



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0058065
(43) 공개일자 2014년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 13/08 (2006.01) F03B 7/00 (2006.01)
F03B 13/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0124617
(22) 출원일자 2012년11월06일
심사청구일자 2012년11월06일

(71) 출원인
김국진
경기도 구리시 건원대로99번길 8, 2층 1호 (인창동, 신래주택)
(72) 발명자
김국진
경기도 구리시 건원대로99번길 8, 2층 1호 (인창동, 신래주택)
(74) 대리인
이만재

전체 청구항 수 : 총 20 항

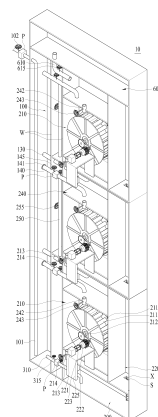
(54) 발명의 명칭 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치

(57) 요약

본 발명은 수직 방향으로 연장 형성되고 내부에 물이 저수되는 저수실과, 상기 저수실의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수직 방향을 따라 다층을 이루도록 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서, 상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며, 최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치를 제공한다.

본 발명에 의하면, 물을 순환시키면서 격벽에 직교 방향으로 설치된 다수의 물레를 반복 회전시켜 발생하는 힘을 이용하여 발전기를 돌려 전력을 생산하므로 발전 효율이 높고, 댐이나 제방과 같은 대형 토목공사를 실시하지 않더라도 간편하게 수력 발전을 할 수 있어 설치지역에 제한을 받지 않고 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있으며, 설치기간과 설치 및 유지에 소요되는 비용이 적고, 중간에 격실이 설치되어 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고 배관 설치 및 유지 보수 가능한 공간을 제공할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

수직 방향으로 연장 형성되고 내부에 물이 저수되는 저수실과, 상기 저수실의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수직 방향을 따라 다층을 이루도록 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서,

상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며,

최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 2

수평 및 수직 방향으로 연장 형성되고 내부에 물이 저수되는 저수실과, 상기 저수실의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수평 및 수직 방향을 따라 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서,

상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며,

최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 3

수평 및 수직 방향으로 연장 형성되고 가장자리에 물이 저수되며 내부에 설치공간이 형성된 저수실과, 상기 저수실의 외측 및 내측의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수평 및 수직 방향을 따라 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서,

상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며,

최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 저수실은 상기 격실 및 발전실과 이격 설치된 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치는 지하에 매립 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부챔버는 하측에 상기 물레챔버와 연통되고 급수밸브가 구비된 급수배관이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부챔버는 하측에 급수밸브가 구비된 급수배관이 설치되되, 상기 급수배관은 동일층에 위치하는 다른 발전실의 물레챔버와 연통되도록 경사지게 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 8

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부챔버와 저수실이 연통되어 상호 간에 물이 유·출입될 수 있도록 유입밸브가 구비된 유입배관과, 유출밸브가 구비된 유출배관이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 유출배관은 펌프가 설치되고, 또한 상기 저수실 측에 위치한 말단에 캡이 개폐가능하도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

서로 인접하는 발전실의 상부챔버 사이를 연결하는 연결배관이 상기 격실이 위치한 공간에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 11

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물레챔버는 복수 개의 물레가 1개의 중심축에 의해 연결 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 12

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발전기는 지지테이블 위에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 13

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발전기는 상기 물레의 중심축과의 사이에 증속기와 커플링이 연결 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 14

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 순환실은, 내부에 상기 저수실과 연통되고, 순환밸브와 펌프가 구비된 순환배관이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 15

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 저수실로 물을 공급하거나 상기 저수실에 저장된 물을 외부로 배출시키는 입출배관이 상기 저수실에 연결 설치되고, 상기 입출배관에는 입출밸브와 펌프가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 16

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발전실과 순환실은 벽면에 계단이나 사다리가 설치되고, 천정면이나 바닥면에 출입구가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 17

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치는 내부에 다수의 감시카메라가 설치되고, 상기 감시카메라에 의해 촬영된 정보에 의하여 밸브 및 펌프의 작동을 자동 제어하는 제어실을 더 포함하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 18

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

복수 개가 설치된 상기 발전실의 옆에 승강기가 설치된 승강기실이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 19

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 저수실의 상측에 보조 물탱크가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 보조 물탱크는 최상층에 위치한 상기 발전실과 보조공급배관으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 물레를 이용한 발전 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다수의 물레와 발전기를 구비하여 설치공간과 점유면적이 작고, 설치 및 유지 비용이 적게 소모되며, 발전 효율도 우수한 물레를 이용한 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 우리나라는 비산유국으로서 원유의 수입의존도가 매우 높아 에너지의 절약을 국가적인 목표로 추구하고 있으나, 산업화의 다양화 및 고도 성장에 따른 에너지의 소비가 날로 증대되고 있다.
- [0003] 특히 수입되는 원유 중 다량의 원유가 전력을 생산하는 화력발전용으로 쓰이고 있으므로 원유를 사용하지 않고 전력을 생산한다면 국가 재정에 큰 도움이 될 수 있음은 물론, 환경오염도 효과적으로 줄일 수 있다.
- [0004] 반면에, 풍력, 조력 및 수력 등 자연으로부터 직접 전력을 얻는 방법은 친환경적이거나, 설치 비용이 많이 소요되고, 발전 효율이 떨어지며, 날씨나 지리적 조건에 큰 영향을 받는 문제가 있다.
- [0005] 특히, 수력 발전은 물이 갖고 있는 위치에너지를 운동에너지로 바꾸어 수차를 돌리고 상기 수차와 연결된 발전기로 발전하여 전기를 얻는 발전 방식을 말하며, 이러한 발전을 위해서는 발전용수를 확보해야만 한다.
- [0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래에는 하천이나 골짜기를 가로막아 댐(1)을 건설하고 대용량의 물을 저장하여 수위를 높인 다음, 댐(1)에 저장된 물을 취수구(2a)로 유입시킨 후 도수터널(2)을 통하여 하측으로 도수시키며, 이때 발생된 고낙차를 이용하여 수차(3)를 회전시키고 발전기(4)로 발전을 해 왔으며, 사용된 물은 방수구(5)를 통하여 하류 측으로 방류하게 된다.
- [0007] 그러나, 종래 발전을 위해 사용하던 상기 댐의 경우, 방대한 저수유역과 저수량 및 낙차가 필요하여 설치지역이 매우 제한적이고, 대형 토목공사가 수반되므로 건설 비용 및 기간이 많이 소요될 뿐만 아니라, 자연환경과 생태계가 크게 훼손될 수 있으며, 유지 비용도 많이 소요되고 발전효율이 떨어지며, 저수량이 부족한 경우에는 발전을 중단할 수밖에 없어 지속적인 전력 생산이 곤란한 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술된 문제들을 모두 해결하기 위하여 안출된 것으로, 물을 순환시키면서 격벽에 직교 방향으로 설치된 다수의 물레를 반복 회전시켜 발생하는 힘을 이용하여 발전기를 돌려 전력을 생산하므로 발전 효율이 높고, 댐이나 제방과 같은 대형 토목공사를 실시하지 않더라도 간편하게 수력 발전을 할 수 있어 설치지역에 제한을 받지 않고 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있으며, 설치기간과 설치 및 유지에 소요되는 비용이 적고, 중간에 격실이 설치되어 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고 배관 설치 및 유지 보수 가능한 공간을 제공할 수 있는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치의 제공을 그 목적으로 한다
- [0009] 또한, 발전에 사용된 물을 버리지 않고 다시 순환 공급하여 발전에 재사용하므로 적은 양의 물로 반복 발전이

가능하고, 어느 한 곳의 물레나 발전기에 문제가 발생하더라도 개개로 설치된 유입배관을 통하여 물을 직접 공급받거나 유출배관을 통하여 물을 배출시킴으로써 발전이 멈추지 않고 지속적으로 수행하는 것에도 그 목적이 있다.

[0010] 더불어, 자연조건이나 외부환경에 영향을 받지 않고 안정적으로 전력을 생산할 수 있고, 설치 및 유지 보수 작업이 용이하며, 설치 장소 및 낙차 조건 등에 맞게 장치 구성의 수량, 크기 및 용량 등을 쉽게 변경하여 설치할 수 있는 것에도 그 목적이 있다.

[0011] 나아가, 친환경 에너지 개발을 통하여 자연환경 및 생태계를 보호하고, 지역 개발의 촉진과 경제적 파급 효과를 증대시키는 것에도 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 수직 방향으로 연장 형성되고 내부에 물이 저수되는 저수실과, 상기 저수실의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수직 방향을 따라 다층을 이루도록 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서, 상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며, 최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 수평 및 수직 방향으로 연장 형성되고 내부에 물이 저수되는 저수실과, 상기 저수실의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수평 및 수직 방향을 따라 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서, 상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며, 최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치를 제공한다.

[0014] 그리고, 본 발명은 수평 및 수직 방향으로 연장 형성되고 가장자리에 물이 저수되며 내부에 설치공간이 형성된 저수실과, 상기 저수실의 외측 및 내측의 적어도 일방향에 격벽을 구비한 격실에 의해 분리되어 수평 및 수직 방향을 따라 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 복수 개가 설치된 발전실을 포함하는 친환경 물레식 재생 발전 장치로서, 상기 발전실은, 상부에 형성되어 상기 저수실로부터 물을 공급받아 내부에 수용하는 상부챔버와, 상기 상부챔버로부터 낙하되는 물에 의해 반복 회전하는 물레가 상기 격벽과 직교하는 방향으로 설치된 물레챔버와, 상기 물레챔버의 옆에 형성되고 상기 물레의 중심축과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기가 설치된 발전챔버를 포함하며, 최하층 발전실의 하측에 순환실이 형성되어, 상기 물레챔버에서 배수된 물을 수용한 후 상기 저수실로 재순환시키는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치를 제공한다.

[0015] 이때, 상기 저수실은 상기 격실 및 발전실과 이격 설치된 것에도 그 특징이 있다.

[0016] 더불어, 상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치는 지하에 매립 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0017] 게다가, 상기 상부챔버는 하측에 상기 물레챔버와 연통되고 급수밸브가 구비된 급수배관이 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0018] 뿐만 아니라, 상기 상부챔버는 하측에 급수밸브가 구비된 급수배관이 설치되되, 상기 급수배관은 동일층에 위치하는 다른 발전실의 물레챔버와 연통되도록 경사지게 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0019] 더불어, 상기 상부챔버와 저수실이 연통되어 상호 간에 물이 유·출입될 수 있도록 유입밸브가 구비된 유입배관과, 유출밸브가 구비된 유출배관이 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0020] 여기서, 상기 유출배관은 펌프가 설치되고, 또한 상기 저수실 측에 위치한 말단에 캡이 개폐가능하도록 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0021] 또한, 서로 인접하는 발전실의 상부챔버 사이를 연결하는 연결배관이 상기 격실이 위치한 공간에 설치되어 있는

것에도 그 특징이 있다.

[0022] 그리고, 상기 물레캠버는 복수 개의 물레가 1개의 중심축에 의해 연결 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0023] 나아가, 상기 발전기는 지지테이블 위에 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0024] 아울러, 상기 발전기는 상기 물레의 중심축과의 사이에 증속기와 커플링이 연결 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0025] 게다가, 상기 순환실은, 내부에 상기 저수실과 연통되고, 순환밸브와 펌프가 구비된 순환배관이 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0026] 뿐만 아니라, 상기 저수실로 물을 공급하거나 상기 저수실에 저장된 물을 외부로 배출시키는 입출배관이 상기 저수실에 연결 설치되고, 상기 입출배관에는 입출밸브와 펌프가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0027] 더불어, 상기 발전실과 순환실은 벽면에 계단이나 사다리가 설치되고, 천정면이나 바닥면에 출입구가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0028] 나아가, 상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치는 내부에 다수의 감시카메라가 설치되고, 상기 감시카메라에 의해 촬영된 정보에 의하여 밸브 및 펌프의 작동을 자동 제어하는 제어실을 더 포함하는 것에도 그 특징이 있다.

[0029] 그리고, 복수 개가 설치된 상기 발전실의 옆에 승강기가 설치된 승강기실이 구비되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0030] 아울러, 상기 저수실의 상측에 보조 물탱크가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0031] 이때, 상기 보조 물탱크는 최상층에 위치한 상기 발전실과 보조공급배관으로 연결되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 의하면, 물을 순환시키면서 격벽에 직교 방향으로 설치된 다수의 물레를 반복 회전시켜 발생하는 힘을 이용하여 발전기를 돌려 전력을 생산하므로 발전 효율이 높고, 댐이나 제방과 같은 대형 토목공사를 실시하지 않더라도 간편하게 수력 발전을 할 수 있어 설치지역에 제한을 받지 않고 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있으며, 설치기간과 설치 및 유지에 소요되는 비용이 적고, 중간에 격실이 설치되어 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고 배관 설치 및 유지 보수 가능한 공간을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0033] 또한, 발전에 사용된 물을 버리지 않고 다시 순환 공급하여 발전에 재사용하므로 적은 양의 물로 반복 발전이 가능하고, 어느 한 곳의 물레나 발전기에 문제가 발생하더라도 개개로 설치된 유입배관을 통하여 물을 직접 공급받거나 유출배관을 통하여 물을 배출시킴으로써 발전이 멈추지 않고 지속적으로 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0034] 더불어, 자연조건이나 외부환경에 영향을 받지 않고 안정적으로 전력을 생산할 수 있고, 설치 및 유지 보수 작업이 용이하며, 설치 장소 및 낙차 조건 등에 맞게 장치 구성의 수량, 크기 및 용량 등을 쉽게 변경하여 설치할 수 있는 효과가 있다.

