



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월01일
 (11) 등록번호 10-1196874
 (24) 등록일자 2012년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 2/00 (2006.01) *E01D 21/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0030011
 (22) 출원일자 2011년04월01일
 심사청구일자 2011년04월01일
 (65) 공개번호 10-2012-0111506
 (43) 공개일자 2012년10월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11229321 A
 JP11293629 A
 KR100510254 B1
 KR100976847 B1

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1
 (72) 발명자
송재준
 서울특별시 영등포구 여의동로3길 10, 301동 310
 4호 (여의도동, 여의도 자이)
이상윤
 경기도 파주시 책향기로 337, 307동 901 호 (문발
 동, 숲속길마을동문굿모닝힐)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 8 항

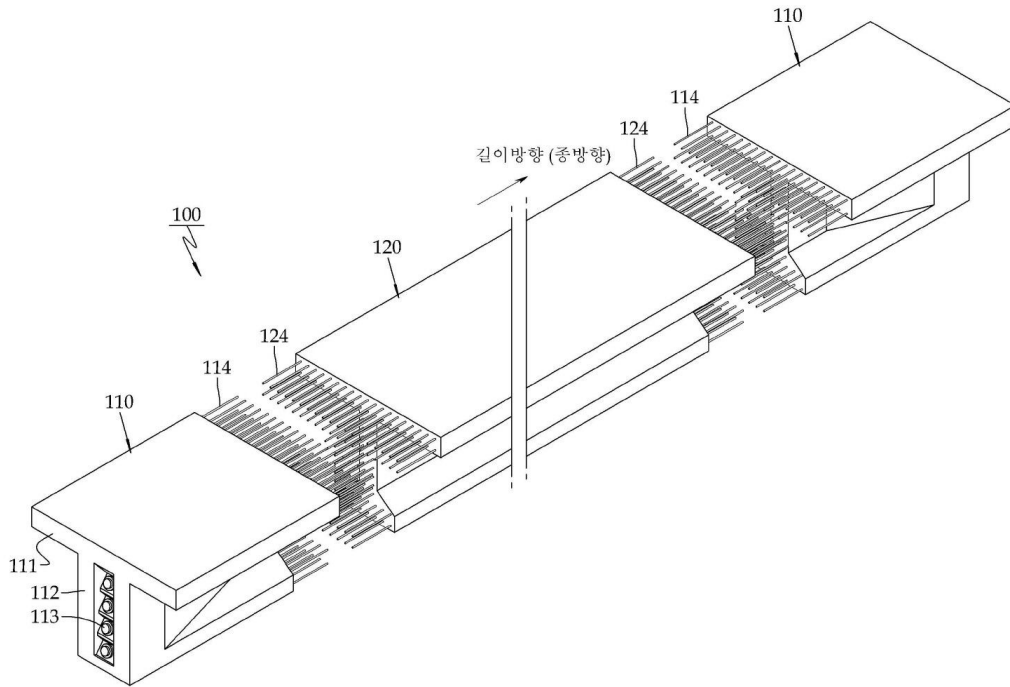
심사관 : 전병호

(54) 발명의 명칭 **프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법 및 그 방법으로 제작된 거더**

(57) 요약

교량용 PSC 빔(거더)을 제작함에 있어서, 양 단부는 정착장치 및 긴장재에 의한 하중이 집중되기 때문에 이는 프리캐스트 방식으로 먼저 제작하고, 양 단부 사이의 중앙부는 프리캐스트 방식으로 먼저 제작된 단부 세그먼트를 단부 거푸집으로 이용하여 제작하는 거더제작방법이 개시되며 이를 위하여 정착장치에 의한 프리스트레스가 집중되는 거더의 양 단부 세그먼트를 고강도 콘크리트를 이용하여 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고, 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 상기 프리캐스트 단부 세그먼트를 거더의 길이방향으로 서로 이격 배치하고, 상기 프리캐스트 단부 세그먼트 사이에 중앙부 거푸집을 세팅하여 중앙부 세그먼트를 제작하되, 상기 중앙부 거푸집은 양 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 하고, 상기 중앙부 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시키게 된다.

대표도



(72) 발명자

김형열

경기 고양시 일산동구 마두1동 734 백마마을
309-1203

이영호

경기도 고양시 일산동구 일산로 205, 209동 901호
(마두동, 백마마을)

황윤국

서울특별시 강남구 일원로 120, 샘터극동아파트
105동 406호 (일원동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10기술혁신B01

부처명 국토해양부

연구사업명 건설기술혁신사업

연구과제명 프리캐스트 모듈러교량기술 개발(1차년도)

주관기관 (재)포항산업과학연구원

연구기간 2010.08.10 ~ 2015.06.09

특허청구의 범위

청구항 1

정착장치에 의한 프리스트레스가 집중되는 거더의 양 단부 세그먼트를 고강도 콘크리트를 이용하여 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고,

거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 상기 프리캐스트 단부 세그먼트를 거더의 길이 방향으로 서로 이격 배치하고,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트 사이에 중앙부 거푸집을 세팅하여 중앙부 세그먼트를 제작하되, 상기 중앙부 거푸집은 양 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 하고,

상기 중앙부 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 상기 중앙부 거푸집을 탈형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트는 미리 제작되어 적치된 상태에서, 양 단부 받침대차가 레일에 의하여 길이방향으로 이동가능한 상태에서 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 세팅하고, 상기 레일 상부에 중앙부 거푸집을 세팅되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용한 거더 제작방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트는, 프리캐스트 단부 세그먼트의 양 단부면으로부터 길이방향으로 미리 연장되도록 돌출 형성시킨 연결철근과 중앙부세그먼트용 내부철근을 서로 겹침이음방식으로 서로 연결시킨 후, 콘크리트를 타설하여 양생시켜 서로 일체화되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트에 의하여 일체화된 거더는 프리스트레스 철근콘크리트 거더로써 내부에 미리 설치된 슈스를 통해 설치된 긴장재에 의하여 프리스트레스를 도입시키는 단계가 더 포함되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법.

