



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

(45) 공고일자 2014년11월07일  
 (11) 등록번호 10-1459021  
 (24) 등록일자 2014년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E02D 29/067 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0143051  
 (22) 출원일자 2013년11월22일  
 심사청구일자 2013년11월22일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100955991 B1  
 KR1020090107333 A  
 KR1020100117701 A  
 KR101087161 B1

(73) 특허권자  
 한국해양과학기술원  
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)  
 (72) 발명자  
 한상훈  
 서울 서초구 서초중앙로 200, 8동 1111호 (서초동, 삼풍아파트)  
 박우선  
 서울 서초구 방배로 14, 5동 601호 (방배동, 임광아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 강진태

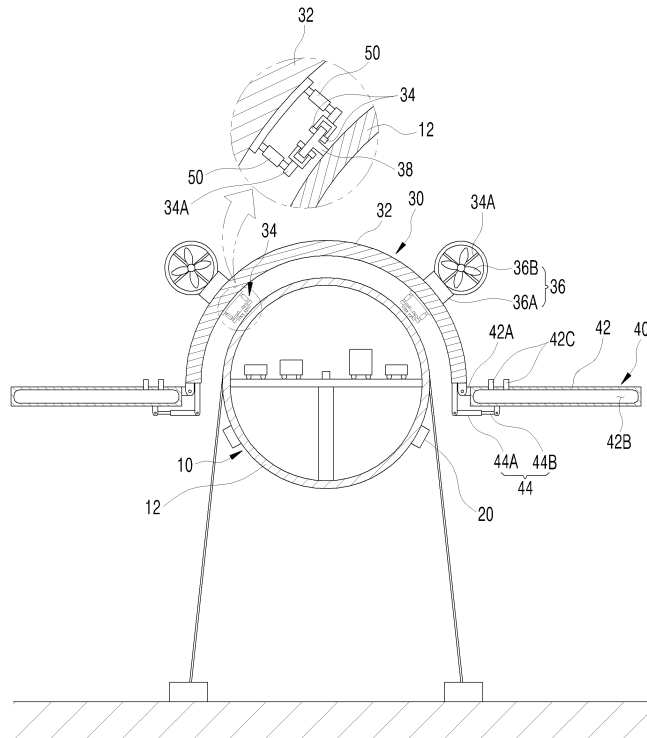
(54) 발명의 명칭 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템

**(57) 요약**

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템이 개시된다. 본 발명의 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은, 수중터널을 구성하도록 길이방향으로 서로 연결된 터널튜브 또는 터널튜브의 주변에 설치되어 터널튜브로 접근하는 수중 이동체의 방향과 속도를 감지하기 위한 충돌 감지수단; 상기 터널튜브의 길이방향을 따라 이동가능하도록 상기 터널튜브의

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도2



외주면에 설치되고, 상기 충돌 감지수단이 감지한 수중 이동체의 접근 감지 신호를 토대로 상기 수중 이동체가 접근하는 영역의 터널튜브로 이동하기 위한 이동체; 및 상기 이동체에 설치되고, 상기 터널튜브로 접근하는 수중 이동체와 먼저 충돌하여 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 충격 흡수수단으로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 선박이나 잠수함과 같은 수중 이동체가 접근할 경우에, 수중 이동체의 접근을 감지하고 이 감지신호를 토대로 충격 흡수수단이 충돌 지점으로 이동함으로써, 수중 이동체와의 충돌로 인한 충격을 흡수할 수 있고, 이로 인하여 수중터널의 손상을 최소화할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

(72) 발명자

**한택희**

서울 강남구 학동로64길 7, 101동 301호 (삼성동, 한솔파크아파트)

**원덕희**

서울 송파구 백제고분로32길 18-11, 202호 (삼전동)

**신창주**

경기 안산시 상록구 석호공원로 69, 411호 (사동, 인우빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	세부과제 : PE98941
부처명	해양수산부
연구관리전문기관	한국해양과학기술원
연구사업명	한국해양과학기술원 연구 운영비 지원
연구과제명	해중터널 실용화를 위한 핵심기술 개발
기여율	1/1
주관기관	한국해양과학기술원
연구기간	2013.01.01 ~ 2013.12.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

수중터널을 구성하도록 길이방향으로 서로 연결된 터널튜브 또는 터널튜브의 주변에 설치되어 터널튜브로 접근하는 수중 이동체의 방향과 속도를 감지하기 위한 충돌 감지수단;

상기 터널튜브의 길이방향을 따라 이동가능하도록 상기 터널튜브의 외주면에 설치되고, 상기 충돌 감지수단이 감지한 수중 이동체의 접근 감지 신호를 토대로 상기 수중 이동체가 접근하는 영역의 터널튜브로 이동하기 위한 이동체; 및

상기 이동체에 설치되고, 상기 터널튜브로 접근하는 수중 이동체와 먼저 충돌하여 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 충격 흡수수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 충돌 감지수단은,

소나 시스템으로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 이동체는,

상기 터널튜브의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 형성된 본체;

상기 터널튜브의 외주면과 마주보는 상기 본체의 내측에 마련되는 이동용 로울러; 및

상기 본체에 설치되는 제1 구동부재의 작동으로 구동되는 스크류에 의해 상기 본체를 상기 터널튜브의 길이방향을 따라 이동시키기 위한 이동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 이동체는,

상기 터널튜브의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 형성된 본체;

상기 터널튜브의 외주면과 마주보는 상기 본체의 내측에 마련되는 이동용 로울러;

상기 터널튜브의 소정의 구간에 거리를 유지하여 각각 설치된 안내 로울러들;

