

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 11월 14일 (14.11.2013)



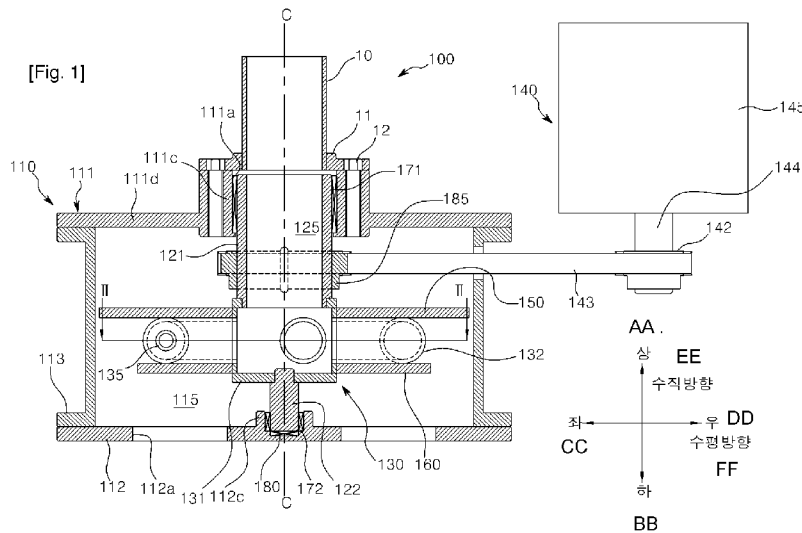
(10) 국제공개번호  
WO 2013/168865 A1

- (51) 국제특허분류: F01D 1/32 (2006.01) F03B 1/04 (2006.01)  
F03B 1/00 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009292
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 7일 (07.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2012-0049399 2012년 5월 10일 (10.05.2012) KR  
10-2012-0049983 2012년 5월 11일 (11.05.2012) KR  
10-2012-0067170 2012년 6월 22일 (22.06.2012) KR  
10-2012-0115749 2012년 10월 18일 (18.10.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 에이치케이터빈 (HK TURBINE CO., LTD.) [KR/KR]; 431-810 경기도 안양시 동안구 관양동 806-5 금강펜테리움 IT 타워 1221 호, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 장영일 (CHANG, Young Il); 426-172 경기도 안산시 상록구 사2동 현대아파트 302동 1702호, Gyeonggi-do (KR). 김기태 (KIM, Ki Tae); 448-160 경기도 용인시 수지구 죽전동 동성아파트 102동 1101호, Gyeonggi-do (KR). 하용식 (HAH, Yong Sik); 135-090 서울시 강남구 삼성동 39-21 401호, Seoul (KR). 김철규 (KIM, Chul-kyu); 407-042 인천시 계양구 효성2동 623-16 새사미아파트 3동 405호, Incheon (KR). 원희연 (WON, Hee Youn); 446-707 경기도 용인시 기흥구 동백동 동원로얄듀크아파트 104동 1003호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 전용준 (JEON, Yong Jun); 153-786 서울시 금천구 가산동 가산디지털1로 168 우림라이온스밸리 B동 207호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: REACTION TURBINE SYSTEM

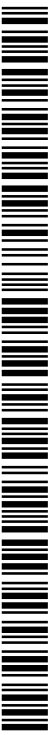
(54) 발명의 명칭 : 반작용식 터빈 시스템



AA ... Top  
 BB ... Bottom  
 CC ... Left  
 DD ... Right  
 EE ... Vertical direction  
 FF ... Horizontal direction

(57) Abstract: A reaction turbine system, according to the present invention, is comprised so as to generate power by rotating a turbine shaft by means of a reaction, which occurs when operating fluid in a liquid state is sprayed, and has the advantages of reducing manufacturing costs due to a simple structure, and high-efficiency generating by limiting pressure loss to that which occurs with the flow of the operating fluid.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 반작용식 터빈 시스템은, 액상의 작동 유체의 분사시 발생하는 반작용에 의해 터빈축을 회전시켜 발전하도록 구성되고, 구조가 단순하여 제조비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 작동 유체가 유동하면서 발생하는 압력 손실만 있기 때문에, 발전 효율이 높은 이점이 있다.



