



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월07일
(11) 등록번호 10-1391637
(24) 등록일자 2014년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01D 21/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0028707

(22) 출원일자 2012년03월21일

심사청구일자 2012년03월21일

(65) 공개번호 10-2012-0034187

(43) 공개일자 2012년04월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110130542 A*

KR1020110126566 A*

KR100794444 B1*

JP4569878 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

원대연

경기도 안양시 동안구 부림로 10,501동 1101호
(평촌동, 꿈마을건영아파트)

(72) 발명자

원대연

경기도 안양시 동안구 부림로 10,501동 1101호
(평촌동, 꿈마을건영아파트)

(74) 대리인

차형석

전체 청구항 수 : 총 4 항

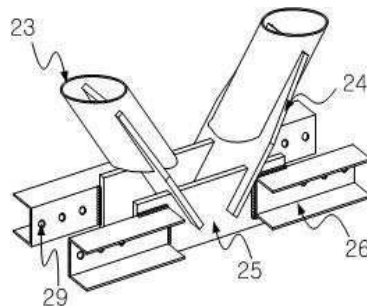
심사관 : 강대홍

(54) 발명의 명칭 강재트러스를 이용한 복합트러스 거더의 제작공법

(57) 요약

본 발명은 3차원 형상의 트러스 강부재를 크레인을 이용하여 교대 내지 교각위에 미리 거치한 후에 복합트러스 거더를 제작하는 공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 종래의 복합트러스 거더의 하부격점에 구비되는 수직연결관들 사이에 구조용 형강이나 강관으로 형성된 매입형 수평재를 용착하여 트러스 구조기능을 하는 강부재를 먼저 형성시킨 후에 크레인으로 교대 또는 교각위에 강부재를 거치하고, 상기 트러스 강부재의 상현재에 동바리 및 거꾸집 기능을 겸비하는 이동식 작업대차 내지 자립식 거꾸집 장비를 부착하여 콘크리트 하현재를 시공하여 복합트러스 거더를 완성시키는 것을 특징으로 하는 복합트러스 거더교의 제작공법에 관한 것이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

복합트러스 거더의 하부격점에 구비되는 수직연결판 사이에 매입형 수평재를 용착하여 트러스 강부재를 형성시키고, 이어서 트러스 강부재를 크레인을 이용하여 교대 내지 교각 위에 거치하고, 트러스 강부재의 상현재에 동바리 및 거푸집 기능을 갖는 이동식 작업대차를 부착하여 복합트러스 거더의 콘크리트 하현재를 순차적으로 시공하고,

매입형 수평재는 상기 콘크리트 하현재가 시공된 이후에 콘크리트 하현재의 자중으로 인한 단면력에 저항하며,

트러스 강부재는 경간장에 해당하는 길이를 가지고,

콘크리트 하현재의 콘크리트 타설은 트러스 강부재의 양단이 교대 내지 교각에 의해 지지된 상태에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합트러스 거더교의 제작공법.

청구항 2

제1항에 있어서,

교량중앙점에서부터 양쪽으로 교량경간장의 1/2에 해당하는 구간을 두 조의 이동식 작업대차를 설치하여 콘크리트 하현재를 1차로 시공하고, 각각의 이동식 작업대차를 서로 반대방향으로 경간장의 1/4만큼 이동시켜 나머지 구간의 콘크리트 하현재를 시공하는 것을 특징으로 하는 단경간 복합트러스 거더교의 제작공법.

청구항 3

복합트러스 거더의 하부격점에 구비되는 수직연결판 사이에 매입형 수평재를 용착하여 3차원 형상의 트러스 강부재를 형성시키고, 이어서 트러스 강부재를 크레인을 이용해 교대 내지 교각 위에 거치하고, 다음으로 경간단위로 복합트러스 거더의 콘크리트 하현재를 시공하기 위한 자립식 이동거푸집 장비를 교대와 교각을 지지점으로 하여 설치하고, 자립식 이동거푸집 장비를 경간단위로 전진 이동하면서 콘크리트 하현재를 시공하여 단순보 구조의 복합트러스 거더를 제작한 다음, 제작된 단순보 구조의 복합트러스 거더를 교각 위에서 복합트러스 거더의 상현재 간의 용접과 격벽콘크리트를 통해 서로 연결하며,

매입형 수평재는 상기 콘크리트 하현재가 시공된 이후에 콘크리트 하현재의 자중으로 인한 단면력에 저항하고,

트러스 강부재는 경간장에 해당하는 길이를 가지며,

콘크리트 하현재의 콘크리트 타설은 트러스 강부재의 양단이 교대 내지 교각에 의해 지지된 상태에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 다경간 연속 복합트러스 거더교의 제작공법.

