



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0017083
(43) 공개일자 2009년02월18일

(51) Int. Cl.

E04B 1/30 (2006.01) *E04B 1/18* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0081542

(22) 출원일자 2007년08월14일

심사청구일자 2007년08월14일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

윤영수

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스
공학관 312호

이주하

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스
공학관 338호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김동진, 강경찬, 박경찬

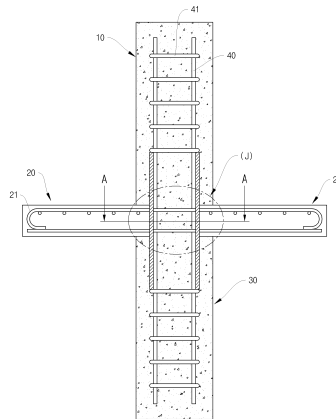
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 집합부에 하중전달을 위한 보강구조 및 그의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 슬래브와 기둥의 집합부에 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관이 설치됨으로써 집합부 강도보강으로 인해 기둥과 슬래브의 콘크리트 강도비가 큰 경우에도 상부기둥으로부터 하부기둥으로의 하중전달 능력이 보강되며, 집합부에 하중전달 능력보강을 위한 집중배근을 할 필요가 없음에 따라 콘크리트를 용이하게 타설할 수 있는 장점이 있고, 내부구속관에 전달재 및 비틀림방지판이 부착되어 콘크리트와의 일체거동 및 비틀림이 방지되는 집합부에 하중전달을 위한 보강구조 및 그의 시공방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

양준모

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스
공학관 338호

민경환

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스
공학관 338호

특허청구의 범위

청구항 1

상부 기둥, 슬래브, 및 하부기둥을 관통하는 복수의 종방향 철근과;

슬래브를 관통하면서 양단이 상부 기둥 및 하부 기둥의 내부에 위치하고, 그 내부에는 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관으로 구성됨을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상부 기둥 및 상기 하부 기둥은 고강도 콘크리트로 구성됨을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 종방향 철근은 상기 내부구속관의 내주연에 부착됨을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 내부 구속관의 내, 외주연에는 다수의 전단재가 부착되는 것을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 전단재는 판형상으로 상기 내부 구속관의 축방향으로 부착되는 좌굴방지부와, 판형상으로 상기 내부 구속관의 반경방향으로 부착되는 일체거동부가 일체형으로 구성됨을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 내부 구속관의 외주연에는 상부 기둥 및 하부 기둥과 슬래브가 접하는 각각의 위치에 상기 내부 구속관의 축방향으로 부착되는 판형상의 비틀림 방지판이 구성됨을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조.

청구항 7

철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계와;

하부기둥 및 슬래브의 거푸집을 설치하는 단계와;

하부기둥에 콘크리트를 타설하는 단계와;

슬래브에 콘크리트를 타설하는 단계와;

상부기둥 및 내부구속관에 콘크리트를 타설하는 단계;로 이루어짐을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 접합부를 관통하는 종방향 철근을 상기 내부구속관

의 내주연에 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 내부구속관의 내, 외주연에 전달재를 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 내부구속관의 외주연으로서 상, 하부 기둥과 슬래브가 접하는 각각의 위치에 비틀림 방지판을 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법.

