



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0111686  
(43) 공개일자 2008년12월24일

(51) Int. Cl.

*E01D 2/00* (2006.01) *E01D 21/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0059942

(22) 출원일자 2007년06월19일

심사청구일자 2007년06월19일

(71) 출원인

(주)청석엔지니어링

서울특별시 송파구 가락동 57

(72) 발명자

이지훈

경기 성남시 분당구 구미동 66번지 까치마을 신원  
아파트 306동801호

(74) 대리인

김영철, 이준서

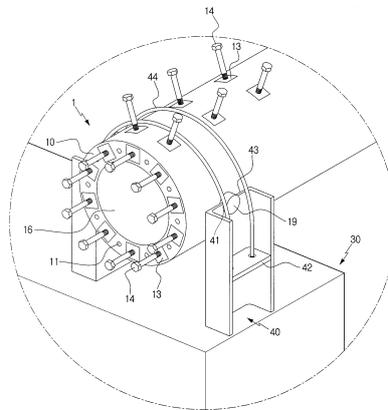
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) PHC거더를 이용한 교량 및 슬래브 일체형 PHC 합성거더

(57) 요약

본 발명은 중공부를 갖는 관 형상으로 이루어진 몸체를 구비한 PHC거더가 교량의 지점부 사이에 설치되고, 상기 PHC거더의 상면에는 슬래브가 일체로 결합되어 교량의 바닥판을 이루며; 상기 교량 지점부의 상부에는 한 쌍의 거더위치고정부재가 설치되어 있어, 상기 PHC거더의 길이방향 단부가 상기 거더위치고정부재 사이에 놓이고, 밴드형 체결수단이 상기 거더위치고정부재 사이에 놓인 PHC거더의 단부를 감싼 후 상기 거더위치고정부재에 양 단부가 각각 고정됨으로써 PHC거더가 교축직각 방향으로 움직이지 않도록 위치가 고정되도록 설치되고; 상기 PHC거더의 몸체가 슬래브와 접하는 상면에는 전단연결재가 설치되어 있으며; 상기 전단연결재는, 슬래브 및 지점부에 타설되는 콘크리트에 매립되어 상기 PHC거더가 상기 슬래브 및 지점부와 일체로 연결되어 교량을 이루게 되는 구조를 가지 것을 특징으로 하는 거더교량에 관한 것이다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중공부(16)를 갖는 관 형상으로 이루어진 몸체(10)를 구비한 PHC거더(1)가 교량의 지점부 사이에 설치되고, 상기 PHC거더(1)의 상면에는 슬래브(20)가 일체로 결합되어 교량의 바닥판을 이루며;

상기 교량 지점부의 상부에는 한 쌍의 거더위치고정부재(40)가 설치되어 있어, 상기 PHC거더(1)의 길이방향 단부가 상기 거더위치고정부재(40) 사이에 놓이고, 밴드형 체결수단(44)이 상기 거더위치고정부재(40) 사이에 놓인 PHC거더(1)의 단부를 감싼 후 상기 거더위치고정부재(40)에 양 단부가 각각 고정됨으로써 PHC거더(1)가 교축 직각 방향으로 움직이지 않도록 위치가 고정되도록 설치되고;

상기 PHC거더(1)의 몸체(10)가 슬래브(20)와 접하는 상면에는 전단연결재(14)가 설치되어 있으며;

상기 전단연결재(14)는, 슬래브(20) 및 지점부에 타설되는 콘크리트(50)에 매립되어 상기 PHC거더(1)가 상기 슬래브(20) 및 지점부와 일체로 연결되어 교량을 이루게 되는 구조를 가지 것을 특징으로 하는 거더교량.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 PHC거더(1)와 상기 슬래브(20)는 미리 일체로 결합되어 하나의 유닛으로 제작된 PHC합성거더(2)를 이루며;

상기 슬래브(20)에는 교축직각방향의 양측면에 이음철근(21)이 돌출되어 있고;

상기 PHC합성거더(2)를 지점부에 거치하되 교축직각방향으로는 복수 개로 배치한 후, 이웃하는 슬래브(20) 사이에는 이음철근(21)이 매립되도록 콘크리트(50)를 타설하여 교량의 상부구조를 형성하는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 거더교량.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 PHC거더(1)의 길이방향 단부에서 상기 몸체(10) 측면에는 거치부재(19)가 돌출되어 설치되고;

상기 거더위치고정부재(40)의 상단부에는 홈(41)이 형성되어 있어, 상기 거치부재(19)가 상기 홈(41)에 놓이는 것을 특징으로 하는 거더교량.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 PHC거더(1)의 단부의 길이방향 면에는 지점부에 타설되는 콘크리트(50)에 매립되어 콘크리트(50)와 상기 PHC거더(1)의 단부가 일체화되도록 하는 전단연결재(14)가 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 거더교량.

### 청구항 5

PHC거더(1)와 슬래브(20)를 일체로 형성한 프리캐스트 합성거더로서,

상기 PHC거더(1)는 중공부(16)를 갖는 관 형상의 몸체(10)로 이루어지며;

상기 몸체(10)에는 슬래브(20)와 접하는 상면에 전단연결재(14)가 돌출 설치되어 있고;

상기 PHC거더(1) 상부에는 상기 전단연결재(14)가 매립되도록 콘크리트(50)가 타설되어 PHC거더(1)와 일체로 슬래브(20)가 형성되어 있으며;

상기 슬래브(20)의 교축직각방향 양측면에는 이음철근(21)이 돌출되어 있는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 슬래브 일체형 PHC합성거더.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <9> 본 발명은 PHC거더를 이용한 교량 및 슬래브 일체형 PHC합성거더에 관한 것으로서, 상세하게는 PHC부재를 교축 방향으로 나란하게 배치하여 거더로 사용하고, 이러한 PHC거더에 전단연결재를 결합하여 지점부 콘크리트 및 슬래브와 전단연결하며, 밴드형 체결수단을 이용하여 지점부의 교각 또는 교대 상부에 PHC거더를 고정·설치하여 구성한 교량, 및 상기 PHC거더 위에 슬래브를 타설하여 슬래브와 거더가 일체로 형성되도록 한 새로운 구조의 PHC합성거더에 관한 것이다.
- <10> 교량의 지점부(교각 또는 교대)에 거처되는 거더는 현장에서 콘크리트를 타설하여 시공하거나, 프리캐스트 부재로 제작하여 현장으로 이송한 후, 지점부에 거처하는 것이 일반적이다.
- <11> 종래의 거더와 바닥판의 시공에 있어서는, 주로 프리스트레스트 콘크리트 거더를 사용하여 거더의 단면을 줄이고, 프리캐스트 부재를 이용하여 시공 기간을 단축시키는 공법이 사용되었다. 그러나, 프리스트레스트 콘크리트 거더의 경우, 단경간 교량에서는 쉬스판 설치의 번거로움, 긴장재와 쉬스판과의 마찰에 의한 프리스트레싱력 손실, 현장작업의 어려움이 있고, 고가의 긴장재를 장경간으로 갈수록 많이 도입해야 하므로 경제적으로 불리하며, 긴장력 도입으로 정착부에 응력집중이 발생 하는 문제점이 있다.
- <12> 또한, 강 박스 등의 강재를 거더로 이용하는 경우, 거더에 의한 사하중과 부피가 감소하여 시공의 용이성과 교량의 안전을 증진시키는 장점이 있으나, 강성이 작은 얇은 강판을 사용하므로 내부에 다수의 보강재를 설치하여야 하고, 용접부위가 많아 교량의 시공이 복잡하며 피로안전도가 취약하게 되고, 강판의 두께를 증가시키는데 한계가 있어 경간 길이를 증대시키지 못하는 문제가 있다.
- <13> 한편, PHC부재는 기초 시공을 위한 파일로서 사용되는데, 프리캐스트 방식으로 공장에서 제작되므로, 고강도이고 그 품질 또한 우수하다는 장점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <14> 본 발명에서는 위와 같은 종래기술이 갖는 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 고강도의 프리캐스트 부재인 PHC부재를 사용하여 내구성 및 시공성을 개선하는 PHC거더 교량 및 슬래브 일체형 PHC합성거더를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

