



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월08일
(11) 등록번호 10-1740875
(24) 등록일자 2017년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 63/04 (2014.01) F04B 35/04 (2006.01)
F04B 39/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01K 63/042 (2013.01)
F04B 35/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0008089
(22) 출원일자 2017년01월17일
심사청구일자 2017년01월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP61077767 U*
KR100890772 B1*
KR200289646 Y1*
함영복외 4, 미소유량 정량토출 압전펌프 개발,
유공압건설기계학회지 제9권 제4호(2012.12.
공지)
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
권병철
대전광역시 서구 둔산로 223, 9동 302호 (둔산동,
청솔아파트)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 2 항

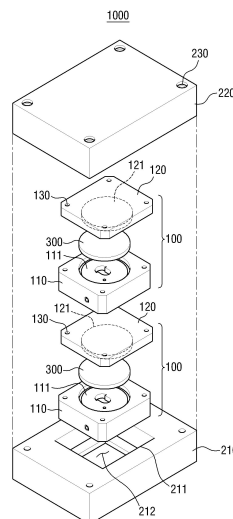
심사관 : 이원섭

(54) 발명의 명칭 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템

(57) 요약

본 발명은 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템에 대한 것이다. 보다 상세하게는 모듈식 케이싱 내에 내장되며, 적층식으로 다층의 압전소자 모듈을 구성할 수 있어 작동형태를 다양화할 수 있으며, 적층식으로 내장할 수 있는 다수의 역압전소자 모듈을 채용하여 수족관의 용존산소량에 따라 공급되는 기포의 발생량을 효율적으로 조절할 수 있고, 수족관의 용존산소량을 측정하여 제어부에 의해 작동될 역압전소자모듈의 개수를 선택, 제어하여 발생하는 기포의 양을 조절할 수 있는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F04B 39/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수족관용 에어펌프 시스템에 있어서,

상면에 흡이 형성되며 하면에 제 1 돌출부가 형성된 하원판 및 상기 흡과 대향하는 제 2 돌출부가 형성된 상원판을 포함하고 상기 상원판 및 상기 하원판 중 적어도 어느 하나의 측면에 공기가 유출되는 공기유출통공이 형성된 역압전소자모듈과, 상기 흡에 안착되는 역압전소자와, 상기 역압전소자모듈이 내장되도록 외면을 감싸며 구비된 케이스와, 상기 흡의 내면에 구비되며 상기 역압전소자의 하면과 맞닿게 배치된 체크밸브와, 상기 역압전소자의 둘레에 구비되는 실링부재를 포함하고, 상기 역압전소자모듈의 상원판의 제2돌출부와 하원판의 제1돌출부가 형상맞춤되어 끼워지도록 결합되며, 상기 역압전소자모듈은 다수개로 구성되어 서로 적층되어 상기 케이스에 내장되도록 구성되고, 상기 케이스는 하부측에 제1삽입홈이 형성된 하부케이스와, 상부측에 제2삽입홈이 형성된 상부케이스를 갖고 상기 제1삽입홈과 제2삽입홈에 의해 형성되는 내부공간에 다수의 상기 역압전소자 모듈이 적층되어 내장되며, 상기 케이스의 내면에는 방음부재가 구비되고, 상기 제1삽입홈의 내면은 상기 제1돌출부가 안착되는 안착홈이 형성되고, 상기 케이스 일측에는 나사산이 형성되며 관통된 제 1 나사홀이 다수 개 형성되어 상기 상부케이스와 상기 하부케이스가 체결부재에 의해 조립되고, 다수의 상기 역압전소자모듈 각각의 일측에 나사산이 형성되며 관통된 제 2 나사홀이 다수 개 형성되어, 상원판과 하원판이 체결부재에 의해 조립되고, 다수의 상기 역압전소자 모듈 각각의 상원판 및 하원판 중 적어도 어느 하나에는, 공기가 유출되는 공기유출통공과 전기라인이 연결되는 전기연결통공이 형성되며, 상기 하부케이스의 측면은, 다수의 공기유출통공 각각과 연결되어 관통된 제 1 포트와 상기 제 1 포트와 이웃하게 배치되며 다수의 압전소자와 연결된 전기연결통공 각각과 연결되어 관통된 제 2 포트를 갖는 수족관용 무소음 소형 에어펌프;

제2포트 각각과 연결되어, 다수의 역압전소자모듈 각각에 내장된 다수의 역압전소자 중 적어도 어느 하나에 전원을 공급하는 전원부;

전원이 공급될 역압전소자를 선택하여 선택된 역압전소자에 전원을 공급하도록 하는 스위치;

제1포트 각각과 연결되어, 상기 역압전소자의 구동에 의해 발생된 압축공기가 공기유출통공과 제1포트를 거쳐 유입되어 수족관 내에 기포를 발생시키는 플렉시블 관;