청구항 11

제 7항에 있어서,

하부기둥에 콘크리트를 타설하는 단계와 상부기둥 및 내부구속관에 콘크리트를 타설하는 단계에는 고강도 콘크리트를 각각 타설하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 슬래브와 기둥의 접합부에 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관이 설치됨으로써 접합부 강도보강으로 인해 기둥과 슬래브의 콘크리트 강도비가 큰 경우에도 상부기둥으로부터 하부기둥으로의 하중전달 능력이 보강되며, 접합부에 하중전달 능력보강을 위한 집중배근을 할 필요가 없음에 따라 콘크리트를 용이하게 타설할 수 있는 장점이 있고, 내부구속관에 전달재 및 비틀림방지판이 부착되어 콘크리트와의 일체거동 및 비틀림이 방지되는 접합부에 하중전달을 위한 보강구조 및 그의 시공방법에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로 기둥부재와 같이 축방향력을 받는 구조부재에는 충분한 압축강도가 필요한데 이러한 압축강도를 보강하기 위해서 일반 콘크리트를 사용하는 경우 그 단면이 너무 커지므로 형하공간에 제약이 있고 시공면에서도 불리한 단점이 있다. 그래서 이러한 기둥부재에 고강도 콘크리트를 사용하여 충분한 압축강도를 보강하면서 그 기둥 단면을 줄여 공간활용도를 높일 수 있어 최근에는 대형, 고층 구조물의 경우 기둥부재로 고강도 콘크리트를 사용하는 수요가 늘어나고 있다.
- <14> 그런데 도 1에서 보는 바와 같이 이렇게 기둥부재를 고강도 콘크리트를 사용하는 경우에 기둥과 기둥 사이에 슬래브는 경제적인 면에서 일반 콘크리트를 사용할 수 밖에 없는 바, 이러한 시공형태를 취하는 경우 슬래브 상부 기둥의 하중이 강도가 낮은 슬래브를 통하여 하부 기둥에 도달하게 되는데 슬래브와 기둥의 콘크리트 강도비가 큰 경우에 기둥에 고강도 콘크리트를 사용하여 강성을 보강한다고 하더라도 그 하부에 상대적으로 약한 강성의 슬래브가 하부 기둥으로 하중 전달을 원활하게 할 수 없어 기둥에 고강도 콘크리트를 사용하는 장점이 충분히 발휘될 수 없는 문제가 있다.
- <15> 또한, 이러한 기둥에서 슬래브로의 하중전달 능력을 보강하기 위해 슬래브와 기둥의 접합부(J)에 집중배근을 하는 경우에는 그 시공이 용이하지 않을뿐더러 집중배근으로 인해 콘크리트 타설이 용이하지 않고 이로 인해 콘크리트가 밀실하게 타설되지 않는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 슬래브와 기둥의 접합부에 강성을 보강하여 하중전달 능력을 강화하고, 이러한 보강에 의하더라도 콘크리트 타설이 용이하고 밀실하게 타설될 수 있는 접합

부에 하중전달을 위한 보강구조 및 그의 시공방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 접합부 하중전달을 위한 보강구조는 상부 기둥, 슬래브, 및 하부기둥을 관통하는 복수의 종방향 철근과, 슬래브를 관통하면서 양단이 상부 기둥 및 하부 기둥의 내부에 위치하고, 그 내부에는 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관으로 구성됨을 특징으로 한다.
- <18> 상부 기둥, 슬래브, 하부 기둥은 철근 콘크리트로 구성되는데 특히 상기 상부 기둥 및 상기 하부 기둥은 고강도 콘크리트로 구성됨을 특징으로 한다.
- <19> 상기 내부구속관은 상기 종방향 철근을 감싸도록 구성되는데, 상기 종방향 철근은 상기 내부구속관의 내주연에 부착됨을 특징으로 한다.
- <20> 상기 내부 구속관과 그 내, 외주연에 접하는 콘크리트 또는 고강도 콘크리트는 그 재질이 다르므로 인해 하중 등에 의한 변형량의 차이가 발생할 수 있는 바, 이러한 차이를 보정하기 위해서 상기 내부 구속관의 내, 외주연에는 다수의 전단재가 부착되는 것이 바람직하다.
- <21> 상기 전단재는 일체거동 및 좌굴방지를 위해서 판형상으로 상기 내부 구속관의 축방향으로 부착되는 좌굴방지부와, 판형상으로 상기 내부 구속관의 반경방향으로 부착되는 일체거동부가 일체형으로 구성될 수 있다.
- <22> 또한, 상기 내부 구속관의 외주연으로서 상부 기둥 및 하부 기둥과 슬래브가 접하는 각각의 위치에 원주방향으로 부착되, 상기 내부 구속관의 축방향으로 부착되는 판형상의 비틀림 방지판이 구성되어 하중 및 재질의 차이로 야기될 수 있는 비틀림을 방지할 수 있다.
- <23> 한편, 본 발명에서는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법을 제시하고 있는 바, 상기 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법은 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계와, 하부기둥 및 슬래브의 거푸집을 설치하는 단계와, 하부기둥에 콘크리트를 타설하는 단계와, 슬래브에 콘크리트를 타설하는 단계와, 상부기둥 및 내부구속관에 콘크리트를 타설하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <24> 상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 접합부를 관통하는 종방향 철근을 상기 내부구속관의 내주연에 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <25> 또한, 상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 내부구속관의 내, 외주연에 전단재를 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <26> 또한, 상기 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계에는 내부구속관의 외주연으로서 상, 하부 기둥과 슬래브가 접하는 각각의 위치에 비틀림 방지판을 부착하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 하부기둥에 콘크리트를 타설하는 단계와 상부기둥 및 내부구속관에 콘크리트를 타설하는 단계에는 고강도 콘크리트를 각각 타설하는 것을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <28> 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명한다.
- <29> 도 2는 본 발명을 나타내는 측단면도이고, 도 3은 도 2에서 접합부(J) 부분을 나타내는 평면도이고, 도 4는 본 발명을 나타내는 분해 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예를 나타내는 사시도이고, 도 6은 도 5에서 본 발명의 일 구성인 내부구속관을 나타내는 사시도이고, 도 7은 본 발명의 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법을 나타내는 블록도이다.
- <30> 본 발명의 접합부 하중전달을 위한 보강구조는 통상의 슬래브-기둥 구조물에서 상부 기둥(10), 슬래브(20), 및 하부기둥(30)을 관통하는 복수의 종방향 철근(40)과, 슬래브(20)를 관통하면서 양단이 상부 기둥(10) 및 하부 기둥(30)의 내부에 위치하고, 그 내부에는 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관(50)으로 구성된다.
- <31> 상기 종방향 철근(40)은 설계하중 등을 고려하여 그 수를 선택할 수 있는데, 일 예로서 도 3 내지 도 5에서는 종방향 철근(40)을 4개로 구성하고 있다.
- <32> 상기 상부 기둥(10) 및 하부 기둥(30)은 기둥 단면감소 및 압축강성의 강화를 위해 고강도 콘크리트로 구성하는 것이 바람직하다.
- <33> 이렇게 기능적으로 상부 기둥(10) 및 하부 기둥(30)을 고강도 콘크리트로 구성함에 의해 상기 슬래브(20)를 일반 콘크리트로 구성하는 경우에 접합부(J)의 강성 약화로 상부 기둥(10)으로부터 전달되는 하중이 하부 기둥

