(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 10 월 18 일 (18.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/190444 A1

(51) 국제특허분류:
E01D 2/02 (2006.01) *E01D 21/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003991

(22) 국제출원일: 2017 년 4 월 13 일 (13.04.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: 김선곤 **(KIM, Sun Gon)** [KR/KR]; 13597 경기도 성남시 분당구 수내로 74 113동 1101호, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김근택 **(KIM, Keun Taek)**; 55045 전라북도 전주시 완산구 전주천동로 44, Jeollabuk-do (KR).

(74) 대리인: 박원용 **(PARK, Won Yong)**; 06233 서울시 강남구 강남대로84길 23 한라클래식 606호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

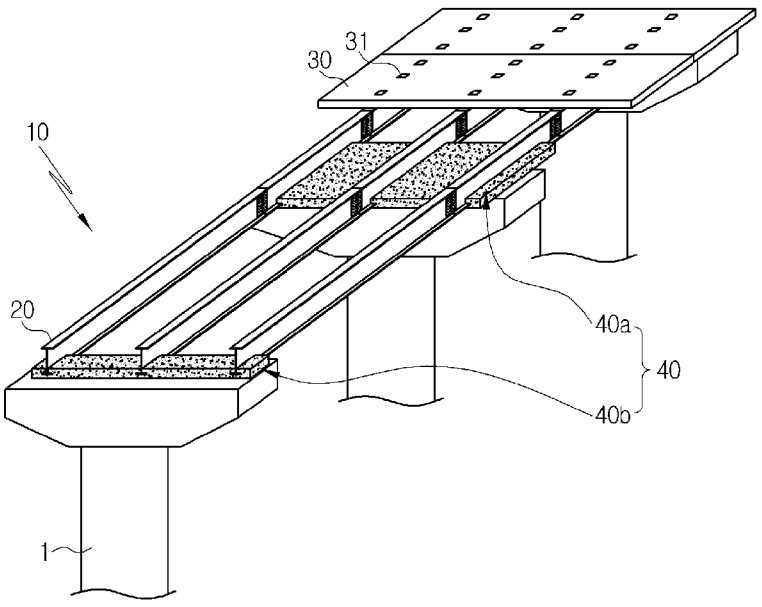
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

WO 2018/190444 A1

(54) **Title:** PREFABRICATED DOUBLE COMPOSITE PLATE GIRDER BRIDGE AND CONSTRUCTION METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법

[도1]



(57) **Abstract:** The present invention relates to a prefabricated double composite plate girder bridge and a construction method therefor and, more specifically, to a prefabricated double composite plate girder bridge and a construction method therefor, the girder bridge allowing a reinforcing concrete to be combined with the center portion of a plate girder at which a large negative moment is generated, so as to enable stiffness of the center portion of the plate girder to be improved, thereby reducing the depth and weight of the plate girder, preventing distortion of the plate girder, and enabling even a cross beam to be removed from the center portion of the plate girder and, in addition, applies a precast deck so as to enable rapid construction.

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법에 관한것으로써, 더욱 상세하게는 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더의 중앙 지점부에 보강 콘크리트를 합성함으로써, 플레이트 거더의 중앙 지점부 강성을 향상할 수 있고, 이로인해 플레이트 거더의 형고 및 중량을 감소함과 아울러 플레이트 거더의 비틀림을 방지하고 플레이트 거더의 중앙 지점부에 가로보도 생략할 수 있으며, 또한 프리캐스트 바닥판을 적용하여 급속 시공이 가능한 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법

기술분야

[1] 본 발명은 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법에 관한것으로써, 더욱 상세하게는 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더의 중앙 지점부에 보강 콘크리트를 합성하여 플레이트 거더의 중앙 지점부 강성을 향상한 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 교량은 크게 상부구조물과 하부구조물로 나누어지는데, 상부구조물은 거더, 바닥판 등으로 구성되어 있고, 하부구조물은 상부구조물에서 작용하는 하중을 지반에 안전하게 전달하는 역할을 하는 교대와 교각을 의미한다.

[3] 교량 건설에 있어서, 지간을 넓히어 교각의 수를 줄이고, 상부구조물의 중량을 감소시키는 것이 중요하다. 이는 공사비용 및 공사기간에 직접 영향을 미치게 된다.

[4] 지간을 넓히고, 강재 거더의 형고를 감소시키기 위해서 하부구조물과 거더가 연결되는 지점부에서의 부모멘트를 낮추려는 연구와 노력을 기울여 왔다.

[5] 대한민국 등록특허 제 10-0946716 호에서는 벽체(교대) 내부에 분할재를 설치하고, 지점부에서 벽체와 거더를 콘크리트에 의해 일체화 함으로써 모멘트를 교량의 중앙부로 유도하여 벽체 상단의 부모멘트를 최소화하는 "모멘트 재분배를 통한 장경간 프리스트레스트 콘크리트 거더형 라멘교량 및 시공방법에 대해 기재하고 있다. 그러나, 상기 특허에서는 벽체 내부에 분할재를 별도로 설치해야 하고, 벽체와 거더를 콘크리트로 일체화 하는 공정을 거쳐야 하므로 공사비는 물론 공사기간이 길어지고 모멘트의 분산 효과에 있어서도 미흡하다.

[6] 또한, 대한민국 등록특허 제 10-0547485 호에서는 거더의 상부 플랜지의 양측단에 철공을 연결하고, 영구정착 블록에 강봉을 삽입하고, 중앙부에 설치된 한쌍의 임시 정착블록에 설치된 강봉 정착구를 이용하여 다경간 연속화 교량 및 시공방법에 대해 기재하고 있다. 그러나, 상기 특허에서도 철공을 연결하고, 강봉을 삽입하며, 강봉정착구를 구비하는 데 따른 공사비용은 물론 공사기간이 길어지는 단점이 있고, 마찬가지로 모멘트의 절감효과도 미흡하다.

[7] 상기한 문제점을 해결하기 위해, 대한민국 등록특허 제 10-1594370호에서는, 부모멘트가 발생하는 중앙 지점부 위치의 I빔 거더 하부에 별도의 하부빔을 설치함으로써, 거더의 중앙 지점부에서 발생하는 부모멘트를 감소하도록 하고 있습니다.

