



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월23일
(11) 등록번호 10-0948552
(24) 등록일자 2010년03월12일

(51) Int. Cl.

E02B 8/08 (2006.01) *E02B 9/08* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0029514

(22) 출원일자 2008년03월31일

심사청구일자 2008년03월31일

(65) 공개번호 10-2009-0104205

(43) 공개일자 2009년10월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR100797779 B1

JP11131456 A

US5161913 A

JP09078559 A

전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자

장경수

서울 서초구 잠원동 64-8 신반포5차아파트 117동 901호

(72) 발명자

장경수

서울 서초구 잠원동 64-8 신반포5차아파트 117동 901호

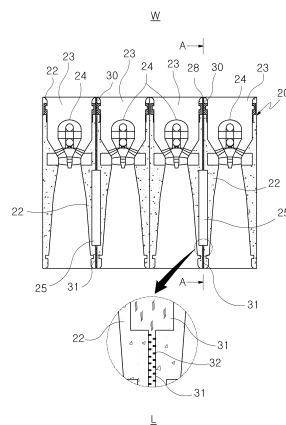
심사관 : 민병오

(54) 해양구조물용 어도

(57) 요약

본 발명은 조력발전시스템을 구성하는 구조물 즉, 바다와 호수(조지)를 나누는 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제와 같은 해양구조물에 해양 어류와 저서생물(해저 바닥에 사는 생물)들이 해측이든 호수측이든지 자유롭게 드나들 수 있도록 허용함으로써 해양구조물로부터 해양 생태계에 대한 건전성 및 친화성을 향상시키는 생태이동통로로서의 해양 어도에 관한 것으로, 어도의 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

조력발전소 수차구조물의 각 단위체를 구성하는 중간벽체에 공기단축 및 콘크리트 타설량을 줄이기 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역을 형성하고, 상기 중간벽체의 전, 후를 통해 형성되고 해수 속채움 구역과 연통되어 해측과 호수측의 해수를 유통시켜 해측과 호수측의 어류가 드나들 수 있도록 하는 제1어도 및 제2어도 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 제1어도 및 제2어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서,

상기 제1어도 및 제2어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 어도.

청구항 2

조력댐 수문구조물의 각 단위체를 구성하는 중간벽체에 공기단축 및 콘크리트 타설량을 줄이기 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역을 형성하고, 상기 중간벽체의 전, 후를 통해 형성되고 해수 속채움 구역과 연통되어 해측과 호수측의 해수를 유통시켜 해측과 호수측의 어류가 드나들 수 있도록 하는 제1어도 및 제2어도 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 제1어도 및 제2어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서,

상기 제1어도 및 제2어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 어도.

청구항 3

호수를 형성하기 위해 바다를 가로지르는 방조제에 해측과 호수 측을 관통하는 어도를 형성하고, 상기 어도는 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서,

상기 어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 어도.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조력발전시스템을 구성하는 구조물 즉, 바다와 호수(조지)를 나누는 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제와 같은 해양구조물에 해양 어류와 저서생물(해저 바닥에 사는 생물)들이 해측이든 호수측이든 자유롭게 드나들 수 있도록 허용함으로써 해양구조물로부터 해양 생태계에 대한 건전성 및 친화성을 향상시키는 생태이동통로로서의 해양 어도에 관한 것으로, 특히 본 발명자가 대한민국에 출원하여 등록받은 등록특허 제10-0797779호(2008.01.18)의 '조력발전소 수차구조물 및 수문구조물의 어도'를 개선하여 해양구조물에 설치된 어도에 해양 어류를 유인할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 음파발생기가 어도 내로 흐르는 해류에 의해 회전되는 헬리컬 터빈의 회전력을 통해 발전하는 발전기로부터 통해 전원을 인가받아 구동될 수 있도록 하는 해양구조물용 어도에 관한 것이다.

[0002] 본 발명의 설명에서 조력발전시스템을 구성하는 구조물인 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제를 해양구조물로 통칭하며, 필요에 따라 해양구조물에 대하여 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제를 각각 구분하여 설명한다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 강, 호수 등에 설치되는 보나 댐에 적용되는 수력발전시스템은 낙차를 이용하여 발전하는 시스템으

로, 이때 어류를 위한 친환경적인 장치로 설치되는 어도는 하류에서 상류로 산란을 위하여 회귀하는 어류뿐만 아니라 치어들이 어미 곁을 떠나 분산할 때, 홍수로 떠내려간 어류가 상류로 돌아갈 때도 많이 이용한다.

[0004] 어도는 단순히 어류의 이동통로라기보다는 상위 개념인 생태이동통로로 정의된다. 자연환경보전법은 생태이동통로를 '생태통로'로 규정하며, '생태통로'라 함은 도로·댐·수중보·하구언 등으로 인하여 야생동·식물의 이동을 돕기 위하여 설치하는 인공구조물·식생 등의 생태적 공간을 말한다(자연환경보전법 제2조제9호).

[0005] 또한, 자연환경보전기본방침(자연환경보전법 제6조)은 자연환경보전기본원칙(자연환경보전법 제3조)을 실현하기 위하여 "산·하천·습지·농지·도시·해양 등에 있어 생태적 건전성의 향상 및 생태통로·소(小)생태계·대체 자연의 조성 등을 통한 생물다양성의 보전" 방안을 포함하여야 한다(자연환경보전법 제6조제2항제4호)라고 명시하고 있어 국내법상에는 원칙적으로는 하천이나 강을 막는 보나 댐을 설치할 경우 어도의 시설이 강제규정으로 되어 있는 실정이다.

