

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
E04B 1/20

(11) 공개번호 10-2005-0021611
(43) 공개일자 2005년03월07일

(21) 출원번호 10-2003-0057298
(22) 출원일자 2003년08월19일

(71) 출원인 송진규
광주광역시 북구 일곡동 816-4 삼호아파트 102동 502호

최정옥
광주광역시 북구 일곡동 850-4 일곡2차 청솔아파트 202-1112

윤정배
경남 진주시 주약동 한주럭키아파트 5동 402호

주식회사 유담엔지니어링건축사사무소
광주 동구 장동 101-101

(72) 발명자 송진규
광주광역시 북구 일곡동 816-4 삼호아파트 102동 502호

최정옥
광주광역시 북구 일곡동 850-4 일곡2차 청솔아파트 202-1112

윤정배
경남 진주시 주약동 한주럭키아파트 5동 402호

김명수
광주광역시남구주월동996-11민트빌101호

(74) 대리인 고영희

심사청구 : 있음

(54) 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체 및 이를 이용한 전단보강구조

요약

구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치되어 전단 파괴에 대한 저항력을 증대할 목적으로 사용되는 전단 보강체에 관한 기술이 개시된다. 본 발명은 구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치되어 전단 파괴에 대한 저항력을 증대하기 위해 사용되는 전단 보강체로서, 가늘고 긴 봉재를 수평으로 설치하여 된 적어도 하나 이상의 상현 정착재와; 상기 상현 정착재와 소정 간격을 두고 나란하게 배치된 적어도 하나 이상의 하현 정착재; 및, 상기 상현 정착재와 하현 정착재의 사이에 그 길이 방향을 따라 고정 설치되는 것으로, 수직부와 경사부가 번갈아 반복적으로 나타나도록 된 중간 전단재를 포함하여 이루어지는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체임을 구성상의 특징으로 하며, 이러한 구성으로 이루어진 본 발명에 따르면 비교적 소직경의 봉재를 사용하여 제작됨으로써 전체적인 무게가 감소 되면서도 그 구조적인 특성으로 인하여 뛰어난 전단 보강 효과를 얻을 수 있고, 단순한 형태로 이루어져 제작이 용이하며, 시공면에서도 간편한 시공이 가능할 뿐 아니라 슬래브 상,하부 주근의 간격 유지를 위한 스페이서로서의 역할도 겸할 수 있는 전단 보강체가 제공되는 효과를 얻을 수 있다.

대표도

도 3

색인어

전단, 보강, 기둥, 주두(柱頭), 슬래브, 전단파괴, 편칭파괴

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 기둥 슬래브간 접합부에서 일어나는 전단파괴의 양상을 보여주는 도면이다.
- 도2는 종래에 사용되던 전단 보강체들의 구성을 도시한 평면도 및 이의 입면도이다.
- 도3은 본 발명에 따른 전단 보강체의 바람직한 일 실시예의 구성을 보인 사시도와 이의 입면도 및 측면도이다.
- 도4는 본 발명에 따른 전단 보강체를 사용하여 기둥과 슬래브간 접합부를 보강한 구조를 도시한 사시도이다.
- 도5는 본 발명에 따른 전단 보강체에 작용하는 응력을 역학적으로 표시한 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 1: 본 발명에 따른 전단 보강체
- 10: 상현 정착재 20: 하현 정착재
- 30: 중간 전단재 32: 수직부
- 34: 경사부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치되어 전단 파괴에 대한 저항력을 증대하기 위해 사용되는 전단 보강체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 철근 콘크리트 기둥과 슬래브의 접합부에서 기둥 주변의 슬래브에 발생될 것이 우려되는 2방향 전단 파괴를 지연시키고 접합부의 변형 성능을 증가시키기 위한 목적으로 사용되는 전단 보강체에 관한 것이다.