양쪽의 상기 안내 로울러들에 설치되고, 선택된 위치에 상기 본체가 결합되는 와이어; 및

상기 안내 로울러들 중에서 선택된 어느 하나의 안내 로울러를 정,역회전 구동시키도록 상기 터널튜브의 외측면에 설치되는 제2 구동부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**청구항 5**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 터널튜브의 외측면에는,

상기 이동용 로울러가 이동가능하게 설치되기 위한 레일부재가 상기 터널튜브의 길이방향으로 길게 설치되는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 충격 흡수수단은,

일단이 상기 이동체에 일단이 축 결합되고, 타단은 상기 터널튜브의 길이방향과 직각되는 방향으로 연장 설치되는 충돌가이드를 포함하고,

상기 충돌가이드는,

실린더의 일단이 상기 이동체에 축 결합되고, 피스톤의 타단은 상기 충돌가이드에 축 결합되는 각도조절장치에 의해 상기 터널튜브를 중심으로 상,하방으로 각도 조절되는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 충돌가이드는,

내부에 물 또는 공기를 수용하기 위한 수용탱크가 마련되고, 상기 수용탱크에는 수중 이동체와의 충돌시 수용된 공기나 물을 배출하기 위한 다수개의 배출밸브가 마련되며, 상기 수용탱크는 상기 수중 이동체와의 충돌시에 수용된 공기나 물을 배출하면서 변형되어 충돌로 인한 충격을 흡수하도록 된 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 충돌가이드는,

내부에 다수개의 격벽이 형성되어 상기 수중 이동체와의 충돌시에 파손되거나 변형되면서 충돌로 인한 충격을 흡수하도록 된 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

#### 청구항 9

제6항에 있어서,

상기 충돌가이드는,

상기 각도조절장치가 설치되는 고정부와, 수중 이동체와 충돌되는 충돌부로 구획되고, 상기 고정부와 충돌부 사이에는 스프링 또는 제1 충격 흡수용 댐퍼가 적어도 하나 이상 마련되는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

#### 청구항 10

제6항에 있어서,

상기 충돌가이드는,

끝단부의 내측에 설치되고, 상기 수중 이동체의 접근시에 상기 충돌 감지수단의 감지신호를 토대로 작동되는 가스발생수단에 의해 팽창되어 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 에어백이 마련되는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**청구항 11**

제5항에 있어서,

상기 이동체는,

상기 본체로부터 상기 터널튜브로 전달되는 충격을 감소시키기 위한 최종 충격 흡수수단이 마련되되,

상기 최종 충격 흡수수단은,

상기 이동용 로울러가 설치된 로울러 지지부재의 단부에 일단이 각각 결합되고, 타단은 상기 본체에 결합되는 스프링 또는 제2 충격 흡수용 댐퍼들로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

수중터널 충돌 충격 흡수 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 수중에 설치되는 터널로 근접하는 수중이동체의 근접을 감지한 후, 이를 토대로 충격 흡수장치가 수중이동체의 충돌위치로 미리 이동하여 충돌로 인한 충격을 흡수함으로써, 수중터널의 손상을 최소화할 수 있는 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 수중터널(해중터널)은 바다 속에 설치된 터널로, 해수면과 해저면 사이의 수중에 설치된 터널이다.

[0003] 이러한 수중터널은 모듈 연결방식으로 연결구간의 길이와 건설기간 및 구조물 제작 소요공간을 최소화할 수 있으며, 해저지반 조건과 지진 및 해상기강 영향이 적다는 장점이 있다. 또한 해상교통의 방해도 적고 자연환경의 피해를 최소화하며, 사용 후 제거 및 재활용이 가능한 것이다.

[0004] 그러나, 이와 같은 수중터널은 파랑 등 하중 노출이 많고 화재 및 테러 대비가 어려우며, 수중 이동체, 예를 들면 잠수함이나 선박과의 충돌로 인한 손상이 발생할 수 있는 문제점이 있다. 즉, 수중에 설치된 수중터널로 잠수함이 접근하여 충돌할 경우에, 이러한 충돌로 인한 충격을 흡수하여 수중터널의 손상을 최소화할 수 있는 수단이 마련되어 있지 않았다.

