



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.

F03B 13/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년06월13일

(11) 등록번호

10-0728421

(24) 등록일자

2007년06월07일

(21) 출원번호	10-2002-7004356	(65) 공개번호	10-2002-0039674
(22) 출원일자	2002년04월04일	(43) 공개일자	2002년05월27일
심사청구일자	2004년07월28일		
번역문 제출일자	2002년04월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/041082	(87) 국제공개번호	WO 2001/25626
국제출원일자	2000년10월05일	국제공개일자	2001년04월12일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 남아프리카,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장

60/157,760

1999년10월05일

미국(US)

(73) 특허권자

액세스 비지니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨

미국, 미시간주 49355, 애디, 폴顿 스트리트 이스트 7575

(72) 발명자

바야만, 데이빗더블유.

미국, 미시간49408, 웬델, 127번 애비뉴 6414

로드, 존제이.

미국, 일리노이즈 62707, 스프링필드, 해즐렛로드 3106

바흐만, 웨슬리제이.

미국, 일리조이즈 62615, 오본, 슈가크릭로드 48

(56) 선행기술조사문현  
US04443707

심사관 : 최진환

전체 청구항 수 : 총 59 항

#### (54) 수처리 시스템에 대한 수력발전

### (57) 요약

수처리 시스템과 관련되어 사용되는 수력발전 시스템이 공지되었다. 수력발전 시스템의 실시에는 하우징에 위치한 회전 가능한 임펠러를 포함한다. 임펠러는 발전기에 회전 가능하게 결합되어 있다. 물이 수처리 시스템을 통과할 때, 물은 수력 발전 시스템으로 유동하며 임펠러가 회전하도록 한다. 임펠러가 회전하여 발전기에 의해 수처리 시스템에 전기를 발생시킨다. 수력발전 시스템의 다른 실시에는 물이 유동하는 도관에 회전 가능하게 위치한 회전자를 포함한다. 유동하는 물은 회전자를 회전시킨다. 회전자는 둘러싼 고정자와 상호작용한다. 회전자가 고정자 내에서 회전함에 따라서 수처리 시스템에 대해 전기가 발생된다.

## 대표도

도 1

특허청구의 범위

## 청구항 1.

입구(inlet) 및 출구(outlet)를 포함하는 하우징(housing)과,

회전자(rotor)가 하우징을 통해 액체의 유동에 의해서 회전되어 지도록 하우징 내에 회전 가능하게 배치된 회전자(rotor)와,

하우징 내에 고정되게 유지되어지는 터빈 노즐(turbine nozzle)과, 여기서 상기 터빈 노즐은 하나의 팁(tip)과 다수의 지주대(strut)를 포함하며, 상기 팁(tip)은 액체의 유동을 하우징의 내부벽을 향하여 바깥쪽으로 전환함으로써 액체의 유동속도를 증가시키도록 작동할 수 있으며, 상기 지주대(strut)는 회전자를 회전시키기 위해서 다수의 채널(channel)을 통해서 액체의 유동을 회전자로 향하도록 작동할 수 있는 터빈 노즐과, 그리고

회전자가 회전할 때 전기발생을 유도하도록 회전자를 둘러싸도록 고정되어 위치된 발전기 고정자(stator)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 터빈 노즐(turbine nozzle)은 액체의 속력을 증가시킬 수 있고, 회전자에 입사각을 만들도록 액체를 유동시키는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 회전자(rotor)는 축(shaft)과 터빈 회전자(turbine rotor)로 구성되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 터빈 회전자(turbine rotor)는 헬리컬 럿지(helical ridge)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 6.

제 4 항에 있어서, 터빈 회전자(turbine rotor)는 다수의 터빈 블레이드(turbine blade)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 고정자(stator)는 회전자에 인접한 하우징을 둘러싸도록 고정되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 고정자(stator)는 회전자를 둘러싸기 위해 하우징 내에 고정되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 전기(electricity)는 교류(alternating current)인 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서, 회전자(rotor)는 영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 11.

제 9 항에 있어서, 교류는 직류(direct current)를 제공하기 위해 정류되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 12.

제 1 항에 있어서, 전기(electricity)는 직류인 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 13.

제 12 항에 있어서, 고정자(stator)는 영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 고정자와 회전자 중 적어도 하나에 들어있는 코일을 나타내는 다수의 텁(tab)과 상기 발생된 전기로 에너지화되는 자외선 광원을 추가적으로 포함하며, 이때 상기 텁은 자외선 광원을 최초로 에너지화하고 계속해서 에너지화할 수 있도록 전기의 서로 다른 전압 레벨을 동적으로 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 15.

제 1 항에 있어서, 자외선 광원을 초기에 에너지화 할 수 있는 제 1 전압을 제공하도록 작동가능한 평행구조에서 자외선 광원의 에너지화를 유지시킬 수 있는 제 2 전압을 제공하도록 작동가능한 직렬구조로 전환가능한 다수의 코일을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 수력발전 시스템은 자외선 광원을 제 1 전압으로 초기 에너지화하도록 플러스 농축기(flux concentrator)가 부재한 상태로 제 1 RPM을 가속할 수 있고, 이때 자외선 광원의 계속적 에너지화는 수력발전 시스템의 회전을 제 2 RPM으로 감속하여 제 2 전압을 생성할 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 17.

제 1 항에 있어서, 회전자의 회전은 액체의 유량중심(flow-based) 측정을 제공하도록 작동할 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 18.

제 1 항에 있어서, 입구(inlet)는 수처리 시스템으로부터 액체가 공급되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

#### 청구항 19.

삭제

#### 청구항 20.

삭제

#### 청구항 21.

삭제

#### 청구항 22.

삭제

#### 청구항 23.

삭제

#### 청구항 24.

삭제

**청구항 25.**

삭제

**청구항 26.**

삭제

**청구항 27.**

삭제

**청구항 28.**

삭제

**청구항 29.**

액체의 유동을 이용하여 전기(electricity)를 공급하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은,

입구(inlet)와 출구(outlet)를 포함하는 하우징을 제공하고,

하우징을 통과해서 출구로 유동하는 액체를 하우징의 입구에 공급하며,

하우징 내에 위치하며 발전기 고정자에 의해 둘러싸여 있는 회전자를 회전시키고, 이때 상기 회전자는 하우징을 통과한 액체 유동의 결과로서 회전하게 되고,

액체 유동 속력을 증가시키도록 터빈 노즐(turbine nozzle)의 팁(tip)으로써 액체 유동을 하우징 내부 벽 쪽인 외부로 향하게 하고,

액체 유동을 다수의 채널을 통하여 회전자로 향하게 하고, 이때 다수의 채널은 액체 유동 속력을 더욱 증가시키도록 터빈 노즐과 함께 포함된 다수의 지주대(strut)로 형성되며, 그리고

상기 회전자 및 발전기 고정자로써 전기를 발생시키며, 상기 회전자의 회전은 전기 발생을 유도하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 30.**

삭제

**청구항 31.**

삭제

**청구항 32.**

제 29 항에 있어서, 발생된 전기는 교류(alternating current)인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 33.**

제 32 항에 있어서, 직류(direct current)를 공급하기 위해 교류를 정류시키는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 34.

제 29 항에 있어서, 발생된 전기는 직류(direct current)인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 35.

제 29 항에 있어서, 에너지 저장장치를 충전시키는 것을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 36.

제 29 항에 있어서, 다수의 출구안내 날개를 갖는 출구로 액체가 유동되도록 하는 것을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 37.

제 29 항에 있어서, 베어링을 냉각(cool)시키고 윤활(lubricate)시키기 위해 액체를 베어링에 순환시키는 것을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 38.

제 29 항에 있어서, 고정자와 회전자 중 적어도 하나에 들어있는 다수의 코일로써 상기 발생된 전기에 의한 자외선 광원의 초기 및 지속적 에너지화에 반응하여 전기의 전압 및 전류레벨을 동적으로 조절하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 39.

제 38 항에 있어서, 평행구조(parallel configuration)와 직렬구조(series configuration) 사이에서 코일을 전환시키는 것으로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 40.

제 38 항에 있어서, 여러 가지의 전압레벨을 제공하기 위해 여러개의 텁을 갖는 코일을 전기적으로 연결시키는 것을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 41.

제 29 항에 있어서, 자외선 광원을 초기 에너지화하도록 플럭스 농축기(flux concentrator)가 부재한 상태로 제 1 RPM을 가속하고, 자외선 광원의 계속적 에너지화로 인해 제 2 RPM 및 제 2 전압으로 수력발전 시스템을 감속하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 42.

삭제

### 청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

삭제

청구항 52.

삭제

청구항 53.

제 1 항에 있어서, 상기 고정자는 다수의 출구안내 날개 및 하나의 편(fin)을 포함하며, 상기 출구안내 날개 및 편은 액체 유동을 출구로 배출하도록 상호작용하고, 출구안내 날개와 채널과의 정렬은 직선경로를 형성하여 액체 유동이 통로를 지나게 되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

청구항 54.

제 1 항에 있어서, 상기 하우징은 제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하며, 상기 제 1 영역은 제 2 영역과 분리형으로 결합되어 있어 조립과 유지 보수가 용이한 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

청구항 55.

제 54 항에 있어서, 회전자 및 고정자는 상기 제 2 영역에 배치되어 있고, 터빈 노즐은 상기 제 1 영역에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

청구항 56.

제 1 항에 있어서, 상기 액체는 식수(drinking water)인 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 57.**

제 29 항에 있어서, 상기 방법은 액체 유동 속력을 제어하도록 지주대(strut)를 조절하는 초기 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 58.**

제 29 항에 있어서, 상기 방법은 회전자 상의 액체 입사각, 효율, 난류 및 압력강하 중 적어도 하나를 조절하도록 상기 지주대(strut)를 조절하는 초기 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 59.**

하우징, 터빈 노즐, 회전자, 및 발전기 고정자를 포함하며,

상기 하우징은 통로를 지정하는 내부 벽을 가지고, 이때 통로는 입구 및 출구가 있어서 상기 하우징을 통과하여 액체를 유동시키도록 구성되고,

상기 터빈 노즐은 상기 통로 내에 동심원상으로 놓여 있고, 이때 터빈 노즐은 하나의 텁과 다수의 지주대를 포함하고, 상기 텁은 액체 유동을 내부 벽쪽인 외부로 전환하도록 구성되어 있는 입구 가까이에 놓여있고, 상기 지주대는 내부 벽과 상호 작용으로 다수의 입구 채널을 형성하여 상기 전환된 액체 유동을 배출하고,

상기 회전자는 한 축에 의해 발전기 회전자와 결합된 터빈 회전자를 포함하고, 이때 회전자는 액체의 유동이 상기 입구 채널을 통해 터빈 회전자쪽으로 향하도록 터빈 노즐의 통로 하류부분에 동심원상으로 놓여 있으며,

상기 발전기 고정자는 발전기 회전자를 둘러싸도록 동심원상으로 놓여있고, 이때 발전기 고정자는 다수의 배출안내 날개에 의해 내부 벽과 결합되어 있어서 내부 벽과 상호작용하여 다수의 배출 채널을 형성하고, 이때 상기 입구 채널은 액체의 유동이 상기 통로를 통과하는 직선 흐름 경로를 형성하도록 배출 채널과 정렬되어 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 60.**

제 59 항에 있어서, 상기 시스템은 상기 축과 회전가능하게 결합되어 있고 상기 발전기 고정자와 고정 결합되어 있는 베어링을 추가로 포함하고, 이때 터빈 회전자는 입구 채널과 인접하게 회전가능하도록 놓여있는 터빈 블레이드를 포함하며 터빈 블레이드의 깊이가 입구 채널의 깊이보다 커서 베어링을 냉각하고 윤활시키도록 액체의 유동 부분의 순환을 제공하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 61.**

제 59 항에 있어서, 상기 하우징은 제 2 영역과 분리할 수 있게 결합되어 있는 제 1 영역을 포함하고, 터빈 노즐은 상기 제 1 영역에 배치되어 있고, 회전자 및 발전기 고정자는 상기 제 2 영역에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 62.**

제 59 항에 있어서, 상기 회전자는 약 15,000RPM(분당 회전수)으로 회전하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 63.