[0035] 나아가, 친환경 에너지 개발을 통하여 자연환경 및 생태계를 보호하고, 지역 개발의 촉진과 경제적 파급 효과를 증대시키는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래의 댐 발전을 위한 구성을 나타낸 개략도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 절개 사시도.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 정단면도.

도 4는 승강기실을 구비한 본 발명의 실시예에 따른 측단면도.

도 5a 및 도 5b는 복수 개의 물레가 설치된 본 발명의 실시예에 따른 일부분의 절개 사시도.

도 6은 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 형성된 본 발명의 실시예에 따른 측단면도.

도 7은 급수배관이 동일층에 위치하는 다른 발전실과 연통되도록 경사지게 설치된 본 발명의 실시예에 따른 측단면을 나타낸 개략도.

도 8은 승강기실을 구비한 본 발명의 실시예에 따른 평단면도.

도 9a 및 도 9b는 양방향으로 발전실이 구비된 본 발명의 실시예에 따른 외관을 나타낸 개략도.

도 10a 및 도 10b는 4방향으로 발전실이 구비된 본 발명의 실시예에 따른 외관을 나타낸 개략도.

도 11a 및 도 11b는 양방향에서 다수의 행과 열을 이루도록 다층으로 형성된 본 발명의 실시예에 따른 외관을 나타낸 개략도.

도 12a 및 도 12b는 원통 형상의 저수실에 다수의 발전실이 다층 구비된 본 발명의 실시예에 따른 외관을 나타낸 개략도.

도 13a 및 도 13b는 가장자리에 물이 저수되는 저수실과 저수실의 외측 및 내측에 발전실이 다층을 이루도록 설치된 본 발명의 실시예에 따른 평단면을 나타낸 개략도.

도 14a는 건물의 지하에 설치된 본 발명의 실시예에 따른 사용 상태도.

도 14b는 건물의 지상과 지하에 걸쳐 설치된 본 발명의 실시예에 따른 사용 상태도.

도 15 및 도 16은 다양한 형태를 갖는 저수실에 발전실이 다방향으로 설치된 본 발명의 실시예에 따른 구조를 나타낸 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명자는 종래에 발전을 위해 사용하던 댐의 경우, 방대한 저수유역과 저수량 및 낙차가 필요하여 설치지역이 매우 제한적이고, 대형 토목공사가 수반되므로 건설 비용 및 기간이 많이 소요될 뿐만 아니라, 자연환경과 생태계가 크게 훼손될 수 있으며, 유지 비용도 많이 소요되고 발전효율이 떨어지며, 저수량이 부족한 경우에는 발전을 중단할 수밖에 없어 지속적인 전력 생산이 곤란한 문제들이 있음을 인지하였다.

[0038] 본 발명자는 이를 해결하기 위하여 연구와 노력을 거듭한 결과, 물을 순환시키면서 다수의 물레를 반복 회전시켜 발생하는 힘을 이용하여 발전기를 돌려 전력을 생산하므로 발전 효율이 높고, 댐이나 제방과 같은 대형 토목공사를 실시하지 않더라도 간편하게 수력 발전을 할 수 있어 설치지역에 제한을 받지 않고 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있으며, 설치기간과 설치 및 유지에 소요되는 비용이 적고, 중간에 격실이 설치되어 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고 배관 설치 및 유지 보수 가능한 공간을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 발전에 사용된 물을 버리지 않고 다시 순환 공급하여 발전에 재사용하므로 적은 양의 물로 반복 발전이 가능하고, 어느 한 곳의 물레나 발전기에 문제가 발생하더라도 개개로 설치된 유입배관을 통하여 물을 직접 공급받거나 유출배관을 통하여 물을 배출시킴으로써 발전이 멈추지 않고 지속적으로 수행될 수 있으며, 더불어 자연조건이나 외부환경에 영향을 받지 않고 안정적으로 전력을 생산할 수 있고, 설치 및 유지 보수 작업이 용이하며, 설치 장소 및 낙차 조건 등에 맞게 장치 구성의 수량, 크기 및 용량 등을 쉽게 변경하여 설치할 수 있음은 물론, 나아가 친환경 에너지 개발을 통하여 자연환경 및 생태계를 보호하고, 지역 개발의 촉진과 경제적 파급 효과를 증대시킬 수 있는 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치에 관한 본 발명을 완성시켰다.

[0039] 이하, 도면을 참조하여 실시예를 중심으로 본 발명의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

[0040] 본 발명에 따른 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치(10)는, 도 2 및 도 3a에 도시된 바와 같이, 내부에 물이 저수되는 일측의 저수실(100)과, 발전이 이루어지는 타측의 발전실(200)과, 상기 저수실(100)과 발전실(200)의 사이에 중공 형성되고 양측에 격벽(W)을 구비한 격실이 설치되되, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 발전실(200)을 수직 방향 또는 수평 및 수직 방향을 따라 복수 개를 설치하고, 상기 발전실(200)마다 물레(211)와 발전기(221) 등을 설치하여 물을 반복 순환시킴으로써 자연법칙을 활용하여 복수 개의 발전기(221)를 돌려 전기를 쉽게 고효율로 얻을 수 있는 발전 장치이다.

[0041] 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 저수실(100)은 복수 개의 발전실(200)이 다층을 이루며 결합 설치될 수 있도록 수직 방향을 따라 연장 형성되도록 구비되거나, 복수 개의 발전실(200)이 다수의 행과 열을 이루며

결합 설치될 수 있도록 수평 및 수직 방향을 따라 연장 형성되도록 구비된다.

- [0042] 이때, 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이 상기 저수실(100)은 원통형은 물론이고, 삼각기둥, 사각기둥 및 사각 이상의 다각 기둥의 형태로 이루어질 수 있고, 이와 같은 형태의 각 면에 상기 발전실(200)을 다층 또는 다수의 행과 열을 이루도록 다양한 구조로 설치할 수 있다.
- [0043] 게다가, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 저수실(100)은 상기 격실(400) 및 발전실(200)과 서로 떨어진 위치에 이격 설치되고, 상기 저수실(100)과 상기 격실(400) 및 발전실(200)의 사이에는 각종 배관으로 연결될 수 있다.
- [0044] 그리고, 상기 저수실(100)은 입출배관(101)을 통하여 외부로부터 내부로 물이 공급되어 저수되거나, 상기 저수실(100)에 저장된 물을 외부로 배출시킬 수 있으며, 상기 입출배관(101)에는 공급과 배출을 제어하기 위하여 입출밸브(102)와 펌프(P)가 설치된다.
- [0045] 나아가, 상기 저수실(100)의 상측에는 보조 물탱크(600)가 설치될 수 있고, 저수실(100)에 저수된 물이 부족하다면 수리가 필요한 경우에는 상기 보조 물탱크(600)를 통하여 물을 공급받아 발전이 이루어질 수 있다.
- [0046] 더불어, 상기 보조 물탱크(600)는 발전실(200)의 층수에 비례하여 그 크기와 용량을 증가시켜 설치할 수도 있고, 비상용으로 보조 물탱크를 추가로 더 설치할 수도 있다.
- [0047] 여기서, 상기 보조 물탱크(600)는 최상층에 위치한 상기 발전실(200)의 상부챔버(240)와 보조공급배관(610)을 통하여 연결되고, 상기 보조공급배관(610)에는 상기 보조 물탱크(600)로부터 물 공급을 조절하는 보조공급밸브(615)가 설치되어 있다.
- [0048] 또한, 최하층에 설치된 발전실(200)의 하부에 형성된 순환실(300)의 내부에 상기 저수실(100)과 연통되도록 설치된 순환배관(310)을 통하여 발전에 사용된 물이 다시 상기 저수실(100)의 내부로 순환 공급되어 재사용될 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 상기 저수실(100)의 내부에 물을 공급하여 충분히 채운 다음 상기 격실(400)의 내부 공간을 가로 질러 상기 격벽(W)의 상부에 관통 형성된 유입구(100)에 설치되고 유입밸브(135)를 구비한 유입배관(130)을 통하여 물이 유입되어 낙하되는 수력으로 복수 개의 발전실(200)에 설치된 물레(211)들을 구동하여 발전하는 것이다.
- [0050] 상기 발전실(200)은 크게 상부챔버(240), 물레챔버(210)와 발전챔버(220)를 포함하여 이루어지고, 이때, 최상층에 설치된 발전실(200)에는 상부챔버(240)가 형성되지 않은 채 상기 유입배관(130)을 통하여 유입된 물이 물레(211)로 직접 낙하할 수도 있으며, 또한 최하층에 설치된 발전실(200)의 하부에만 순환실(300)이 형성된다.
- [0051] 상기 상부챔버(240)는 상기 물레챔버(210)의 상측에 일정한 공간을 갖도록 형성되어, 상기 저수실(100)로부터 저수된 물을 공급받아 내부에 수용하고, 이때 상기 상부챔버(240)의 일측에 구비된 격벽(W)에 상기 저수실(100)과 연통되는 유입구(110)와 유출구(120)가 관통 형성되고, 상기 상부챔버(240)의 하측으로는 급수배관(242)이 상기 물레챔버(210)와 연통되도록 설치되며, 상기 급수배관(242) 상에는 급수밸브(243)가 설치된다.
- [0052] 여기서, 상기 급수밸브(243)는 상기 발전챔버(220)의 내부에 위치되도록 설치되어 상기 발전챔버(220)에서 용이하게 조절이 가능하도록 할 수 있다.
- [0053] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 상부챔버(240)는 하측에 급수밸브(243)가 구비된 급수배관(242)이 설치되되, 상기 급수배관(242)은 동일층에 위치하는 다른 발전실(200)의 물레챔버(210)와 연통되도록 경사지게 설치되어 낙차의 길이를 증가시킬 수도 있다.
- [0054] 따라서, 상기 유입구(110)를 통하여 상기 저수실(100)로부터 유입된 물이 상기 상부챔버(240)에 채워져 소정의 수압을 유지하게 되고, 이와 같이 상부챔버(240)에 수용되어 소정의 수압을 유지한 상태의 물이 상기 급수밸브(243)를 통하여 하측의 상기 물레챔버(210)에 구비된 물레(211)로 낙하하면서 회전력을 얻기 때문에 유수의 낙차가 크지 않은 경우에도 양호한 발전이 가능하다.
- [0055] 이때, 상기 상부챔버(240)의 내부에는 압력센서가 구비되어 소정의 수압이 유지되는 경우에만 상기 급수밸브(243)를 개방하여 상기 급수배관(242)을 통하여 물레챔버(210)로 낙하되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 아울러, 상기 유입구(110)에는 유입밸브(135)가 구비된 유입배관(130)이 상기 격실(400)을 관통하여 상기 저수실(100)과 연통되도록 설치되어 상기 저수실(100)에 저수된 물이 상기 유입배관(130)을 통하여 상부챔버(240)로 유입되고, 상기 유출구(120)에는 유출밸브(145)가 구비된 유출배관(140)이 상기 격실(400)을 관통하여 상기 저

수실(100)과 연통되도록 설치되어 상기 상부챔버(240)에 수용된 물을 상기 저수실(100)로 배출시킨다.