WO 2013/168865 A1



LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 반작용식 터빈 시스템

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 반작용식 터빈 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 액상의 작동 유체의 토출로 인한 반작용에 의해 터빈축을 회전시키는 반작용식 터빈 시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 터빈은, 물, 스팀 등을 이용하여 전기를 생산하는 데 이용된다. 터빈 중에서 수차는 물이 이용하여 전기를 생산한다. 폐쇄형 수차로는 프란시스 수차, 프로펠러 수차가 있으며, 개방형 수차로는 펠톤 수차가 있다. 일반적인 펠톤 수차는 노즐에서 물을 버킷에 분사하여 그 반동으로 인하여 회전축이 회전한다. 하지만, 상기 버킷의 설계 및 제작이 어려워져 제작비가 높은 단점이 있다. 더욱이, 펠톤 수차는 물의 낙차가 작을 경우, 물의 분사 속도가 낮아서, 물의 속도 에너지가 버킷에 효율적으로 전달되기 어려운 단점이 있다. 상기와 같은 문제점으로 인하여, 기존의 펠톤 수차의 구조 대신에 새로운 구조를 가지는 수차의 개발이 필요하다.
- [3] 공개특허 제2009-0037201호에는 스팀을 이용하는 반작용식 터빈이 개시되어 있다. 상기 반작용식 터빈은 분사회전부에 스팀이 분사될 때 발생하는 반발력을 이용하여 터빈축을 회전시킨다. 하지만, 이러한 반작용식 터빈은 고압의 스팀을 다단으로 분사하는 구조를 가져서 물과 같은 액상의 작동 유체에 직접 적용하기 어렵고, 구조가 다소 복잡한 단점이 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 발명의 목적은, 구조를 단순화하여 제조 비용이 절감되는 반작용식 터빈 시스템을 제공하는 데 있다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 본 발명에 따른 반작용식 터빈 시스템은, 작동유체가 유입되는 유입구와, 상기 유입구로부터 축방향으로 유입된 작동 유체를 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사하여 발생하는 터빈 모듈과, 상기 터빈 모듈에 상기 축방향으로 결합되고, 상기 터빈 모듈의 회전력에 의해 회전하는 터빈 축을 포함한다.

##### 발명의 효과

- [6] 본 발명에 따른 반작용식 터빈 시스템은, 구조가 단순하여 제조비용을 절감할 수 있다.
- [7] 또한, 작동 유체의 분사시 발생하는 반작용에 의해 회전하여 발전하고, 상기 작동 유체가 유동하면서 발생하는 압력 손실만 있기 때문에, 발전 효율이 높은

- 이점이 있다.
- [8] 또한, 터빈축 등의 회전하는 구성요소들이 동축 구조로 배치되고, 상하방향으로 배치하여 결합하기 때문에, 진동이 적다.
- [9] 또한, 동력전달부 및 발전 모듈이 작동 유체와 접촉하지 않는 위치에 설치되어, 터빈 축의 회전력이 동력 전달부 및 발전 모듈로 전달되는 것을 작동 유체가 방해하기 어려운 이점이 있다.
- [10] 또한, 터빈 모듈로부터 분사되는 작동 유체가 측면 하우징부에 의해 하측으로 유도되기 때문에, 작동 유체의 배출이 하우징 내에서 비산되는 것이 감소되고 배출이 용이한 이점이 있다.
- [11] 또한, 방향 전환관들을 U볼트에 의해 고정함으로써, 방향 전환관들이 안정적으로 고정되어 진동이 감소될 수 있다.
- [12] 또한, 방향 전환관들과 고정부 사이에 완충부재가 구비되어, 진동에 의한 소음 및 파손이 감소될 수 있다.
- [13] 또한, 터빈 축이 수평 방향으로 설치되어, 터빈 축과 발전기의 회전축을 동일 축선상에 배치하는 것이 가능하고, 이로 인해 상기 터빈 축과 발전기의 회전축을 커플링으로 결합함으로써, 풀리나 벨트 등의 별도의 동력전달기구가 삭제되어, 효율이 향상되고 구조가 간단해져서 제조비용이 절감될 수 있다.
- [14] 또한, 2개의 터빈 모듈을 좌,우 대칭으로 배치하고, 상기 2개의 터빈 모듈을 하나의 터빈 축으로 연결하여 회전시킴으로써, 상기 2개의 터빈 모듈에서 각각 발생하는 축방향 하중이 상쇄되어 효율이 향상될 수 있다. 따라서, 스러스트 베어링의 용량을 줄이거나 스러스트 베어링을 설치하지 않을 수 있으므로 구조가 간단해지고, 제조 비용이 감소될 수 있다.
- [15] 또한, 작동유체를 상하방향으로 전달받는 연직 배관과, 상기 연직 배관에서 좌,우 수평방향으로 분기되는 좌,우 수평배관을 포함하고, 상기 좌,우 수평배관 상에 각각 플렉시블 배관을 설치함으로써, 상기 플렉시블 배관이 변형을 흡수하게 되므로 상기 좌,우 수평배관의 변형과 정렬 불량 등을 방지할 수 있다.
- [16] 또한, 레이디얼 베어링과 스러스트 베어링이 작동유체와 접촉하지 않고 하우징의 외측에서 외부 공기 중에 설치가 가능하기 때문에, 저렴한 베어링 선택의 폭이 넓어지고 마찰 손실을 저감시킬 수 있다.
- [17] 또한, 터빈 모듈의 방향 전환관들 중에서 상향 토출되는 작동 유체는 가이드 베인들에 의해 하우징의 내측면을 향한 방향으로 안내된 후 하향 배출되기 때문에, 상향 토출된 작동유체가 상기 터빈 모듈로 떨어져 회전을 방해하는 현상이 방지될 수 있다.
- [18] 또한, 터빈 축이 연직방향으로 배치되고, 작동유체가 하측으로부터 상방향으로 유입되기 때문에, 상기 터빈 축에 작용하는 스러스트가 중력방향과 반대방향인 상방향으로 작용하게 되어, 중력방향으로 작용하는 스러스트에 비해 작은 크기의 스러스트 베어링의 적용이 가능한 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [20] 도 2는 도 1의 II-II 방향에서 본 단면도이다.  
 [21] 도 3은 도 2에 도시된 터빈 모듈의 변형예를 보여주는 단면도이다.  
 [22] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [23] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [24] 도 6은 도 5의 VI-VI 방향에서 본 단면도이다.  
 [25] 도 7은 도 5의 VII-VII 방향에서 본 단면도이다.  
 [26] 도 8은 도 5의 VIII-VIII 방향에서 본 단면도이다.  
 [27] 도 9는 도 5에 도시된 터빈 모듈의 변형예가 도시된 도면이다.  
 [28] 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [29] 도 11은 본 발명의 제5실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [30] 도 12는 본 발명의 제6실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [31] 도 13은 본 발명의 제7실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [32] 도 14는 본 발명의 제8실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [33] 도 15는 본 발명의 제9실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [34] 도 16은 도 15의 XVI-XVI 방향에서 본 단면도이다.  
 [35] 도 17은 본 발명의 제10실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [36] 도 18은 도 17에 도시된 터빈 모듈의 종단면도이다.  
 [37] 도 19는 도 18에 도시된 터빈 모듈의 변형예들이 도시된 도면이다.  
 [38] 도 20은 본 발명의 제11실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [39] 도 21은 본 발명의 제12실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [40] 도 22는 도 21에 도시된 반작용식 터빈 시스템의 단면도이다.  
 [41] 도 23은 본 발명의 제13실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [42] 도 24는 본 발명의 제14실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.  
 [43] 도 25는 도 24에 도시된 터빈 모듈의 단면도이다.  
 [44] 도 26은 본 발명의 제15실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템이 도시된 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [45] 이하, 첨부된 도면을 참조하면 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.  
 [46] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(100)은,하우징(110), 터빈 축(121)(122), 터빈 모듈(130), 발전 모듈(140)