- <15> 위와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 중공부를 갖는 관 형상으로 이루어진 몸체를 구비한 PHC거더가 교량의 지점부 사이에 설치되고, 상기 PHC거더의 상면에는 슬래브가 일체로 결합되어 교량의 바닥판을 이루며; 상기 교량 지점부의 상부에는 한 쌍의 거더위치고정부재가 설치되어 있어, 상기 PHC거더의 길이방향 단부가 상기 거더위치고정부재 사이에 놓이고, 밴드형 체결수단이 상기 거더위치고정부재 사이에 놓인 PHC거더 단부를 감싼 후 상기 거더위치고정부재에 양 단부가 각각 고정됨으로써 PHC거더가 교축직각 방향으로 움직이지 않도록 위치가 고정되도록 설치되고; 상기 PHC거더의 몸체가 슬래브와 접하는 상면에는 전단연결재가 설치되어 있으며; 상기 전단연결재는, 슬래브 및 지점부에 타설되는 콘크리트에 매립되어 상기 PHC거더가 상기 슬래브 및 지점부와 일체로 연결되어 교량을 이루게 되는 구조를 가지 것을 특징으로 하는 거더교량을 제공한다.
- <16> 또한, 본 발명에서는 상기 PHC거더와 상기 슬래브는 미리 일체로 결합되어 하나의 유닛으로 제작된 PHC합성거더를 이루며; 상기 슬래브에는 교축직각방향의 양측면에 이음철근이 돌출되어 있고; 상기 PHC합성거더를 지점부에 거처하되 교축직각방향으로는 복수개로 배치한 후, 이웃하는 슬래브 사이에 이음철근이 매립되도록 콘크리트를 타설하여 교량의 상부구조를 형성하는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 거더교량을 제공한다.
- <17> 또한, 본 발명에서는 상기 PHC거더의 길이방향 단부에서 상기 몸체 측면에는 거처부재가 돌출되어 설치되고; 상기 거더위치고정부재의 상단부에는 홈이 형성되어 있어, 상기 거처부재가 상기 홈에 놓이는 것을 특징으로 하는 거더교량을 제공한다.
- <18> 또한, 본 발명에서는 상기 PHC거더의 단부의 길이방향 면에는 지점부에 타설되는 콘크리트에 매립되어 콘크리트와 상기 PHC거더의 단부가 일체화되도록 하는 전단연결재가 더 돌출 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 거더교량을 제공한다.

- <19> 또한, 본 발명에서는 PHC거더와 슬래브를 일체로 형성한 프리캐스트 합성거더로서, 상기 PHC거더는 중공부를 갖는 관 형상의 몸체로 이루어지며; 상기 몸체에는 슬래브와 접하는 상면에 전단연결재가 돌출 설치되어 있고; 상기 PHC거더 상부에는 상기 전단연결재가 매립되도록 콘크리트가 타설되어 PHC거더와 일체로 슬래브가 형성되어 있으며; 상기 슬래브의 교축직각방향 양측면에는 이음철근이 돌출되어 있는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 슬래브 일체형 PHC합성거더를 제공한다.
- <20> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 PHC거더 및 이를 이용한 교량의 구체적인 구성과 효과에 대하여 설명한다.
- <21> 도 1a 내지 도 1e에는 각각 순서대로 본 발명의 PHC거더(1)를 이용하여 단경간 교량을 시공하는 모습을 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있는데, 다음에서는 이를 참조하여 본 발명에 따른 PHC거더(1)를 이용한 교량의 시공 과정을 설명한다. 먼저, 도 1a에는 PHC거더(1)와 슬래브(20)가 일체화된 본 발명에 따른 PHC합성거더(2)의 일예로서, 소정 폭을 가지는 슬래브(20)가 PHC거더(1)에 미리 일체로 결합되어 하나의 유닛트를 형성한 PHC합성거더(2)가 도시되어 있다. PHC합성거더(2)를 이루는 PHC거더(1)는 중공부(16)를 갖는 관 형상으로 이루어지는데, 상기 중공부(16)는 속채움 콘크리트(17)에 의해 채워질 수도 있지만 별도의 채움 없이 사용하는 것도 가능하다. 도 1a에서 부재번호 21은 이음철근(21)이다.
- <22> 도 1b에는 교량의 지점부에서 상기 PHC거더(1)가 설치되도록 하는 한 쌍의 거더위치고정부재(40)가 교대의 상면에 설치되어 있는 상태를 보여주는 사시도가 도시되어 있다. 도면에 도시된 실시예에서 상기 거더위치고정부재(40)는 ㄷ형강으로 이루어져 있는데, 교대의 상부에서 이웃하는 ㄷ형강끼리는 서로 마주보도록 돌출된 상태로 설치된다. 상기 거더위치고정부재(40)는 ㄷ형강으로 한정되는 것은 아니지만, ㄷ형강으로 구성되는 경우 다음에서 설명하는 것처럼 PHC거더(1)의 설치가 용이하게 이루어질 수 있으므로, 다음에서는 ㄷ형강으로 이루어진 거더위치고정부재(40)를 가진 실시예를 예시하여 본 발명을 설명한다.
- <23> 도 1c에는 상기 교대(교량 지점부)에 도 1a에 도시된 PHC합성거더(2)가 거치된 모습이 도시되어 있다. 상기 ㄷ형강의 거더위치고정부재(40)에 상기 PHC거더(1)의 위치가 고정되도록 거치된다. PHC거더(1)의 거치 후에는 도 1d에서 보듯이 상기 슬래브(20)의 측면으로 돌출된 이음철근(21)이 매립되도록, 상기 슬래브(20) 사이에 콘크리트(50)를 타설하여 거더 일체형 바닥판을 형성하게 된다. 후속하여 PHC거더(1)의 단부와 교대 상부(연속교인 경우에는 교각 상부가 될 수 있다)에 콘크리트(50)를 타설하여 PHC거더(1)와 교대(또는 교각)가 서로 일체화된 지점부를 완성하게 된다. 도 1e에는 바닥판 상부를 아스팔트로 포장하고, 교량 측면에 난간을 설치하여 교량 시공을 완성한 상태를 보여주는 사시도가 도시되어 있다. 참고로 도 1a 및 도 1c에서는 지점부에 위치하게 되는 PHC거더(1) 단부에 구비된 전단연결재(후술할 예경임) 등에 대해서는 편의상 도시를 생략하였다.
- <24> 위와 같이, 본 발명에서는 복수개의 PHC거더(1)를 교대 또는 교각 상부에 교축 방향으로 나란하게 배치하여 교량의 거더로 사용하고, PHC거더(1) 위에 슬래브를 일체로 시공함으로써 교량의 상부구조를 형성하게 된다. 도 2a 내지 도 2c에는 각각 본 발명에 따른 교량에서 바닥판의 구성을 보여주는 교축직각 방향의 개략적인 측면면도 및 확대도가 각각 도시되어 있다. 도 2a는 앞서 도 1a 내지 도 1e를 참조하여 그 시공방법을 설명한 교량의 바닥판 단면도인데, 이 실시예는 앞서 살펴보았듯이, PHC거더(1)가 교대 또는 교각 사이에 설치되기 전에, 소정 폭의 슬래브(20)가 프리캐스트 방식으로 PHC거더(1)에 미리 일체로 설치되어 유닛트 형태의 PHC합성거더(2)를 이루고, 이러한 PHC합성거더(2)가 교축직각방향으로 복수 개 배치되어 전체적인 거더 일체형 교량 바닥판을 구성한 것이다. 상기 프리캐스트 부재로 이루어진 슬래브(20) 양측면에는 이음철근(21)이 돌출 배근되며, 도 1d에서와 같이 이웃하는 슬래브(20) 사이에 현장 콘크리트(50)가 타설됨으로써 이웃하는 PHC합성거더(2)와 일체화되어 바닥판을 이루게 된다.
- <25> 그런데 본 발명은 반드시 위와 같은 실시예에 한정되는 것이 아니라, PHC거더(1)가 교대 또는 교각 사이에 설치된 상태에서 현장 타설 콘크리트(50)에 의하여 바닥판이 시공될 수도 있다. 이러한 구성이 도 2b 및 도 2c에 도시되어 있다. 즉, 도 2a는 일반적인 목재 거푸집을 사용하여 현장에서 PHC거더(1)의 상부에 콘크리트(50)를 타설함으로써 슬래브(20)가 PHC거더(1)와 일체화되도록 하여 바닥판을 시공한 것을 보여주는 교축직각방향의 단면도이고, 도 2c는 프리캐스트 콘크리트 거푸집(PCF)(22)을 사용하여 바닥판을 시공하는 모습을 보여주는 교축직각방향의 단면도이다. 도 2c의 경우처럼 프리캐스트 콘크리트 거푸집(22)을 사용하여 바닥판을 시공하는 경우, 철재나 목재 등으로 이루어진 별도의 거푸집을 설치함에 따른 작업의 위험성을 제거할 수 있고, 시공기간도 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <26> 도 3a 및 도 3b에는 본 발명의 일실시예에 따른 PHC거더(1)의 단부가 사시도로 도시되어 있다. 본 발명의 PHC거더(1)는 중공부(16)를 갖는 관 형상의 PHC부재를 교량 상부에 거치되는 거더로 사용하는 것으로서, 상기 PHC