- [0057] 상측의 발전실(200)에 설치된 물레, 발전기 등에 고장이 발생한 경우, 상측으로부터 물의 공급이 곤란하기 때문에, 해당 발전실(200)에 구비된 유입밸브(135)를 개방하여 유입배관(130)을 통하여 저수실(100)에 저수된 물을 유입시켜 발전에 직접 사용할 수 있는 것이다.
- [0058] 또한, 하측의 발전실(200)에 설치된 물레, 발전기 등에 고장이 발생한 경우, 해당 발전실(200)에서 발전에 사용된 물을 하측의 발전실(200)로 배수하는 것이 곤란하기 때문에, 해당 발전실(200)에 구비된 유출밸브(145)를 개방하여 상기 상부챔버(240)에 수용된 물을 유출배관(140)을 통하여 저수실(100)로 배출시키는 것이다.
- [0059] 여기서, 상기 유출배관(140)은 상기 저수실 측에 위치한 말단에 캡(141)이 개폐가능하도록 설치되는 것이 바람직하고, 이로써 평상시에는 상기 캡(141)을 차단하여 저수실(100)에 저수된 물의 유입을 방지할 수 있고, 하측의 발전실(200)에 고장이 발생한 경우에는 상기 캡(141)을 개방하여 상기 상부챔버(240)에 수용된 물을 상기 저수실(100)로 배출시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 유출배관(140)에는 펌프(P)가 설치되어 장치 고장시 상기 상부챔버(240)에 남아 있는 물을 남김없이 상기 저수실(100)로 배출하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 물레챔버(210)는 상측에서 낙하되는 물에 의해 반복 회전 구동하는 물레(211)가 상기 격벽(W)과 직교하는 방향으로 설치되며, 예컨대 상기 물레(211)는 물을 받는 다수의 날개(211a)가 설치되고, 양측 베어링(미도시)에 의해 결합된 중심축(212)을 중심으로 반복 회전하게 된다.
- [0062] 또한, 상기 물레(211)는 다양한 크기와 형태를 갖는 것들이 제작되어 설치 장소 및 낙차 조건 등에 맞게 선택적으로 변경하여 설치할 수도 있을 것이다.
- [0063] 더불어, 도 5a 도 5b에 도시된 바와 같이 상기 물레챔버(210)는 복수 개의 물레(211)가 1개의 중심축(212)에 의해 연결 설치될 수 있는 바, 상기 저수실(100)로부터 상기 발전실(200)로 유입된 물이 상측으로부터 낙하되면서 복수 개의 물레(211)를 회전시키고, 이러한 회전력은 상기 중심축(212)을 통하여 발전기(221)에 전달됨으로써, 높은 발전량을 얻을 수 있다.
- [0064] 이와 함께, 하측의 발전실(200)과 연통되도록 상기 물레챔버(210)의 하측에는 배수구(215)가 형성되고, 상기 배수구(215)에는 배수배관(213)이 설치되며, 상기 배수배관(213) 상에는 배수밸브(214)가 구비되어, 상기 물레챔버(210)에서 발전에 사용된 물을 상기 배수배관(213)을 통하여 하측의 발전실(200)의 상부챔버(240)로 배수시킨다.
- [0065] 여기서, 상기 배수밸브(214)는 상기 발전챔버(220)의 내부에 위치되도록 설치되어 상기 발전챔버(220)에서 용이하게 조절이 가능하도록 할 수 있다.
- [0066] 상기 발전챔버(220)는 상기 물레챔버(210)의 옆에 형성되고, 상기 물레(211)의 중심축(212)과 연결되어 전기를 발생시키는 발전기(221)가 내부 공간에 설치된다.
- [0067] 이때, 상기 발전챔버(220)는 유지 및 보수의 편의를 위하여 측면에 적절한 크기를 갖는 출입도어(D)가 설치될 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 발전기(221)는 상기 물레(211)의 중심축(212)과의 사이에 증속기(222)와 커플링(223)이 연결 설치될 수 있는 바, 상기 발전기(221)의 발전축이 커플링(223)에 의해 연결 설치되고, 상기 증속기(222)가 상기 물레(211)의 중심축(212)에 연결되거나 벨트 등으로 연결 설치되어 상기 물레(211)의 회전력을 가속시켜 상기 발전기(221)에 전달함으로써 기전력을 크게 하여 발전효율을 높이고 발전기의 소형화가 가능하다.
- [0069] 여기서, 상기 발전기(221)는 지지테이블(225) 위에 설치되는 것이 바람직한 바, 이는 상기 물레(211)의 중심축(212) 높이와 맞추고, 누수된 유수가 상기 발전챔버(220)의 내부로 유입되는 경우 상기 발전기(221)가 유수에 직접 노출되는 것을 방지하기 위함이다. 물론, 상기 증속기(222)와 커플링(223)도 상기 발전기(221)와 함께 상기 지지테이블(225) 위에 설치되는 것이 바람직할 것이다.
- [0070] 그리고, 상기 지지테이블(225)은 다양한 크기와 높이를 갖는 것들이 제작되어 설치 장소 및 지지받는 장치의 조건에 따라 선택적으로 변경 설치될 수 있을 것이다.
- [0071] 한편, 최하층에 설치된 발전실(200)은 하부에 순환실(300)이 형성되어, 상측에 위치한 복수 개의 발전실(200)을 거쳐 사용된 물을 수용하며, 수용된 물은 재사용을 위하여 상기 저수실(100)로 급수되어 재순환되므로 발전에

사용된 물을 버리지 않고 다시 순환 공급하여 발전에 재사용하기 때문에 외부로부터 물의 보충이 없어도 적은 양의 물로 반복 발전이 가능하다.

- [0072] 이때, 상기 순환실(300)의 내부에는 상기 저수실(100)과 연통되는 순환배관(310)이 설치되고, 상기 순환배관(310) 상에는 순환밸브(315)가 구비됨으로써, 상기 순환실(300)에 수용된 물이 상기 순환배관(310)을 통하여 상기 저수실(100)로 순환되어 재사용된다.
- [0073] 여기서, 상기 순환밸브(315)는 상기 발전챔버(220)의 내부에 위치되도록 설치되어 상기 발전챔버(220)에서 용이하게 조절이 가능하도록 할 수 있다.
- [0074] 또한, 상기 순환배관(310)은 펌프(P)가 연결 설치될 수 있는 바, 상기 펌프(P)의 모터가 작동함에 의하여 상기 순환실(300)에 담긴 물이 양수되어 상기 순환배관(310)을 통하여 상기 저수실(100)로 공급되어 순환되는 것이다.
- [0075] 더불어, 상기 발전챔버(220)는 벽면에 계단이나 사다리(S)가 설치되고, 상기 순환실(300)에도 벽면에 계단이나 사다리(S)가 설치되며, 상기 순환실(300)의 상면에는 개폐가능한 출입구(X)가 형성되어 작업자의 편리한 시설의 유지 및 보수가 이루어질 수 있도록 할 수 있다.
- [0076] 상기 격실(400)은 상기 저수실(100)과 발전실(200)의 중간에 중공 설치되는 바, 상기 격실(400)은 상기 저수실(100)에 저수된 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고, 배관 설치 및 유지 보수가 가능한 공간을 제공하는 효과가 있다.
- [0077] 여기서, 상기 격실(400)은, 내부 공간에 상·하 방향으로 서로 인접하는 발전실(200)의 상부챔버(240) 사이를 연결시키는 연결배관(250)이 설치될 수 있으며, 이와 같이 서로 인접하는 발전실(200)의 상부챔버(240) 사이를 상기 연결배관(250)으로 연결함으로써 상측 발전실(200)이 고장으로 인해 제 기능을 하지 못할 경우에 연결밸브(255)를 개방하여 상측 발전실(200)의 상부챔버(240)에 수용된 물을 인출하여 하측 발전실(200)의 상부챔버(240)로 이송하여 사용하도록 할 수 있다.
- [0078] 이때, 상기 연결배관(250)은 상측 발전실(200)의 유출배관(140)과 하측 발전실(200)의 유입배관(130)의 사이에 연통 설치되어 하측 발전실(200)에서 발전에 직접 사용할 수도 있다.
- [0079] 한편, 상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치(10)는 지상에 설치되거나, 도 14b와 같이 장치의 일부가 지하에 매립 설치되거나, 도 14a와 같이 장치의 전부가 지하에 매립 설치될 수도 있는 바, 예컨대 장치 전부가 지면(G) 아래인 지하에 매립 설치되는 경우, 지상에 출입실이 설치되고, 상기 출입실에는 출입도어(D)가 구비되고, 상기 발전실(200)과 출입실의 사이에는 출입구가 설치됨이 바람직하며, 승강기를 통하여 하측에 구비된 발전실(200)로 출입할 수도 있다.
- [0080] 이와 같이, 장치의 일부 또는 전부를 지하에 매립 설치함으로써, 설치 장소에 제약받음 없이 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있고, 더불어 자연조건이나 외부환경에 영향을 받지 않고 안정적으로 전력을 생산할 수 있으며, 장치 가동에 의한 소음을 저하시킬 수 있다.
- [0081] 더불어, 상기 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치(10)는 내부에 다수의 감시카메라(C)가 설치되고, 상기 감시카메라(C)에 의해 촬영된 정보에 의하여 각종 밸브 및 펌프의 작동을 자동 제어하는 제어실(미도시)을 더 구비하여 발전을 위한 자동 제어 시스템을 구축할 수도 있다.
- [0082] 아울러, 도 4 및 도 8에 도시된 바와 같이, 다층을 이루며 복수 개가 설치된 상기 발전실의 옆에는 승강기가 설치된 승강기실(500)을 구비하는 것이 바람직한 바, 이로써 작업자가 배관 등의 설치와 유지 보수 및 관리가 편리하고, 작업자가 승강기에서 내린 후 상기 발전실(200)의 양측에 형성된 출입도어(D)를 통하여 다른 발전실(200)로 쉽게 이동할 수 있다.
- [0083] 또한, 도 13a 및 도 13b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치(10)는 상기 저수실(100)이 수평 및 수직 방향으로 연장 형성되고 가장자리에 물이 저수되며 내부에 설치공간이 형성되도록 이루어질 수 있고, 상기 저수실(100)의 외측 및 내측의 적어도 일방향에 격벽에 의해 구분되어 다층을 이루도록 복수 개의 발전실(200)이 설치될 수 있다.
- [0084] 결국, 본 발명에 따른 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치(10)는 물을 순환시키면서 격벽에 직교 방향으로 설치된 다수의 물레를 반복 회전시켜 발생하는 힘을 이용하여 발전기를 돌려 전력을 생산하므로 발전 효율이 높고, 댐이나 제방과 같은 대형 토목공사를 실시하지 않더라도 간편하게 수력 발전을 할 수 있어 설치지역에 제한을

받지 않고 작은 설치공간과 점유면적으로 설치할 수 있으며, 설치기간과 설치 및 유지에 소요되는 비용이 적고, 중간에 격실이 설치되어 수압의 영향을 완충시켜 안전을 도모하고 배관 설치 및 유지 보수 가능한 공간을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 발전에 사용된 물을 버리지 않고 다시 순환 공급하여 발전에 재사용하므로 적은 양의 물로 반복 발전이 가능하고, 어느 한 곳의 물레나 발전기에 문제가 발생하더라도 개개로 설치된 유입배관을 통하여 물을 직접 공급받거나 유출배관을 통하여 물을 배출시킴으로써 발전이 멈추지 않고 지속적으로 수행될 수 있으며, 더불어 자연조건이나 외부환경에 영향을 받지 않고 안정적으로 전력을 생산할 수 있고, 설치 및 유지 보수 작업이 용이하며, 설치 장소 및 낙차 조건 등에 맞게 장치 구성의 수량, 크기 및 용량 등을 쉽게 변경하여 설치할 수 있음은 물론, 나아가 친환경 에너지 개발을 통하여 자연환경 및 생태계를 보호하고, 지역 개발의 촉진과 경제적 파급 효과를 증대시킬 수 있는 것이다.

[0085] 본 발명에서 상기 실시 형태는 하나의 예시로서 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 갖고 동일한 작용효과를 이루는 것은 어떠한 것이라도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

부호의 설명

[0086]

- | | | |
|-------------------------|-------------|-----------|
| 1. 댐 | 2. 도수터널 | |
| 2a. 취수구 | 3. 수차 | |
| 4. 발전기 | 5. 방수구 | |
| 10. 친환경 다층 물레식 재생 발전 장치 | | |
| 100. 저수실 | 101. 입출배관 | |
| 102. 입출밸브 | 110. 유입구 | |
| 120. 유출구 | 130. 유입배관 | |
| 135. 유입밸브 | 140. 유출배관 | |
| 141. 캡 | 145. 유출밸브 | |
| 200. 발전실 | 210. 물레챔버 | |
| 211. 물레 | 211a. 날개 | |
| 212. 중심축 | 213. 배수배관 | |
| 214. 배수밸브 | 215. 배수구 | |
| 220. 발전챔버 | 221. 발전기 | |
| 222. 증속기 | 223. 커플링 | |
| 225. 지지테이블 | 240. 상부챔버 | |
| 241. 급수구 | 242. 급수배관 | |
| 243. 급수밸브 | 244. 압력센서 | |
| 250. 연결배관 | 255. 연결밸브 | |
| 300. 순환실 | 310. 순환배관 | 315. 순환밸브 |
| 400. 격실 | 500. 승강실 | |
| 600. 보조 물탱크 | 610. 보조공급배관 | |
| 615. 보조공급밸브 | C. 감시카메라 | |
| D. 출입도어 | G. 지면 | |

