



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월08일
(11) 등록번호 10-2576049
(24) 등록일자 2023년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F03B 17/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F03B 17/063 (2013.01)

F05B 2220/32 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0076280

(22) 출원일자 2023년06월14일

심사청구일자 2023년06월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130082186 A*

US20040101397 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

금호이앤지 (주)

경기도 광명시 하안로 60, 비동 1207호(소하동, 광명에스케이테크노파크)

(72) 발명자

이임식

경기도 광명시 신기로17번길 6, 1305호 (일직동)

(74) 대리인

조성제

전체 청구항 수 : 총 7 항

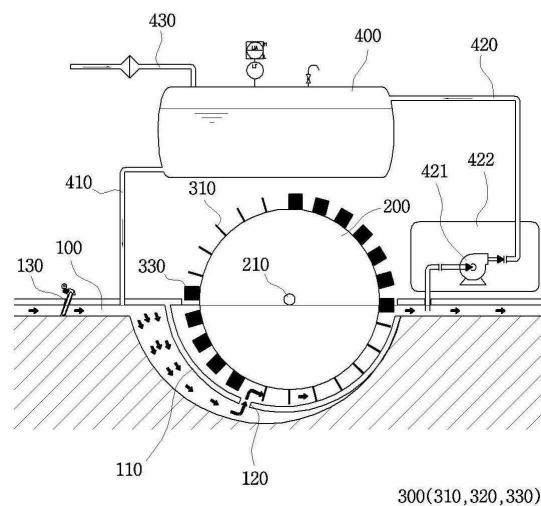
심사관 : 최진환

(54) 발명의 명칭 수력 발전 시스템

(57) 요약

본 발명은 수력 발전 시스템에 관한 것으로, 수로에 설치되고 하부가 유수에 잠겨 유수로부터 운동 에너지를 전달받아 회전하여 회전축에 설치된 발전기를 통해 전기 에너지를 생산하는 수차와, 상기 수차의 외주면에 마련되어 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 베인모듈 및 상기 수차를 거친 유수를 저장하며 상기 수로의 유수량이 부족할 때 상기 베인모듈이 입수하는 수로의 전방으로 물을 공급하는 저수탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템이 개사된다.

대표도 - 도1



300(310,320,330)

(52) CPC특허분류

F05B 2240/13 (2023.08)

F05B 2240/244 (2013.01)

Y02E 10/20 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

수로에 설치되고 하부가 유수에 잠겨 유수로부터 운동 에너지를 전달받아 회전하여 회전축에 설치된 발전기를 통해 전기 에너지를 생산하는 수차; 및

상기 수차의 외주면에 마련되어 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 베인모듈;을 포함하며,

상기 베인모듈은,

상기 수차의 외주면에 마련되며 수차의 회전방향으로 연통된 연통홀이 형성된 베인 서포터;

상기 베인 서포터의 연통홀을 가로질러 마련되는 지지축; 및

상기 지지축의 양측으로 마련되며 힌지체결되어 지지축을 중심으로 접철되는 베인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 수로는

상기 유수에 잠긴 수차의 하부로 유속이 증가하게 수로의 저수공간이 점차 좁아지는 격벽;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 격벽은

상기 수차의 하부를 감싸되 상기 베인모듈을 향해 유수를 토출시키는 토출구;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 수차를 거친 유수를 저장하며 상기 수로의 유수량이 부족할 때 상기 베인모듈이 입수하는 수로의 전방으로 물을 공급하는 저수탱크;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 베인 서포터는

상기 수차의 회전방향과 인접한 연통홀의 내측에 상기 베인의 접철을 단속하는 걸림턱이 마련되는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 걸림턱은

상기 베인이 상기 베인 서포터의 연통홀 내에서 펼쳐졌을 때 연통홀을 폐쇄하는 가스켓이 마련되며, 상기 가스켓은 상기 걸림턱과 열장이음되는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 수차는 내부공간은 비어있는 막힌 구조의 원기둥 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수력 발전 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 농로나 수로에 수차의 일부가 잠긴 상태에서 유수의 힘을 전달받아 수차를 회전시키는 베인이 위치에 따라 접혀지거나 펼쳐지는 구조를 갖도록 하여 유속이 느린 환경에서도 수차의 회전속도를 향상시켜 발전효율을 향상시킬 수 있는 수력 발전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 세계적으로 활용되고 있는 발전소로는 화력발전소, 원자력발전소, 수력발전소, 풍력발전소, 태양열발전소, 조력발전소, 지열발전소 등이 있다.

[0003] 그러나, 상기의 발전소들은 화석연료의 고갈과 지구 환경변화 등 심각한 외적부담을 갖고 있으며, 풍력, 조력, 태양열, 지열 등을 이용하는 발전소는 경제성과 효율에서 상당한 문제점이 있으며, 또한 환경조건의 제약을 많이 받아 경제성에 합당한 설치장소를 찾기에 상당한 애로사항이 있다.

[0004] 화석연료를 사용하지 않고 전력을 얻을 수 있는 풍력이나 조력 그리고 수력발전소 등은 자연으로부터 전력을 얻는 방법이 친환경적이고, 특히 적은 비용으로 고효율의 효과를 기대할 수 있으나 날씨나 지리적 조건에 한계가 있고 설치비용 또한 상당하다.

[0005] 예를 들어, 수력발전은 일반적으로 위치 에너지와 운동 에너지를 이용하여 전기를 얻는 발전방식으로 주로 높은 쪽 하천의 수량 일부를 낮은 하천으로 끌어들이는 방식으로 댐을 건설하여 하천의 적당한 곳을 가로막아 수위를 높여서 낙차 에너지로 터빈을 회전시키는 방법이 많이 사용되고 있다.

[0006] 이러한 방법은 물의 유속이나 낙차에 의해 발생하는 힘을 이용해 수차나 프로펠러를 회전시켜 발전기의 로터(회전자)를 돌려 발전시키는 방법으로 대기오염은 거의 발생되지 않는다.