통상적으로 여러 층으로 이루어지는 철근 콘크리트 구조물의 경우 각 층의 바닥을 형성하면서 일정한 면적을 제공하는 슬래브와 슬래브 사이의 소정 위치마다 설치되어 상기 슬래브를 지지하며 건축물의 자중 및 각 층에서 발생하는 사용 하중을 기초부로 전달하는 기둥 부재를 포함하여 구성되는 것이 일반적인 형태이다. 이와 같은 철근 콘크리트 구조에 있어서 슬래브와 기둥 부재가 만나는 접합부인 기둥의 주두부(柱頭部)의 경우 기둥 주변을 따라 슬래브와의 사이에서 전단력이 작용하는 바, 이 부위에 대한 내력이 충분치 못할 경우 전단 파괴가 발생할 우려가 있게 된다. 특히 거더나 보를 설치하지 않고 기둥에 의해 슬래브가 직접 지지되는 무량판 구조에 있어서의 기둥-슬래브 접합부는 보-기둥 접합부와는 달리 기둥 주변에 과도한 응력 집중 현상이 발생하고 이로 인하여 슬래브는 도1에 도시된 것과 같이 역 사다리꼴의 표면을 형성하는 2방향 전단파괴(편칭 전단파괴)를 유발하게 된다. 이러한 전단 파괴는 다른 형태의 파괴 양상과는 달리 매우 취성적(brittle)이어서 슬래브-기둥 접합부의 안전성에 대단히 치명적인 바, 구조설계를 함에 있어서는 이 부위에 특별한 주의를 기울여 전단파괴가 일어나지 않도록 충분한 조치를 취하여야 하는 것이다.

이에 철근 콘크리트 구조에서 기둥-슬래브 접합부를 보강하여 전단내력을 키우기 위한 방법으로는 기둥 주위에 지판(drop panel) 및 주두(capital)를 설치하는 방식이 통상적으로 사용된다. 그러나 상기와 같이 지판이나 주두를 설치함으로써 단면의 확대를 통하여 전단 응력도(shear stress)를 저감시킬 수는 있으나, 이러한 지판이나 주두를 위한 거푸집의 제작이 번거로울 뿐 아니라 해당 부위에는 천정고가 낮아져서 덕트나 조명기구의 설치를 위하여 층고가 커지게 되므로 비경제적이라는 문제가 있다. 따라서 종래에도 기둥-슬래브간 접합부의 전단 성능을 보강하기 위한 방법으로서 접합부위에 별도의 전단 보강체와 같은 보강 수단을 설치하여 전단 내력을 증가시키는 방식이 개발되어 있으며 이에 대한 종래의 기술로는 스티럽(stirrup)을 이용한 방식, 전단 헤드를 설치하는 방식 및 전단 스티드를 설치하는 방식 등을 대표적으로 들 수 있다.

이 중, 상기 스티럽을 이용하는 방식은 현재 시공 현장에서 가장 널리 사용되고 있는 방식으로서, 도2(a)에 도시된 바와 같이 기둥-슬래브 접합부를 가로질러 배치된 상, 하부 슬래브 철근에 스티럽(띠철근)을 감아 이것이 전단 내력을 보강하도록 하는 방식이다. 이 때, 상기 스티럽은 일반적으로 D10 이형철근을 공장 또는 현장에서 절곡 가공한 것을 사용하며, 이 방식은 통상의 철근 자재를 사용하여 시공하는 것이므로 전단 보강체의 구성을 위한 별도의 자재를 마련할 필요가 없게 되는 바, 다른 방식에 비하여 자재의 수급이 간편하고 경제적이라는 장점이 있다. 반면, 이 방식은 사용되는 스티럽이 슬래브 철근의 바깥 둘레를 감싸는 형태로 이루어지고 있어 슬래브의 피복 두께를 적절히 유지하기 어렵다는 단점이 있으며, 만일 슬래브의 피복 두께를 유지하려고 하면 상,하부 주근의 간격이 줄어들 수 밖에 없어 슬래브의 휨 저항 능력이 감소하게 되는 문제가 있다. 따라서 이 방식은 두께가 얇은 슬래브에는 적용하

기에 어려움이 있으며, 나아가 다수의 스티립을 결속함에 따라 현장에서의 공정이 많아지므로 시공성이 상대적으로 떨어진다는 문제점이 지적되고 있다.

