



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월05일
(11) 등록번호 10-1197360
(24) 등록일자 2012년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 17/06 (2006.01) F03B 3/12 (2006.01)
F03B 11/02 (2006.01) F03B 13/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0027024
(22) 출원일자 2010년03월26일
심사청구일자 2010년03월26일
(65) 공개번호 10-2011-0107886
(43) 공개일자 2011년10월05일
(56) 선행기술조사문헌
US20080309089 A1
US20080304968 A1
US4220870 A
KR100678392 B1
기술이전 회망 : 기술양도

(73) 특허권자
홍문표
경기 용인시 기흥구 구갈동 600 강남마을4단지 써
미트빌아파트 401-404
(72) 발명자
홍문표
경기 용인시 기흥구 구갈동 600 강남마을4단지 써
미트빌아파트 401-404

전체 청구항 수 : 총 4 항

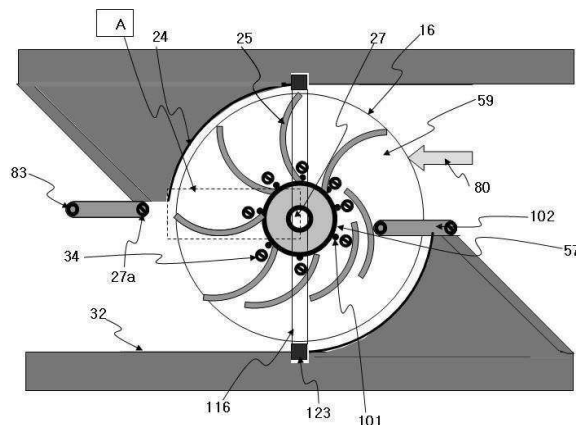
심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 수정 날개 접이식 수차

(57) 요약

본 발명은 날개를 접어 조류를 배수구로 밀어내는 수정 날개 접이식 수차구조물에 관한 것으로, 퍼진 날개가 조류를 싣고 수차 집에 걸치지 않고 통과하여 회전저항을 줄이기 위하여, 복수의 날개(25)가 드럼(57)에 회동가능하도록 부착될 때, 드럼(57) 외주 면에서 약간 떨어지도록 복수의 입식형 경첩(34)으로 보강되고, 드럼(57)에 밀착되는 날개 턱(61)이 지나치게 꺾히지 않도록 고정 턱(101)이 드럼(57)에 부착되며, 조류가 수차의 회전방향으로 통과하도록 유도판(102)으로 날개가 접힌 공간을 막고, 롤러(83)로 복수의 날개(25)를 연쇄적으로 접어 그 사이에 실린 조류를 배수구로 밀어내며, 입수구와 배수구를 형성한 1쌍의 수차 집(24)으로 조류가 원심력으로 이탈하려는 것을 차단하여 변환효율을 높이는 기능이 조류의 진입방향이 바뀌더라도 그대로 유지되어, 저 낙차에서도 변환효율이 높고 단류식은 물론 복류식으로 회전할 수 있는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1날개(25)가 접힌 공간을 막고 있어 입수구의 수압을 받는 유도판(102) 끝에 회전가능하게 고정된 롤러(83)가 입수구로 돌아오는 날개(25)를 누르면, 배수구에 도달한 날개(25)까지 3개 내지 5개가 연쇄적으로 접혀 포개지므로 날개(25) 사이에 실린 조류가 배수구로 밀려나고, 롤러(25)의 눌림에서 이탈된 날개(25)는 유속으로 퍼지면서 위치에너지를 가진 조류가 실려 입수구 측 수차집(24)을 통과하는 동안 운동에너지로 변환된다.



