



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월04일
(11) 등록번호 10-2028354
(24) 등록일자 2019년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02B 7/18 (2006.01) E02B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02B 7/18 (2013.01)
E02B 8/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0151323
(22) 출원일자 2017년11월14일
심사청구일자 2017년11월14일
(65) 공개번호 10-2019-0054583
(43) 공개일자 2019년05월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR100728614 B1*
KR101566915 B1*
KR200296753 Y1*
KR201980000203 Y1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
한국농어촌공사
전라남도 나주시 그린로 20 (빛가람동)
(72) 발명자
이창훈
서울특별시 강동구 고덕로 62길 76, 우성아파트
7동 507호
장은철
부산광역시 사하구 제석로95번길 22-5 우림아파트
102동 907호
(74) 대리인
특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 4 항

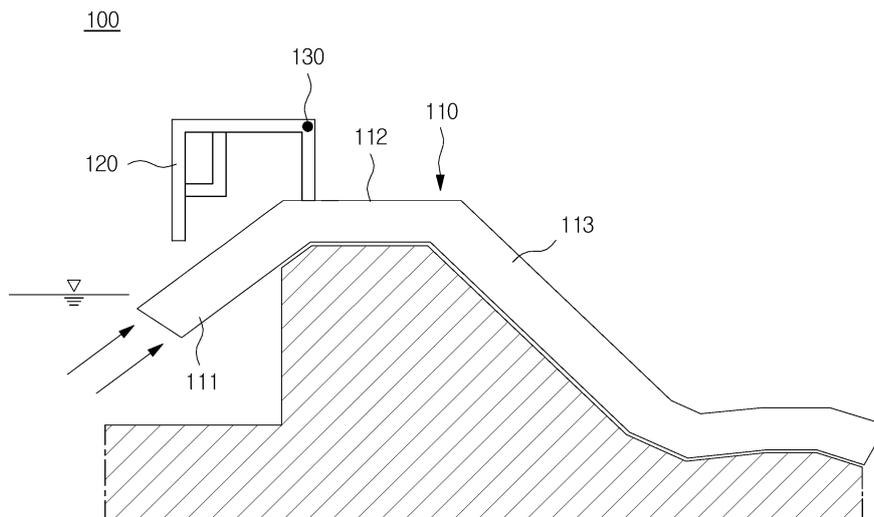
심사관 : 오정우

(54) 발명의 명칭 다단계 수위조절 사이펀 여수로

(57) 요약

본 발명은 다단계 수위조절 사이펀 여수로에 관한 것으로, 저수조에서 제방의 마루까지 상향 연장되는 유입관; 상기 유입관에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부; 상기 연장부에서 제방의 비탈면을 따라 하향 연장되는 유출관; 상기 유입관의 상부에 근접하게 일단부가 위치되며, 상방으로 연장되어 타단부가 상기 연장부에 연통되게 절곡 형성되고, 각도 조절이 가능한 에어벤트; 및 상기 에어벤트의 각도를 사용자가 설정한 값에 상응하게 조절하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

장정렬

경기도 수원시 권선구 매곡로 43 (금곡동, 호반베르디움 더 센트럴) 201동 1504호

정재상

경기도 광명시 오리로 801 e편한세상센트레빌아파트 205동 901호

윤재선

경기도 안산시 상록구 해양1로 11 대우6차 푸르지오아파트 623동 1601

팜 반 코이

서울특별시 광진구 능동로 209 세종대학교 기숙사 101호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615009496

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구

연구과제명 기후변화에 따른 돌발홍수 대비 방류량 조절이 가능한 사이펀 여수로 개발

기여율 1/1

주관기관 세종대학교산학협력단

연구기간 2017.06.22 ~ 2018.06.21

명세서

청구범위

청구항 1

저수조에서 제방의 마루까지 상향 연장되는 유입관;
상기 유입관에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부;
상기 연장부에서 제방의 비탈면을 따라 하향 연장되는 유출관;
각도 조절이 가능한 에어벤트; 및
상기 에어벤트의 각도를 사용자가 설정한 값에 상응하게 조절하는 제어부;를 포함하되,
상기 에어벤트는 상기 연장부에 연통되는 상단부;
상기 상단부와 연통되어 연장된 연결부;
상기 연결부와 일측이 연통되어 결합되며, 엘보 형태로 각도가 조절되는 엘보관;
상기 엘보관의 일측에 연통되어 결합되는 하단부; 및
상기 연결부 하단과 상기 하단부에 연결되어 상기 제어부의 명령에 따라 상기 엘보관의 각도를 조절시키는 각도조절부;를 포함하는 것
을 특징으로 하는 다단계 수위조절 사이펀 여수로.

청구항 2

저수조에서 제방의 마루까지 상향 연장되는 유입관;
상기 유입관에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부;
상기 연장부에서 제방의 비탈면을 따라 하향 연장되는 유출관;
각도 조절이 가능한 에어벤트;
상기 유입관, 상기 연장부, 상기 유출관 및 상기 에어벤트 중 어느 하나에 연통되게 장착되고, 일측면은 다수의 흡기구멍이 뚫려져 있는 에어슬롯; 및
상기 에어슬롯 흡기구멍의 면적과 상기 에어벤트의 각도를 사용자가 설정한 값에 상응하게 조절하는 제어부;를 포함하되,
상기 에어벤트는 상기 연장부에 연통되는 상단부;
상기 상단부와 연통되어 연장된 연결부;
상기 연결부와 일측이 연통되어 결합되며, 엘보 형태로 각도가 조절되는 엘보관;
상기 엘보관의 일측에 연통되어 결합되는 하단부; 및
상기 연결부 하단과 상기 하단부에 연결되어 상기 제어부의 명령에 따라 상기 엘보관의 각도를 조절시키는 각도조절부;를 포함하는 것
을 특징으로 하는 다단계 수위조절 사이펀 여수로.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 에어슬롯은 본체부;