[0006] 하지만, 국가기관등조차도 여러 가지 이유를 들어 제대로 시공을 하지 않고 있는 것이 현실로써, 지금까지 설치된 어도를 보면 무계획적으로 어도를 설치하는 경우가 많았으며, 잘못된 구조의 어도가 설치되거나 설치된 후에 제 기능을 발휘하도록 항시 보수하면서 관리되지 않아 오히려 물고기들에게는 죽음의 장소로 변하는 경우가 있어 문제시되고 있다. 뿐만 아니라 협의 절차 규정 미비로 인하여 어도를 설치할 수 없는 경우도 상당히 많다.

[0007] 물고기의 입장에서 본다면, 어도는 설치하지 않는 것이 가장 좋다. 물고기의 통로를 차단하는 수리구조물을 놓아두고 아무리 어도를 잘 설치하여도 수리구조물이 없을 때보다는 물고기의 이동이 자유스러울 수 없기 때문이다. 따라서 어도를 설치하기 전에 먼저 어도를 설치하려는 구조물이 꼭 필요한 것인지, 철거할 수 없는지, 철거할 수 없다면 몇 개를 통합하여 하나로 만들어 어도의 수를 줄일 수 없는지, 그것도 안되면 수리구조물의 높이를 낮출 수 없는지를 검토하여 이들 모두가 불가능할 때 어도를 계획하여야 한다. 건교부 댐 설계기준은 좋은 어도의 조건을 다음과 같이 제시하고 있다.

- [0008] 1. 소상어(遡上魚)가 어도 입구 이외의 장소에 모여들지 않아야 한다.
- [0009] 2. 어도 내에 진입한 모든 소상어가 신속하고 쉽고 안전하게 그 어도를 소상할 수 있어야 한다.
- [0010] 3. 어도 통과 후에 소상어가 안전하고 신속하게 하천상류로 소상할 수 있어야 한다.
- [0011] 4. 어류의 손상이나 피로를 피할 수 있어야 한다.
- [0012] 5. 구조가 간단하고 견고하며, 유지관리가 쉽고 비용이 절감될 수 있어야 한다.

[0013] 하지만, 보다 친생태적이고 친환경적인 좋은 어도를 설계하기 위해서는 상기한 조건뿐만 아니라 어도를 이용하는 물고기의 입장에서 물고기의 유영특성과 유영력을 고려하여 설계하는 것이 바람직할 것이다.

[0014] 상기와 같은 좋은 어도에 대한 조건이나 법, 규칙들은 대부분 하천이나 강에 보나 댐을 건설하는 경우 설치하는 어도에 적용되는 것으로, 하천이나 강에 보나 댐을 건설할 때 설치되는 모든 형태의 어도는 윗부분이 열려있는 개수로 형태로 되어있고, 물이 상류에서 하류로 흘러내리므로 하류에서 상류로 거슬러 올라가는 어류를 위하여 완만한 경사면을 가지도록 설계되는데, 이와 같은 형식의 어도는 바다와 호수를 가로지르며, 양방향으로 해수가 흐르는 조력발전시스템의 경우와 같은 조건에서는 그대로 적용할 수가 없다.

[0015] 바다를 가로질러 바다와 호수를 막는 조력발전시스템을 구성하는 구조물 즉, 바다와 호수(조지)를 나누는 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제와 같은 해양구조물에 해양 어류와 저서생물들을 위한 생태이동통로로서의 해양 어도를 적용한 사례는 국내외적으로도 드문 실정으로, 1980년 건설을 개시한 캐나다 애나폴리스 조력발전소의 경우에는 배수로 한 구획을 어류 이동로로 제공하기 위하여 항상 열려 있다. 나중에 그것이 터빈에 충분히 가까이 있지 않아서 두 번째 이동로는 수차발전기 입구 가까이 만들도록 한 바 있으며, 1990년대 말 세계에서 두 번째로 큰 파랑범위(14m)를 갖는 영국의 카르디프 만에 조력댐 건설시 설계유속 $10\text{m}^3/\text{s}$ 의 어류이동로를 콘크리트 거석으로 건설한 것으로 보고된 바 있다.

[0016] 또한, 국내 서해안에 건설중인 시화호 조력발전소는 기본설계시 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 97.1\text{m}$ (가로×세로×길이)짜리의 단순 이동통로로서 어도가 중간 연결구조물에 1개 설치하는 것으로 계획되었으나 어도로써의 효용성과 시공성 등의 측면을 고려하여 어도를 삭제한 채로 실시 설계를 하고 시공 중이다.

[0017] 한편, 본 발명자가 대한민국에 출원하여 등록받은 등록특허 제10-0797779호(2008.01.18)의 '조력발전소 수차구조물 및 수문구조물의 어도'는, 조력발전소의 수차구조물 또는 수문구조물의 중간벽체에 형성된 해수 속채움 구역과 연통하여 해측과 호수측의 해수를 유통시켜 해측과 호수측의 어류가 드나들 수 있도록 제 1어도와 제 2

어도를 형성한 것이다.