삭제

특허청구의 범위

청구항 1

교각(32)으로 형성된 수로에 수용가능하도록 수차 틀(116)에 회전가능하게 고정된 수차샤프트(27)와 동축(同軸)을 가지도록 복수의 중격판(60)으로 부착된 드럼(57) 상단과 하단에 부착된 1쌍의 원형 판(59),

상기 드럼(57) 길이방향으로 연장되고 상기 드럼(57)에 밀착되도록 날개 턱(61)을 가지며 상기 상하 원형 판(59) 사이에서 회동(回動) 가능하게 상기 드럼(57)에 경첩(34)으로 고정된 복수의 호형 날개(25), 및

상기 날개(25)마다 상기 드럼(57) 외주 면에 상기 날개 턱(61) 길이방향으로 부착된 고정 턱(101)으로 구성된 날개 접이식 수차(16)와;

상기 날개 접이식 수차(16)를 둘러싸서 입수구와 배수구를 형성한 1쌍의 호형 수차 집(24), 및 유도판(102)과 상기 유도판(102) 끝에 회전가능하게 고정된 롤러(83)로 구성된 1쌍의 유도장치가 포함되되;

입수구에서 상기 날개(25) 사이에 조류를 싣고 상기 수차 집(24)을 통과하는 동안 위치에너지가 회전에너지로 변환되고 상기 유도장치에 의해 상기 날개(25)가 연쇄적으로 접혀 조류가 배수구로 밀려나는 기전으로, 조류의 진입방향에 상관없이 일 방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 수정 날개 접이식 수차구조물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 경첩(34)이 상기 드럼(57) 외주 면과의 간격이 유지되도록 상기 날개(25)의 오목한 면과 상기 드럼(57) 외주 면 사이에서 복수의 입식형 경첩(34b)으로 결속되며, 윤활(潤滑) 성을 가지도록 상기 원형 판(59)에 고정된 경첩 축(34a)이 PVC로 코팅되거나 상기 경첩 축(34a)과 상기 경첩(34) 사이에 PVC 파이프가 삽입(插入)된 것을 특징으로 하는 수정 날개 접이식 수차구조물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 수차 집(24)이 교각(32)과 일체형으로 축조되거나 상기 수차 틀(116)에 부착되어 입수구와 배수구가 수로의 중앙에 형성되거나 회전방향으로 치우쳐 형성되어 상기 날개(25) 사이에 실린 조류가 원심력으로 이탈하는 것을 막고 상기 날개(25)가 접힌 공간을 회전반경으로 한정(限定)하는 것을 특징으로 하는 수정 날개 접이식 수차구조물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 유도장치는 회전축(27a)이 상기 수차 틀(116)에 회동가능하게 고정된 상기 유도판(102)이 유속에 의해 입수구에서는 상기 원형 판(59) 사이로 회동하여 상기 날개(25)가 접힌 공간을 막고 배수구에서는 상기 원형 판(59) 밖으로 밀려나며, 상기 롤러(83)가 상기 유도판(102)이 받는 수압으로 상기 날개(25)가 연쇄적으로 접히도록 누르는 것을 특징으로 하는 수정 날개 접이식 수차구조물.

청구항 5

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 날개를 접어 조류를 배수구로 밀어내는 수정 날개 접이 수차구조물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 경첩으로 부착된 날개를 접어 그 사이에 실려 있는 물을 밀어내는 과정에서, 드럼에 밀착된 날개 턱이 걸리도록 고정 턱을 드럼에 부착하여 날개가 수차 집에 걸리지 않고도 회전할 수 있도록 한 수정 날개 접이 수차구조물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 외해와 내해(저수지)와의 수위 차를 이용하여 발전하는 조지식 조력발전은 조석간만에 따라 외해의 수위가 조차 범위 내에서 수시로 변하고, 하루 2회의 만조와 간조 중에서도 낮 12시 이전과 이후의 만조 및 간조 수위가 각각 달라 물때에 따라 최고 1.5m 이상의 조차가 벌어질 뿐만 아니라, 수위의 상승과 하강 속도의 변동이 심하여 발전할 수 있는 시간이 제한된다.