[0007] 그러나, 이러한 수력발전을 하기 위해서는 댐을 쌓거나 보를 높여 수압이나 낙차를 크게 해야 발전효율을 높일 수 있기 때문에 높은 수압이나 큰 낙차를 확보해 발전기를 설치할 수 있는 장소가 한정적이고, 발전기의 위치가 고정되어 있기 때문에 수량의 변화가 심한 갈수기나 홍수 때에는 정상적인 발전을 할 수 없는 단점이 있다.

[0008] 또한, 프로펠러나 수차를 회전시켜 발전을 하는 일반적인 수력발전은 일정 이상의 물의 속도나 낙차를 확보할 수 있어야 수력발전이 가능하기 때문에 물의 이동경로 상 상류에 속하는 계곡이나 댐에 주로 발전시설이 위치하고 있어 전기를 실제 필요로 하는 시설에 신속하게 공급할 수 없다는 문제가 있고, 또한, 주택이나 사회시설, 공장 등에서 요구되는 대용량의 발전시설은 그 설치 위치나 설치 비용 등을 감안하게 되면 생활 주변에 설치하는 것이 불가능하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-1499626 B (2015.03.02)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 농로나 수로에 수차의 일부가 잠긴 상태에서 유수의 힘을 전달받아 수차를 회전시키는 베인이 위치에 따라 접혀지거나 펼쳐지는 구조를 갖도록 하여 유속이 느린 환경에서도 수차의 회전속도를 향상시켜 발전효율을 향상시킬 수 있는 수력 발전 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상으로는, 수로에 설치되고 하부가 유수에 잠겨 유수로부터 운동 에너지를 전달받아 회전하여 회전축에 설치된 발전기를 통해 전기 에너지를 생산하는 수차와, 상기 수차의 외주면에 마련되어 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 베인모듈 및 상기 수차를 거친 유수를 저장하며 상기 수로의 유수량이 부족할 때 상기 베인모듈이 입수하는 수로의 전방으로 물을 공급하는 저수탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력 발전 시스템에 의해 달성된다.

[0012] 여기서, 상기 수로는 상기 유수에 잠긴 수차의 하부로 유속이 증가하게 수로의 저수공간이 점차 좁아지는 격벽을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 격벽은 상기 수차의 하부를 감싸되 상기 베인모듈을 향해 유수를 토출시키는 토출구를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0014] 그리고, 상기 베인모듈은 상기 수차의 외주면에 마련되며 수차의 회전방향으로 연통된 연통홀이 형성된 베인 서포터와, 상기 베인 서포터의 연통홀을 가로질러 마련되는 지지축 및 상기 지지축의 양측으로 마련되며 힌지체결되어 지지축을 중심으로 접철되는 베인을 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 베인 서포터는 상기 수차의 회전방향과 인접한 연통홀의 내측에 상기 베인의 접철을 단속하는 걸림턱이 마련되는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 걸림턱은 상기 베인이 상기 베인 서포터의 연통홀 내에서 펼쳐졌을 때 연통홀을 폐쇄하는 가스켓이 마련되는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 가스켓은 상기 걸림턱과 열장이음되는 것이 바람직하다.

[0018] 그리고, 상기 베인모듈은 상기 수차의 외주면에 수납홈이 형성되고, 상기 수납홈과 슬라이딩 결합되어 상기 수차의 회전에 따라 베인모듈이 중력작용 방향으로 인출되는 것이 바람직하다.

[0019] 또한, 상기 베인모듈은 상기 수차의 외주면에 형성된 수납홈과 레일에 의해 결합되고 수차의 회전방향으로 연통된 연통홀이 형성된 사각 틀의 형상을 갖는 베인 서포터와, 상기 수납홈에서 베인 서포터가 인출되는 방향으로 연통홀을 가로질러 설치되는 지지축 및 상기 지지축의 양측으로 마련되며 힌지체결되어 지지축을 중심으로 접철되는 베인을 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 레일은 상기 수납홈의 내측면에 형성되는 슬라이딩 홈 및 상기 슬라이딩 홈에 삽입되고 상기 베인 서포터의 외측면에 돌출 형성되는 돌기를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 레일은 상기 수납홈에서 인출 또는 인입되는 베인모듈의 슬라이딩 속도를 제어하는 댐퍼를 더 포함하고, 상기 댐퍼는 상기 베인 서포터에 형성된 돌기를 중심으로 회전하는 피니언과, 상기 슬라이딩 홈에 형성되어 상기 피니언과 치합되는 래크 및 상기 피니언과 일체로 연결되어 피니언의 회전에 따라 탄성력이 발휘되는 탄성체를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 수력 발전 시스템에 의하면, 수로를 따라 흐르는 유수에 의해 회전하는 수차에 설치된 베인모듈이 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 구조를 갖도록 하여 베인모듈이 유수에 입수하거나 출수할 때는 베인이 접혀 물과의 저항을 최소화시키고 베인이 수중에 있을 때에는 펼쳐지는 구조를 갖게 되어 유수로부

터 운동 에너지를 최대한 전달받아 유속이 느린 유수에서도 수차를 원활하게 회전시켜 전기 에너지의 생산 효율을 극대화시키게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템을 나타낸 개략도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 입수측의 베인모듈을 나타낸 사시도 및 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 출수측의 베인모듈을 나타낸 사시도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 베인모듈의 다른 실시예를 나타낸 측면도 및 분해 사시도이다.

도 7은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 레인에 마련되는 댐퍼를 나타낸 확대 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템을 나타낸 개략도이다. 또한, 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 입수측의 베인모듈을 나타낸 사시도 및 분해 사시도이다.

[0027] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 수력 발전 시스템은 수로(100)에 설치되고 하부가 유수에 잠겨 유수로부터 운동 에너지를 전달받아 회전하여 회전축(210)에 설치된 발전기를 통해 전기 에너지를 생산하는 수차(200)와, 상기 수차(200)의 외주면에 마련되어 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 베인모듈(300) 및 수차(200)를 거친 유수를 저장하며 수로의 유수량이 부족할 때 베인모듈(300)이 입수하는 수로(100)의 전방으로 물을 공급하는 저수탱크(400)로 구성된다.