또, 상기 전단헤드를 설치하는 방식은 도2(b)에 도시된 바와 같이 H형강 또는 채널을 중,횡으로 접합하여 전단 보강체를 井자형으로 구성하고 이를 기둥과 슬래브의 접합부에 설치함으로써 전단력에 대한 내력을 분담하도록 하는 방식이다. 그러나 이 방식의 경우 형강재의 사용에 따라 필요 이상의 강재가 소요됨은 물론 건물의 자중이 증가되고, 설치된 전단 보강체에 의해 슬래브 및 기둥 철근이 단절될 수 있어 구조상 불리한 영향이 있을 수 있으며, 아울러 콘크리트의 타설시에는 밀실한 충전이 이루어질 수 있도록 세심한 주의가 필요하다는 단점이 있다.

그리고, 상기 전단 스티드(stud)를 설치하는 방식은 도2(c)에 도시된 바와 같이 스트립(strip)의 형태로 가공된 평철판의 상부에 다수의 스티드 볼트를 용접한 것을 조립하여 전단 보강체를 구성하고 이를 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치함으로써 전단 내력이 보강되도록 하는 방식이다. 그러나 이 방식의 경우 주로 수직으로 입설된 스티드 볼트에 의해 전단 보강 효과를 도모하는 방식인데 일반적으로 수직 보강은 역학적으로 경사 보강에 비하여 전단 저항 효과가 떨어지는바 성능면에서 다소 불리하며, 아울러 이 방식은 다수개의 스티드 볼트에 대한 용접 작업이 필요하므로 제작상의 번거로움이 있다는 문제점을 가지고 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술들이 가지는 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명은 철근 콘크리트 구조물에서의 기둥과 슬래브간 접합 부위에 대한 전단 내력을 증가시킬 목적으로 설치되는 전단 보강체에 있어서 비교적 소직경의 봉재를 사용하여 제작됨으로써 전체적인 무게가 감소 되면서도 그 구조적인 특성으로 인하여 뛰어난 전단 보강 효과를 얻을 수 있고, 단순한 형태로 이루어져 제작이 용이하며, 시공면에서도 간편한 시공이 가능할 뿐 아니라 슬래브 상,하부 주근의 간격 유지를 위한 스페이서로서의 역할도 겸할 수 있는 전단 보강체 및 이를 이용한 전단 보강구조를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서 본 발명의 구성은, 구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치되어 전단 파괴에 대한 저항력을 증대하기 위해 사용되는 전단 보강체로서, 가늘고 긴 봉재(棒材)를 수평으로 설치하여 된 적어도 하나 이상의 상현 정착재와; 상기 상현 정착재와 소정 간격을 두고 나란하게 배치된 적어도 하나 이상의 하현 정착재; 및, 상기 상현 정착재와 하현 정착재의 사이에 그 길이 방향을 따라 고정 설치되는 것으로, 수직부와 경사부가 번갈아 반복적으로 나타나도록 된 중간 전단재;를 포함하여 이루어지는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체임을 특징으로 한다.

이와 같이 본 발명은 기본적으로 철근 또는 철선과 같이 가늘고 긴 봉재를 조합하여 구성함으로써 전체적인 무게를 줄일 수 있고 취급 및 시공이 용이함은 물론, 그 구성 면에서도 상,하로 소정 간격을 두고 평행하게 배치된 상현 정착재와 하현 정착재의 사이에 중간 전단재를 배치되 상기 중간 전단재의 일부를 경사지게 형성함으로써 기둥 부재와 슬래브의 접합부에 작용하는 전단력에 따라 이 부위의 콘크리트에 사선 방향으로 작용하는 인장력에 효과적으로 저항하여 보강효과를 극대화할 수 있도록 구현한 것이다. 나아가 본 발명은 설치 시공에 있어 슬래브의 상,하부 주철근 사이에 배치됨으로써 슬래브 철근의 피복 두께에 불리한 영향을 주지 않을 뿐더러 상기 상,하부 주철근 사이의 적정 간격 유지를 위한 스페이서로서의 역할을 겸하여 수행할 수 있는 바, 이와 같은 본 발명의 구성에 의해 상기한 본 발명이 추구하는 기술적 목적들이 모두 달성될 수 있는 것이다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 구현된 바람직한 실시예와 함께 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세하게 설명한다.

