, 상부 플레이트를 콘크리트의 상부에 설치하여 바닥판의 휨강도를 증가시킬 수 있으며, 하부배력바를 설치하지 않고도 하중을 고르게 분배할 수 있고 압축철근을 필요로 하지 않는 이점이 있다.

[0024] 또한, 상부 플레이트 및 콘크리트, 인장저항부재의 합성을 위해서 사용되는 전단연결재는 전단 스트럽 역할을 수행하며, 균열 진전 및 균열폭의 증가를 억제해 구조물의 큰 처짐으로 인한 취성적인 파괴를 방지할 수 있고, 보크사이트를 사용한 에폭시 부착재 또한 마찰력의 증가로 중공복부와 콘크리트사이의 전단파괴발생을 억제시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판을 실시예로써 상세하게 설명한다.

[0026] 도 2 및 도 3은 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판을 나타내는 도면, 도 4 및 도 6은 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판의 단면도이다.

[0027] 도 2 내지 도 6에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판(1)은, 하부강판(10)과, 인장저항부재(20)와, 콘크리트층(40)과, 상부 플레이트(60)와, 전단연결재(30, 31)로 구성된다.

[0028] 상기 인장저항부재(20)는 주형(2)에 의해 지지된다. 본 실시예에 있어서, 상기 주형(2)은 I형강을 예로 하였으나, 반드시 이에 한정되지 않고 강재 박스 등을 사용할 수도 있다.

[0029] 상기 인장저항부재(20)는, I자 형상의 강재로 구성될 수도 있으나, 본 실시예에 있어서는 T자 형상의 형강을 뒤집어서 배치한 역T형강으로 구성되어 있다.

[0030] 상기 인장저항부재(20)의 상단부, 즉 상기 역T형강의 복부에는 상기 인장저항부재(20)의 길이방향을 따라서 체결홀(21)이 복수개 형성된다. 상기 인장저항부재(20)의 체결홀(21)이 형성된 상단부는, 콘크리트층과 인장저항부재의 합성거동을 위하여 후술하는 하부강판(20) 및 콘크리트층(40)에 매설된다.

[0031] 한편, 상기 인장저항부재(20)의 상부 및 상기 콘크리트층(40)의 하부에는 하부강판(10)이 설치된다. 상기 하부강판(10)은 하부측, 즉 상기 주형(2)측을 향하여 절곡된 오목홈(10a)이 형성되어, 전체적으로 파형의 형상을 이루도록 구성되어 있다. 상기 하부강판(10)은 오목홈(10a)이 형성된 파형의 강판을 상기 오목홈(10a)에서 절단한 복수개의 유니트로 구성하고, 인접한 유니트의 상기 오목홈(10a) 부분에서 상기 인장저항부재(20)의 상단부를 삽입하고 용접 등의 수단에 의해 상기 인장저항부재(20)에 고정하여, 상기 인장저항부재(20)와 상기 하부강판(10)이 오목홈측에서 고정되도록 구성한다.

[0032] 상술한 바와 같이, 상기 하부강판(10)은 구조부재 역할의 수행과 함께 영구거푸집으로도 사용되어, 프리캐스트 제작 및 현장타설로 제작할 경우에도 거푸집의 설치, 탈형이 불필요해 작업을 간단화시킬 수 있으므로, 종래의 철근콘크리트 바닥판에서 소요되는 거더사이에 동바리 및 거푸집설치로 인한 작업량과 공사기간을 단축시키고 공사비를 절감할 수 있다.

[0033] 또한, 오목홈이 형성된 파형 형상의 상기 하부강판(10)의 구성으로 인해, 강과 콘크리트 접합부의 면적이 증가하며, 추후 하중의 증가시 역T형강 플랜지부분의 변형률증가로 인한 중립축 상승으로부터 발생하는 전단부의 취성적인 파괴를 방지할 수 있다.