[0028] 이러한 본 발명에 따른 수력 발전 시스템은 유수의 힘을 전달받아 수차(200)를 회전시키는 베인(330)이 위치에 따라 접혀지거나 펼쳐지는 구조를 갖도록 하여 유속이 느린 환경에서도 수차(200)의 회전속도를 향상시켜 발전 효율을 향상시키게 된다.

[0029] 부연하자면, 수차(200)는 도 1에 도시된 바와 같이 농로 또는 수로(100)와 같은 유수가 흐르는 곳에 설치되는데, 유수로부터 운동 에너지를 전달받을 수 있게 수차(200)는 유수에 잠긴 상태로 설치된다. 또한, 수차는 내부공간은 비어있는 막힌 구조로 형성되며, 전체적으로 원기둥 형태로 형성된다.

[0030] 이때, 유수의 흐름에 수차(200)가 회전할 수 있도록 수차(200)의 회전축(210)이 수로를 가로질러 위치하도록 설치되고, 상기 회전축(210)에 발전기가 설치되어 유수에 의해 수차(200)가 회전하는 것에 의해 회전축(210)이 회전하면서 발전기를 가동시켜 전기 에너지를 얻게 된다.

[0031] 이렇게 유수로부터 운동 에너지를 전달받게 되는 수차(200)는 그 하부가 유수에 잠기도록 설치되는데, 수차(200)의 외주면에는 유수의 운동 에너지를 원활하게 전달받을 수 있도록 베인모듈(300)이 설치된다.

[0032] 특히, 본 발명의 베인모듈(300)은 유수에 입수하거나 출수하는 것에 따라 접철되는 구조를 갖도록 하여 유속이 느린 유수에서도 수차(200)를 원활하게 회전시켜 전기 에너지의 생산 효율을 극대화시키게 된다.

[0033] 이러한 베인모듈(300)은 수차(200)의 외주면에 마련되는 베인 서포터(310), 상기 베인 서포터(310)에 설치되는 지지축(320), 상기 지지축(320)을 중심으로 접철되게 마련되는 베인(330)으로 구성된다.

[0034] 부연하자면, 베인 서포터(310)는 수차(200)의 외주면에 마련되며 수차(200)의 회전방향으로 연통된 연통홀(313)이 형성된다. 이러한 베인 서포터(310)는 얇은 판의 형상을 갖고 수차(200)의 외주면 양측으로부터 외부로 향해 연장되는 연장부(311) 및 상기 연장부(311)의 자유단을 연결하는 연결부(312)로 이루어진 대략 "ㄷ"자의 형상을 갖게 된다.

[0035] 그리고, 지지축(320)은 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 가로질러 마련되는데, 지지축(320)의 선단과 기단은 제각기 베인 서포터(310)의 연결부(312)와 수차(200)의 외주면에 고정된다.

- [0036] 이렇게 설치된 지지축(320)은 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 개폐하도록 베인(330)이 설치되는데, 베인(330)은 한 쌍으로 이루어진 얇은 판의 형상을 갖고 지지축(320)과 경첩과 같은 힌지 체결구조로 연결되어 지지축(320)을 중심으로 일측과 타측에 위치하여 베인(330)이 지지축(320)을 중심으로 회동하여 접철되는 것에 따라 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 개방하거나 폐쇄하게 된다.
- [0037] 또한, 지지축(320)을 중심으로 연통홀(313)을 폐쇄하게 베인(330)이 펼쳐졌을 때 베인(330)이 수차의 회전방향으로 접철되는 것을 방지하기 위해 베인 서포터(310)에는 베인(330)의 접철을 단속하는 걸림턱(314)이 형성되는데, 걸림턱(314)은 수차(200)의 회전방향과 인접한 연통홀(313)의 내측에 형성된다.
- [0038] 이와 같이, 베인 서포터(310)의 연통홀(313)에 걸림턱(314)이 형성될 때 도 3에 도시된 바와 같이 베인(330)과 걸림턱(314) 사이에 가스켓(314a)이 마련되어 베인(330)이 베인 서포터(310)의 연통홀(313) 내에서 펼쳐졌을 때 베인(330)이 가스켓(314a)에 밀착되어 연통홀(313)을 수밀하게 폐쇄하는 것과 동시에 베인(330)이 걸림턱(314)과 충돌하여 파손되는 것을 방지하게 된다.
- [0039] 이때, 연통홀(313)에 형성된 걸림턱(314)과 가스켓(314a)은 도 3의 원안에 도시된 바와 같이 열장이음되어 가스켓(314a)이 걸림턱(314)으로부터 무단으로 이탈하는 것을 방지하게 된다.
- [0040] 이렇게 베인 서포터(310)의 연통홀(313)에 걸림턱(314)이 형성되고, 상기 걸림턱(314)에 가스켓(314a)이 마련되면 베인(330)이 연통홀(313)에서 펼쳐졌을 때 연통홀(313)이 수밀하게 폐쇄된 구조를 갖게 되어 유수의 운동 에너지가 온전하게 수차(200)로 전달받을 수 있어 수차(200)의 회전을 원활하게 한다.
- [0041] 한편, 수차(200)에 유수의 운동 에너지를 전달하도록 유수가 흐르게 되는 수로(100)는 유수의 유속이 증가할 수 있게 격벽(110)이 마련된다. 이러한 격벽(110)은 도 1에 도시된 바와 같이 유수에 잠긴 수차(200)의 하부로 유속이 증가하게 수로의 저수공간이 점차 좁아지도록 형성된다.
- [0042] 즉, 격벽(110)은 수차(200)의 하부 일부를 감싸는 원호의 형태를 갖고 유수가 수차(200)를 향해 흘러가는 전방에서 유수가 수차(200)를 거쳐 빠져나가는 후방에 걸쳐 형성되되 수차(200)의 전방에서 후방으로 갈수록 유속이 증가하게 수로(100)의 저수공간이 점차 좁아지도록 형성된다.
- [0043] 또한, 격벽(110)은 베인모듈(300)을 향해 유수를 토출시키는 토출구(120)가 형성되는데, 토출구(120)는 도 1에 도시된 바와 같이 수차(200)의 회전축(210) 전방에 해당하는 수차(200)의 하부에 형성되어 격벽(110)에 의해 유속이 증가한 유수가 토출구(120)를 통해 수차(200)의 하부에 마련된 베인모듈(300)을 향해 토출되어 유수의 운동 에너지를 증가시켜 수차(200)를 회전시킬 수 있게 된다.
- [0044] 한편, 수차(200)가 설치된 수로(100)와 인접하여 저수탱크(400)가 마련된다. 저수탱크(400)는 수로(100)를 따라 흐르는 유수의 유량이 부족해지면 저수탱크(400)에 저장된 물을 수차(200)의 전방에 위치한 수로로 공급하여 수로(100)의 유량을 일정하게 한다.
- [0045] 이러한 저수탱크(400)는 수차(200)의 전방의 수로(100)로 물을 공급하는 공급배관(410)과 수차(200)의 후방의 수로(100)로부터 물을 저수탱크(400)로 유입시켜 저장하는 저수배관(420)이 설치된다.
- [0046] 이때, 공급배관(410)은 수로(100)의 수위 또는 유량을 감지하여 공급배관(410)을 개방하는 밸브가 더 마련될 수 있으며, 저수배관(420)은 저수탱크(400)의 수위를 감지하여 수차(200)를 통과한 유수를 저수탱크(400)로 유입시키기 위한 펌프(421)가 마련될 수 있다.
- [0047] 이때, 펌프(421)에 의해 수차(200)를 통과한 유수를 저수탱크(400)로 공급할 때 유수는 보조탱크(422)에 임시 저장된 후 보조탱크(422)에 일정량의 유수가 모이면 펌프(421)가 작동하여 보조탱크(421)에 임시 저장된 유수를 저수탱크(400)로 공급하게 된다.
- [0048] 또한, 공급배관(410)의 전방에 위치한 수로(100)에는 저수탱크(400) 또는 수차(200)로 유수가 공급될 때 유수에 포함된 이물질을 걸러내는 필터(130)가 설치되어 필터링된 유수가 저수탱크(400) 또는 수차(200)로 공급될 수 있게 한다.
- [0049] 그리고, 저수탱크(400)는 외부 보충수를 공급받을 수 있게 보충수배관(430)이 형성되어 수로(100)의 유수에 유량이 매우 부족한 경우 저수탱크(400)에 외부로부터 물을 공급하여 보충할 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 수차(200)와 인접하여 저수탱크(400)와 공급배관(410) 및 저수배관(420)이 마련되면 수로(100)를 흐르는 유수의 유량이 부족해지면 저수탱크(400)에 저장된 물을 공급배관(410)을 통해 수차(200)의 전방으로 공급

