



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년12월10일  
 (11) 등록번호 10-1339526  
 (24) 등록일자 2013년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E01D 19/12* (2006.01) *E01D 2/04* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-7002393  
 (22) 출원일자(국제) 2006년06월29일  
 심사청구일자 2011년06월28일  
 (85) 번역문제출일자 2008년01월29일  
 (65) 공개번호 10-2008-0102356  
 (43) 공개일자 2008년11월25일  
 (86) 국제출원번호 PCT/CA2006/001082  
 (87) 국제공개번호 WO 2007/003043  
 국제공개일자 2007년01월11일  
 (30) 우선권주장  
 11/173,009 2005년06월30일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US04333280 A

(73) 특허권자  
 에이아이엘 인터내셔널 인코퍼레이티드  
 캐나다 뉴 브런스윅 이4케이 3브이5 도체스터 루트 935, 3155  
 (72) 발명자  
 윌슨 마이클 더블유  
 캐나다 뉴 브런스윅 이4엘 1업7 색크빌 실버쇼 드 라이브 13  
 (74) 대리인  
 신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 12 항

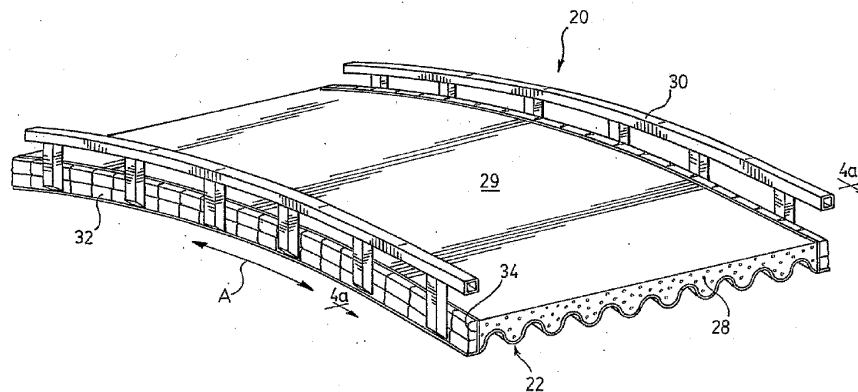
심사관 : 현재용

**(54) 발명의 명칭 복합 교량 구조**

**(57) 요약**

골프 코스, 공원, 및 유사한 환경에서 사용하기에 적합한 복합 교량 구조(20)는, 일반적으로 교량 구조의 종축(A)에 평행하게 배향되는 파형부를 갖춘 하나 이상의 파형 금속판(24)을 포함한다. 지지면을 제공하기 위해 세팅 가능한 재료(28)로 된 층은 하나 이상의 파형 금속판(24)의 상부 표면(50)에 적용된다. 하나 이상의 파형 금속판에는 상기 세팅 가능한 재료를 고정시키도록 되어 있는 복수 개의 장치(48)가 마련되어, 중경량급 하중을 지탱할 수 있는 구조를 형성하는 결과를 얻는다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

중경량급 교량 구조에 있어서,

복수 개의 상호연결된 파형 금속판에 의해 형성되는 파형 금속판 조립체로서, 상기 파형 금속판 조립체는 그 종방향 치수를 따라 얇은 아치 구조를 갖고 상기 종방향 치수보다 폭방향 치수가 더 작으며, 상기 파형 금속판 조립체는 단지 그 대향하는 단부에 이웃하여 지지되고, 상기 파형 금속판 조립체는 교호(交互)하는 크레스트 및 트라우프에 의해 형성되는 파형부를 더 포함하며, 각각의 상기 크레스트 및 트라우프는 교량 구조의 중앙 종축에 평행하게 상기 파형 금속판 조립체의 대향 단부들 사이에서 종방향으로 연장되는 것인 파형 금속판 조립체,

상기 파형 금속판 조립체의 상부 표면에 직접 적용되며 상기 트라우프를 채우고 상기 크레스트 상에서 연장되며 이에 따라 상기 파형 금속판 조립체 위로 지지면을 형성하는 것인, 세팅 가능한 콘크리트 재료로 된 층, 및

소정 간격을 둔 위치에서 상기 파형 금속판의 상부 표면으로부터 연장되는 복수 개의 돌출부로서, 상기 세팅 가능한 콘크리트 재료와 맞물려 중경량급 부하를 지지할 수 있는 복합 파형 금속판-콘크리트 구조를 제공하는 것인 돌출부

를 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 파형 금속판은 병렬 구조, 단부 대 단부 구조, 그리고 병렬 구조 및 단부 대 단부 구조 중 하나의 구조로 상호연결되는 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 파형 금속판 조립체의 일단부로부터 상기 파형 금속판 조립체의 타단부로 상기 교량 구조의 대향 측부를 따라 연장되는 가드 레일을 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 지지면 상에 내마모성 재료로 된 층을 더 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,

하중을 받는 상기 상호연결된 파형 금속판의 피치를 유지하기 위해 상기 상호연결된 파형 금속판 상에 위치하는 벌어짐 방지 장치(anti-splay device)

를 더 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 파형 금속판 조립체의 각각의 단부에 위치설정되는 단부 캡을 더 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 파형 금속판 조립체의 하측 표면에 고정되는 하나 이상의 제2 파형 금속판

을 더 포함하며, 상기 하나 이상의 제2 파형 금속판은 상기 파형 금속판 조립체의 이웃한 트라우프들의 하나 이상의 쌍에 위치하여 이들 사이에 공동을 형성하는 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 각각의 공동은 콘크리트로 채워지는 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 돌출부는 전단 스테드인 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 전단 스테드는 상기 상호연결된 파형 금속판의 직선 구간(tangent), 크레스트 및 트라우프 중 하나 이상으로부터 연장되는 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 전단 스테드의 밀도는 상기 파형 금속판 조립체의 각각의 단부에 가까울수록 커지는 것인 중경량급 교량 구조.

**청구항 12**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 파형 금속판 조립체의 선택된 트라우프를 따라 연장되는 튜브를 더 포함하는 중경량급 교량 구조.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 교량 구조에 관한 것이며, 구체적으로는 중경량급(light to medium duty) 하중을 위한 복합 교량 구조에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 골프 코스, 공원 및 유사하게 조경된 다른 환경에서는 수로, 보도, 또는 다른 장애물에 가설하기 위한 교량 구조가 필요한 경우가 많다. 이들 환경에서는 눈에 거슬리거나 방해가 되는 교량 구조를 사용하는 것은 바람직하지 않다는 것을 이해할 것이다. 중경량급 교량 구조는 특히 이들 용례에 적합하다.