[0034] 즉, 교량 상부에서의 차량에 의해 하중이 계속 증가함에 따라 하부 역T형강의 변형률 또한 증가하게 되며 이는 중립축의 상승을 나타낸다. 특히 고강도 강재는 기존의 일반강도 강재에 비해서 강도는 더 크지만 탄성계수는 일정하여 더 큰 처짐을 가져오게 되며, 이는 각 부재의 성능을 다 발휘하기 전에 부분매입형 합성바닥판 역 T형강의 중공복부와 콘크리트의 접합부분에서의 취성적인 파괴가 발생할 가능성을 크게 한다. 본 발명에 있어서는, 도 5 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 파형 형상의 상기 하부강판(10)의 구성에 의해, 콘크리트층(40)과 역T형강의 상기 인장저항부재(20)의 중공복부와의 접촉면적을 증가시켰으며, 후술하는 부착재의 사용으로

중공부에 있는 콘크리트만이 전단력에 저항하는 것이 아니라 중공복부와 콘크리트면의 마찰력 또한 전단에 저항하게 되어 취성파괴를 방지할 수 있다. 또한, 인장부의 콘크리트를 제거시켜 바닥판 자중의 경량화를 가능하게 할 수 있고, 이에 따라 교량의 상하부 구조의 단면 감소와 부재량의 감소효과를 주며 장지간에 적합한 합성 바닥판을 제공할 수 있다.

[0035] 또한, 도 4 및 도 5의 점선으로 나타낸 바와 같이, 파형 형상의 하부강판의 구성으로 차륜하중에 의한 전단응력영역에 인장저항부재인 역T형강의 복부가 포함되어 철근콘콘크리트 바닥판의 인장철근의 구속력과 같은 역할을 수행할 수 있다.

[0036] 상기 하부강판(10)의 상부측에는 상부 플레이트(60)가 배치된다.

[0037] 상기 상부 플레이트(60)는 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중을 2방향으로 분배하는 재질로 구성되는 것이 바람직하고, 본 실시예에서 상기 상부 플레이트(60)는 강판으로 구성된다. 상기 상부강판(60)의 상부에는 종래의 교량 바닥판에서와 마찬가지로 아스팔트 포장층(도시하지 않음)이 설치된다.

[0038] 상기 상부 플레이트(60)에 의하여, 차량의 집중하중을 전체 바닥판에 골고루 분배시킴으로써 하중 분배효과를 극대화할 수 있고, 이에 따라 종래의 철근콘크리트 바닥판 및 부분매입형 합성바닥판이 나타내는 편칭전단파괴를 억제할 수 있다.

[0039] 또한, 상기 상부 플레이트는 압축철근 및 배력철근의 기능을 할 수 있기 때문에, 압축 및 배력철근 배근이 불필요 할 뿐만 아니라, 공장에서 미리 제작하여 현장에서는 설치만 하면 되므로, 압축철근 및 배력철근의 배근작업을 생략할 수 있으므로 작업공수를 절감하여 공사비를 절감할 수 있다.

[0040] 최근 국내에도 대형지진의 발생시 안정성의 확보와 관련한 관심이 상당히 증가하고 있으며, 그 일환으로 지진발생시 상부구조의 경량화로부터 최소의 보강으로 지진에 대한 안정성을 확보할 수 있다는 장점이 있다.

[0041] 상기 하부강판(10)과 상기 상부 플레이트(60)의 사이에는 콘크리트가 타설되어 콘크리트층(40)을 형성한다. 상기 상부 플레이트(60)의 설치에 의해 콘크리트의 타설작업의 작업성을 고려하여, 상기 하부강판과 상기 상부 플레이트 사이에 밀실하게 충전되도록 하기 위하여, 상기 콘크리트층(40)에 타설되는 콘크리트는 유동성이 우수한 자기충전 콘크리트로 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 콘크리트층(40)에 타설되는 콘크리트로는 고성능 경량콘크리트를 적용하여 전체 합성바닥판의 자중을 감소시키도록 구성할 수도 있다.

[0042] 또한, 도 6에 나타낸 바와 같이, 상기 콘크리트층(40)이 타설되어 단위 길이로 공장에서 미리 제작된 바닥판을 상기 주형에 안치한 후, 상기 주형의 상부측에서 인접한 단위 길이의 바닥판 사이의 공간에 현장에서 콘크리트를 타설하여 단위 길이로 미리 제작된 바닥판의 이음시공을 실시한다.

[0043] 상기 상부 플레이트(60)의 저면에는 전단연결재가 부착된다.