(30)으로 충분히 전달되지 못하고 접합부(J)의 슬래브(20) 부분에서 취성파괴가 발생하는 것을 방지하기 위해 본 발명에서는 슬래브(20), 상부 기둥(10) 및 하부 기둥(30)에 내부구속관(50)을 제시한다.

- <34> 상기 내부구속관(50)은 도 4에서 보는 바와 같이 내부에 중공이 형성되어 고강도 콘크리트가 충전될 수 있는 관 형상으로 그 단면은 원형, 사각형 등 다양하게 선택적으로 구성할 수 있다.
- <35> 상기 내부구속관(50)은 그 재질로 강관이 사용되며 이러한 내부구속관(50)의 내부에는 고강도 콘크리트가 충전된다. 이렇게 고강도 콘크리트를 내부구속관이 구속하고 있기 때문에 국부좌굴이 방지되고, 연성능력이 향상되며 휨모멘트에 대한 강성이 증가됨에 의해 일반 콘크리트로 구성되는 슬래브(20)에서 특히 접합부(J)의 강성이 보장되어 접합부(J)의 파쇄로 인한 상부 기둥(10)에서 하부 기둥(30)으로 하중 전달능력이 감소되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <36> 또한, 상기 내부구속관(50)은 상기 종방향 철근(40)을 감싸도록 구성되는데, 도 3 및 도 4에서 보는 바와 같이 상기 내부구속관(50)의 각각의 모서리 부분에 상기 각각의 종방향 철근(40)이 용접 등에 의해 부착되는 것이다. 이렇게 구성됨으로써 철근 배근 시 내부구속관(50)이 위치하는 부분 즉 접합부(J) 부분에서는 띠철근 또는 나선철근을 배근할 필요가 없게 되는 것이다.
- <37> 또한, 본 발명에서는 상기 내부구속관(50)과 그 내, 외주연에 접하는 콘크리트 또는 고강도 콘크리트가 그 재질이 다름으로 인해 하중 등에 의한 변형량의 차이가 발생할 수 있는 바, 이러한 차이를 보정하기 위해서 상기 내부구속관(50)의 내, 외주연에 다수의 전단재(70)가 부착되는 것을 제시하고 있다.
- <38> 이를 더욱 상세히 설명하면 도 6에서 보는 바와 같이 상기 전단재(70)는 판 형상의 좌굴방지부(71)와 판형상의 일체거동부(72)가 일체로 형성되는 구성으로 그 단면은 "ㄱ"자형으로 복수개가 상기 내부구속관(50)의 내, 외주연에 용접 등에 의해 부착되는 구성이다. 상기 좌굴방지부(71)는 상기 내부구속관(50)의 축방향으로 부착되어 내부구속관(50)이 국소적 좌굴을 방지하는 기능이 있으며, 상기 일체거동부(72)는 상기 내부구속관(50)의 반경방향으로 부착되어 내부구속관(50)과 내주연에서 접하는 고강도 콘크리트 및 외주연에서 접하는 슬래브의 일반 콘크리트 및 상, 하 기둥의 고강도 콘크리트가 일체로 거동하도록 하는 기능을 한다.
- <39> 또한, 상기 전단재(70)는 도 6에서 보는 바와 같이 내부구속관(50)에 좌굴방지부(71)가 상부 또는 하부로 가도록 정, 반이 교차하게 부착하는 것이 바람직하다. 이렇게 정, 반이 교차하도록 부착함으로써 내부구속관(50)과 콘크리트 간에 일체거동 및 좌굴방지 기능이 더욱 증가되는 것이다.
- <40> 상기 전단재(70)는 상기 내부구속관(50)을 강으로 구성하는 경우에 그 재질을 강으로 구성하고 상기 내부구속관(50)의 내, 외주연에 용접에 의해 부착함이 타당한데, 부착부분의 강도가 상기 내부구속관(50) 및 전단재(70)의 강도 이상을 유지하도록 하여 부착부분의 취성파괴를 방지함이 타당하다.
- <41> 한편, 본 발명에서는 상기 내부구속관(50)의 외주연으로서 상부 기둥(10) 및 하부 기둥(30)과 슬래브(20)가 접하는 각각의 위치에 원주방향으로 부착되되, 상기 내부구속관(50)의 축방향으로 부착되는 판형상의 비틀림 방지판(80)이 구성되어 하중 및 재질의 차이로 야기될 수 있는 비틀림을 방지할 수 있다.