P. 펌프

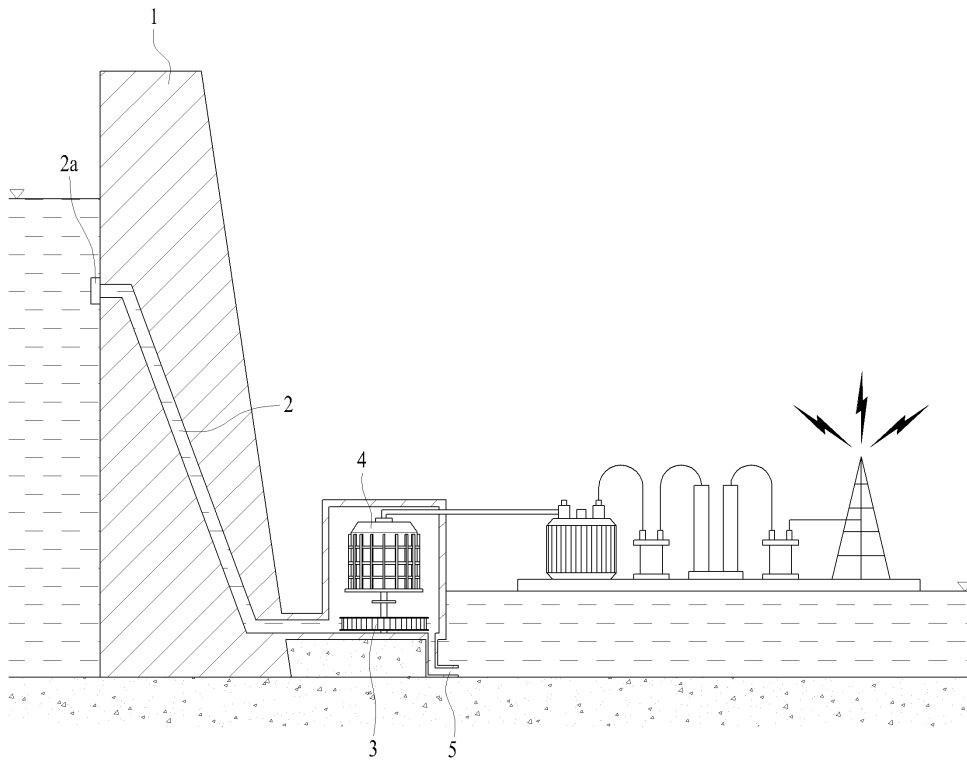
S. 계단이나 사다리

W. 격벽

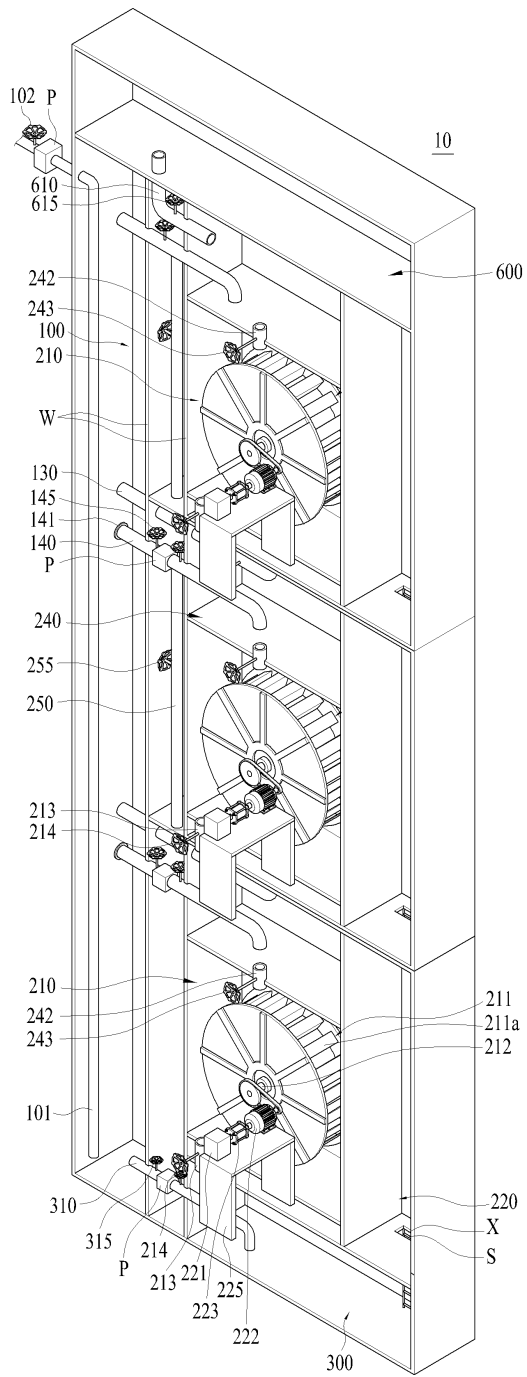
X. 출입구

도면

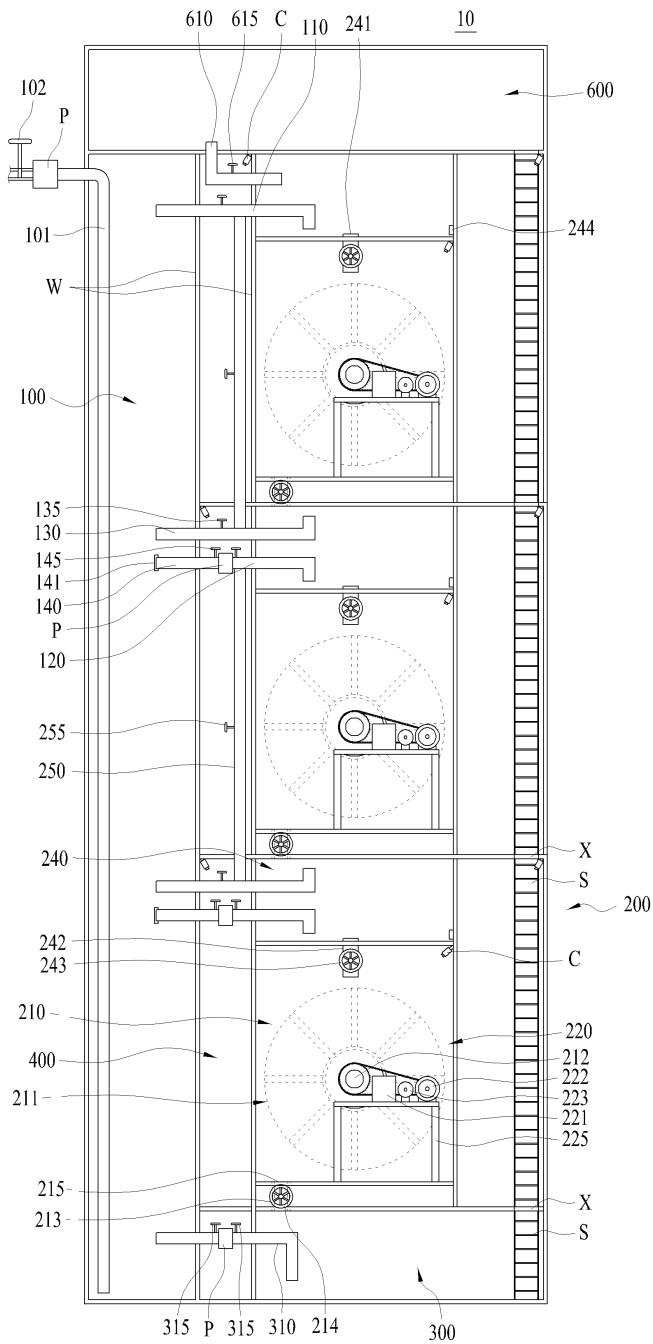
도면1



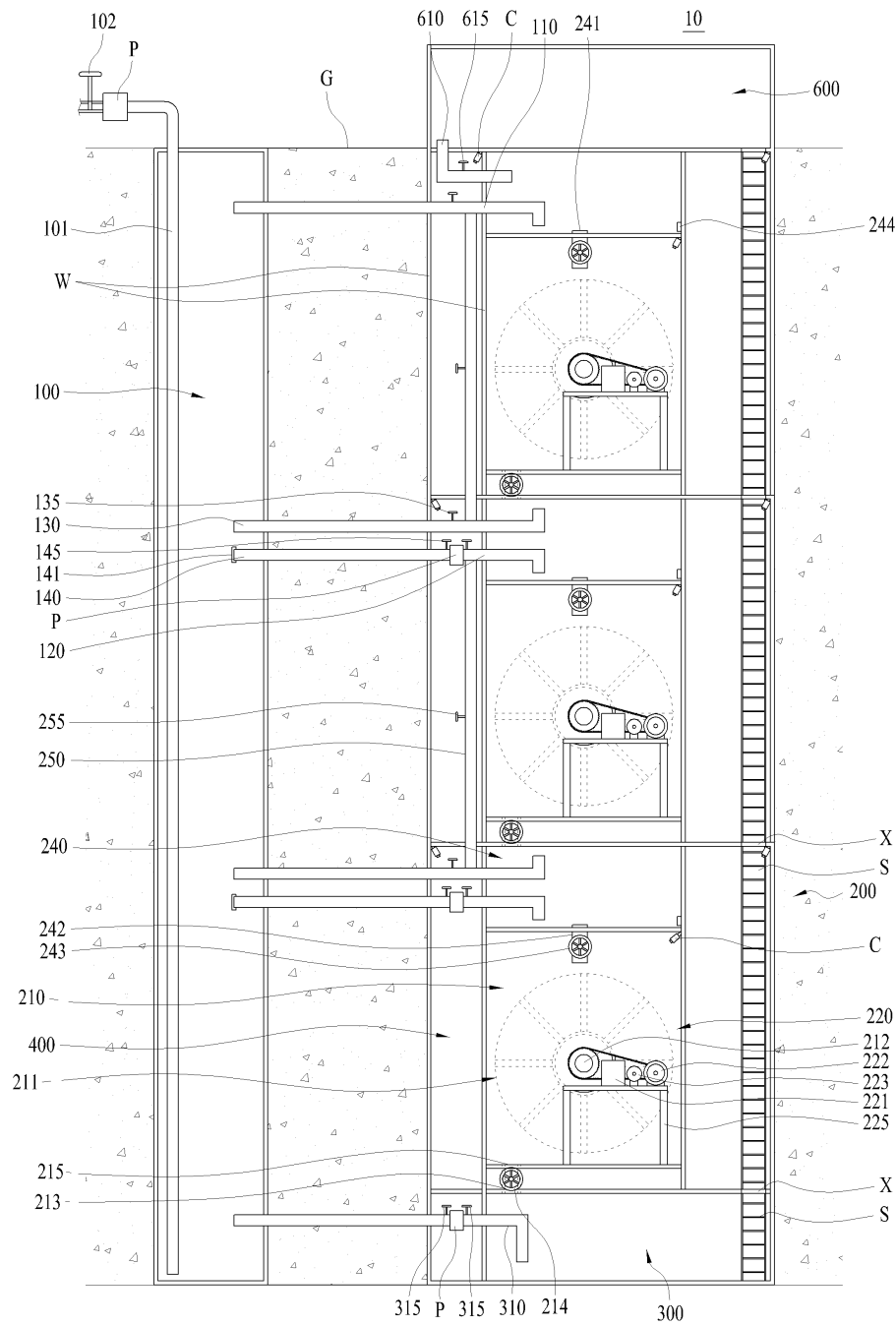
도면2



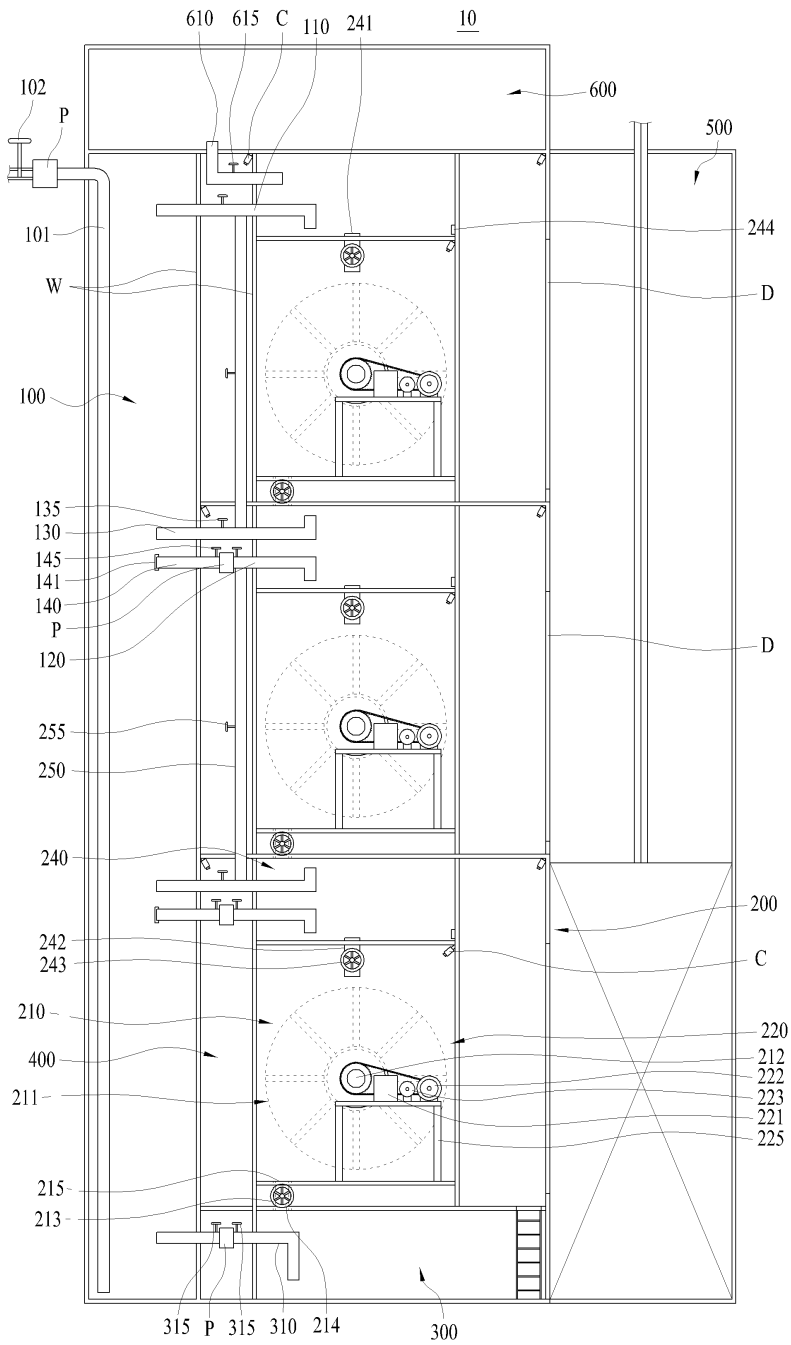
도면3a



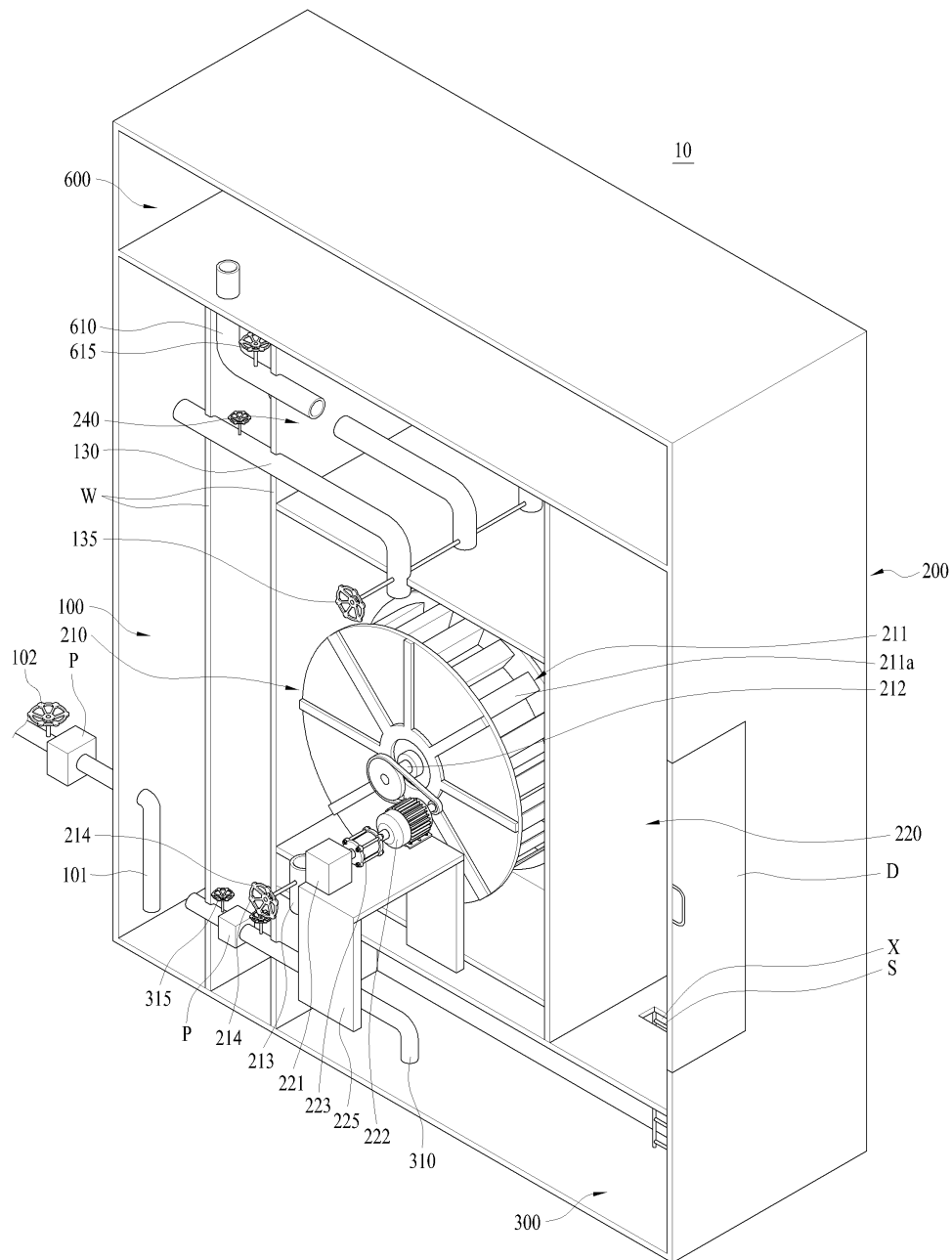
도면3b