[0003] 통상적으로, 경량급 교량 구조는 요구되는 지간(span)을 확보하기 위해 I 빔과 같은 구조 부재를 사용한다. I 빔은 상측 지지면을 지탱하는 역할을 하며, 이 지지면 위에 콘크리트 또는 아스팔트로 된 주행 표면이 놓이게 된다. 상기 경량급 교량 구조의 예는 팔머(Palmer)에게 허여된 미국 특허 제501,534호에 제시되어 있다. 또 다른 경량급 교량 구조는 웨드워스(Wadsworth)에게 허여된 미국 특허 제3,768,108호에 제시되어 있으며, 한 쌍의 아치형 구조 부재를 포함하고, 복수 개의 지주 부재 및 적절한 하중 지탱용 표면(즉, 목재 널판지)이 이들 구조 부재 사이에서 연장된다.

[0004] 골프 코스, 공원, 및 유사한 경우에 있어서, 설치가 용이하며 주위 환경에 대한 외란을 최소화하고 오래된 구조물에 대한 대체 교량으로서 사용 가능한 것인 중경량급 교량 구조를 제공하는 것이 바람직하다. 키트 형태로 상기 중경량급 교량 구조를 제공하는 것은 운반 및 설치 과정을 간단하게 하기 때문에 특히 유리하다.

[0005] 수년에 걸쳐, 파형 금속 시트 또는 금속판은 내구성이 있으며 경제적이고 다용도로 사용되는 토목 재료임이 입증되었다. 교량 구조에서 파형 금속 시트 및 금속판을 사용하는 것은, 예컨대 시바첸코(Sivachenko) 등에게 허여된 미국 특허 제4,129,917호 및 뉘러(Dumler) 등에게 허여된 미국 특허 제6,578,343호에 개시된 바와 같이 공지되어 있다. 파형 금속판은 운반이 용이하며 현장에서의 설치가 용이하고 전체적인 설치 과정에 도움이 되므로 중경량급 용례에 특히 적합하다.

[0006] 그러나, 중경량급 교량 구조 설계의 개선에 대한 요구가 상존한다. 따라서, 본 발명의 목적은 새로운 복합 교량 구조를 제공하는 것이다.

**발명의 상세한 설명**

[0007] 이에 따라, 한 가지 양태에서는, 교량 구조의 종축에 대체로 평행하게 배향된 파형부를 갖는 하나 이상의 파형 금속판을 포함하는 복합 교량 구조가 제공되며, 상기 하나 이상의 파형 금속판에는 상부 표면이 있고, 이 상부 표면 상에 세팅 가능한 재료로 된 층이 타설되어 지지면을 형성하며, 상기 하나 이상의 파형 금속판에는 상기 세팅 가능한 재료를 고정하도록 되어 있는 복수 개의 고정 장치가 마련되어 중경량급 하중을 지탱할 수 있는 결과적인 구조를 얻게 된다.

[0008] 교량 구조는, 병렬 구조로 상호연결된 복수 개의 파형 금속판, 단부 대 단부 구조로 상호연결된 복수 개의 파형 금속판, 또는 병렬 구조 및 단부 대 단부 구조의 두 가지 구조로 상호연결된 복수 개의 파형 금속판을 포함할 수 있다.

- [0009] 상기 교량 구조는 교량 구조의 측부를 따라 연장되는 하나 이상의 가드 레일을 더 포함할 수 있다. 한 가지 실시예에 있어서, 가드 레일은 교량 구조를 따라 소정 간격을 둔 위치에 있으며 수직인 복수 개의 지주 부재 및 이 지주 부재에 걸쳐 있는 대체로 연속적인 레일을 포함한다.
- [0010] 하중을 받는 하나 이상의 파형 금속판의 피치를 유지하기 위해 벌어짐 방지 장치(anti-splay device)가 하나 이상의 파형 금속판 상에 마련될 수 있다. 세팅 가능한 재료를 관통하여 하나 이상의 통로가 또한 마련될 수 있다.
- [0011] 한 가지 실시예에 있어서, 상기 벌어짐 방지 장치는 전단 스테르드이며, 이 전단 스테르드는 하나 이상의 파형 금속판의 직선 구간(tangent), 크레스트(crest), 및 트라우프(trough) 중 하나 이상에 위치한다. 전단 스테르드의 밀도는 하나 이상의 파형 금속판의 각각의 단부에 가까울수록 커질 수 있다.
- [0012] 복합 교량 구조는 가벼우면서도 중경량급 하중에 적합한 구조를 제공한다. 복합 교량 구조는 취급이 용이하여 주위 환경에 대한 외란을 최소로 하면서 설치 위치까지 운반하기가 쉽다.