하여 수차(200)를 회전시킬 수 있어 지속적으로 전기 에너지를 생산할 수 있다.

- [0051] 상기와 같이 수차(200)에 베인모듈(300)이 마련되면 수차(200)가 유수의 운동 에너지에 의해 회전하게 될 때 수차(200)의 전방에서 유수를 향해 입수하게 되는 베인모듈(300)의 베인(330)은 유수와의 접촉에 의해 지지축(320)을 중심으로 도 3에 도시된 바와 같이 수차(200)의 회전방향과 반대의 방향으로 접히게 되어 베인(330)은 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 개방하게 되어 유수와의 저항이 감소된 상태로 입수하게 된다.
- [0052] 이와 같이, 베인(330)이 접힌 상태로 유수에서 회전하게 되는 베인모듈(300)은 도 1에 도시된 바와 같이 격벽(110)에 형성된 토출구(120)로부터 강한 압력으로 토출되는 유수에 의해 펼쳐지면서 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 폐쇄하게 되면서 유수의 운동 에너지가 온전하게 베인(330)으로 전달되어 수차의 회전을 증가시키게 된다.
- [0053] 그리고, 수차(200)의 후방에서 유수로부터 출수하게 되는 베인모듈(300)은 도 4에 도시된 바와 같이 베인(330)의 자중에 의해 지지축(320)을 중심으로 수차(200)의 회전방향과 반대의 방향으로 접히게 되면서 베인 서포터(310)의 연통홀(313)을 개방하게 된다.
- [0054] 이렇게 베인모듈(300)은 유수에 입수와 출수하는 것에 따라 베인(330)이 베인 서포터(310)의 연통홀(313) 내에서 접힘과 펼침을 하게 되면서 베인모듈(300)이 유수에 입수할 때는 물과의 저항력을 최소화시키게 되며, 베인모듈(300)이 유수에 입수한 후에는 유수의 운동 에너지를 최대한 전달받게 되어 유속이 느린 환경에서도 수차(200)의 회전속도를 향상시켜 발전 효율을 향상시키게 된다.
- [0055] 한편, 본 발명은 앞서 설명한 실시예로 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있고, 그러한 수정 및 변형이 가해진 것도 본 발명의 기술적 사상에 속하는 것으로 보아야 한다.
- [0056] 예를 들어, 베인모듈(300)이 수차(200)가 회전하는 것에 따라 슬라이딩되어 수차로 인입되거나 인출되는 구조로 이루어질 수 있다. 이를 도 5 및 도 6에 의거하여 설명한다.
- [0057] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 베인모듈의 다른 실시예를 나타낸 측면도 및 분해 사시도이다.
- [0058] 도면을 참조하여 설명하면, 베인모듈(300)이 슬라이딩되는 구조를 갖는 수차(200)는 외주면에 수납홈(220)이 형성된다. 또한, 베인모듈(300)은 수납홈(220)과 슬라이딩 결합되어 수차(200)의 회전에 따라 베인모듈(300)이 중력작용 방향으로 인출된다.
- [0059] 이때, 베인모듈(300)은 수차(200)의 외주면에 형성된 수납홈(220)과 레일(340)에 의해 결합되고 수차(200)의 회전방향으로 연통된 연통홀(313)이 형성된 사각 틀의 형상을 갖는 베인 서포터(310)와, 수납홈(220)에서 베인 서포터(310)가 인출되는 방향으로 연통홀(313)을 가로질러 설치되는 지지축(320) 및 상기 지지축(320)의 양측으로 마련되며 힌지체결되어 지지축(320)을 중심으로 접철되는 베인(330)으로 구성된다.
- [0060] 그리고, 레일(340)은 수납홈(220)의 내측면에 형성되는 슬라이딩 홈(341) 및 상기 슬라이딩 홈(341)에 삽입되고 베인 서포터(310)의 외측면에 돌출 형성되는 돌기(342)로 구성되어 베인모듈(300)은 도 5에 도시된 바와 같이 수차(200)가 회전하여 베인모듈(300)이 유수에 입수하는 것에 따라 베인모듈(300)이 중력작용 방향으로 슬라이딩되어 수납홈(220)에서 인출되면서 베인(330)이 펼쳐지게 된다.
- [0061] 또한, 베인모듈(300)이 유수에서 출수하는 것에 따라 베인모듈(300)이 수차(200)에 형성된 수납홈(220)의 내부로 인입되고, 이와 같이 수차(200)의 수납홈(220)으로 인입된 베인모듈(300)은 수차(200)가 회전하여 유수에 입수하는 것에 따라 수납홈(220)에서 인출되어 베인모듈(300)이 유수에 입수하거나 출수할 때 물과의 저항을 저항을 감소시킴과 동시에 수로(100)의 격벽(110)에 형성된 토출구(120)로부터 유수가 토출되는 구간에 베인모듈(300)이 위치할 때 유수의 운동 에너지를 온전히 전달 받을 수 있어 수차(200)의 회전을 더욱 가속시켜 발전 효율을 향상시키게 된다.
- [0062] 한편, 본 발명은 상기와 같이 수차(200)의 외주면에 형성된 수납홈(220)에 장착되어 수차(200)의 회전에 따라 중력작용 방향으로 베인모듈(300)이 슬라이딩하게 될 때 베인모듈(300)의 슬라이딩 속도를 제어하는 댐퍼가 마련될 수 있다. 이를 도 7에 의거하여 설명한다.
- [0063] 도 7은 본 발명에 따른 수력 발전 시스템 중 레인에 마련되는 댐퍼를 나타낸 확대 사시도이다.
- [0064] 도면을 참조하여 설명하면, 레일(340)은 수납홈(220)에서 인출 또는 인입되는 베인모듈(300)의 슬라이딩 속도를