중심을 기준으로 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되어 등각 간격으로 흡기구멍이 있으며, 상기 본체와 결합되는 제1조절부; 및

상기 제1조절부의 날개와 이격되게 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되고, 상기 본체부와 상기 제1조절부 사이 또는 상기 제1조절부 위에 결합되어 상기 제어부의 명령에 따라 회전하여 상기 흡기구멍을 열고 닫는 제2조절부;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 다단계 수위조절 사이펀 여수로.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 에어슬롯은 상부 외면에 일정 간격을 두고 배열 형성된 다수의 흡기구멍을 가지는 본체부; 및

상기 본체부의 상부에 슬라이딩 결합되고, 상기 제어부의 명령에 따라 열리고 닫혀 상기 에어 슬롯의 흡기구멍 면적을 조절하는 조절부;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 다단계 수위조절 사이펀 여수로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다단계 수위조절 사이펀 여수로에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 국내의 농업 관계용수의 안정적인 확보와 홍수의 사전 예방을 위해 다목적 댐 등의 건설이 이루어지고 있으나, 이는 엄청난 예산과 오랜 기간이 소요되는 대규모 건설공사로 중소 규모의 관계용수용 저수지나 수중보의 개선에는 그 적용이 어려운 실정이다.

[0005] 또한 국내 농업 관계용 저수지의 약 70% 정도가 매우 오래된 노후시설로 태풍 및 장마의 집중호우와 같은 돌발적 자연재해에는 거의 무방비로 노출되어 자연상황에 의지하게 되는 형편이다.

[0007] 더군다나 지구 온난화에 의해 태풍의 발생이 전에 비해 빈번해지고 그 위력 또한 강력해졌으며 국지성 집중호우의 발생빈도도 높아지면서 집중호우로 홍수위마저 상상을 초월하는 경우가 많아지게 되었다.

[0009] 이에 따라 농업 관계용수용 소규모 댐이나 저수지 또는 지방하천의 적절한 수위 조절을 위한 경제적이고도 효율적인 여러 방안이 시도되고 있으며, 이의 한가지 방안으로 사이펀 원리를 이용한 사이펀 여수로를 설치하여 사용하고 있다.

[0011] 이러한 사이펀 여수로의 종래기술로 공개특허공보 제10-2011-0108568호가 있다.

[0013] 도 1을 참조하면, 종래기술은 높이가 다른 에어벤트(31, 32, 33)를 설치하여 수위를 다단계로 조절한다.

[0015] 수위가 L1일 때는 L1 수위에 가까운 에어벤트(31)의 밸브(V1)만 열고 나머지 에어벤트(32, 33)의 밸브(V2, V3)를 잠가 물을 방출 시키고, 수위가 L2일 때는 에어 벤트(31, 32)의 밸브 (V1, V2)만 열고 나머지 에어 벤트(33)의 밸브(V3)를 잠가 물을 방출 시키며, 수위 L3일 때는 에어벤트(31, 32, 33)의 밸브(V1, V2, V3)를 모두 열어 물을 방출 시켜 다단계로 수위를 조절한다.

[0017] 하지만, 종래기술의 경우 다단계로 수위를 조절하기 위해 높이가 다른 에어벤트를 다수개를 사용해 제작비 상승의 문제점이 있다.

[0019] 또한, 종래기술은 방출되는 물의 유량을 조절하지 못해, 유량이 많을 경우 물이 방출되는 곳의 지역이 물에 잠기는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 각도가 조절되는 에어벤트를 사용하여 1개의 에어벤트만으로도 다단계로 수위를 조절이 가능한 다단계 수위조절 사이펀 여수로를 제공하는 것이다.

[0023] 또한, 각도가 조절되는 에어벤트와 공기 흡입면적이 조절되는 에어슬롯을 사용해, 유량 제어가 가능한 다단계 수위조절 사이펀 여수로를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0025] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명 일 실시예의 다단계 수위조절 사이펀 여수रो에 있어서, 저수조에서 제방의 마루까지 상향 연장되는 유입관; 상기 유입관에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부; 상기 연장부에서 제방의 비탈면을 따라 하향 연장되는 유출관; 상기 유입관의 상부에 근접하게 일단부가 위치되며, 상방으로 연장되어 타단부가 상기 연장부에 연통되게 절곡 형성되고, 각도 조절이 가능한 에어벤트; 및 상기 에어벤트의 각도를 사용자가 설정한 값에 상응하게 조절하는 제어부;를 포함한다.

[0027] 본 발명 다른 실시예의 다단계 수위조절 사이펀 여수로에 있어서, 저수조에서 제방의 마루까지 상향 연장되는 유입관; 상기 유입관에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부; 상기 연장부에서 제방의 비탈면을 따라 하향 연장되는 유출관; 상기 유입관의 상부에 근접하게 일단부가 위치되며, 상방으로 연장되어 타단부가 상기 연장부에 연통되게 절곡 형성되고, 각도 조절이 가능한 에어벤트; 상기 유입관, 상기 연장부, 상기 유출관 및 상기 에어벤트 중 어느 하나에 연통되게 장착되고, 일측면은 다수의 흡기구멍이 뚫려져 있는 에어슬롯; 및

[0028] 상기 에어슬롯 흡기구멍의 면적과 상기 에어벤트의 각도를 사용자가 설정한 값에 상응하게 조절하는 제어부;를 포함한다.