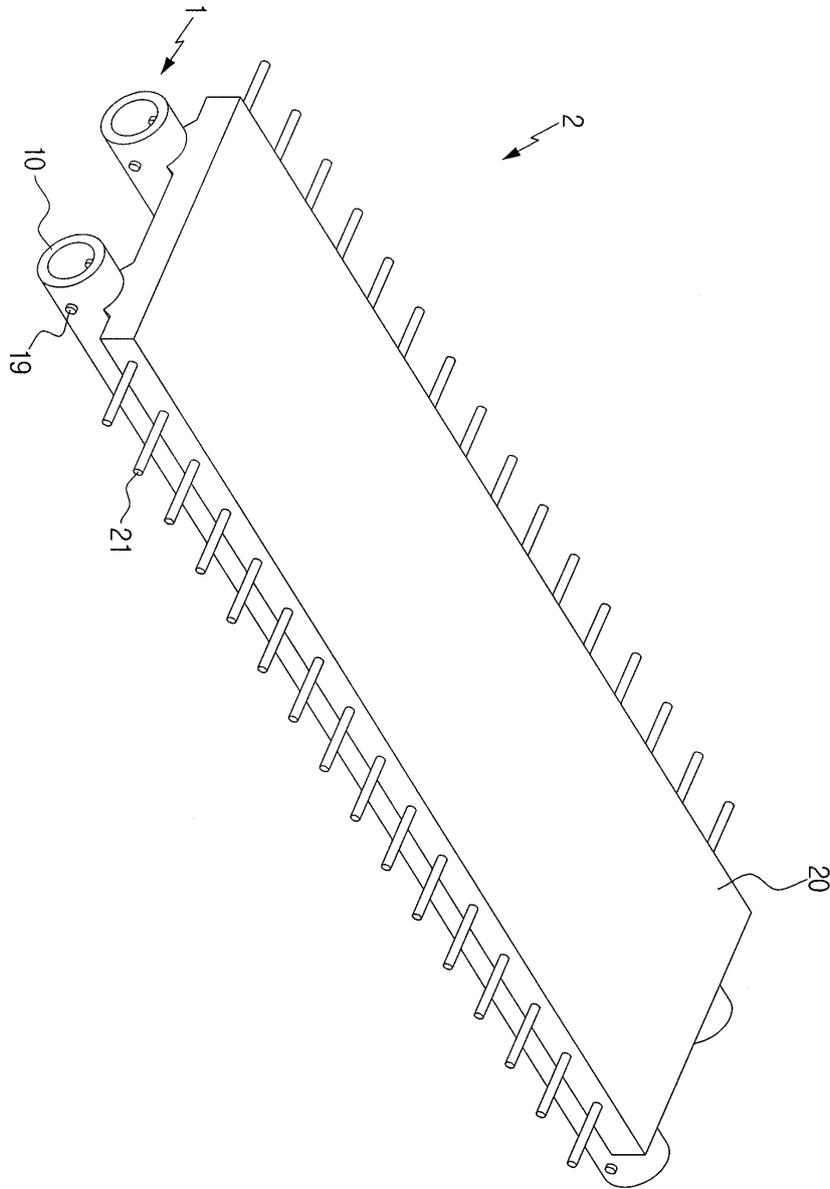
거더(1)는 중공부(16)가 형성되어 있는 관 형상의 몸체(10)로 이루어져 있다. 상기 몸체(10)는 원형 관 또는 사각형 관 등으로 이루어진다. 부재번호 11은 상기 몸체(10) 내부에 길이 방향으로 구비된 종방향철근(11)이다.