제어하는 댐퍼(350)가 마련된다.

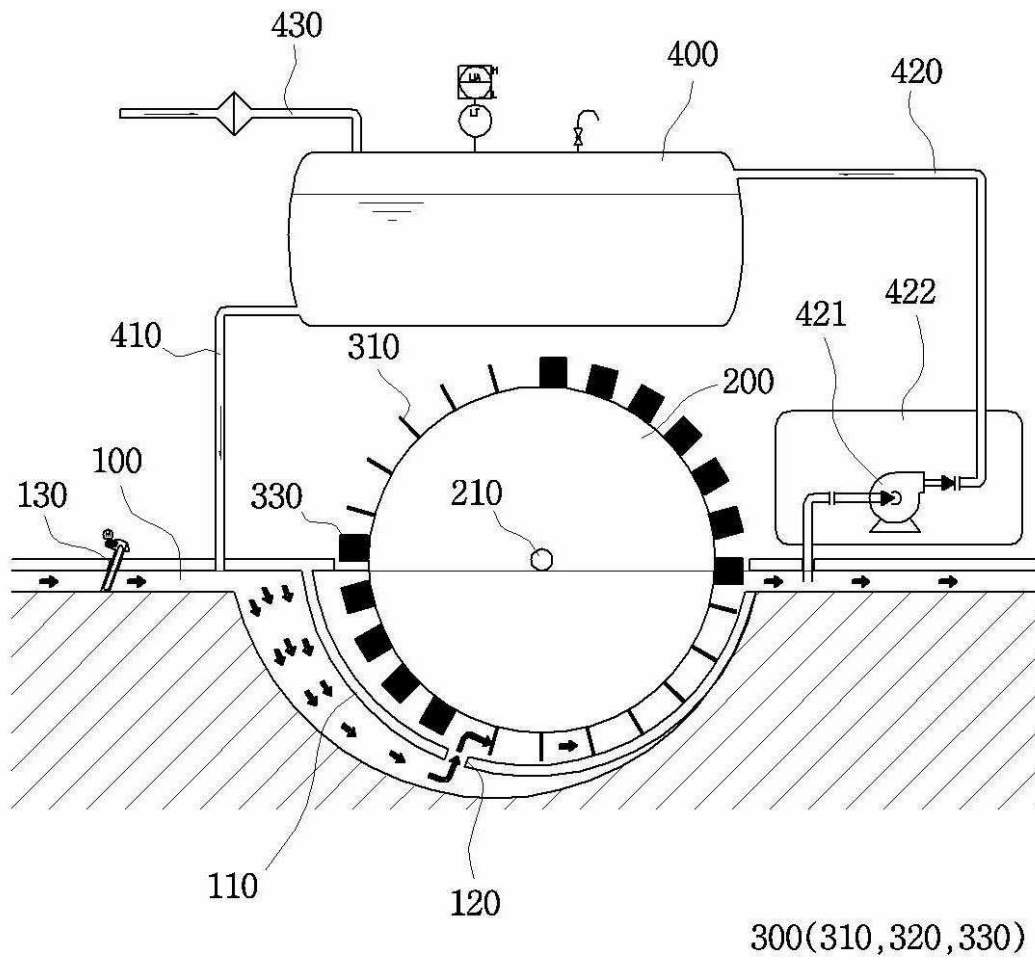
- [0065] 이러한 댐퍼(350)는 피니언(351), 래크(352) 및 탄성체(353)로 구성되는데, 피니언(351)은 베인 서포터(310)에 형성된 돌기(342)를 중심으로 회전하도록 설치된다. 또한, 래크(352)는 수차(200)의 수납홈(220) 내에 형성된 슬라이딩 홈(341)에 형성되어 피니언(351)과 래크(352)가 치합된다.
- [0066] 그리고, 탄성체(353)는 피니언(351)과 일체로 연결되어 피니언(351)의 회전에 따라 탄성력이 발휘되도록 설치되는데, 탄성체(353)의 일단은 피니언(351)의 중심과 연결되고 타단은 베인 서포터(310)에 고정된다.
- [0067] 이러한 탄성체(353)는 예컨대 고무판 또는 코일 스프링이 될 수 있으며, 피니언(351)이 회전하는 것에 따라 탄성체(353)가 축선방향으로 꼬이면서 피니언(351)의 회전속도를 감속시켜 베인모듈(300)의 슬라이딩 속도를 제어하게 된다.
- [0068] 이렇게 레일(340)에 댐퍼(350)가 설치되면 수차(200)의 회전에 따라 베인모듈(300)이 수납홈(220)에서 인출되거나 인입될 때 과격하게 슬라이딩하는 것을 방지하여 레일(340)의 파손을 방지하게 된다.