[0003] 특히 저수지 바닥이 4~10도 미만의 완만한 경사를 이루고 있어 저수 수위에 따라 저수량 차이가 대단히 크기 때문에 발전량을 극대화하기 위하여 배수발전할 때는 저수지 수위가 만조 때의 2/3 이하로 내려가지 않고, 입수발전할 때는 2/3 이상 상승하지 못한다. 저수지 수위가 그 이상 내려가거나 상승하도록 발전하면 그만큼 낙차가 좁아져 총 발전량이 감소하기 때문이다.

[0004] 배수발전할 때는 만조수위까지 확보한 발전용수로 간조가 가까워졌을 때 발전하면 수위가 천천히 낮아져 한동안 조차에 가까운 발전낙차를 유지할 수 있지만, 입수발전할 때는 저수능력이 최소로 떨어진 저수지로 발전하므로 만조 때 발전을 시작하더라도 저수지 수위가 빠르게 상승하여 발전가능시간이 제한된다.

[0005] 조력발전에서 시화조력발전과 같이 관리수위를 유지해야 하는 특별한 경우가 아니면 배수발전을 위주로 하는 이유가 이 때문이지만, 저수지 수위를 어떻게 조절하느냐에 따라서 복류식 수차로 밀물 때마다 입수발전도 병행하고 발전시간을 연장할 수도 있다.

[0006] 해협에서 조류의 유속을 이용하는 조류(해류)발전은 양쪽 수위가 같아지는 시간을 제외하고는 양면으로 발전할 수 있지만 당일 당해 조차에 따라서 유속이 현저하게 차이가 나기 때문에 어느 한쪽은 발전량이 감소한다.

[0007] 따라서 배수발전을 위주로 하되 발전량이 다소 떨어지더라도 입수발전을 병행하면, 총 발전량이 감소하지 않으면서 발전시간을 최대한 연장할 수 있고, 조력발전시스템을 어떻게 갖추느냐에 따라서 큰 낙차로 발전하여 24시간 전력수요를 충족할 수도 있는데, 복류식 수차를 적용해야 가능하다.

[0008] 프로펠러와 같이 조류가 회전축과 평행하게 통과하는 동력변환장치는 낙차가 좁아질수록 발전효율이 낮아지므로 조차에 가까운 낙차로 발전하지 않으면 발전량을 극대화할 수 없고 조류의 진입방향이 바뀌면 회전방향이 따라 바뀌고 변환효율이 더 떨어지거나 발전이 불가능할 수도 있으므로 조력발전과 같은 저 낙차에서는 경제성이 떨어진다.

[0009] 세로축으로 설치되어 조류가 회전축과 직각으로 통과하는 수차는 조류의 진입방향이 바뀌더라도 회전방향이 일방향이므로 변환효율이 떨어지지 않지만, 날개 사이에 실려온 조류를 수중에서 배수구로 밀어내지 못하거나 조류가 회전과 반대방향으로도 통과할 수 있도록 허용되면 회전저항이 너무 커서 회전할 수 없거나 회전 가능하더라도 회전에너지가 약하다.

[0010] 따라서 본 발명은 날개 접이식 수차에서 퍼진 날개가 회전할 때 수차 집에 걸리지 않고도 흡수한 에너지가 수차 샤프트에 전달되고, 날개와 수차 집과의 간격이 거의 없도록 견고한 호형 날개와 경첩, 그리고 드럼에 부착된 고정 턱에 밀착되는 날개 턱이 날개의 열림 각도를 균일하게 유지하도록 한 것이다.

[0011] 이러한 복류식 수차는 조류가 날개의 회전속도와 같은 유속으로 흐르지 않으면 수차를 통과할 수 없고 날개가 접힌 공간을 유도관과 수차 집이 막고 있어 유실되는 에너지가 거의 없으며 회전저항도 적어지므로 저 낙차에서도 변환효율이 높을 것으로 기대된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) [문헌 1] KR 10-2006-0015470. 2006. 2. 17. 1쪽, 4-6쪽, 도면 1-2.