청구항 4

복합트러스 거더의 하부격점에 구비되는 수직연결판 사이에 매입형 수평재를 용착하여 3차원 형상의 트러스 강부재를 형성시키고, 먼저 경간장의 10~15%에 해당하는 길이의 복합트러스 거더 세그먼트를 중간교각부에 크레인을 이용해 거치하고, 크레인으로 인양한 트러스 강부재를 기 거치된 복합트러스 거더 세그먼트와 연속구조로 강결시킨 다음, 트러스 강부재의 상현재에 지지되는 이동식 작업대차를 설치하고, 이동거푸집을 경간단위로 전진이동하면서 콘크리트 하현재를 시공하여 복합트러스 거더를 제작하고,

매입형 수평재는 상기 콘크리트 하현재가 시공된 이후에 콘크리트 하현재의 자중으로 인한 단면력에 저항하는 것을 특징으로 하는 다경간 연속 복합트러스 거더교의 제작공법.

명 세 서

기술 분야

[0001]

본 발명은 3차원 형상의 트러스 강부재를 교대 또는 교각위에 미리 거치하여 복합트러스거더를 제작하는 공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 종래의 복합트러스 거더의 하부격점에 구비되는 수직연결판들 사이에 구조용 형강이나 판상의 강판으로 된 수평재를 용착하여 3차원 형상의 트러스 강부재를 형성시킨 다음, 크레인으로 교

대 또는 교각위에 강부재를 거치하고, 상기 트러스 부재의 상현재에 동바리 및 거푸집 기능을 겸비한 이동식 작업대차 또는 자립식 이동거푸집 장비를 설치하여 복합트러스 거더의 콘크리트 하현재를 시공하는 것을 특징으로 하는 복합트러스 거더교의 제작공법에 있다.

배경 기술

[0002] 본 발명에서 대상으로 하는 복합 트러스거더는 콘크리트 바닥판과 전단연결재를 통해 합성되는 강상현재, 강관 또는 구조용 형강재로 이루어진 복부재 그리고 소정의 프리스트레스힘이 도입되는 콘크리트 하현재로 구성되며, 콘크리트 바닥판을 제외한 나머지 구성요소는 제작장에서 미리 제조하여 교각 또는 교대위에 크레인 등을 이용하여 거치한 후에 콘크리트 바닥판과 강상현재를 합성시키는 것을 특징으로 하는 교량형식이다.

[0003] 복합트러스 거더는 구성재료에 따라 크게 강재부분과 콘크리트 부분으로 나눌 수 있으며, 이때 거더자중에서 콘크리트 부분이 차지하는 비중은 약 70%정도로써 교각위로 주거더를 거치할 때의 필요한 크레인 용량 또는 주거더의 길이를 결정하는데 있어서 가장 중요한 요인이 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) KR10-2001-0024486A, 2002.4.11, 도면5
(특허문헌 0002) KR10-2006-0102179A, 2006.10.20, 도면6
(특허문헌 0003) KR10-2006-0102180A, 2006.10.20, 도면4
(특허문헌 0004) KR10-2009-0034087A, 2009.4.20, 도면2
(특허문헌 0005) JP2008-156967A, 2008.7.10

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 앞서 기술한 바와 같이, 종래의 복합트러스 거더는 제작장에서 콘크리트 하현재와 미리 결합된 형태로 크레인을 이용하여 교각위에 거치하는 것을 주요 특징으로 하고 있기에, 운반 및 교각거치시에 있어서 거더의 자중이 가장 중요한 제약조건이 된다.

[0006] 교각사이의 거리가 길어지면 필요한 거더길이도 길어져야 하는데, 이로 인해 대용량의 크레인 사용이 필요함과 동시에, 운반상의 제약으로 인해 거더를 여러개의 세그먼트로 나누어 제작한 다음 가설현장에서 연결하여야 하는 등의 추가 작업이 발생하게 된다.