[0030] 바람직하게는, 상기 에어벤트는 상기 연장부에 연통되는 상단부; 상기 상단부와 연통되어 연장된 연결부; 상기 연결부와 일측이 연통되어 결합되며, 엘보 형태로 각도가 조절되는 엘보관; 상기 엘보관의 일측에 연통되어 결합되는 하단부; 및 상기 연결부 하단과 상기 하단부에 연결되어 상기 제어부의 명령에 따라 상기 엘보관의 각도를 조절시키는 각도조절부;를 포함한다.

[0032] 바람직하게는, 상기 에어슬롯은 본체부; 중심을 기준으로 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되어 등각 간격으로 흡기구멍이 있으며, 상기 본체와 결합되는 제1조절부; 및 상기 제1조절부의 날개와 이격되게 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되고, 상기 본체부와 상기 제1조절부 사이 또는 상기 제1조절부 위에 결합되어 상기 제어부의 명령에 따라 회전하여 상기 흡기구멍을 열고 닫는 제2조절부;를 포함한다.

[0034] 바람직하게는, 상기 에어슬롯은 상부 외면에 일정 간격을 두고 배열 형성된 다수의 흡기구멍을 가지는 본체부; 및

[0035] 상기 본체부의 상부에 슬라이딩 결합되고, 상기 제어부의 명령에 따라 열리고 닫혀 상기 에어 슬롯의 흡기구멍 면적을 조절하는 조절부;를 포함한다.

발명의 효과

[0037] 상기와 같은 본 발명의 다단계 수위조절 사이펀 여수로는 각도가 조절되는 에어 벤트를 사용하여 1개의 에어 벤트만으로도 다단계로 수위를 조절할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 다단계 수위조절 사이펀 여수로는 유량 제어가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래의 사이펀 여수로의 구성도이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 구성도이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어벤트 구성도이다.

도 4a, 도 4b 및 도4c는 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어벤트 작동상태를 나타낸 상태도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 구성도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어슬롯 구성도이다.

도 7a, 도 7b, 도 7c 및 도 7d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어슬롯 작동상태를 나타낸 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0044] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0046] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나, 또는 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나, '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0048] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함한다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0050] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 구성도이다.

[0052] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로(100)는 본체(110), 에어벤트(120) 및 제어부(130)를 포함한다.

[0054] 본체(110)는 저수조에서 제방의 마루까지 상향경사지게 연장되는 유입관(111)과, 유입관(111)에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부(112) 및 연장부(112)에서 제방의 외측 비탈면을 따라 하향연장되는 유출관(113)으로 이루어진다.

[0056] 에어벤트(120)는 일단이 본체(110)의 연장부(112) 상부에 연결되고, 타단이 하측으로 연장되어 저수조 내부에 위치하며, 각도 조절이 가능하다.

[0058] 제어부(130)는 에어벤트(120)의 내측에 설치되어 에어벤트(120)와 유선 또는 무선으로 연결되어 있으며, 사용자가 설정한 수위에 따라 에어벤트(120)의 하부가 설정한 수위에서 잠길 수 있는 각도로 에어벤트(120)를 조절한다.

[0060] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어벤트 구성도이다.

[0062] 도 3을 참조하면, 에어벤트(120)는 상단부(121), 연결부(122), 엘보관(123), 하단부(124) 및 각도조절부(125)로 이루어진다.

[0064] 상단부(121)는 연장부(112)의 상부 일측면에 연통되어 연결되어 있으며, 대기 중에 공기를 연장부(112)와 연통된 곳으로 전달한다.

[0066] 연결부(122)는 일측은 상단부(121)와 연통되어 연장되어 있으며, 타측은 엘보관(123)과 연통되어 연결되어 있다.

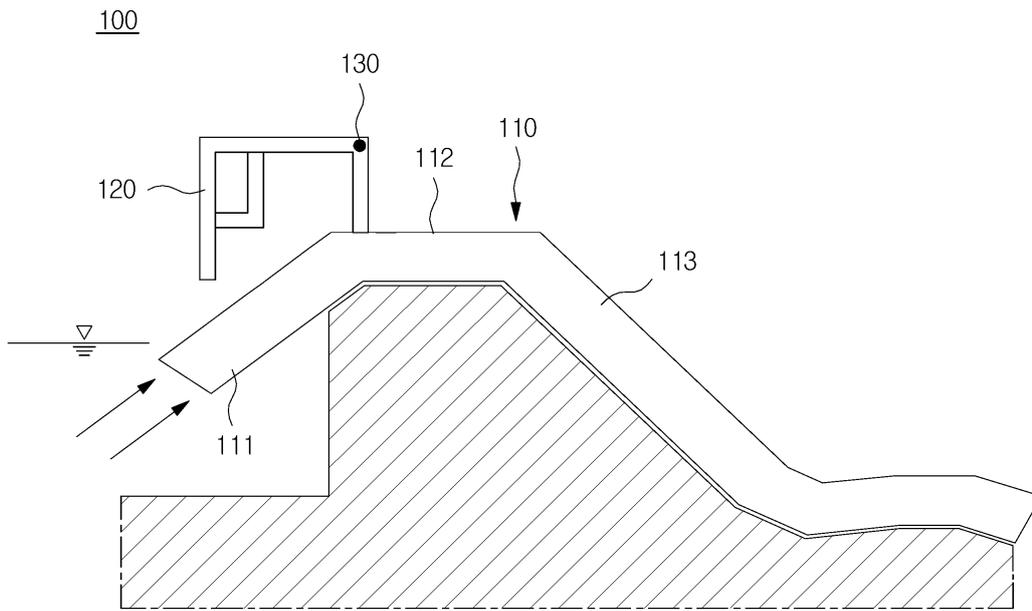
[0068] 엘보관(123)은 일측은 연결부(122)와 연통되어 연결되어 있으며, 타측은 하단부(124)와 연통되어 연결

되어 있고, 엘보 형태로 각도가 조절된다.