- [0018] 상기와 같은 선행기술의 경우, 어류가 제 1어도 및 제 2어도를 통해 드나들 때 특별한 유도장치를 갖추고 있지 못하여 어류가 어도를 찾지 못해 구조물의 주변에서 헤매거나 수차구조물의 경우 수차발전기로 빠져 들어가게 되어 어류에 피해를 주는 문제점이 있는 것으로 파악되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0019] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 바다와 호수를 왕래, 이동하는 해양 어류나 저서생물들을 위한 생태이동통로로서의 해양 어도를 제공하는 것으로, 바다와 호수를 가로막는 조력발전소 수차구조물, 조력댐 수문구조물 또는 방조제와 같은 해양구조물에 설치하되 해류의 속도가 어류나 저서생물의 이동에 크게 영향을 미치지 않도록 구성하고, 상류와 하류(호수 측과 해측) 양 방향을 자유롭게 오갈 수 있도록 하는 친환경, 친생태계적인 생태이동통로로서의 해양 어도를 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명은 무엇보다 기존 개념의 어도를 적용할 때 소요되는 막대한 공사비를 제로수준 또는 어도를 설치하지 않았을 때보다 본 발명의 어도를 설치함으로써 공사비를 더 절감할 수 있도록 하는 친환경, 친생태계적인 생태이동통로로서의 해양 어도를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0021] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 과제 해결 수단은, 조력발전소 수차구조물의 각 단위체를 구성하는 중간벽체에 공기단축 및 콘크리트 타설량을 줄이기 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역을 형성하고, 상기 중간벽체의 전,후를 통해 형성되고 해수 속채움 구역과 연통되어 해측과 호수측의 해수를 유통시켜 해측과 호수측의 어류가 드나들 수 있도록 하는 제1어도 및 제2어도를 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 제1어도 및 제2어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서, 상기 제1어도 및 제2어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은, 조력댐 수문구조물의 각 단위체를 구성하는 중간벽체에 공기단축 및 콘크리트 타설량을 줄이기 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역을 형성하고, 상기 중간벽체의 전,후를 통해 형성되고 해수 속채움 구역과 연통되어 해측과 호수측의 해수를 유통시켜 해측과 호수측의 어류가 드나들 수 있도록 하는 제1어도 및 제2어도를 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 제1어도 및 제2어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서, 상기 제1어도 및 제2어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 본 발명은, 호수를 형성하기 위해 바다를 가로지르는 방조제에 해측과 호수 측을 관통하는 어도를 형성하고, 상기 어도는 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 어도의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽이 복수로 형성된 것에 있어서, 상기 어도 내벽에 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기를 설치하되, 상기 유도등과 음파발생기는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 작동되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0024] 본 발명의 조력발전시스템을 구성하는 구조물 즉, 바다와 호수(조지)를 나누는 조력발전소, 조력댐 그리고 방조제와 같은 해양구조물에 해측과 호수측으로 연통하는 생태이동통로로서의 해양 어도를 형성함으로써 해양 어류나 저서생물들이 이를 통해 해측과 호수측으로 자유롭게 드나들 수 있도록 하여 환경친화적인 해양구조물을 제공하는 효과가 있다.

[0025] 상기 조력발전소의 중간벽체 또는 방조제에는 공사기간단축 및 콘크리트 타설량을 줄여 건설비용을 절감하도록 형성되는 해수 속채움 구역 등을 형성하고 이 해수 속채움 구역의 전, 후를 통해 해측과 호수측으로 연통되도록 생태이동통로로서의 해양 어도를 형성할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명은, 상기 중간벽체나 방조제에 형성되는 생태이동통로로서의 해양 어도를 어류나 저서생물들의 유영특성에 따라 구분되게 복수로 형성하여 많은 종류의 어류가 자연스럽게 드나들 수 있도록 하고, 해양 어도 내부에 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈과 이 헬리컬 터빈과 연결된 발전기에서 생산된 전기에 의해 유도등과 음파발생기가 작동될 수 있도록 함으로써 어류나 저서생물들이 안전하게 이동을 유도하여 이동확률을 높일 수 있도록 하는 친생태계, 친환경적인 해양구조물을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0028] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0029] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 1실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0030] 본 발명의 각 실시 예를 여러 도면에서 설명할 때 동일한 내용은 동일부호로 설명하고 중복 설명되는 부분은 필요에 따라 설명을 생략한다.

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이 조수간만의 차이가 적절한 조력발전소 건설지에서 호수측(L)과 해측(W) 사이에 조력발전시스템(10)이 설치된다.

[0032] 상기 조력발전시스템(10)은, 주변의 공원부지나 육지와 사이에 다수의 수차구조물(20)로 구성된 조력발전소(15)와 다수의 수문구조물(50)로 구성된 조력댐(45) 및 그 사이에 연결구조물(또는 연결방조제)(80), 그리고 육지와 연결된 방조제(60)를 설치하여 해양관광기능, 접근도로기능, 발전소기능 등이 함께 공존하는 자연 친화형 조력발전시스템이다. 도면 중 설명부호 90은 도면상에서 조력발전소(15)의 최좌측 수차구조물(20)과 연결되는 조력발전소 날개벽이고, 설명부호 100은 도면상에서 조력댐(45)의 최우측 수문구조물(50)과 연결되는 조력댐 날개벽으로 각각 육지와 연결되는 방조제(60)에 연결되는 것을 도시한 것이다.

[0033] 도 2에 도시된 조력발전소(15) 수차구조물(20)들은 해저암반부의 하측을 지면부로 하여 구성되는 기층부(21)와, 이 기층부(21)를 통해 칸막이벽 형태로 하여 수직으로 형성되는 중간벽체(22)가 설치되고, 이 중간벽체(22)의 상부는 도시생략된 상판에 의해 폐쇄되어 내부로 해수가 이동할 수 있는 흡출관(23)이 형성되고, 이 흡출관(23)에 수차발전기(24)가 배치되어 해수와 호수의 수위 차를 이용하는 원리에 의해 상기 수차발전기(24)를 가동함으로써 전력을 생산하게 된다.

[0034] 본 발명은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상기 중간벽체(22)에 해양 어류나 저서생물들이 해측(W)과 호수측(L)으로 자유롭게 드나들 수 있도록 하는 생태이동통로로서의 해양 제1어도(30) 및 제2어도(31)를 설치한 것이다.