상기 수족관 내의 상태를 실시간으로 측정하는 상태측정부; 및

상기 상태측정부에서 측정된 데이터를 기반으로 상기 스위치와 상기 전원부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 용존산소량의 범위 역압전소자에 공급될 전원크기와 전원이 공급될 역압전소자를 선택, 전원이 공급될 역압전소자의 개수를 입력, 설정하는 설정입력부와, 상기 상태측정부에서 측정된 데이터를 기반으로 설정된 상기 용존산소량 범위가 유지되도록 상기 역압전소자에 공급될 전원크기와 전원이 공급될 역압전소자를 개수를 결정하는 제어신호산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상태측정부에서 측정된 실시간 데이터, 현재 전원이 공급되고 있는 역압전소자와, 역압전소자의 개수를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 수족관 내 물 속에 공기를 공급하기 위해 역압전소자를 이용하여 압축공기를 생산하며, 역압전소자가 구비된 모듈의 외부를 감싸는 케이스가 구비됨으로써 극저소음을 실현하며, 모듈을 다수 개 연결시킬 수 있는 구성으로 구비됨으로써 모듈을 조립함에 따라 풍량이 조절될 수 있는 장치 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수족관은 물속에 사는 생물을 모아 놓고 기르는 설비로 크게 2가지 형태로 분류할 수 있다. 첫째는 관상용 수생 생물을 기르기 위한 수족관으로 물에 사는 생물을 그들의 생태 조건에 적합한 환경 속에서 기르고 진열하여 그들의 생태나 습성 따위를 여러 사람이 관찰할 수 있도록 된 것과 둘째는 상업적으로 식당 등에서 소비자에게 흥미 유발 및 광고의 목적과 판매되는 수생생물을 보관하는 개념의 수족관으로 식당에서 판매되기 전 수생생물을 잠시 보관하고, 소비자에게 싱싱한 수생 생물을 판매한다는 간접적 광고의 목적과 흥미 유발을 통해 식당 등의 매출을 증대하기 위한 것으로 분류된다.

[0003] 이와 같은 양자의 수족관은 모두가 수생생물이 생존하기 위한 자연 환경에 적합한 조건을 제공하기 위한 수단으로 수중에 산소공급을 위한 기포발생장치, 조명등과 같은 부가 시설들이 설치된다.

[0004] 여기서, 이와 같은 종래의 수족관에 설치되는 기포발생장치와 조명을 살펴보면 먼저, 외부의 펌프와 플렉시블관에 의해 연결되는 기포발생장치는 수족관의 바닥측이나 수족관 내부 어느 한 부분에 설치되어 펌프에 의해 수족관 내부로 외부공기를 제공한다.

[0005] 일반적으로 펌프는 내부에 전자석이 구비된 구성이다. 그 일례로서, 한국공개실용신안 제93-24700호("수족관용 기포발생기")에서와 같이 본체, 뚜껑, 전원을 공급차단할 수 있으며 기포공급량을 조절하는 전자제어회로, 전자석, 영구자석, 펌프와 공기배출구로 구성되는 기포발생기에 있어서, 공기이송관과 공기배출구 사이에 체크밸브를 내설한 밸브캡을 형성하고 체크밸브와 밸브캡을 보호하기 위한 역류방지통을 형성하며, 전자석과 대향되게

영구자석을 설치하고 영구자석과 펌프를 고정축으로 연결한 다음 펌프 양후면에 스프링을 체결하여 역류방지통과 연결하는 구성이다.

[0006] 이 때, 종래의 기포발생기는 펌프와 전자석의 진동에 의한 소음이 크게 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 KR0890772
(특허문헌 0002) 일본공개특허 JP2006-144591
(특허문헌 0003) 한국공개실용신안 KR93-24700
(특허문헌 0004) 한국등록실용신안 KR0116801