[0007] 또한 도 1에 나타낸 것과 같이, 경관 또는 구조특성상의 이유로 인해 복합트러스 거더(10)의 콘크리트 하현재(13)를 변단면으로 제작하여야 할 때에는 콘크리트 하현재 형상확보를 위한 별도의 동바리 설치(14)가 필요하며, 프리스트레스힘 도입시에 하현재(13) 중심축과 긴장책(15)의 중심축이 일치하지 않을 경우에는 PS 강선이 정착되는 부근에서 균열(16)이 발생될 우려가 있다.

[0008] 한편, 인양시의 거더중량을 감소시키기 위하여 도 2에 나타낸 것과 같이 복합트러스 거더(10)를 횡단면상으로 여러개로 나누어 제작하는 방법이 이용되고 있지만, 이럴 경우 복합트러스를 구성하는 강부재의 제작비용이 늘어나고, 거더를 지지하는 받침의 개수도 늘어나 시공비 및 유지관리비 상승하고, 교각상단의 코핑폭도 커져야 하는 등의 문제점 등이 생긴다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에서는 복합트러스 거더교의 주거더를 여러개로 분할하지 않은 상태로 장경간에 걸쳐 일괄가설할 수 있도록 하며, 동시에 콘크리트 하현재의 형상이 변하더라도 용이하게 대응할 수 있는 복합트러스보의 제작공법을 제공하는 것을 주요 해결과제로 한다.

[0010] 상기과제를 해결하기 위하여, 소정 크기의 축방향 강성을 갖는 강재를 종래의 복합트러스 보의 하현격점구간에

구비되는 수직연결판사이에 용착시켜 콘크리트 하현재를 형성하지 않고도 복합트러스 거더를 구성하는 강부재만으로 트러스 구조로서의 구조성능을 가지도록 한다.

[0011] 또한, 1면 형상의 트러스 구조로 제작된 강부재를 교량가설현장으로 운반한 다음, 횡단면상으로 강부재를 마주 보게 세운 다음, 강트러스 부재의 상현격점과 하현격점 위치에서 횡방향 브레이싱재를 통해 서로 결합시켜 박스 형상을 3차원 형상의 트러스 구조를 형성시킨 다음, 크레인을 이용하여 경간단위로 일괄 거치하도록 한다.

[0012] 상기 강부재 거치 후에, 콘크리트 하현재 시공을 위한 이동식 작업대차를 복합트러스 거더의 상현재에 지지되도록 거치하고, 이 이동식 작업대차를 이용하여 복합트러스 거더의 콘크리트 하현재를 시공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 복합트러스 거더의 제조공법을 적용하면

[0014] 첫째, 거더거치시의 거더의 자중을 최대 70% 정도 줄이는 효과를 얻을 수 있어, 일반적인 용량의 크레인을 사용하여 높은 교각을 갖는 교량 또는 기존도로를 횡단하는 긴 경간장의 교량을 기존보다 저렴한 공사비로 용이하게 건설할 수 있다.

[0015] 둘째, 횡단면상으로 주거더를 여러 개로 분리할 필요가 없기에 교대 또는 교각위에 설치되는 교량받침의 개수를 크게 줄일 수 있어 유지관리가 상대적으로 유리하며, 수평투영면상의 트러스 면수와 교각의 코핑폭을 줄일수 있어 경관측면에서도 유리한 교량건설이 가능해진다.

[0016] 셋째, 콘크리트 하현재 시공을 위한 이동식 거푸집을 상현재에 매단구조로 지지시킬 수 있어 하현재 형상을 자유롭게 변화시킬 수 있을 뿐만 아니라, 복합트러스 거더를 제작하기 위한 별도의 제작장을 설치하지 않아도 된다는 장점이 있다.

[0017] 넷째, 하현재 콘크리트의 자중으로 인해 복합트러스 거더의 하현재에 생기는 단면력을 콘크리트속에 매입되는 강부재의 하부수평재가 저항하도록 함으로써, 콘크리트 하현재에 도입되어야 하는 프리스트레스트힘의 크기를 줄이고, 격점을 따라 교축방향으로 내부강재가 연속배치되어져 있어 격점에 집중되는 힘을 분산시키는 등의 효과로 인해 콘크리트 하현재의 부재두께를 줄일 수 있어 종래의 복합트러스 거더교에 비해 전체 자중을 10%정도 경감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 제 1도는 종래의 복합트러스 거더 제작을 위해 필요한 제작장의 구성을 나타낸 단면도