- <27> 본 발명에서 상기 PHC거더(1)는 슬래브(20)가 일체로 결합되어 바닥판을 이룰 수 있도록 하기 위하여, 슬래브(20)와 결합될 PHC거더(1)의 상면에는 전단연결재(14)가 일체로 구비된다. 상기 전단연결재(14)는 상기 PHC거더(1) 위에 슬래브(20)가 설치될 때, 상기 슬래브(20)의 내부에 매립되므로써 상기 PHC거더(1)와 슬래브(20)를 일체화시키게 된다. 도면에 도시된 실시예에서 상기 전단연결재(14)는 볼트 부재로 이루어져 있다. 즉, 도면에 도시된 실시예는, 볼트로 이루어진 전단연결재(14)를 상기 PHC거더(1)에 결합하기 위하여 PHC거더(1)의 몸체(10) 내에 매립너트(13)를 미리 설치해두고, 상기 볼트를 결합하는 구성을 가지고 있다. 이 때, 상기 매립너트(13)는, 몸체(10) 내에 배치되는 횡방향철근(미도시)과 용접해둘 수도 있다. 이와 같이 매립너트(13)를 설치한 상태에서 볼트를 결합함으로써 전단연결재(14)를 PHC거더(1)에 일체로 설치할 수 있다. 그러나 상기 전단연결재(14)는 반드시 위에 예시한 실시예에 한정되지 아니하며 다양한 방식의 전단연결재를 이용할 수도 있다.
- <28> 한편, 위와 같은 전단연결재(14)는 도 3a의 실시예와 같이, 상기 PHC거더(1)의 상면뿐만 아니라, PHC거더(1)의 단면에도 설치될 수 있다. 이와 같이 PHC거더(1)의 단면에 돌출 설치된 전단연결재(14)는, PHC거더(1)의 단부가 교대 또는 교각의 상부에 설치된 상태에서 지점부에 콘크리트(50)가 타설될 때, 상기 콘크리트(50)에 매립됨으로써, PHC거더(1)의 단부가 지점부에서 콘크리트(50)와 견고하게 일체화되도록 한다.
- <29> 상기 몸체(10)의 내부에 형성된 중공부(16)가 빈 상태로 PHC거더(1)가 거치될 수도 있지만, 지점부 콘크리트(50)와의 접합 면적을 증가시키기 위하여 중공부(16)에 속채움 콘크리트(17)가 타설 될 수 있다. 이때, 속채움 콘크리트(17)는 몸체(10)의 길이방향 전체에 타설될 수도 있고 중공부(16)의 일부에만 타설될 수도 있다. 속채움 콘크리트(17)로 중공부(16)가 채워지는 경우, 상기 PHC거더(1)의 단면에 설치되는 전단연결재(14)를 대신하거나 그에 병행하여, 도 3b에 도시된 것처럼, 속채움 콘크리트(17)에 결합연결재(12)를 매립 설치하여 상기 결합연결재(12)의 단부가 외부로 돌출되도록 할 수도 있다. 상기 단부가 외부로 돌출된 결합연결재(12)는 PHC거더(1)의 단면에 돌출 설치되는 전단연결재(14)와 마찬가지로, 지점부에서 콘크리트(50)에 매립됨으로써, PHC거더(1)의 단부가 지점부에서 콘크리트(50)와 견고하게 일체화되도록 한다.
- <30> 상기 속채움 콘크리트(17)에 결합연결재(12)를 설치하거나 별도의 전단연결재(14)를 PHC거더(1)의 단부에 돌출 설치하는 방법 이외에도, PHC거더(1)의 몸체(10)에 배치된 종방향철근(11)을 외부로 더 돌출시켜 지점부에서 콘크리트(50)에 매립되도록 할 수도 있다.
- <31> 도면에 도시된 것처럼, PHC거더(1) 단부의 몸체(10)에는, 지점부에서 교대 또는 교각의 상면에 구비된 거더위치 고정부재(40)에 의하여 상기 PHC거더(1)의 단부가 교대 또는 교각 상면에서 정위치에 놓이도록 하는 거치부재(19)가 구비되어 있다.
- <32> 도 3a 및 도 3b에 도시된 실시예에서, 상기 거치부재(19)는 봉 부재로 이루어져 있고, 상기 봉 부재로 이루어진 거치부재(19)가 몸체(10)에 구비될 수 있도록, 상기 거치부재(19)가 삽입되는 삽입공(18)이 PHC거더(1) 단부의 상기 몸체(10) 양측에 각각 형성되어 있다. 그러나, 상기 거치부재(19)는 위와 같이 별도의 부재로 이루어진 몸체(10)에 조립되는 방식 이외에도 몸체(10)와 일체의 부재로 이루어진 형식이 될 수도 있다.
- <33> 도 4는 도 1c의 원 A 부분의 확대도로서, 상기 PHC거더(1)의 단부가 교대 또는 교각의 상면에 구비된 거더위치 고정부재(40)에 의하여 위치가 고정된 구조의 일실시예를 보여주는 도면이다. 도면에 도시된 실시예에서 상기 거더위치고정부재(40)는 2개의 ㄷ형강으로 이루어져 있으며, 상기 거더위치고정부재(40)에 거치될 상기 PHC거더(1) 단부의 몸체(10)에 구비된 거치부재(19)는 봉 부재로 이루어져 있다. 구체적인 결합구조를 살펴보면, 상기 거더위치고정부재(40)는 2개의 ㄷ형강으로 이루어져 있는데, 상기 ㄷ형강은 평면판(43)이 서로 마주보도록 돌출된 상태로 설치되어 있다. 상기 ㄷ형강의 평면판(43) 상부에는 상기 봉 부재로 이루어진 거치부재(19)가 놓일 수 있도록 홈(41)이 형성되어 있다.
- <34> 따라서 상기 PHC거더(1)의 단부가 거더위치고정부재(40)의 ㄷ형강 사이에 놓이게 되면, PHC거더(1)의 몸체(10) 양측면에 형성된 삽입공(18)에 결합되어 있던 봉 부재로 이루어진 거치부재(19)가 상기 ㄷ형강의 홈(41)에 놓이게 되어, 상기 PHC합성거더(1)의 위치가 상기 거더위치고정부재(40)에 의하여 고정된다.
- <35> 다시 도 1b를 참조하여 상기한 PHC합성거더(1)를 교량의 지점부에 접합하는 구조를 상세히 살펴보면, 교량의 지점부(교대 또는 교각의 상부)에는 상기 PHC거더(1)의 양 측면에 위치하도록 지점부 상단으로 ㄷ형강으로 이루어진 거더위치고정부재(40)가 돌출된 상태로 매립되어 구비되어 있다. 상기 거더위치고정부재(40)의 ㄷ형강은