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 수족관 내 물속에 공기를 공급하기 위해 역압전소자를 이용하여 압축공기를 생산하며, 역압전소자가 구비된 모듈의 외부를 감싸는 케이스가 구비됨으로써 무소음을 실현하며, 모듈을 다수 개 연결시킬 수 있는 구성으로 구비됨으로써 모듈을 조립함에 따라 풍량이 조절될 수 있는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 일실시예 따르면, 모듈식 케이싱 내에 내장되며, 적층식으로 다층의 압전소자 모듈을 구성할 수 있어 작동형태를 다양화할 수 있으며, 적층식으로 내장할 수 있는 다수의 역압전소자 모듈을 채용하여 수족관의 용존산소량에 따라 공급되는 기포의 발생량을 효율적으로 조절할 수 있고, 수족관의 용존산소량을 측정하여 제어부에 의해 작동될 역압전소자모듈의 개수를 선택, 제어하여 발생하는 기포의 양을 조절할 수 있는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 및 에어펌프 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0010] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 제1목적은, 수족관용 에어펌프에 있어서, 상면에 흡이 형성되며 하면에 제 1 돌출부가 형성된 하원판 및 상기 흡과 대향하는 제 2 돌출부가 형성된 상원판을 포함하고, 상기 상원판 및 상기 하원판 중 적어도 어느 하나의 측면에 공기가 유출되는 공기유출통공이 형성된 역압전소자모듈; 상기 흡에 안착되는 역압전소자; 상기 역압전소자모듈이 내장되도록 외면을 감싸며 구비된 케이스; 및 상기 흡의 내면에 구비되며, 상기 역압전소자의 하면과 맞닿게 배치된 체크밸브;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수족관용 무소음 소형 에어펌프로써 달성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 역압전소자모듈의 상원판의 제2돌출부와 하원판의 제1돌출부가 형상맞춤되어 끼워지도록 결합되며, 상기 역압전소자모듈은 다수개로 구성되어 서로 적층되어 상기 케이스에 내장되도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 역압전소자의 둘레에 구비되는 실링부재를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 케이스는, 하부측에 제1삽입홈이 형성된 하부케이스와, 상부측에 제2삽입홈이 형성된 상부케이스를 갖고, 상기 제1삽입홈과 제2삽입홈에 의해 형성되는 내부공간에 다수의 상기 역압전소자 모듈이 적층되어 내장되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 케이스의 내면에는 방음부재가 구비되고, 상기 제1삽입홈의 내면은 상기 제1돌출부가 안착되는 안착홈이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0016] 또한, 상기 케이스 일측에는 나사산이 형성되며 관통된 제 1 나사홀이 다수 개 형성되어 상기 상부케이스와 상기 하부케이스가 체결부재에 의해 조립되고, 다수의 상기 역압전소자모듈 각각의 일측에 나사산이 형성되며 관통된 제 2 나사홀이 다수 개 형성되어, 상원판과 하원판이 체결부재에 의해 조립되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 그리고, 다수의 상기 역압전소자 모듈 각각의 상원판 및 하원판 중 적어도 어느 하나에는, 공기가 유출되는 공기유출통공과, 전기라인이 연결되는 전기연결통공이 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 하부케이스의 측면은, 다수의 공기유출통공 각각과 연결되어 관통된 제 1 포트; 및 상기 제 1 포트와 이웃하게 배치되며 다수의 압전소자와 연결된 전기연결통공 각각과 연결되어 관통된 제 2 포트;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 제2목적은, 수족관용 에어펌프 시스템에 있어서, 앞서 언급한 제1목적에 따른 에어펌프; 제2포트 각각과 연결되어, 다수의 역압전소자모듈 각각에 내장된 다수의 역압전소자 중 적어도 어느 하나에 전원을 공급하는 전원부; 전원이 공급될 역압전소자를 선택하여 선택된 역압전소자에 전원을 공급하도록 하는 스위치; 및 제1 포트 각각과 연결되어, 상기 역압전소자의 구동에 의해 발생한 압축공기가 공기유출통공과 제1포트를 거쳐 유입되어 수족관 내에 기포를 발생시키는 플렉시블 관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템으로서 달성될 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 수족관 내의 상태를 실시간으로 측정하는 상태측정부; 및 상기 상태측정부에서 측정된 데이터를 기반으로 상기 스위치와 상기 전원부를 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제어부는, 용존산소량의 범위, 상기 역압전소자에 공급될 전원크기와, 전원이 공급될 역압전소자를 선택, 전원이 공급될 역압전소자의 개수를 입력, 설정하는 설정입력부; 및 상기 상태측정부에서 측정된 데이터를 기반으로, 설정된 상기 용존산소량 범위가 유지되도록, 상기 역압전소자에 공급될 전원크기와, 전원이 공급될 역압전소자를 개수를 결정하는 제어신호산출부;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 그리고 상기 상태측정부에서 측정한 실시간 데이터, 현재 전원이 공급되고 있는 역압전소자와, 역압전소자의 개수를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일실시예에 따르면, 수족관 내 물속에 공기를 공급하기 위해 역압전소자를 이용하여 압축공기를 생산하며, 역압전소자가 구비된 모듈의 외부를 감싸는 케이스가 구비됨으로써 무소음을 실현하며, 모듈을 다수 개 연결시킬 수 있는 구성으로 구비됨으로써 모듈을 조립함에 따라 풍량이 조절될 수 있는 효과를 갖는다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 모듈식 케이싱 내에 내장되며, 적층식으로 다층의 압전소자 모듈을 구성할 수 있어 작동형태를 다양화할 수 있으며, 적층식으로 내장할 수 있는 다수의 역압전소자 모듈을 채용하여 수족관의 용존산소량에 따라 공급되는 기포의 발생량을 효율적으로 조절할 수 있고, 수족관의 용존산소량을 측정하여 제어부에 의해 작동될 역압전소자모듈의 개수를 선택, 제어하여 발생하는 기포의 양을 조절할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0025] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프의 분해 사시도,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 모듈식 케이스의 단면도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 한 쌍의 역압전소자 모듈의 분해 단면도,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템의 사시도,