[0005] 대부분의 수중 구조물, 예를 들면, 교각은 선박과의 충돌시 충격을 방지하고, 완충하기 위한 수단(대한민국등록특허 제10-0973090호(공고일 : 2010.07.30))이 마련되어 있었으나, 수중에 설치되는 수중터널에는 이러한 충격 완충구조나 예방 수단이 마련되어 있지 않았다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-0973090호(공고일 : 2010.07.30)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은, 수중터널에 구비되어 선박이나 잠수함과 같은 이동체와의 충돌 지점까지 이동하여 충돌시 충격을 흡수함으로써, 수중터널의 손상을 최소화할 수 있는 수단을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 수중터널을 구성하도록 길이방향으로 서로 연결된 터널튜브 또는 터널튜브의 주변에 설치되어 터널튜브로 접근하는 수중 이동체의 방향과 속도를 감지하기 위한 충돌 감지수단; 상기 터널튜브의 길이방향을 따라 이동가능하도록 상기 터널튜브의 외주면에 설치되고, 상기 충돌 감지수단이 감지한 수중 이동체의 접근 감지 신호를 토대로 상기 수중 이동체가 접근하는 영역의 터널튜브로 이동하기 위한 이동체; 및 상기 이동체에 설치되고, 상기 터널튜브로 접근하는 수중 이동체와 먼저 충돌하여 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 충격 흡수수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템에 의해 달성된다.
- [0009] 상기 충돌 감지수단은, 소나 시스템으로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 이동체는, 상기 터널튜브의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 형성된 본체; 상기 터널튜브의 외주면과 마주보는 영역에 마련되는 이동용 로울러; 및 상기 본체에 설치되는 제1 구동부재의 작동으로 구동되는 스크류에 의해 상기 본체를 상기 터널튜브의 길이방향을 따라 이동시키기 위한 이동 제어부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 이동체는, 상기 터널튜브의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 형성된 본체; 상기 터널튜브의 외주면과 마주보는 상기 본체의 내측에 마련되는 이동용 로울러; 상기 터널튜브의 소정의 구간에 거리를 유지하여 각각 설치된 안내 로울러들; 양쪽의 상기 안내 로울러들에 설치되고, 선택된 위치에 상기 본체가 결합되는 와이어; 및 상기 안내 로울러들 중에서 선택된 어느 하나의 안내 로울러를 정,역회전 구동시키도록 상기 터널튜브의 외측면에 설치되는 제2 구동부재를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 충격 흡수수단은, 일단이 상기 이동체에 일단이 축 결합되고, 타단은 상기 터널튜브의 길이방향과 직각되는 방향으로 연장 설치되는 충돌가이드를 포함하고, 상기 충돌가이드는, 실린더의 일단이 상기 이동체에 축 결합되고, 피스톤의 타단은 상기 충돌가이드에 축 결합되는 각도조절장치에 의해 상기 터널튜브를 중심으로 상,하 방향으로 각도가 조절될 수 있다.
- [0013] 상기 충돌가이드는, 내부에 물 또는 공기를 수용하기 위한 수용탱크가 마련되고, 상기 수용탱크에는 수중 이동체와의 충돌시 수용된 공기나 물을 배출하기 위한 다수개의 배출밸브가 마련되며, 상기 수용탱크는 상기 수중 이동체와의 충돌시에 수용된 공기나 물을 배출하면서 변형되어 충돌로 인한 충격을 흡수하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 상기 충돌가이드는, 내부에 다수개의 격벽이 형성되어 상기 수중 이동체와의 충돌시에 파손되거나 변형되면서 충돌로 인한 충격을 흡수하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 상기 충돌가이드는, 상기 각도조절장치가 설치되는 고정부와, 수중 이동체와 충돌되는 충돌부로 구획되고, 상기 고정부와 충돌부 사이에는 스프링 또는 제1 충격 흡수용 댐퍼가 적어도 하나 이상 마련될 수 있다.
- [0016] 상기 충돌가이드는, 끝단부의 내측에 설치되고, 상기 수중 이동체의 접근시에 상기 충돌 감지수단의 감지신호를 토대로 작동되는 가스발생수단에 의해 팽창되어 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 에어백이 마련될 수 있다.
- [0017] 상기 터널튜브의 외측면에는, 상기 이동용 로울러가 이동가능하게 설치되기 위한 레일부재가 상기 터널튜브의 길이방향으로 길게 설치될 수 있다.
- [0018] 상기 터널튜브의 외주면과 상기 본체 사이에는, 상기 본체로부터 상기 터널튜브로 전달되는 충격을 감소시키기 위한 최종 충격 흡수수단이 마련될 수 있다.
- [0019] 상기 최종 충격 흡수수단은, 상기 이동용 로울러가 설치된 로울러 지지부재의 단부에 일단이 각각 결합되고, 타단은 상기 본체에 결합되는 스프링 또는 제2 충격 흡수용 댐퍼들로 이루어질 수 있다.

**발명의 효과**

- [0020] 본 발명에 의하면, 수중터널의 길이방향을 따라 이동할 수 있는 이동체에 충격 흡수수단이 구비되어 선박이나 잠수함과 같은 수중 이동체가 접근할 경우에, 수중 이동체의 접근을 감지하고 이 감지신호를 토대로 충격 흡수수단이 충돌 지점으로 이동함으로써, 수중 이동체와의 충돌로 인한 충격을 흡수할 수 있고, 이로 인하여 수중터널의 손상을 최소화할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1a, 1b는 본 발명에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 개략적 사시도이다.