도3은 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예의 구성을 도시한 도면으로서, 상기 도면을 참조하면 본 발명의 전단 보강체는 기본적으로 가늘고 긴 봉재를 수평 방향으로 설치한 상현 정착재(10)와; 상기 상현 정착재(10)와 소정 간격을 두고 나란하게 배치된 하현 정착재(20) 및; 상기 상현 정착재(10)와 하현 정착재(20)의 사이에 배치된 중간 전단재(30)를 포함하여 개략 구성된 것임을 알 수 있다.

먼저, 상기 상현 정착재(10)과 하현 정착재(20)는 가늘고 긴 봉재를 사용하여 제작되는 것으로 이들은 서로 소정 간격을 두고 평행하게 배치됨으로써 본 발명에 따른 전단 보강체(1)의 전체적인 외곽부를 형성한다. 본 발명에서 상기 봉재는 철선 또는 통상의 이형 철근이 바람직하게 사용될 수 있으며, 특히 이형 철근의 경우 외주에 마디 및 리브가 형성되어 있으므로 콘크리트 내에서 견고히 정착된 상태로 저항력을 발휘할 수 있는 바 이를 사용함이 더욱 바람직하다. 이들 상,하현 정착재(10)(20)의 이격된 간격은 슬래브 상,하 주철근 사이 간격과 대등한 간격으로 하고 이들 사이에 끼워져 설치될 수 있도록 함으로써 본 발명의 전단 보강체가 상기 상,하 주철근의 일정 간격을 유지하는 스페이서로서의 역할을 하도록 한다. 또 상기 상,하현 정착재(10)(20)에 사용되는 봉재의 직경은 전체 무게 및 강도를 고려하여 대략 4 ~ 10mm 정도의 철선 또는 철근을 사용함이 적당하다.

여기서 상기 상현 정착재(10)와 하현 정착재(20)는 하나 또는 2이상의 봉재로 이루어질 수 있으며, 바람직하게로는 상기 도3에 도시된 실시예에서와 같이 상현 정착재(10)로는 1본, 하현 정착재(20)로는 2본의 봉재로 구성되도록 한다. 즉, 상,하현 정착재(10)(20)가 각각 1본씩인 경우, 자재비는 절약할 수 있으나 설치 시공시에 안정된 자세를 유지하지 못하므로 슬래브 철근에 별도로 결속하는 등의 번거로운 추가 작업을 요하여 시공의 효율성이 저하되며, 상,하 각각 2본 이상씩의 봉재로 구성하는 경우 보강 능력은 증대될 수 있겠으나 제작이 어렵고 전체 부피가 증가하는 단점이 있게 된다. 이 때, 도시된 것과 같이 상현 정착재(10) 1본, 하현 정착재(20) 2본을 취하여 전체적으로 삼각 형태의 단면 형태를 갖도록 하게 되면 전체적으로 안정된 구조를 이루게 되어 시공상 설치가 용이하며, 또한 구조적인 면에서도 2개의 중간 전단재(30)가 보강력을 발휘하므로 더욱 확실한 보강 효과를 도모할 수 있는 바, 이와 같은 형태가 가장 효율적인 구성 형태라 할 수 있다.

상기 상현 정착재(10)와 하현 정착재(20)의 사이에는 그 길이 방향을 따라 중간 전단재(30)가 고정 설치된다. 상기 중간 전단재(30)는 도3에 도시된 것과 같이 소직경의 철선 또는 철근 등을 사용하여 수직부(32)와 경사부(34)가 연속적으로 번갈아 나타나도록 구성된 것이며 사용되는 자재에 대해서는 상기 상,하현 정착재의 경우와 동일한 것을 사용할 수 있는 바, 이에 대한 반복적인 설명은 생략한다.

이 중간 전단재(30)는 기둥과 슬래브의 접합부에 작용하는 전단력에 대하여 저항력을 발휘함으로써 전체적인 접합부의 변형능력을 증진시키는 구조적으로 가장 핵심적인 구성요소로서 특히 사선 방향으로 경사지게 설치된 경사부(34)가 주로 저항력을 부담하게 된다. 이 때, 상기 경사부(34)의 기울어진 경사 각도는 대략 35°내지 75°의 범위로 하는 것이 적합하다. 한편, 상기 수직부(32) 및 경사부(34)는 각각 분리된 별도의 봉재를 사용하여 구성할 수도 있으나 하나의 봉재를 연속적으로 절곡하여 사용하는 것이 구조적인 면에서나 제작 용이성의 면에서 더욱 바람직할 것이며, 여기서 상기 중간 전단재(30)와 상,하현 정착재(10)(20)와의 결합은 용접으로 하는 것이 적합하다.