[0035] 상기 중간벽체(22)에는 공사기간단축 및 콘크리트 타설량 감소 등을 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역(25)을 형성하고, 이 해수 속채움 구역(25)의 전, 후를 통해 해측(W)과 호수측(L)으로 연통되도록 생태이동통로로서의 제1어도(30) 및 제2어도(31)를 형성한 것이다.

[0036] 상기와 같이 중간벽체(22)의 해수 속채움 구역(25)을 통해 형성된 생태이동통로로서의 제1어도(30) 및 제2어도(31)는 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 경사가 없이 수평으로 하고, 해양 어류의 유영특성을 고려하여 해저 깊이에 따라 수직방향으로 하층, 중층, 상층의 복수로 하여 일정간격을 두고 형성하는 것이 바람직하다.

[0037] 상기와 같이 중간벽체(22)에 형성되는 제1어도(30) 및 제2어도(31)는 중간벽체(22)의 구조 강성과 어도를 통과하는 유량 등을 고려하여 중간벽체(22)에 1개 이상씩 형성하되, 생태이동통로로서의 해양 어도(30)(31)의 위치를 하층, 중층, 상층으로 달리하여 해양 어류나 저서생물들의 유영특성에 대응할 수 있다. 특히 상기 중간벽체에 해양 어도(30)(31)를 설치할 때 해저지면에 가까운 하층에 설치하는 생태이동통로로서의 해양 어도(30)(31)는 숭어나 넙치, 가자미 같이 해저 지면 가까이에서 생활하는 어류나 게, 갯지렁이 등과 같은 저서생물들을 위

한 것으로 어도(30)(31)의 출입구가 해저 지면과 완만한 경사로 연결되도록 구성하여 모든 해양생물의 이동확률을 더욱 높일 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- [0038] 또한, 상기 중간벽체(22)에 형성된 생태이동통로로서의 해양 제1어도(30) 및 제2어도(31)의 내부에는 도 3에 도시된 바와 같이 유영하는 어류의 임시휴식 및 피난처를 제공하는 격벽(32)을 일정 간격으로 다수 배치할 수도 있다.
- [0039] 또한, 상기 제1어도(30) 및 제2어도(31)의 상측 벽(천장 쪽)에는 도 5에 도시된 바와 같이 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등(33)과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기(34)를 설치하되, 상기 유도등(33)과 음파발생기(34)는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈(35)과 이 헬리컬 터빈(35)과 연결된 발전기(36)에서 생산된 전기에 의해 작동되게 구성된다. 상기 유도등(33)의 본체(33a)를 통해 설치된 서포트(33b)가 제1어도(30) 및 제2어도(31)의 내벽에 설치 고정된다.
- [0040] 상기에서 헬리컬 터빈(35)과 발전기(36)에 의해 작동되는 유도등(33)과 음파발생기(34)는 어도(30)(31)의 길이에 따라 일정간격으로 복수로 형성된다.
- [0041] 상기 헬리컬 터빈(HELICAL TURBINE)(35)은 미국의 노쓰이스턴(Northeastern) 대학의 고를로프(Gorlov) 교수에 의해 유체의 일 방향 흐름 뿐만 아니라 다중 방향 흐름에 대해서도 회전할 수 있도록 하는 장치이다.
- [0042] 이에 따라 상기 제1어도(30) 및 제2어도(31)의 내벽에 설치된 헬리컬 터빈(35)의 꼬임 형상으로 된 블레이드(35a)가 해측(W) 또는 호수측(L)으로부터 유입되는 해류에 의해 회전하여 이 회전력에 의해 이와 연결된 발전기(36)에 의해 전기를 생산하게 되는 것이다.
- [0043] 도 6에 도시된 조력댐(45)의 수문구조물(50)은, 해저암반부의 하측을 지면부로 하여 구성되는 기층부(51)와, 이 기층부(51)를 통해 칸막이벽 형태로 하여 수직으로 형성되는 중간벽체(52)가 설치되고, 이 중간벽체(52)의 상부는 도시생략된 상판에 의해 폐쇄되어 내부로 해수가 이동할 수 있는 도수관(53)이 형성되고, 이 도수관(53)의 일측으로 형성된 수문(54)을 통해 조수 간만의 차이에 의해 호수(L) 측의 해수가 해측(W)으로 빠져나가게 된다.
- [0044] 본 발명은 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이 상기 중간벽체(52)에 해양 어류나 저서생물들이 해측(W)과 호수측(L)으로 자유롭게 드나들 수 있도록 하는 생태이동통로로서의 해양 제1어도(55) 및 제2어도(56)를 설치한 것이다.
- [0045] 상기 중간벽체(52)에는 공사기간단축 및 콘크리트 타설량 감소 등을 위해 일정 공간으로 구획 형성되어 해수를 채우는 해수 속채움 구역(57)을 형성하고, 이 해수 속채움 구역(57)의 전, 후를 통해 해측(W)과 호수측(L)으로 연통되도록 생태이동통로로서의 제1어도(55) 및 제2어도(56)를 형성한 것이다.
- [0046] 상기와 같이 중간벽체(52)의 해수 속채움 구역(57)을 통해 형성된 생태이동통로로서의 제1어도(55) 및 제2어도(56)는 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이 해양 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 하층, 중층, 상층의 복수로 하여 일정간격을 두고 형성하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기와 같이 중간벽체(52)에 형성되는 제1어도(55) 및 제2어도(56)는 앞서 도 2 및 도 3에서 설명한 중간벽체(22)와 동일하게 상기 중간벽체(52)의 구조 강성과 어도를 통과하는 유량 등을 고려하여 중간벽체(52)에 1개 이상씩 형성하되, 생태이동통로로서의 해양 어도(55)(56)의 위치를 하층, 중층, 상층으로 달리하여 해양 어류나 저서생물들의 유영특성에 대응할 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 중간벽체(52)에 형성된 생태이동통로로서의 해양 제1어도(55) 및 제2어도(56)의 내부에는 도 9에 도시된 바와 같이 유영하는 어류의 임시휴식 및 피난처를 제공하는 격벽(32)을 일정 간격으로 다수 배치할 수도 있다.
- [0049] 또한, 상기 제1어도(55) 및 제2어도(56)의 상측 벽(천장 쪽)에는 도 9에 도시된 바와 같이 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등(33)과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기(34)를 설치하되, 상기 유도등(33)과 음파발생기(34)는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈(35)과 이 헬리컬 터빈(35)과 연결된 발전기(36)에서 생산된 전기에 의해 작동되게 구성된다.
- [0050] 이에 따라 상기 제1어도(55) 및 제2어도(56)의 내벽에 설치된 헬리컬 터빈(35)의 꼬임 형상으로 된 블레이드(35a)가 해측(W) 또는 호수측(L)으로부터 유입되는 해류에 의해 회전하여 이 회전력에 의해 이와 연결된 발전기(36)에 의해 전기를 생산하게 되는 것이다.
- [0051] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 호수를 형성하기 위해 바다를 가로지르는 방조제(60)에 해측(W)과 호수 측