제 59 항에 있어서, 상기 발전기 회전자는 영구자석이며, 상기 발전기 고정자는 다수의 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 64.

제 59 항에 있어서, 상기 통로는 입구와 출구사이에 균일한 단면 영역을 가지는 원통(cylinder)을 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 65.

제 59 항에 있어서, 상기 팁(tip)은 입구 가까이로부터 출구쪽으로 팽창되어 있는 둥근 융기부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 66.

제 65 항에 있어서, 상기 팁의 직경은 출구를 향하여 증가하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 67.

제 59 항에 있어서, 상기 하우징은 수도꼭지가 달린 수처리 시스템에 설치되도록 구성된 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 68.

제 59 항에 있어서, 상기 터빈 노즐, 회전자 및 발전기 고정자는 상기 통로를 통과하는 액체 유동 속에 침수될 수 있고, 또한 그 액체 유동으로 둘러싸여 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 69.

제 59 항에 있어서, 자외선 광원을 초기 에너지화 할 수 있는 미리 정해진 제 1 전압을 제공하도록 회전자(rotor)는 미리 정해진 제 1 분당회전수(rpm)로 가속되어질 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 70.

제 69 항에 있어서, 회전자(rotor)는 자외선 광원의 회전부하(rotational load)의 증가로 인해서 제 2 분당회전수(rpm)로 느리게 작동가능하며, 제 2 분당회전수는 자외선 광원의 연속된 에너지화(energization)를 허용하는 미리 결정된 전압을 제공하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

### 청구항 71.

하우징, 회전자, 터빈 노즐, 고정자 및 자외선 광원을 포함하며,

상기 하우징은 입구와 출구를 가지고 있는 통로를 한정하는 내부 벽을 포함하며, 통로의 단면 영역은 입구와 출구 사이에서 균일하고,

상기 회전자는 통로 내에 동심원상으로 위치되어져서, 통로를 통과하는 액체 유동에 의해 회전자가 회전되어지도록 하며,

상기 터빈 노즐은 하우징과 고정되게 결합되어 있고 상기 통로의 입구에 동심적으로 위치되어지며, 이때 터빈 노즐은 하나의 팁(tip)과 다수의 지주대(strut)를 포함하고, 상기 팁은 액체 유동을 내부 벽쪽인 외부로 전환하여 액체 유동 속력을 증가시키도록 구성되고, 상기 지주대는 액체 유동이 다수의 채널을 통하여 회전자쪽으로 향하도록 구성되고,

상기 고정자는 회전자를 둘러싸도록 고정되게 위치되어져서 상기 회전자의 회전이 전기 발생을 유도하게 되며, 고정자는 다수의 코일을 포함하고, 그리고

코일은 자외선 광원의 초기 에너지화를 위한 제 1 전압과 자외선 광원의 연속적인 에너지화를 위한 제 2 전압을 제공하도록 전환가능한 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 72.

제 71 항에 있어서, 상기 코일(coil)은 평행 구조(parallel configuration)에서 직렬 구조(series configuration)로 전환할 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 73.

제 71 항에 있어서, 상기 코일(coil)은 다수의 팁(tap)을 포함하며, 코일들은 상이한 팁(tap)들의 선택에 의해서 전환할 수 있는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 74.

제 71 항에 있어서, 상기 하우징(housing)은 수처리 시스템 내에 위치되어지며 수처리 시스템의 일부를 형성하는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 75.

제 74 항에 있어서, 상기 수처리 시스템은 수도꼭지가 달린 수처리 시스템인 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 76.

제 74 항에 있어서, 상기 수처리 시스템은 언더카운터 수처리 시스템인 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

## 청구항 77.

제 71 항에 있어서, 상기 수력발전 시스템은 마이크로프로세서(microprocessor)를 추가로 포함하고, 상기 마이크로프로세서는 수력발전 시스템의 전류와 전압출력에 반응하여 코일을 전환하도록 구성되어지는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 78.**

제 1 항에 있어서, 상기 하우징(housing)은 입구와 출구사이의 통로를 한정하는 내부 벽을 포함하며, 상기 통로의 단면 영역은 입구와 출구 사이에서 균일한 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 79.**

제 78 항에 있어서, 상기 회전자(rotor)는 상기 통로 내에 동심적으로 위치되어지는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 80.**

제 78 항에 있어서, 상기 터빈 노즐(turbine nozzle)은 상기 통로 입구 가까이에 동심적으로 위치되어지는 것을 특징으로 하는 수력발전 시스템.

**청구항 81.**

제 29 항에 있어서, 상기 하우징(housing)은 입구와 출구사이에 통로를 포함하며, 상기 통로는 입구와 출구사이에 균일한 단면 영역을 가지는 것을 특징으로 하는 방법

**청구항 82.**

제 81 항에 있어서, 상기 회전자는 상기 통로 내에 동심적으로 위치되어지는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 83.**

제 81 항에 있어서, 상기 터빈 노즐은 상기 통로 가까이에 동심적으로 위치되어지는 것을 특징으로 하는 방법.

**명세서****기술분야**

본 발명은 일반적으로 수처리 시스템에 관련되는데, 특히 수력발전을 통해 수처리시스템에 전력을 공급하는 시스템과 방법에 관련된다.

**배경기술**

과거 몇 년 동안, 사람들은 공동수도나 개인 우물에서 물을 소비할 때 건강을 생각하게 되었다. 불행하게도, 현대에 증가하고 있는 오염된 세상에서, 자연적으로 깨끗한 물이 더 이상 존재하지 않는다. 물의 공급은 사람들의 활동이나 자연에서 발견될 수 있는 화학적 그리고 미생물학적 오염물질을 포함한다. 물이 지면의 바위와 흙 층을 통해 여과되고 호수에 저장되고, 흐름에 따라 물은 자연적으로 발생되는 오염물질을 흡수하거나 용해시킨다. 또한 인간으로부터 기인한 물 오염물질은 빗물, 눈녹음, 처리장 아래로 지남에 따라 발생될 수 있다.

깨끗한 식수가 일정하게 공급되는 것은 모든 공동체에 필요적인 것이다. 큰 도시에 있는 사람들은 호수, 강, 저수지 같은 표면 수원으로부터 나온 물을 마신다. 때때로 이러한 수원들은 사람이 사는 것에 가깝고 때로 식수는 수마일 떨어진 곳에

서 얻어지기도 한다. 지방에서 사람들은 공공 혹은 개인 우물에서 퍼올려진 지하수를 마신다. 이러한 우물들은 몇마일 안 되거나 주 경계만큼 되는 대수층 들어간다. 지하수와 지표수에 대한 오염물질의 수준을 제한하려는 노력이 있었지만, 어느 정도의 오염물질이 식수에 여전히 존재한다.

물의 오염물질에 대한 관심이 증가함에 따라, 소비되는 물이 깨끗이 정화되기를 바란다. 몇몇의 다른 형식의 수처리 시스템이 식수의 순도를 높이기 위해 개발되어왔다. 이러한 시스템은 통상적으로 오염물질없이 물을 제공하려는 노력으로 인해서 식수 제공시 발견되는 모든 혹은 대부분의 오염물질을 제거한다. 이러한 몇몇의 시스템들은 여과를 하기 위해 자외선(UV) 유닛 및 탄소를 기초로 한 필터유닛을 사용하며 소비되기 전에 물을 정화시킨다. 탄소를 기초로 한 필터유닛은 미립자 및 유기체 오염물질을 여과하기 위해 비활성 재료를 사용한다. 자외선으로부터 방출된 UV 복사는 물에 존재하는 해로운 미세 유기물을 중화시키기 위해 사용된다.

UV 유닛을 에너지화시키고 수처리 시스템의 여러개의 다른 시스템을 에너지화시키기 위해서, 전원이 필요하다. 종래의 수처리 시스템은 UV 유닛을 포함하여 수처리시스템의 모든 구성요소를 없애기 위해 필요한 에너지를 제공하기 위해서 배터리 전력 혹은 표준 전기출력부로부터 나오는 전력을 사용한다. 전기출력부로부터 전기를 공급받는 수처리 시스템의 경우에서, 시스템은 이동성을 제한하고 전기출력부의 전력공급에 방해가 생길 경우 작동을 멈춘다. 배터리로 작동하는 수처리 시스템은 수처리 시스템의 저장 혹은 작동을 통해 소모되는 에너지가 제한적이며, 배터리교환인 수처리 시스템이 작동 가능하게 가능하도록 쉬어야 한다. 만약 장시간의 배터리 공급을 원한다면, 상당한 무게의 크기의 수처리 시스템이 될 수 있도록 큰 배터리가 필요하다.

현재 존재하는 몇몇의 수처리 시스템은 표준 전기출력부 혹은 배터리를 사용할 수 있는데, 여기서 배터리는 전기출력부 전력원으로 다시 충전될 수 있다. 이러한 수처리 시스템이 배터리 교체를 필요로 하지 않지만, 배터리의 용량과 크기는 배터리 공급원에 작동하는 동안 수처리 시스템의 작동 길이를 따른다. 전기출력부 공급원 또한 배터리를 충전하기 위한 기초로 사용될 수 있다. 또한 이러한 수처리 시스템은 두 가지 다른 전원으로 작동하기 위해 추가적인 전기회로와 구성요로를 필요로 한다.

전술된 이유로 인해서, 수처리 시스템을 작동시키기 위해 전력을 발생시킬 수 있고 외부 전력원이 필요하지 않는 내부 전력원을 갖는 수처리 시스템에 대한 필요성이 존재한다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 종래의 기술과 관련된 문제점을 극복하는 수처리 시스템과 관련하여 수력발전 시스템에 대한 사용을 공지한다. 수력발전 시스템의 실시예는 수처리 시스템에 의해 사용할 전력을 공급하기 위해 외부 전력을 필요로 하지 않는다. 수력발전 시스템은 물이 수처리 시스템을 통과할 때 전기를 발생시킬 수 있다.