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템의 제어부의 신호흐름을 나타낸 블록도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0028] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0029] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0031] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.
- [0033] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프의 구성, 기능에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프의 분해 사시도를 도시한 것이다. 또한, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 모듈식 케이스의 단면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 한 쌍의 역압전소자 모듈의 분해 단면도를 도시한 것이다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프는, 상면에 흡(111)이 형성되며 하면에 제 1 돌출부(113)가 형성된 하원판(110) 및 상기 흡(111)과 대향하는 제 2 돌출부(121)가 형성된 상원판(120)을 포함하고, 상기 상원판(120) 및 상기 하원판(110) 중 적어도 어느 하나의 측면에 공기가 유출되는 공기유출통공(112)이 형성된 역압전소자모듈(100); 상기 흡(111)에 안착되는 역압전소자(300); 상기 역압전소자 모듈(100)이 내장되도록 외면을 감싸며 구비된 케이스(200); 및 상기 흡(111)의 내면에 구비되며, 상기 역압전소자(300)의 하면과 맞닿게 배치된 체크밸브(400);를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0035] 상기 케이스(200) 내부에 다수의 역압전소자 모듈(100)이 적층되어 끼움 결합될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 압전소자(300)는 원형의 형상이며, 역압전소자모듈(100) 각각의 흡(111)의 내면에 끼움결합될 수 있다. 또한, 상기 흡(111)은 원형으로 소정의 두께만큼 오목하게 형성될 수 있다.
- [0037] 역압전소자모듈(100) 및 케이스(200)는 육면체로 구비될 수 있으며, 상황에 따라 다양하게 실시될 수 있다.
- [0038] 또한, 케이스(200)는 제1삽입홈(211)이 형성된 하부케이스(210) 및 상기 하부케이스(210)과 대향하며 제2삽입홈(221)이 형성된 상부케이스(220)를 포함하는 구성이다.

- [0039] 따라서 이러한 제1삽입홈(211)과 제2삽입홈(221)에 의해 형성되는 내부공간에 다수의 역압전소자모듈(100)이 적층되어 내장되게 된다.
- [0040] 압전소자(피에조소자)란 1880년 프랑스의 자크 퀴리(Jacque Curie)와 피에르 퀴리(Pierre Curie) 형제가 처음으로 발견한 것으로, 기계적인 외력이 가해지면 전압이 발생하거나 반대로 전압이 걸리면 기계적인 변형(일그러짐)이 발생하는 소자를 말하며, 피에조전기소자(piezoelectric effect element)라고도 한다. 기계적인 외력을 가하여 일그러짐이 생기면 유전복극을 일으켜 전기가 발생하는 것을 직접효과 또는 1차 압전효과라고 하며, 역으로 전기를 가하면 일그러짐이 생기는 것을 역압전효과 또는 2차 압전효과라고 한다. 직접효과 또는 1차 압전효과는 주로 외부응력이나 진동을 전기적 신호(또는 에너지)로 변환하여 착화를 하거나 각종 센서를 만드는데 응용되며, 역압전효과 또는 2차 압전효과는 액추에이터나 모터 등에 사용된다.
- [0041] 이 때, 본 발명의 상기 역압전소자(300)는 역압전효과 또는 2차 압전효과를 이용할 수 있다.
- [0042] 상기 역압전소자(300)는 상기 전원부(500)로부터 전기적으로 결합되며, 상기 역압전소자(300)에 기전력을 가하여 전계 신호를 발생시키면 상기 역압전소자(300)가 한쪽방향으로 변위를 일으키며 미세 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0043] 따라서, 상기 역압전소자(300)는 미세 진동을 통해 상기 체크밸브(400)와 맞닿으면서 압축공기를 발생시킬 수 있다.
- [0044] 이 때, 상기 역압전소자(300)의 상부 돌레면에는 상기 상원판(120)의 돌출부 사이에 배치되는 실링부재(10)가 구비됨에 따라 상기 역압전소자(300)가 상기 상원판(120) 및 하원판 사이에서 미세진동으로 인한 소음을 차단시킬 수 있다.
- [0045] 상기 실링부재(10)는 오-링이 적용될 수 있다.
- [0046] 상기 체크밸브(400)는 PU 또는 연질의 고무로 만들어진 밸브로서 한개 또는 다수 개를 상기 하원판(110)의 홈 중앙부 내면에 형성된 홈에 안치하여 배치될 수 있다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 케이스(200) 단면도를 도시한 것이다.
- [0048] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 케이스(200)는 제 1 삽입홈(211)이 형성된 하부케이스(210); 및 제 2 삽입홈(221)이 형성되며 상기 하부케이스(210)과 대향하는 상부케이스(220);를 포함하여 구성된다. 따라서 이러한 제1 삽입홈(211)과 제2삽입홈(221)에 의해 형성되는 내부공간에 다수의 역압전소자모듈(100)이 적층되어 내장되게 된다.
- [0049] 또한, 상기 케이스(200)의 내면은 방음부재(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0050] 이 때, 상기 방음부재는 상기 케이스(200) 내면에 밀착된 고무 재질 등의 다양한 형상으로 구비될 수 있으며, 상기 케이스(200)의 내측의 일부 또는 전체에 접촉되어 결합될 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 제 1 삽입홈(211)의 내면은 상기 제 1 돌출부(113)가 안착되는 안착홈(212)이 형성될 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 케이스(200)는 상면에 나사산이 형성되며 관통된 제 1 나사홀(230)이 다수 개 형성될 수 있다.
- [0053] 또한, 상기 하부케이스(210)의 측면은 역압전소자모듈(100) 각각에 구비되는 공기유출통공(112)과 연결되어 관통된 제 1 포트(213); 상기 제 1 포트(213)와 이웃하게 배치되며 상기 역압전소자(300) 각각과 연결된 전기연결통공과 연결되는 관통된 제 2 포트(214); 및 상기 역압전소자(300)의 작동을 제어하는 스위치(215);를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0054] 상기 케이스(200)는 상기 상부케이스(220) 및 하부케이스(210)이 합형된 후에 상기 제 1 나사홀(230)을 통해 볼트 결합될 수 있다.
- [0055] 상기 제 1 포트(213)는 상기 체크밸브(400)의 측면과 연결되어 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 케이스(200)는 상기 모듈(100)로부터 발생하는 소음을 한 번 더 차단시켜주며 내측에 방음부재(미도시)를 통해 극저소음을 실현시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 제 2 포트(214)는 상기 역압전소자(300)와 상기 전원부(500)를 전기적으로 연결하는 라인의 통로가 될 수 있다.
- [0058] 또한 상기 스위치(215)는 상기 역압전소자(300)의 작동을 온오프(on-off)시킬 수 있으며, 단계를 정하여 전압의