- 도 2는 도 1a에 도시된 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 1a에 도시된 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템의 작동상태를 도시한 개략적 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 개략적 사시도이다.
- 도 5는 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제2 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.
- 도 6은 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제3 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.
- 도 7은 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제4 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0023] 첨부된 도면 중에서, 도 1a, 1b는 본 발명에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 개략적 사시도이고, 도 2는 도 1a에 도시된 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 단면도이며, 도 3은 도 1a에 도시된 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템의 작동상태를 도시한 개략적 단면도이다.
- [0024] 본 발명에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 수중터널(10)을 구성하도록 길이방향으로 서로 연결된 터널튜브(12)들 또는 터널튜브(12)들의 주변에 설치되어 터널튜브(12)로 접근하는 수중 이동체(14)의 방향과 속도를 감지하기 위한 충돌 감지수단(20)과, 터널튜브(12)의 길이방향을 따라 이동가능하도록 터널튜브(12)의 외주면에 설치되고, 충돌 감지수단(20)이 감지한 수중 이동체(14)의 접근 감지신호를 토대로 수중 이동체(14)가 접근하는 영역의 터널튜브(12)로 이동하기 위한 이동체(30)와, 이동체(30)에 설치되고, 터널튜브(12)로 접근하는 수중 이동체(14)와 먼저 충돌하여 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 충격 흡수수단(40)으로 이루어지는 것이다.
- [0025] 이를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0026] 충돌 감지수단(20)은, 수중터널(10)로 접근하는 선박이나 잠수함과 같은 수중 이동체(14)의 접근 방향, 접근 속도 등을 감지하기 위한 것으로, 소나 시스템이 적용된다. 소나 시스템은 바다 속에 전달되는 소리의 빠르기는 바다의 상황에 따라 다르나 약 1,500 m/s이며, 물체에 닿으면 반사하여 되돌아오는 성질을 이용한 것이다. 본 발명에 적용되는 소나 시스템은, 음향탐신기형과 같이 스스로 소리를 내어 물체를 표정하는 것과(액티브소나), 수중청음기형과 같이 음원으로부터의 소리를 측정하여 그것을 표정하는 것(패시브소나)의 종류들이 적용될 수도 있다. 그리고, 소나 시스템은 송파기(送波器)를 회전시켜 수중 이동체(14)의 방향을 탐지할 수 있다. 즉, 레이더의 PPI 스크프 방식과 같이, 브라운관 위에 거리, 주위에 방위를 눈금으로 새겨 주사선(走査線)이 송파기의 회전과 함께 회전하도록 되어 있으며, 반향음(反響音)이 되돌아오면 브라운관 위에 광점(光點)으로서 물체가 나타나 거리 및 방위를 탐지할 수 있는 것이다.
- [0027] 이러한 소나 시스템을 이용하게 되면, 수중 이동체(14)의 접근 유무, 접근 방향, 접근 속도 등을 감지할 수 있게 된다.
- [0028] 이와 같은 소나 시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이 터널튜브(12)의 외측면에 부착될 수도 있고, 도면에 도시되지 않았으나 터널튜브(12)의 주변 해저 바닥의 주변에 설치될 수도 있는 것이다.
- [0029] 이동체(30)는, 충격 흡수수단(40)을 터널튜브(12)의 길이방향을 따라 이동가능하도록 하는 것으로, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 터널튜브(12)의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 원호형으로 형성된 본체(32)와, 터널튜브(12)의 외주면과 마주보는 본체(32)의 내측에 마련되는 이동용 로울러(34)와, 본체(32)에 설치되는 제1 구동부재(36A)의 작동으로 구동되는 스크류(36B)에 의해 본체(32)를 터널튜브(12)의 길이방향을 따라 이동시키기 위한 이동 제어부(36)를 포함하여 구성된다. 제1 구동부재(36A)는 본체(32)에 수용되는 배터리로부터 전원을 공급받도록 구성될 수 있고, 터널튜브(12) 내부로부터 전원을 공급받도록 구성될 수 있다.
- [0030] 이동용 로울러(34)는, 터널튜브(12)의 외측면에 설치되는 레일부재(38)에 설치된다. 레일부재(38)는 대략 "⊥" 형상으로 형성되고, 이동용 로울러(34)는 각각 한쌍으로 이루어져 레일부재(38)의 각 날개 상,하부에 밀착되도록 설치된다.



- [0031] 각 이동용 로울러(34)는, "ㄷ"형상의 로울러 지지부재(34A)들에 의해 본체(32)의 내측면에 설치된다.
- [0032] 이때, 이동체(30)는, 본체(32)로부터 터널튜브(12)로 전달되는 충격을 감소시키기 위한 최종 충격 흡수수단을 구비한다. 이러한 최종 충격 흡수수단은 다양하게 구성될 수 있으나, 본 실시예에서는, 이동용 로울러(34)가 설치된 로울러 지지부재(34A)의 단부에 일단이 각각 결합되고, 타단은 본체(32)에 결합되는 제2 충격 흡수용 댐퍼(50)들로 이루어진다. 이 제2 충격흡수용 댐퍼(50)는, 본체(32)로 전달된 충격이 이동용 로울러(34)를 통하여 터널튜브(12)로 직접 전달되지 않도록 충격을 흡수하기 위한 것이다. 이러한 제2 충격흡수용 댐퍼(50) 대신에 압축 스프링이 설치될 수도 있다.
- [0033] 제2 충격흡수용 댐퍼(50)는, 충격 에너지를 흡수하는 장치로, 일반적으로 제진기(制振器), 흡진기(吸振器)라고도 하며, 피스톤의 이동시에 실린더에 채워진 오일 또는 에어가 오리피스를 서서히 통과하도록 하여 충격을 흡수하도록 구성된 것이나, 이에 국한되는 것은 아니고, 다양한 구조가 적용될 수 있으며, 스프링을 구비한 구조도 적용될 수 있다.
- [0034] 이때, 제2 충격흡수용 댐퍼(50)의 일 단부와 본체(32)의 내측면 그리고 타단부와 로울러 지지부재(34A)는 축으로 결합되는 것이 바람직하다. 이는 본체(32)의 이동 작동시에 발생할 수 있는 유동을 흡수하기 위한 것이다.
- [0035] 충격 흡수수단(40)은, 이동체(30), 즉 본체(32)에 설치되어, 터널튜브(12)로 접근하는 수중 이동체(14)와 먼저 충돌하여 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 것으로, 일단이 이동체에 일단이 축(42A)으로 결합되고, 타단은 상기 터널튜브의 길이방향과 직각되는 방향으로 연장 설치되는 충돌가이드(42)로 이루어진다.
- [0036] 충돌가이드(42)는, 실린더(44A)의 일단이 이동체(30)를 이루는 본체(32)에 축으로 결합되고, 피스톤(44B)의 타단은 충돌가이드(42)에 축으로 결합되는 각도조절장치(44)에 의해 터널튜브(21)를 중심으로 상,하방으로 각도 조절되도록 구성된다. 즉, 실린더(44A)가 인장 작동되면 피스톤(44B)이 전진하면서 충돌가이드(42)를 밀게 되므로, 충돌가이드(42)는 축(42A)을 중심으로 상향으로 각도 조절되고, 피스톤(44B)이 후진 작동하면 충돌가이드(42)가 축(42A)을 중심으로 하향으로 회전하여 각도가 조절되는 것이다.
- [0037] 이러한 각도조절장치(44)는 충돌가이드(42)가 수중 이동체(14)의 진입방향을 향하도록 하여 충격흡수를 최대로 높이기 위한 것이다.
- [0038] 이와 같은 충돌가이드(42)는 다양한 충격흡수 구조를 구비할 수 있다.
- [0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 내부에 물 또는 공기를 수용하기 위한 수용탱크(42B)가 마련되고, 수용탱크(42B)에는 수중 이동체(14)와의 충돌시 수용된 공기나 물을 배출하기 위한 다수개의 배출밸브(42C)가 마련되는 구조가 적용될 있는 것이다. 이러한 수용탱크(42B)는 수중 이동체(14)와의 충돌시에 수용된 공기나 물을 배출하면서 변형되어 충돌로 인한 충격을 흡수하는 기능을 수행하게 된다.
- [0040] 한편, 도 5는 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제2 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에 따른 충돌가이드(42)는, 내부에 다수개의 격벽(42D)이 형성되어 수중 이동체(14)와의 충돌시에 파손되거나 변형되면서 충돌로 인한 충격을 흡수하도록 된 것을 제외하고는 전술한 실시예와 같다. 각각의 격벽(42D) 내부에는 공기나 물이 수용되도록 구성될 수 있다.
- [0042] 도 6은 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제3 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.
- [0043] 도 6에 도시된 제3 실시예에 따른 충돌가이드(42)는, 각도조절장치(44)가 설치되는 고정부(42E)와, 수중 이동체(14)와 충돌되는 충돌부(42F)로 구획되고, 고정부(42E)와 충돌부(42F) 사이에는 제1 충격 흡수용 댐퍼(42G)가 적어도 하나 이상 마련되는 것을 제외하고는 전술한 실시예와 같다. 제1 충격 흡수용 댐퍼(42G)는 전술한 제2 충격 흡수용 댐퍼(44)와 같은 구조를 갖는 것으로, 충돌시 충돌부(42F)에서 1차적으로 흡수된 충격을 2차적으로 흡수하여 충격이 본체(32)로 전달되지 않도록 하거나 전달되는 충격을 최소화하기 위한 것이다.
- [0044] 첨부된 도면 중에서, 도 7은 도 1a에 도시된 충돌가이드의 제4 실시예를 도시한 개략적 평면도이다.
- [0045] 도 7에 도시된 제4 실시예에 따른 충돌가이드(42)는, 끝단부의 내측에 설치되고, 수중 이동체(14)의 접근시에 충돌 감지수단(20)의 감지신호를 토대로 작동되는 가스발생수단(42H)에 의해 팽창되어 충돌로 인한 충격을 흡수하기 위한 에어백(42J)이 마련되는 것을 제외하고는 전술한 실시예와 같다. 이러한 에어백(42J)은 평상시에는 수납된 상태를 유지하고, 필요시에 팽창되도록 구성될 수 있다.
- [0046] 한편, 본 발명에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은 충돌 감지수단(20)을 제어하여 충돌 감지수단(20)인