**실시예**

- [0025] 이제 첨부한 도면을 참고하여 실시예들을 보다 상세하게 설명할 것이다.
- [0026] 수로 등에 교량을 건설하기 위한 50 ft(또는 대략 15 m)까지의 중경량급 복합 교량 구조는, 세팅 가능한 재료로 된 층이 상부에 배치되는 하나 이상의 파형 금속판을 포함한다. 복합 교량 구조는 중경량급 교량 구조를 필요로 하는 골프 코스 또는 다른 유사한 환경에서 사용하기에 특히 적합하다. 복합 교량 구조는 새로운 교량에도 매우 적합하지만, 기존 부지에서의 대체 교량 구조로서도 또한 적합하다. 교량 구조의 구조 부재는 경량이며 다루기가 쉬워서 분해된 교량 구조를 원하는 장소까지 운반하기에 용이하다. 일단 조립되면, 결과적인 교량 구조는 중경량급 하중(즉, 보행자의 통행, 골프 카트, 소형 트랙터 등)을 지탱할 수 있다.
- [0027] 이제 도 1로 돌아가면, 중경량급 용례에서 사용하기에 적합한 복합 교량 구조(20)가 조립된 상태로 도시되어 있다. 이러한 실시예에 있어서, 복합 교량 구조(20)는 일반적으로, 상호연결된 복수 개의 파형 금속판으로 형성되며 교호의 크레스트와 트라우프를 형성하는 파형 금속판 조립체(22)를 포함한다. 파형 금속판 조립체(22)의 상부 표면에는 대체로 평탄한 지지/주행 표면을 형성하는, 세팅 가능한 재료(28)로 된 층이 위치한다. 이러한 실시예에 있어서, 세팅 가능한 재료(28)는 콘크리트, 강화 콘크리트, 또는 유사한 재료이다. 아스팔트(29)로 된 추가적인 층은 이후에 세팅 가능한 재료(28)로 된 층 위에 타설되어, 내구성이 있으며 필요에 따라 쉽게 수리/교체 가능한 마모면(wear surface)을 제공한다.
- [0028] 도시된 바와 같은 복합 교량 구조(20)에는 또한 복합 교량 구조의 대향 측부를 따라 연장되는 가드 레일(30)이 마련된다. 예컨대 벽돌형 판석, 무늬 콘크리트(patterned concrete), 또는 다른 적절한 외장재와 같은 장식용 외장재(32)는 교량 구조(20)의 측벽 표면(34)에 마련되어 특히 아름답게 조경된 환경에서 교량 구조의 미적 특성을 향상시킨다. 도시된 바와 같이, 교량 구조(20)가 얇은 아치를 형성하도록 압연 성형되면, 교량 구조(20)는 중량급 이상의 용례에 보다 적합하게 된다. 교량 구조(20)는 물론 경량급 용례에 적합하도록 평평하게 될 수 있다. 도시되지는 않았지만, 교량 구조(20)는 표준 공사 기법에 따라 적절한 기초 위에 건설된다.
- [0029] 도 2 및 도 3은 파형 금속판 조립체(22)를 더 잘 도시하고 있다. 전술한 바와 같이, 병렬 구조 및 단부 대 단부 구조로 배치된 복수 개의 파형 금속판(24)으로 파형 금속판 조립체(22)를 형성한다. 이러한 실시예에 있어서 각각의 파형 금속판(24)은 소정의 두께를 갖는 아연도금강판으로 제작된다. 파형부는 교량 구조(20)의 종축(A)에 대체로 평행하게 배향된다. 각각의 파형 금속판(24)의 두께는 일반적으로 약 14 내지 3 ga.(즉, 약 2 mm 내지 약 9 mm)이다. 이러한 실시예에 있어서, 파형 금속판의 두께는 5 ga.(5.45mm)이다. 파형부의 깊이는 일반적으로 약 2 내지 약 8 인치(51 mm 내지 203 mm)이다. 이러한 실시예에서, 파형부의 깊이는 5.5 인치(140 mm)이다. 파형부의 피치는 일반적으로 약 6 내지 약 18 인치(152 mm 내지 457 mm)이다. 이러한 실시예에서, 파형부의 피치는 15 인치(381 mm)이다.
- [0030] 각각의 파형 금속판(24)은 2개의 완전한 크레스트(40a, 40b), 하나의 완전한 트라우프(40c) 및 2개의 하프 트라우프(half trough)(40d 및 40e)를 포함한다. 나란히 놓인 파형 금속판(24)은 인접한 하프 트라우프(40e, 40d)가 중첩되어 완전한 트라우프를 형성하도록 서로 연결된다. 나란히 배치된 파형 금속판(24)의 개수는 교량 구조의 폭을 결정한다. 파형 금속판(24) 중 중첩되는 하프 트라우프들을 함께 고정하기 위해서, 적절한 패스너(36)(즉, 볼트)가 사용된다. 그러나, 파형 금속판(24)은 용접되거나 또는 당업계에 공지된 다른 적절한 방법에 의해 결합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 파형 금속판이 서로 나란하게 연결될 수 있도록 구성할 수

있는 한, 보다 적은 수의 크레스트 또는 보다 많은 수의 크레스트를 구비한 파형 금속판(24)을 사용할 수 있다는 것도 이해할 것이다.

[0031] 단부 대 단부 방식으로 배치된 파형 금속판(24)의 개수는 교량 구조(20)의 지간을 결정한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 단부 대 단부 방식의 파형 금속판(24)의 주행부는, 각각 도면 부호 44로 표시된 인접 단부에서 중첩되는 것인 긴 파형 금속판(24) 및 짧은 파형 금속판(24)을 포함한다. 패스너(46)(즉, 볼트)를 사용하여 파형 금속판(24)을 함께 고정시킨다. 이러한 구체적인 실시예에 있어서, 각각의 긴 파형 금속판의 길이는 각각의 짧은 파형 금속판의 길이의 2배이다. 긴 파형 금속판과 짧은 파형 금속판(24)의 위치는 주행부마다 엇갈려 있어서 단부 대 단부식 연결부(44)는 교량 구조(20)를 가로질러 횡단하지 못한다. 그 결과로, 각각의 단부 대 단부식 연결부(44)는 이웃한 파형 금속판의 중단되지 않은 부분에 의해 강화된다.

[0032] 파형 금속판 조립체(22) 및 세팅 가능한 재료(28)를 구조적으로 고정시키기 위해, 그리고 파형 금속판 조립체(22)와 세팅 가능한 재료(28) 사이에 전단 접합부를 제공하기 위해, 파형 금속판(24) 각각의 상부 표면(52)에는 소정 간격을 둔 위치에 복수 개의 전단 스테드(48)가 마련된다. 이러한 실시예에 있어서, 전단 스테드(48)는 아연도금되거나 아연 코팅되며 파형 금속판(24)의 상부 표면(52)의 직선 구간 영역(50)에 부착된다. 전단 스테드(48)는 복합 강화 방식으로 작용하여 교량 구조(20) 상부에 가해지는 중경량급 하중을 지탱할 수 있는 견고한 상부 구조를 제공한다.

[0033] 세팅 가능한 재료(28)는 파형 금속판 조립체(22)의 상부 표면에 타설되어 대체로 평평한 지지/주행 표면을 제공한다. 세팅 가능한 재료(28)는 파형 금속판(24)의 크레스트(40a 및 40b) 위로 크레스트에 걸쳐 연장되어 전단 스테드(48 및 62)를 덮는다. 파형 금속판과 세팅 가능한 재료(28) 사이의 경계는 복합 강화 방식으로 작용하여 위에서 가해지는 중경량급 하중을 지탱할 수 있는 견고한 상부 구조를 제공한다. 이후에 교량 구조(20)에는, 예컨대 아스팔트와 같은 내마모성 재료로 된 층(29)이 타설되어 주행 표면 또는 마모면을 제공한다.

[0034] 전술한 바와 같이, 이러한 실시예에서의 교량 구조(20)는 선택적이기는 하지만 교량 구조의 대향 측부를 따라 연장되는 가드 레일(30)을 포함한다. 도 1, 도 2, 도 4a 및 도 4b는 상기 가드 레일(30)을 가장 잘 도시하고 있다. 도면에서 볼 수 있는 바와 같이, 각각의 가드 레일(30)은, 교량 구조(20)를 따라 소정 간격을 둔 위치에 있는 대체로 수직인 복수 개의 지주 부재(54) 및 이 지주 부재(54)에 걸쳐진 연속된 레일(56)을 포함한다. 연속된 레일(56)은 교량 구조(20)의 아치와 조화를 이루는 아치를 형성한다. 레일판(58)은 파형 금속판 조립체(22)의 최외각 하프 트라우프에 용접된다. 그러나, 각각의 레일판(58)은 대체 수단을 이용하여 최외각 하프 트라우프(60)에 부착될 수 있다. 레일판(58)의 수직 아암은 교량 구조(20)의 측벽 표면(34)을 형성한다. 지주 부재(54) 및 장식용 외장재(32)는 측벽 표면(34)에 고정된다. 레일판(58)에 대한 앵커를 마련하기 위해서 뿐만 아니라 교량 구조(20)의 복합 강화 특성을 더 향상시키기 위해서, 레일판(58)에 의해 형성된 측벽 표면의 내측면에는 또한 도 4에 도시된 바와 같이 전단 스테드(62) 또는 다른 적절한 결합 수단이 마련되어 세팅 가능한 재료(28)를 고정시킨다.