청구항 5

정착장치에 의한 프리스트레스가 집중되는 거더의 양 단부 세그먼트를 고강도 콘크리트를 이용하여 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고,

거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 상기 프리캐스트 단부 세그먼트를 거더의 길이 방향으로 서로 이격 배치하고,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트 사이에 중앙부 거푸집을 세팅하여 중앙부 세그먼트를 제작하되, 상기 중앙부 거푸집은 양 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 하고,

상기 중앙부 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 상기 중앙부 거푸집을 탈형하는 단계를 포함하여 제작된 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더으로써,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트의 콘크리트 강도는 중앙부 세그먼트의 콘크리트 강도보다 높게 형성되도록 한

것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 거더 내부에는 미리 설치된 쉬스관을 통해 서로 일체화된 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트에 프리스트레스가 도입되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트는 미리 제작되어 적치된 상태에서, 양 단부 받침대차가 레일에 의하여 길이방향으로 이동가능한 상태에서 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 세팅하고, 상기 레일 상부에 중앙부 거푸집을 세팅되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트는, 프리캐스트 단부 세그먼트의 양 단부면으로부터 길이방향으로 미리 연장되도록 돌출 형성시킨 연결철근과 중앙부세그먼트용 내부철근을 서로 겹침이음방식으로 서로 연결시킨 후, 콘크리트를 타설하여 양생시켜 서로 일체화되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법 및 그 방법으로 제작된 거더에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 교량용 빔(거더)를 제작함에 있어서, 양 단부는 긴장재에 의한 하중이 집중되고 정착장치로 인해 형상이 복잡하기 때문에 이는 프리캐스트 방식으로 먼저 제작하고, 양 단부 사이의 중앙부는 상기 프리캐스트 방식으로 먼저 제작된 단부 세그먼트를 단부 거푸집으로 이용하여 제작하되, 특히 중앙부 세그먼트 제작에 있어 보다 효율적인 거푸집 이용이 가능하며, 단부와 중앙부 콘크리트 강도에 차이를 두어 품질관리가 용이한 교량용 등의 거더 및 그 제작방법에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 교량이라 함은 하천,해협, 만, 운하, 저지 또는 다른 교통로나 구축물 위를 건널 수 있도록 만든 고가 구조물로서, 그 구조형식에 따라서 거더교, 트러스트교, 아치교, 현수교, 라멘교 등이 있다.

[0003] 한편 거더교(Girder Bridge)(1)는 거더(10)를 주체로 하는 교량으로서 도 1a에 도시된 바와 같이, 교각(20)의 상부면에 거치된 I형 단면의 거더(10)에 의해서 그 상부의 바닥판(30)을 지지하는 구조로서, 교량 제작시 교각(20)과 교각(20) 사이를 다수의 거더(10)가 거치된 후에 거더(10)의 상부면에 슬래브 콘크리트가 타설됨으로써 거더(10)의 상부면에 바닥판(30)이 일체적으로 형성되는 구조이다.

[0004] 그리고 이와 같은 거더교(1)는 교각(20) 상에 올려진 다수의 거더(10)들에 직교하는 방향으로 다수의 가로보(40)들이 설치되어 다수의 거더들을 구조적으로 횡방향 연결시키게 된다.

[0005] 도 1b는 상기 거더(10)를 제작하기 위한 거푸집(50)과 거푸집 탈형에 의한 완성된 거더(10)의 일부사시도이다.

[0006] 이러한 거푸집(50)은 통상 강재(강판 및 다수의 앵글)로 제작되는데 먼저 바닥부재(51)를 양 측면 부재(52)에 설치하고, 상기 측면부재(52)의 상부에 다수의 타이바(53)들을 볼트(54)로서 고정하여 세팅되며,

[0007] 상기 거푸집 성형공간의 내부에 콘크리트(C)를 타설하는 방식으로 거더(10)가 제작된다.

[0008] 도 1c는 일정한 길이를 가진 거더(10)를 제작함에 있어 거더를 길이방향으로 다수 분할시킨 세그먼트를 이용하

되 이러한 세그먼트들을 서로 결합시켜 제작하는 예를 도시한 것이다.