소나 시스템을 제어하고, 충돌 감지수단(20)이 감지한 신호를 토대로 이동체(30)를 이동시키며, 충격 흡수수단을 작동하기 위한 제어부를 더 포함한다. 제어부는, 소나 시스템이 감지한 수중 이동체(14)의 진입방향, 진입속도를 토대로 이동체(30)를 수중 이동체(14)의 진입 방향에 해당하는 터널튜브(12)로 이동시키도록 구성된다.

- [0047] 그리고, 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은, 다수의 충돌 감지수단(20)과, 다수개의 이동체(30)를 구비하며, 제어부는 각 충돌 감지수단(20)과 각 이동체(30)를 제어하도록 구성되며, 특히 수중 이동체(14)의 진입 방향과 가장 근접한 위치의 이동체(30)를 작동시켜 충돌위치로 이동시키는 역할을 하게 된다.
- [0048] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템의 작용을 설명하기로 한다.
- [0049] 충돌 감지수단(20)이 선박이나 잠수함과 같은 수중 이동체(14)의 접근을 감지하게 되면, 제어부는 충돌 감지수단(20)의 감지신호를 분석하여 접근 방향과 속도에 대한 데이터를 추출한다.
- [0050] 제어부는 추출된 데이터를 토대로 이동체(30)를 수중 이동체(14)가 접근하는 영역으로 이동시킨다.
- [0051] 즉, 제어부는 제1 구동부재(36A)를 작동시켜 스크류(36B)가 구동되도록 함으로써, 본체(32)가 스크류(36B)의 추진력에 의해 이동용 로울러(34)와 레일부재(38)에 안내되어 수중 이동체(14)가 접근하는 영역으로 이동시키는 것이다.
- [0052] 전술한 과정으로 이동체(30)가 해당위치로 이동 완료되면, 제어부는 각도조절장치(44)를 작동시켜 충격 흡수수단(40)을 이루는 충돌 가이드(42)가 수중 이동체(14)의 진입 방향을 향하도록 각도를 조절한다.
- [0053] 예를 들면, 수중 이동체(14)가 터널튜브(12)의 중심을 기준으로 상부 영역으로 진입함이 감지되면, 각도조절장치(44)의 실린더(44A)를 인장 작동시켜 피스톤(44B)이 충돌 가이드(42)를 밀어 충돌 가이드(42)가 축(42A)을 중심으로 상향을 향하도록 하는 것이다.
- [0054] 이러한 상태에서, 수중 이동체(14)가 충돌 가이드(42)에 충돌하게 되면, 충돌 가이드(42)가 파손되거나 변형되면서 1차적으로 충돌로 인한 충격을 흡수하게 된다.
- [0055] 이어서, 제1 충격 흡수용 댐퍼(42G)가 충돌 가이드(42)에 구비된 경우에, 제1 충격 흡수용 댐퍼(42G)에서 2차적으로 충격을 흡수하게 되며, 최종적으로 본체(32)로 전달된 충격 에너지는 제2 충격 흡수용 댐퍼(50)에 의해 흡수된다.
- [0056] 따라서, 수중 이동체(14)와의 충돌이 발생하더라도 충돌로 인한 충격 에너지가 소멸되거나 최소화될 수 있는 것이다.
- [0057] 첨부된 도면 중에서, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템을 도시한 개략적 사시도이다.
- [0058] 도 4에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에 따른 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은, 터널튜브(12)의 외주면 전체 또는 외주면 일부분을 감싸도록 형성된 본체(32)와, 터널튜브(12)의 외주면과 마주보는 본체(32)의 내측에 마련되는 이동용 로울러(34)와, 터널튜브(12)의 소정의 구간에 거리를 유지하여 각각 설치된 안내 로울러(35)들과, 양쪽의 안내 로울러(35)들에 설치되고, 선택된 위치에 본체(32)가 결합되는 와이어(37)와, 안내 로울러(35)들 중에서 선택된 어느 하나의 안내 로울러(35)를 정,역회전 구동시키도록 터널튜브(12)의 외측면에 설치되는 제2 구동부재(39)를 포함하는 것을 제외하고는 전술한 실시예와 같다. 여기서 이동용 로울러(34)는 도 4에 도시되지 않았으나, 도 2를 참고한다. 제2 구동부재(39)는 터널튜브(12)의 내부로부터 전원을 공급받게 된다.
- [0059] 이러한 구조의 수중터널 충돌 충격 흡수 시스템은 제2 구동부재(39)가 정회전 또는 역회전에 따라 와이어(37)가 이동되고, 이에 따라 와이어(37)에 결합된 본체(32)가 원하는 위치로 이동될 수 있는 것이다. 이를 위해서 제2 구동부재(39)는 제어부에 의해 제어되어 정회전을 하거나 역회전, 정지 등의 작동을 하게 된다.
- [0060] 이와 같이 이동체(30)가 와이어(37)에 의해 이동되므로, 충돌 가이드(42)를 보다 신속하게 충돌 위치로 이동시킬 수 있게 된다.
- [0061] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