[0035] 교량 구조(20)에 안정성 및/또는 미적 특성을 부여하는 것 외에도, 가드 레일(30)은 또한 구조적인 기능을 수행하도록 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이며, 이 경우 가드 레일의 배치는 교량 구조의 전체적인 수용 능력을 증가시키는 역할을 한다. 연속적인 레일(56)은 수직인 지주 부재(54)와 함께 강성 부재로서의 역할을 할 수 있으므로 전체 교량 구조(20)를 강화시킨다. 전체 교량 구조를 강화하기 위한 다른 가드 레일 구조도 또한 가능하다.

[0036] 파형 금속판 조립체(22)의 파형부는 직선 연결 구간과 함께 연속된 부드러운 곡선으로 도시되어 있지만, 사인곡선형, 사다리꼴 등과 같은 다른 구조의 파형부도 가능하다. 또한, 특정 치수가 개시되어 있지만, 용례에 따라 그리고 복합 교량 구조(20)의 하중 요구조건에 따라 더 큰 치수 또는 더 작은 치수의 파형 금속판(24)도 역시 사용될 수 있다. 특정 용례 및 하중 요구조건에 따라 치수를 조정하여(즉, 더 깊은 파형부를 갖도록 하여) 알루미늄 재질의 파형 금속판도 사용될 수 있음을 또한 이해할 것이다.

[0037] 파형 금속판 조립체(22)는 단부 대 단부식으로 배치된 파형 금속판(24)의 나란한 주행부를 포함하는 것처럼 도시되어 있지만, 짧은 교량 구조의 용례에서는, 요구되는 교량 구조의 지간을 제공하기에 충분한 길이를 갖는 나란한 파형 금속판(24)이 각각 사용될 수 있다. 또한, 요구되는 교량 구조의 폭 및 지간을 제공하기에 적절한 폭과 길이를 갖는 하나의 파형 금속판(24)이 사용될 수 있다.

[0038] 전단 스테드(48)는 파형 금속판(24)의 직선 구간 영역(50)에 위치하는 것처럼 도시되어 있지만, 전단 스테드의 다른 배치도 가능하다. 예를 들면, 전단 스테드(48)는 크레스트 상에 위치할 수 있거나, 또는 파형 금속판(24)의

4)의 트라우프 내에 위치할 수 있다. 직선 구간, 크레스트 및 트라우프에 각각 장착되는 전단 스테드(48) 중 2 가지 이상의 조합도 또한 가능하다. 교량 구조(20)의 복합 특성을 향상시키기 위해, 의도된 용례에 따라 전단 스테드의 밀도(즉, 파형 금속판의 단위 면적당 스테드의 개수)를 변화시키는 것도 또한 가능하다. 예를 들면, 특정 용례에 있어서는, 교량 구조(20)의 각각의 단부에 가까울수록 파형 금속판(24) 상의 전단 스테드(48)의 밀도를 증가시키고, 이에 따라 이들 영역에서의 하중 특성을 개선하는 것이 이로울 수 있다. 다른 용례에서는, 교량 구조(20)의 중앙 영역에서 전단 스테드(48)의 밀도를 증가시키는 것이 더 이로울 수 있다. 전단 스테드(48)는 파형 금속판 조립체(22)와 일체로 되거나 또는 적절한 패스너에 의해 파형 금속판 조립체에 고정될 수 있다는 것을 또한 이해할 것이다.

[0039] 이제 도 5a 및 도 5b로 돌아가면, 대안적인 가드 레일의 구조가 도시되어 있다. 이러한 구조에서는, 레일판(58)이 존재한다. 그러나, 걸쳐진 레일에 의해 연결되며 소정 간격을 둔 지주 부재를 사용하기보다는 세팅 가능한 재료(28)로 된 층 위에 콘크리트가 주입된 벽 구조(64)가 마련된다. 도시된 바와 같이, 캡(66) 및 장식용 레일(68)은 콘크리트 벽 구조(64)의 상부에 고정되어, 가드 레일(30) 및 교량 구조(20)의 기능적 특성뿐만 아니라 심미성도 더욱 향상시킨다. 교량 구조(20)의 전반적인 미적 특성을 향상시키기 위해, 측벽 표면(34) 및 콘크리트 벽 구조(64)의 외측 표면에 장식용 마감재(32)를 적용한다. 레일판(58)의 외측으로 연장된 아암(58a)은 장식용 마감재(32)를 지지한다.

[0040] 특정 용례에서는 세팅 가능한 재료(28)로 된 층만으로도 충분할 수 있으며, 특정 상황에서는 구조적 특성을 향상시키기 위해 세팅 가능한 재료로 된 층이 더 두껍게 타설될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 교량 구조의 위쪽에 장식 효과를 주는 방식으로 세팅 가능한 재료(28)를 타설할 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들면, 도 6에 도시된 바와 같이, 세팅 가능한 재료(28) 부분이 없거나 오목하게 들어갈 수 있으므로 잔디, 조약돌, 또는 다른 적절한 조경물(76)의 '스트립(strip)'을 제공할 수 있다. 세팅 가능한 재료(28)에는 또한 녹색 식물 또는 화훼 조경(floral landscape)을 위치시키기 위한 일체형 박스 부분이 마련될 수 있다. 세팅 가능한 재료를 사용하면 교량 구조(20)의 전체적인 외양을 향상시키는 역할을 하는 다양한 일체형 특징부를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0041] 전체 교량 구조(20)의 경량화를 위해, 도 7에 도시된 바와 같이, 파형 금속판 조립체(22)의 트라우프에 중공의 튜브(78)가 위치할 수 있다. 중공의 튜브(78)는 파형 금속판 조립체(22) 위에 위치하는 세팅 가능한 재료(28)의 전체 양을 줄이는 역할을 하고, 이에 따라 교량 구조(20)의 전체 중량을 줄여준다. 상기 튜브(78)는 구체적인 용례에 있어서 필요한 것으로 예상되는 관계 시설, 전기 시설, 또는 다른 시설의 통과를 허용하도록 구성될 수 있다. 상기 튜브(78)는 강(鋼)을 비롯한 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있지만, 본 실시예에서는 폴리비닐클로라이드(PVC) 또는 유사한 폴리머 재료로 제작된다. 튜브(78)를 적소에 고정하기 위해, 튜브는 세팅 가능한 재료(28)와 맞물리는 고정 장치를 구비하도록 구성된다. 예를 들면, 튜브(78)의 외측 표면은 세팅 가능한 재료를 수용하는 오목한 영역을 갖도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 일단 세팅된, 세팅 가능한 재료(28)에 대해 튜브가 회전하거나 및/또는 튜브가 소실되는 것을 방지한다. 강(鋼)으로 튜브(78)를 제작하는 경우에는, 튜브의 외측 표면 중 위쪽 부분에 전단 스테드와 같은 고정 장치를 제공하는 것이 이로울 수 있다. 대안으로, 특정 용례에서는 일단 세팅 가능한 재료(28)를 세팅한 후에 튜브(78)를 빼내어 세팅 가능한 재료(28)로 된 층에 계획된 빈 공간을 남겨두는 것이 이로울 수 있다.