상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 전단 보강체의 설치는 본 발명의 전단보강체를 사용하여 기둥과 슬래브간 접합부를 보강한 구조를 도시한 도4에서 알 수 있는 바와 같이, 그 길이 방향이 기둥(C)을 향하도록 하되 기둥(C) 주위로 다수개를 배치하여 이 부위에 발생이 우려되는 균열 및 전단파괴에 효과적으로 저항할 수 있도록 한다. 이 때 상기 전단 보강체(1)의 설치에 있어서는 기둥(C) 주위의 예상 균열 라인이 중간 전단재(30)를 가로질러 파괴함으로써 효과적인 보강이 이루어질 수 있도록 하기 위하여 상기 중간 전단재(30)의 경사 방향이 기둥(C)에서 어질수록 하향 경사되도록 설치하여야 할 것이다. 그리고 도시된 예에서는 다수개의 전단 보강체(1)를 배치함에 있어서 기둥(C) 주위로 평면상 십자형을 이루면서 배치되도록 하고 있으나, 이와 같은 형태 이외에도 길이 방향이 기둥 중심을 향하도록 방사상으로 배치하는 등의 방법이 가능할 것이다.

이하에서는 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용을 더욱 상세하게 설명한다.

도3에 도시된 바와 같이 본 발명의 전단 보강체(1)는 전체적인 구성이 상하로 평행 배치된 상현 정착재(10)와 하현 정착재(20)의 사이에 수직부(32)와 경사부(34)가 반복적으로 연속 형성된 중간 전단재(30)로 이루어져 있으며, 이는 철근 콘크리트 구조의 기둥-슬래브간 접합부에 설치되어 이 접합부에 작용하는 전단력으로 인한 전단 파괴에 직접적으로 저항할 수 있도록 구현한 것이다.

여기서 기둥-슬래브 접합부의 전단력은 주로 상기 중간 전단재(30)에 의해 저항되도록 하고 있는 데, 앞서 설명한 바와 같이 상기 중간 전단재(30)는 수직부(32)와 경사부(34)가 연속적으로 이어져 나타나도록 하고 있는 바, 이와 같은 구성으로 인하여 본 발명의 전단 보강체(1)는 접합부의 전단력에 대한 저항력을 극대화 할 수 있게 된다.

이를 첨부한 도4를 참조하여 더욱 상세하게 설명하면, 하중을 받는 슬래브(S)와 이를 받치고 있는 기둥(C)이 결합하는 접합부 콘크리트의 경우 연직 방향으로의 전단력과 휨 하중에 따른 수평 응력의 합력으로 인하여 사선 방향으로 인장력이 작용하게 되는데, 지지하는 바와 같이 콘크리트는 특히 인장력에 취약성을 나타내는 재료이므로 그 파괴 양상도 인장력 작용 방향에 대하여 직각 방향인 기둥 상부로부터 사선 방향으로 균열 및 파괴가 나타나게 된다. 이에 대하여 본 발명의 경우 경사부(34)가 길이 방향을 따라 연속적으로 나타나고 있는 바, 이와 같은 구성으로 인하여 콘크리트를 관통하는 균열은 최소한 상기 경사부(34) 중 어느 하나를 반드시 통과할 수 밖에 없으며, 이 때 사선 방향으로 경사져 형성된 상기 경사부(34)가 콘크리트에 작용하는 인장력을 효과적으로 부담함으로써 본 발명이 도모하는 전단 보강 효과가 확실히 나타나게 되는 것이다.