수력발전 시스템의 한가지 실시예는 노즐, 하우징 그리고 출구를 포함한다. 작동중 물은 수처리 시스템으로부터 노즐로 유동한다. 노즐은 유동하는 물을 하중을 통해 출구로 가게한다. 하우징은 물이 하우징을 통과하는 유체전달을 하는 임펠러를 수용하도록 형성된다. 유동하는 물은 임펠러가 회전하도록 임펠러에 적용된다. 임펠러는 발전기에 고정결합된다. 임펠러의 회전은 발전기를 회전시켜서 수처리 시스템에 대해서 전기를 발생시킨다.

수력발전 시스템의 또 다른 실시예는 하우징, 임펠러, 노즐, 출구 및 발전기를 포함한다. 하우징은 회전할 수 있는 임펠러가 위치한 곳 내에 공기틈을 포함한다. 노즐은 하우징을 관통하고 물에 대한 입구를 제공한다. 노즐은 임펠러가 회전하도록 하기 위해 물의 흐름 방향이 임펠러 쪽으로 흐르게 하도록 작동한다. 출구는 물이 하우징 밖에 임펠러를 향하도록 하우징에 결합된다. 발전기는 임펠러의 회전이 발전기에 의해 전기를 발생시킬도록 임펠러에 결합된다.

수력발전 시스템의 또 다른 실시예는 하우징, 회전자, 고정자를 포함한다. 하우징은 출구 및 입구를 포함하고 물이 통과하는 도관을 형성한다. 회전자는 회전자가 하우징을 통과하는 물의 유동으로 회전하도록 회전할 수 있고 하우징 내에 위치한다. 고정자는 회전자의 회전이 전기를 발생시키도록 회전자를 둘러쌓도록 위치한다.

수처리 시스템에 의해 처리되는 물을 이용하여 수처리 시스템에 전기를 공급하는 방법은 또 다른 실시예에 의하여 공지된다. 상기 방법은 입구와 출구를 포함하는 하우징을 공급하고, 하우징의 입구에 물을 공급하는 것으로 구성된다. 물은 하우징을 통해 출구를 유동한다. 이러한 방법은 또한 하우징에 위치한 회전자를 회전시키는 것으로 구성된다. 하우징에서 회전자의 위치는 고정자가 회전자를 감싸도록 되어 있다. 또한 상기 방법은 회전자 및 고정자로 전기를 발생시키는 것으로 구성된다. 회전자의 회전은 전기 발생을 유도한다.

또 다른 실시예는 수처리 시스템에 의해 처리되는 물을 이용하여 수처리 시스템에 전기를 공급하는 방법을 도시한다. 이러한 방법은 물을 노즐에 공급하고 공기틈을 갖는 하우징을 제공하는 것으로 구성된다. 또한 상기 방법은 노즐로부터 스프레이 되는 물을 공기틈 내에 위치하고 회전할 수 있는 임펠러로 향하도록 하는 것을 포함한다. 상기 방법은 계속해서 노즐로부터 스프레이되는 물과 함께 임펠러에 고정결합되는 회전자 및 임펠러를 회전시킨다. 회전자는 회전자가 회전할 때 전기를 발생시키는 발전기를 형성하기 위해 고정자와 상호작용한다.

현재 선호되는 실시예는 휴대용 수처리 시스템, 수도꼭지가 달린 수처리 시스템, 언더카운터(under-counter)형 수처리 시스템, 가정용 수처리 시스템 및 원격 수처리 시스템 같은 전력을 필요로 하는 여러 가지 수처리 시스템을 사용하는데 적합하다. 당해업자들은 수력발전 시스템이 물이나 다른 유체의 유동을 포함하는 작동을 하는 동안 전기를 필요로 하는 다른 여러 가지 시스템을 사용하기에 적합하다는 것을 인지할 것이다.

현재 선호되는 수처리 시스템이 자립(self-sustaining) 전력공급을 포함하기 때문에, 표준 전기출력 전력공급이 필요하지 않다. 또한 수처리 시스템이 자체 전전력을 공급할 수 있기 때문에, 수처리 시스템에 사용되는 에너지 저장장치를 충전시키기 위한 전력원을 제공할 수 있다. 에너지 저장장치는 물이 유동하지 않는 시간 동안 지시기 및 모니터 같은 것에 전력을 제공하여 작동을 보강시킨다. 현재 선호되는 실시예에서, 수력발전 시스템은 초기 전력요구, UV 램프 시작, 지시기, 모니터 장치에 대한 전력을 제공할 수 있다.

본 발명의 이러한 특징은 첨부된 도면을 참고로 현재 선호되는 실시예를 자세히 설명하여 더욱 명백해 질 것이다. 전술된 설명은 도입을 위한 것이다. 지금까지 설명된 부분 중 어떠한 것도 본 발명의 범위를 형성하는 청구항에 제한을 가하지 않는다.

## 실시예

본 발명의 예증적인 실시예는 도면을 참고로 하기 설명되며, 당해업자들은 청구항 내에서 특정한 구조에 변형을 가할 수 있다. 현재 선호되는 실시예는 물의 순환을 포함하고 전력공급을 필요로 하는 수처리 시스템과 함께 사용될 수 있지만, 상기 실시예는 휴대용 혹은 집에서 사용하기 위한 수처리 시스템에 대해서 설계된다. 당해업자들은 상기 실시예가 물보다는 유체들 유체를 사용하여 사용되고 "물(water)"과 "수력(hydro)"이라는 단어를 제한적으로 해석되지 않아야 함을 알 것이다.

도 1은 선호되는 수력발전 시스템(12)에 연결된 수처리 시스템(10)에 대한 측면도이다. 상기 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 노즐(14), 하우징(16), 임펠러(impeller)(18), 하우징 출구(20)를 포함한다. 노즐(14)은 도관(22)에 의해 수처리 시스템(10)과 결합된다. 도관(22)은 PVC 플라스틱이나 비슷한 재료로 만들어지고 다른 비슷한 연결 메카니즘 혹은 나사연결, 마찰맞춤으로 노즐(14)에 결합될 수 있다.

작동하는 동안에 가압된 물은 화살표(24)로 도시된 바와 같이 노즐(14)을 통해 수처리 시스템(10)으로부터 수력발전 시스템(12)으로 유동한다. 노즐(14)은 물이 노즐(14)을 통해 유동하고 하우징(16)을 통해 하우징 출구(20)로 강제유동되도록 하우징(16)에 결합된다. 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 수처리 시스템(10)내에 위치되거나 수처리 시스템(10)으로 물이 들어가지 전에 가압된 물의 공급을 수용하기 위해 위치될 수 있다.

도 2는 노즐(14)의 한가지 실시예에 대한 획단면을 도시한다. 선호되는 노즐(14)은 노즐을 통과하는 가압된 물의 속력을 증가시키는 소닉노즐(sonic nozzle)이다. 이러한 실시예에서, 노즐(14)은 물을 서브소닉 속도로 증가시킬 수 있다. 노즐(14)은 비슷한 경질재료 혹은 스테인리스 스틸로 만들어지며 노즐입구(26) 및 노즐출구(28)를 포함한다. 노즐 입구(26)는 전술된 바와 같이 수처리 시스템(10)에 결합된다. 노즐 출구(28)는 방수연결부를 형성할 수 있는 비슷한 결합 메카니즘 혹은 마찰맞춤, 스냅맞춤, 나사형 연결로 하우징(16)에 결합된다. 노즐(14)은 하기 설명될 임펠러(18)와 함께 노즐(14)을 적합하게 정렬시키는 위치에서 하우징(16)을 관통할 수 있다.

노즐(14)은 물을 유동시키는 통로(30)를 포함한다. 통로(30)는 노즐입구(26)에서 첫 번째 정해진 직경(32)이 되도록 만들어지며 노즐출구(28)에서 두 번째 정해진 직경(34)이 되도록 만들어진다. 이러한 실시예에서, 두 번째 정해진 직경(34)은 첫 번째 정해진 직경(32)의 약 26% 정도이다. 통로(30)는 노즐(14)의 정해진 길이에 대해서 첫번째 정해진 직경(32)으로 유진된다. 통로(30)의 잉여부분은 경로(30)를 두 번째 정해진 직경(34)으로 균일하게 테이퍼링하여 원뿔형태로 형성된다. 이러한 실시예에서, 노즐(14)의 통로는 첫 번째 정해진 직경(32)과 두 번째 정해진 직경(34) 사이에서 18°각도로 테이퍼진다.

통로(30)의 구조는 노즐(14)로부터 나오는 물의 속도를 결정한다. 또한 노즐출구(28)에서의 물의 속력은 수원의 압력과 노즐(14)의 하류역압에 의존한다. 노즐출구(28)에서 바람직한 속력의 정해진 범위는 노즐입구(26)에서의 수처리 시스템(10)(도 1에 도시됨)에 의해 제공되는 예상되는 압력의 범위를 사용하여 정해질 수 있다. 예를 들어, 가정용 수처리시스템의 경우에서, 물공급 압력은 20-6psi 범위에 있다. 통로(30)는 또한 노즐출구(28)에서 균일하고 연속적인 물의 흐름을 제공한다. 작동이 되는 동안 노즐(14)을 통과하는 물은 정해진 곡선을 따라 높은 속력의 정해진 범위 내에서 하우징(16) 안으로 유동한다.

도 1로 다시 되돌아가서, 하우징(16)은 물의 강체통로를 형성할 수 있는 비슷한 방수재료 혹은 플라스틱으로 만들어질 수 있는 도관을 형성한다. 이러한 실시예에서, 하우징(16)은 하우징(16)의 내부를 도시하는 도 1에 도시된 바와 같이 투명한 영역을 포함한다. 하우징(16)은 노즐 출구(28)를 빠져나간 후에 하우징(16)을 통해 물이 유동되는 것같이 물과 유동적으로 상호작용하는 임펠러(18)를 둘러싸도록 형성된다.

임펠러(18)는 허브(44)에 단단히 조여있는 여러개의 블레이드(blade)(42)를 포함한다. 블레이드(42)는 노즐(14)로부터 유동되는 물이 정해진 각도로 임펠러(18)의 블레이드(42)와 부딪치도록 하우징(16)에 위치된다. 정해진 각도는 노즐입구(26)에서의 예상되는 물의 압력, 노즐출구(28)에서의 역압, 임펠러(18)의 바람직한 RPM을 기초로 정해진다. 작동되는 동안에, 유동하는 물은 하우징(16) 내에서 임펠러(18)가 단방향으로 회전하도록 한다. 하기 설명과 같이, 임펠러(18)가 회전함에 따라, 수력발전 시스템(12)의 이러한 실시예는 물의 유동에너지를 회전에너지로 전환한다음 전기로 전환된다. 이러한 실시예에서, 임펠러(18)는 하우징(16)을 통해 유동되는 물에 잠긴다.