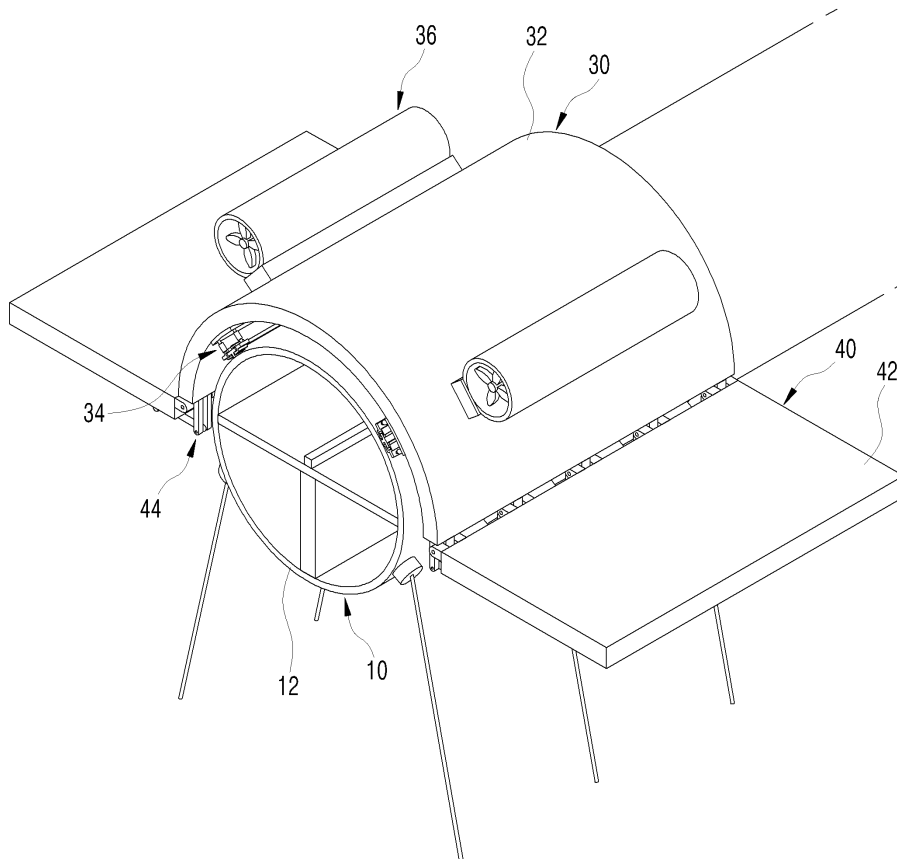
**부호의 설명**

[0062]