- [0009] 즉 소정의 길이를 가진 거더(10)는 장시간 교량에 사용되는 경우 운반 및 시공에 있어 작업성 및 시공성이 매우 떨어지게 되므로 다수개의 세그먼트로 제작한 다음, 이를 결합시키는 방식으로 거더를 제작하는 것이다.
- [0010] 즉, 도 1c에 의하면 거더(10)를 3개의 세그먼트로 제작하여 서로 결합시키는 데, 특히 중앙부 세그먼트(12)와 양 단부 세그먼트(11,13)는 접합블록(14)을 이용하여 서로 먼저 전단키(15)를 이용하여 접합되도록 한 후, 긴장재(16)를 이용하여 서로 압착 연결되도록 하는 방법으로 거더를 제작하고 있음을 알 수 있다.
- [0011] 이때, 상기 접합블록(14)은 중앙부 세그먼트(12)에 제작에 있어 특히 양 단부거푸집으로 이용할 수 있도록 함을 알 수 있으며, 중앙부 세그먼트(12)의 압축강도보다 더 큰 압축강도를 가진 콘크리트로 제작되도록 하고 있음을 알 수 있다.
- [0012] 즉, 접합블록(14)을 별도로 제작하고, 이를 단부거푸집으로 이용하여 중앙부 세그먼트(12)와 일체로 제작하고, 나머지 양 단부 세그먼트(11,13)도 일단에 접합블록(14)을 단부거푸집으로 이용하여 중앙부 세그먼트와 일체로 제작하여 최종 세그먼트(10,12,13)를 일체화 하여 거더를 완성하게 된다.
- [0013] 하지만 이와 같은 방식으로 PSC 거더로 제작할 경우 내부에 배치되는 긴장재에 의하여 프리스트레스가 거더의 양 단부에 집중될 수 밖에 없는데, 고강도의 콘크리트를 적용한 접합블록(14)의 적용으로 세그먼트(11,12,13) 간 연결부의 시공품질 및 성능은 향상되지만, 프리스트레스가 집중되는 정착부에는 고강도의 콘크리트가 적용되지 않아 시공품질 향상과 단면 효율 향상에 의한 단면 크기 및 중량 저감에 한계가 있다.
- [0014] 이에, 정착부의 단면 효율을 향상시키기 위해서 양 단부 세그먼트(11,13)의 각 단부에 접합블록(14)에 적용한 것과 같은 고강도의 콘크리트를 적용하게 되면 정착부의 효율은 향상되지만 너무 많은 양의 고강도 콘크리트의 적용으로 재료비가 크게 증가하는 단점이 있다.
- [0015] 또한, 서로 다른 강도를 가진 콘크리트를 동시에 타설하여 합성시키는 경우 서로의 경화속도가 다를 경우가 대부분이므로 이러한 강도가 상이한 콘크리트를 동시에 타설하여 연결되도록 하는 것은 강도가 다른 콘크리트 경계면 상의 재료분리의 우려가 발생할 수 있다는 문제점이 있었다.
- [0016] 또한, 접합블록(14)을 이용하여 제작하는 중앙부 세그먼트(12)와 양 단부 세그먼트(12,13)의 형상이 다르기 때문에 형상이 다른 거푸집을 각각 별도로 제작하여야 하는 단점이 있다.
- [0017] 즉, 교량마다 거더의 길이는 다양할 수 밖에 없으므로 실제 다양한 길이에 맞추어 거더를 도 1c와 같이 제작하려면 거더 초기 제작비용이 너무 많이 소요될 수 밖에 없다는 문제점이 있었다.
- [0018] 따라서, 거더(빔)을 제작하기 위한 거푸집의 소요량을 가장 효과적으로 감소시킬 수 있으면서도, 거더의 연장길이에 효과적으로 대응할 수 있는 거더 제작방법 특히 거푸집의 활용측면에서 효율적인 기술개발의 필요성이 요구될 수밖에 없었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 이에 본 발명은 종래 다양한 길이를 가진 거더를 제작함에 있어 거더용 거푸집의 이용효율성을 높일 수 있도록 하여 거더의 연장길이에 따른 거더의 제작 효율성을 높이고, 프리스트레스가 집중되는 거더 양 단부에 대한 보강을 통하여 품질관리가 효율적인 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법 및 상기 방법으로 제작된 거더 제공을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 이에 본 발명은 기본적으로 거더의 양 단부는 소정의 길이를 가진 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고, 이를 거더의 양 단부 거푸집으로 세팅하기 위하여 대차 및 레일을 이용하게 된다.
- [0021] 이를 통해 거더의 연장길이에 따른 프리캐스트 단부 세그먼트의 세팅작업이 정밀해지고, 이에 따라 중앙부 세그먼트용 거푸집을 1M, 2M와 같이 단위길이를 가지도록 제작된 것을 이용할 수 있게 된다.
- [0022] 또한, 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 함으로써 거더 전체 길이에 따른 거푸집 활용

이 효율적으로 진행될 수 있게 된다.