[8] 그러나, 상기 종래기술은, 거더의 하부에 별도의 하부빔을 연결해야하기

때문에 거더의 전체 형고 및 중량이 증가하는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더의 중앙 지점부에 보강 콘크리트를 합성함으로써, 플레이트 거더의 중앙 지점부 강성을 향상할 수 있고, 이로인해 플레이트 거더의 형고 및 중량을 감소함과 아울러 플레이트 거더의 비틀림을 방지하고 플레이트 거더의 중앙 지점부에 가로보도 생략할 수 있으며, 또한 프리캐스트 바닥판을 적용하여 급속 시공이 가능한 조립식 이중합성 플레이트 거더교 및 그 시공방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[10] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 교량의 하부구조물 위에 설치되며 교량의 횡방향으로 서로 일정간격 이격된 복수개의 플레이트 거더와, 상기 복수개 플레이트 거더의 상부에 설치되는 프리캐스트 바닥판과, 상기 복수개 플레이트 거더의 하부에 합성되어 플레이트 거더의 강성을 보강하는 보강 콘크리트를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[11] 또한, 플레이트 거더의 하부 플랜지에 보강 콘크리트를 합성하여 플레이트 거더를 제작하는 플레이트 거더 제작단계와, 상기 플레이트 거더를 교량의 하부구조물 위에 거치하되 교량의 횡방향으로 서로 일정간격 이격하여 복수개 거치하는 플레이트 거더 거치단계와, 상기 복수개 플레이트 거더의 보강 콘크리트를 이음수단을 통해 일체로 이음하는 보강 콘크리트 이음단계와, 상기 복수개 플레이트 거더의 상부에 프리캐스트 바닥판을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[12] 또한, 서로 일정간격 이격된 복수개 플레이트 거더의 하부 플랜지를 일체로 연결하도록 보강 콘크리트를 합성하여 플레이트 거더를 제작하는 플레이트 거더 제작단계와, 상기 보강 콘크리트를 통해 일체화된 복수개 플레이트 거더를 교량의 하부구조물 위에 거치하는 플레이트 거더 거치단계와, 상기 복수개 플레이트 거더의 상부에 프리캐스트 바닥판을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[13] 본 발명은, 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더의 중앙 지점부에 보강 콘크리트를 합성함으로써, 플레이트 거더의 중앙 지점부 강성을 향상할 수 있고, 이로인해 플레이트 거더의 형고 및 중량을 감소함과 아울러 플레이트 거더의 비틀림을 방지하고 플레이트 거더의 중앙 지점부에 가로보도 생략할 수 있다.

[14] 또한, 상기 플레이트 거더의 양단 지점부에도 보강 콘크리트를 합성함으로써, 플레이트 거더의 양단 지점부 강성을 향상하여 플레이트 거더의 비틀림을 더욱 방지할 수 있다.

[15] 그리고, 상기 프리캐스트 바닥판을 플레이트 거더에 거치한 후 고정장치로 고정하여 플레이트 거더를 횡방향 지지함으로써, 상기 플레이트 거더의 비틀림 및 좌굴을 방지할 수 있다.

[16] 또한, 프리캐스트 바닥판을 적용함으로써 급속 시공이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교를 나타내는 사시도,

[18] 도 2는 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교를 나타내는 측면도,

[19] 도 3은 도 2의 A-A선 및 B-B선 단면도,

[20] 도 4는 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법을 나타내는 도면,

[21] 도 5는 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 제1실시예를 나타내는 도면,

[22] 도 6은 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 제2실시예를 나타내는 도면,

[23] 도 7은 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 제3실시예를 나타내는 도면,

[24] 도 8은 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교에서 고정장치를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[25] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[26] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교(10)는, 크게 플레이트 거더(20)와, 프리캐스트 바닥판(30)과, 보강 콘크리트(40)를 포함하여 이루어진다.

[27] 상기 플레이트 거더(20)는, 상,하부에 플랜지(22,23)를 갖는 I빔(21)으로 이루어지며, 교량의 하부구조물(1) 위에 설치된다.

[28] 여기서, 상기 교량은 크게 상부구조물과 하부구조물로 나누어지는데, 상부구조물은 거더, 바닥판 등으로 구성되어 있고, 하부구조물은 상부구조물에서 작용하는 하중을 지반에 안전하게 전달하는 역할을 하는 교대와 교각 등으로 구성되어 있다.

[29] 또한, 상기 플레이트 거더(20)는 교량의 횡방향(폭방향)으로 서로 일정간격 이격되어 복수개가 설치되는데, 즉, 플레이트 거더(20)가 서로 이격되어 복수열로 설치되는 것이다.

[30] 아울러, 상기 복수열의 각 플레이트 거더(20)는 교량의 종방향(길이방향)으로 복수개가 서로 연결되어 설치된다. 이때 교량의 종방향으로 복수개의 플레이트 거더(20)는 서로 볼트로 체결된다.

[31] 한편, 상기 플레이트 거더(20)의 상단면에는 전단연결재(25)가 돌출 형성된다.

[32] 그리고, 상기 프리캐스트 바닥판(30)은, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의

상부에 안착 설치된다.

[33] 상기 프리캐스트 바닥판(30)에는, 상기 플레이트 거더(20)의 전단연결재(25)가 삽입되는 전단포켓(31)이 관통 형성된다.

[34] 또한, 상기 전단연결재(25)에는, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 이용하여 상기 복수개의 플레이트 거더(20)를 횡방향 지지하도록 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하는 고정장치(26)가 설치된다.

[35] 이로인해, 상기 프리캐스트 바닥판(30)과 플레이트 거더(20)의 합성전에 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부는 상기 보강 콘크리트(40)로 지지하고 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부는 상기 프리캐스트 바닥판(30)으로 지지하여, 상기 플레이트 거더(20)의 비틀림 및 좌굴을 방지하게 된다.

[36] 상기 고정장치(26)는, 상기 전단연결재(25)의 상단에 결합되는 고정부재(27)와, 상기 고정부재(27)에 끼워져서 상기 프리캐스트 바닥판(30)의 상측면에 걸려 고정되는 고정판(28)과, 상기 고정부재(27)에 나사결합되어 상기 고정판(28)을 고정하는 고정너트(29)로 이루어진다.

[37] 한편, 상기 고정판(28)에는 상기 전단포켓(31)으로 콘크리트를 타설하여 합성할 수 있도록 콘크리트 주입공(미도시)이 형성되는 것이 바람직하다.

[38] 따라서, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 상기 플레이트 거더(20)의 상단에 거치한 후, 상기 고정장치(26)로 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하게 되는데, 즉, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 순차적으로 거치해 나가면서 고정장치(26)를 통한 고정작업도 함께 진행하게 된다.

[39] 이후, 상기 전단포켓(31)에 콘크리트를 타설하여 플레이트 거더(20)와 프리캐스트 바닥판(30)을 합성하게 된다. 합성한 후 양생 되고 나면 상기 고정너트(29)를 풀고 고정판(28)을 분리하며, 상기 프리캐스트 바닥판(30) 위로 돌출된 고정부재(27) 부위는 절단하게 된다.

[40] 이처럼, 상기 플레이트 거더(20)와 프리캐스트 바닥판(30)을 합성하기 전에 상기 고정장치(26)를 통해 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하게 되면, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 이용하여 상기 복수개 플레이트 거더(20)를 횡방향 지지할 수 있어 상기 플레이트 거더(20)와 프리캐스트 바닥판(30)의 합성후 양생되기 전에 상기 플레이트 거더(20)의 비틀림 및 좌굴을 방지할 수 있다.

[41] 아울러, 프리캐스트 바닥판을 적용함으로써 급속 시공이 가능하다.

[42] 그리고, 상기 보강 콘크리트(40)는, 교량의 횡방향으로 이격된 복수개 플레이트 거더(20)의 하부에 합성되어 플레이트 거더(20)의 강성을 보강하게 된다.

[43] 상기 보강 콘크리트(40)는 3가지 실시예로 구성할 수 있다.

[44] 먼저, 상기 보강 콘크리트(40)의 제1실시예는 도 5와 같이, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지(23)에 각각 별도로 합성하여 구성할 수 있다. 이때 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부에 합성된 보강 콘크리트(40)도 서로 이격된다.