부호의 설명

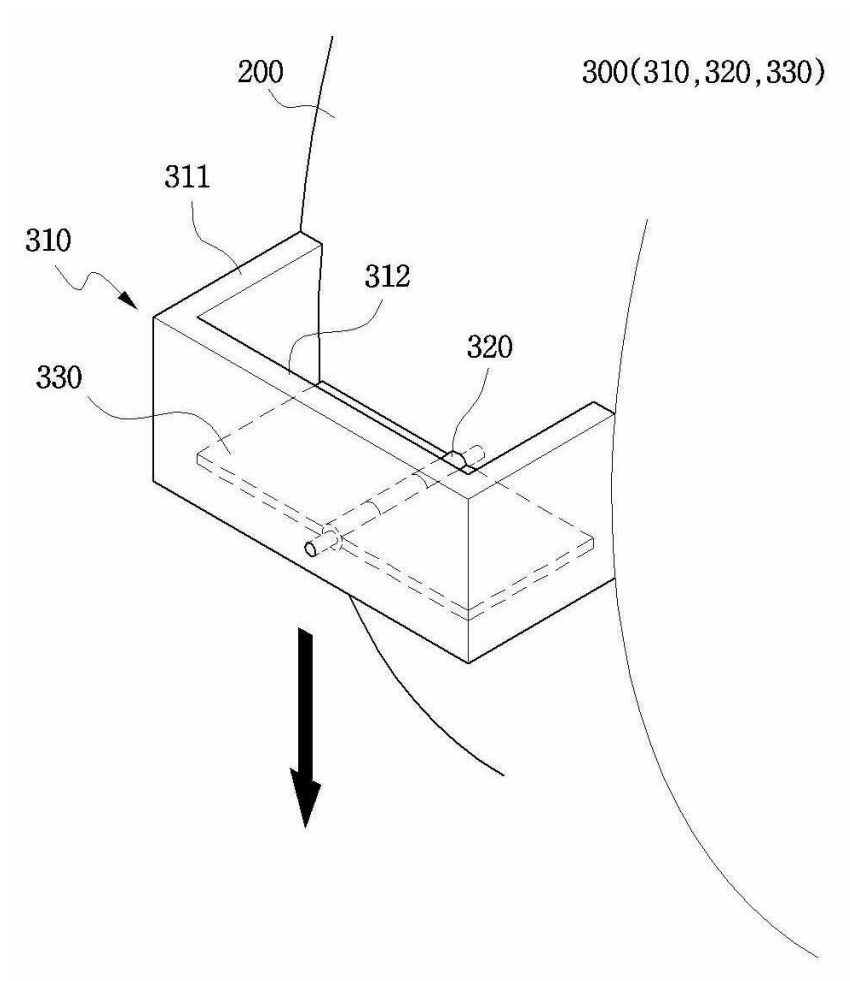
- [0069]
- | | |
|--------------|-------------|
| 100 : 수로 | 110 : 격벽 |
| 120 : 토출구 | 200 : 수차 |
| 210 : 수납홈 | 300 : 베인모듈 |
| 310 : 베인 서포터 | 311 : 연장부 |
| 312 : 연결부 | 313 : 연통홀 |
| 314 : 걸림턱 | 314a : 가스켓 |
| 320 : 지지축 | 330 : 베인 |
| 340 : 레일 | 341 : 슬라이딩홈 |
| 342 : 돌기 | 350 : 댐퍼 |
| 351 : 피니언 | 352 : 래크 |
| 353 : 탄성체 | 400 : 저수탱크 |
| 410 : 공급배관 | 420 : 저수배관 |
| 430 : 보충수배관 | |