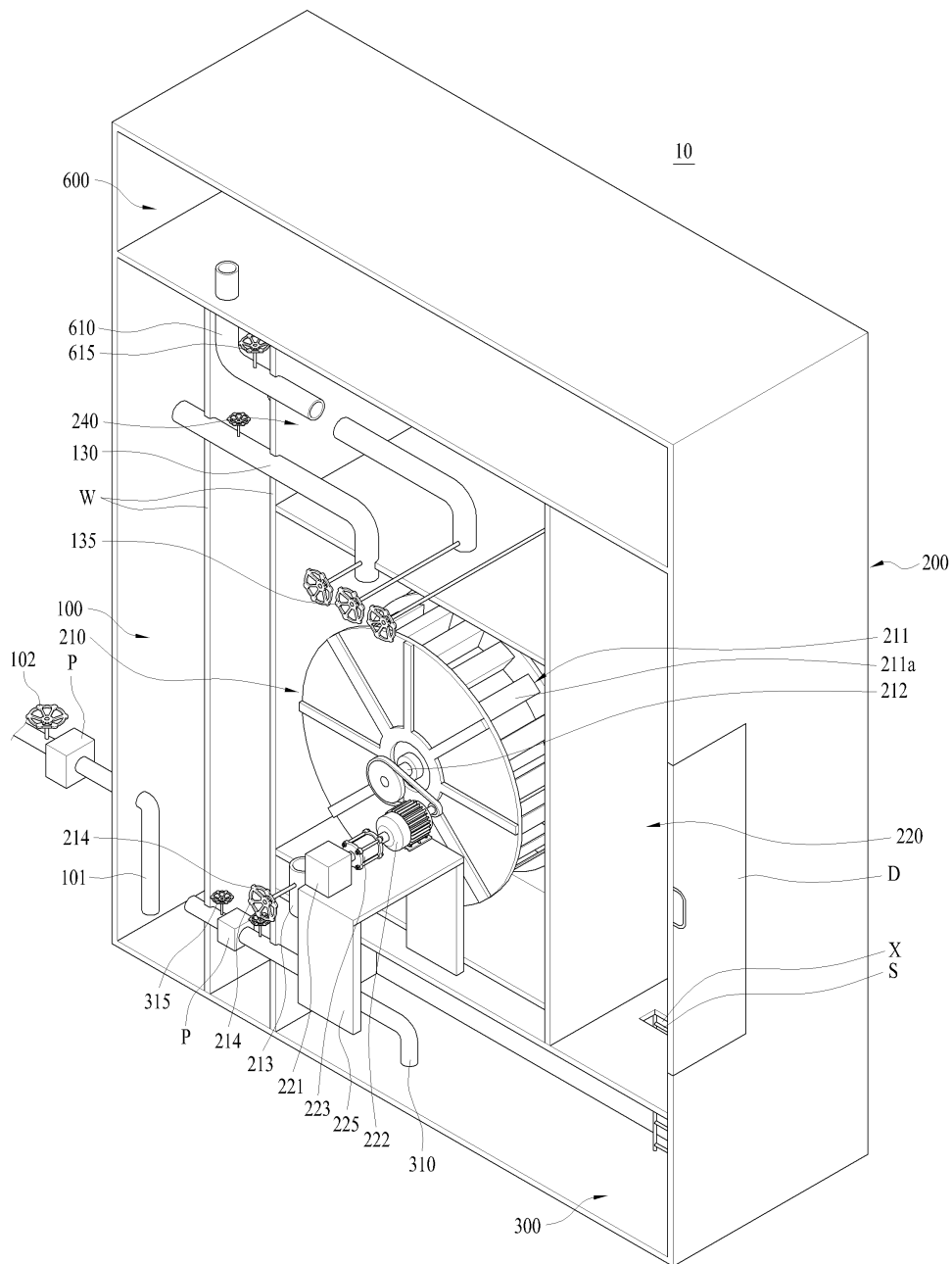
도면4



도면5a

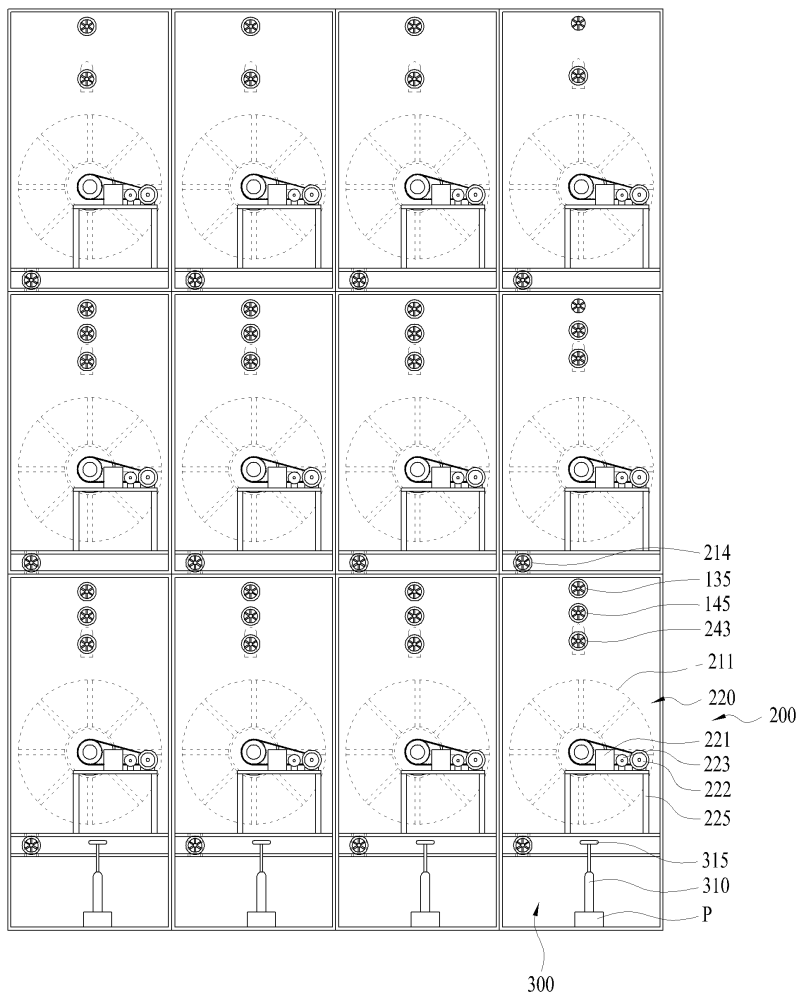


도면5b

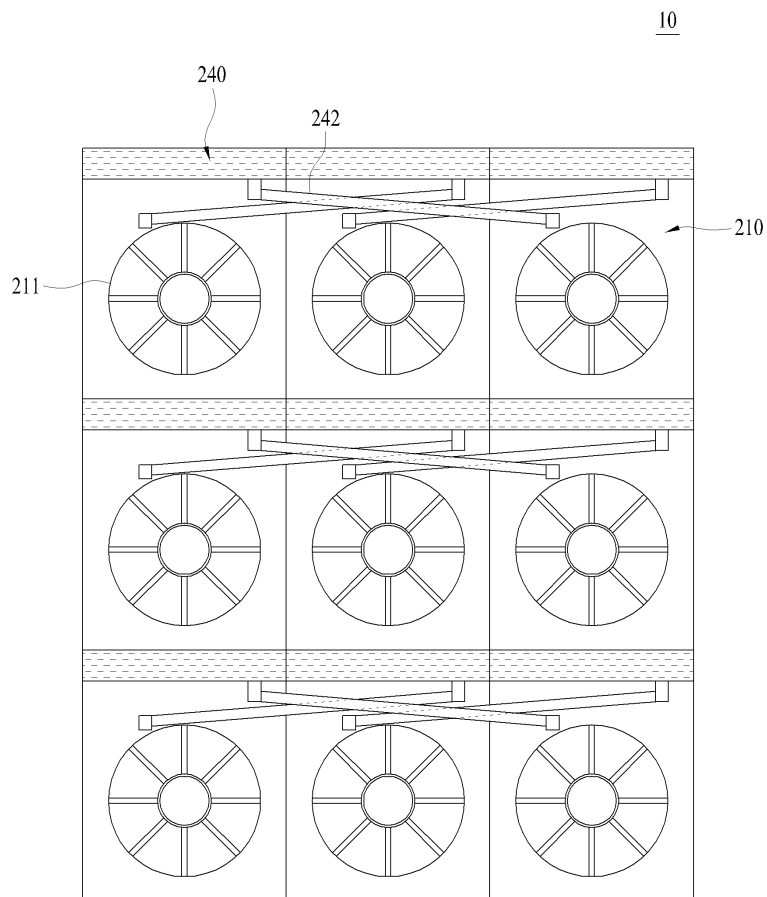


도면6

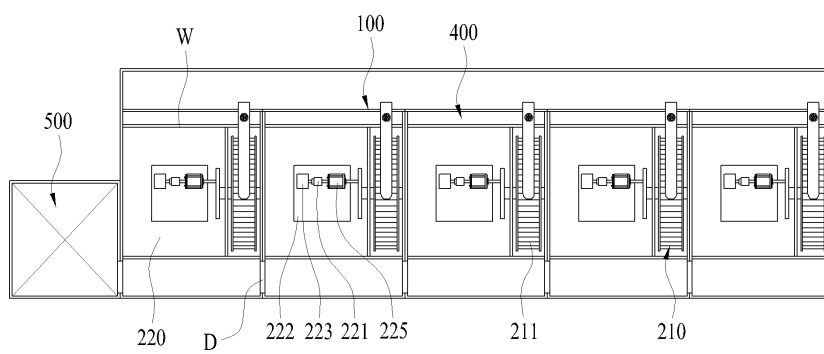
10



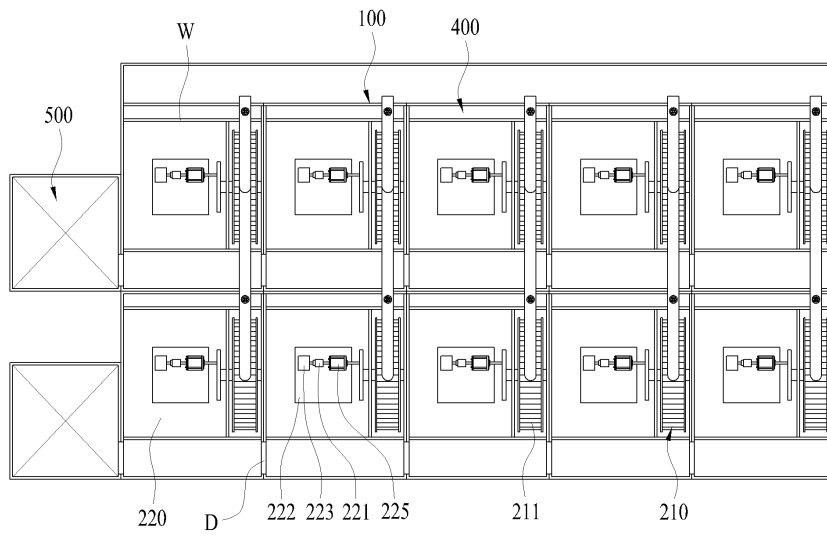
도면7



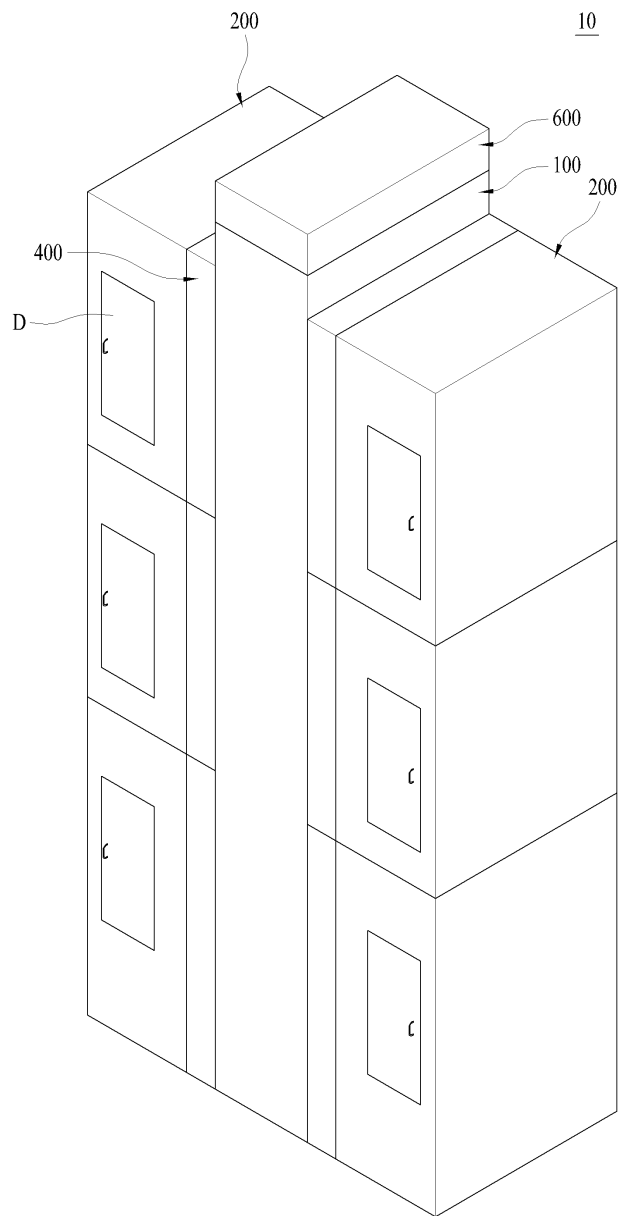
도면8a