[45] 또한, 상기 보강 콘크리트(40)는 상기 플레이트 거더(20) 즉, I빔(21)의 하부

플랜지(23)를 감싸도록 합성된다.

[46] 한편, 제1실시예는 상기 플레이트 거더(20)에 보강 콘크리트(40)를 미리 합성한 상태에서 하부구조물(1)에 안착 설치하게 된다.

[47] 다음으로, 상기 보강 콘크리트(40)의 제2실시예는 도 6과 같이, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지(23)에 각각 별도로 합성되는 합성부(41)와, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 각 합성부(41)를 이음하는 이음수단(45)으로 구성된다.

[48] 상기 합성부(41)는, 상기 플레이트 거더(20), 즉, I빔(21)의 하부 플랜지(23)를 감싸도록 합성된다.

[49] 이때, 상기 각 플레이트 거더(20)의 합성부(41)는 이웃하는 플레이트 거더(20)의 합성부(41)를 향해 일정길이 연장되며, 각 플레이트 거더(20)의 합성부(41)간에는 상기 이음수단(45)이 설치될 공간 만큼만 이격된다.

[50] 상기 이음수단(45)은, 상기 각 합성부(41)의 마주하는 측면에 돌출 형성되는 루프 철근부(46)와, 상기 각 합성부(41) 사이의 루프 철근부(46)가 배치된 공간에 합성되는 이음합성부(47)로 이루어진다.

[51] 물론, 상기 각 합성부(41)의 내부에 철근이 설치되고, 상기 철근과 상기 루프 철근부(46)가 일체로 연결된다.

[52] 이처럼 제2실시예에서와 같이 상기 복수개의 플레이트 거더(20)에 합성부(41)와 이음수단(45)을 시공하게 되면 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부가 보강 콘크리트(40)에 의해 일체로 연결된 상태가 된다.

[53] 한편, 제2실시예는 상기 플레이트 거더(20)에 합성부(41)를 미리 합성한 상태에서 하부구조물(1)에 안착 설치하며, 이때 상기 합성부(41)의 측면에 상기 루프 철근부(46)도 함께 구성한다. 이후, 상기 플레이트 거더(20)를 하부구조물(1)에 안착 설치한 상태에서 상기 루프 철근부(46) 공간에 콘크리트를 타설하여 각 플레이트 거더(20)의 합성부(41)를 이음하게 된다.

[54] 다음으로, 상기 보강 콘크리트(40)의 제3실시예는 도 7과 같이, 상기 교량의 횡방향으로 서로 이격된 복수개의 플레이트 거더(20)를 일체로 연결하여 구성된다.

[55] 제3실시예는 하부구조물(1)의 상단에 복수개의 플레이트 거더(20)를 먼저 안착 설치한 후, 교량의 폭방향으로 서로 이격된 복수개 플레이트 거더(20)의 하부를 일체로 연결하도록 현장에서 보강 콘크리트(40)를 합성하게 된다.

[56] 상기에서는 복수개 플레이트 거더(20)를 하부구조물(1) 위에 거치한 후 상기 보강 콘크리트(40)를 합성하였지만, 공장이나 현장에서 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부에 보강 콘크리트(40)를 합성하여 일체로 제작한 후, 크레인으로 일체화된 복수개 플레이트 거더(20)를 들어 올려 하부구조물(1) 위에 거치할 수도 있다.

[57] 한편, 상기 제1실시예 내지 제3실시예는 모두 공장이나 현장에서 제작이 가능하며, 단일 플레이트 거더(20)에 보강 콘크리트(40)를 합성한 구조 또는

복수개 플레이트 거더(20)의 하부에 보강 콘크리트(40)를 합성하여 일체화한 구조 모두 공장이나 현장에서 제작한 후, 크레인으로 들어 올려 하부구조물(1) 위에 거치할 수 있다.

[58] 이때, 상기 보강 콘크리트(40)가 상기 플레이트 거더(20)에서 교량의 지점부 위치에만 형성되기 때문에 중량을 줄일 수 있고 이로인해 복수개 플레이트 거더(20)를 보강 콘크리트(40)로 일체화하여 제작하더라도 크레인으로 쉽게 들어 올릴 수 있는 것이다.

[59] 그리고, 상기 보강 콘크리트(40)는, 상기 플레이트 거더(20)에서 교량의 지점부 위치에만 구비된다.

[60] 즉, 교량의 종방향(길이방향)으로 복수개의 플레이트 거더(20)가 서로 연결되는 구조에서 하부구조물(1)과 연결되는 지점부 위치에만 상기 보강 콘크리트(40)가 구비되는 것이다. 이로인해 플레이트거더(20)의 중량과 제조비용 및 공시기간을 줄일 수 있다.

[61] 이처럼, 상기 플레이트 거더(20)가 교량의 종방향으로 복수개가 서로 연결되는 구조에서, 상기 보강 콘크리트(40)는 상기 교량의 종방향으로 연결된 복수개 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 합성되는 중앙 보강콘크리트(40a)와, 복수개 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에 합성되는 단부 보강콘크리트(40b)로 이루어진다.

[62] 도2를 일예로 설명하면, 도면과 같이 3개의 교각으로 된 하부구조물(1)을 기준으로 하면 상기 하부구조물(1) 위에 복수개의 플레이트 거더(20)(도면에서는 3개)가 교량 종방향으로 서로 연결되어 단일화 되고, 이때 상기 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 상기 중앙 보강콘크리트(40a)가 합성되고, 상기 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에 상기 단부 보강콘크리트(40b)가 합성되는 것이다.

[63] 따라서, 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 보강 콘크리트(40)를 합성함으로써, 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부 강성을 향상할 수 있고, 플레이트 거더(20)의 강성 향상으로 인해 플레이트 거더(20)의 형고 및 중량을 감소함은 물론 플레이트 거더(20)의 비틀림을 방지하고 방진효과를 얻을 수 있으며, 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 가로보도 생략할 수 있다.

[64] 또한, 상기 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에도 보강 콘크리트(40)(단부 보강콘크리트(40b))를 합성함으로써, 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에서의 비틀림을 방지하고, 방진효과도 얻을 수 있다.

[65] 한편, 교량의 경간이 긴 경우에 플레이트 거더(20) 설치시에는, 하부구조물(1)의 교각 사이에 가설벤트(2)를 설치하는 것이 바람직하다.

[66]

[67] 이하, 본 발명에 따른 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법을 설명하기로 한다.

[68] 먼저, 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지(23)에 보강 콘크리트(40)를 합성하여

플레이트 거더(20)를 제작하는 플레이트 거더 제작단계를 진행한다.

[69] 즉, 별도의 공장에서 플레이트 거더(20)에 보강 콘크리트(40)를 합성 제작하여 현장까지 운반하거나 또는 현장 주변에서 제작할 수도 있다.

[70] 한편, 상기 플레이트 거더(20)에서 보강 콘크리트(40)의 합성 위치는 앞서 설명한 바와 같이, 교량의 지점부 위치에만 합성되는데, 즉 부모멘트가 크게 발생하는 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 합성되며, 물론 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에도 합성된다.

[71] 다음으로, 상기 플레이트 거더(20)를 교량의 하부구조물(1) 위에 거치하는 플레이트 거더 거치단계를 진행한다.