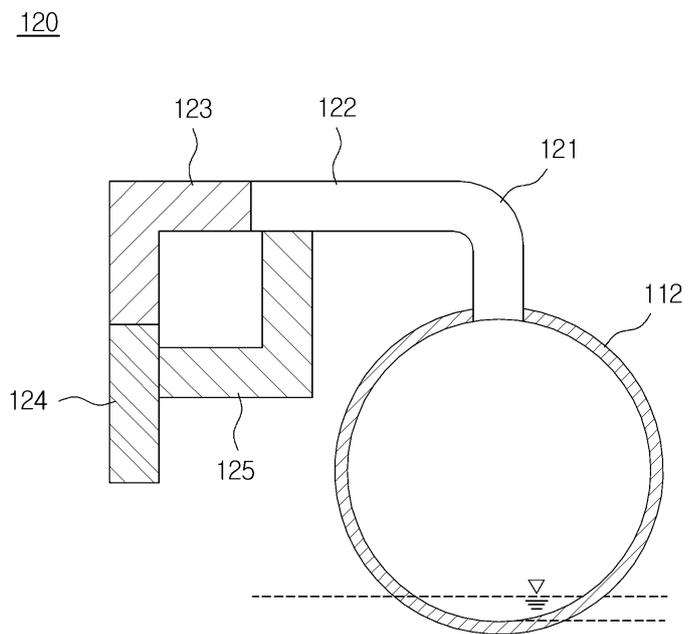
- [0070] 하단부(124)는 일측은 엘보관(123)과 연통되어 연결되어 있으며, 타측은 뚫려있어 대기중에 공기가 유입된다. 유입된 공기는 하단부(124), 엘보관(123), 연결부(122) 및 상단부(121)를 통해 연장부(112)로 전달된다.
- [0072] 각도조절부(125)는 일측은 연결부(122) 하단과 타측은 하단부(124)에 연결되어 있으며, 제어부(130)에서 설정된 각도를 전달 받아 에어벤트(120)의 각도를 조절한다.
- [0074] 도 4a, 도 4b 및 도4c는 본 발명의 일실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어벤트 작동상태를 나타낸 상태도이다.
- [0076] 도 4a, 도 4b 및 도4c를 참조하면, 저수지나 댐의 수위가 만수위에 도달하기 이전에 사전 배출할 필요가 있을 경우, 사용자가 저수조의 수위를 설정하여 제어부(130)를 통해 설정한 수위에 따라 에어벤트(120)의 각도를 조절해 사이펀 여수로(100)를 가동할 수 있다.
- [0078] 도 4a를 참조하면, 도 4a는 사용자가 L1으로 수위를 설정한 상태이다.
- [0080] 이 상태에서는 제어부(130)가 에어벤트(120)의 각도를 90도로 조절한다.
- [0082] 이 때, 저수조의 수위가 L1에 도달하면 저수조 내의 물이 에어벤트(120)의 하단부를 막게 되고, 에어벤트(120)를 통한 공기 흐름이 차단되어 더 이상 본체(110) 내로는 공기가 유입되지 않는 상태가 되어 본체(110) 내부가 진공 상태로 됨에 따라 수조 내지 수집조 사이에 저수조 내의 물은 진공 상태의 본체(110), 즉 유입관(111)을 통해서 유입된 후 연장부(112) 및 유출관(113)을 차례로 통과하여 외부로 신속하게 배출되어 저수조 내의 수위는 대략 에어벤트(120)의 하단부 높이 정도로 유지될 수 있다.
- [0084] 도 4b를 참조하면, 도 4b는 사용자가 L2으로 수위를 설정한 상태이다.
- [0086] 이 상태에서는 제어부(130)가 에어벤트(120)의 각도를 110도로 조절한다.
- [0088] 이 때, 저수조의 수위가 L2에 도달하면 저수조 내의 물이 에어벤트(120)의 하단부를 막게 되고, 에어벤트(120)를 통한 공기 흐름이 차단되어 더 이상 본체(110) 내로는 공기가 유입되지 않는 상태가 되어 본체(110) 내부가 진공 상태로 됨에 따라 저수조 내의 물은 유입관(111)을 통해서 유입된 후 연장부(112) 및 유출관(113)을 차례로 통과해 배출되어 저수조 내의 수위는 대략 에어벤트(120)의 하단부 높이 정도로 유지될 수 있다.
- [0090] 도 4c를 참조하면, 도 4c는 사용자가 L3으로 수위를 설정한 상태이다.
- [0092] 이 상태에서는 제어부(130)가 에어벤트(120)의 각도를 140도로 조절한다.
- [0094] 이 때, 저수조의 수위가 L3에 도달하면 저수조 내의 물이 에어벤트(120)의 하단부를 막게 되고, 에어벤트(120)를 통한 공기 흐름이 차단되어 더 이상 본체(110) 내로는 공기가 유입되지 않는 상태가 되어 본체(110) 내부가 진공 상태로 됨에 따라 저수조 내의 물은 유입관(111)을 통해서 유입된 후 연장부(112) 및 유출관(113)을 차례로 통과해 배출되어 저수조 내의 수위는 대략 에어벤트(120)의 하단부 높이 정도로 유지될 수 있다.
- [0096] 한편, 전술한 실시예에서는 에어벤트(120)의 각도를 90도, 110도 및 140도로 조절했지만, 이와 다르게 조절하고자 하는 수위에 따라 에어벤트(120) 하단부가 저수조내의 물의 수위에 막히는 여러 각도로 조절될 수도 있다.
- [0098] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 구성도이다.
- [0100] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로(500)는 본체(510), 에어벤트(520), 에어슬롯(530), 유량센서(540) 및 제어부(550)를 포함한다.
- [0102] 본체(510)는 저수조에서 제방의 마루까지 상향경사지게 연장되는 유입관(511)과, 유입관(511)에서 연장되어 제방을 타고 넘는 연장부(512) 및 연장부(512)에서 제방의 외측 비탈면을 따라 하향연장되는 유출관(513)으로 이루어진다.
- [0104] 에어벤트(520)는 일단이 본체(510)의 연장부(512) 상부에 연결되고, 타단이 하측으로 연장되어 저수조 내부에 위치하며, 각도 조절이 가능하다.
- [0106] 에어슬롯(530)은 본체(510)의 상부에 연통되게 장착되거나 또는 에어벤트(520)의 일측에 장착되며, 일측면은 다수의 흡기구멍이 뚫려져 있고, 흡기구멍의 면적 조절이 가능하다.