도 3은 도 1에 도시된 실시예에 나타난 하우징(16)을  $90^{\circ}$ 로 회전시켜 도시한다. 도시된 바와 같이 임펠러(18)는 종방향 연장축(48)에 의해 발전기(46)에 동축으로 조여진다. 축(48)은 임펠러(18)와 함께 고정 결합된 비슷한 경질재료 혹은 스테인레스 스틸이 될 수 있다. 임펠러(18)의 허브(44)는 축(48)의 단부에 동축으로 결합되고 발전기(46)의 한 부분인 발전기 축(50)은 다른 단부에 동축으로 결합된다. 축(48)을 임펠러(18)와 발전기(46)에 강체 결합하는 것은 용접, 압입 혹은 다른 비슷한 강체연결로 될 수 있다.

회전가능한 축(48)은 고무나 그 비슷한 재료로 만들어진 방수씰(52)을 통해 하우징(16)을 관통하도록 종방향으로 연장된다. 방수씰(52)은 하우징(16)에 결합되고 하우징(16) 내에서 물이 빠져나가지 않게 축(48)이 자유롭게 회전하도록 한다. 축(48)은 하우징(16)에 근접하여 위치한 발전기(46)에 종방향으로 연장된다. 도시되지는 않았지만, 발전기(46)의 외부면은 하우징(16)과 발전기(46)를 고정결합할 수 있는 볼트, 너트, 리벳이나 다른 비슷한 메카니즘으로 하우징(16)에 결합될 수 있다.

작동하는 중에 물이 하우징(16)을 통해 유동함에 따라 임펠러(18)는 발전기(46)로부터 전기가 발생되도록 축(48,50)을 회전시킨다. 선택적인 실시예에서, (도시되지 않은) 자기커플러(magnetic coupler)가 하우징(16)을 관통할 필요성을 없애기 위해 축(48)에 사용된다. 이러한 실시예에서, 임펠러(18)는 하우징(16) 외부에서 발전기 축(50) 위에 있는 비슷한 자석과 강체 결합할 만큼 충분한 자력을 갖는 자석을 포함한다. 작동시 임펠러(18)가 회전할 때 임펠러 방향에 놓인 자석의 자력과 발전기 축(50) 방향이 놓인 자석의 자력은 발전기(50)가 회전하도록 해서 발전기(46)로부터 전력을 발생시킨다.

이러한 실시예에서, 발전기(46)는 직류(DC) 또는 교류(AC)를 발생시킬 수 있는 영구자석 발전기가 될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 발전기(46)는 AC 및 DC 전류를 발생시킬 수 있다. 전기는 와이어, 버스, 혹은 전기를 전달할 수 있는 재료로 된 여러개의 도선(54)에 의해 발전기(46)로부터 전달된다. 발생된 전기의 전압수준은 임펠러의 RPM 함수가 된다. 전술된 바와 같이 노즐(14)로부터 물이 유동하는 속력은 정해진 범위 내에서 설계되어서 발전기(46)에 의해 발생되는 전기의 전압출력을 제어한다.

이러한 실시예에 의해 발생된 직류 또는 교류는 수처리 시스템(10)에 전력을 공급하기 위해 사용되어질 수도 있으며, 배터리 또는 커패시터(capacitor)와 같은 (도시되지 않은)에너지 저장장치를 충전하기 위해 사용될 수도 있다. 회전자와 같은 임펠러(18)의 회전 또는 전기 지속시간은 수처리 시스템(10)을 통하여 유동하는 물과 같은 액체의 흐름속도 또는 양과 같은 유량중심(flow-based) 측정을 위한 메카니즘을 제공할 수도 있다. 임펠러(18)의 회전 또는 전기 지속시간은 유량중심(flow-based) 측정을 하도록 발전기(46)의 역전자기력(EMF)과 조합될 수 있다. 당업자들은 수력발전 시스템(12)이 수처리 시스템(10) 외에 다른 시스템에 사용될 수 있음을 인지할 것이다.

도 4는 수력발전 시스템(1)의 또 다른 실시예를 도시하는 단면도이다. 이러한 실시예는 도 1에 도시된 실시예처럼 수처리 시스템(10)에 비슷하게 결합되며 하우징출구(20) 및 임펠러(18), 하우징(16), 노즐(14)을 포함한다. 전술된 실시예와 비슷하게 노즐(14)은 회전 가능한 임펠러(18)에 직접적인 높은 속력으로 물을 공급한다. 그러나 이러한 실시예에서 임펠러(18)는 작동시 하우징(16) 내에서 물에 잡기지 않는다. 노즐(14)로부터 나오는 물은 임펠러(18)에 분무되는 흐름을 형성한다.

노즐(14)은 도 2에 도시된 전술된 노즐(14)과 비슷한 음속노즐이 될 수 있다. 노즐(14)은 장착플레이트(56)에 의해 결합되고 하우징(16)을 관통한다. 장착 플레이트(56)는 하우징(16) 외부면에 가까이 접촉하는 위치에 있다. 당해업자들은 다른 혼존하는 방법들이 하우징(16)과 함께 노즐(14)을 결합시키기 위해 사용될 수 있음을 알 것이다.

도 5는 이러한 실시예에서 장착 플레이트(56)에 장착된 노즐(14)에 대한 횡단면도이다. 장착 플레이트(56)는 종방향 슬롯(58)을 포함하고 노즐(14)이 임펠러(18)에 대한 최적의 위치를 조절할 수 있도록 하는 한 쌍의 이어(ear)(60)를 포함한다. 이러한 실시예에서, 노즐(14)은 최적의 위치가 이어(60) 안으로 나사를 삽입하여 이루어질 때 하우징(60)에 고정장착될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 장착 플레이트(56)는 장착플레이트(56)를 하우징(16)에 고정장착하기 위한 핀, 리벳, 나사 같은 것으로 고정시킬 때 노즐(14)의 하나의 정해진 영역을 제공한다.

도 4로 다시 가보면, 노즐(14)의 바람직한 위치는 노즐(14)이 종방향으로 하우징(16) 안쪽으로 연장되도록 한다. 이러한 실시예의 하우징(16)은 도 4에 도시된 하우징(16)의 내부벽에 의해 형성되는 하우징 공동(62)을 포함한다. 하우징 공동(62)은 그 안에 위치한 임펠러(18)를 포함하는 공간이다. 작동중 물은 노즐(14)로부터 임펠러를 정해진 각도로 부딪치도록 하기 위해 정해진 곡선으로 하우징 공동(62) 안으로 스프레이된다. 정해진 각도는 임펠러(18)의 바람직한 RPM에 기초를 두고 수처리 시스템(10)으로부터 노즐(14)에 공급되는 물의 압력범위에 기초를 둔다. 노즐(14)과 임펠러(18)의 공동작동은 비슷하게 사용될 수 있는 공기 같은 다른 유체과 가압된 물의 작동에 제한되지 않는다.

도 4에 도시된 바와 같이, 임펠러(18)는 여러개의 블레이드(64)를 포함한다. 이러한 실시예에 대한 각각의 블레이드(64)는 단부에서 임펠러 허브에 고정결합되며 반대단부에 형성된 패들(paddle)(68)을 포함한다. 임펠러 허브(66)는 전술된 실시예와 같이 축(48)에 고정결합된다. 당해업자 임펠러(18)의 크기와 블레이드(64)의 개수는 상황에 따라 변한다.

도 6은 하우징(16)을 90°로 회전시킨 도 5에 도시된 수력발전 시스템(12)의 실시예를 도시한다. 도시된 바와 같이, 수력발전 시스템(16)은 전술된 실시예와 같이 축(48)을 갖는 발전기(46)에 결합된 하우징(16)을 포함한다. 또한 회전 가능한 축(48)은 임펠러(18)에서 방수 셀(52)을 통해 발전기(46)로 종방향으로 연장된다. 선택적인 실시예에서, 축(48)은 전술된 바와 같이 자기커플러와 함께 변형되어서 하우징(16)과 밀봉셀(52)을 관통할 필요성을 없앤다. 도시된 바와 같이, 회전 가능한 축(48)은 패들(68)을 갖는 하우징 공동(62) 내의 공간에 임펠러(18)를 위치시켜 축(48)에 대해서 회전하도록 한다.

도 6에 도시된 바와 같이, 상기 실시예에서 각각의 패들(68)은 슬롯(70)을 포함하는 포물선 형태가 된다. 패들의(68)의 포물선 형태는 노즐(14)(도 5에 도시됨)로부터 스프레이 되는 물에 존재하는 에너지를 균일하게 수용한다. 슬롯(70)은 임펠러(18)가 회전함에 따라 스프레이되는 물 에너지가 다음번 패들(68)을 통과하도록 한다. 스프레이되는 물의 에너지가 다음번 패들(68)로 전송되는 것은 물에서부터 임펠러(18)로의 에너지 전송 효율을 최소화한다. 선택적인 실시예에서, 블레이드(64)는 다른 형상이 될 수 있고 노즐(14)로부터 스프레이되는 다른 유체로부터 에너지를 효율적으로 전달하는데 도움이 되는 구조로 될 수 있다. 예를 들어 유체가 공기일 때, 블레이드(64)는 공기 유동으로부터 임펠러(18) 회전으로 에너지를 전송할 수 있는 핀(fin), 날개 같은 것으로 형성될 수 있다.

작동중에 물의 흐름이 정해진 각도에서 임펠러(18)에 부딪친 후에, 화살표(72)로 표시된 바와 같이 하우징 출구(20) 쪽으로 중력에 의해 물이 떨어진다. 물은 하우징 출구(20)에서 수집되어서 하우징(16) 밖으로 흐름을 돌리게 된다. 임펠러(18)가 물이 잡기지 않기 때문에, 물의 흐름으로부터 임펠러(18)에 전송된 대부분의 에너지는 축(48)에 회전력으로 공급된다.

축(48)의 회전은 발전기(46) 부분을 회전시킨다. 발전기(46)의 한가지 실시예는 회전자(76), 첫 번째 고정자(78), 발전기 하우징(82) 내에 위치한 두 번째 고정자(80)를 포함한다. 회전자(76)는 축(48)에 고정결합되고 축과 함께 회전한다. 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)는 발전기 하우징(82)에 고정결합되고 축(48)에 원주 방향으로 고정결합된다. 회전자(76)는 발전기(46)를 형성하기 위해 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80) 사이에 위치한다.

이러한 실시예의 회전자(76)는 여러개의 영구자석(84)을 포함하는 디스크 형식이 될 수 있다. 영구자석(84)은 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)와 함께 상호작용하기 위해 회전자(76) 내의 정해진 위치에 균일하게 놓여진다. 이러한 실시예에서 각각의 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)는 여러개의 코일(86)을 포함하는 디스크를 형성할 수 있다. 코일(86)은 영구자석(84)과 상호작용하기 위해 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80) 내에 균일하게 위치해 있다. 코일(86)은 전기를 발생시킬

수 있는 하나 이상의 권선을 형성하기 위해 전기적으로 연결된다. 극의 개수 및 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)의 설계는 다수의 인자에 의존한다. 상기 인자는 영구자석(84) 및 역전자기력(back EMF)에 의해 형성되는 가우시안 장(gaussian field)의 강도뿐만 아니라 발전기(46)의 원하는 출력과 원하는 RPM을 포함한다.