나아가 본 발명은 제조 및 시공적인 측면에서 볼 때, 전체적으로 봉재를 사용하여 트러스와 같은 형상으로 제작하는 것이므로 종래 기술인 강재나 스티드 볼트를 사용하는 경우에 비하여 경량화된 전단 보강재를 유행히 적은 비용으로 제작하는 것이 가능하며, 콘크리트의 타설시에 있어서도 상기 봉재들의 사이로 콘크리트가 원활히 충전되므로 타설 시공에 지장을 주지 않을 뿐더러 본 발명의 전단 보강체는 슬래브 상,하부 철근의 사이에 삽입되어 스페이서로서의 역할을 겸할 수 있으므로 적절한 철근 배근 간격 유지를 통한 슬래브 휨 강성 유지에 유효한 효과를 나타내게 되는 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 본 발명에 따르면 비교적 소직경의 봉재를 사용하여 제작됨으로써 전체적인 무게가 감소되면서도 그 구조적인 특성으로 인하여 뛰어난 전단 보강 효과를 얻을 수 있고, 단순한 형태로 이루어져 제작이 용이하며, 시공면에서도 간편한 시공이 가능할 뿐 아니라 슬래브 상,하부 주근의 간격 유지를 위한 스페이서로서의 역할도 겸할 수 있는 전단 보강체가 제공되는 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

철근 콘크리트 구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 부위에 설치되어 전단 파괴에 대한 저항력을 증대하기 위해 사용되는 전단 보강체로서,

가늘고 긴 봉재를 수평으로 설치하여 된 적어도 하나 이상의 상현 정착재;와

상기 상현 정착재와 소정 간격을 두고 나란하게 배치된 적어도 하나 이상의 하현 정착재; 및,

상기 상현 정착재와 하현 정착재의 사이에 그 길이 방향을 따라 고정 설치되는 것으로, 수직부와 경사부가 번갈아 반복적으로 나타나도록 된 중간 전단재;

를 포함하는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체.

청구항 2.

제1항에서, 상기 상현 정착재는 1본의 봉재로써 이루어지며, 상기 하현 정착재는 2본의 봉재로써 구성되는 것을 특징으로 하는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에서 상기 상현 정착재, 하현 정착재 및 중간 전단재는 철근 또는 철선을 사용하여 이루어진 것을 특징으로 하는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체.

청구항 4.

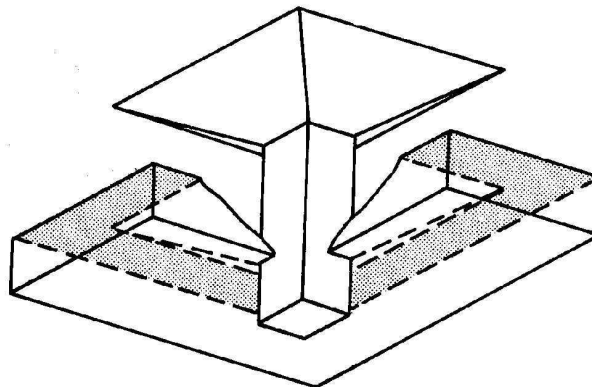
철근 콘크리트 구조물의 기둥과 슬래브가 접합되는 접합부 구조에 있어서,

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 전단보강체를 그 길이방향이 상기 기둥을 향하도록 하여 기둥 주위로 다수개를 배치하되,

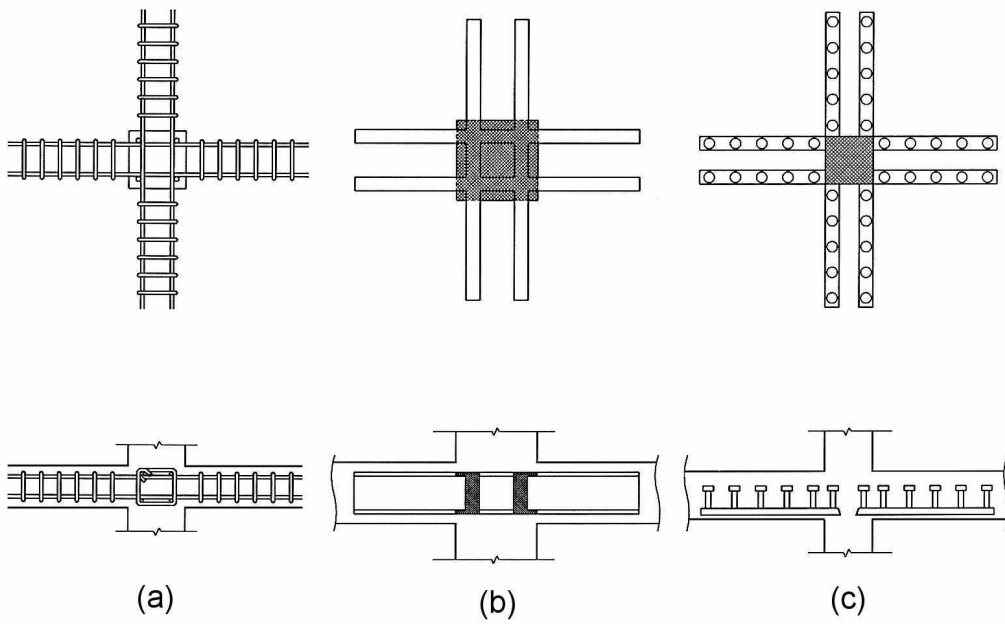
상기 전단 보강체의 중간 전단재는 경사부의 경사방향이 기둥으로부터 멀어짐에 따라 하향 경사되도록 설치함을 특징으로 하는 기둥 슬래브간 접합부 전단 보강체를 이용한 전단 보강구조