[72] 이때, 교량의 횡방향으로 복수개의 플레이트 거더(20)를 서로 일정간격 이격하여 거치하게 된다.

[73] 여기서, 상기 플레이트 거더(20)를 하부구조물(1) 위에 거치할 때 크레인으로 플레이트 거더(20)를 들어올려 거치하게 되는데, 이때 플레이트 거더(20) 1개씩 들어올리거나 또는 종방향으로 플레이트 거더(20) 2개를 미리 체결하여 연결한 상태에서 들어올릴 수 있다.

[74] 한편, 상기 플레이트 거더(20)를 하부구조물(1) 상단에 거치한 후에는, 교량의 종방향으로 배치된 복수개의 플레이트 거더(20)를 서로 체결하여 연결하게 된다.

[75] 아울러, 교량의 경간이 길 때에는 가설벤트(2)를 미리 설치한 후 플레이트 거더 거치단계를 진행하는 것이 바람직하다.

[76] 다음으로, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 보강 콘크리트(40)를 이음수단(45)을 통해 일체로 이음하는 보강 콘크리트 이음단계를 진행한다.

[77] 상기 보강 콘크리트 이음단계는, 교량의 횡방향으로 배치된 복수개 플레이트 거더(20)의 각 보강 콘크리트(40)를 일체로 이음하는 단계이다.

[78] 이때, 상기 이음수단(45)으로서, 각 보강 콘크리트(40)의 마주하는 측면에 돌출된 루프 철근부(46) 공간에 콘크리트를 타설하여 합성함으로써, 각 보강 콘크리트(40)를 일체로 이음하게 된다.

[79] 즉, 상기 이음수단(45)은, 상기 각 보강 콘크리트(40) 즉, 각 플레이트 거더(20) 합성부(41)의 마주하는 측면에 돌출 형성되는 루프 철근부(46)와, 상기 각 합성부(41) 사이의 루프 철근부(46)가 배치된 공간에 합성되는 이음합성부(47)로 이루어진 것이다.

[80] 한편, 후술하는 프리캐스트 바닥판 설치단계 이전에 가설벤트(2)를 제거하게 된다.

[81] 다음으로, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 진행한다.

[82] 상기 프리캐스트 바닥판 설치단계는, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 거치하는 단계와, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 거치한 후, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 전단연결재(25)에 고정장치(26)를 설치하여 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하는 단계와, 상기 프리캐스트

바닥판(30)을 고정한 후, 상기 복수개 플레이트 거더(20)와 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 합성하는 단계로 이루어진다.

[83] 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 거치하는 단계에서는 프리캐스트 바닥판(30)의 전단포켓(31)에 플레이트 거더(20)의 전단연결재(25)가 삽입되도록 거치하게 된다.

[84] 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하는 단계에서는, 상기 전단연결재(25)의 상단에 고정부재(27)를 용접 등으로 결합한 후, 고정판(28)을 상기 고정부재(27)에 끼우고, 고정너트(29)를 상기 고정부재(27)에 나사결합하면 된다.

[85] 한편, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 플레이트 거더(20) 위에 순차적으로 거치해 나가면서 상기 고정수단(26)을 통해 고정 작업도 함께 진행하게 된다.

[86] 이처럼, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 플레이트 거더(20) 위에 거치하면서 고정수단(26)으로 바로 고정함으로써, 상기 복수개 플레이트 거더(20)를 횡방향 지지할 수 있게 된다.

[87] 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 합성하는 단계에서는, 상기 고정판(28)에 형성된 콘크리트 주입공(미도시)으로 콘크리트를 주입하여 합성하게 된다. 이후, 합성한 후 양생 되고 나면 상기 고정너트(29)를 풀고 고정판(28)을 분리하며, 상기 프리캐스트 바닥판(30) 위로 돌출된 고정부재(27) 부위는 절단하게 된다.

[88] 한편, 상기의 시공방법은 상기 제2실시예에 대한 시공방법이고, 제1실시예의 경우에는 상기 보강 콘크리트 이음단계가 생략된다.

[89]

[90] 제3실시예에 대한 시공방법은, 상기 시공방법과 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

[91] 먼저, 서로 일정간격 이격된 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지를 일체로 연결하도록 보강 콘크리트(40)를 합성하여 플레이트 거더(20)를 제작하는 플레이트 거더 제작단계를 진행한다.

[92] 즉, 교량 횡방향으로 이격된 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지를 일체로 연결하도록 보강 콘크리트(40)를 합성하여 복수개 플레이트 거더(20)를 일체화 하게 되며, 공장이나 현장에서 제작할 수 있다.

[93] 한편, 상기 보강 콘크리트(40)는 제3실시예인 도 7과 같은 구조 뿐만 아니라, 제2실시예인 도 6과 같은 구조를 통해 복수개 플레이트 거더(20)를 일체화로 제작할 수 있다.

[94] 이후, 상기 보강 콘크리트(40)를 통해 일체화된 복수개 플레이트 거더(20)를 교량의 하부구조물(1) 위에 거치하는 플레이트 거더 거치단계를 진행한다.

[95] 즉, 공장이나 현장에서 일체형으로 제작된 복수개 플레이트 거더(20)를 크레인으로 들어 올려 교량의 하부구조물(1) 위에 거치하게 된다.

[96] 이후, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 진행하게 된다.

[97] 상기 프리캐스트 바닥판 설치단계는 제2실시예의 시공방법과 동일하다.

청구범위

[청구항 1] 교량의 하부구조물(1) 위에 설치되며 교량의 횡방향으로 서로 일정간격 이격된 복수개의 플레이트 거더(20)와,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 설치되는 프리캐스트 바닥판(30)과,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부에 합성되어 플레이트 거더(20)의 강성을 보강하는 보강 콘크리트(40)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 보강 콘크리트(40)는, 상기 플레이트 거더(20)에서 교량의 지점부 위치에만 구비된 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 보강 콘크리트(40)는, 상기 교량의 횡방향으로 서로 이격된 복수개의 플레이트 거더(20)를 일체로 연결하여 형성된 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 복수개 플레이트 거더(20)는, 상,하부에 플랜지(22,23)를 갖는 I빔(21)으로 이루어지고,
상기 보강 콘크리트(40)는, 상기 I빔(21)의 하부 플랜지(23)를 감싸도록 합성된 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 보강 콘크리트(40)는,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지(23)에 각각 별도로 합성되는 합성부(41)와,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 각 합성부(41)를 이음하는 이음수단(45)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 이음수단(45)은, 상기 각 합성부(41)의 마주하는 측면에 돌출 형성되는 루프 철근부(46)와, 상기 각 합성부(41) 사이의 루프 철근부(46)가 배치된 공간에 합성되는 이음합성부(47)로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 7] 제 2 항에 있어서,
상기 플레이트 거더(20)는, 교량의 종방향으로 복수개가 서로 연결되고,
상기 보강 콘크리트(40)는, 상기 교량의 종방향으로 연결된 복수개 플레이트 거더(20)의 중앙 지점부에 합성되는 중앙 보강콘크리트(40a)와,
복수개 플레이트 거더(20)의 양단 지점부에 합성되는 단부

보강콘크리트(40b)로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 8] 제 3 항에 있어서,
상기 플레이트 거더(20)의 상단면에는 전단연결재(25)가 돌출 형성되고,
상기 프리캐스트 바닥판(30)에는, 상기 전단연결재(25)가 삽입되는 전단포켓(31)이 관통 형성되며,
상기 전단연결재(25)에는, 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 이용하여 상기 복수개의 플레이트 거더(20)를 횡방향 지지하도록 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하는 고정장치(26)가 설치되어,
상기 프리캐스트 바닥판(30)과 플레이트 거더(20)의 합성전에 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 하부는 상기 보강 콘크리트(40)로 지지하고 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부는 상기 프리캐스트 바닥판(30)으로 지지하여, 상기 플레이트 거더(20)의 비틀림 및 좌굴을 방지하도록 한 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 고정장치(26)는, 상기 전단연결재(25)의 상단에 결합되는 고정부재(27)와, 상기 고정부재(27)에 끼워져서 상기 프리캐스트 바닥판(30)의 상측면에 걸려 고정되는 고정판(28)과, 상기 고정부재(27)에 나사결합되어 상기 고정판(28)을 고정하는 고정너트(29)로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교.