- <42> 이 경우에는 상기 비틀림 방지판(80)은 상기 내부구속관(50)을 강으로 구성하는 경우에 그 재질을 강으로 구성하고 상기 내부구속관(50)의 외주연에 용접에 의해 부착함이 타당한데, 부착부분의 강도가 상기 내부구속관(50) 및 비틀림 방지판(80)의 강도 이상을 유지하도록 하여 부착부분의 취성파괴를 방지함이 타당하다.
- <43> 한편, 본 발명에서는 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법을 제시하고 있는 바, 상기 접합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법은 철근배근 및 접합부에 내부구속관을 설치하는 단계(S1)를 갖는다. 본 단계에서는 슬래브(20) 및 상, 하부 기둥(10, 30)의 철근(21, 40, 41)을 배근하고 접합부(J)에 내부구속관(50)을 설치하는데, 세부적으로는 우선 상, 하부 기둥(10, 30)을 관통하는 종방향철근(40)과 슬래브(20)의 철근(21)을 배근한다. 그 다음으로 하부 기둥(30)의 띠철근(41)을 배근한다. 하부 기둥(30)에 띠철근(41)을 배근함에 있어서 접합부(J)에서 종방향철근(40)과 부착될 내부구속관(50)이 설치될 부분을 제외하고 띠철근(41)을 배근한다. 상기 띠철근(41)은 나선철근으로 대치하여도 무방하다. 그 다음으로 접합부(J)에 내부구속관(50)을 설치한다. 내부구속관(50)을 설치함에 있어서 접합부를 관통하는 종방향 철근(40)을 상기 내부구속관(50)의 내주연에 부착하는 것을 포함하여 이루어지는데 부착방법으로는 공지기술로써 용접에 의한 부착방법이 사용되어 진다.
- <44> 또한, 내부구속관(50)을 설치함에 있어서 내부구속관(50)의 내, 외주연에 전단재(70)를 부착하는 것을 포함하여 이루어짐이 타당한데, 상기 전단재(70)는 "ㄴ"자형으로 콘크리트와의 일체거동 및 좌굴방지를 위해 도 6에서 보는 바와 같이 전단재(70)들을 정, 반이 교차하도록 부착하는 것이 타당하다.

- <45>** 또한, 내부구속관(50)을 설치함에 있어서 내부구속관(50)의 외주연으로서 상, 하부 기둥(10, 30)과 슬래브(20)가 접하는 각각의 위치에 비틀림 방지판(80)을 부착하는 것을 포함하도록 이루어짐이 타당하다. 이 경우에 상기 비틀림 방지판(80)의 수는 너무 많이 부착하는 경우에 콘크리트 타설에 어려움이 있을 수 있으므로 설계강도 등을 고려하여 선택적으로 비틀림방지판(80)의 수를 선택하는 것이 타당하다.
- <46>** 내부구속관(50)을 설치한 다음에는 상부 기둥(10)의 종방향철근(40)에 띠철근(41)을 배근한다.
- <47>** 그 다음으로 하부기둥(30) 및 슬래브(20)의 거푸집을 설치하는 단계(S2)를 갖는다. 상기 단계(S2)에서 거푸집이 설치되면 하부기둥(30)에 콘크리트를 타설하는 단계(S3)를 갖는다. 하부기둥(30)에 콘크리트를 타설하는 단계(S3)에는 고강도 콘크리트를 타설하는 것이 타당하다. 그 다음으로 슬래브(20)에 콘크리트를 타설하는 단계(S4)를 갖는데 슬래브(20)에는 일반 콘크리트를 타설한다.
- <48>** 마지막으로 상부기둥(10) 및 내부구속관(50)에 콘크리트를 타설하는 단계(S5)를 갖는데, 상부기둥(10) 및 내부구속관(50)에도 고강도 콘크리트를 타설하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