- [0023] 이를 위해 본 발명은
- [0024] 정착장치에 의한 프리스트레스가 집중되는 거더의 양 단부 세그먼트를 고강도 콘크리트를 이용하여 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고,
- [0025] 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 상기 프리캐스트 단부 세그먼트를 거더의 길이 방향으로 서로 이격 배치하고,
- [0026] 상기 프리캐스트 단부 세그먼트 사이에 중앙부 거푸집을 세팅하여 중앙부 세그먼트를 제작하되, 상기 중앙부 거푸집은 양 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 하여, 상기 중앙부 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 상기 중앙부 거푸집을 탈형하는 단계를 포함하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부 거푸집으로 이용하는 거더 제작방법을 제공하게 된다.
- [0027] 또한 바람직하게는 상기 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트는, 프리캐스트 단부 세그먼트의 양 단부 면으로부터 길이방향으로 미리 연장되도록 돌출 형성시킨 연결철근과 중앙부세그먼트용 내부철근을 서로 겹침이 음방식으로 서로 연결시킨 후, 콘크리트를 타설하여 양생시켜 서로 일체화되도록 하는 것을 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법을 제공한다.
- [0028] 또한 바람직하게는 상기 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트에 의하여 일체화된 거더는 프리스트레스 철근콘크리트 거더로써 내부에 미리 설치된 쉬스를 통해 설치된 긴장재에 의하여 프리스트레스를 도입시키는 단계가 더 포함되도록 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법을 제공한다.
- [0029] 또한 바람직하게는 상기 프리캐스트 단부 세그먼트는 미리 제작되어 적치된 상태에서, 양 단부 받침대차가 레일에 의하여 길이방향으로 이동가능한 상태에서 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 세팅하고, 상기 레일 상부에 중앙부 거푸집을 세팅되도록 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더 제작방법을 제공한다.
- [0030] 또한 본 발명은 상기 거더 제작방법에 의한 거더를 제공함에 있어,
- [0031] 정착장치에 의한 프리스트레스가 집중되는 거더의 양 단부 세그먼트를 고강도 콘크리트를 이용하여 프리캐스트 단부 세그먼트로 먼저 제작하고, 거더 제작길이에 대응하여 제작할 거더의 양 단부에 위치하도록 상기 프리캐스트 단부 세그먼트를 거더의 길이방향으로 서로 이격 배치하고, 상기 프리캐스트 단부 세그먼트 사이에 중앙부 거푸집을 세팅하여 중앙부 세그먼트를 제작하되, 상기 중앙부 거푸집은 양 프리캐스트 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집의 내면과 일치하도록 하고, 상기 중앙부 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 상기 중앙부 거푸집을 탈형하는 단계를 포함하여 제작된 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더으로써, 상기 프리캐스트 단부 세그먼트의 콘크리트 강도는 중앙부 세그먼트의 콘크리트 강도보다 높게 형성되도록 한 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더를 제공한다.
- [0032] 또한 바람직하게는 상기 거더 내부에는 미리 설치된 쉬스관을 통해 서로 일체화된 프리캐스트 단부 세그먼트와 중앙부 세그먼트에 프리스트레스가 도입되도록 하는 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더를 제공한다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 의하여 양 단부를 미리 제작하여 놓은 상태에서 거더 전체를 제작하므로 거더 제작을 위한 거푸집 활용을 효율화시켜 거더 제작에 따른 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라,
- [0034] 거더의 양 단부를 프리캐스트화 하여 제작하되 고강도 콘크리트를 이용하여 제작하므로 정착장치에 의한 프리스트레스 도입에 따른 국부하중의 집중에 효과적으로 저항할 수 있게 되고,
- [0035] 또한 거더의 연장길이에 따른 거더 제작이 용이하여 공장에서의 품질관리에 만전을 기할 수 있게 된다.
- [0036] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1a는 종래 거더교의 시공사시도,
 도 1b는 종래 거더용 거푸집과 탈형후 거더의 일부사시도,
 도 1c는 종래 세그먼트화 된 거더의 제작사시도,
 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 의한 프리캐스트 단부 세그먼트 및 중앙부 세그먼트의 결합사시도,
 도 3a, 도 3b, 도 3c 및 도 3d는 본 발명에 의한 거더의 시공순서도,
 도 4는 본 발명의 거더에 의한 거더교 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0039] < 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더(100) >
- [0040] 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 의한 프리캐스트 단부 세그먼트 및 중앙부 세그먼트의 결합사시도를 도시한 것이다.
- [0041] 먼저, 도 2a와 같이 본 발명의 거더(100)는 크게 프리캐스트 단부 세그먼트(110)과 중앙부 세그먼트(120)로 크게 구분된다.
- [0042] 먼저, 상기 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 거더의 단면형태에 따라 결정되지만 거더는 통상 I형 단면 또는 T형 단면으로 제작되므로 본 발명은 특히 T형 단면으로 제작되는 거더를 기준으로 살펴본다.
- [0043] 이에 상기 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 수평판 형태의 상부플랜지(111)와 상기 상부플랜지 중앙 저면으로부터 하방으로 연장되는 직육면체 형태의 복부(112)로 크게 구성됨을 있다.
- [0044] 이러한 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 프리스트레스 철근콘크리트로 제작되며 단부면에는 거더에 프리스트레스를 도입하기 위한 정착장치(113)가 설치되도록 하게 된다.
- [0045] 이러한 정착장치(113)는 미도시된 긴장재를 수용하는 쉬스(SHEATH), 쉬스의 단부가 연결되고 PC 강연선과 같은 긴장재가 관통되는 썸기홀이 다수 형성된 앵커체, 긴장재(125)를 정착하기 위한 썸기 및 정착판을 포함하여 구성되며 통상의 PC 강연선용 정착장치를 의미한다.
- [0046] 이러한 정착장치(113)는 프리캐스트 단부 세그먼트(110) 외부에서 보면 정착판 및/또는 쉬스만이 노출되고, 앵커체는 프리캐스트 단부 세그먼트(110)에 매립되고 긴장재 및 썸기등은 실제 긴장재를 긴장 및 정착할 때 이용된다.
- [0047] 이에 도 2a에 의하면 다수의 정착장치(113)가 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 복부(112)의 양 단부면에 형성되어 있음을 알 수 있는데 이러한 정착장치는 4개가 설치되어 있음을 알 수 있으나 이보다 많을 수도 있고 적을 수도 있다.
- [0048] 하지만 장경간의 거더를 제작하는 경우 소요의 긴장재가 많아 다발형태의 긴장재를 이용한다 할지라도 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 양 단부면에는 많은 정착장치(113)가 형성될 수 밖에 없다.
- [0049] 또한 이러한 정착장치(113) 부위에는 실제 긴장재가 긴장후 정착되는 부위이므로 프리스트레스 도입에 따른 국부응력이 집중되기 때문에 이러한 국부응력에 저항할 수 있는 단면적 및 피복두께를 확보해야 하지만 거더 단면이 슬립화되는 최근 경향에 맞추다 보면 이러한 정착장치를 전부 수용할 수 있는 단부면을 가진 프리캐스트 단부 세그먼트(110)를 제작하기 어렵다는 문제점이 발생하게 된다.
- [0050] 또한 상기 국부응력에 충분히 저항하기 위해서는 고강도 콘크리트를 사용해야 하지만, 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 단부만 고강도 콘크리트로 형성시키고, 단부 사이의 중앙부는 상기 고강도 콘크리트 보다 작은 강도의 콘크리트를 혼용하는 경우 강도가 다른 콘크리트 경계면에 추후 하중 집중에 의한 슬라이딩 등이 발생할 우