이러한 실시예에서, 회전자(76)의 회전은 영구자석(84)에 의해 발생되는 자기속(magnetic flux)을 비슷하게 회전시켜서 첫 번째 및 두 번째 회전자(78,80)에서 전기를 발생시킨다. 회전자(76) 및 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)는 교류(AC)를 발생시키기 위해 상호작용한다. AC는 AC 및 DC를 발생시키기 위해 안정화되고 정류된다. 선택적인 실시예에서, 영구자석(84)은 발전기(46)가 DC를 발생시킬 수 있도록 첫 번째 및 두 번째 고정자(78,80)에 위치할 수 있다. 또한 선택적인 실시예에서, 발전기(46)는 도 3에 도시된 발생기(46)와 비슷하다.

작동시, 가압된 물은 수처리 시스템(10)(도 1)으로부터 수력발전 시스템(12)으로 공급될 수 있다. 전술된 실시예와 같이 수력발전 시스템(12)의 선택적인 실시예는 물을 수처리 시스템(10)에 공급하거나 수처리 시스템(10) 내에 위치할 수 있는 것이다. 이러한 실시예에서, 물은 전술된 바와 같이 수처리 시스템(10)에서 노즐(14)로 공급된다.

가압된 물은 노즐(14)을 통과하며 매우 높은 속력으로 하우징 공동(62) 안으로 스프레이 되어서 정해진 입사각으로 임펠러(18)의 패들(68)에 부딪힌다. 물이 패들(68)에 부딪힐 때, 스프레이되는 물의 에너지는 임펠러(18)에 전송되어 단일 방향으로 회전하도록 한다. 임펠러(18)가 회전함에 따라, 스프레이되는 물은 슬롯(70)을 통해 스프레이되고 임펠러(18)의 또 다른 패들(68)에 부딪힌다. 패들(68)과 물이 충돌하고 그에 수반하는 에너지 전달 다음에 물은 하우징 출구(20)로 중력에 의해 떨어지고 하우징(16) 밖으로 유동한다. 따라서 하우징 공동(62)은 작동중에 공간을 남기고 작동 하는 중에 물로 완전히 채워지지 않는다.

임펠러(18)의 회전은 축(48)이 회전하도록 하여서 발전기(46)의 회전자(76)를 회전시킨다. 이러한 실시예에서, 회전자(76)는 약 2400RPM으로 회전한다. 회전자(76)의 회전은 수처리 시스템(10)에 공급되는 전력 발생을 유도한다. 전술된 바와 같이 발전기(46)에 의해 발생되는 전압수단의 범위는 노즐(14)을 통과하는 물의 속력 범위에 기초를둔다. 따라서 발전기의 전압범위는 노즐(14)을 통과하는 물의 정해진 속력의 범위의 선택에 따라 선택된다.

도 7은 수처리 시스템(10)과 우선적으로 결합되는 수력발전 시스템(12)의 또 다른 실시예를 도시하는 횡단면도이다. 도시된 바와 같이, 수력발전 시스템(12)은 회전자 하우징(102)과 고정자 하우징(104)을 포함한다. 회전자 하우징(102)은 플라스틱으로 된 도관 혹은 다른 강체로 만들어진 도관을 형성하며 출구(108) 및 입구(106)를 포함한다. 작동시 입구(106)는 화살표(10)로 표시된 유동하는 물을 수용하며 출구(108)는 수처리 시스템(10)에 물을 유동시킨다. 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 수처리 시스템(10) 내에 위치되거나 수처리 시스템(10) 밖으로 유동되는 물을 수용하도록 위치된다. 전술된 바와 같이, 수력발전 시스템(12)을 통과하는 물은 수처리 시스템(10)에 의해 제어될 수 있다.

도 7에 도시된 바와 같이 회전자 하우징(102)은 회전자(112)를 포함하며 고정자 하우징(104)은 고정자(114)를 포함한다. 이러한 실시예의 회전자(112)는 여섯 개의 N/S 극 조합을 갖는 12개 극을 갖는 영구자석이 될 수 있다. 하기 설명과 같이 이러한 실시예의 고정자(114)는 8개의 N/S 극 조합을 갖는 환상의 링이 된다. 회전자(112) 및 고정자(114)는 작동하는 중에 전기를 발생시키기 위해 상호작용한다. 종래의 기술에서와 같이 고정자는 출구에 불요한 전압 강도에 의존하는 몇 개의 극을 포함하도록 구성될 수 있는 고정된 권선을 포함한다. 본 실시예에 공지된 권선에서 극의 개수는 본 발명의 제한에 따라 구성되어서는 안된다.

도 8은 도시할 목적으로 고정자 하우징(104)의 상측부에 대한 도 7에 도시된 실시예의 상측면도이다. 고정자(114)는 회전자 하우징(102)의 주의를 감싸기 위해 고정자 하우징(104)에 고정된다. 고정자(114)는 코어(116), 여러개의 돌극(salient pole)(118), 여러개의 코일(120)을 포함한다. 코어(116)는 철, 강철 혹은 다른 비슷한 재료로 구성되며, 돌극(118)을 포함하도록 형성된다. 이러한 실시예에서, 각각 코일(120)에 의해 둘러쌓이는 8개의 돌극(118)이 있다.

돌극(118)은 회전자 하우징(102)을 둘러쌓도록 고정자(114)에 형성된다. 각각의 돌극(118)은 종래의 기술에서 폴슈(pole shoe)(122)와 같은 단부를 포함한다. 폴슈(122)는 회전자 하우징(102)에 인접하여 위치한다. 폴슈(122)는 코일(120)을 통해 회전자(112)에 의해 형성되는 일정한 자기속을 전도한다. 코일(120)은 전기를 전도할 수 있는 와이어 혹은 다른 재료가 될 수 있으며 돌극(118) 주위에 감싸진다. 도시되지는 않았지만, 코일(120)은 원선을 형성하기 위해 전기적으로 연결된다. 종래의 기술에서와 같이, 각각의 코일(120)에 사용되는 와이어의 감김수는 전압과 필요전력, 회전자(112)의 최대 및 최소 회전, 최대허용 역압, 요구되는 인덕턴스 및 마그네틱 가우스(magnetic gauss)에 의해 결정된다.

도 7에 도시된 바와 같이, 고정자(114)는 회전자 하우징(102)의 중심축에 대해서 수직으로 가로질러 위치한다. 고정자(114)가 하우징(102)의 외부에 위치하기 때문에, 회전자 하우징(102) 내에서 유동하는 물과의 유체전달로부터 고립된다.

고정자 하우징(104)은 회전자 하우징(102)에 고정결합되어서 고정자(114)에 대해서 회전자 하우징(102) 위의 정해진 위치를 제공한다. 이러한 실시예에서, 고정자 하우징(104)은 마찰맞춤에 의해서 회전자 하우징(102)의 외부표면에 결합된다. 당해업자들은 회전자 하우징(102)과 고정자 하우징(104)이 여러 가지 방식으로 결합될 수 있음을 알 것이다.

수력발전 시스템(12)의 실시예에서, 회전자(112)는 금속, 소결금속, 압축금속 혹은 세라믹으로 형성될 수 있는 영구자석(124)을 포함한다. 영구자석(124)은 일정한 자기속을 형성하고 회전자 축(126)에 결합된다. 회전 가능한 회전자 축(126)은 영구자석(124)의 대향한 단부로부터 종방향으로 연장되며 스테인레스 스틸 혹은 다른 강체, 부식저항재료로 만들어진다. 영구자석(124)은 회전자 축(126)과 동축인 중심축으로 형성된다. 영구자석(124)의 외부는 적어도 하나의 회전블레이드(128)를 포함하기 위한 유선형이 된다. 이러한 실시예의 영구자석(124)은 회전자 블레이드(128)를 형성하는 단일 헬리컬 릿지(ridge)를 갖는 배럴(barrel) 형태가 된다. 선택적인 실시예에서, 회전자 블레이드(128)는 물이 유동할 때 회전자(112)가 회전하도록 유도할 수 있는 비슷한 장치 혹은 터빈 블레이드가 될 수 있다.

도 7에 도시된 바와 같이, 회전자(112)는 회전자 하우징(102)의 중심축과 동축인 회전자 하우징(102) 내에 위치한다. 회전자(112)의 회전자 축(126)의 단부는 첫 번째 칼라(collar)(130)에 삽입되고 회전자 축(126)의 다른 단부는 두 번째 칼라(132)에 삽입된다. 이러한 실시예에서, 회전자 축(126)의 단부들은 첫 번째 칼라(130) 및 두 번째 칼라(132)에 쉽게 고정되기 위한 고체구(solid sphere)를 형성하도록 직경이 증가한다. 첫 번째 칼라(130) 및 두 번째 칼라(132)는 플라스틱이나 비슷한 재료로 형성되며 회전자 하우징(102)의 중심축에 대해서 수직한 횡단 지주대를 만든다. 첫 번째 칼라(130) 및 두 번째 칼라(132)는 각각 베이링(134)을 포함하거나 회전축(126)이 자유롭게 회전하도록 하는 다른 비슷한 장치를 포함한다. 따라서 첫 번째 칼라(130) 및 두 번째 칼라(132)는 회전자(112)가 그 사이에서 매달릴 수 있도록 정해진 거리만큼 회전자 하우징(102)에 결합된다.

회전자(112)는 회전자 하우징(102)을 통과하는 물의 유동이 회전자(112)의 한 부분을 형성하는 회전자 블레이드(128)에 부딪히도록 회전자 하우징(102)에 위치한다. 패들 역할을 하는 회전자 블레이드(128)는 물이 회전자(112) 위에서 유동하도록 한다. 물의 유동은 회전자 하우징(102)의 중심축에 대해서 단일 방향으로 회전자(112)가 회전하도록 한다. 회전자(112)는 회전자(112)의 축이 고정자(114)의 축과 중심이 갖도록 고정자(114) 내에 위치한다. 회전자(112)는 발전기를 형성하기 위해 고정자(144)와 상호작용한다.

작동시, 물이 유동하고 회전자(112)가 회전함에 따라, 회전자(112)에 의해 발생되는 일정한 자기속은 고정자(114) 안으로 회전하여 관통하여 고유의 전력을 발생시킨다. 일정한 거리의 공기틈이 고정자(114)로부터 전기 발생을 유도시키기 위해 회전자(112)로부터 자기속을 일정하게 하도록 고정자(114)와 회전자(112) 사이에서 유지된다. 이러한 실시예들에서, 회전자(112)의 영구자석(124)과 고정자(114)의 풀슈(122) 사이의 "공기틈"은 물의 유동과 회전자 하우징(102)으로 구성된다. 유체의 유동과 회전자 하우징(102)은 일정한 자기속에 영향을 주지 않는다. 따라서 회전자(112)로부터 일정한 자기속의 회전은 고정자(114)의 코일(120)로부터 전기를 발생시킨다.