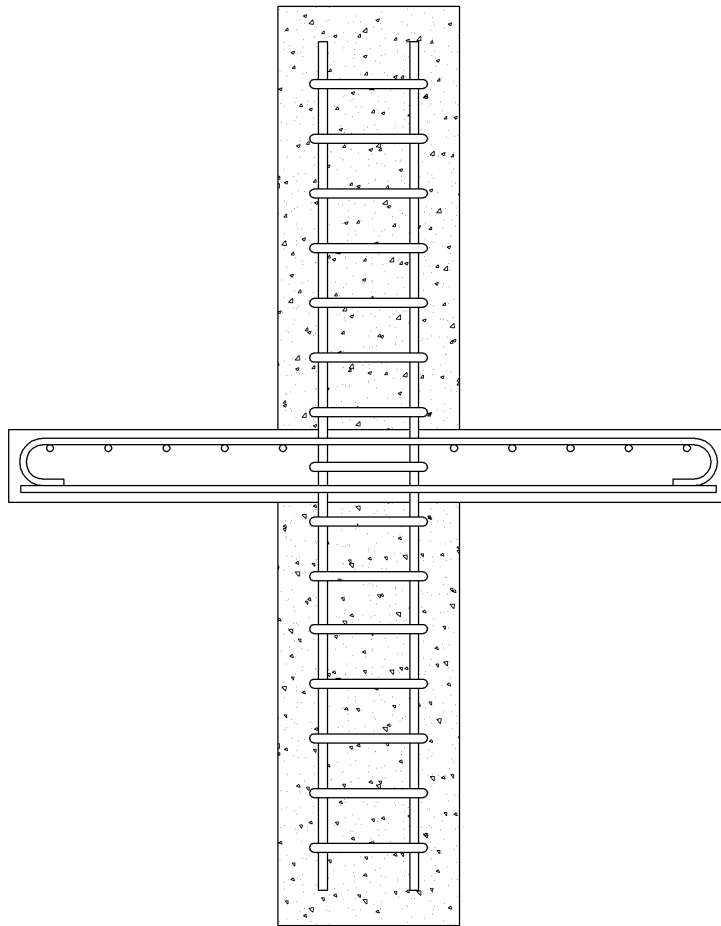
- <49> 본 발명에 따른 접합부 하중전달을 위한 보강구조 및 그 시공방법은 접합부에 고강도 콘크리트가 충전된 내부구속관을 설치함으로써 접합부 특히 일반 콘크리트로 타설된 슬래브 부분에서 강도가 보강되어 상부기둥으로부터의 하중전달에 충분한 강성이 접합부에 부여되는 장점이 있다.
- <50> 또한, 접합부에 내부구속관을 설치함으로써 띠철근 또는 나선철근을 그 부분에 배근할 필요가 없으며 접합부에 별도의 보강철근을 배근할 필요가 없어 콘크리트 타설이 용이한 장점이 있다.
- <51> 또한, 내부구속관에는 다수의 전단재 및 비틀림 방지판이 부착되어 콘크리트와의 일체거동, 좌굴방지 및 비틀림이 방지되는 장점이 있다.
- <52> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- <53> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