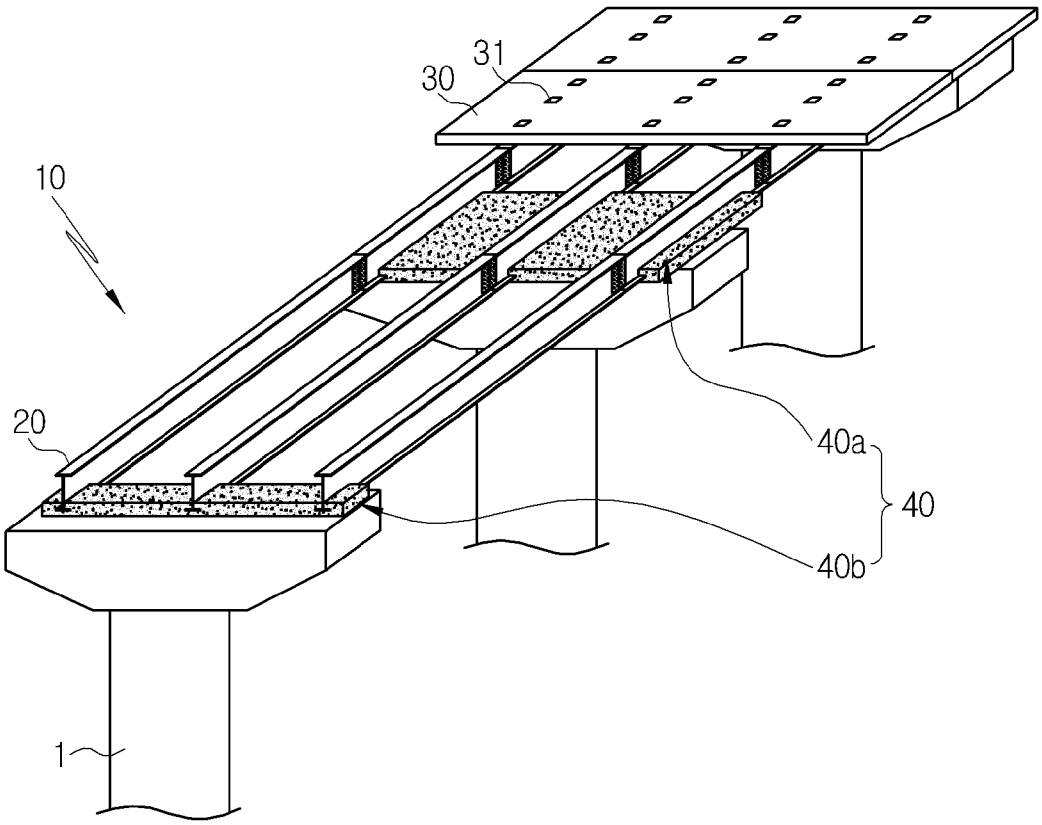
[청구항 10] 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지에 보강 콘크리트(40)를 합성하여 플레이트 거더(20)를 제작하는 플레이트 거더 제작단계와,
상기 플레이트 거더(20)를 교량의 하부구조물(1) 위에 거치하되 교량의 횡방향으로 서로 일정간격 이격하여 복수개 거치하는 플레이트 거더 거치단계와,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 보강 콘크리트(40)를 이음수단(45)을 통해 일체로 이음하는 보강 콘크리트 이음단계와,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법.

[청구항 11] 서로 일정간격 이격된 복수개 플레이트 거더(20)의 하부 플랜지를 일체로 연결하도록 보강 콘크리트(40)를 합성하여 플레이트 거더(20)를 제작하는 플레이트 거더 제작단계와,
상기 보강 콘크리트(40)를 통해 일체화된 복수개 플레이트 거더(20)를 교량의 하부구조물(1) 위에 거치하는 플레이트 거더 거치단계와,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 설치하는 프리캐스트 바닥판 설치단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법.

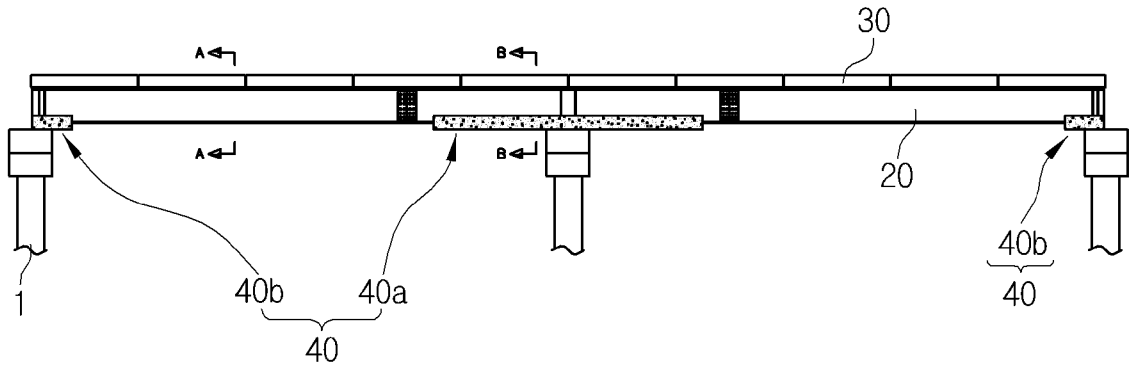
[청구항 12] 제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,
상기 프리캐스트 바닥판 설치단계는,
상기 복수개 플레이트 거더(20)의 상부에 프리캐스트 바닥판(30)을 거치하는 단계와,
상기 프리캐스트 바닥판(30)을 거치한 후, 상기 복수개 플레이트 거더(20)의 전단연결재(25)에 고정장치(26)를 설치하여 프리캐스트 바닥판(30)을 고정하는 단계와,
상기 프리캐스트 바닥판(30)을 고정한 후, 상기 복수개 플레이트 거더(20)와 상기 프리캐스트 바닥판(30)을 합성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법.

[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 고정장치(26)는, 상기 전단연결재(25)의 상단에 결합되는 고정부재(27)와, 상기 고정부재(27)에 끼워져서 상기 프리캐스트 바닥판(30)의 상측면에 걸려 고정되는 고정판(28)과, 상기 고정부재(27)에 나사결합되어 상기 고정판(28)을 고정하는 고정너트(29)로 이루어진 것을 특징으로 하는 조립식 이중합성 플레이트 거더교의 시공방법.