[0042] 도 8에 도시된 바와 같이, 도 7의 파형 금속판 조립체(22)의 각각의 단부는 캡 플레이트(80)로 덮여 있어서 세팅 가능한 재료(28)를 붓기가 쉬울 뿐만 아니라 강도를 향상시킨다. 캡 플레이트(80)는 가부착용접(tack welding)과 같은 임의의 적절한 수단에 의해 파형 금속판 조립체(22)에 부착될 수 있다. 캡 플레이트(80)는 파형 금속판 조립체(22)의 하측부에 인접하게 위치하는 앵글 부분(82)을 포함한다. 캡 플레이트(80)는 세팅 가능한 재료(28)를 결합시키기 위한 전단 스테드(도시 생략)를 더 포함하며, 이에 따라 교량 구조(20)의 전체적인 복합 특성에 기여한다. 도시된 실시예에 있어서, 캡 플레이트(80)는 세팅 가능한 재료(28)로 된 층의 전체 두께에 상응하는 높이를 갖도록 치수가 정해진다. 그러나, 캡 플레이트의 높이를 다르게 할 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, 특정 용례에 있어서, 캡 플레이트(80)의 높이는 파형 금속판(24)의 크레스트의 높이로 한정될 수 있다. 관계 장비 또는 다른 설비(즉, 전기 설비)가 교량 구조(20)의 일단부로부터 중공의 튜브 또는 빈 공간을 통과하여 교량 구조의 타측부를 지나 외부로 통과할 수 있도록 하기 위해, 캡 플레이트(80)는 상응하는 구멍(들)을 구비하도록 구성된다. 물론, 세팅 가능한 재료(28)로 된 층이 튜브(78)를 둘러싸지 않거나 또는 상기 층에 계획된 빈 공간을 갖지 않는 경우에는 구멍이 없는 캡 플레이트(80)가 사용될 수 있다.

[0043] 하중을 받는 파형 금속판 조립체(22)의 파형부가 평평해지거나 벌어지는 것을 방지하기 위해서, 교량 구조(20)는 선택적으로 벌어짐 방지 장치를 포함할 수 있다. 도 9a에 도시된 한 가지 실시예에 있어서, 벌어짐 방지 장

치는 파형 금속판(24)의 크레스트에 걸쳐진 타이-바아(tie-bar)(84)를 포함한다. 도 9b에 도시된 실시예에서, 벌어짐 방지 장치는 파형 금속판 조립체(22) 위에 있는 타이-매트(tie-mat)(86)이다. 타이-바아(84) 및 타이-매트(86)는 상기 파형부에 걸쳐져 있고, 패스너(87)에 의해 크레스트에 적절히 고정되어(즉, 볼트 결합되거나, 용접되거나, 리벳 결합되거나, 핀 결합 되는 등에 의해 고정되어) 하중을 받는 파형부의 피치를 유지하도록(즉, 벌어짐을 방지하도록) 돕는다. 타이-바아(84) 또는 타이-매트(86)는 또한 추가적인 전단 장치로서의 역할을 할 수 있으므로, 교량 구조(20)의 전체적인 복합 특성에 기여한다. 또한, 타이-바아 또는 타이-매트는 세팅 가능한 재료(28)를 강화하여 파형 금속판 조립체(22) 및 세팅 가능한 재료로 된 층을 모두 강화하는 역할을 하게 된다. 타이-바아(84)는 임의의 적절한 구조(즉, 철근 구조, 평탄한 구조, 박스형 구조, L자형 구조, U자형 구조, I자형 구조 등)일 수 있다. 임의의 특정한 교량 구조(20)에서 사용되는 타이-바아의 개수는 하중 요구조건에 따라 결정되지만, 기본적으로는 임의의 개수의 타이-바아를 사용할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0044] 교량 구조의 구조적 특성을 추가적으로 향상시키기 위해, 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이 그리고 참조로써 본 명세서에 포함되는 본원 출원인의 미국 특허 제6,595,722호에 설명된 바와 같이, 제2군의 파형 성형 강판이 파형 금속판 조립체(22)에 서로 연결될 수 있다. 이들 도면에 도시된 실시예에 있어서, 제2군의 파형 금속판(88)은 각각 제1군의 파형 금속판(24)의 피치와 일치하는 피치를 가지면서 소정의 두께를 갖는다. 제2군의 파형 금속판(88)의 크레스트는 패스너(94)에 의해 제1군의 파형 금속판(24)의 트라우프에 적절하게(즉, 볼트, 용접, 리벳 등에 의해) 고정된다. 제2군의 파형 금속판(88)은 교량 구조의 구성 및 하중 요구조건에 따라 하나의 파형부를 포함하거나, 또는 다수의 파형부를 포함할 수 있다. 다수의 파형 금속판(88)의 경우에 있어서, 복수 개의 파형부는 제1군의 파형 금속판의 하측부 상에 서로 떨어져 있을 수 있거나[즉, 제1군의 파형 금속판(24)의 트라우프에 하나 걸러 하나씩 위치하거나], 또는 인접한 트라우프 상에(즉, 나란하게) 위치할 수 있다. 제2군의 파형 금속판(88)은 하중을 지탱하기 위해 필요하다고 판단되면 교량 구조의 유효 길이의 단지 일부 또는 전체에 걸쳐 연장될 수 있다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 제1군의 파형 금속판(24)과 제2군의 파형 금속판(88) 사이에 형성된 공동(90)은 콘크리트와 같은 세팅 가능한 재료(92)로 선택적으로 채워질 수 있으므로, 강성 부재를 형성하게 된다.

[0045] 전술한 중경량급 교량 구조는 키트 형태로 제공될 수 있으며, 대체용으로서 뿐만 아니라 신규 가설용으로서도 모두 적합하다. 키트로서 제공되는 교량 구조(20)의 부재는 주위 환경에 대한 외란을 최소화하면서 가설 장소까지 쉽게 운반될 수 있으며, 다루기가 용이하여 적절하게 정렬되고 배치되는 것을 보장할 수 있다. 일단 기초가 되는 파형 금속판 조립체(22)가 적소에 위치하면, 세팅 가능한 재료(28)가 타설되고, 결과적으로 상부에 가해지는 중경량급 하중을 지탱할 수 있는 견고한 상부 구조가 형성된다.