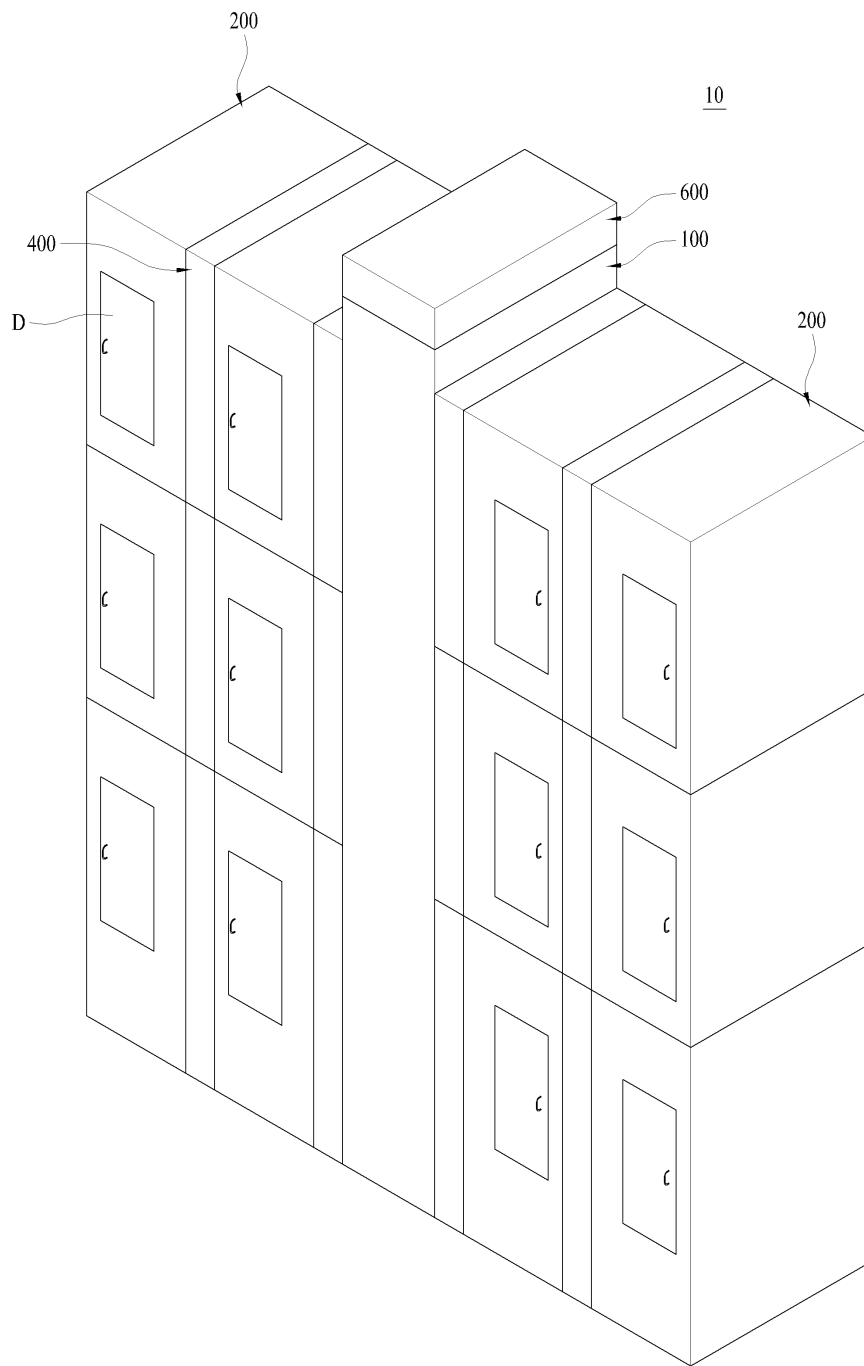
도면8b



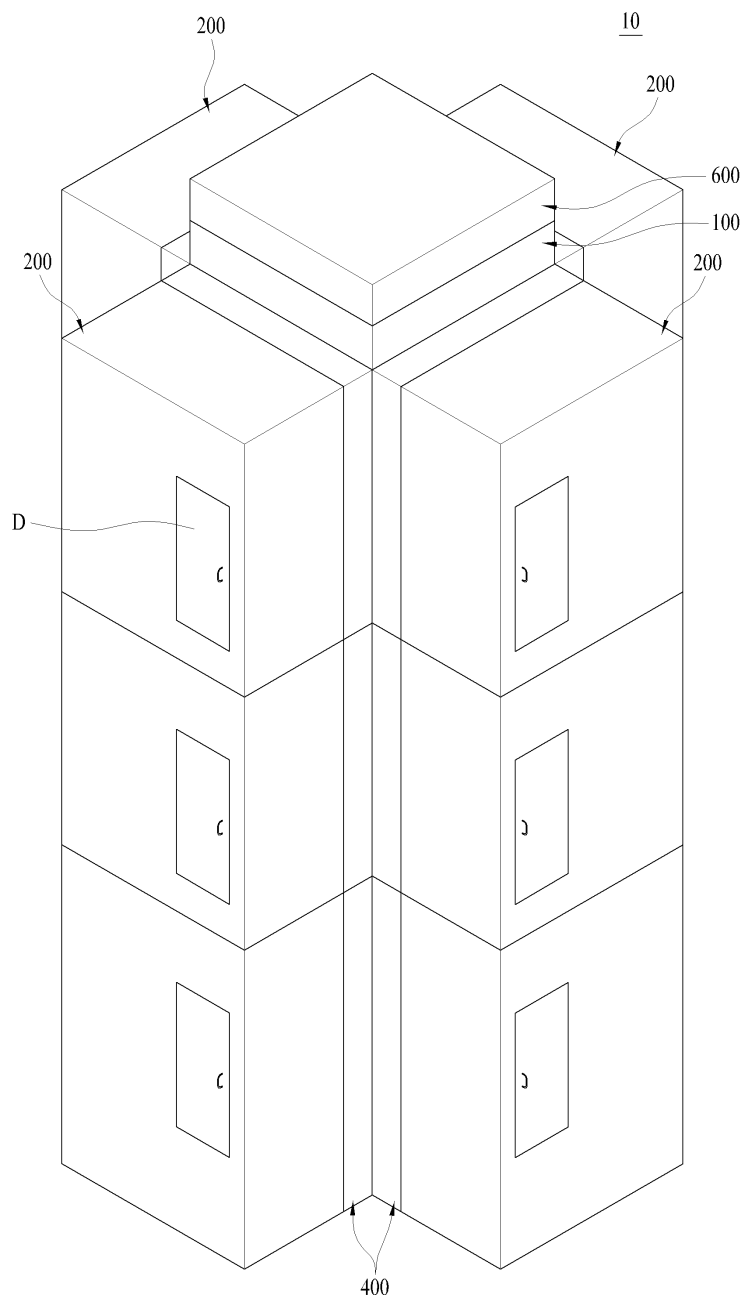
도면9a



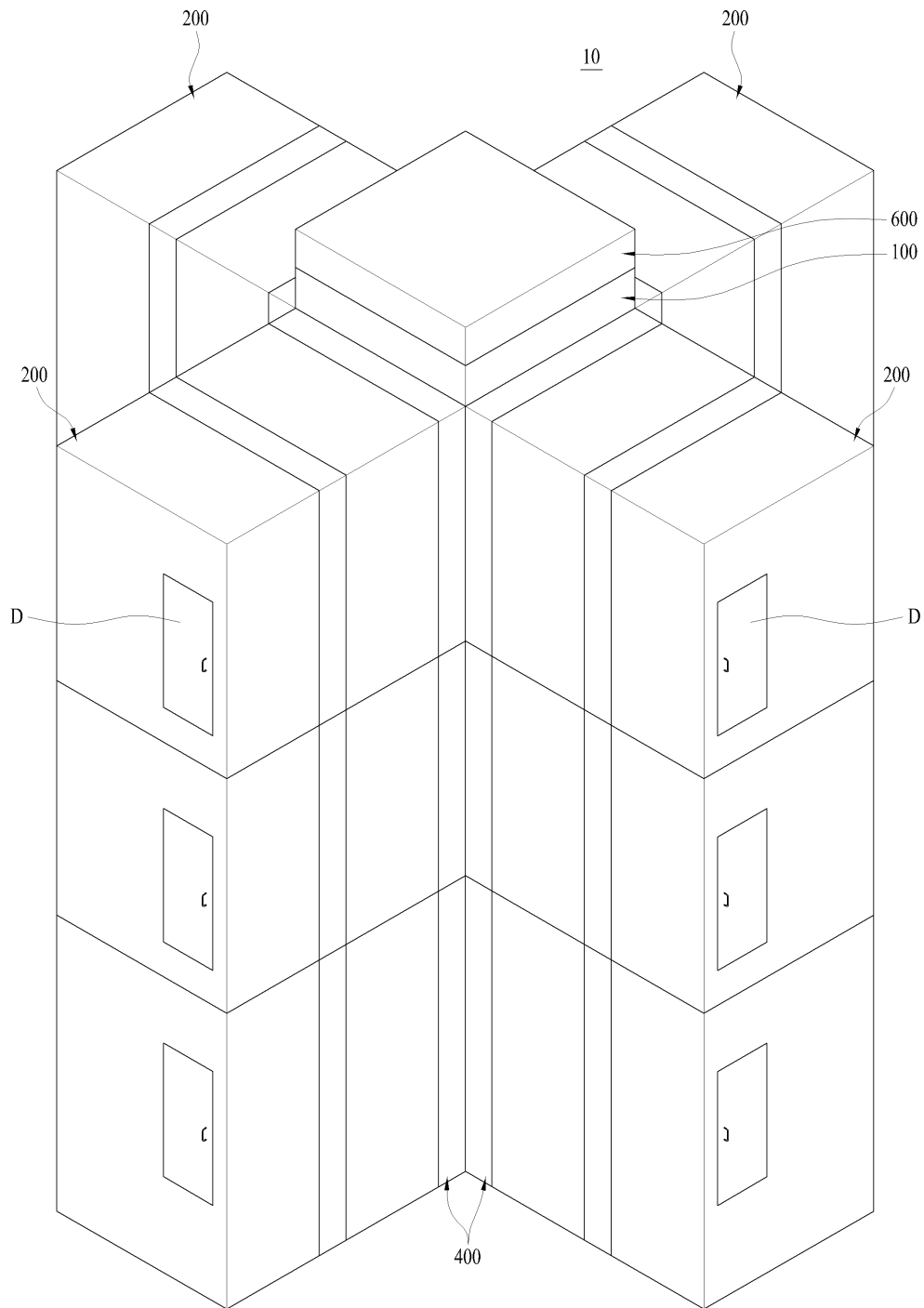
도면9b



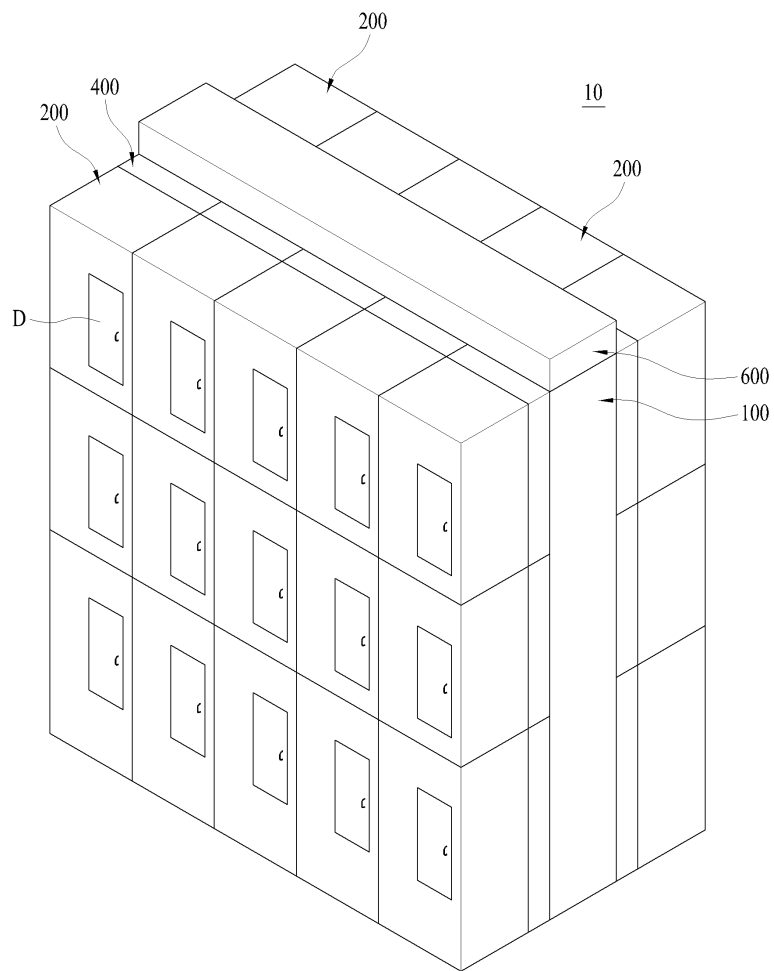
도면10a



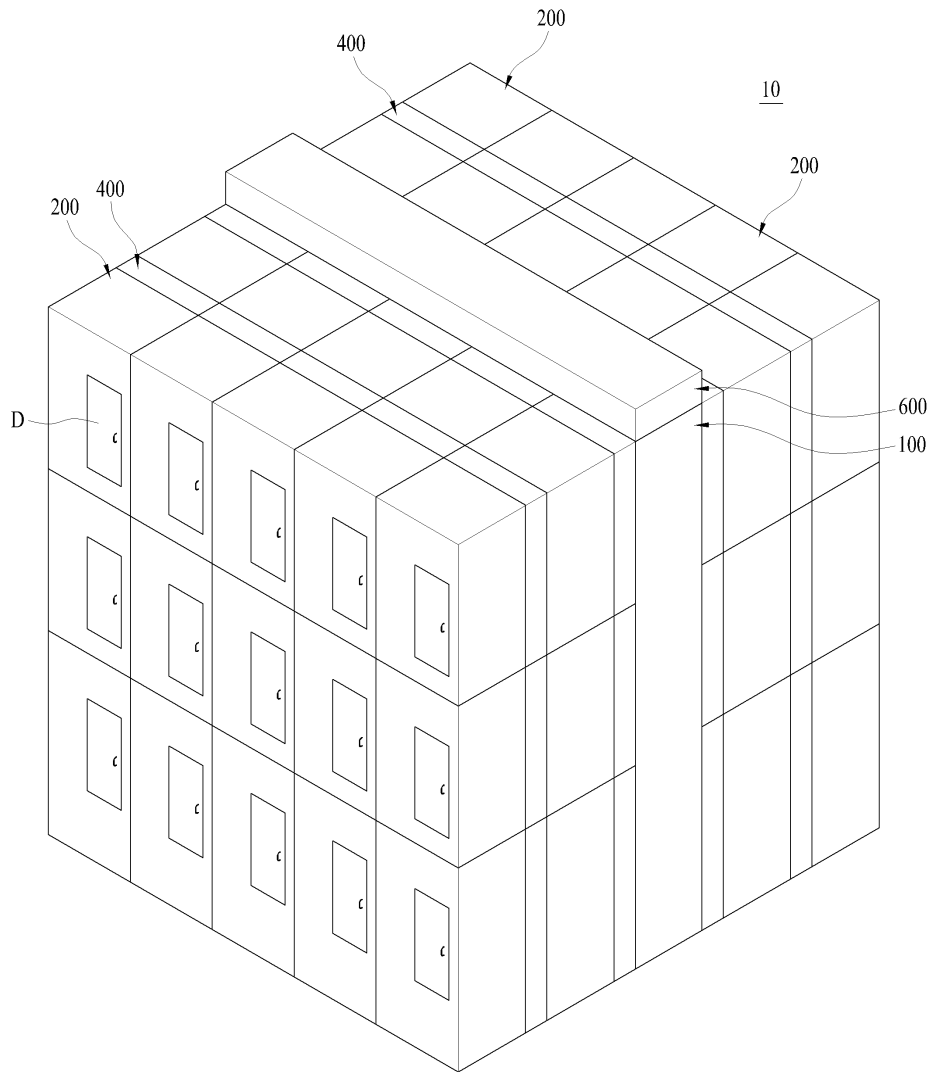
도면10b



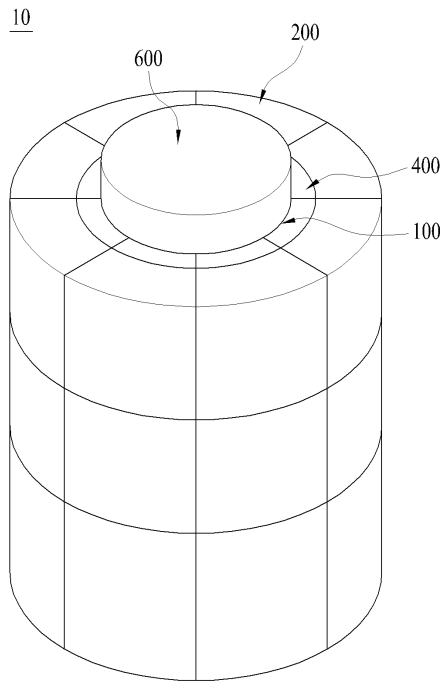
도면11a



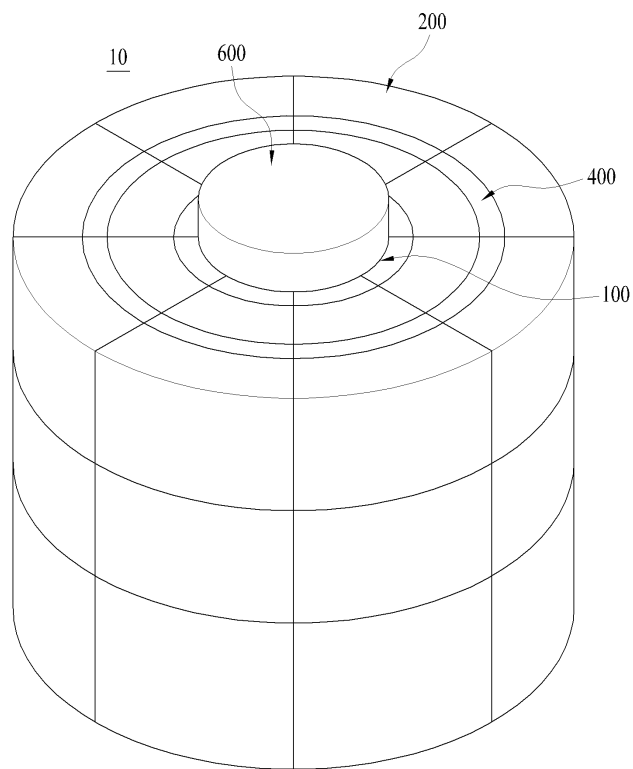