제 2도는 주거더 개수에 따른 복합트러스 거더의 구성을 나타낸 횡단면도

제 3도는 본 발명에 따른 3차원 형상의 트러스 강부재의 구성요소를 나타낸 사시도

제 4도는 본 발명에 따른 트러스 강부재의 하부격점상세를 나타낸 사시도

제 5도는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 단경간 복합트러스 거더교의 제작방법을 나타낸 시공순서도

제 6도는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 다경간 연속복합트러스 거더교의 시공순서도

제 7도는 본 발명의 바람직한 제3실시예에 따른 다경간 연속복합트러스 거더교의 시공순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시형태를 나타내는 도면을 참조하여 설명한다.

[0020] 도 3은 본 발명에 따른 복합트러스 거더를 제작하는데 필요한 3차원 형상의 트러스 강부재(20)의 구성요소를 나타낸 사시도이다. 본 발명에 따른 트러스 강부재(20)의 상현재(21)는 콘크리트 바닥판(10)과 결합하기 위하여 스테드형 전단연결재(22)를 구비하고, 강관 또는 구조용 형강으로 구성되며 복부재(23)를 구비하고, 상기 복부재가 콘크리트 하현재에 매입되는 하부격점에는 거세트판(24)과 수직연결판(25)을 구비하며, 구조용형강 또는 강관으로 이루어진 매입형 수평재(26)를 상기 수직연결판(25) 사이에 용착해 트러스 구조가 형성되도록 하는 것을 주요 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 트러스 강부재(20)를 횡단면상으로 서로 연결하여 3차원 트러스 구조를 형성시키기 위해 상부 및 하부 격점부에서 두 트러스 부재를 서로 연결하는 횡방향 브레이싱재(27)를 구비한다.