- [0108] 유량센서(540)는 유출관(513)의 일측에 설치되며, 유출관(513) 배출되는 물의 유량을 측정한다.
- [0110] 제어부(550)는 에어벤트(520)의 내측에 설치되어 에어벤트(520) 및 에어슬롯(530)과 유선 또는 무선으로 연결되어 있으며, 사용자가 설정한 수위에 따라 에어벤트(520)의 하부가 설정한 수위에서 잠길 수 있는 각도로 에어벤트(520)를 조절하거나, 유량센서(540)로부터 측정된 유량을 바탕으로 사용자가 설정한 유량을 유지하기 위해 에어슬롯(530)의 흡기구멍 면적을 조절한다.
- [0112] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어슬롯 구성도이다.
- [0114] 도 6(a)를 참조하면, 에어슬롯(530)은 본체부(531), 흡기구멍(532) 및 조절부(533)를 포함한다.
- [0116] 본체부(531)는 본체(510)의 유입관(511), 연결부(512) 및 유출관(513) 상부 어느 하나 중 물에 잠기지 않는 위치에 적어도 1개 이상이 연통되게 장착되어 있거나, 에어벤트(520)의 하단부에 장착된다.
- [0118] 흡기구멍(532)은 본체부(531)의 상부 외면에 일정 간격을 두고 다수개가 형성되어 공기를 배출 또는 유입한다.
- [0120] 조절부(533)는 본체부(531)의 상부에 슬라이딩 결합되며, 제어부(550)의 명령에 따라 열리고 닫혀 본체부(531)의 흡기구멍(532) 면적을 조절한다.
- [0122] 도 6(b)를 참조하면, 에어슬롯(530)은 본체부(531), 흡기구멍(532), 제1조절부(534) 및 제2조절부(535)를 포함한다.
- [0124] 본체부(531)는 본체(510)의 유입관(511), 연결부(512) 및 유출관(513) 상부 어느 하나 중 물에 잠기지 않는 위치에 적어도 1개 이상이 연통되게 장착되어 있거나, 에어벤트(520)의 하단부에 장착된다.
- [0126] 제1조절부(534)는 본체부(531) 내에 결합되어 있으며, 중심을 기준으로 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되어 등각 간격으로 흡기구멍(532)이 형성되어 있다.
- [0128] 제2조절부(535)는 제1조절부(534)의 날개와 이격되게 등각 간격으로 둘 이상의 날개가 형성되고, 본체부(531)와 제1조절부(534) 사이 또는 제1조절부(534) 위에 결합되어 제어부(550)의 명령에 따라 회전하여 흡기구멍(532)을 열고 닫는다.
- [0130] 도 7a, 도 7b, 도 7c 및 도 7d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다단계 수위조절 사이펀 여수로의 에어슬롯 작동상태를 나타낸 상태도이다.
- [0132] 도 7a를 참조하면, 도 7a는 설정 수위가 L1이고, 에어슬롯(530)이 유입관(511)의 상부 일측면에 설치되어 에어슬롯(530)의 조절부(533)가 닫혀 있는 상태이다.
- [0134] 이 상태에서는, 제어부(550)가 에어벤트(520)의 각도를 90도로 조절해 저수조의 수위가 L1에 도달하면 저수조 내의 물이 에어벤트(520)의 하단부를 막게 되고, 에어슬롯(530)의 조절부(533)가 닫혀 본체부(531)의 흡기구멍(532)을 막아 본체(510)로 대기중의 공기가 유입되지 않아 본체(510) 내부가 진공 상태로 됨에 따라 저수조 내의 물은 유입관(511)을 통해서 유입된 후 연장부(512) 및 유출관(513)을 차례로 통과하여 물이 계속 배출된다.
- [0136] 도 7b를 참조하면, 도 7b는 설정 수위가 L1이고, 에어슬롯(530)이 유입관(511)의 상부 일측면에 설치되어 에어슬롯(530)의 조절부(533)가 열려 있는 상태이다.
- [0138] 이 상태에서는, 유출관(513)내에 설치된 유량센서(540)가 유출관(513)을 통해 배출되는 저수조의 물의 유량을 측정하고, 유량이 제어부(550)에 설정된 유량보다 많을 경우 제어부(550)를 통해 에어슬롯(530)의 조절부(533)를 서서히 열어 본체부(531)의 흡기구멍(532)이 대기중에 노출됨에 따라 공기가 본체(510)에 유입되어 배출되는 물의 유량이 서서히 줄어들게 된다.
- [0140] 이와 반대로, 유출관(513)을 통해 배출되고 있는 물의 유량을 유량센서(540)를 통해 측정해 제어부(550)에 설정된 유량보다 적거나 수위가 증가할 경우, 제어부(550)는 에어슬롯(530)의 조절부(533)로 본체부(531)의 흡기구멍(532)을 막아 유량을 증가시킬 수 있다.
- [0142] 도 7c를 참조하면, 도 7c는 설정 수위가 L1이고, 에어슬롯(530)이 에어벤트(520)의 하부에 설치되어 에어슬롯(530)의 제2조절부(535)가 제1조절부(534)의 흡기구멍(532)을 막은 상태이다.
- [0144] 이 상태에서는, 제어부(550)가 에어벤트(520)의 각도를 90도로 조절해 저수조의 수위가 L1에 도달하면