도면11b



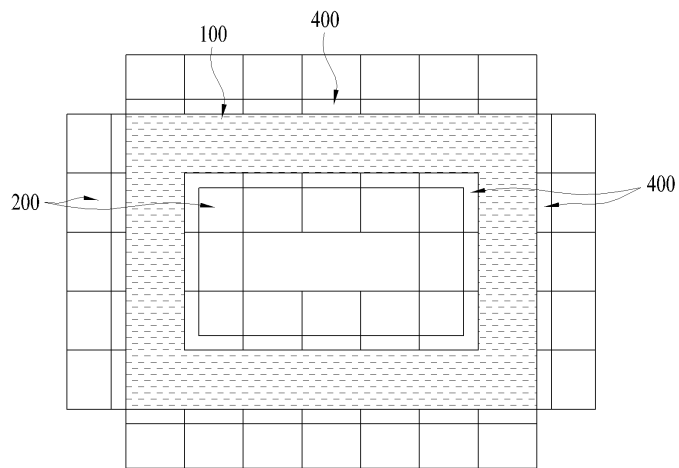
도면12a



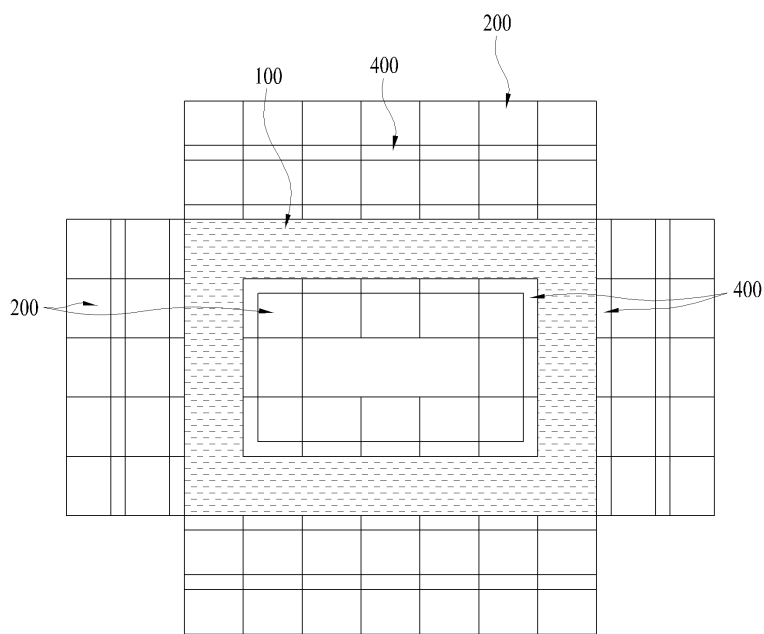
도면12b



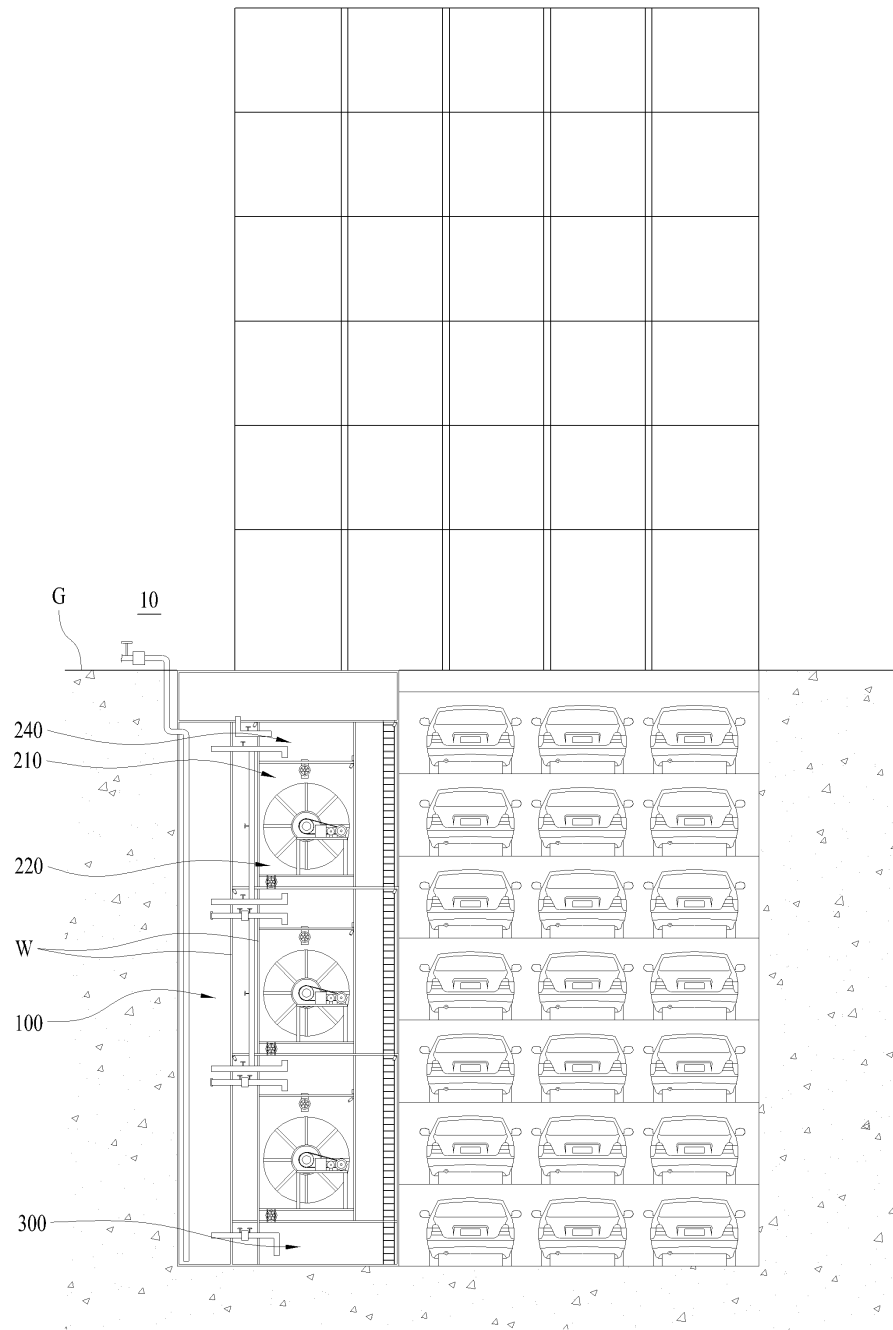
도면13a



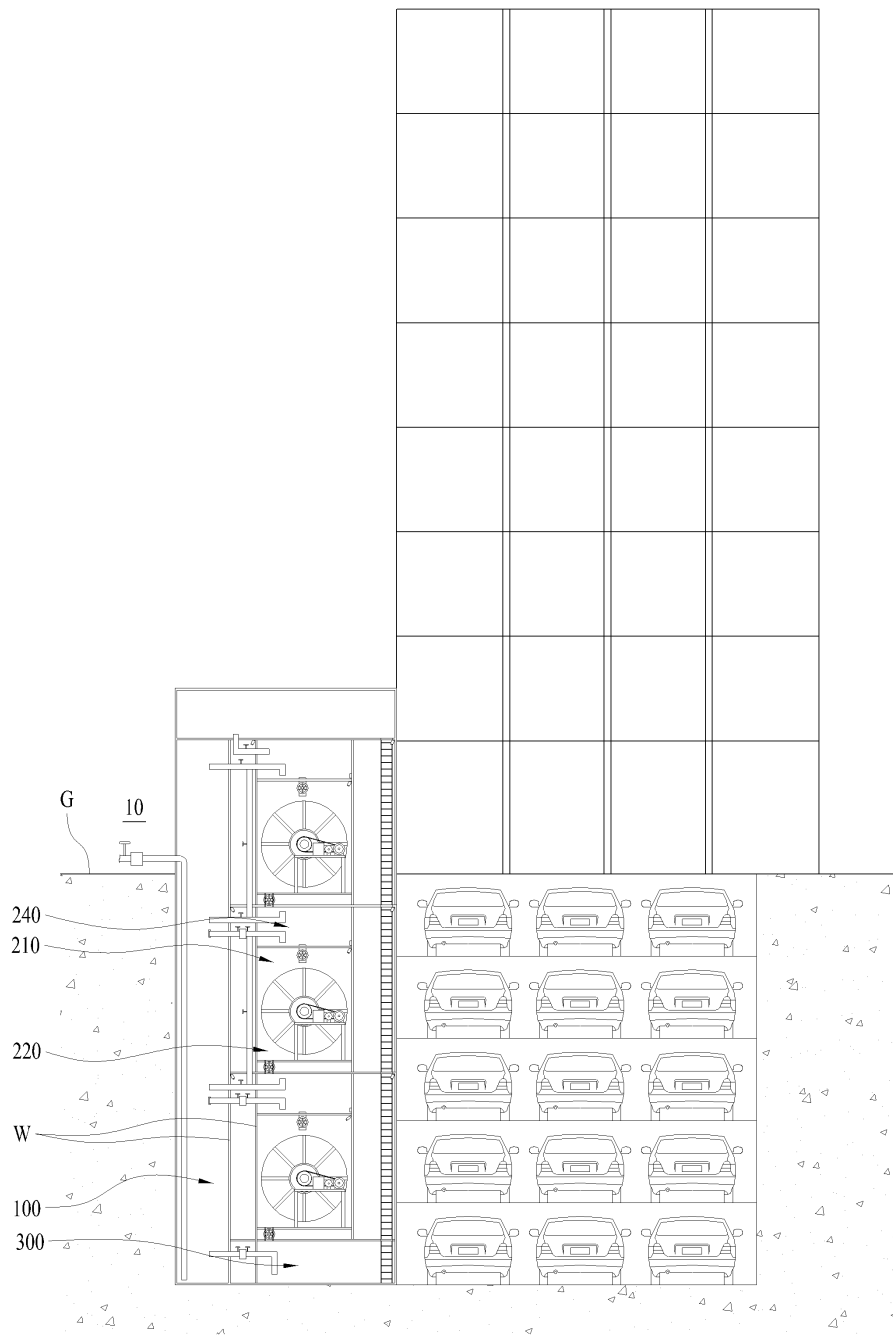
도면13b



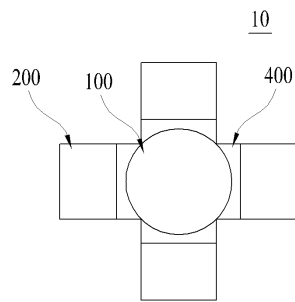
도면14a



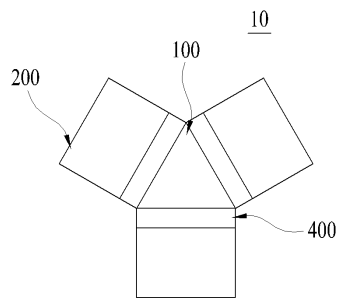
도면14b