[0044] 상기 전단연결재는 제 1 전단연결재(30)와 제 2 전단연결재(31)로 구성된다. 상기 제 1 전단연결재(30)는 끝단부분(30a)이 절곡되어 J자 형상으로 형성되며 상기 인장저항부재의 상기 체결홀에 체결되는 후크로 이루어진다. 상기 제 2 전단연결재(31)는 두부(31a)가 설치된 스터드로 구성된다.

[0045] 종래의 합성바닥판은 고른 하중분포를 주기 위하여, 역T형강의 복부에 배력 바(Distribution bar)의 설치가 필요하기 때문에 설치를 위해 천공 및 용접이 필요하고 이로부터 용접량의 증가와 구조의 복잡성, 공사기간의 증가, 경제적인 측면에서도 상당히 불리한 면이 있었다. 그러나, 본 발명에서는 상기 상부플레이트(60)에 J형상의 후크로 이루어진 상기 제 1 전단연결재(30)의 구성에 의해, 상부 플레이트와 인장저항부재를 일체화를 시킬 수 있고, 상기 상부 플레이트(60)가 갖는 하중분배효과를 상기 인장저항부재(20)에 전달해 줄 수 있기 때문에 하부 배력 바의 설치가 불필요하게 된다.

[0046]

[0047] 상기 제 1 전단연결재(30) 및 상기 제 2 전단연결재(31)는, 도 5 및 도 6의 점선으로 나타낸 바와 같이, 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치되도록 구성한다. 또한, 상기 제 1 전단연결재와 상기 인장저항부재의 체결은 상기 하부강판의 오목한 홈 내에서 이루어지도록 구

성한다.

[0048] 상술한 바와 같이, J형상의 후크로 이루어진 상기 제 1 전단연결재(30)와 두부를 갖는 스터드로 이루어진 상기 제 2 전단연결재(31)를 상기 상부 플레이트의 상부에 작용하는 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치되도록 구성함으로써, 상기 제 1 전단연결재 및 상기 제 2 전단연결재가 전단 스터럽으로서 기능하도록 하여 차량의 집중하중에 의한 균열의 진전을 억제하고 균열폭의 증가를 억제하여 큰 처짐에 의한 취성적인 파괴를 방지할 수 있다.

[0049] 한편, 상기 인장저항부재(20)의 상단부와 상기 콘크리트층(40)과의 사이, 즉 상기 콘크리트층(40)에 매입되는 상기 인장저항부재의 중공복부에는 부착재(50)를 더욱 형성할 수 있다. 여기서, 상기 부착재(50)는 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재로 구성하여 마찰성능을 더욱 향상시킬 수 있도록 구성한다.

[0050] 상술한 바와 같이, 상기 부착재(50)의 구성에 의해 상기 콘크리트층(40)과 역T형강의 상기 인장저항부재(20) 사이의 미끄러짐 파괴를 방지할 수 있어 전단저항력을 더욱 증가시킬 수 있다.

[0051] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판(1)은 하중분배효과를 갖는 상부 플레이트의 구성과, 제 1 전단연결재 및 제 2 전단연결재의 구성, 파형 형상의 하부 강판, 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재의 구성에 의해 바닥판의 전단저항력을 증가시켜 펀칭전단파괴를 억제 할 수 있다.

[0052] 또한, 제 1 및 제 2 전단연결재를 차량의 하중에 의한 전단응력구간 내에 하나 이상 배치하여, 균열의 진전 및 균열폭의 증가를 억제해 큰 처짐에 의한 취성적인 파괴를 방지할 수 있고, 상기 부착재의 구성에 의해 역T형강의 상기 인장저항부재의 복부에 발생하는 응력집중현상에 의한 미끄러짐파괴에 대한 저항성능을 높여서 상기 인장저항부재와 상기 콘크리트층과의 합성작용을 증가시키고 펀칭전단강도를 증가시킬 수 있다.

[0053] 즉, 종래의 철근콘크리트 바닥판에 있어서의 전단력은 하기 식(1)에서와 같이 얻어진다.