비특허문헌

[0014] (비특허문헌 0001) [문헌 2] Tidal power. Daum 백과사전(검색 2008. 11.25)

(비특허문헌 0002) [문헌 3] 수력발전. Daum 백과사전(검색 2008. 11. 25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 회동가능하게 경첩으로 결속된 날개가 조류를 싣고 수차 집에 걸치지 않고 통과하도록 함으로써 회전 저항을 줄여서 저 낙차에서도 변환효율이 높은 날개 접이식 수차를 개발하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위하여, 수정 날개 접이식 수차구조물은 교각(32)으로 형성된 수로에 수용되도록 수차 틀(116)에 회전가능하게 고정된 수차샤프트(27)와 동 축(同軸)을 가지도록 복수의 충격판(60)으로 부착된 드럼(57) 상단과 하단에 부착된 1쌍의 원형 판(59)과, 상기 드럼(57) 길이방향으로 연장되고 상기 드럼(57)에 밀착된 날개 턱(61)을 가지며 상단 원형 판(59)과 하단 원형 판(59) 사이에서 회동(回動) 가능하게 상기 드럼(57)에 경첩(34)으로 고정된 복수의 호형 날개(25), 및 상기 날개(25)마다 상기 드럼(57) 외주 면에 상기 날개 턱(61) 길이방향으로 부착된 고정 턱(101)으로 구성된 날개 접이 수차(16)와;

상기 날개 접이식 수차(16)를 둘러싸서 입수구와 배수구를 형성한 1쌍의 호형 수차 집(24), 및 회전축(27a)이 상기 수차 틀(116)에 회동가능하게 고정된 유도판(102)과 상기 유도판(102) 끝에 회전가능하게 고정된 롤러(83)로 구성된 1쌍의 유도장치가 포함되;

[0017] 입수구에서 상기 날개(25) 사이에 조류를 싣고 상기 수차 집(24)을 통과하는 동안 위치에너지가 회전에너지로 변환되고 상기 유도장치에 의해 상기 날개(25)가 연쇄적으로 접혀 조류가 배수구로 밀려나는 기전으로, 조류의 진입방향에 상관없이 일 방향으로 회전하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 경첩(34)이 상기 드럼(57) 외주 면과의 간격을 가지도록 상기 날개(25)의 오목한 면에 부착된 복수의 입식형 경첩(34b)으로 보강되며, 윤활(潤滑) 성을 가지도록 상기 원형 판(59)에 고정된 경첩 축(34a)이 PVC로 코팅되거나 상기 경첩 축(34a)과 상기 경첩(34) 사이에 PVC 파이프가 삽입(插入)된다.

[0019] 상기 수차 집(24)이 교각(32)과 일체형으로 축조되거나 상기 수차 틀(116)에 부착되어 입수구와 배수구가 상기 수로의 중앙에 위치하거나 회전방향으로 치우쳐 형성됨으로써 조류가 원심력으로 이탈하려는 것을 막고, 상기 날개(25)가 접힌 공간을 회전반경으로 한정(限定)한다.