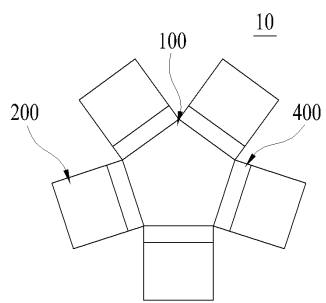
도면15



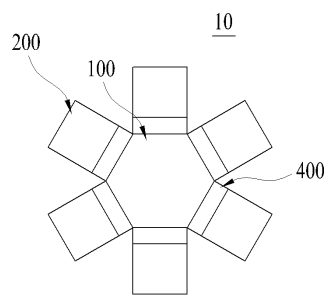
(a)



(b)

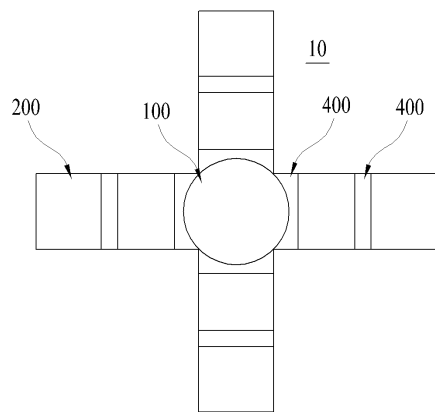


(c)

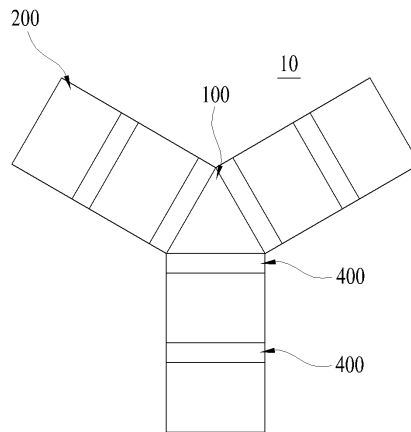


(d)

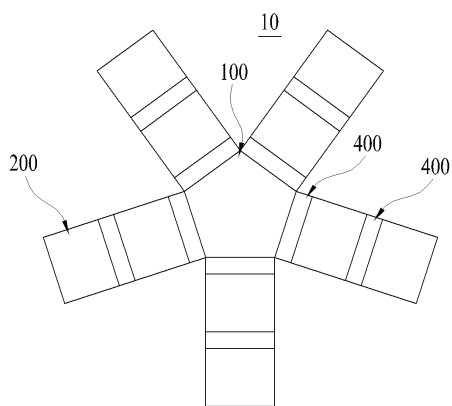
도면16



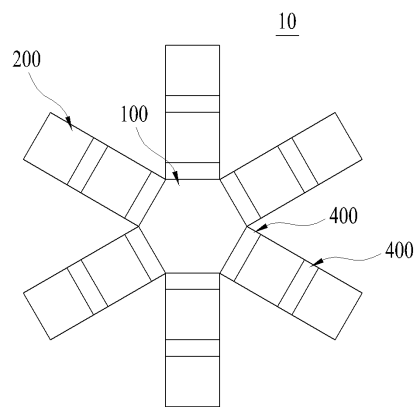
(a)



(b)



(c)



(d)