물이 회전자 하우징(102)을 통과하고 회전자(112)가 회전하도록 함에 따라 회전하는 일정한 자기속은 고정자(114)의 권선에 나누어지며 전기가 발생된다. 전기는 본 실시예에서 수처리 시스템(10)인 장치에 전력을 공급하기 위해 전도체(54)를 통과한다. 도 7 및 도 8에 도시된 실시예의 수력발전 시스템(12)은 수처리 시스템(10)에 전력을 공급하기 위해 사용될 수 있는 AC를 발생시킨다. 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 고정자(114)에 영구자석(124)을 위치시켜 DC를 발생시킨다. 또 다른 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 AC를 안정화시키고 정류하여 수처리 시스템(10)에 AC 및 DC를 공급한다. DC 전류는 에너지 저장장치(도시 안됨)을 충전하기 위해 상요된다. 회전자(112)의 회전 및 전기가 발생되는 기간은 수처리 시스템(10)을 통과하는 물의 유동을 혹은 양 같은 유동을 기초로 한 측정을 하기 위해 사용될 수 있다.

도 9는 도 7 및 도 8에 도시된 실시예와 비슷한 개념을 갖는 수력발전 시스템(12)의 또 다른 실시예에 대한 횡단면이다. 이러한 실시예는 하우징(142)에 위치한 터빈 노즐(140) 및 고정자(114), 회전자(112)를 포함한다. 하우징(142)은 입구(144) 및 출구(146)를 포함하는 도관을 형성한다. 물 혹은 다른 유체가 화살표(148)로 도시된 바와 같이 입구(144) 안으로 유동됨에 따라, 물은 하우징(142)으로 유동되고 출구(146)에 의해 하우징(142) 밖으로 유동하게 된다. 한가지 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 수처리 시스템(10)(도 1) 내에, 수처리 시스템(10) 가음에 놓일 수 있고 혹은 수처리 시스템(10)에 물을 공급하도록 놓일 수 있다.

하우징(142)은 물을 흐르게 할 수 있는 플라스틱 혹은 비슷한 경질재료로 형성된다. 이러한 실시예에서의 하우징(142)은 조립과 유지를 쉽게 하도록 하기 위해 첫 번째 영역(152)과 두 번째 영역(154)을 포함한다. 첫 번째 및 두 번째 영역(152, 154)은 접착, 마찰맞춤, 나사연결 혹은 비슷한 강체 연결을 제공하는 다른 수단을 제공하여 고정결합될 수 있다. 하우징(142)은 물이 통과하는 통로(156)를 형성한다. 터빈노즐(140)은 통로(156) 내에 고정된다.

이러한 실시 예의 터빈노즐(140)은 일반적으로 원뿔형이고 플라스틱이나 비슷한 경질재료로 만들어진다. 터빈노즐(104)은 여러개의 지주대(160) 및 팁(158)을 포함하기 위해 일체형으로 구성된다. 상기 팁(158)은 통로(156) 중앙에 놓이고 물의 유동을 하우징(142)의 내부벽 쪽인 바깥쪽을 향하게 한다. 상기 지주대(160)는 마찰결합, 스탠드아웃, 나사연결 혹은 다른 비슷한 강체연결로 하우징(142)의 내부벽에 고정결합된다.

지주대(160)는 통로(156)의 터빈노즐(140)에 고정되고 물이 하우징(142)을 통과하도록 여러개의 채널(162)을 포함한다. 채널(162)의 크기는 물의 유동속력을 제어하기 위해 조절될 수 있다. 도 2에 도시된 노즐(14)에서와 같이 정해진 속력의 범위가 결정될 수 있다. 속력의 정해진 범위는 수력발전 시스템(12)의 역압뿐만 아니라 입구(144)로 유동되는 물의 예상되는 압력범위에 기초를 둔다. 또한 지주대(160)는 물을 유동시키기 위한 날개 역할을 하는 정해진 구조를 향한다. 유동하는 물은 작업의 효율의 높이기 위해 혹은 압력강하를 조절하고, 난류를 제거하기 위해 정해진 방식으로 회전자(112)에 접적 작동한다.

이러한 실시 예의 회전자(112)는 영구자석(168), 회전자축(166), 터빈회전자(164)를 포함한다. 회전자(112)는 통로(156)에서 유동한 물이 하우징(142)의 중심축(170)에 대해서 회전자(112)가 회전하도록 통로(156) 내에 회전 가능하게 놓인다. 회전자(112)의 회전은 유동하는 물이 터빈 회전자(164)에 작용할 때 발생한다. 터빈 회전자(164)는 스테인레스 스틸, 알루미늄, 플라스틱 혹은 물의 유동력 및 회전력을 견딜 수 있는 강체로 형성된다. 터빈 회전자(164)는 적어도 하나의 터빈블레이드(172) 및 몸체(174)를 포함한다.

터빈 블레이드(170)는 지주대(160)를 통과하는 물로부터 에너지를 수용하기 위해 배치되었다. 터빈 블레이드(172)는 물에너지에서 회전 에너지로 변화시킬 수 있는 몸체(174)에 형성된 다른 메카니즘 혹은 헬리컬 릿지, 여러개의 날개가 될 수 있다. 이러한 실시 예의 터빈 블레이드(172)는 몸체(174)에 일체형으로 구성되며 하우징(42)의 내부벽 근처까지 연장된다. 몸체(174)는 회전자축(166)의 한 영역을 둘러싼 공동(176)을 형성하도록 만들어진다. 채널(162)의 깊이는 하우징(142)의 내부벽에 대한 터빈 블레이드(172)의 깊이보다 얕다는 것을 알아야 한다. 이러한 깊이의 차이는 하기 설명될 유동하는 물이 회전하도록 한다.

회전자축(166)은 회전 가능하며 터빈 회전자(164)와 일체화되거나, 회전자축(166)은 압입식, 나사연결 혹은 비슷한 결합 메카니즘으로 고정결합된다. 회전자축(166)은 영구자석(168)을 통해 종방향으로 연장된 비슷한 강철 혹은 스테인레스 스틸이 될 수 있다. 영구자석(168)은 금속, 소결금속, 세라믹 혹은 자성을 갖는 비슷한 재료로 형성될 수 있는 사출된 자석이 될 수 있다. 영구자석(168)은 마찰맞춤, 몰딩 혹은 다른 비슷한 메카니즘으로 회전자축(166)에 고정결합된다. 회전자(112)는 여러개의 베어링(178)에 의해 적합한 위치에 회전 가능하게 고정된다.

베어링(178)은 영구자석(168)의 대향한 단부에 회전자축(166)의 한 부분을 둘러싼다. 베어링(178)은 탄소흑연질(carbon graphite), 테플론, 볼베어링, 세라믹, 높은 분자량(UHMW), 폴리에틸린 혹은 회전자축(166)의 회전을 견딜 수 있는 비슷한 베어링이 될 수 있다. 이러한 실시 예에서, 베어링(178)은 통로(156)에 존재하는 물에 의해 윤활된다. 또한 유동하는 물은 하기와 같이 베어링(178)을 냉각시킬 수 있다. 베어링(178)은 고정결합되고 고정자(114)에 의해 정 위치에 고정된다.

이러한 실시 예의 고정자(114)는 여러개의 출구안내(exit guide) 날개(180), 핀(fin)(182), 여러개의 코일(184) 및 캡(186)을 포함한다. 도 9에 도시된 바와 같이 고정자(114)는 출구안내 날개(180)에 의해 통로(156)에 고정된다. 출구안내 날개(180)는 접착, 마찰, 스냅 혹은 비슷한 강체 결합 메카니즘으로 하우징(142)의 내부벽에 고정결합된다. 출구안내 날개(180)는 하우징(142)의 내부벽에 평행하게 종방향으로 연장되고 물이 유동하는 채널을 제공한다. 출구안내 날개(180)는 난류, 공기방울, 역압 및 효율적인 작동에 영향을 줄 수 있는 유동하는 물에 대한 비슷한 작용을 줄이기 위해 출구(146)에 물을 유동시키도록 형성된다. 핀(182)은 출구(146)에 물을 유동시키도록 비슷하게 형성된다.

코일(184)은 회전자(112)를 둘러쌓기 위한 (도시되지 않은)코어에 형성되고 권선을 형성한다. 코일(184)은 공기틈(188)에 의해 회전자(112)로부터 분리된다. 코일(184)은 출구안내 날개(180)와 고정결합된다. 또한 코일(184)은 베어링(178)과 핀(182)에 고정 결합된다. 코일(184)은 접착 혹은 일체화되는 형식으로 출구안내 날개(180), 베어링(178), 핀(182)에 고정결합된다. 이러한 실시 예에서, 코일(184)은 통로(156) 내에 위치되지만 유동하는 물과 유체전달을 피하기 위해 방수된다. 코일(184)은 애피시로 되거나, 고무 혹은 플라스틱으로 주입몰드되거나, 초음파로 밀봉되거나 비슷한 방수 메카니즘으로 물로부터 고립되어 방수될 수 있다. 선택적인 실시 예에서, 코일(184)은 도 7 및 도 8을 참고로 도시된 실시 예에서와 같이 하우징(142)의 외부에 위치할 수 있다.

코일(184)은 캡(186)에 의해 방수된다. 캡(186)은 도 9에서 도시된 바와 같이 터빈 회전자(164)에 인접한 코일(184)의 단부를 밀봉하도록 위치한다. 캡(186)은 나사연결에 의해 코일(184)에 제거 가능하게 결합되거나 접착 혹은 일체형 틀에 의

해 코일(184)에 고정결합될 수 있다. 캡(186)은 고정자(114)의 반경과 동일한 정해진 거리만큼 방사상으로 연장되고 베어링(178)을 부분적으로 둘러쌓도록 형성된다. 캡(186)의 정해진 거리는 터빈 회전자(164)의 몸체(174) 보다 하우징(142)의 내부벽 가까이에 연장된다. 하우징(142) 내부벽에서 캡(186)과 몸체(175) 사이의 거리차는 유동하는 물을 순환시킨다.

작동중에 출구(144)와 통로(156)를 통과하는 물의 유동은 가압된 물이 채널(162)을 통과하는 속력으로 증가하게 된다. 유동하는 물은 회전자(112)에 회전을 가하는 터빈 블레이드(172)에 전해진 입사각을 이루기 위해 지주대(160)에 의해 방향이 정해진다. 이러한 실시예에서, 회전자(112)는 약 15,000RPM으로 회전한다. 채널(162), 터빈 블레이드(172)와 캡(182)의 깊이차로 인하여, 유동하는 물은 공동(176) 안으로 순환된다. 공동(cavity, 176)을 통과하는 물과 같은 액체의 순환(circulation)은 가까이에 위치한 베어링(178)을 냉각(cooling)시키고 윤활(lubrication)시킨다.

고정자(114) 내에서 회전자(112)의 회전은 수력발전 시스템(12)이 작동할 때 전기를 발생시킨다. 수력발전 시스템(12)은 AC(alternating current)를 발생시킬 수 있다. 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 영구자석(168)이 고정자(114)에 위치한다면 DC를 발생시킬 수 있다. 또 다른 선택적인 실시예에서, 수력발전 시스템(12)은 AC 전류를 안정화시키고 정류하여 AC 전류 및 DC 전류를 둘 다 발생시키도록 설계된다. 전술된 바와 같이 극의 개수와 코일(184)의 크기 및 구조는 역압, 요구되는 RPM, 수력발전 시스템(12) 목표 에너지에 의존한다.