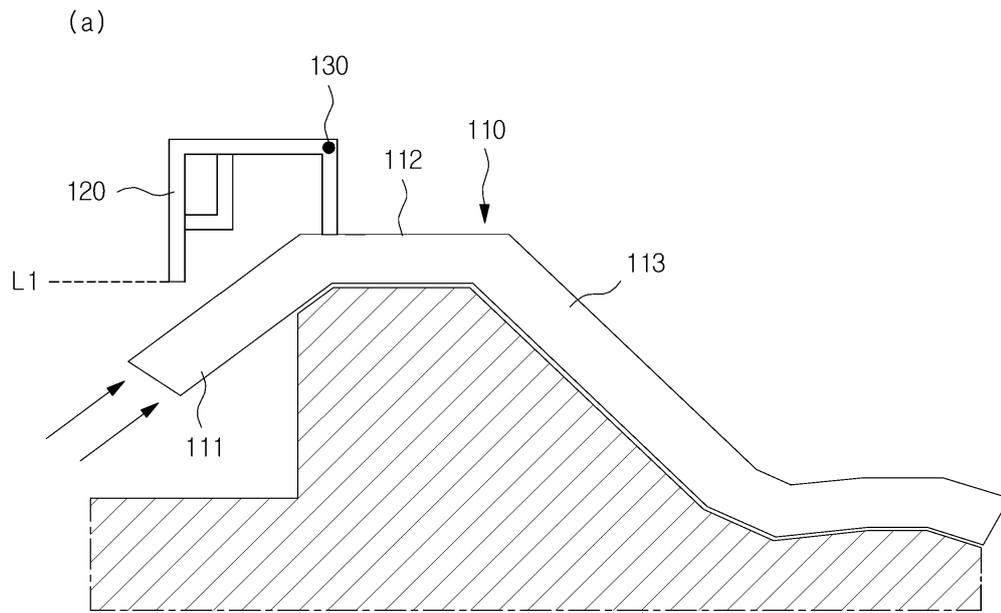
도면2



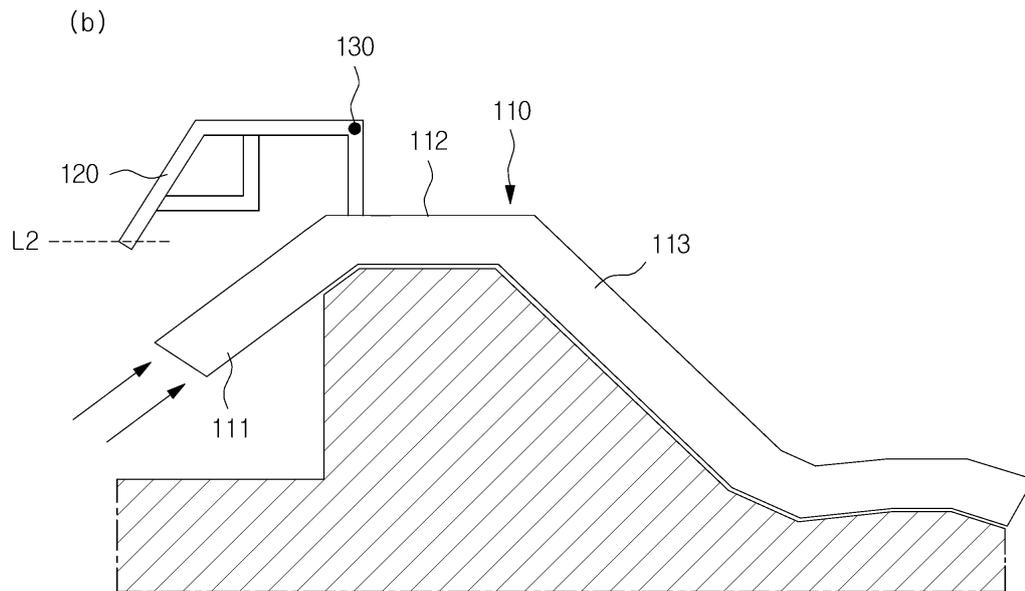
도면3



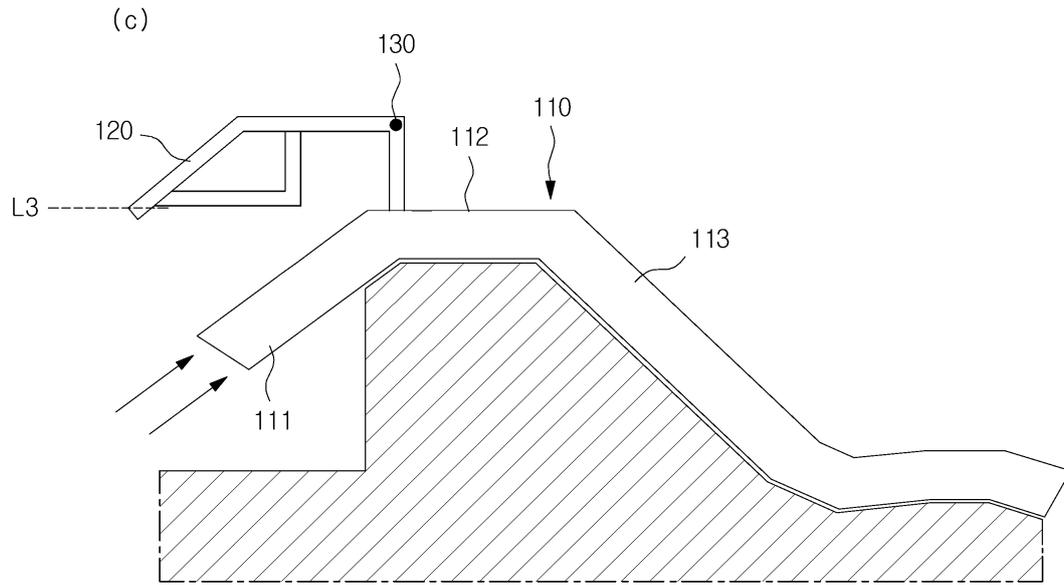
도면4a