도면

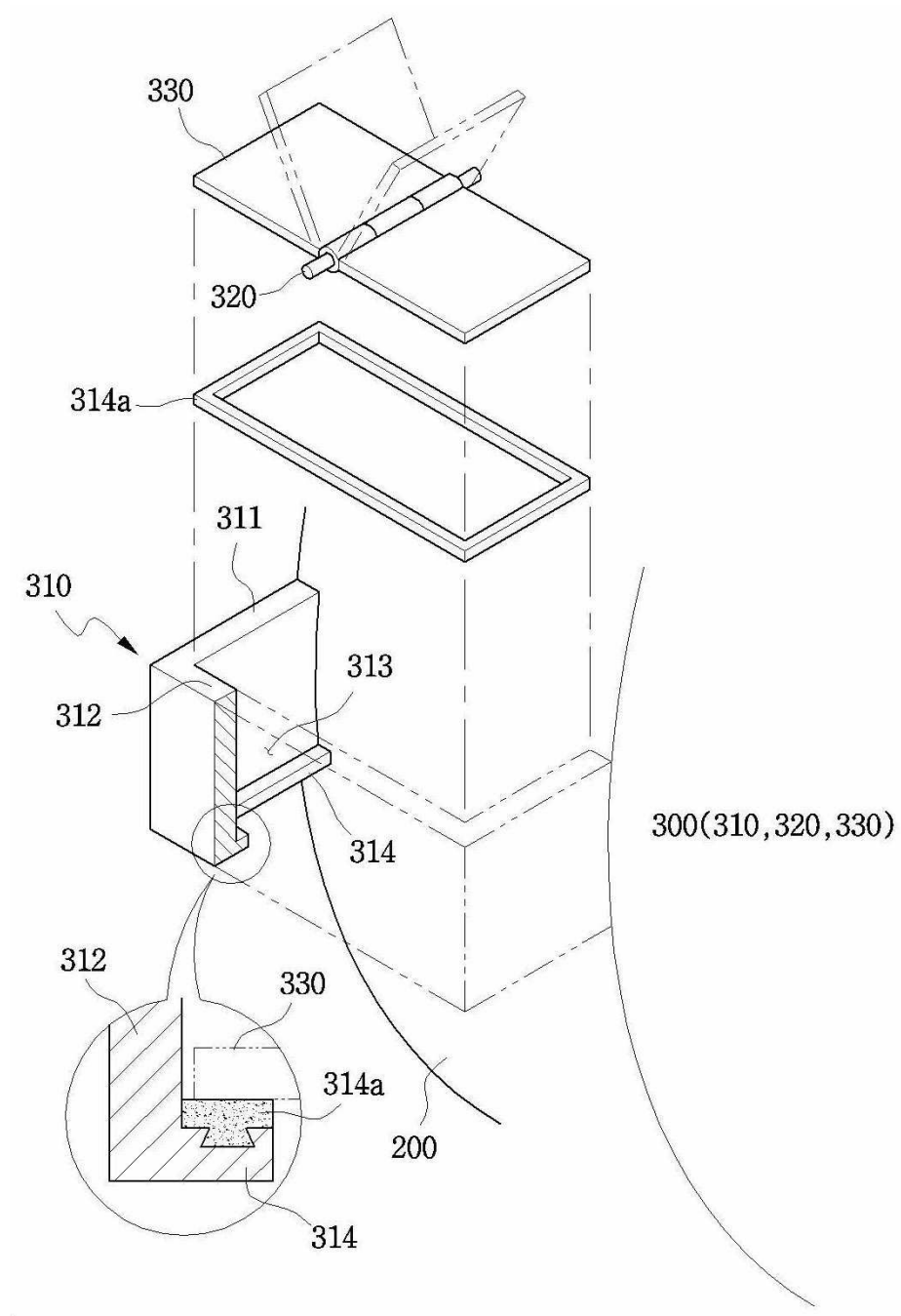
도면1



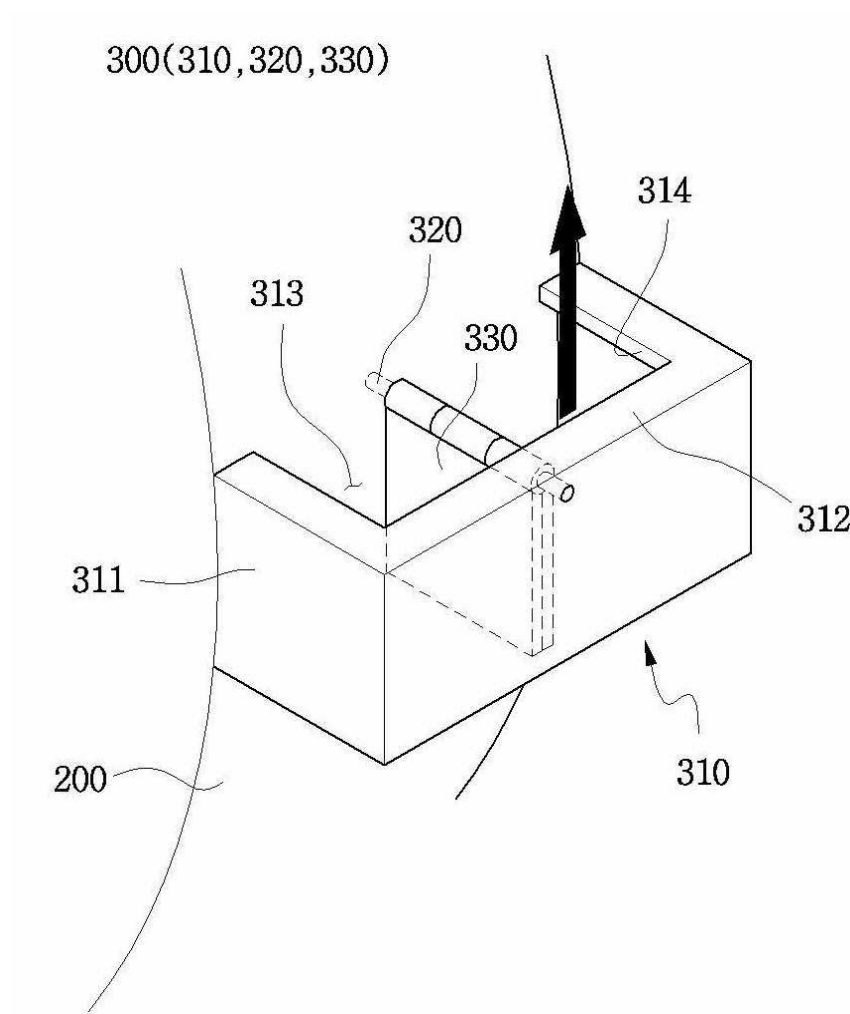
도면2