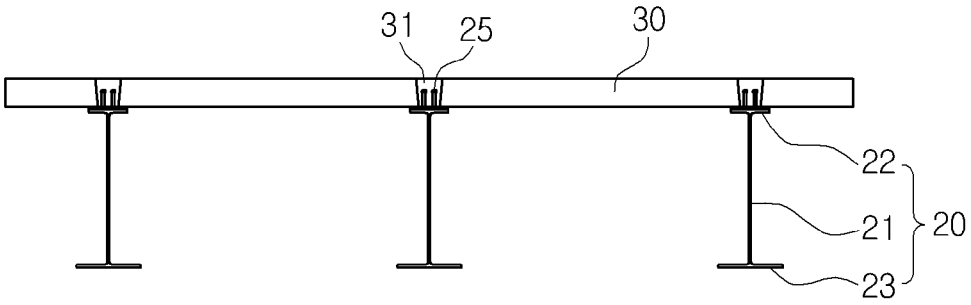
[도1]



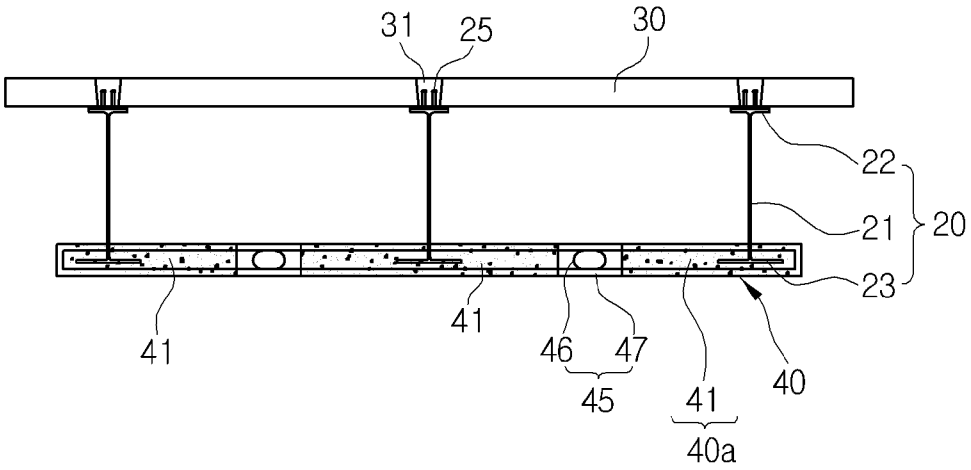
[도2]



[도3]