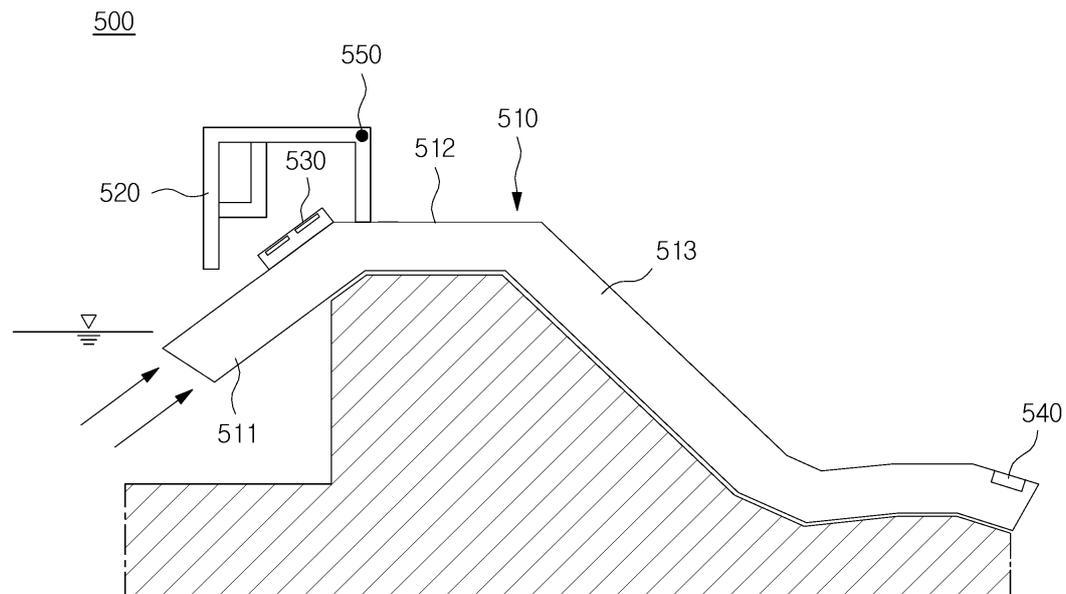
도면4b



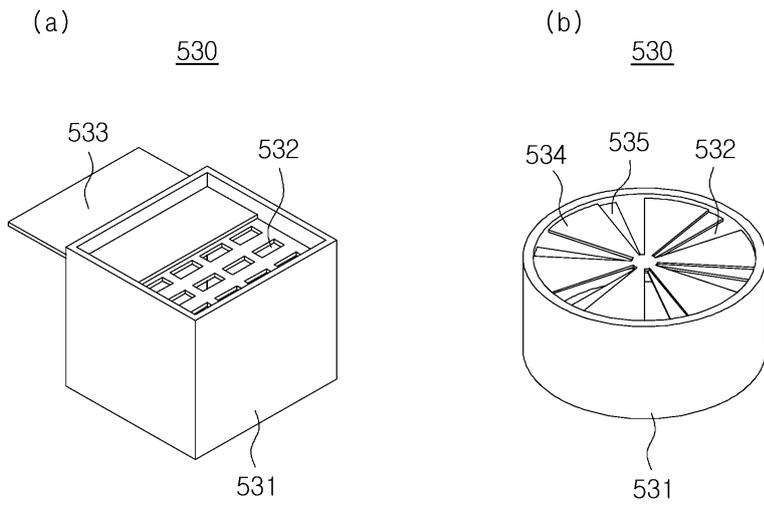
도면4c



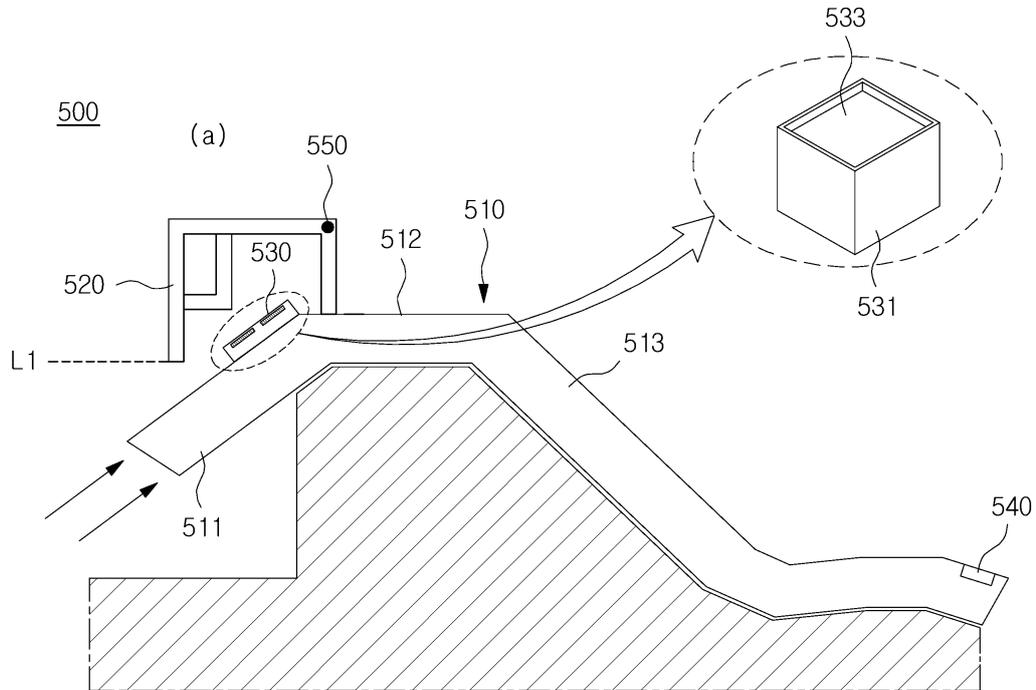
도면5