도 3,6,7,8,9에 도시된 바와 같이, 이러한 도면의 실시예를 참고로 도시된 수력발전 시스템(12)의 또 다른 실시예는 여러 개의 전압 및 전류 레벨을 공급하기 하도록 작동될 수 있다. 다중 전압 및 전류레벨은 직렬구조와 평행구조 사이의 수력발전 시스템(12)의 코일을 전환함으로써 공급되어진다. 비록 도시되지는 않았지만, 수력발전 시스템(12)의 전류 및 전압 출력을 감지하고 수력발전 시스템(10)의 현재 전압 및 전류를 감지할 수 있는 마이크로프로세서 혹은 다른 비슷한 제어유닛은 직렬 및 평행 구조 사이의 코일을 선택적으로 전환하여 사용될 수 있다. 코일의 선택적인 전환은 DC 혹은 AC를 발생시키는 실시예에 적용될 수 있다.

예를 들어, 자외선 광원(ultraviolet light source)은 초기 에너지화(initial energization)를 위한 비교적 낮은 정해진 전류 및 비교적 높은 전압레벨을 필요로 한다. 초기 에너지화 이후에, UV 광원은 비교적 높은 전류를 필요로 하지만 에너지화를 유지하기 위해 비교적 낮은 전압레벨을 필요로 한다. 따라서 작동중에 수력발전 시스템(12)이 전기를 발생시킬 때, 코일은 마이크로프로세서(microprocessor)에 의해 직렬구조(series configuration)에 선택적으로 놓인다. 직렬 구조(series configuration)는 UV 광원을 초기에 에너지화시킬 수 있는 미리 정해진 전압레벨에서 정해진 AC(alternating current)를 발생시킨다. UV 광원의 초기 에너지화 다음에, 코일은 UV 광원의 에너지화를 유지할 수 있는 미리 정해진 전압 레벨에서 정해진 AC를 제공하기 위해서, 평행한 구조(parallel configuration)로 선택적으로 재구성된다. 수력발전 시스템(12)의 코일을 전환하는 것은 전술된 바와 같이 수처리 시스템(10)에서 전가장치의 다양한 전압 및 전류의 필요성을 제공한다. 코일을 평행구조와 직렬구조 사이에서 전환시킬 수도 있다.

또 다른 실시예에서, 전술된 실시예와 관련하여 논의된 수력발전 시스템(12)은 권선 안에 형성된 코일의 다른 그룹을 나타내는 여러개의 텁(tap)으로 구비된다. 텁은 여러 다른 개수의 코일(coil)을 권선을 형성하도록 전기적으로 연결하여 여러개의 서로 다른 정해진 전압레벨을 공급할 수 있다. 수처리 시스템(10)은 작동 중에 마이크로프로세서 혹은 다른 비슷한 장치를 사용하여 텁 사이에서 작동적으로 전환하도록 구성될 수 있다. 따라서 전술된 UV 광원의 예에서, 하나의 텁은 초기 에너지화를 위해 사용될 수 있으며 또 다른 텁은 연속적인 작업을 위해 사용될 수 있다. 또한 서로 다른 텁은 전기장치의 전력요구에 의존하는 수처리 시스템(10)에서 서로 다른 전기장치를 작동하기 위해 계속적인 기초로 사용될 수 있다.

전술된 실시예와 관련되어 논의된 수력발전 시스템(12)의 또 다른 실시예에서, 존재하는 역EMF는 효과적으로 줄어든다. 종래의 기술에서 영구자석 발전기의 역EMF는 발전기 쿠어의 금속판자에 의해 형성되는 플럭스(flux) 농축기에 의해 증가된다. 플럭스 농축기는 발전기의 발전효율을 증가시킬 수 있지만 회전자를 회전시키기 위해 극복되어야 할 역EMF를 발생시킨다.

수처리 시스템(10)에 수력발전 시스템(12)을 적용함에 있어서, 몇가지 UV 광원은 시동 및 작동 중에 변화하는 전력을 필요로 한다. 수력발전 시스템(12)의 전술된 실시예를 사용하여 플럭스 농축기를 포함하지 않으면, UV 광원의 작동 요구사항이 만족된다.

작동 중에 수처리 시스템(10)을 에너지화하기 전에, 수력발전 시스템(12) 상의 회전부하(역 EMF)는 상대적으로 낮을 수도 있다. 회전부하(roataational load)는 비교적 낮을 수도 있는데, 이는 이러한 실시예의 수력발전 시스템(12)은 플럭스 농축기를 포함하지 않으며, 수처리 시스템(10)은 전력을 사용하지 않기 때문이다. 물이 수력발전 시스템(12)을 통과할 때, 회전자는 비교적 짧은 시간에 상대적으로 높은 미리 정해진 RPM으로 가속하도록 작동할 수 있다.

상대적으로 높은 RPM은, 예를 들어 수처리 시스템(10)의 UV 광원을 초기에 에너지화시킬 수 있는 미리 정해진 AC에서 정해진 전압을 공급한다. UV 광원을 초기에 에너지화(energization)시킨 후에, 수력발전 시스템(12)의 회전부하(rotational load)는 증가하여 회전자의 RPM을 느리게 한다. 회전자의 낮은 RPM은 상응하는 미리 정해진 AC를 가진 미리 정해진 낮은 전압을 공급하고, UV 광원의 계속적인 에너지화를 허용한다. 본 실시예의 수력발전 시스템(12)에 의해 제공되는 “인스탠튼(instant-on)” 성능은 수처리 시스템(10)에서 UV 광원에 전력을 공급하기 위한 에너지 저장장치의 필요성을 없앨 수도 있다.

수력발전 시스템(12)의 선호되는 실시예는 수처리 시스템(10)을 위한 자립형(stand alone) 전력원을 공급한다. 수력발전 시스템(12)은 유동하는 물에 존재하는 에너지를 수처리 시스템(10)을 통하여 전기에너지로 효과적으로 변환하도록 한다. 전기에너지는 수처리 시스템(10)의 특정한 에너지 필요에 부합하기 위해서 수력발전 시스템(12)의 실시예에 의해 공급될 수 있다. 당해업자들은 수력발전 시스템(12)의 적용은 수처리 시스템(10)에 제한되지 않고 공기 같은 다른 유체에 적용될 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명은 특정한 예시적인 실시예를 참고로 설명되는데 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형이 실시예에 가해질 수 있다. 청구항은 본 발명의 범위를 형성한다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 수력발전 시스템의 한가지 실시예에 결합된 수처리 시스템을 도시하는 도면;

도 2는 도 1에 도시된 노즐의 한가지 실시예에 대한 횡단면도;

도 3은 도 1에 도시된 수력발전 시스템을 90°로 회전한 수처리 시스템 및 수력발전 시스템을 도시한 도면;

도 4는 수력발전 시스템의 또 다른 실시예에 대한 횡단면도;

도 5는 선 5-5를 따르는 도 4에 도시된 노즐의 횡단면도;

도 6은 도 4에 도시된 수력발전 시스템을 90°로 회전한 수력발전 시스템을 도시한 도면;

도 7은 수처리 시스템에 결합된 수력발전 시스템의 또 다른 시스템에 대한 횡단면도;

도 8은 도 7에 도시된 고정자 하우징에 대한 수력발전 시스템 실시예의 상측면도;

도 9는 수력발전 시스템의 또 다른 시스템에 대한 횡단면도;