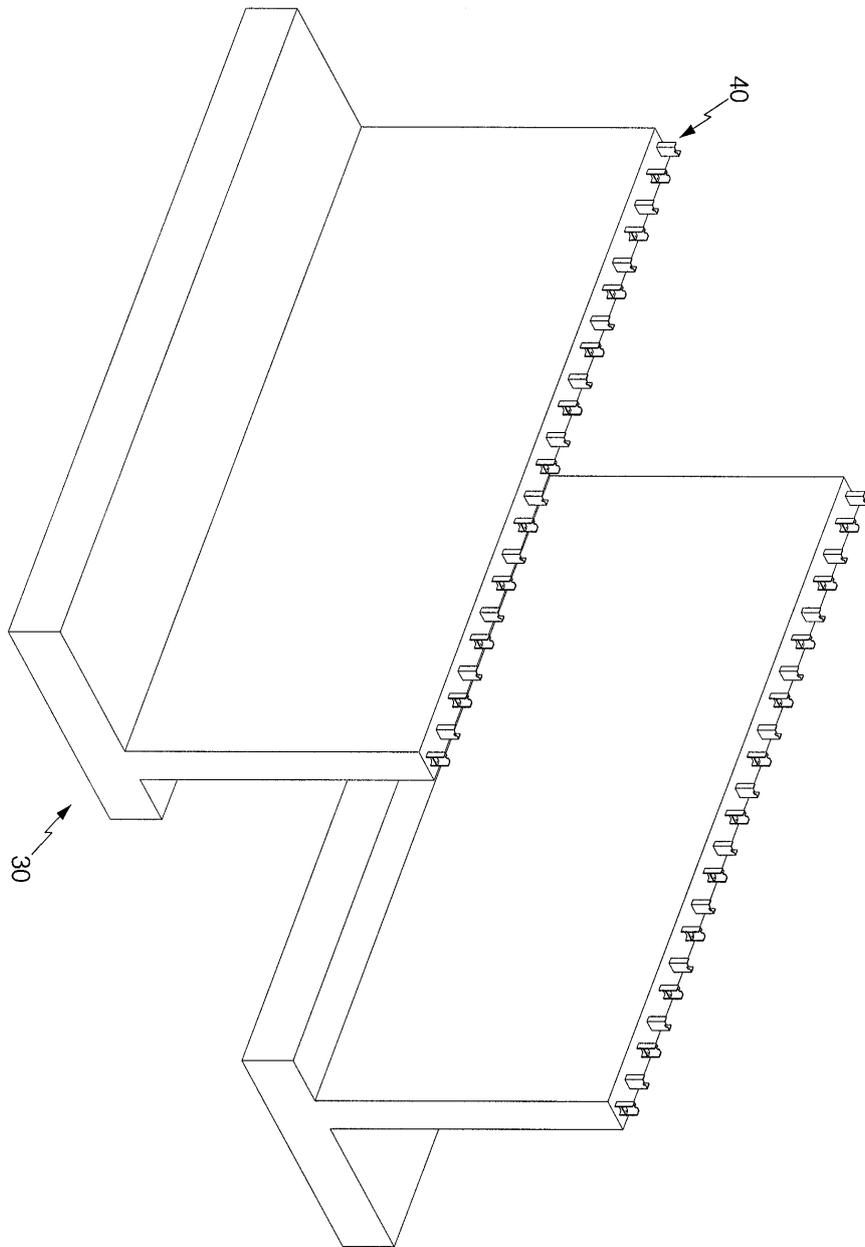


도면

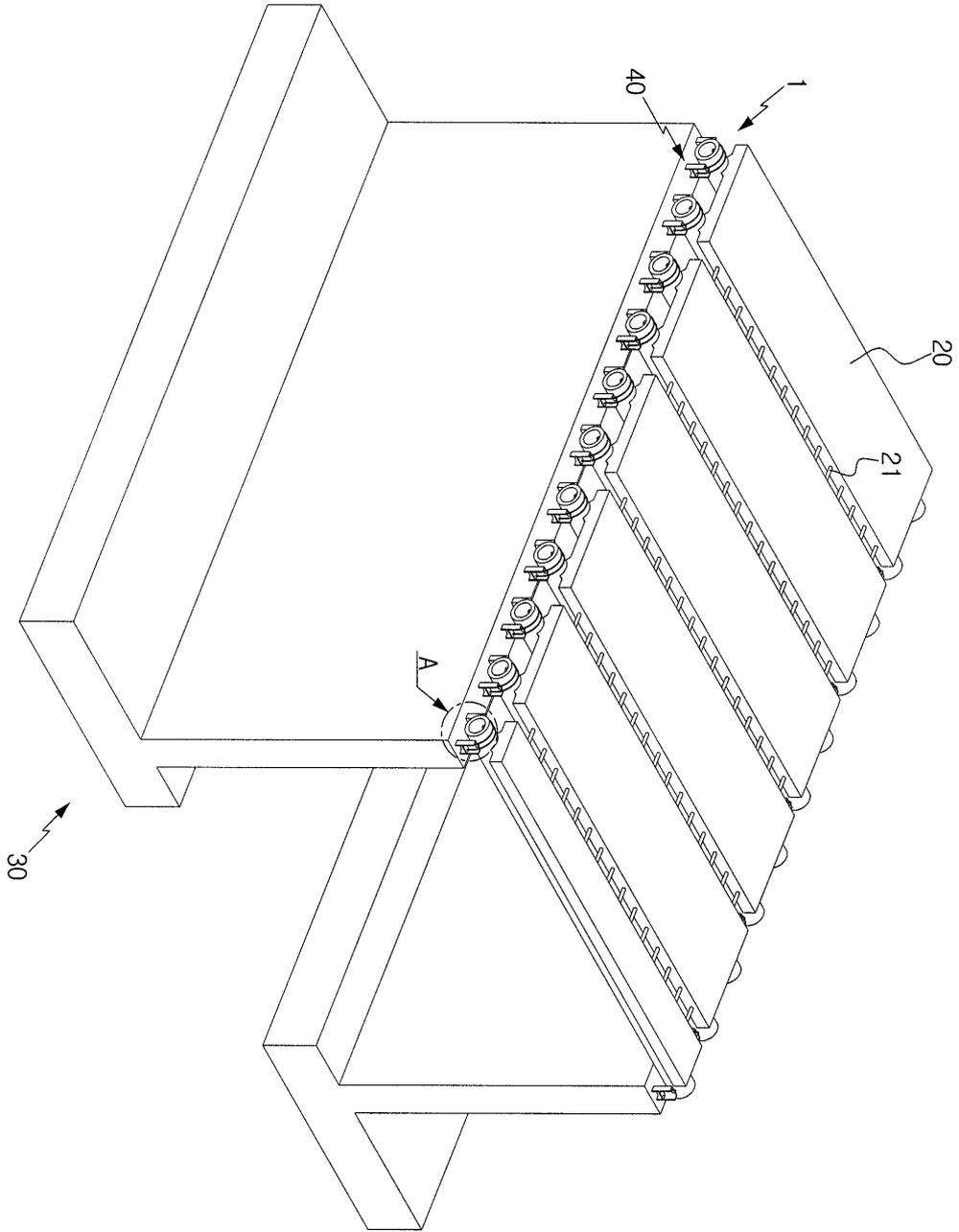
도면1a