(L)을 관통하는 어도(61)를 형성하고, 상기 어도(61)는 어류의 유영특성에 따라 수직방향으로 복수로 형성하고, 상기 어도(61)의 내부에는 어류의 이동 중 휴식 및 피난처로 이용될 수 있는 격벽(32)이 복수로 형성된다.

[0052] 그리고 상기 어도(61)의 상측 벽(천장 쪽)에는 도 11에 도시된 바와 같이 어류를 빛으로 유도할 수 있는 유도등(33)과 어류를 음파로 유도할 수 있는 음파발생기(34)를 설치하되, 상기 유도등(33)과 음파발생기(34)는 해류의 흐름에 의해 회전력을 발생하는 헬리컬 터빈(35)과 이 헬리컬 터빈(35)과 연결된 발전기(36)에서 생산된 전기에 의해 작동되도록 구성된다.

[0053] 본 발명은 상기와 같이 조력발전시스템(10)의 수차구조물(15), 또는 수문구조물(45), 또는 방조제(60)와 같은 해양구조물에 생태이동통로로서의 해측(W)과 호수측(L)을 드나드는 어도(30, 31)(55, 56)(61)에 유도등(33)과 함께 음파발생기(34)를 설치하고 상기 유도등(33)과 음파발생기(34)가 헬리컬 터빈(35)과 연결된 발전기(36)에서 생산된 전기에 의해 작동함으로써 친환경적으로 해양 어류나 저서생물들의 이동을 안전하게 유도할 수 있다.

[0054] 통상적으로 어류의 부분 색맹 중에서 가장 흥미로운 사실은 적색이나 오렌지색 등의 장파장대의 가시광선 영역을 많이 감지한다는 것이다. 예전부터 어류가 붉은색 계통을 잘 보고 인식한다는 것은 어부들에 의해서 경험적으로 알려져 있다. 따라서 상기 유도등(33)은 장파장 적외선을 발생하는 붉은색의 전등으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 어류가 소리에 대하여도 민감하게 반응하는 것은 다 아는 사실로써 물고기를 유도하기 위한 음파발생기(34)를 형성하되 유도등(33)과 음파발생기(34)가 일체로 된 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 본 발명의 실시 예로 예시된 조력발전시스템의 평면 구성도이다.

[0056] 도 2는 본 발명의 조력발전소의 수차구조물을 예시한 사시도이다.

[0057] 도 3은 도 2의 수차구조물의 평단면도이다.

[0058] 도 4는 도 3의 A-A선 단면도이다.

[0059] 도 5는 도 4에 도시된 어도의 상세 구성도이다.

[0060] 도 6은 본 발명의 조력댐의 수문구조물을 예시한 사시도이다.

[0061] 도 7은 도 6의 수문구조물의 평단면도이다.

[0062] 도 8은 도 7의 B-B선 단면도이다.

[0063] 도 9는 도 8에 도시된 어도의 상세 구성도이다.

[0064] 도 10은 본 발명의 조력발전시스템을 구성하는 방조제의 개략도이다.

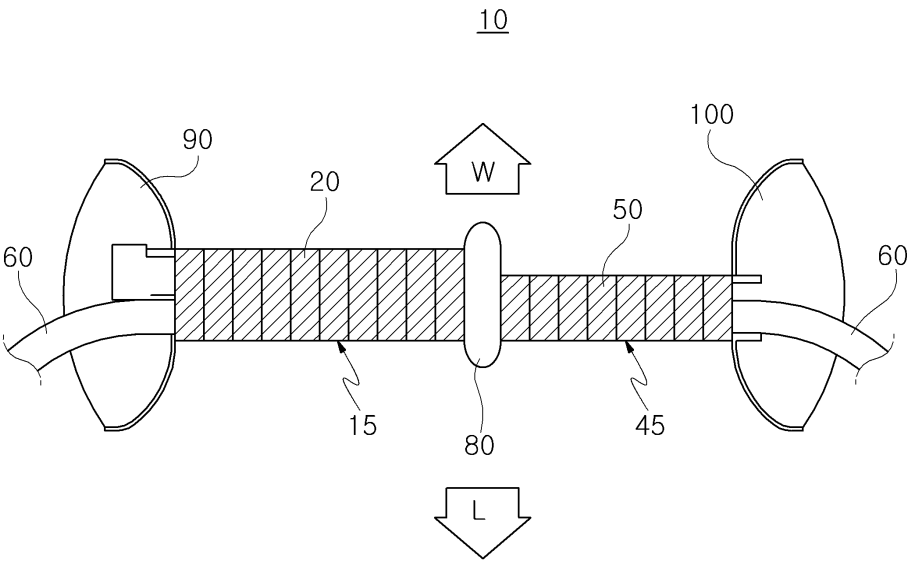
[0065] 도 11은 도 10에 도시된 어도의 상세 구성도이다.