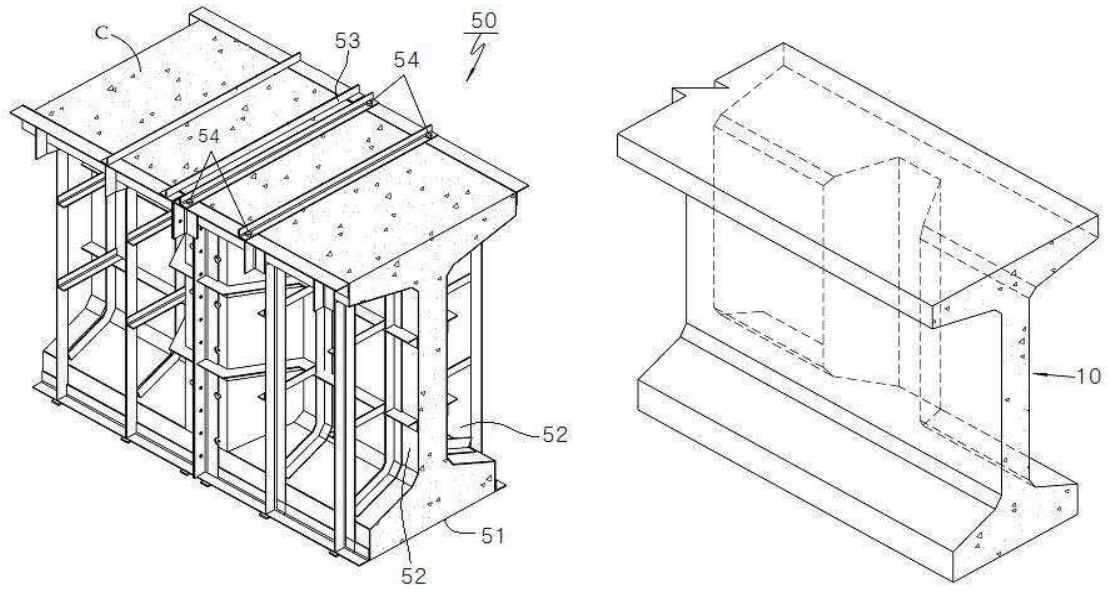
려가 있다.

- [0051] 이에 강도가 다른 2가지 콘크리트를 한꺼번에 타설하는 것은 바람직하지 않지만 먼저 1가지 강도에 의한 콘크리트 부재를 제작하되 일체성을 확보할 수 있는 연결철근을 미리 제작된 부재로부터 연장시키고, 다른 강도를 가지는 콘크리트 부재의 내부철근을 상기 연결철근에 서로 연결시킨 상태에서 별도의 거푸집과 다른 강도의 콘크리트를 거푸집에 타설하여 다른 강도를 가지는 콘크리트 부재를 먼저 제작된 콘크리트 부재와 일체화시키면 이러한 문제점을 방지할 수 있게 된다.
- [0052] 이에 본 발명은 프리캐스트 단부 세그먼트(110)를 제작함에 있어 고강도 콘크리트를 이용하여 먼저 제작하게 된다.
- [0053] 이와 같이 먼저 제작된 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 소정의 길이를 가지도록 제작되는데 이러한 길이는 제작후 운반 등을 고려하여 되도록 작은 길이를 가지도록 함이 바람직하며, 내측 단부면에는 연결철근(114)이 다수 길이방향으로 연장되도록 돌출 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0054] 이러한 연결철근(114)은 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 상부플랜지(111)와 복부(112) 전체에 걸쳐 연장되도록 하여야 일체화되는 중앙부 세그먼트(120)의 내부철근(124)과 연결되어 서로의 일체성을 충분히 확보할 수 있게 된다.
- [0055] 이러한 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 프리캐스트 단부 세그먼트(110)용 거푸집을 미리 제작하여 공장에서 제작하게 되며 엄격한 품질관리를 적용하여 제작할 수 있게 된다.
- [0056] 다음으로 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 거더의 전체 길이방향으로 연장되는 길이에 따라 서로 이격된 상태에서 양 프리캐스트 단부 세그먼트(110) 사이에 중앙부 세그먼트(120)가 일체화되도록 형성된다.
- [0057] 이러한 중앙부 세그먼트(120)의 연장길이에 따라 역시 별도의 중앙부 세그먼트용 거푸집을 이용하여 형성시킬 수 있게 되며, 중요한 점은 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 연결철근(114)과 중앙부 세그먼트(120)의 내부철근(124)는 반드시 연결되도록 해야 한다는 점이다.
- [0058] 이는 프리캐스트 단부 세그먼트(110)와 중앙부 세그먼트의 구조적 일체화를 위해 매우 중요하기 때문이다.
- [0059] 이를 위해 중앙부 세그먼트(120)는 하중 저항에 필요한 내부철근(124)을 배근할 때 상기 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 연결철근(114)의 연결을 고려하여 연결철근(114)의 위치에 대응하는 내부철근(124)를 중앙부 세그먼트에 배근되도록 하게 된다.
- [0060] 이에 상기 연결철근(114)과 내부철근(124)이 서로 연결된 상태에서 중앙부 세그먼트용 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 중앙부 세그먼트와 프리캐스트 단부 세그먼트(110)를 일체화 시키게 되면,
- [0061] 최종 도 2b와 같이 본 발명의 프리캐스트 단부 세그먼트(110)를 단부거푸집으로 이용하는 거더(100)가 완성된다.
- [0062] 이와 같이 최종 완성된 거더는 프리스트레스가 도입되게 되는데 앞서 살펴본 정착장치를 구성하는 쉬스가 프리캐스트 단부 세그먼트와 미도시된 중앙부 세그먼트에 서로 연통되도록 하고, 상기 쉬스에 PC 강연선과 같은 긴장재(115)를 삽입 한 후, 긴장재의 양 단부를 프리캐스트 단부 세그먼트의 정착장치(113)에 긴장후 정착하게 되면, 본 발명의 거더(100)에 프리스트레스가 도입된다.
- [0063] 이러한 프리스트레스 도입에 의하여 거더 전체에 소요의 압축응력이 발생하게 되며, 이러한 압축응력을 크게 형성시키더라도 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 고강도로 제작되어 있기 때문에 국부응력에 의한 프리캐스트 단부 세그먼트의 저항성능을 충분히 확보할 수 있게 된다.
- [0064] 프리캐스트 단부 세그먼트를 단부거푸집으로 이용하는 거더(100) 제작방법>
- [0065] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 의한 거더 제작방법을 개략적인 순서로 도시한 것이다.
- [0066] 먼저, 도 3a는 본 발명에 의한 거더를 제작하기 위한 레일부(210)와 대차(220)를 정면도로 도시한 것이다.
- [0067] 상기 레일부(210)는 적어도 소정의 길이를 가진 거더(100)를 제작하기 위한 길이보다 더 연장된 길이를 가지도록 지반에 세팅하게 되며 이러한 레일부는 지반에 레일을 횡방향으로 이격시켜 설치하여 후술되는 대차(220)가 슬라이딩 하면서 위치를 이동할 수 있도록 하는 가이드역할을 하게 된다.
- [0068] 또한 상기 대차(220)는 앞서 살펴본 본 발명의 프리캐스트 단부 세그먼트(110)가 얹어져 레일부(210)를 따라 이