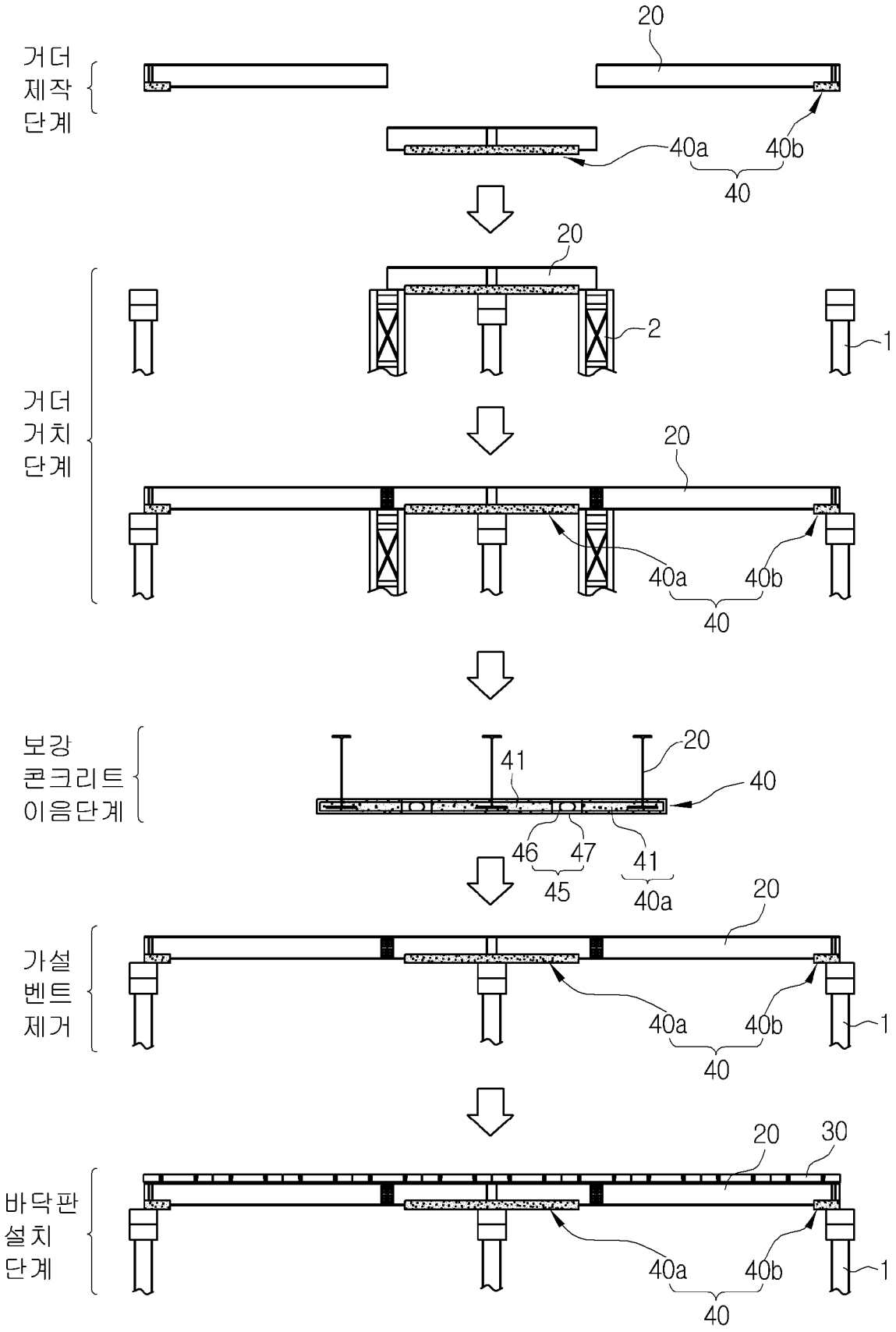


A-A

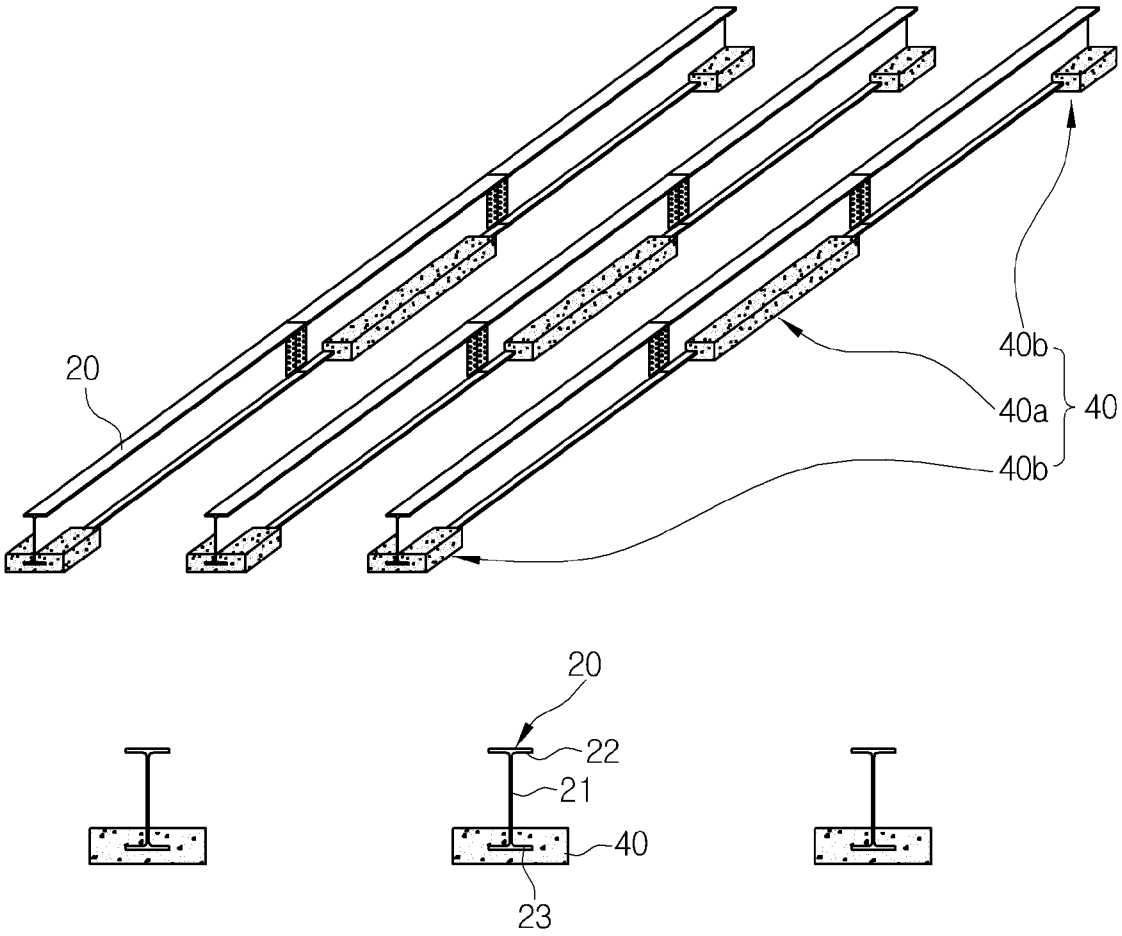


B-B

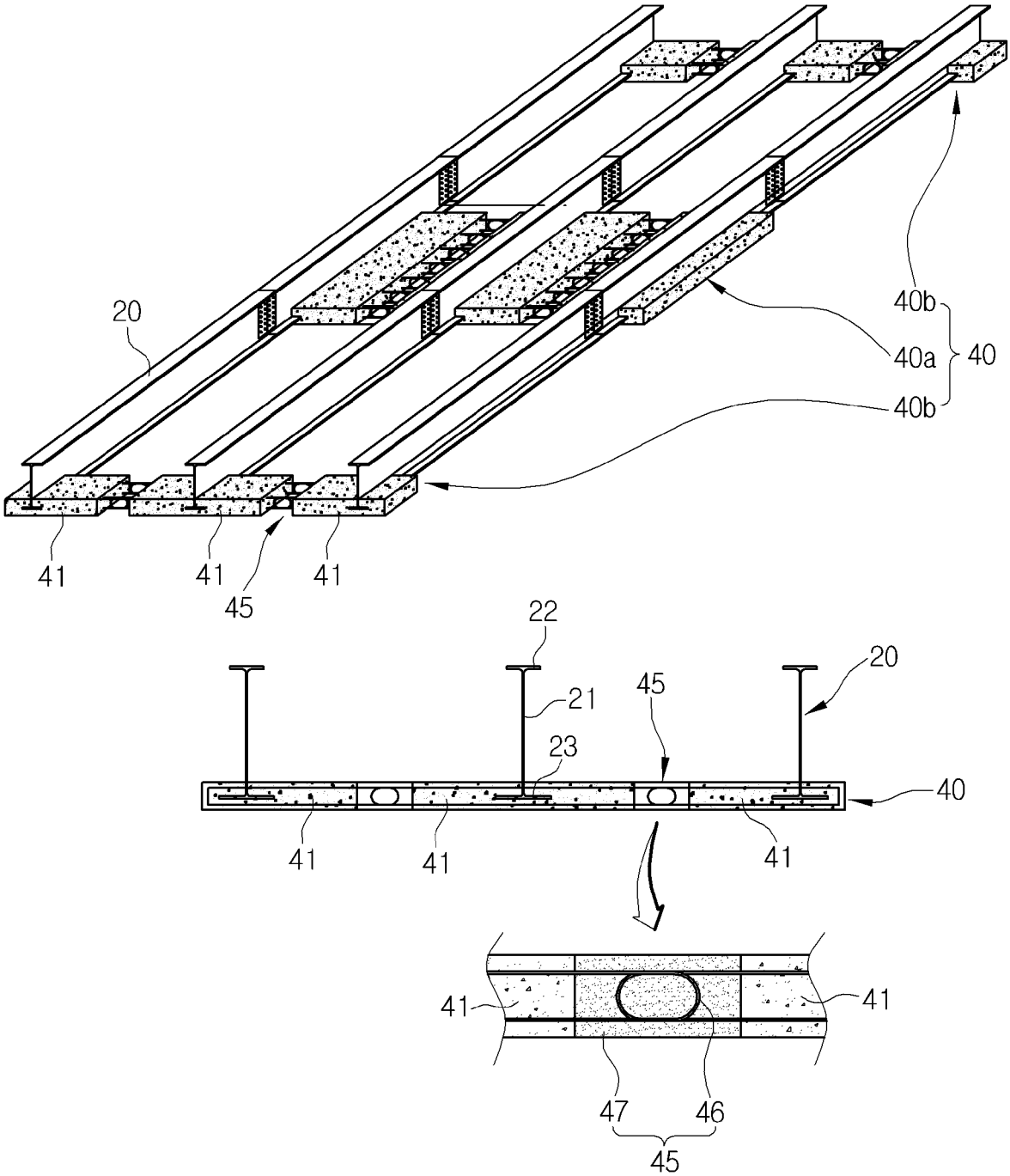
[도4]


거더
제작
단계
20
40a
40b
40
거더
거치
단계
2
1
보강
콘크리트
이음단계
41
46
47
45
40a
가설
벤트
제거
바닥판
설치
단계
30