[0020] 상기 유도장치는 회전축(27a)이 상기 수차 틀(116)에 회동가능하게 고정된 유도판(102)이 입수구에서는 상기 원형 판(59) 사이로 진입하여 상기 날개(25)가 접힌 공간을 막고 상기 배수구에서는 상기 원형 판(59) 밖으로 밀려나며, 상기 롤러(83)가 상기 유도판(102)이 받는 수압을 이용하여 상기 날개(25)가 연쇄적으로 접히도록 누르는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 수직으로 설치되어 조류의 방향이 바뀌더라도 변환효율이 전혀 떨어지지 않고, 회전하는 동안에 에너지 유출이 거의 없으므로 저 낙차에서 변환효율이 높으며, 회전속도와 통과수량이 정비례하므로 발전량을 최적화할 수 있다.
- [0022] 특히 수심에 따라 해저로부터 수면까지 수차 높이를 맞춤으로 제작되거나 다단계로 설치될 수 있으므로 낙차가 좁아 유속이 느려지더라도 통과수량이 많아 큰 회전에너지를 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 제1도는 교각과 일체형인 수차 집에 수용된 수정 날개 접이 수차 평면도.
제2도는 수차 틀에 수차샤프트가 회전가능하게 고정된 날개 접이식 수차 입면도.
제3도는 도 1의 점선으로 표시된 A 부분의 날개 부착 단면 상세도.
제4도는 수차 틀에 회전가능하게 고정된 유도장치 입면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 수정 날개 접이식 수차에 대하여 설명한다.
- [0025] 도 1은 교각과 일체형인 수차 집(24)에 수용된 수정 날개 접이식 수차(16) 평면도이고, 도 2는 수차샤프트(27)가 수차 틀(116)에 회전가능하게 고정된 날개 접이식 수차 입면도로, 수정 날개 접이식 수차(16)는 교각(수차발전소구조물)(32)에 수직으로 형성된 수로에 수용된 수차 틀(116)에 회전가능하게 고정된 수차샤프트(27)와 동축(同軸)을 가지도록 복수의 경첩판(中隔板)(60)으로 상기 수차샤프트(27)에 부착된 드럼(57) 상단과 하단에 지름이 수차와 같은 1쌍의 원형 판(59)이 부착된다.
- [0027] 도 3은 도 1에 점선으로 표시된 A 부분에서 드럼(57)에 경첩(34b)으로 부착된 날개(25) 상세도로, 날개(25) 전면으로 흡수된 에너지가 경첩(34)과 날개 턱(61)을 통해 수차샤프트(27)에 전달되므로, 날개(25)가 퍼졌을 때 날개 턱(61)이 드럼(57) 길이방향으로 밀착되고, 드럼(57) 외주 면에는 날개 턱(61)이 걸려 뒤로 지나치게 젖혀지지 않도록 고정 턱(101)이 상기 날개 턱(61)과 평행하게 부착되며 상기 날개(25)가 접혔을 때 연쇄적으로 포개지고 물러가 지나갈 때 턱이 생기지 않도록 끝이 얇게 마감되어, 도 3과 같이 날개(25)의 오목한 면과 드럼(57) 사이가 복수의 경첩(34)으로 결속된다.
- [0028] 특히 경첩(34)이 드럼(57) 외주 면과 적당한 간격이 유지되도록 경첩 축(34a)이 원형 판(59)에 고정되고 복수의 입식형 경첩(34b)으로 보강되며, 윤활(潤滑) 성을 가지도록 경첩 축(34a)이 PVC로 코팅되거나 경첩 축(34a)과 경첩(34) 사이에 PVC 파이프가 삽입(插入)된다.
- [0029] 1쌍의 호형 수차 집(24)이 수차(16) 둘레를 대칭으로 둘러싸서 입수구와 배수구가 수로 중앙에 위치하거나 회전방향으로 치우쳐 형성되도록 교각(32)과 일체형으로 축조되거나 수차 틀(116)에 부착되어 입수구 쪽에서는 조류가 원심력으로 이탈하려는 조류를 막아 에너지 유실을 억제하고, 배수구 쪽에서는 상기 날개(25)가 접힌 공간을 상기 수차(16)의 회전반경으로 한정한다.
- [0030] 도 4는 유도판의 회전축(27a)이 수차 집(24) 외 측(外側) 또는 수차 틀(116)에 결속된 유도장치 입면도로, 1쌍의 유도판(102)과 롤러(83)로 구성된 유도장치가 배수구를 통과하는 날개(25)까지 연쇄적으로 접어 조류를 밀어냄으로써 역류를 차단하고 회전저항을 줄이는데, 유도판(102)은 입수구에서 원형 판(59) 사이로 회동하여 날개(25)가 접힌 공간을 막고, 입수구가 배수구로 바뀌면 조류의 유속에 의해 밖으로 밀려나도록 회전축(27a)이 수차 틀(116)에 회동가능하게 고정된다.
- [0031] 따라서, 입수구에서 날개(25)가 조류를 싣고 수차 집(24)을 통과하는 동안 위치에너지가 회전에너지로 변환되고, 도 1에 도시된 바와 같이 유도장치로 날개(25)가 입수구에서 배수구까지 연쇄적으로 접혀 조류가 배수구로 밀려나는 기전으로, 조류의 진입방향에 따라 입수구와 배수구가 서로 바뀌더라도 일 방향으로 회전하는 것이 특징이다.
- [0032] 다만, 교각(32)과 수차 집(24)이 일체형으로 축조된 수차발전소구조물에서 유도판(102)이 구조물에 부착되면,