[0066] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

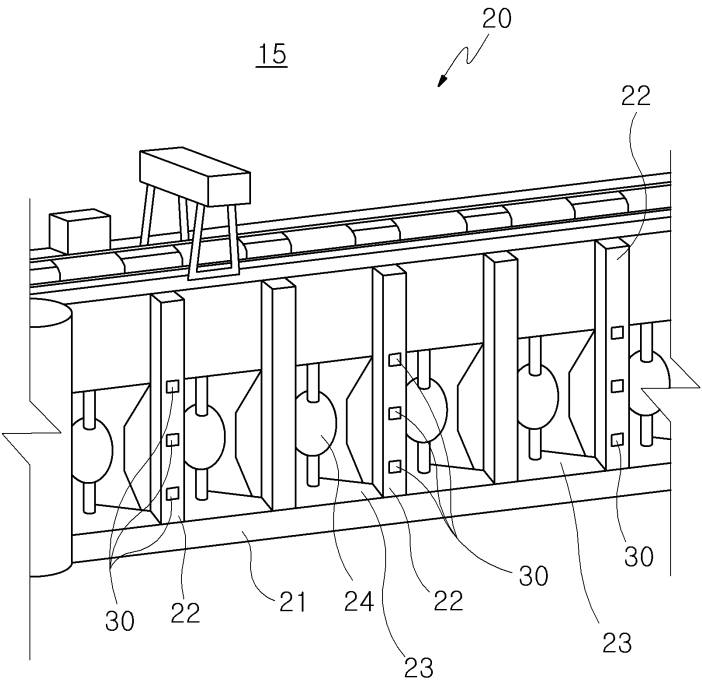
[0067] 10 : 조력발전시스템	15 : 조력발전소
[0068] 20 : 수차구조물	30, 31, 55, 56, 61 : 어도
[0069] 32 : 격벽	33 : 유도등
[0070] 34 : 음파발생기	35 : 헬리컬 터빈
[0071] 36 : 발전기	45 : 조력댐