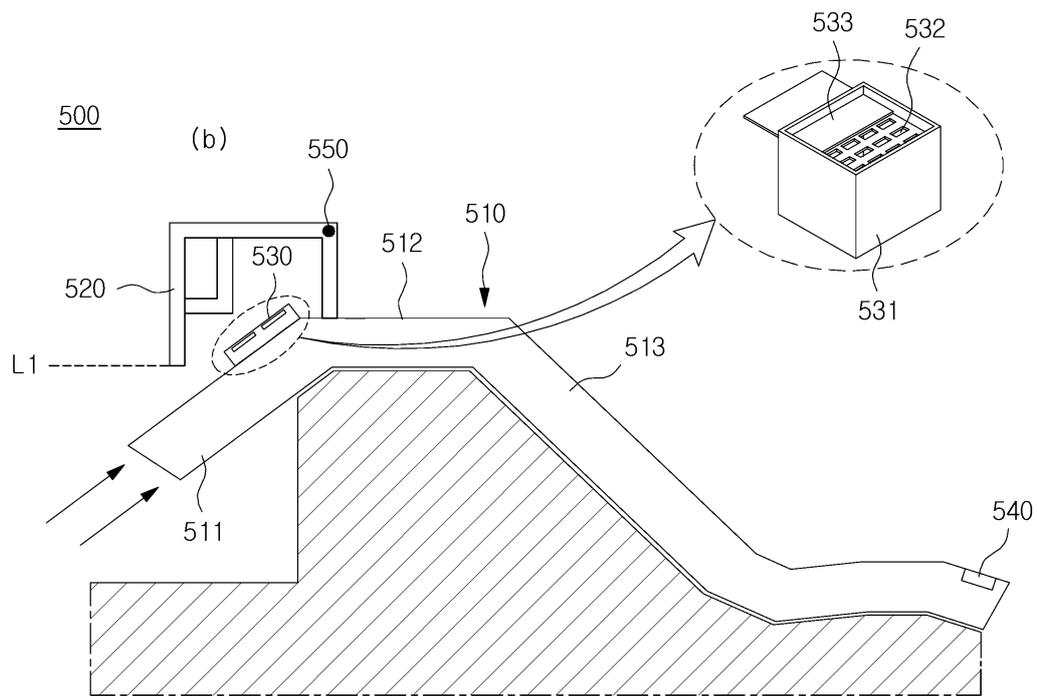
도면6



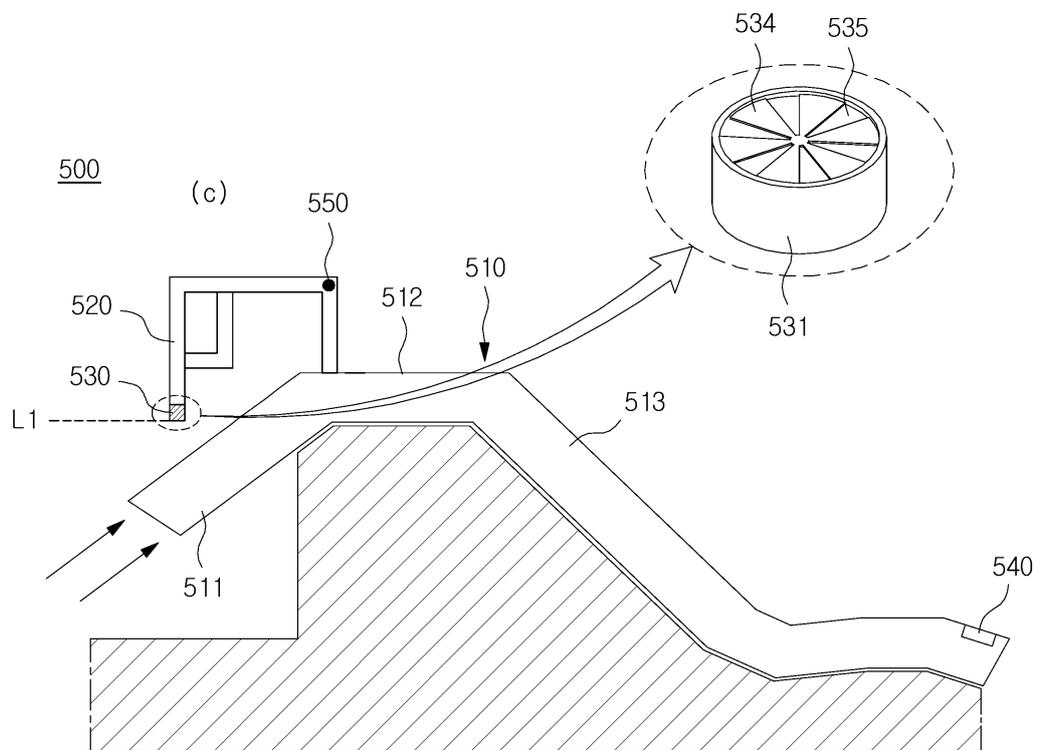
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