[0054] $V = Vc + V_{dowel} + V_{aggregate}$ 식(1)

[0055] 여기서, Vc는 콘크리트의 전단력, V_{dowel}은 압축 및 인장철근의 장부작용에 의한 전단력, $V_{aggregate}$는 골재의 맞물림작용에 의한 전단력을 나타낸다.

[0056] 이에 비하여, 본 발명에 의한 합성바닥판의 전단력은 하기 식(2)와 같이 얻어질 수 있다.

[0057] $V = Vc + V_{aggregate} + V_{f,epoxy} + V_{s.c} + V_{s,plate}$ 식(2)

[0058] 여기서, Vc는 콘크리트의 전단력, $V_{f,epoxy}$은 보크사이트를 이용한 에폭시 부착재에 의한 마찰력, $V_{s,c}$는 전단연결재에 의한 전단력, $V_{s,plate}$는 상부 플레이트 및 하부강판에 의한 전단저항력, $V_{aggregate}$는 골재의 맞물림작용에 의한 전단력을 의미한다.

[0059] 본 발명의 합성 바닥판에 있어서, 콘크리트 단면의 감소로 인해 콘크리트의 전단력은 종래의 철근콘크리트 바닥판의 경우보다 작아지지만, 제 1 전단연결재 및 제 2 전단연결재가 전단 스터럽의 기능을 수행하므로, 콘크리트의 전단력이 총 부재의 전단저항강도에서 차지하는 부분이 작아질 뿐만 아니라, 제 1 및 제 2 전단연결재의 전단철근 역할 수행, 상부 플레이트 및 하부강판의 전단저항력, 역T형강의 인장저항부재의 복부에 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재의 마찰력으로부터의 전단력의 증가에 의해 전체적인 바닥판의 전단력은 종래의 바닥판에 비하여 오히려 증가한다.

[0060] 또한, 기존의 부분매입형 합성바닥판에 비해서 상부 플레이트와 고강도 하부강판의 사용, 제 1 및 제 2 전단연결재의 구성, 보크사이트를 함유한 에폭시 부착재의 구성으로 인해서 펀칭전단강도는 크게 증가한다.

[0061] 압축부 콘크리트에 매입되는 압축철근의 구조물에 미치는 강도 증진효과는 10%이하이며 설계검토시 고려되지 않는다. 즉, 압축철근은 압축력을 저항하는 구조부재로써가 아니라 주로 크리프 및 수축에 저항하며, 부모멘트 발생시 인장철근으로 사용된다. 하지만 본 발명에 있어서는, 상기 상부 플레이트는 압축부 콘크리트의 상면에 위치하여 모멘트 팔의 길이 증가효과로 인해 전체 바닥판의 휨강도가 증가 될 뿐만 아니라 제 1 및 제 2 전단연결재의 구성에 의해 콘크리트층과의 합성거동으로부터 압축철근 및 배력철근의 역할을 수행하므로, 압축 및 배력

철근 설치의 불필요로 공정의 간편화 및 공사기간의 감소를 가져오며 합성바닥판의 휨강도를 증가시킨다.

[0062] 본 실시예는 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 명세서에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 것은 자명하다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 종래기술에 의한 합성바닥판을 나타내는 도면이다.

[0064] 도 2 및 도 3은 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판을 나타내는 도면이다.

[0065] 도 4 내지 도 6은 본 발명에 의한 부분매입형 합성바닥판의 단면도이다.