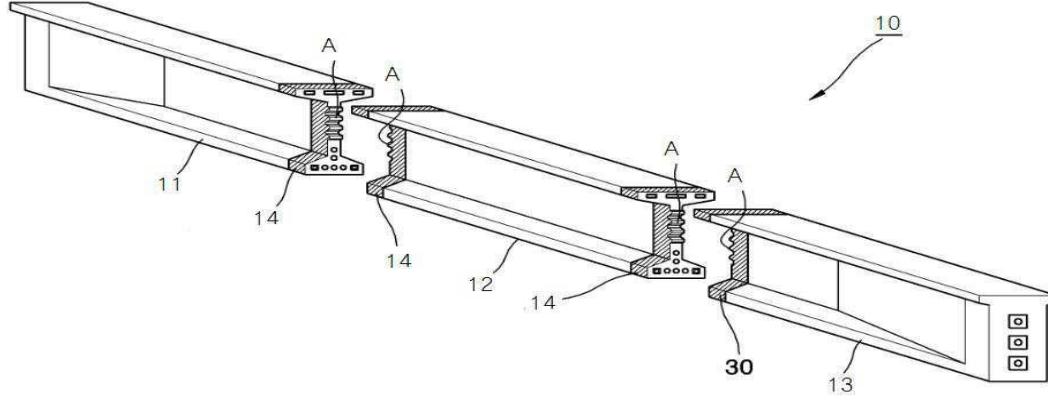
동할 수 있는 받침대차로써 적어도 2개가 각각 설치되도록 하되, 프리캐스트 단부 세그먼트(110)가 실어질 수 있는 면적을 가지도록 제작된 것이 이용된다.