도면

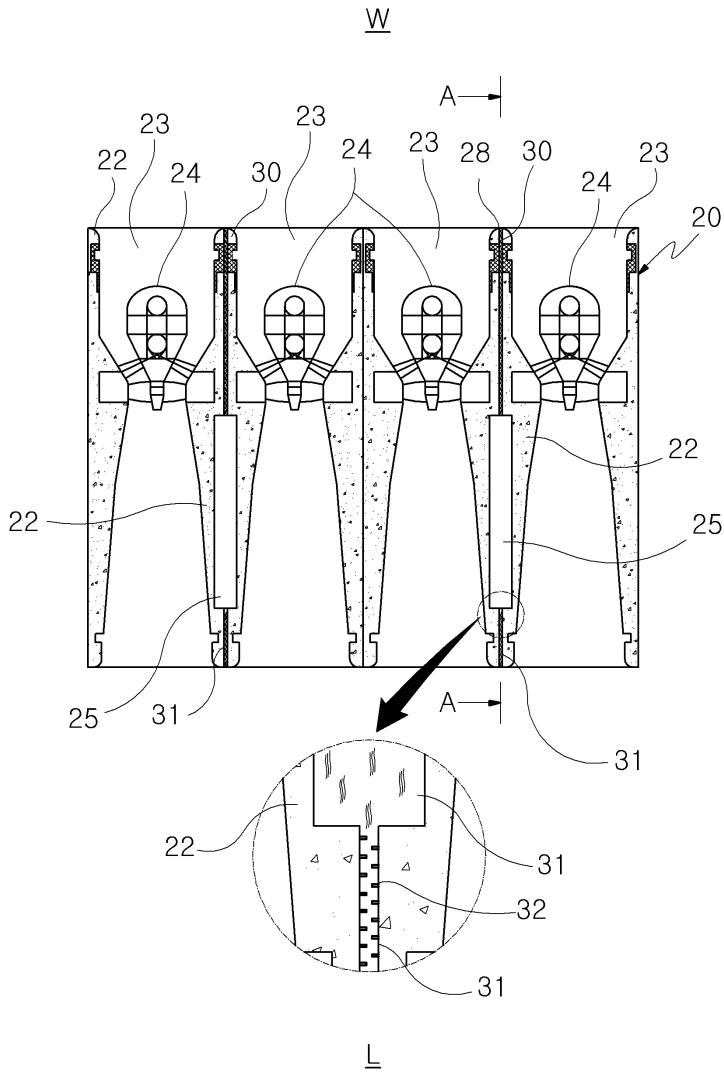
도면1



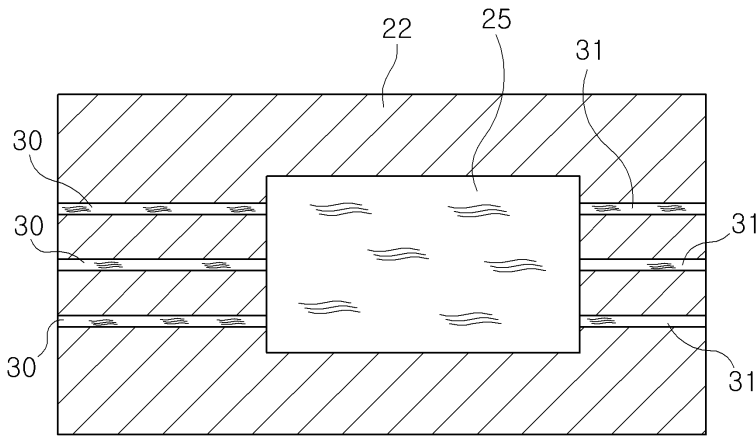
도면2



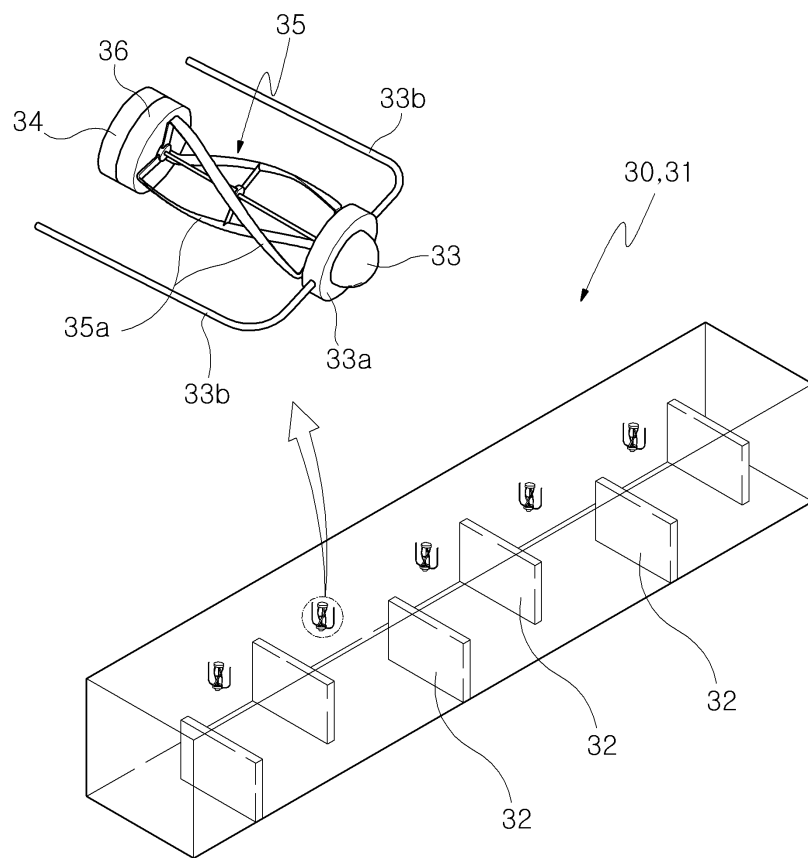
도면3



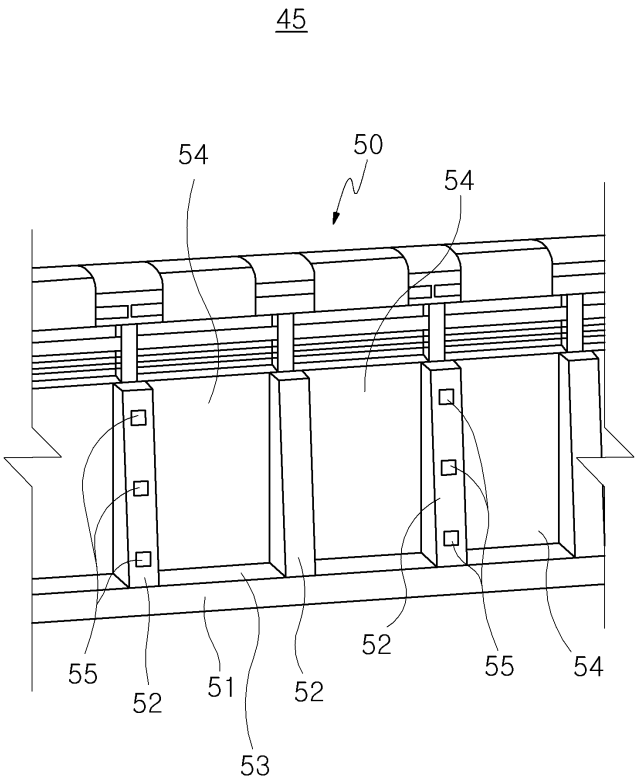
도면4