및 동력 전달부를 포함한다.

- [47] 상기 하우징(110)은 원통 구조를 가지며, 내부 공간(하우징)이 형성된다. 상기 하우징(110)은, 상부 하우징(111), 하부 하우징(112) 및 측면 하우징(113)을 포함한다. 상기 상부 하우징(111)의 상측 가운데 부분에는 원형의 유입구(111a)가 형성된다. 상기 유입구(111a)를 통해 액상의 작동 유체가 축방향으로 유입된다. 상기 작동 유체로는 다양한 유체가 이용될 수 있으며, 본 실시예에서는 물이 이용되는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [48] 상기 상부 하우징(111)의 상부에는 외부로부터 작동유체가 유입되는 유입 파이프(10)가 결합된다. 상기 유입 파이프(10)는 상기 유입구(111a)에 연직방향으로 설치되고, 플렌지(11) 및 볼트(12) 등을 이용하여 상기 상부 하우징(111)에 고정된다. 상기 상부 하우징(111)에서 상기 볼트들(12)이 삽입되는 부분은 주변 부분보다 두껍게 형성된다. 상기 상부 하우징(111)은, 보스부(111c)와 판부(111d)로 이루어진다. 상기 보스부(111c)는 상기 판부(111d)에서 상향 돌출되고, 상기 유입구(111a)를 형성한다. 상기 판부(111d)는 수평방향으로 배치되고 원형의 플레이트 형상으로 이루어진다.
- [49] 상기 하부 하우징(112)은 상기 상부 하우징(111)으로부터 하측으로 이격되게 배치된다. 상기 하부 하우징(112)은 원형 플레이트 구조를 가지며, 상기 상부 하우징(111)과 실질적으로 동일한 직경을 가진다. 상기 하부 하우징(112)에는 상기 터빈 모듈(130)에서 분사된 작동 유체가 토출되는 유출구(112a)가 형성된다.
- [50] 상기 측면 하우징(113)은, 상기 상부 하우징(111)과 상기 하부 하우징(112)을 연결한다. 상기 측면 하우징(113)에 의해 상기 상부 하우징(111)과 하부 하우징(112) 사이의 간격이 유지된다.
- [51] 상기 터빈 축(121)(122)은 상기 유입구(111a)에 연직방향으로 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(121)(122)은 제1터빈 축(121)과 제2터빈 축(122)으로 이루어진다.
- [52] 상기 제1터빈 축(121)은 상기 유입구(111a)와 상기 터빈 모듈(130)에 결합된다. 상기 제1터빈 축(121)에는 내부 유로(125)가 형성된다. 상기 제1터빈 축(121)과 상기 보스부(111c)사이에는 제1레이디얼 베어링(171)이 설치된다. 상기 제1터빈 축(121)은 내부 유로(125)가 형성된 직관 구조로 이루어진다. 상기 내부 유로(125)는 상기 유입 파이프(10)와 연통되어, 상기 유입구(111a)로 유입된 물은 상기 내부 유로(125)를 통과한다. 상기 내부 유로(125)는 연직방향으로 형성되어, 물의 압력 손실을 최소화한다. 상기 제1터빈 축(121)의 상단은 상기 유입 파이프(10)와 축방향으로 설정간격 이격되게 배치된다. 상기 유입구(111a)로 유입되는 물이 상기 내부 유로(125) 이외의 부분으로 누설되는 것을 방지하기 위하여, 상기 제1터빈 축(121)과 유입 파이프(10)사이에는 개스킷이 설치될 수 있다.
- [53] 상기 제2터빈 축(122)은, 상기 챔버(131)의 하면과 상기 하부 하우징(112)사이