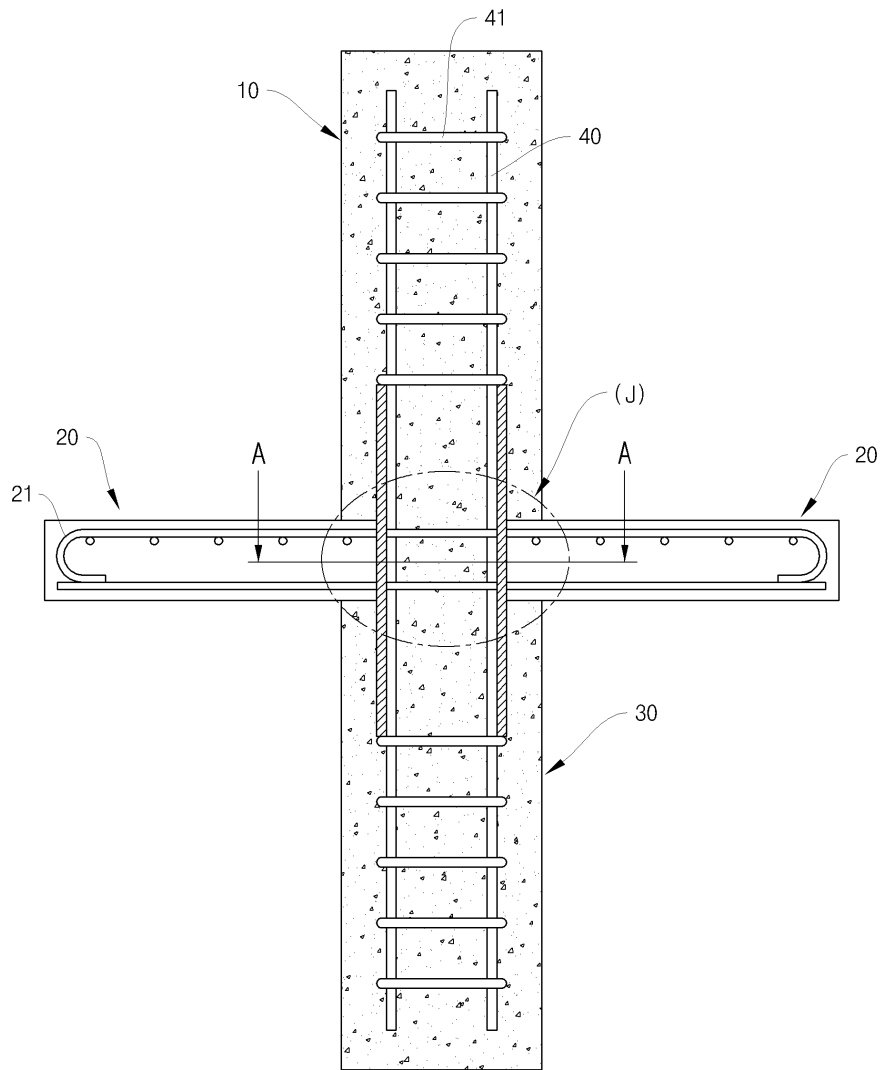
- <1> 도 1은 종래 집합부를 나타내는 측단면도이고,
 <2> 도 2는 본 발명을 나타내는 측단면도이고,
 <3> 도 3은 도 2에서 집합부(J) 부분을 나타내는 평면도이고,
 <4> 도 4는 본 발명을 나타내는 분해 사시도이고,
 <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예를 나타내는 사시도이고,
 <6> 도 6은 도 5에서 본 발명의 일 구성인 내부구속관을 나타내는 사시도이고, 도 7은 본 발명의 집합부 하중전달을 위한 보강구조 시공방법을 나타내는 블록도.
 <7> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
 <8> 10 : 상부 기둥 20 : 슬래브
 <9> 30 : 하부 기둥 40 : 종방향철근
 <10> 50 : 내부구속관 70 : 전단재
 <11> 80 : 비틀림방지판