\* 부호 설명 \*

10 : 수처리 시스템 12 : 수력발전 시스템

14 : 노즐 16 : 하우징

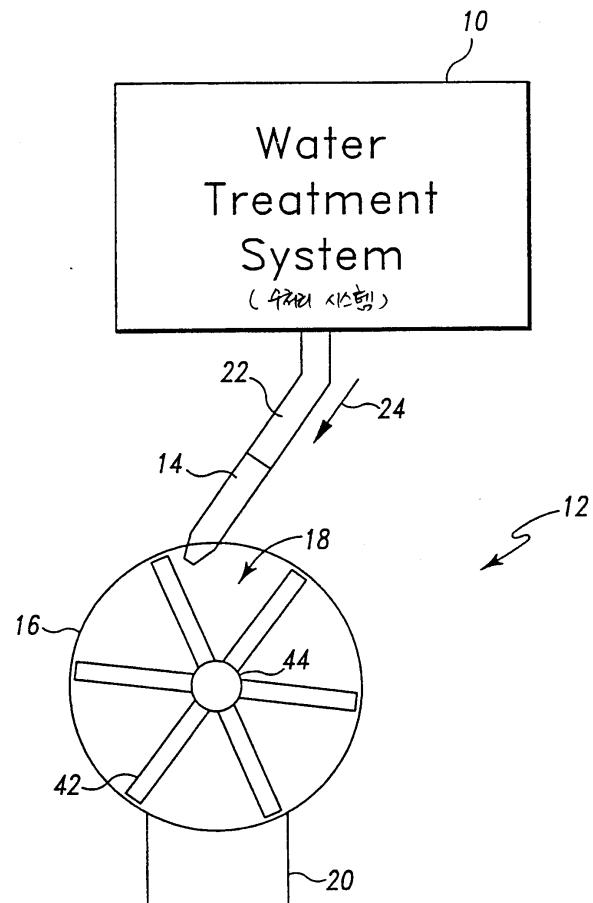
18 : 임펠러 20 : 하우징 출구

22 : 도관 26 : 노즐입구

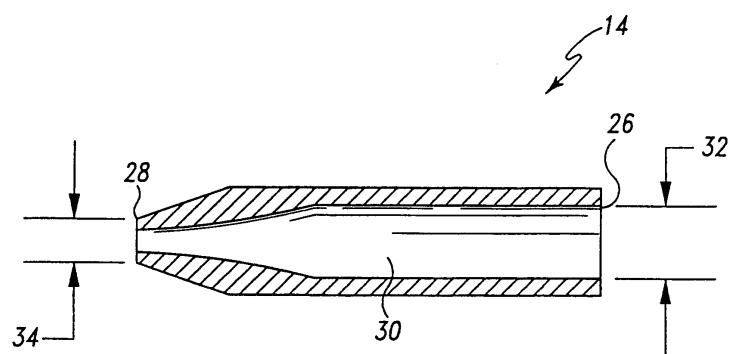
28 : 노즐출구 30 : 통로

### 도면

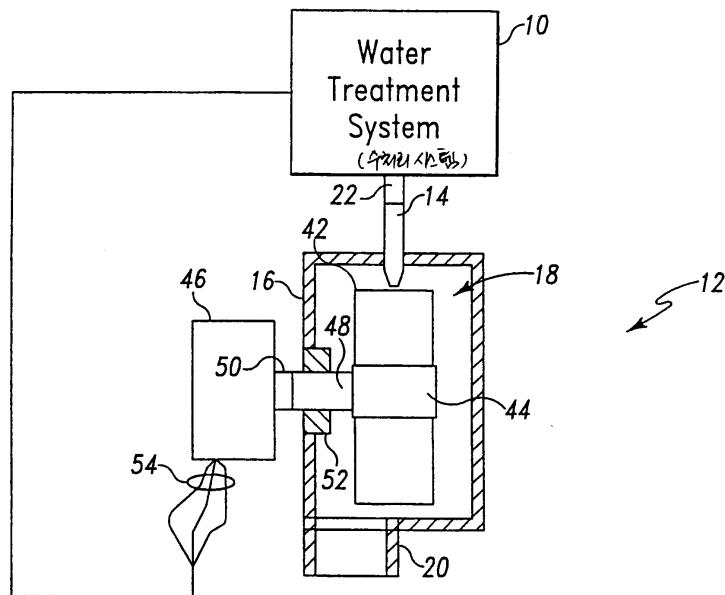
도면1



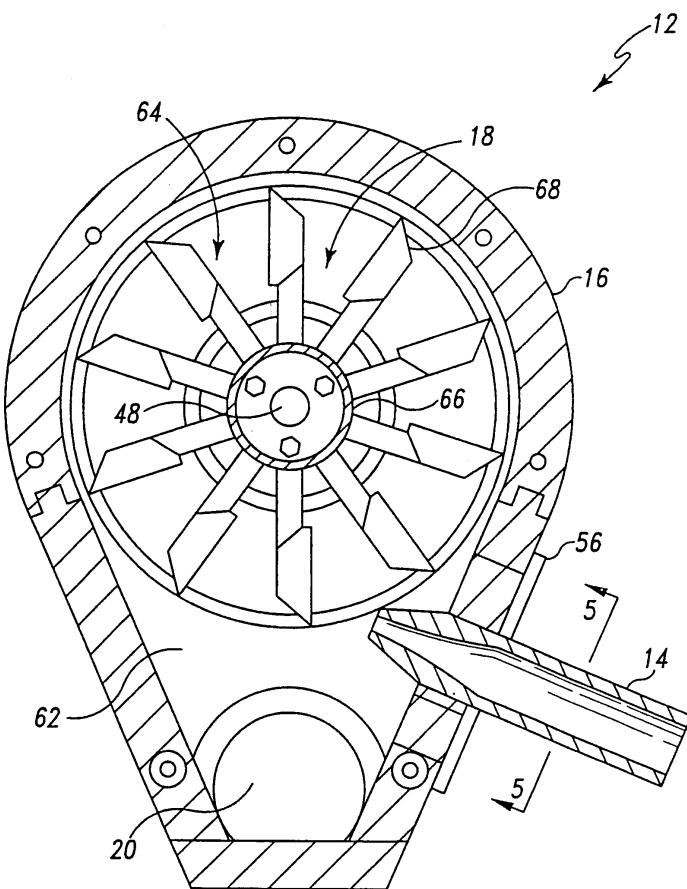
도면2



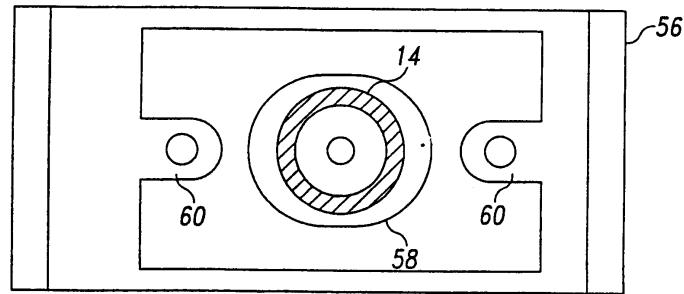
도면3



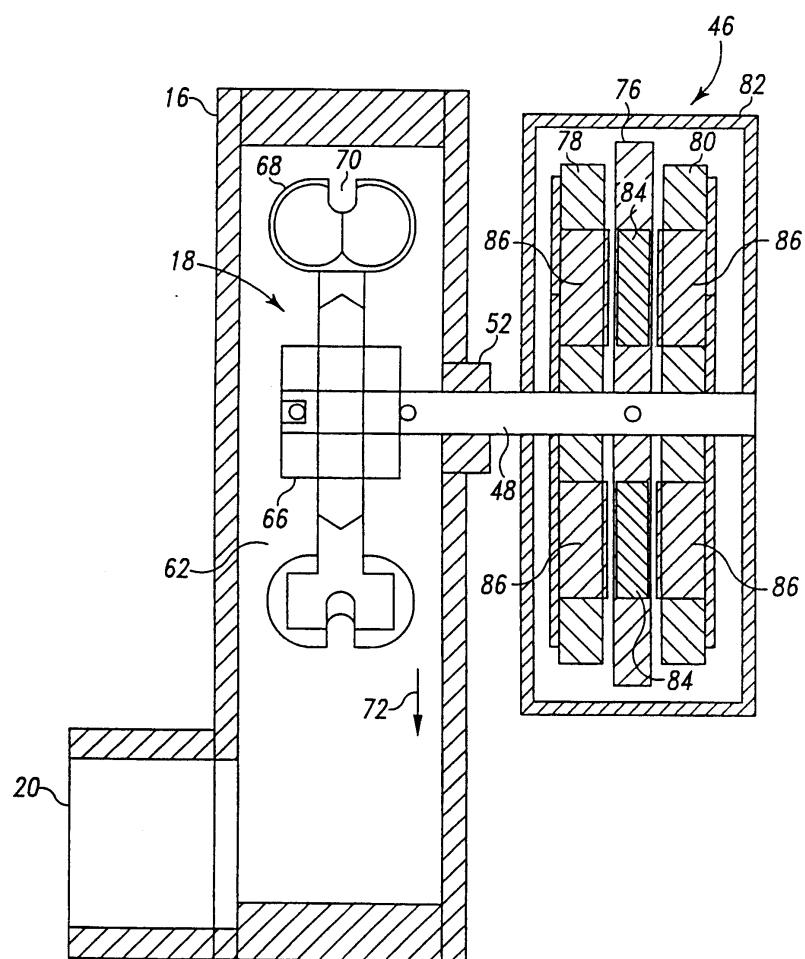
도면4



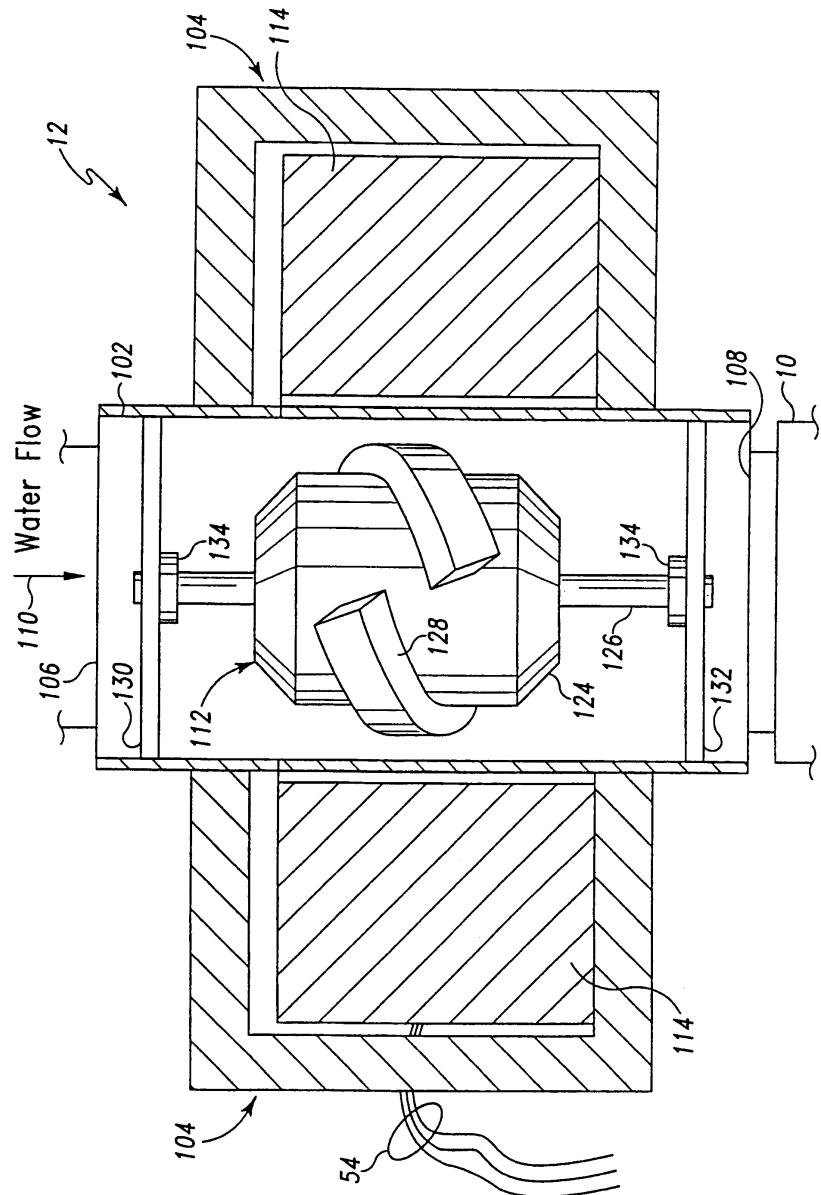
도면5



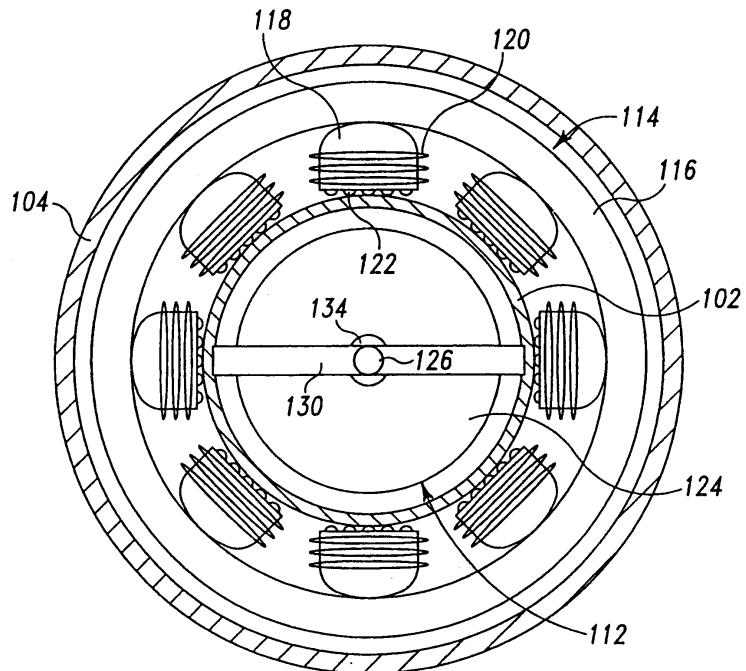
도면6



도면7



도면8



도면9