[0066] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0067] 1 : 부분매입형 합성바닥판

[0068] 2 : 주형

[0069] 10 : 하부강판

[0070] 20 : 인장저항부재

[0071] 30 : 제 1 전단연결재

[0072] 31 : 제 2 전단연결재

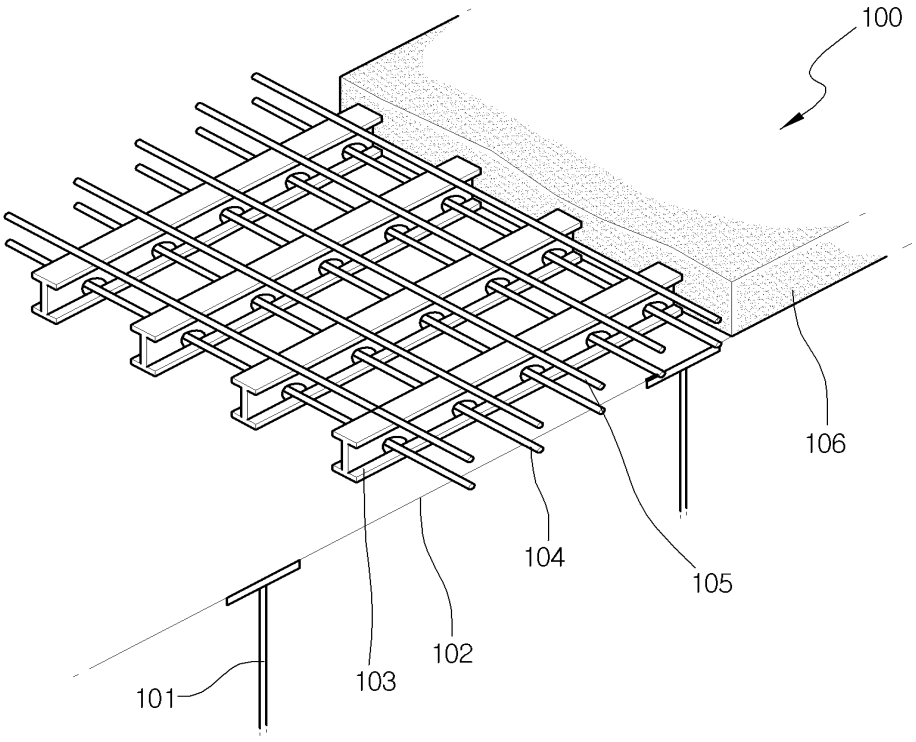
[0073] 40 : 콘크리트층

[0074] 50 : 부착재

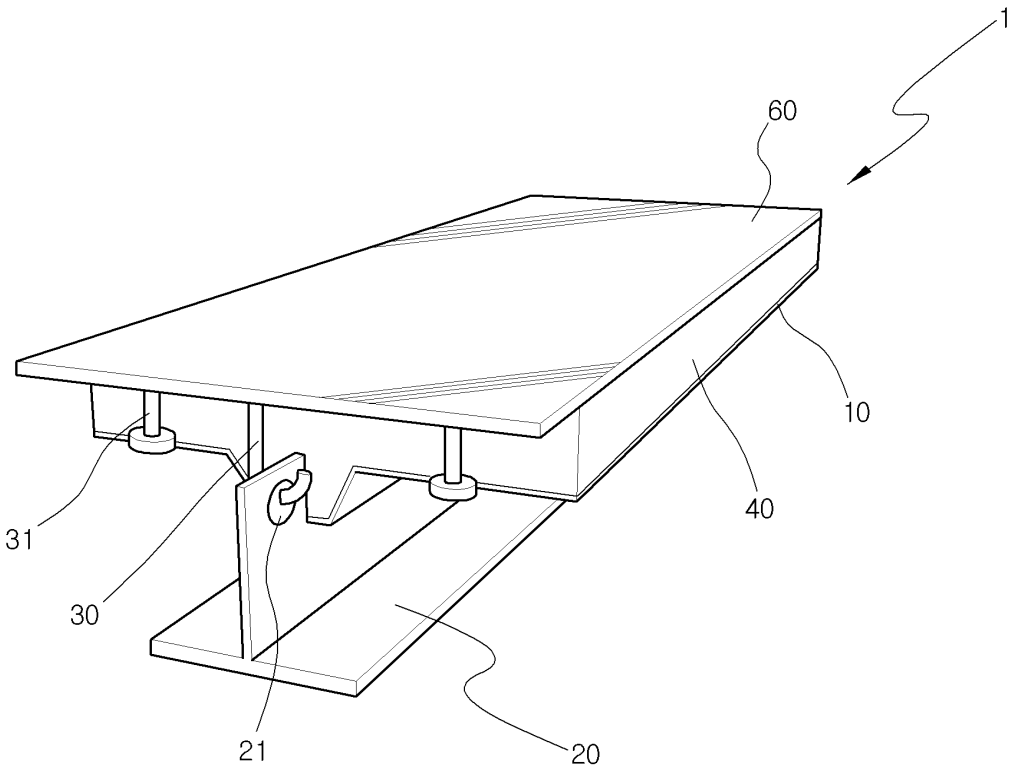
[0075] 60 : 상부강판

도면