세기를 조절함에 따라 상기 역압전소자(300)의 진동량을 조절할 수 있으며, 전원이 공급될 다수의 역압전소자를 선택, 개수를 선택할 수 있게 된다.

- [0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 한 쌍의 역압전소자모듈(100) 단면도를 도시한 것이다. 본 발명의 일 실시예에서는 2개의 역압전소자모듈(100)이 적층된 구조를 도시하였으나 3개 이상이 적층된 구조 역시 가능하다.
- [0060] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 역압전소자모듈(100)의 상원판(120)과 하원판(110)은 상하로 적층될 수 있도록 상기 제 1 돌출부(113)와 제 2 돌출부(121)는 동일한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 제 1 돌출부(113) 및 제 2 돌출부(121)는 원형 또는 다각형의 패드 형상으로 다양하게 실시될 수 있다.
- [0062] 또한, 하부측 역압전소자모듈(100)의 상원판(120) 상부면에는 장착홈(122)이 형성되어 상부측 역압전소자모듈(100)의 하원판(110) 하부면의 제1돌출부(113)와 형상맞춤되어 다수의 역압전소자모듈(100)이 적층되어 조립될 수 있도록 구성된다.
- [0063] 또한, 한 쌍의 역압전소자모듈(100) 각각은 상기 홈(111)의 내면에 구비되며 상기 역압전소자(300)의 하면과 맞닿게 배치된 체크밸브(400) 및 상기 역압전소자(300) 상면 둘레에 구비되는 실링부재(10)를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0064] 또한, 한 쌍의 역압전소자모듈(100) 각각은 상면에 나사산이 형성되며 관통된 제 2 나사홀(130)이 다수 개 형성될 수 있다.
- [0065] 따라서 한 쌍의 역압전소자모듈(100) 각각은 상기 상원판(120) 및 하원판이 합형된 후에 상기 제 2 나사홀(130)을 통해 볼트 결합될 수 있다.
- [0066] 그리고 제 2 돌출부(121)는 상기 하원판(110) 상면의 홈과 끼움 결합될 수 있다.
- [0067] 따라서, 상기 기포발생장치(1000)는 상기 하원판(110)에 역압전소자(300)를 내장한 상태로 다수 개를 연결시켜 큰 용량의 에어펌프(1000)로 사용될 수 있다.
- [0068] 이는, 상기 에어펌프(1000)의 기포량 즉, 풍량이 조절될 수 있음을 의미한다.
- [0069] 또한, 다수의 역압전소자모듈(100) 각각은 상기 역압전소자(300)의 측부에 상기 역압전소자(300)와 전기적으로 연결되는 라인이 통과되는 전기연결통공(310)이 형성될 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 역압전소자(300) 각각은 전기적으로 연결라인에 연결되어 전기연결통공(310)을 지나 상기 제 2 포트(214)를 통과하여 상기 전원부(500)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템의 사시도를 도시한 것이다. 또한, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템의 제어부의 신호흐름을 나타낸 블록도를 도시한 것이다.
- [0072] 도 4에 도시된 바와 같이, 에어펌프(1000)는 제1포트(213) 각각과 일단이 연결되는 플렉시블 관(600)이 구비될 수 있다.
- [0073] 또한, 체크밸브(400)는 평소에는 닫혀 있다가 상부에 배치된 역압전소자(300)에서 진동이 발생하면 열리게 됨에 따라 제 1 포트(213)를 통해 상기 체크밸브(400) 내의 공기가 빠지도록 만들어 플렉시블 관(600)을 통해 밖으로 나오게 할 수 있다.
- [0074] 이 때, 체크밸브(400)는 외부의 공기나 물 등은 제 1 포트(213) 내로 진입할 수 없도록 할 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 플렉시블 관(600)의 타단은 수족관(1) 등의 기포발생을 요하는물속에 잠겨있도록 배치될 수 있다.
- [0076] 이 때, 상기 플렉시블 관(600)의 일단은 상기 제 1 포트(213)와 끼움 결합되며, 타단은 기포발생용 부재(610)가 결합된 관일 수 있다. 상기 플렉시블 관(600)은 종래 기포발생용 호스로서 압축공기를 전달하는 수단이면 다양하게 실시될 수 있다.
- [0077] 앞서 언급한 바와 같이, 전원부(500)는 연결선(510)에 의해 제2포트(214) 각각과 연결되어, 다수의 역압전소자모듈(100) 각각에 내장된 다수의 역압전소자(300) 중 적어도 어느 하나에 전원을 공급하게 된다.
- [0078] 그리고 스위치(215)는, 전원이 공급될 역압전소자(300)를 선택하여 선택된 역압전소자에 전원을 공급하도록 한

다.