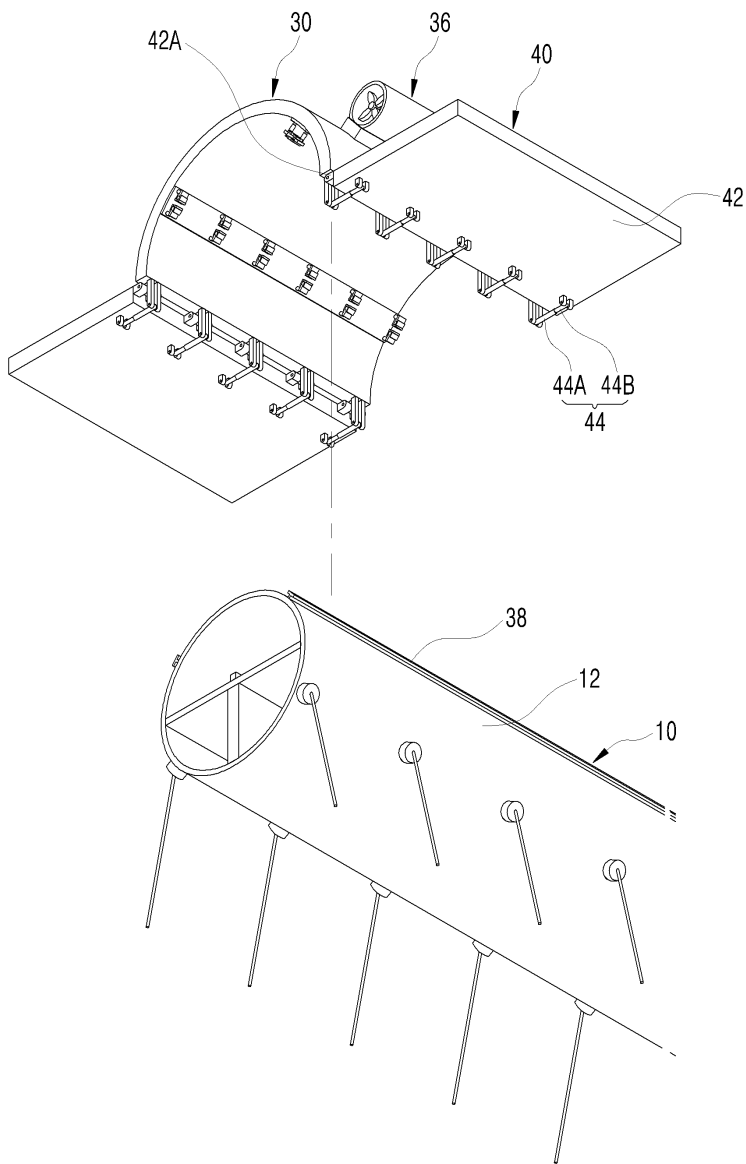
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 10 : 수중 터널       | 12 : 터널튜브      |
| 14 : 수중 이동체      | 20 : 충돌 감지수단   |
| 30 : 이동체         | 32 : 본체        |
| 34 : 이동 로울러      | 34A : 로울러 지지부재 |
| 36 : 이동 제어부      | 36A : 제1 구동부재  |
| 36B : 스크류        | 38 : 안내레일      |
| 40 : 충격 흡수수단     | 42 : 충돌 가이드    |
| 44 : 각도조절장치      |                |
| 50 : 제2 충격흡수용 댐퍼 |                |