도면

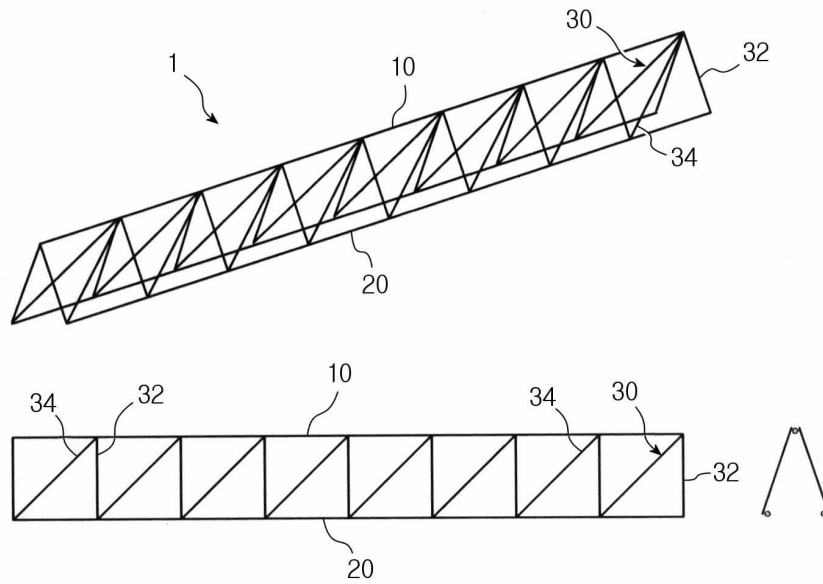
도면1



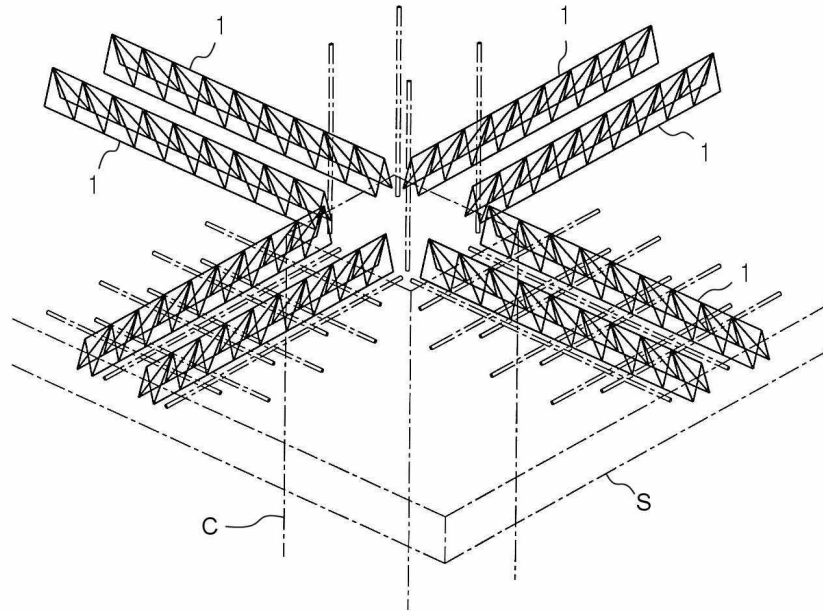
도면2



도면3



도면4



도면5