수차(16)마다 유도판(102)이 원형 판(59) 사이로 들어갈 수 있도록 부착높이가 정확해야하고, 수차(16)를 설치하거나 인양할 때 방해가 될 수 있으며, 롤러(83) 등을 수리할 때 수중작업이 불가피하므로, 수차 틀(116)에 부착하는 것이 유리하다.

산업상 이용가능성

[0034]

수정 날개 접이식 수차(16)는 수평으로 흐르는 조류가 수차 집(24)과 날개(25) 사이에 갇혀서 통과하는데, 에너지 유출이 거의 없어 낙차가 좁아져도 변환효율이 떨어지지 않고 회전반경이 클수록 통과수량 증가로 에너지가 커지므로, 낙차는 좁지만 통과수량이 풍부한 조력발전, 조류발전 등에서 복류식 발전이 가능하고, 소수력발전소와 월과수류형 파력발전과 같이 발전용수가 제한적일 때는 중형으로 제작하며, 회전반경이 동일한 규격의 복류식 수차와 교환할 수도 있다.

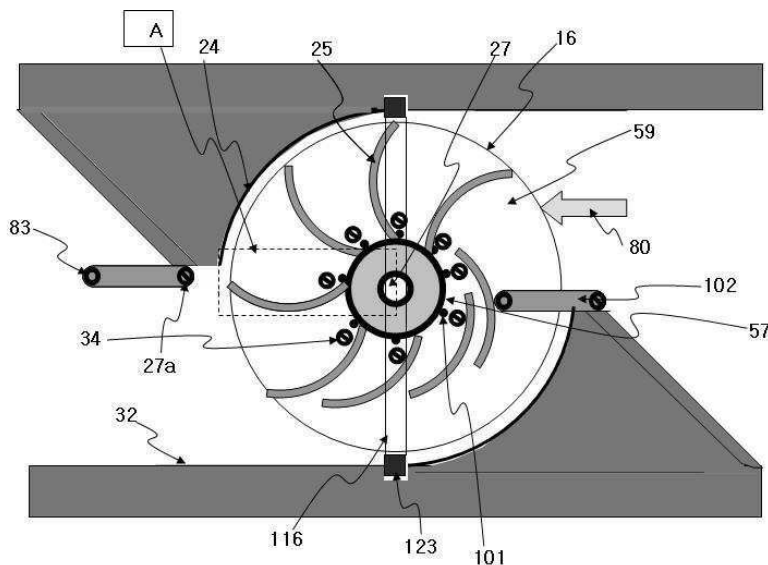
부호의 설명

[0036]