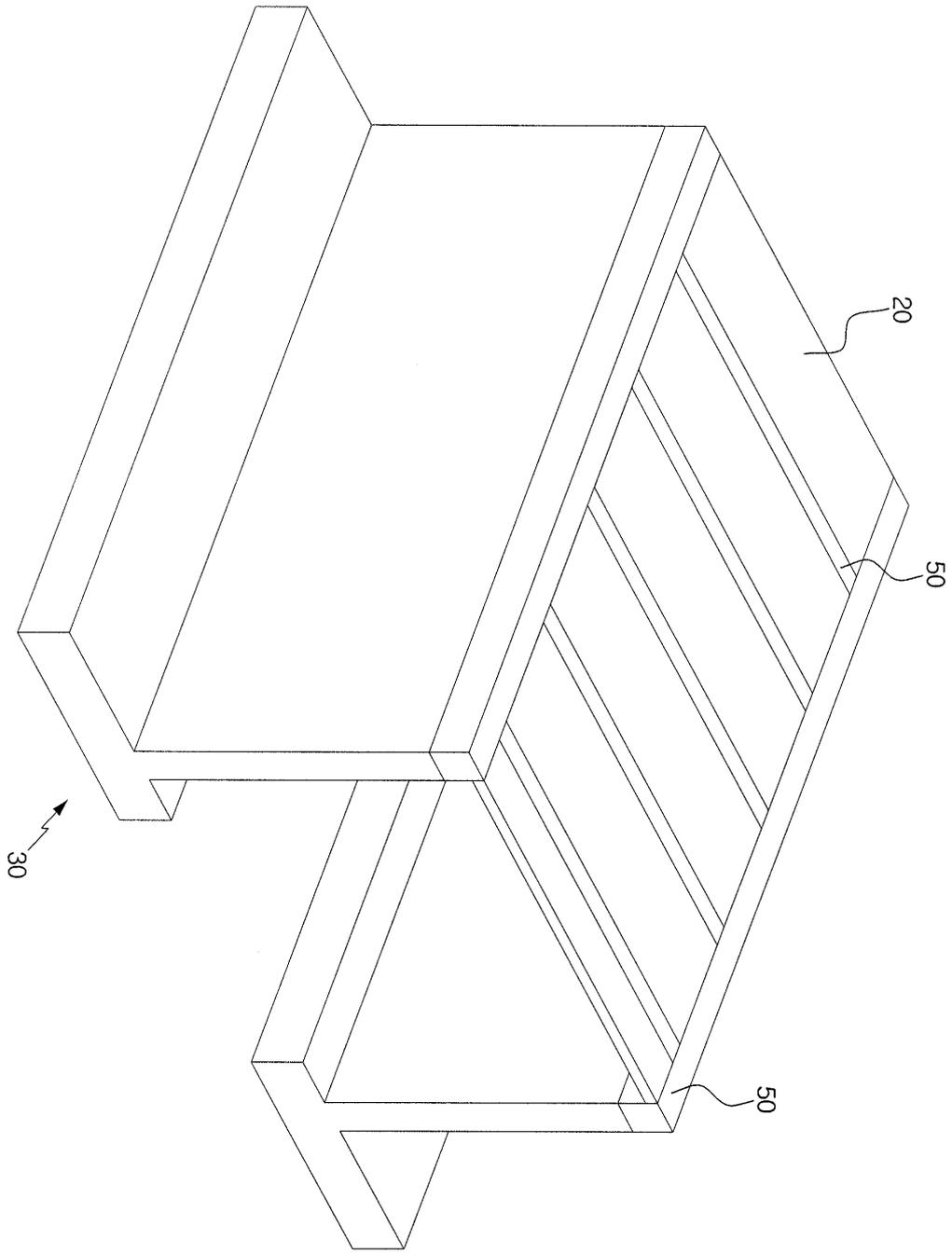
도면1b



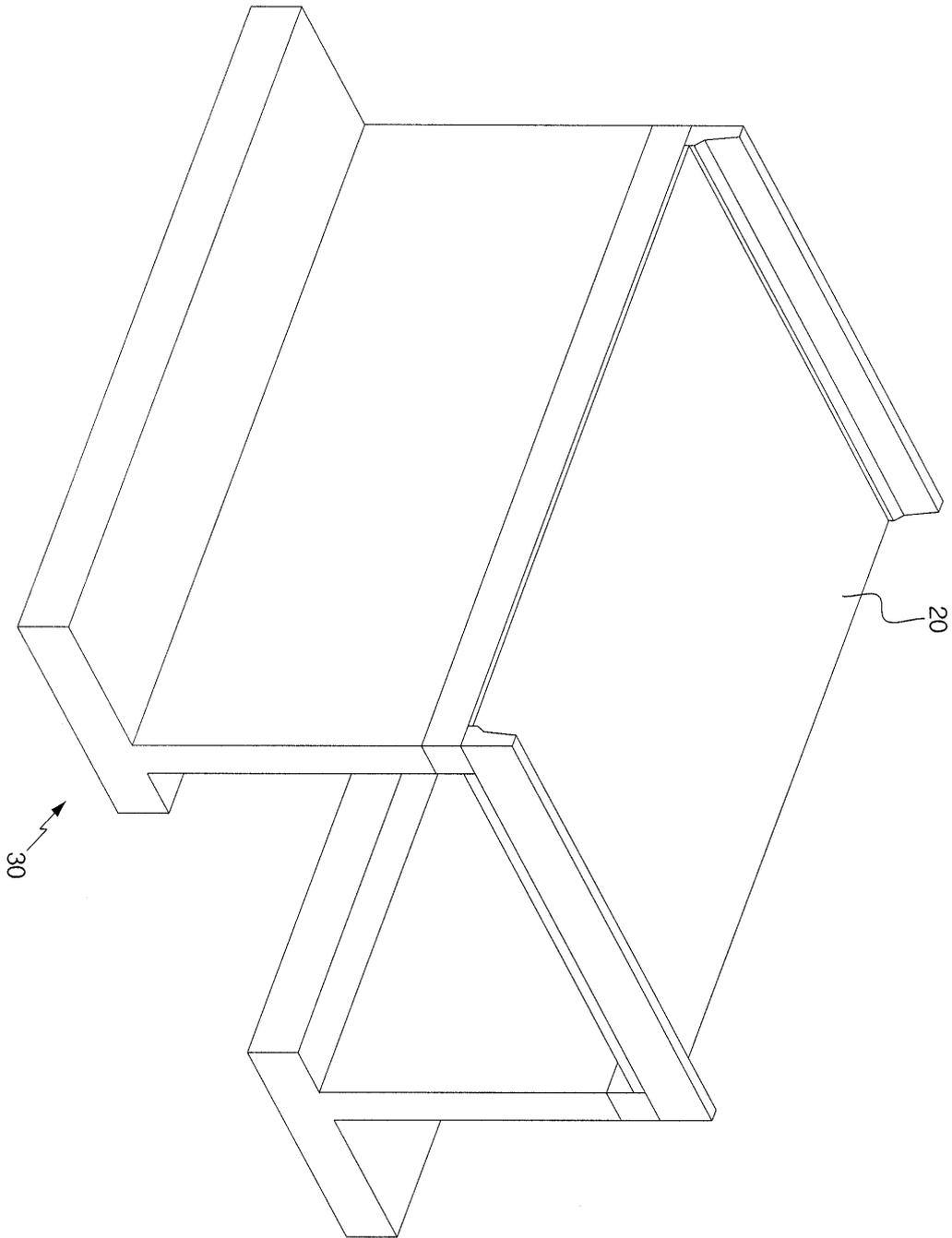
도면1c



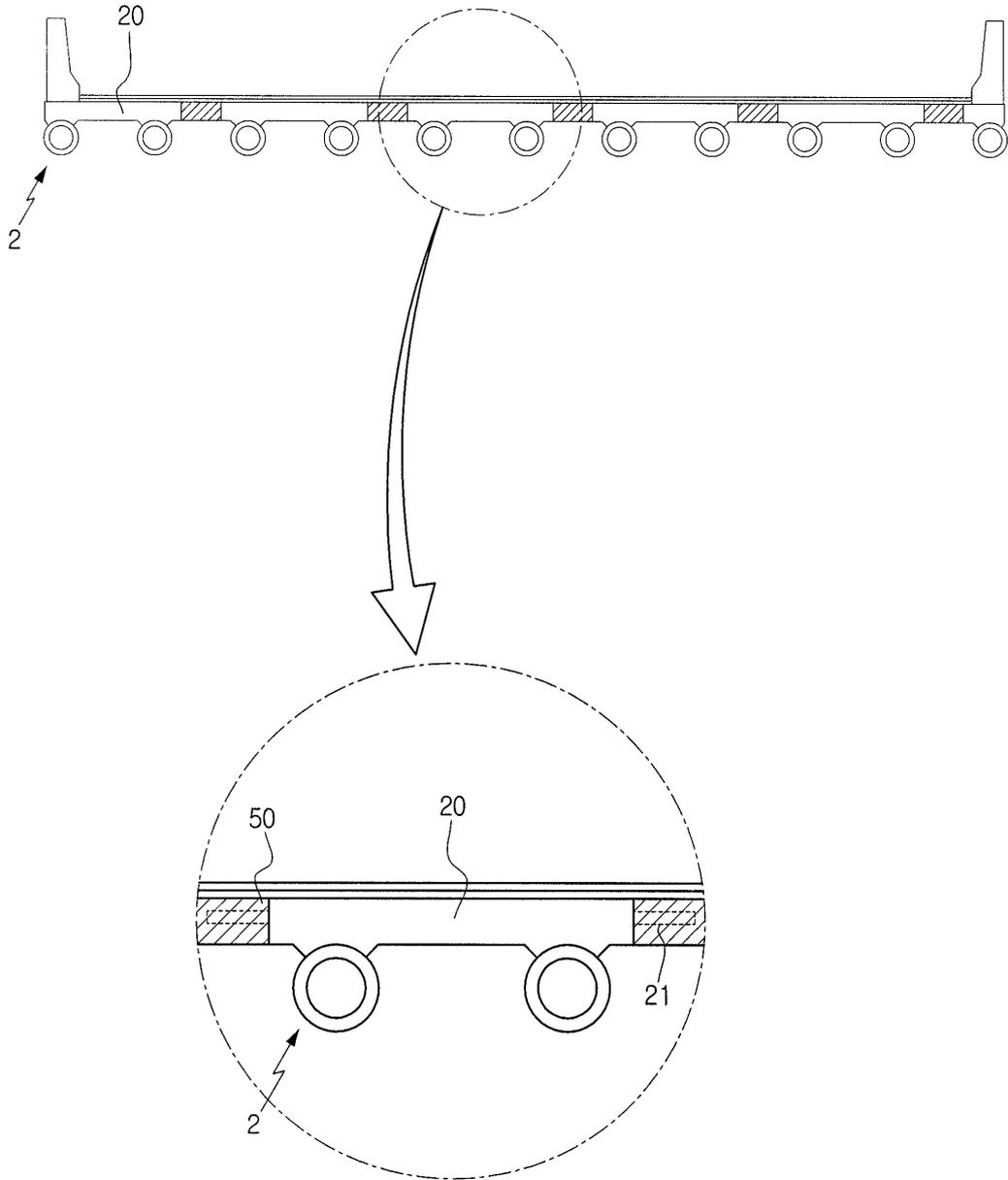