**도면**

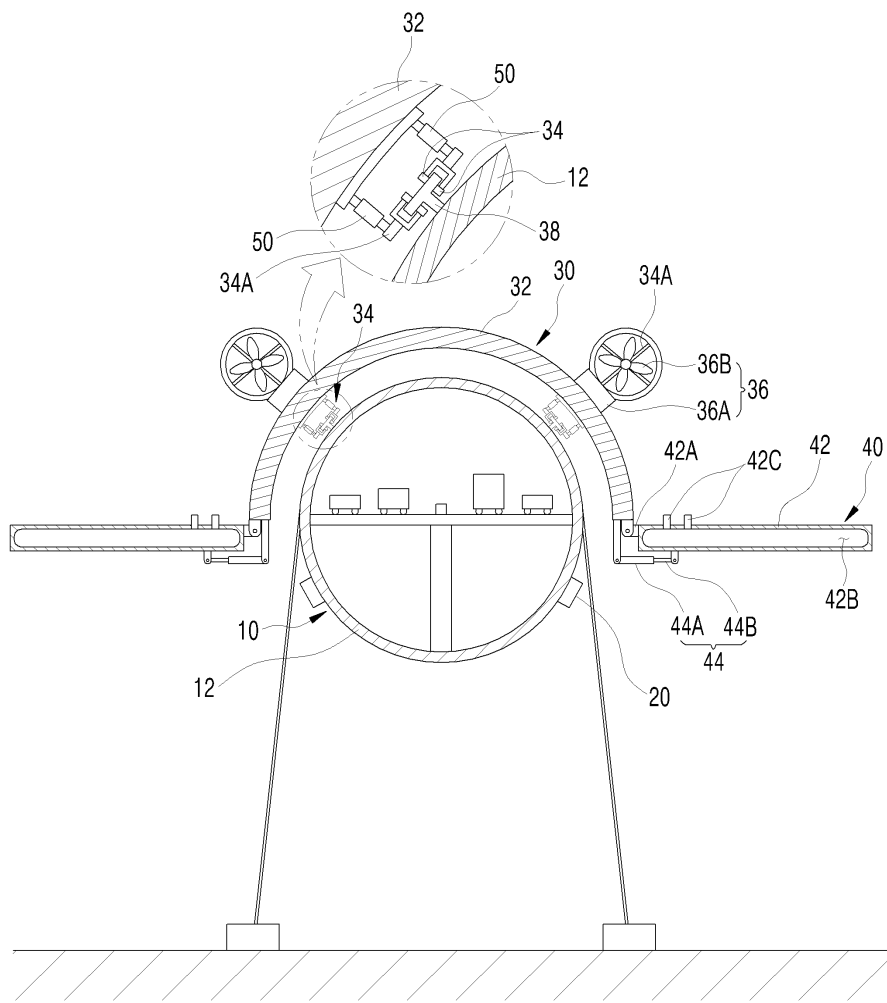
**도면1a**



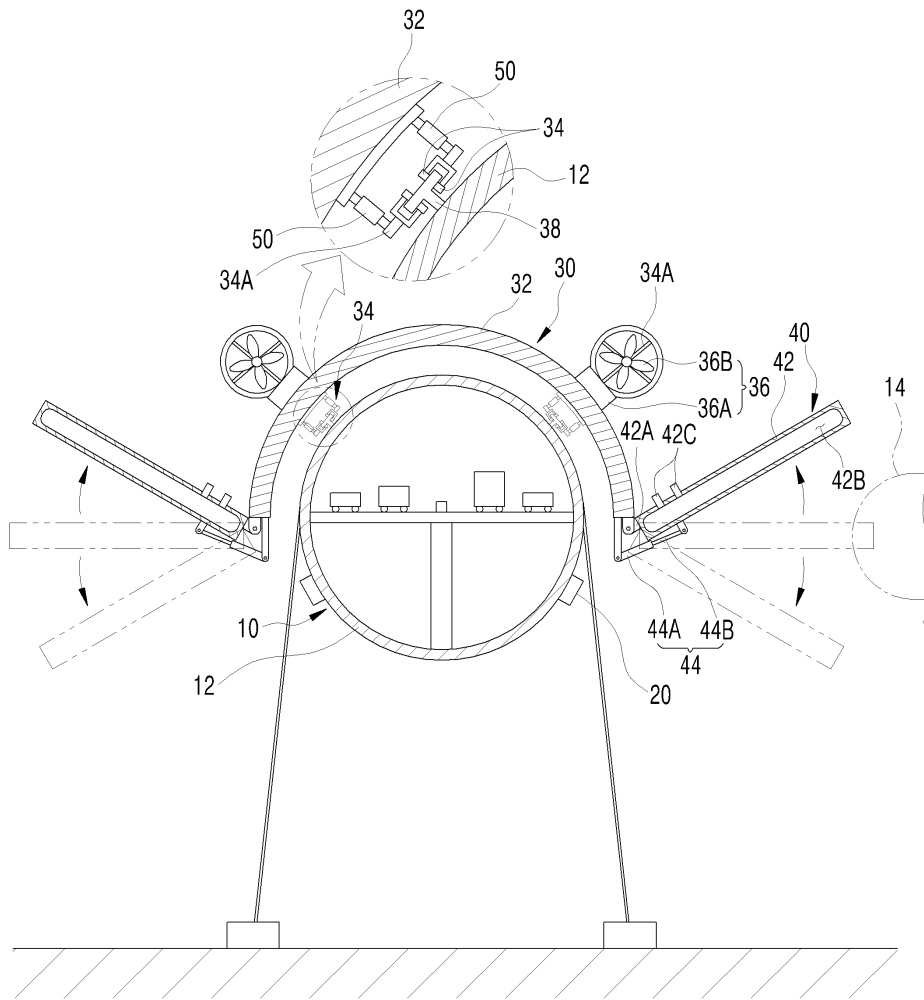
도면1b



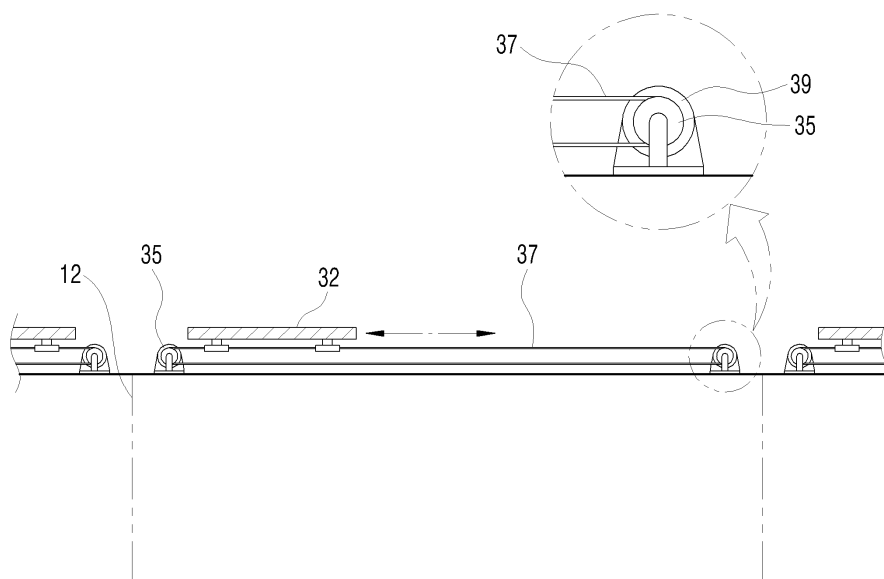
도면2



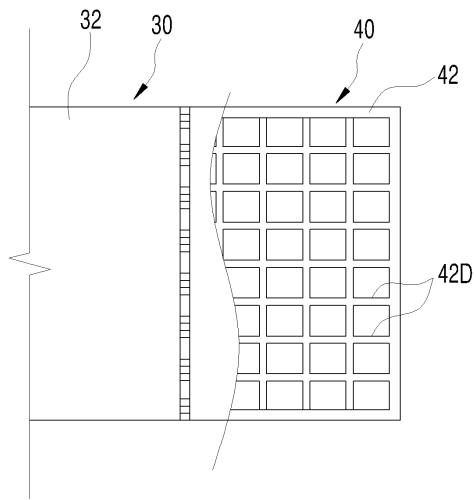
도면3



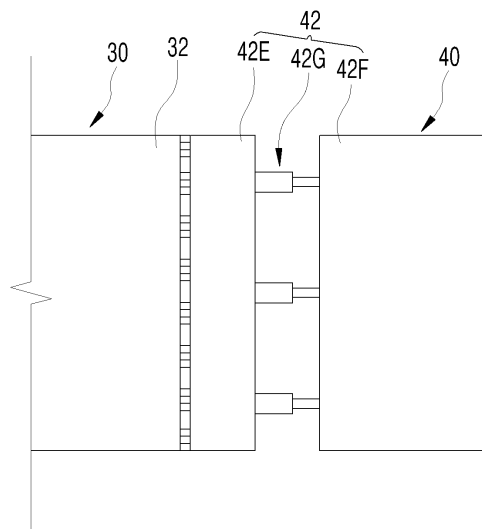
도면4



도면5



도면6



도면7