- [0069] 이에 상기 대차는 크게 상부판과 상부판 저면에 레일부를 따라 이동하는 바퀴를 포함하여 구성될 수 있을 것이다.
- [0070] 이러한 프리캐스트 단부 세그먼트(110)가 없어진 대차(220)는 레일부(210)를 따라 서로 종방향으로 이격되어 거더의 전체 연장길이(L)에서 양 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 연장길이(L1)를 제외한 만큼만 이격(L-2×L1=L2)되도록 하게 된다.
- [0071] 이에 상기 이격된 거리(L2)에 해당하는 중앙부 세그먼트용 거푸집을 세팅하여 거더 제작을 위한 거푸집의 제작 및 설치를 규격화 할 수 있게 되며 이에 대하여는 후술한다.
- [0072] 이에 양 대차(220)에 의하여 종방향으로 이격된 프리캐스트 단부 세그먼트(110) 사이에는 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)이 통상의 거푸집 받침대(240)에 의하여 설치되도록 하게 된다.
- [0073] 이러한 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)은 도 1b와 같은 강제 거푸집을 다수 조립하여 연장시켜 사용할 수 있는데, 중요한 것은 미리 제작된 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트(110)의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)의 내면과 일치하도록 한다는 점이다.
- [0074] 즉, 본 발명의 프리캐스트 단부 세그먼트(110)는 거더 전체 길이에 따라 변하는 길이를 가지도록 제작하는 것이 아니라 일률적인 길이를 가지도록 미리 제작하게 되며 운반 및 설치를 위하여 되도록 2m 이내의 작은 길이를 가지도록 미리 제작하게 된다.
- [0075] 반면 이러한 프리캐스트 단부 세그먼트(110)와 일체화 되는 중앙부 세그먼트(120)는 거더 전체 연장길이에 따라 다양한 길이를 가지게 되므로 이를 위한 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)도 다양한 연장길이를 가질 수 밖에 없다.
- [0076] 하지만 이러한 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)도 1m,2m와 같이 단위길이를 가진 거푸집을 미리 제작하여 서로 연결시켜 가면서 설치하게 되므로 원하는 길이를 가진 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)은 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 이격거리에 정확하게 맞출 수 없게 되는 것이 일반적이다.
- [0077] 예컨대 중앙부 세그먼트(120)의 길이가 25.5M일 경우 1M짜리 거푸집 26개를 사용할 경우 0.5M가 남게 된다.
- [0078] 이에 본 발명은 도 3b와 같이 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 거더 중앙측 단면의 외곽면이 단부 세그먼트(110)의 거더 중앙측 단면과 동일한 단면 형상을 갖는 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)의 내면과 일치하도록 할 경우 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)의 세팅길이가 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 이격길이에 맞지 않는다 할지라도 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)의 내부로 프리캐스트 단부 세그먼트(110)를 소정의 길이만큼 삽입하여 설치함으로써 필요로 하는 이격거리를 맞출 수 있게 된다.
- [0079] 다음으로는 상기 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 연결철근(114)과 중앙부 세그먼트(120)의 내부철근(124)를 거푸집 내부에 배근하게 되며 미도시된 쉬스도 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 쉬스에 대응하여 배치시키게 된다.
- [0080] 다음으로 상기 연결철근과 내부철근은 겹이음방식으로 서로 겹쳐지도록 한 상태에서, 서로를 가는 철선등을 이용하여 서로 연결시키게 된다.
- [0081] 이때 상기 프리캐스트 단부 세그먼트(110)의 단부면은 중앙부 세그먼트(120)의 단부거푸집 역할도 하게 되므로 프리캐스트 단부 세그먼트용 거푸집(230) 내부에 콘크리트(A)를 타설하게 된다.
- [0082] 이에 최종 타설된 콘크리트가 양생되면, 프리캐스트 단부 세그먼트(110)와 중앙부 세그먼트(120)은 서로 일체화 됨을 알 수 있다.
- [0083] 다음으로는 도 3d와 같이 상기 중앙부 세그먼트용 거푸집(230)을 탈형함과 더불어 서로 일체화된 프리캐스트 단부 세그먼트(110)와 중앙부 세그먼트(120)에 의한 본 발명의 거더(100)를 인양하여 적치시켜 놓아 최종 제작을 완성시킬 수 있게 된다.
- [0084] 다음으로 상기 거더(100)는 내부에 서로 연통된 쉬스가 배치되어 있으므로 공장에서 미리 긴장재 및 앵커체를 포함하는 정착장치(110)를 이용하여 거더에 프리스트레스에 의한 압축응력이 도입되도록 할 수도 있고, 현장에