- [0022] 한편, 영구받침이 위치하는 곳의 트러스 강부재의 하부격점에는 수직연결판(25) 하부에 받침구조(28)을 미리 용착시켜, 상기 받침구조(28)의 하면과 영구받침의 상부강판을 서로 용착시키도록 한다.
- [0023] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 트러스 강부재의 구조상세를 나타낸 사시도이다. 본 발명의 트러스 강부재는 복부재(12,23) 하단에 용착된 하부거세판(24)을 두개의 수직연결판(25)을 통해 결합하고, 상기 하부거세판(24)의 전면에 채워지는 콘크리트 하현재(13)와의 지압작용을 통해 복부재(12,23)로부터 전달되는 수평력이 콘크리트 하현재(13)에 전달되도록 함으로써 종래의 복합트러스 거더의 하부격점에 구비되었던 스테드형 전단연결재를 생략한 구조를 가진다.
- [0024] 또한, 트러스 구조형성을 위한 매입형 수평재(26)는 상기 수직연결판(25)에 용착되며, 콘크리트 하현재(13)와의 부착성능을 확보를 위해 수평재 중심축을 따라 전단연결재로서 소정의 구멍강판 전단연결재(29)를 구비하도록 한다.
- [0025] 도 5는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 단경간 복합트러스 거더교의 제작방법을 나타낸 시공순서도를 나타낸 것이다.
- [0026] 도 5(a)에 나타낸 것과 같이, 먼저 소정길이의 제작된 트러스 강부재 세그먼트들을 가설현장 인근에서 용착을 통해 경간장(L)에 해당하는 트러스 부재로 연결시키고, 경간장으로 연결된 두 트러스 부재를 횡방향 브레이싱재를 통해 횡단면상으로 연결하여 3차원 형상의 트러스 강부재(20)를 형성시킨다. 그런 다음 교대(30) 후면에 위치한 두 대의 크레인(31)을 이용하여 트러스 강부재(20)를 교대위에 일괄거치한다. 거치된 트러스 강부재(20)는 양단부 격점에 미리 부착한 받침구조(28)의 하면과 영구받침(32)의 상부지지판을 서로 용착시켜 고정시킨다.
- [0027] 트러스 강부재(20)가 영구받침(32) 위에 완전히 고정되면, 경간장(L)의 1/4d의 길이를 갖는 이동식 작업대차(33)을 트러스 강부재의 상현재(21)에 매단다(도 5(b)). 그런 다음 콘크리트 하현재(34)를 시공하고, 콘크리트 하현재 전 길이에 걸쳐 PS강재를 이용해 프리스트레스함을 도입시킨다.
- [0028] 경간중앙부 구간(0.5L)의 콘크리트 하현재(34)의 시공이 완료되면 이동식 작업대차(33)를 양 교대쪽으로 각각 이동시켜 잔여구간(1/4L)의 콘크리트 하현재(35)를 시공하여 전체 복합트러스 거더를 형성시킨다(도 5(c)).
- [0029] 도 6는 본 발명의 바람직한 제 2실시예에 따른 다경간 연속 복합트러스 거더교의 시공순서를 나타낸 것으로, 상세하계는 트러스 강부재(20)의 현장조립 및 거치단계(도6(a)), 경간단위의 시공이 가능한 자립식 이동거푸집 장비(36)의 설치 및 조립단계(도6(b)), 상기 이동식거푸집 장비를 이용하여 하현재 콘크리트(37)를 순차적으로 시공하는 단계(도6(c)), 그리고 콘크리트 하현재와 결합이 완료된 복합트러스 거더를 중간지점부의 격벽콘크리트(38)를 이용해 구조적 연속화를 하는 단계(도6(d))로 각각 구분된다.
- [0030] 본 발명의 바람직한 제 2실시예에 따른 다경간 연속 복합트러스 거더교의 시공법은 전체 교량길이가 500m 이상인 경우에 적용될 수 있는 공법으로서 트러스 강부재(20)는 자기 자중에 대해서만 저항하도록 하고, 콘크리트 하현재(37)의 중량과 이에 따른 가설하중은 자립식 이동거푸집 장비(36)가 저항하도록 하는 것을 주요 특징으로 하고 있다. 교량길이가 긴 경우에는 반복적으로 사용될 수 있는 대형의 자립식 이동거푸집 장비가 무거운 콘크리트 하현재(37)의 중량을 부담하도록 하는 것이 경제적으로 유리하기 때문이다.
- [0031] 도 7은 본 발명의 바람직한 제 3실시예에 따른 다경간 연속 복합트러스 거더교의 시공순서를 나타낸 것으로, 상세하계는 전체 경간장(L)의 0.1L~0.15L의 길이를 갖는 복합트러스 거더 세그먼트(39)를 교각에 선 거치하는 단계(도7(a)), 거치된 교각부 복합트러스 거더 세그먼트(39)와 크레인으로 인양된 트러스 강부재(20)를 서로 구조적으로 연결시키는 단계(도7(b)), 상기 트러스 강부재(20)의 상현재에 이동식 작업대차(40)를 매단 후에 순차적으로 콘크리트 하현재(41)를 시공하는 단계(도7(c))로 각각 구분된다.
- [0032] 본 발명의 바람직한 제 3실시예에 따른 다경간 연속 복합트러스 거더교의 시공법은 교량길이가 500m미만인 긴 경우에 적용될 수 있는 공법으로서 트러스 강부재가 트러스 강부재 및 콘크리트 하현재의 자중 그리고 작업하중까지 전부 저항하도록하는 것을 주요 특징으로 하고 있다. 교량길이가 상대적으로 짧은 경우에는 도 6에 나타낸 자립식 이동식거푸집 장비(36)제작에 소요되는 비용보다는 트러스 강부재(20)가 모든 가설하중을 부담하도록 하는 것이 저렴하기 때문이다.