도면1d



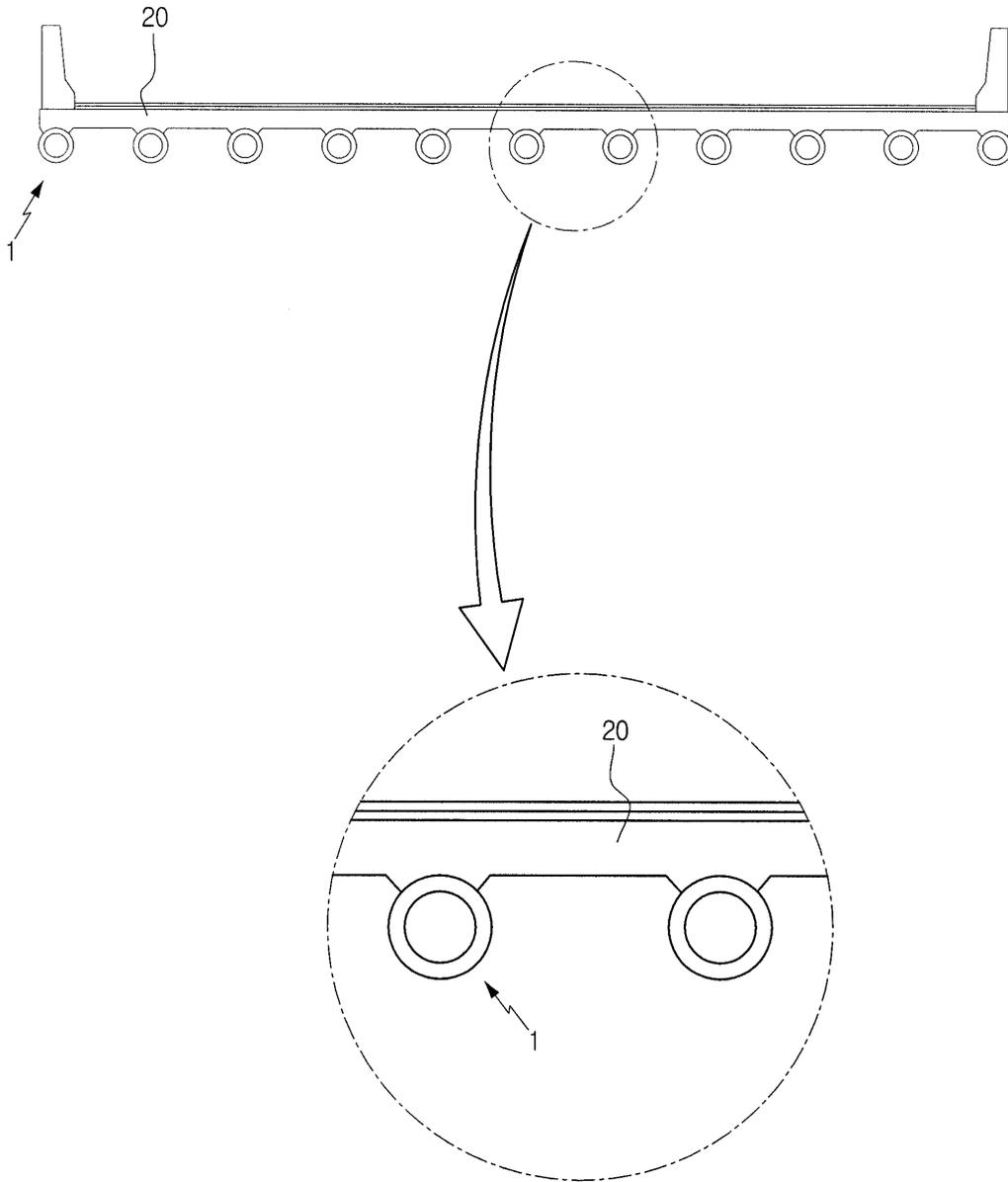
도면1e



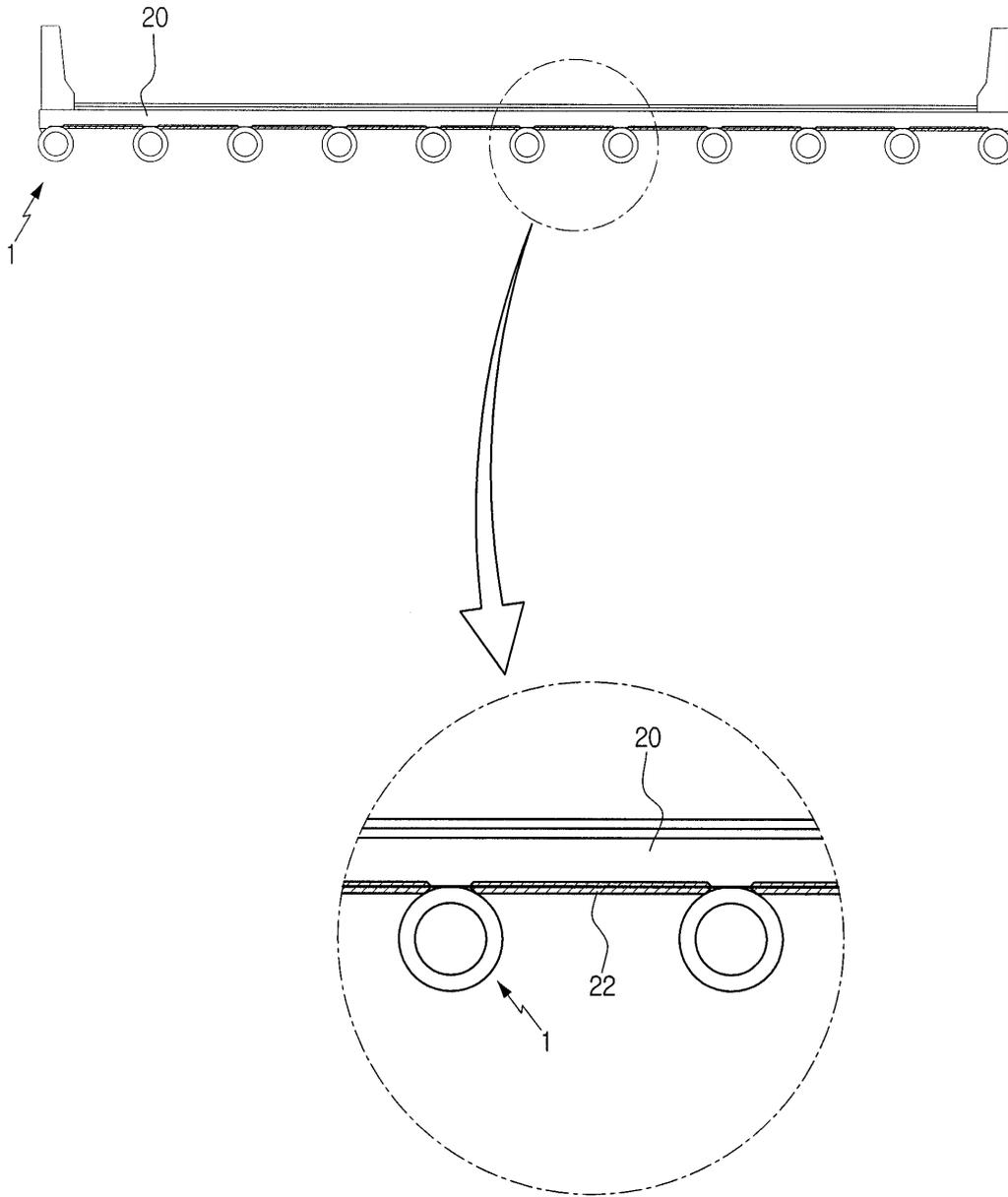
도면2a