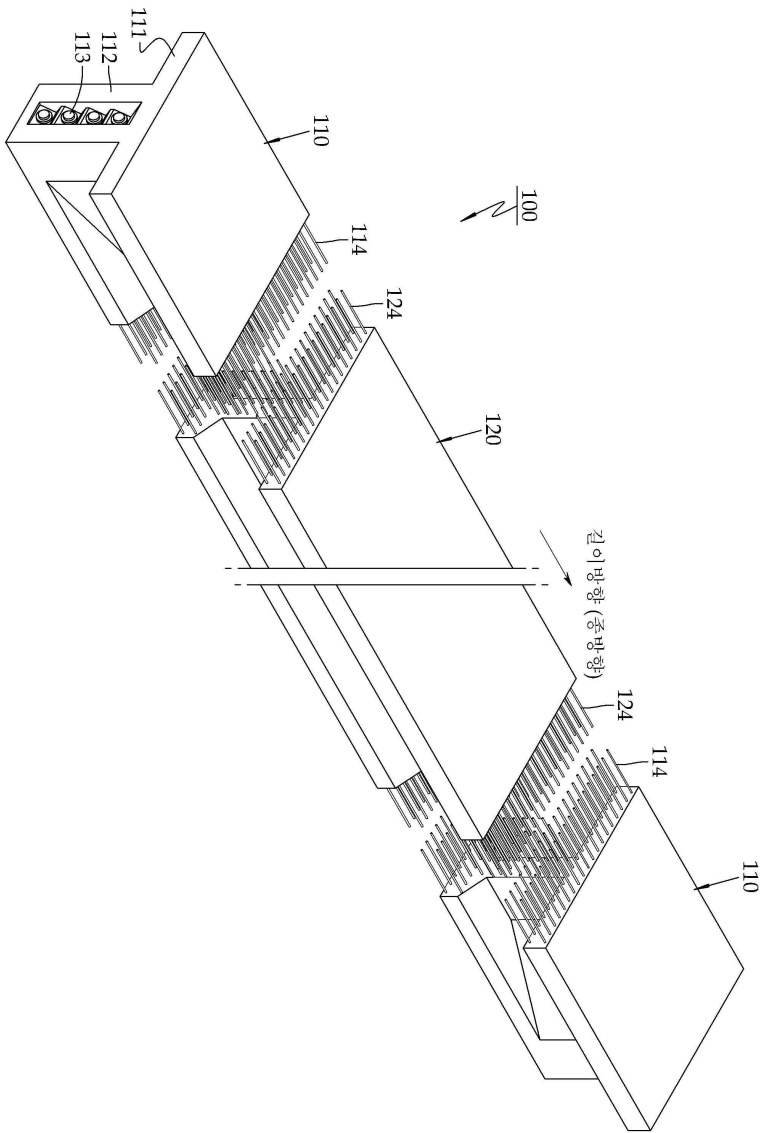
도면1b



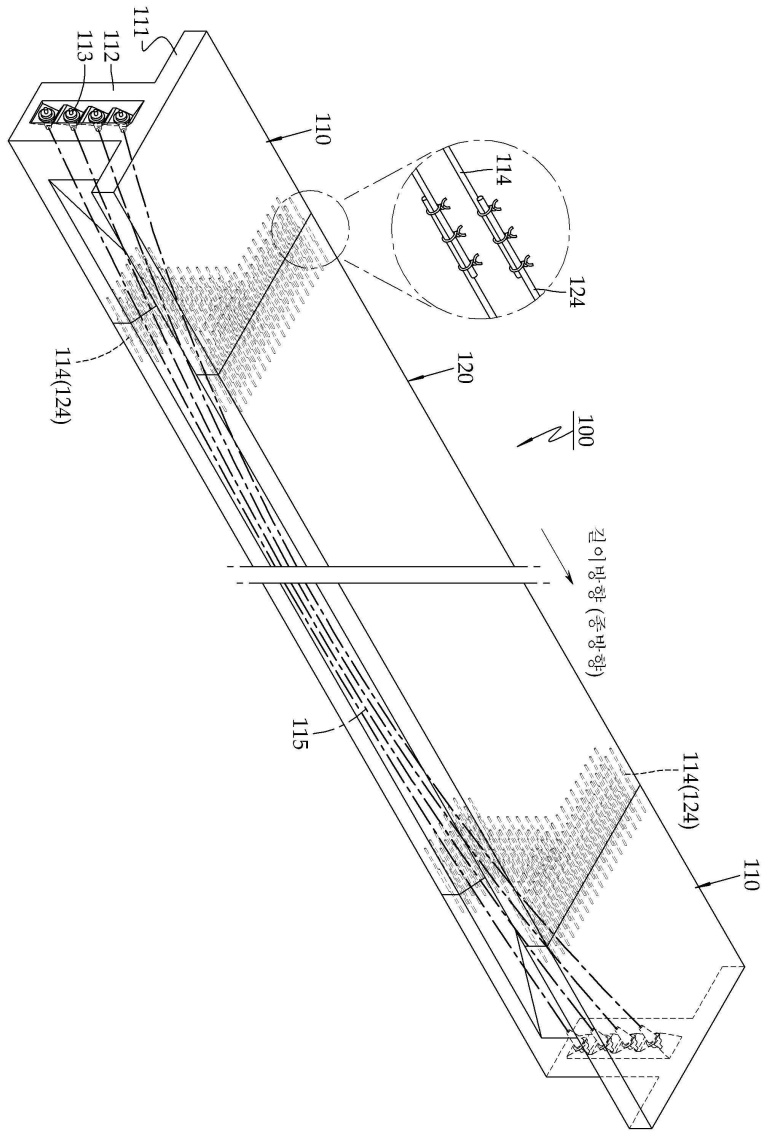
도면1c



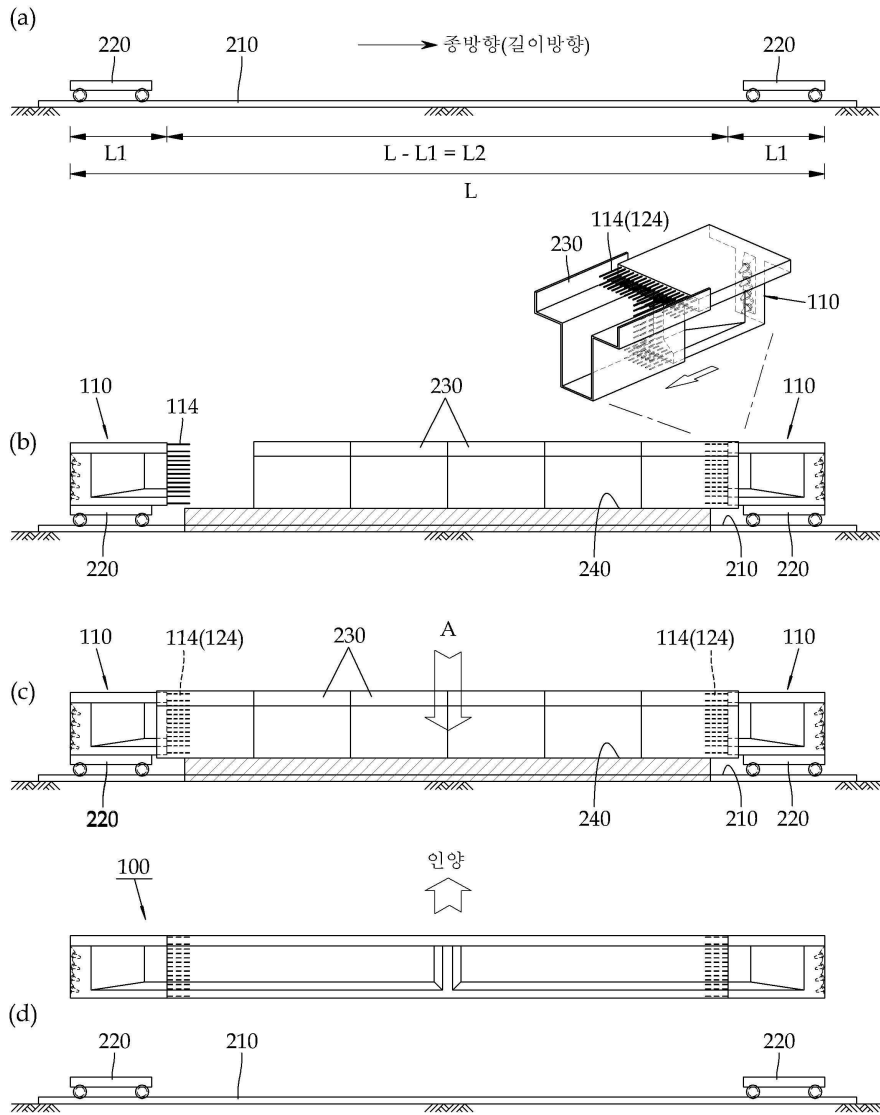
도면2a



도면2b



도면3



도면4