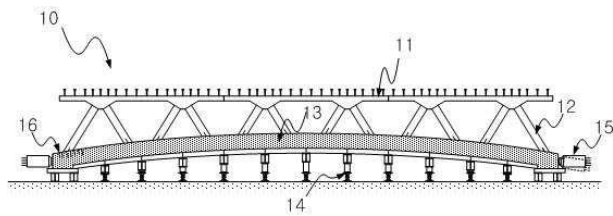
부호의 설명

- [0033] 10 : 복합 트러스 거더
11,21 : 상현재

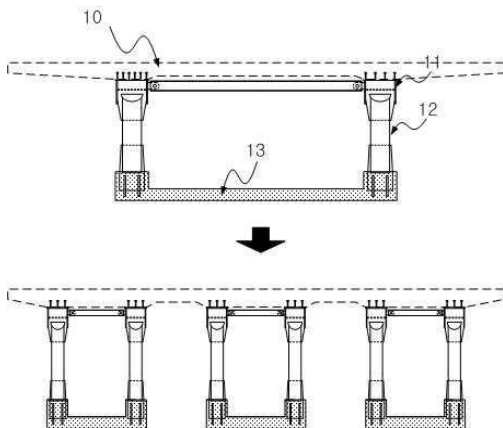
- 12,23 : 복부재
- 13,34,35,37,41 : 콘크리트 하천재
- 20 : 트러스 강부재
- 22 : 스테드형 전단연결재
- 24 : 거세트판
- 25 : 수직연결판
- 26 : 매입형 수평재
- 27 : 횡방향 브레이싱재
- 28 : 받침구조
- 29 : 구멍강관 전단연결재
- 33,40 : 이동식 작업대차
- 36 : 자립식 이동거푸집 장비
- 38 : 격벽콘크리트
- 39 : 복합트러스 거더 세그먼트

도면

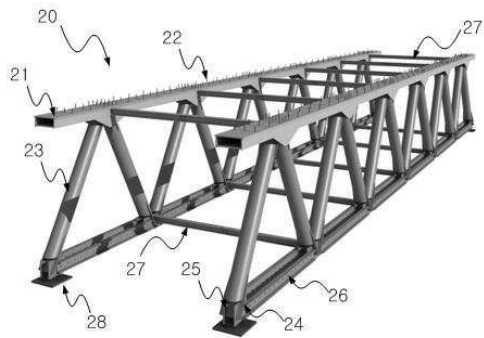
도면1



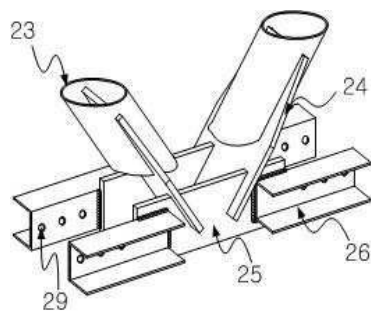
도면2



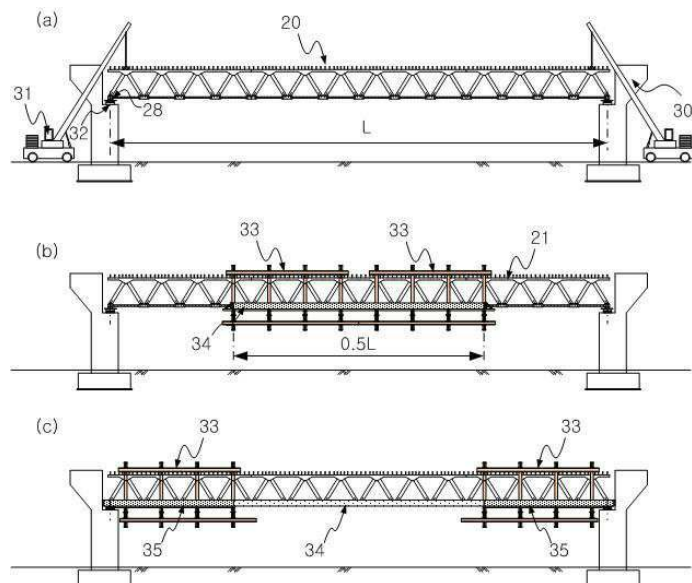
도면3



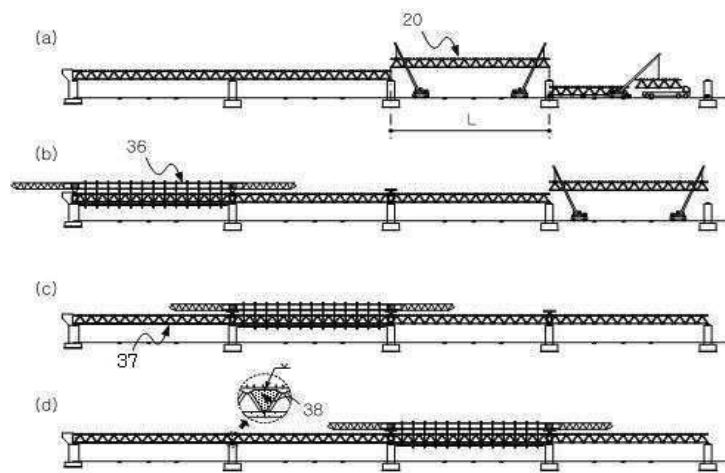
도면4



도면5



도면6



도면7