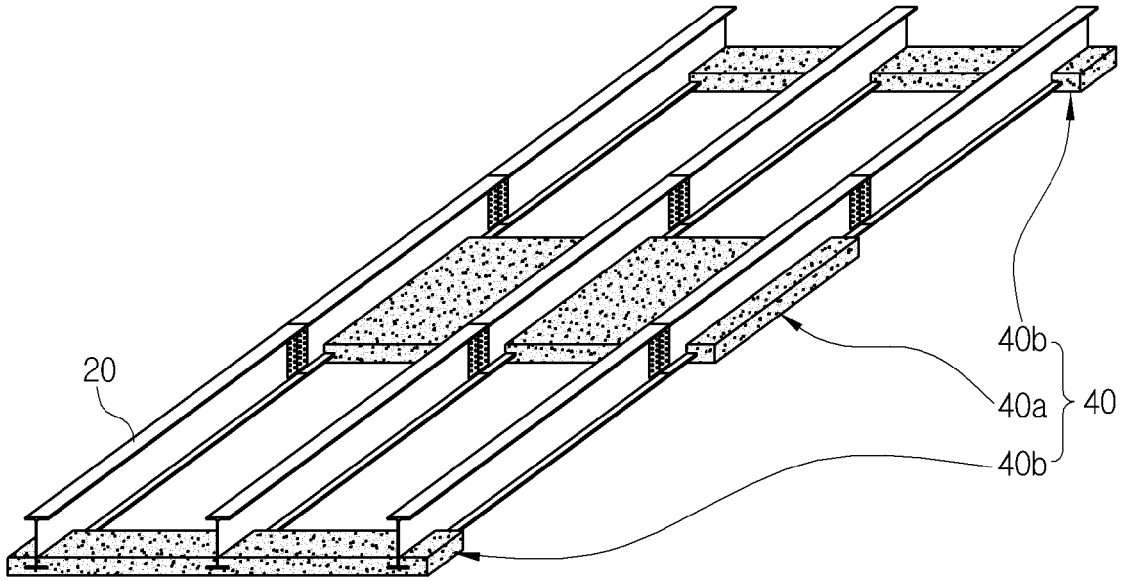
[도5]

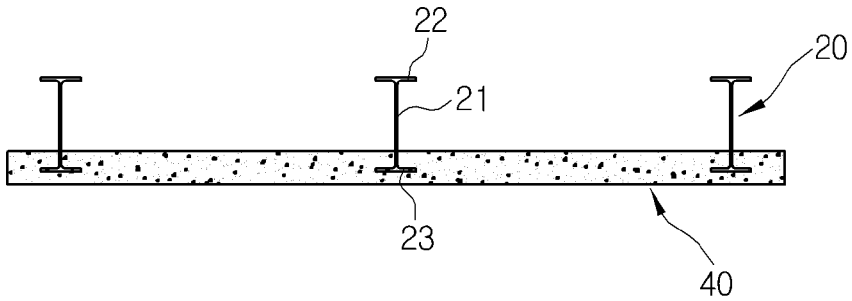


[도6]

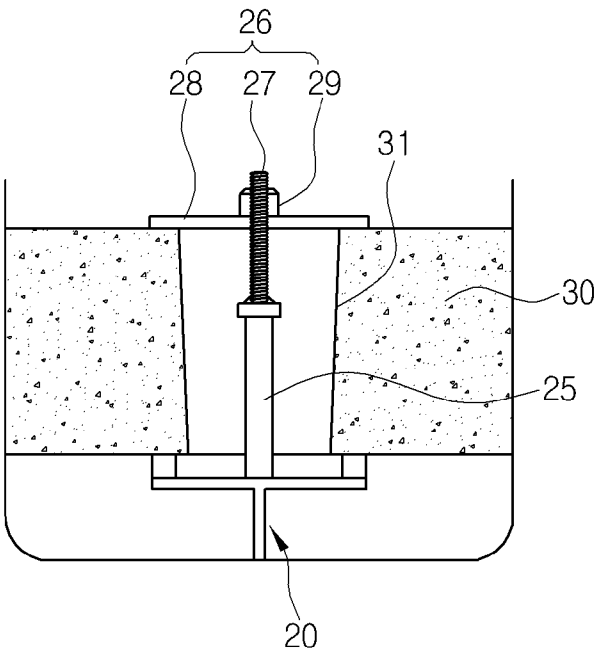


[도7]





[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/003991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E01D 2/02(2006.01)i, E01D 21/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01D 2/02; E01D 2/00; E01D 21/00; E01D 19/12; E01D 19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: plate, girder, precast, concrete, shear connector, pocket, roof reinforcing bar part, nut

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1705002 B1 (KIM, Sun Gon) 09 February 2017 See paragraphs [0019]-[0080]; claims 1-7, 10-11; and figures 1-8.	1-13
A	KR 10-2012-0053869 A (KOREA INSTITUTE OF CIVIL ENGINEERING AND BUILDING TECHNOLOGY) 29 May 2012 See paragraphs [0065]-[0125]; and figures 2a-2b, 3a-3e, 4a-4d.	1-13
A	KR 10-2016-0012672 A (KIM, Keun Taek) 03 February 2016 See paragraphs [0021]-[0028], [0038]-[0071]; and figures 1-4, 9-10.	1-13
A	KR 10-2011-0023334 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY et al.) 08 March 2011 See paragraphs [0030]-[0077]; and figures 1-5.	1-13
A	JP 2001-254319 A (NKK CORP.) 21 September 2001 See paragraphs [0015]-[0035]; and figures 1-7.	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 JANUARY 2018 (10.01.2018)	**11 JANUARY 2018 (11.01.2018)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/003991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1705002 B1	09/02/2017	NONE	
KR 10-2012-0053869 A	29/05/2012	KR 10-1263370 B1	21/05/2013
KR 10-2016-0012672 A	03/02/2016	NONE	
KR 10-2011-0023334 A	08/03/2011	KR 10-1055856 B1	09/08/2011
JP 2001-254319 A	21/09/2001	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/003991

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E01D 2/02(2006.01)i, E01D 21/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
E01D 2/02; E01D 2/00; E01D 21/00; E01D 19/12; E01D 19/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플레이트, 거더, 프리캐스트, 콘크리트, 전단연결재, 포켓, 루프 철근부, 너트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1705002 B1 (김선곤) 2017.02.09 단락 [0019]-[0080]; 청구항 1-7, 10-11; 및 도면 1-8 참조.	1-13
A	KR 10-2012-0053869 A (한국건설기술연구원) 2012.05.29 단락 [0065]-[0125]; 및 도면 2a-2b, 3a-3e, 4a-4d 참조.	1-13
A	KR 10-2016-0012672 A (김근택) 2016.02.03 단락 [0021]-[0028], [0038]-[0071]; 및 도면 1-4, 9-10 참조.	1-13
A	KR 10-2011-0023334 A (연세대학교 산학협력단 등) 2011.03.08 단락 [0030]-[0077]; 및 도면 1-5 참조.	1-13
A	JP 2001-254319 A (NKK CORP.) 2001.09.21 단락 [0015]-[0035]; 및 도면 1-7 참조.	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 01월 10일 (10.01.2018)	2018년 01월 11일 (11.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
김진호
전화번호 +82-42-481-8699

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/003991

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1705002 B1	2017/02/09	없음	
KR 10-2012-0053869 A	2012/05/29	KR 10-1263370 B1	2013/05/21
KR 10-2016-0012672 A	2016/02/03	없음	
KR 10-2011-0023334 A	2011/03/08	KR 10-1055856 B1	2011/08/09
JP 2001-254319 A	2001/09/21	없음	