도면

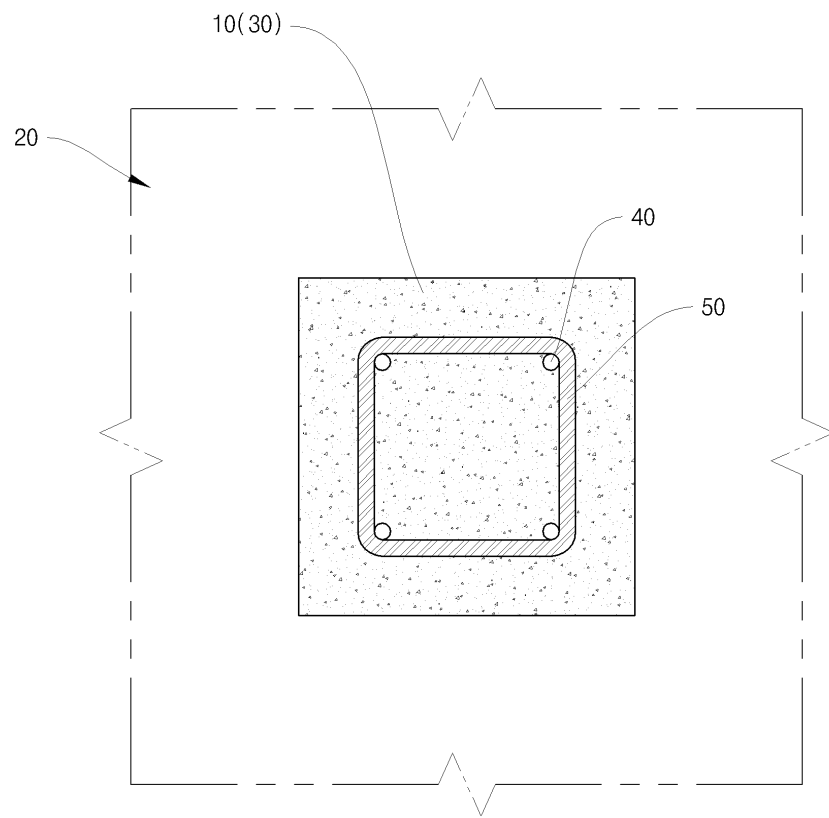
도면1



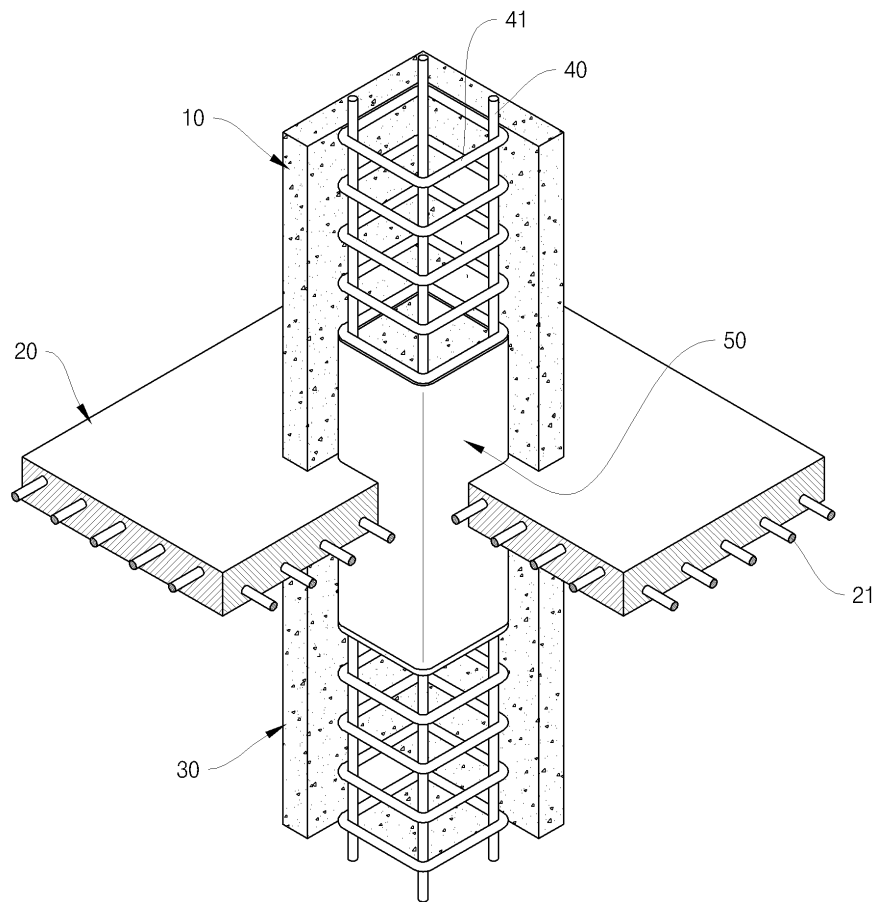
도면2