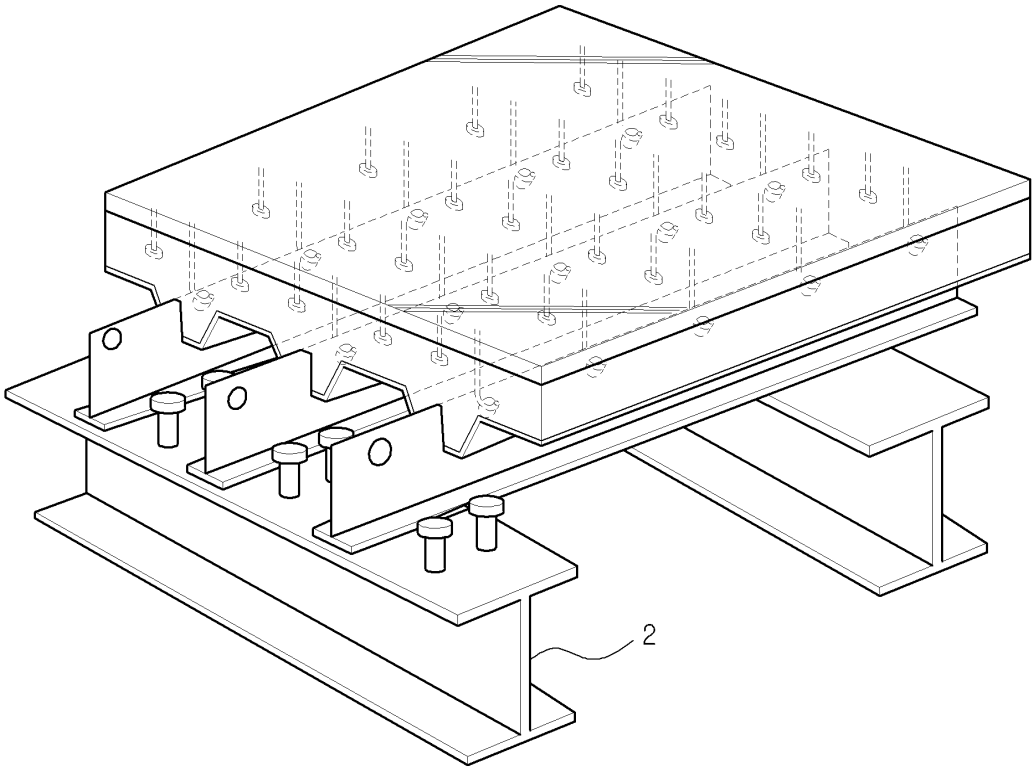
도면1



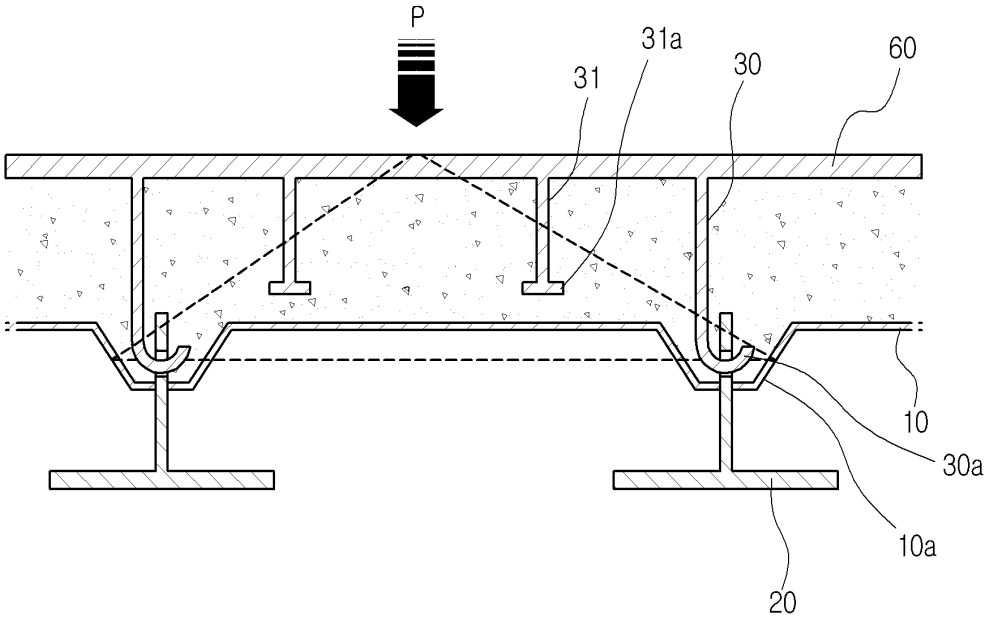
도면2



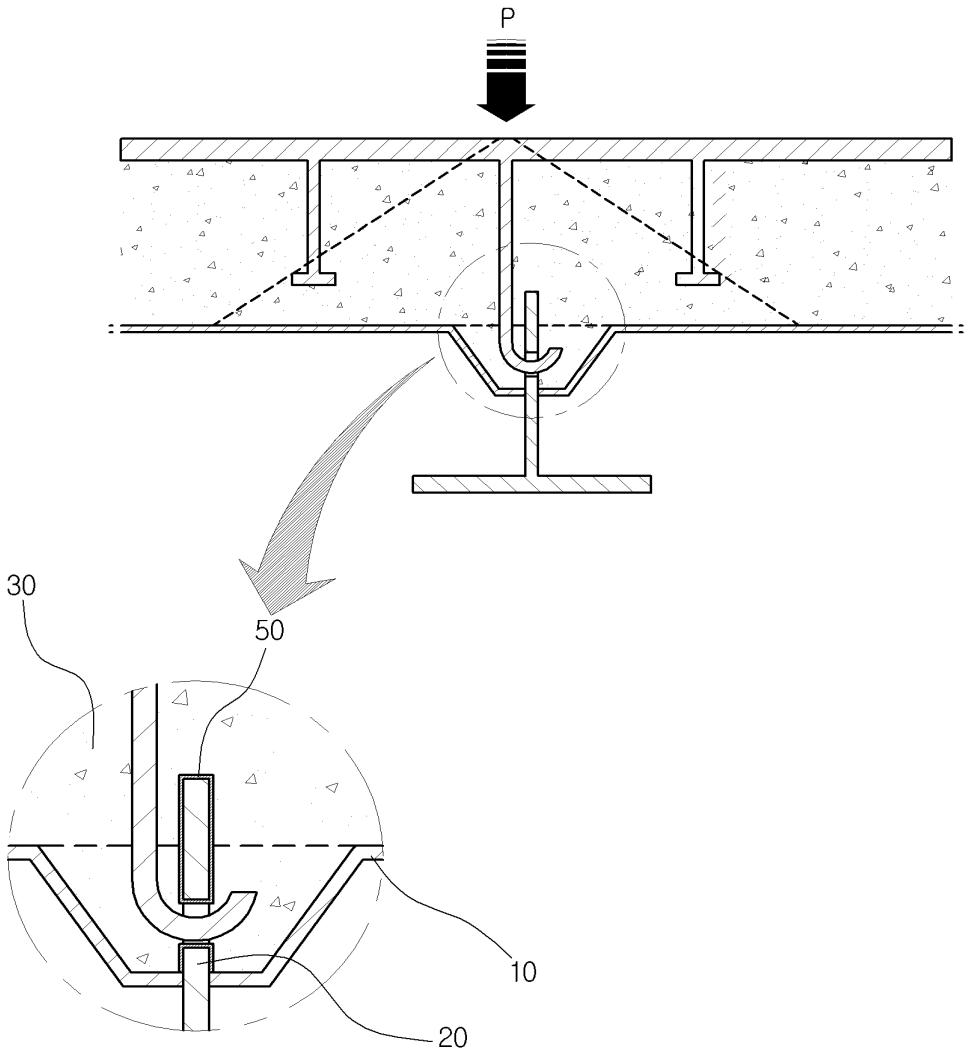
도면3



도면4



도면5



도면6