[0046] 전술한 중경량급 교량 구조의 또 다른 특징은, 안정성, 기능성, 또는 심미성일 수 있는 특정한 요구를 해결하기 위해 가드 레일을 구비한 상태로 또는 구비하지 않은 상태로 평평한 구조 및 아치형 구조로 제공될 수 있다는 점이다.

[0047] 구체적인 실시예를 첨부 도면에 도시하고 앞서 설명하였지만, 당업자라면 첨부된 청구범위에 의해 한정되는 바와 같이 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고도 변경 및 변형이 가능할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 세팅 가능한 재료로 된 층이 상부에 배치되며 서로 연결되어 있는 파형 금속판을 포함하는 파형 금속판 조립체를 포함하는 복합 교량 구조의 사시도이다.

[0014] 도 2는 도 1의 복합 교량 구조의 부분 사시도이다.

[0015] 도 3은 파형 금속판 조립체의 평면도이다.

[0016] 도 4a는 도 1의 선 4a-4a를 따라 취한 복합 교량 구조의 단면도이다.

[0017] 도 4b는 도 1의 복합 교량 구조의 측면도이다.

[0018] 도 5a는 교호(交互)의 가드 레일 구조를 나타내는 복합 교량 구조의 단면도이다.

[0019] 도 5b는 도 5a에 도시된 교호의 가드 레일 구조의 측면도이다.

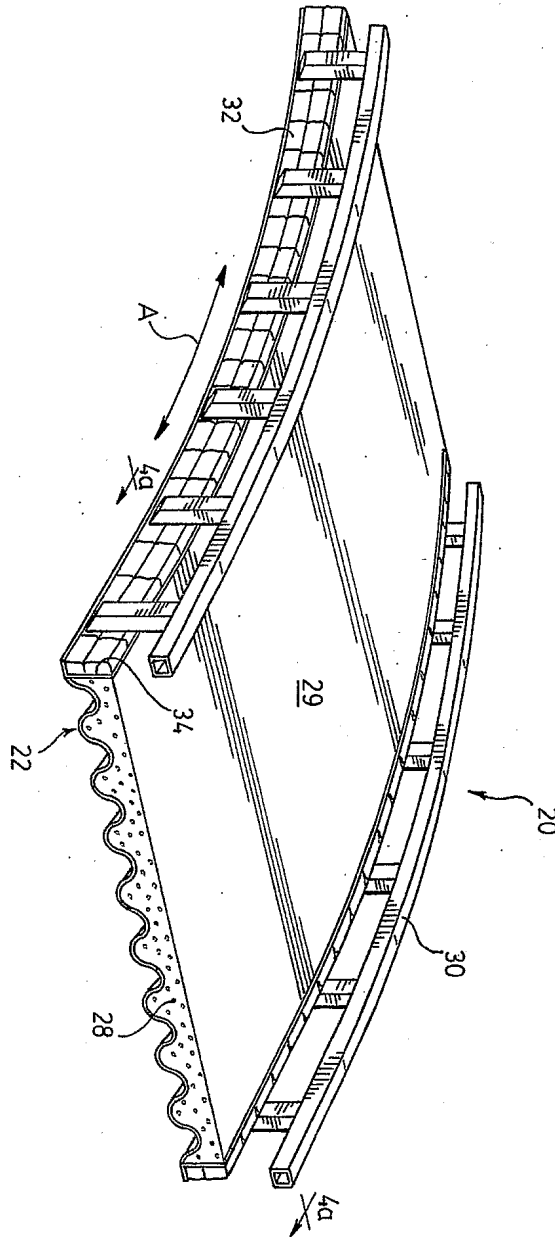
[0020] 도 6은 조경부가 교량 구조의 상부 표면에 포함되는 경우에 있어서 교호의 세팅 가능한 재료 구조를 나타내는 복합 교량 구조의 단면도이다.



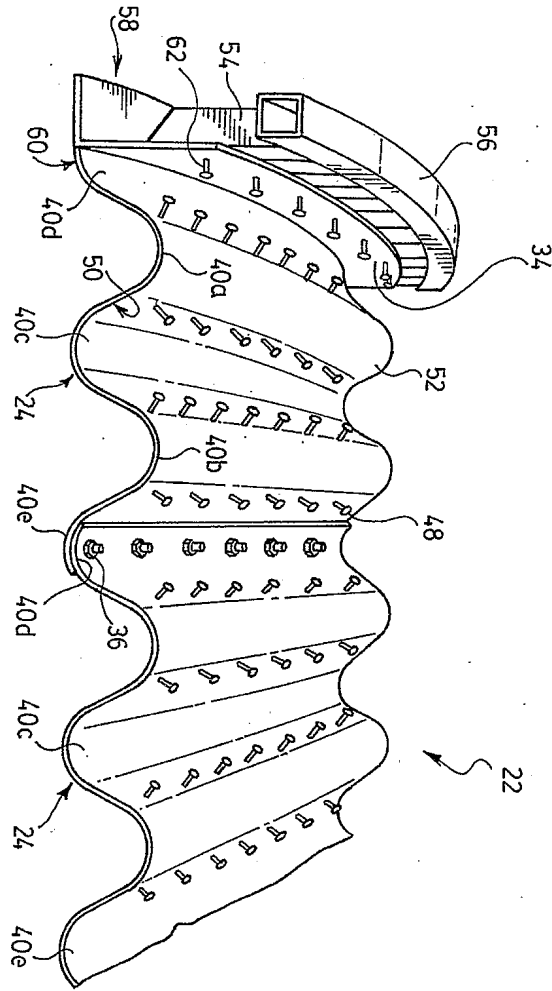
- [0021] 도 7은 과형 금속판 조립체의 변형례를 나타내는 복합 교량 구조의 부분 단면 사시도이다.
- [0022] 도 8은 캡 플레이트(cap plate)가 씌워진 도 7의 과형 금속판 조립체의 단면 사시도이다.
- [0023] 도 9a 및 도 9b는 과형 금속판 조립체의 다른 실시예를 나타내는 사시도이다.
- [0024] 도 10a 및 도 10b는 과형 금속판 조립체의 또 다른 실시예를 나타내는 단부도이다.