- [0079] 또한, 플렉시블 관(600)은 다수의 제1포트(213) 각각과 연결되어 역압전소자(300)의 구동에 의해 발생된 압축공기 각각이 공기유출통공(112)과 제2포트(214)를 거쳐 유입되어 수족관(1) 내에 기포를 발생시키게 된다.
- [0080] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 다수의 역압전소자모듈(100)을 구비하여, 전원이 공급될 역압전소자(300)의 개수를 결정하여 수족관 내에 공급되는 기포의량을 조절할 수 있게 된다.
- [0081] 또한, 본 발명의 일실시예에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 수족관(1) 내의 상태를 실시간으로 측정하는 상태측정부(800)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 상태측정부(800)는 수족관(1) 물 내의 용존산소량 등을 실시간으로 측정할 수 있다.
- [0082] 또한, 제어부(700)는 상태측정부(800)에서 측정된 데이터를 기반으로 상기 스위치(215)와 상기 전원부(500)를 제어하게 된다.
- [0083] 그리고, 제어부(700)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 설정입력부(710), 디스플레이부(720), 제어신호산출부(730) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0084] 설정입력부(800)는 역압전소자(300)에 공급될 전원크기와, 전원이 공급될 역압전소자(300)를 입력, 설정할 수 있다. 또한, 수족관(10) 내의 물고기의 종류, 상황에 따라 최적, 적절한 용존산소량의 범위를 설정할 수 있다.
- [0085] 제어신호 산출부(730)는 상태측정부(800)에서 측정된 데이터를 기반으로, 설정된 용존산소량 범위가 유지될 수 있도록, 역압전소자(300)에 공급될 전원크기와, 전원이 공급될 역압전소자(300)의 개수를 결정하게 된다.
- [0086] 또한, 디스플레이부(720)는 상태측정부(800)에서 측정한 실시간 데이터, 현재 전원이 공급되고 있는 역압전소자와 개수, 설정된 용존산소량 범위 등을 디스플레이하게 된다.
- [0087] 따라서 본 발명의 일실시예에 따르면, 수족관 내 물속에 공기를 공급하기 위해 역압전소자를 이용하여 압축공기를 생산하며, 역압전소자가 구비된 모듈의 외부를 감싸는 케이스가 구비됨으로써 무소음을 실현하며, 모듈을 다수 개 연결시킬 수 있는 구성으로 구비됨으로써 모듈을 조합함에 따라 풍량이 조절될 수 있는 효과를 갖는다.
- [0088] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 모듈식 케이싱 내에 내장되며, 적층식으로 다층의 압전소자 모듈을 구성할 수 있어 작동형태를 다양화할 수 있으며, 적층식으로 내장할 수 있는 다수의 역압전소자 모듈을 채용하여 수족관의 용존산소량에 따라 공급되는 기포의 발생량을 효율적으로 조절할 수 있고, 수족관의 용존산소량을 측정하여 제어부에 의해 작동될 역압전소자모듈의 개수를 선택, 제어하여 발생하는 기포의 양을 조절할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0090] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