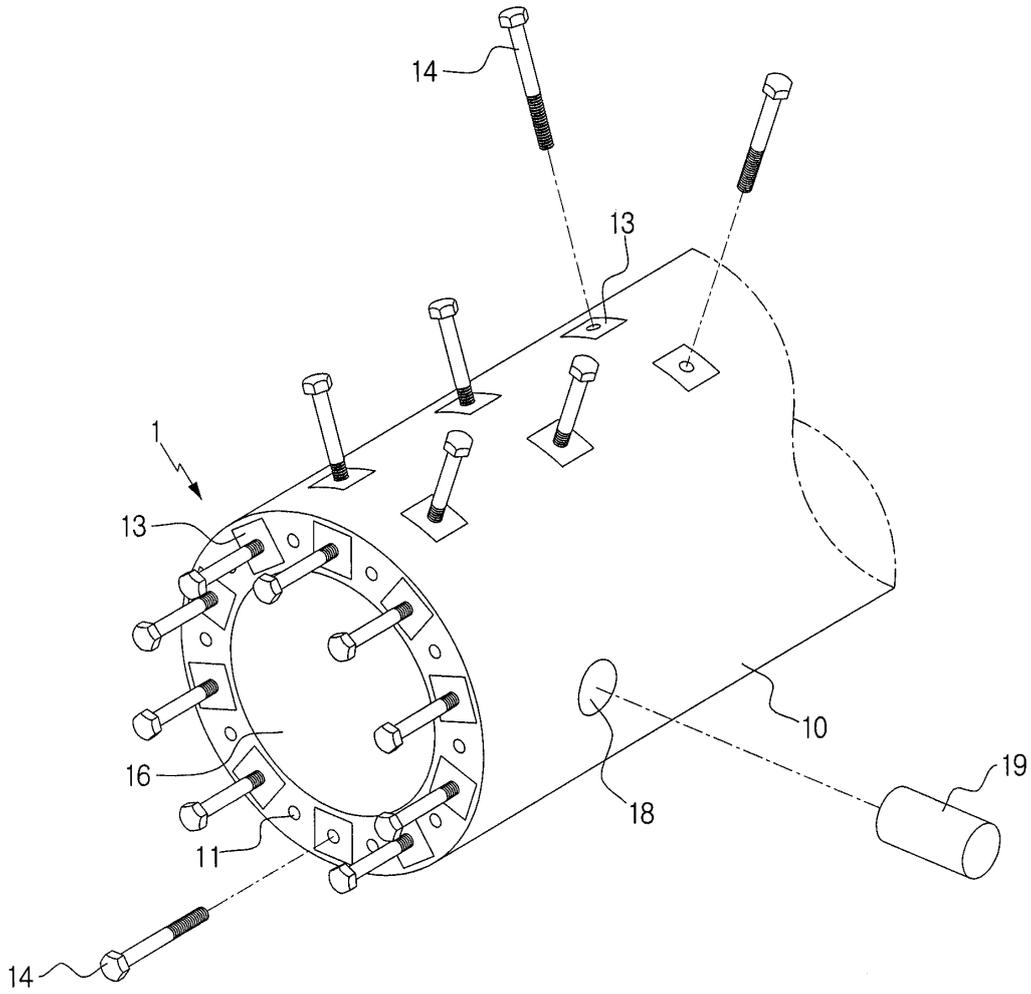
도면2b



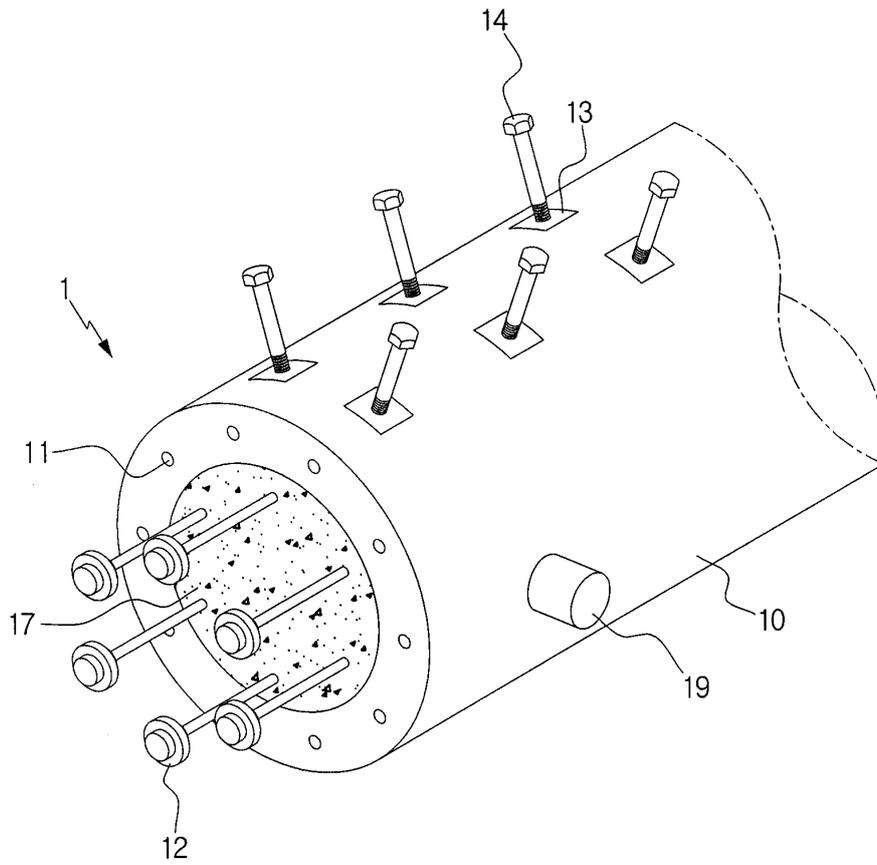
도면2c



도면3a



도면3b



도면4