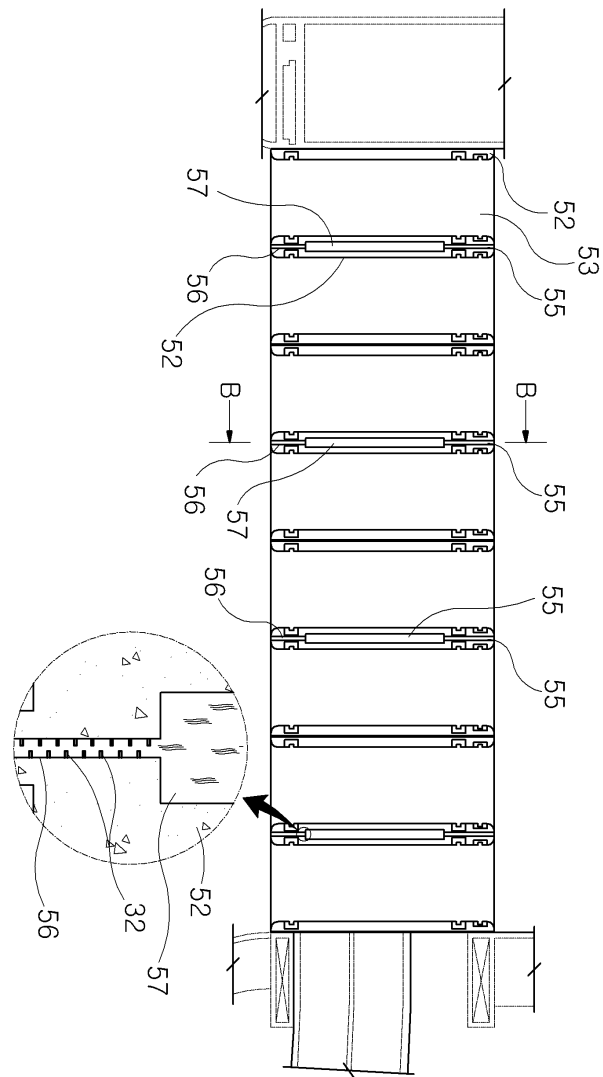
도면5



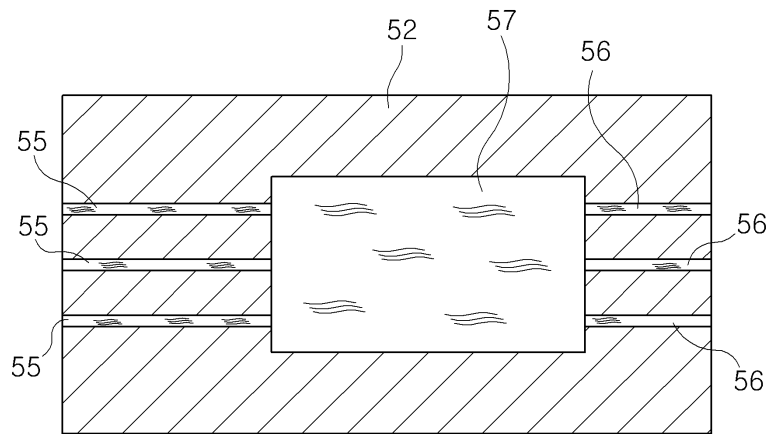
도면6



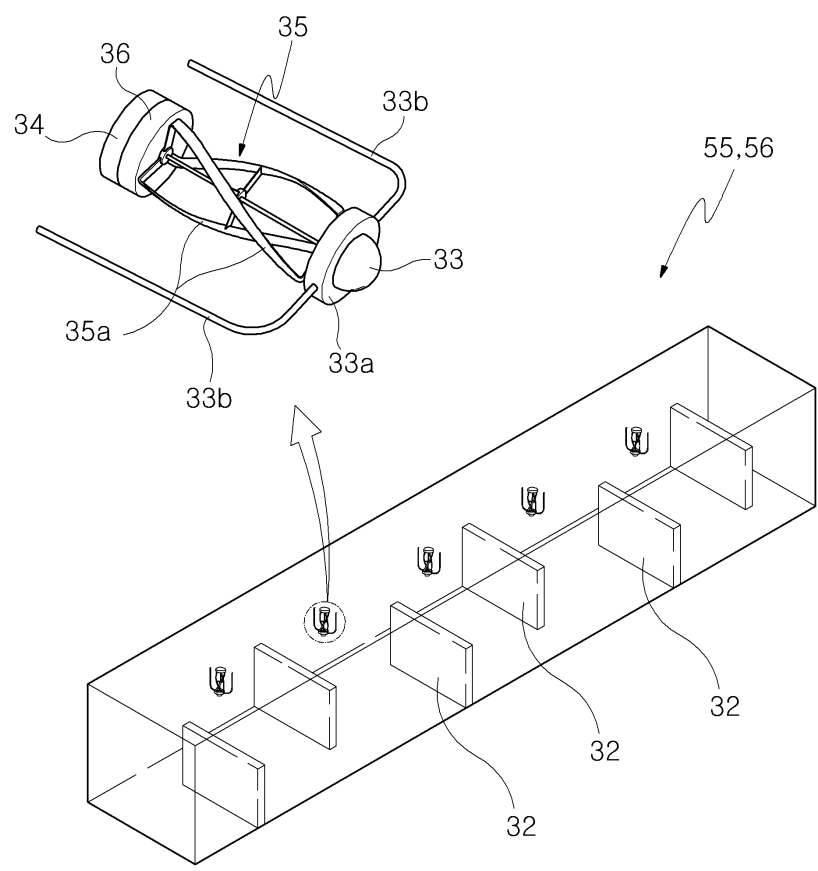
도면7



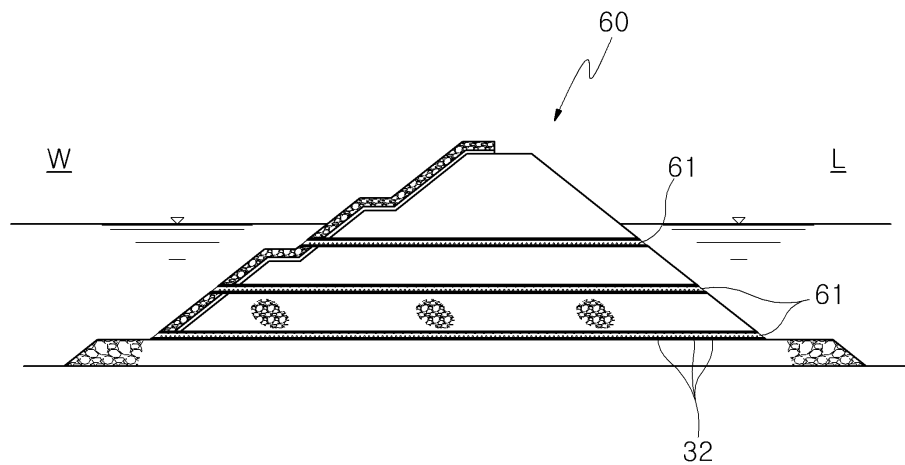
도면8



도면9



도면10



도면11