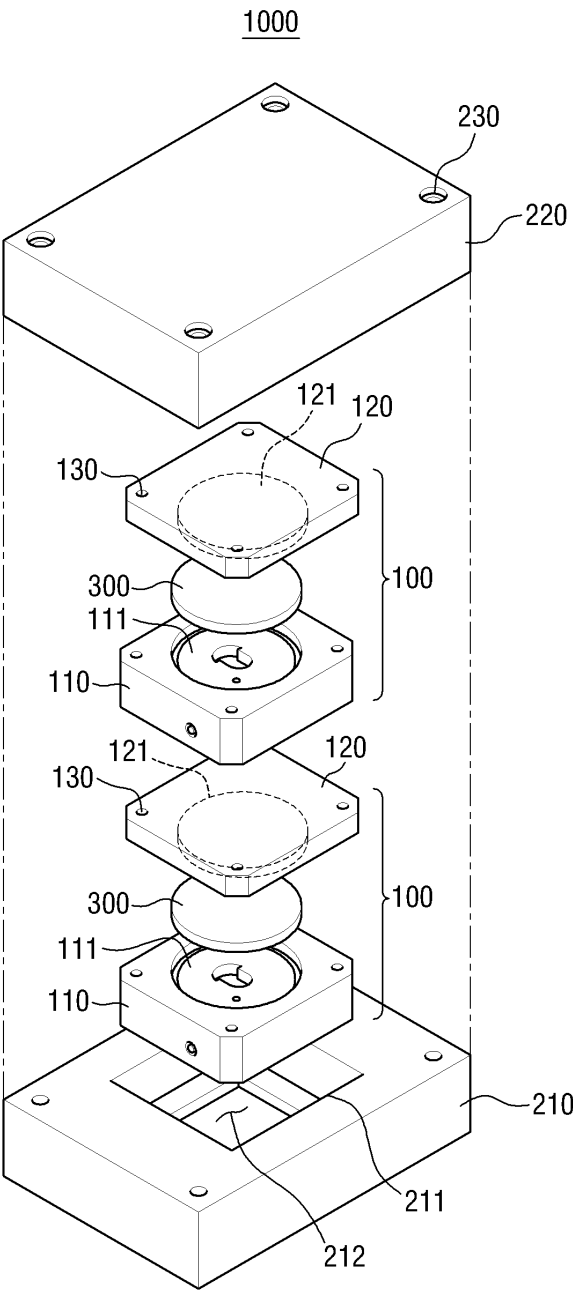
부호의 설명

- [0091] 1 : 수족관
- 10 : 실링부재
- 100 : 역압전소자모듈
- 110 : 하원관
- 111 : 흡
- 112 : 공기유출통공
- 113 : 제1돌출부
- 120 : 상원관
- 121 : 제 2 돌출부
- 122: 장착홈

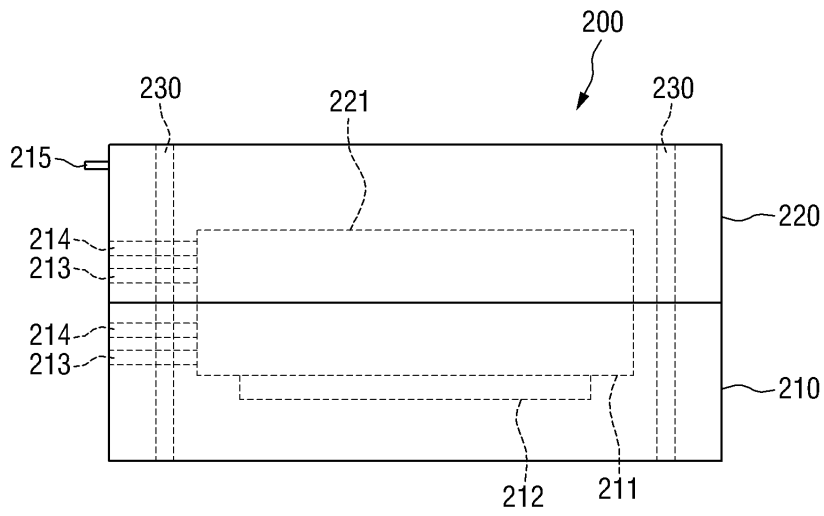
130 : 제 2 나사홀
200 : 케이스
210 : 하부케이스
211 : 제 1 삼입홈
212 : 안착홈
213 : 제 1 포트
214 : 제 2 포트
215 : 스위치
220 : 상부케이스
221 : 제 2 삼입홈
230 : 제 1 나사홀
300 : 역압전소자
310 : 전기연결통공
400 : 체크밸브
500 : 전원부
510 : 연결선
600 : 플렉시블 관
610 : 기포발생부재
700 : 제어부
710 : 설정입력부
720 : 디스플레이부
730 : 제어신호산출부
800 : 상태측정부
1000 : 수족관용 무소음 소형 에어펌프 시스템