도면

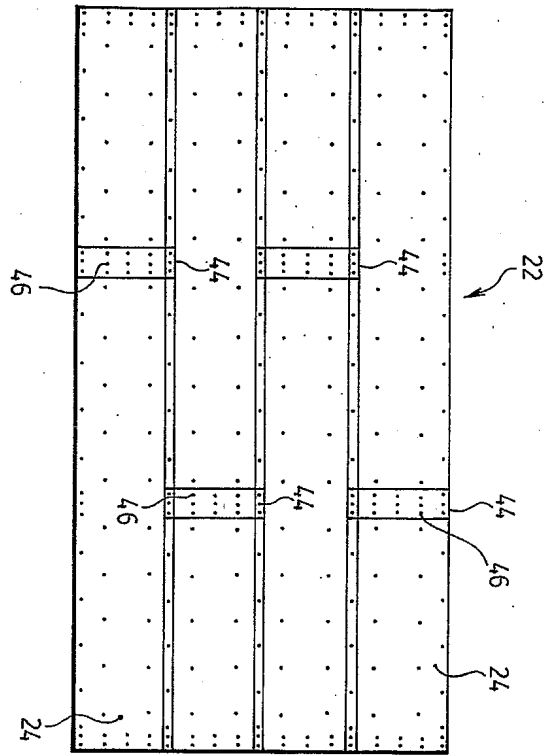
도면1



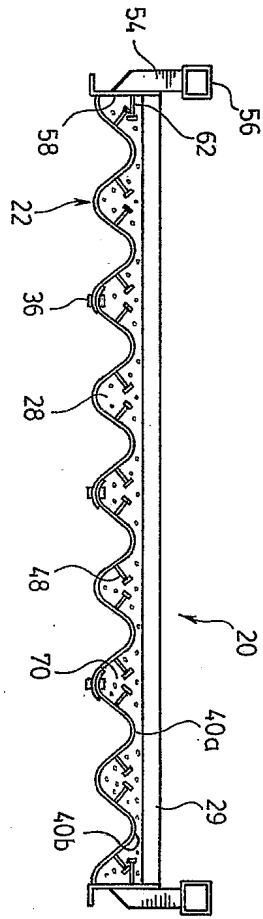
도면2



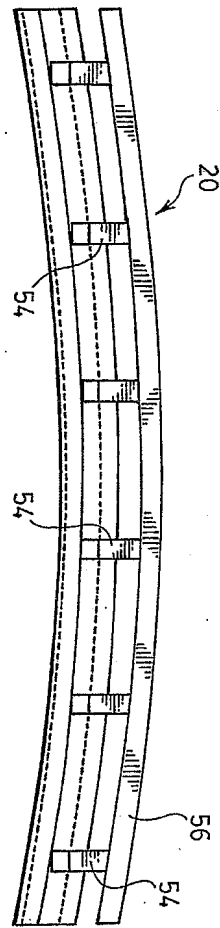
도면3



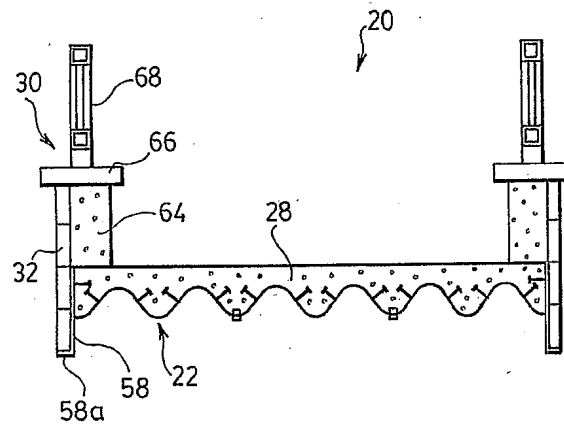
도면4a



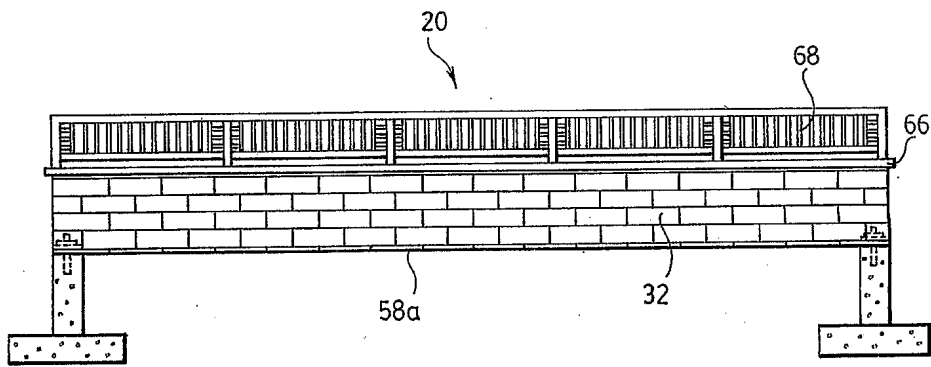
도면4b



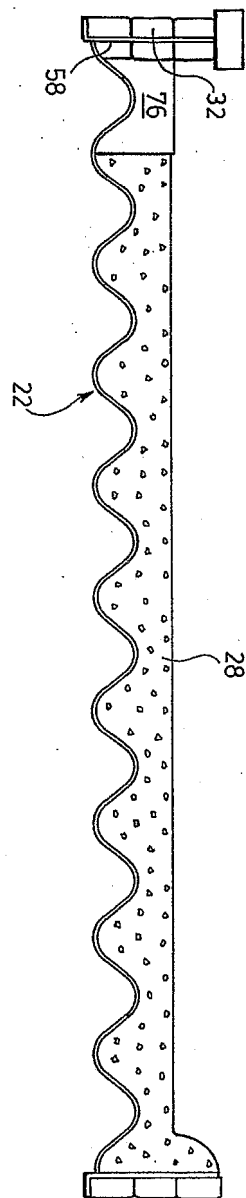