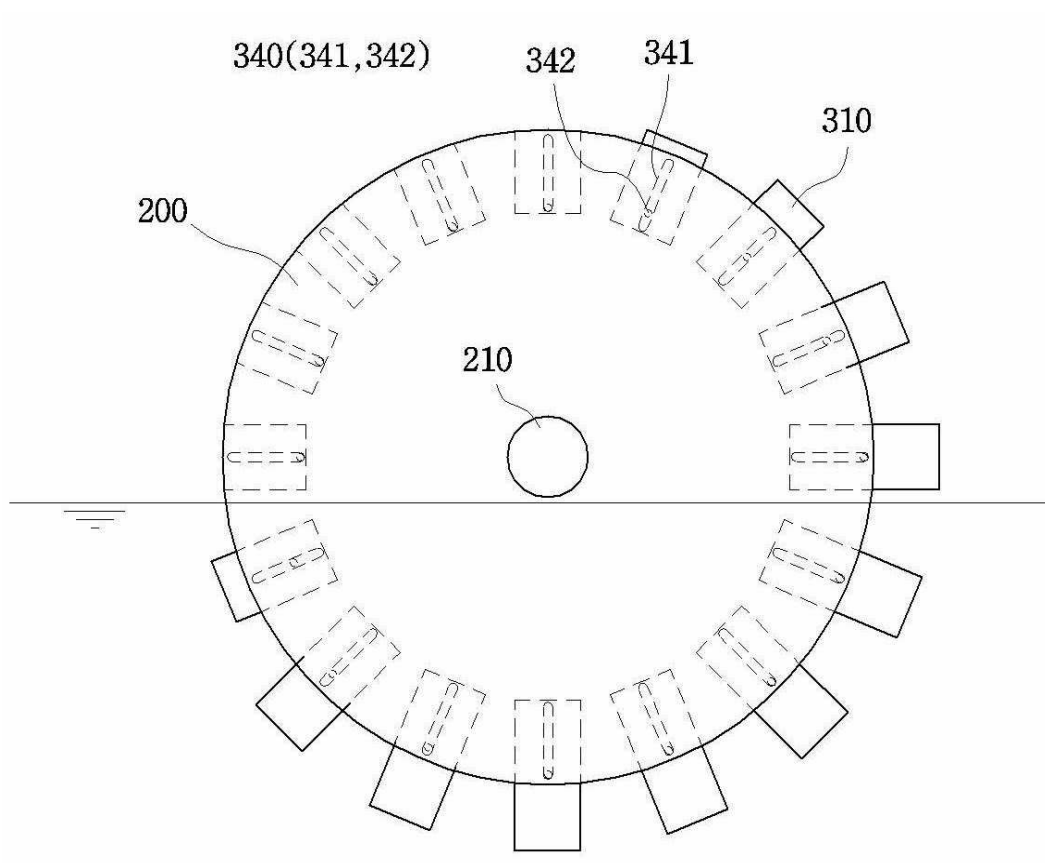
도면3



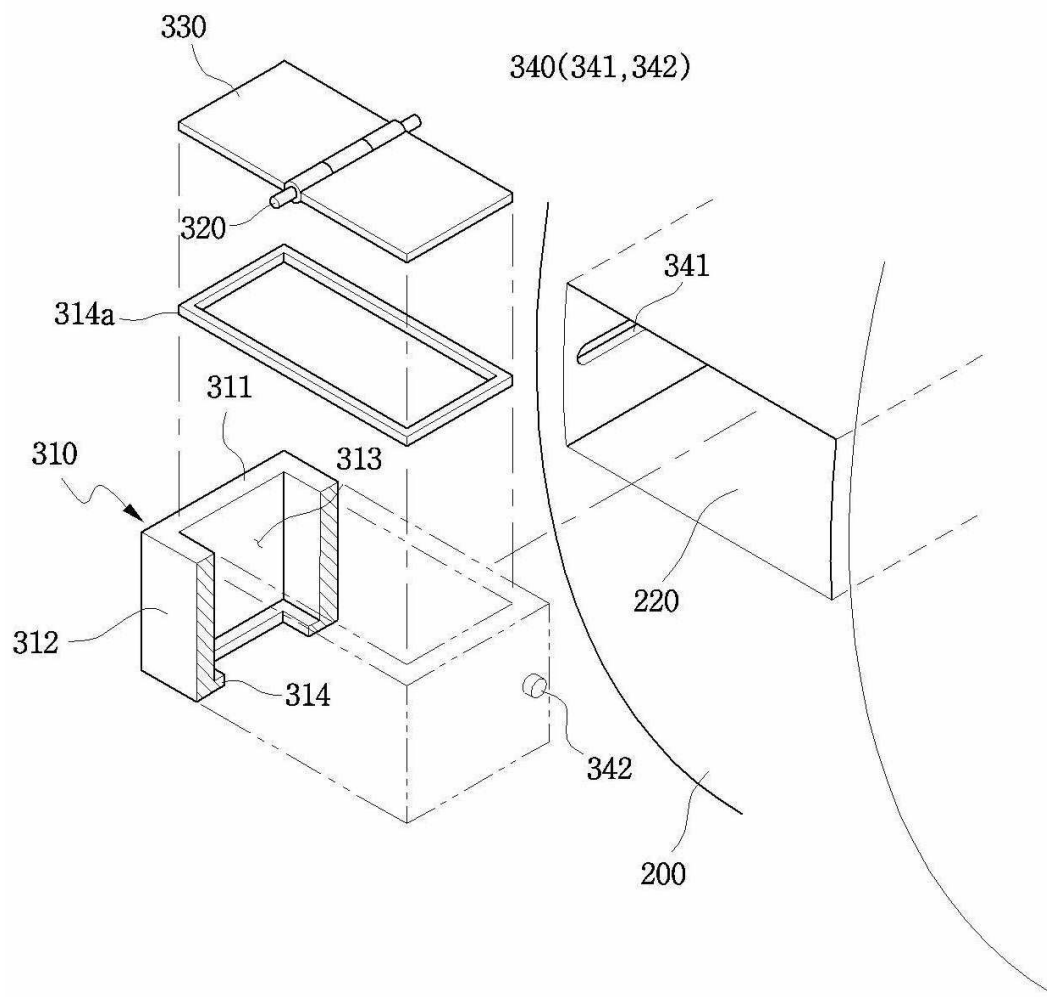
도면4



도면5



도면6



도면7

350(351,352,353)