도면

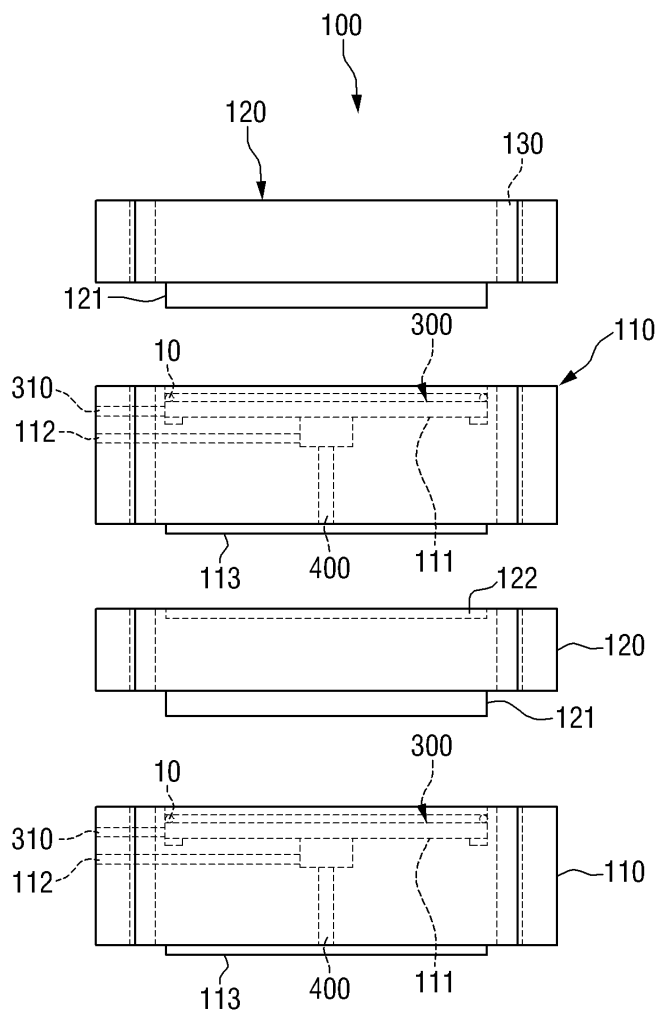
도면1



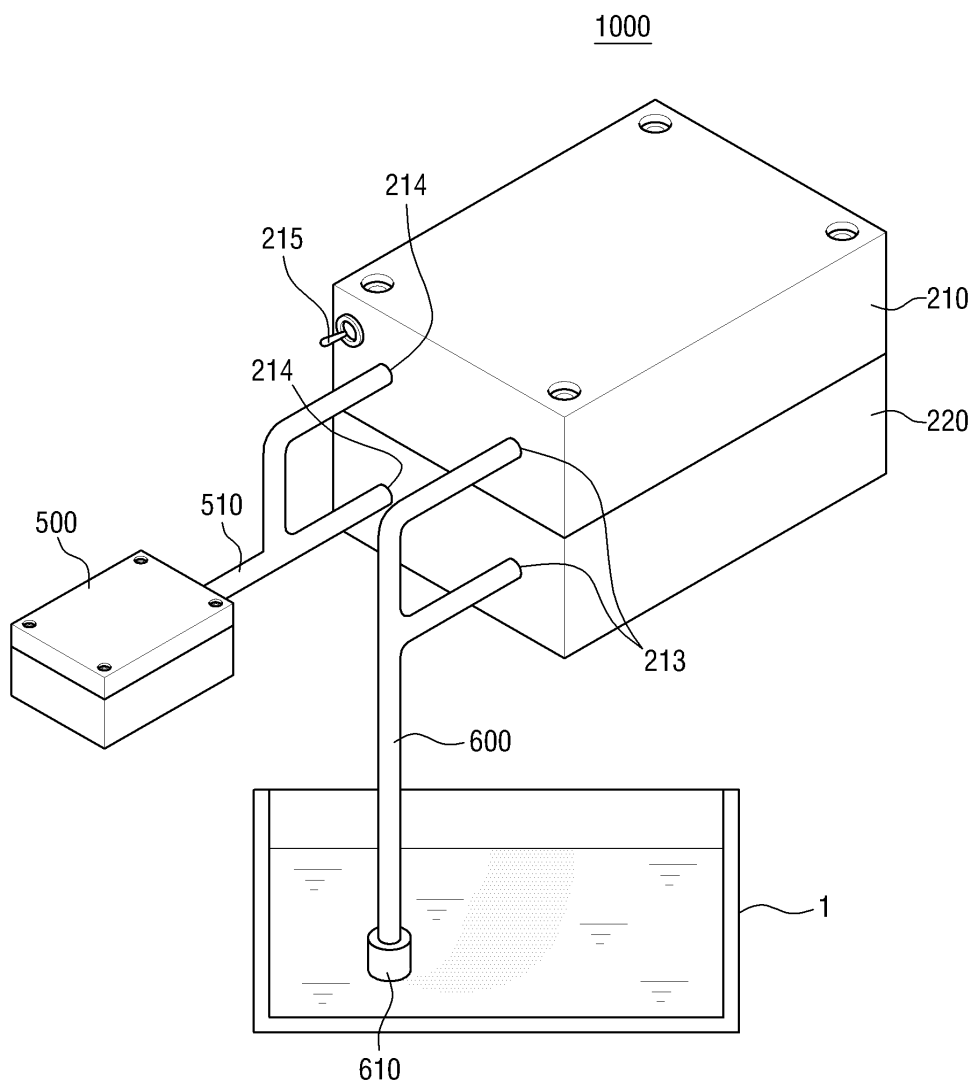
도면2



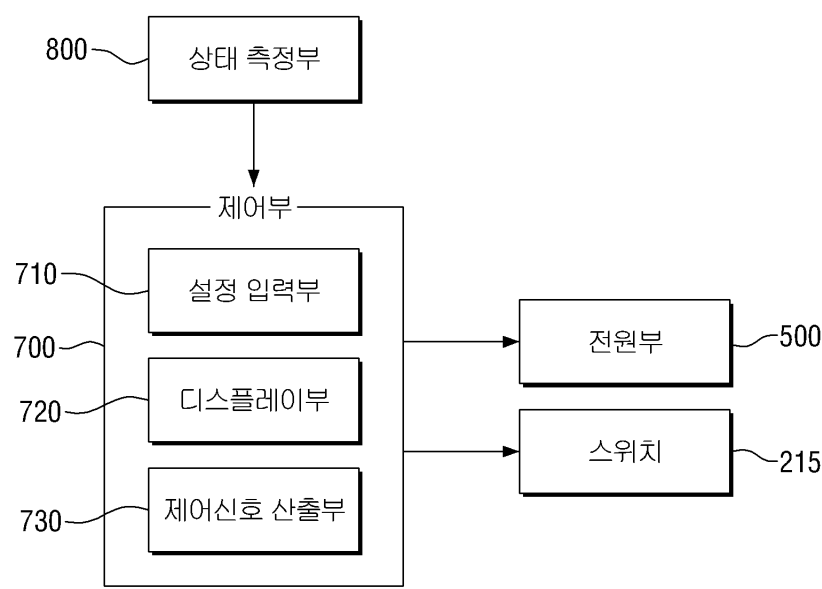
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항

【변경전】

전기연결통공이 형상

【변경후】

전기연결통공이 형성