도면5a



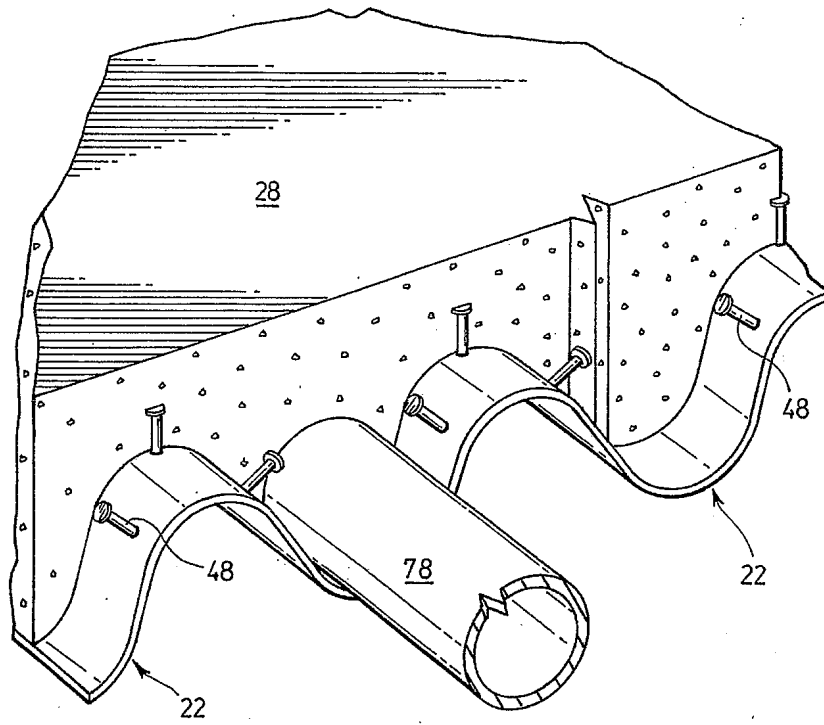
도면5b



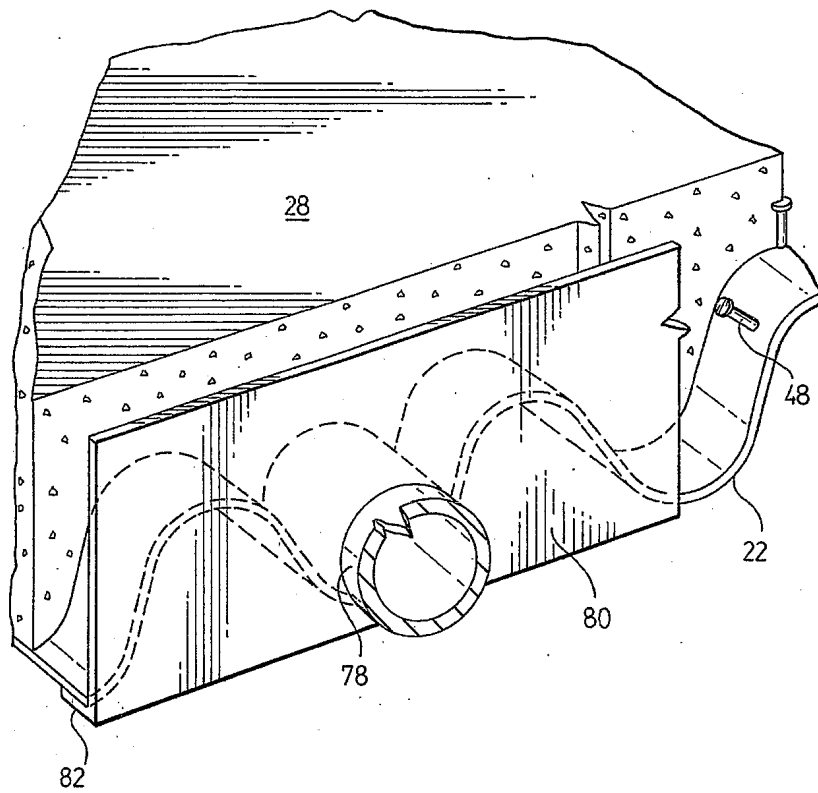
도면6



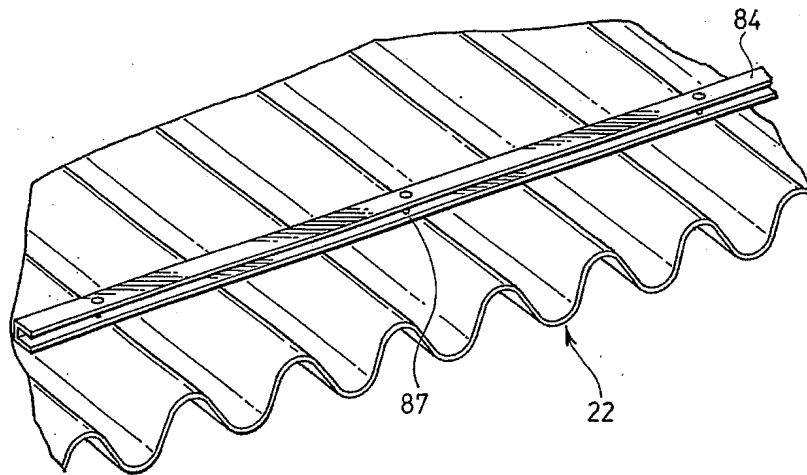
도면7



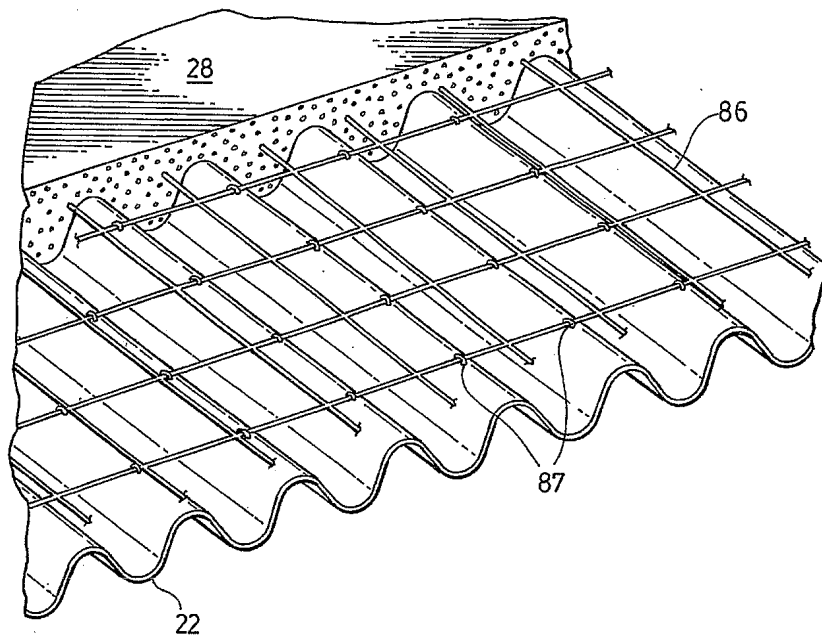
도면8



도면9a

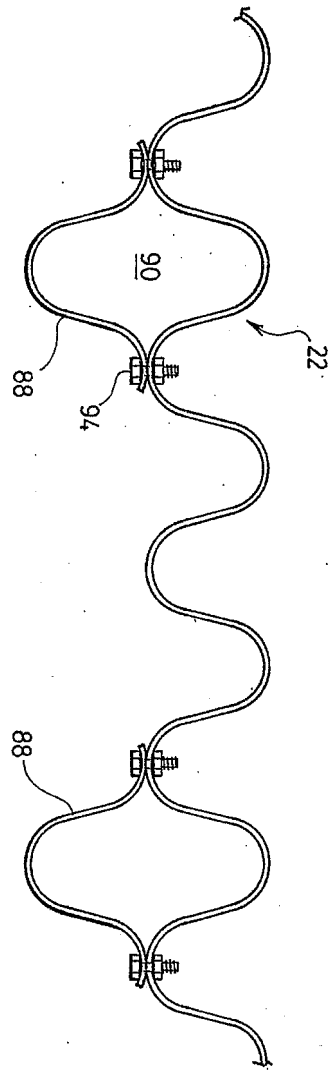


도면9b





도면10a



도면10b