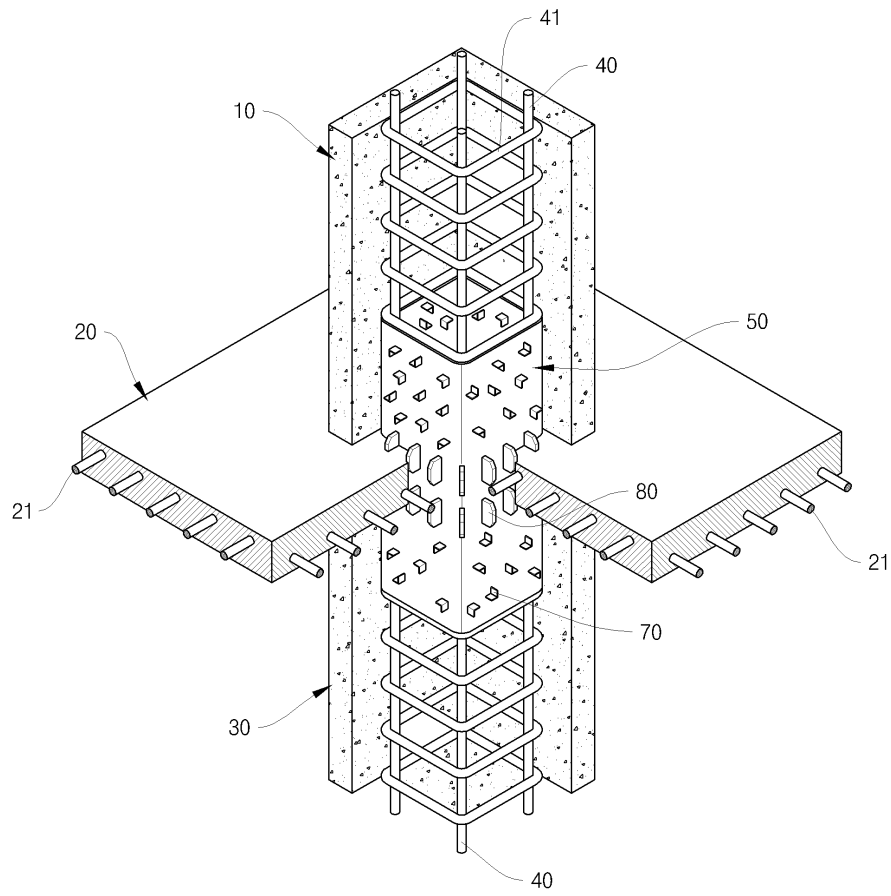
도면3



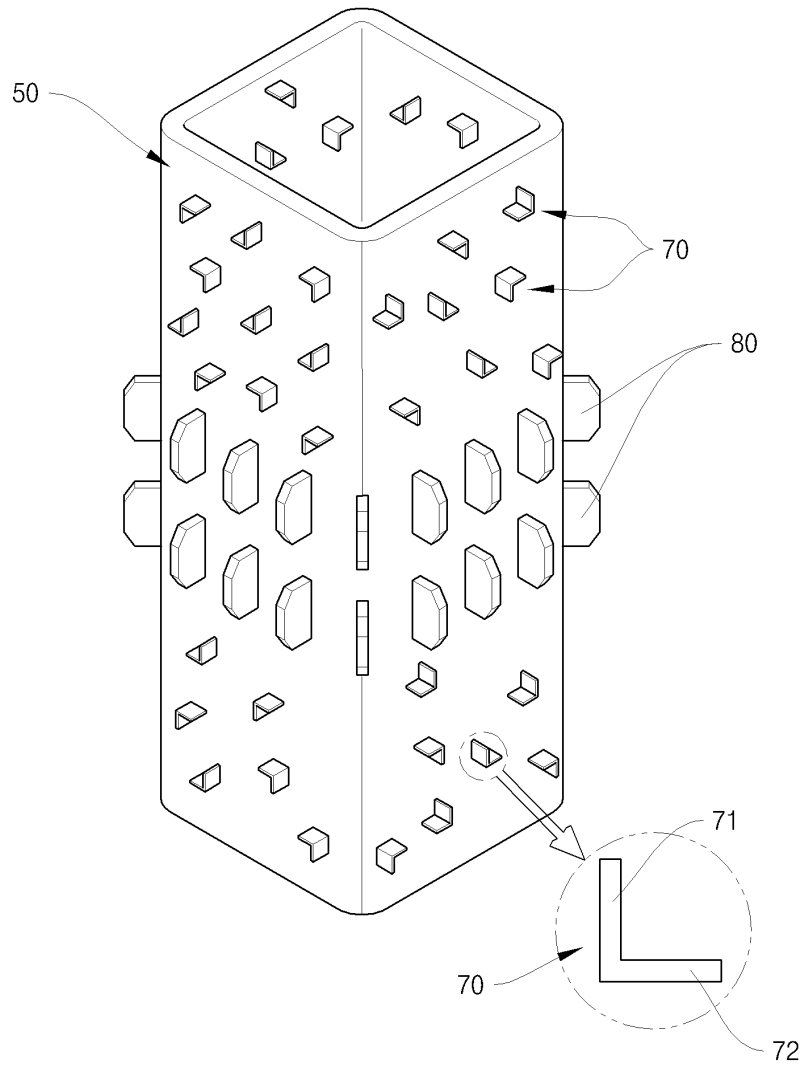
도면4



도면5



도면6



도면7