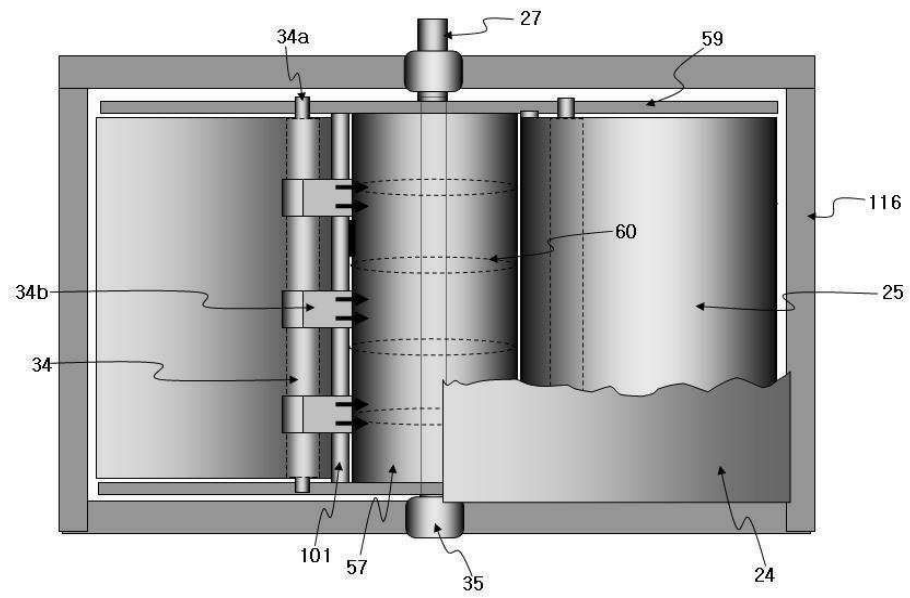
16; 수정 날개 접이식 수차	24; 수차 집	25; 날개
27; 수차샤프트	27a; (유도판의) 회전축	32; 교각
34; 경첩	34a; 경첩 축	34b; 입식형 경첩
35; 베어링	53; 볼트, 너트	57; (수차) 드럼
59; 원형 판	60; 충격판	61; 날개 턱
80; 물 흐르는 방향	83; 롤러	101; 고정 턱
102; 유도판	116; 수차 틀	123; 수차 홈

도면

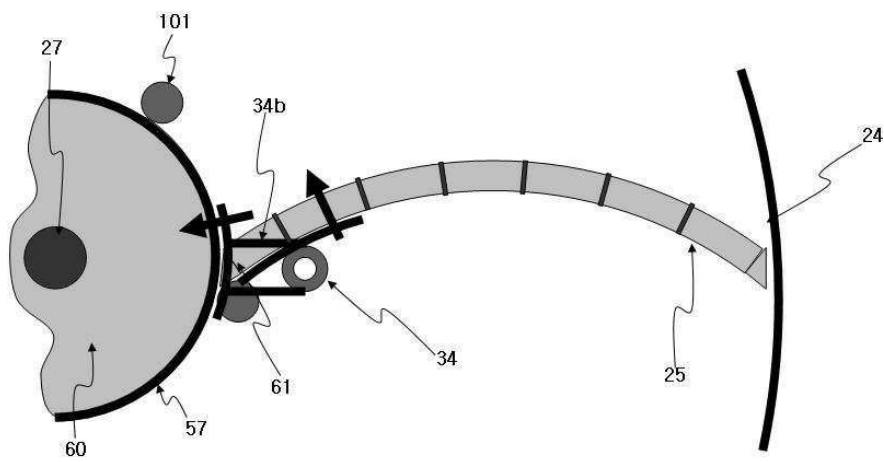
도면1



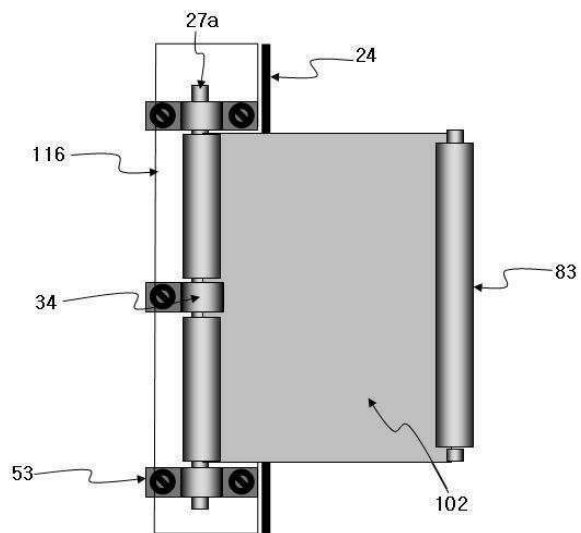
도면2



도면3



도면4



도면5

삭제

도면6

삭제

도면7

삭제

도면8

삭제

도면9

삭제

도면10

삭제

도면11

삭제