결합된다. 상기 제2터빈 축(122)의 상단은 상기 챔버(131)의 하면에 고정되어 일체로 회전하고, 하단은 상기 하부 하우징(112)의 중앙에서 돌출 형성된 하부 결합부(112c)에 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 제2터빈 축(122)의 외주면과 상기 하부 결합부(112c)의 내주면 사이에는 제2레이디얼 베어링(172)이 설치된다. 상기 제2터빈 축(122)의 하단면과 상기 하부 결합부(112c)사이에는 축방향 하중을 지지하기 위한 스톱 베어링(180)이 설치된다. 작동 유체가 상기 유입 파이프(10)를 통해 유입될 때, 작동유체의 유입방향인 연직방향으로 상기 작동 유체의 가압력이 발생한다. 상기 스톱 베어링(180)은 상기 가압력을 지지한다.

- [54] 상기 터빈 모듈(130)은 상기 작동 유체의 유입방향인 연직방향에 수직 또는 경사방향으로 길게 배치된다. 본 실시예에서는, 상기 터빈 모듈(130)은 상기 연직방향에 수직인 수평방향으로 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 터빈 모듈(130)은, 상기 제1터빈 축(121)의 하부에 고정된다. 상기 터빈 모듈(130)은 상기 제1터빈 축(121)에 일체로 결합되어 일체로 회전한다. 상기 터빈 모듈(130)은, 챔버(131), 방향 전환관들(132) 및 노즐(133)을 포함한다.
- [55] 상기 챔버(131)는, 상기 제1터빈 축(121)의 내부 유로(125)와 연통되는 통 구조로 이루어져, 상기 제1터빈 축(121)에 결합된다. 본 실시예에서는, 상기 챔버(131)는 직육면체 구조를 갖는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 챔버(131)는 유입되는 물이 일정 시간 머물 수 있는 공간을 보유하면 되는 바, 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 상기 챔버(131)는 유입되는 물을 일정 정도 머물게 하여, 상기 방향 전환관들(132)로 유입되는 물의 압력들을 일정하게 한다. 상기 노즐들(133)로부터 물이 분사될 때, 상기 챔버(131)는 상기 물이 분사되는 방향과 반대 방향으로 반발력을 받게 되어, 상기 물 분사에 대한 반작용으로 회전한다. 이 때, 상기 방향 전환관들(132)로 유입되는 물의 압력이 다를 경우, 상기 챔버(131)에 가해지는 반발력들의 크기가 일정하지 않아서, 진동이 발생되거나 효율적인 회전력을 얻기가 어렵다. 하지만, 본 실시예에서는 상기 챔버(131)에 의하여 상기 방향 전환관들(132)로 유입되는 물의 압력이 동일하게 유지되므로, 진동 문제가 저감되고 효율적인 회전력을 얻을 수 있다. 또한, 상기 챔버(131)는 상기 제1터빈 축(121)과 결합되는 것으로 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 챔버(131)는 상기 제1터빈 축(121)과 일체로 형성되는 것도 물론 가능하다. 또한, 상기 제1터빈 축(121)의 회전시, 진동 문제를 감소하기 위하여 상기 챔버(131)의 상면 및 하면이 각각 동일한 형상으로 형성된 원, 정다각형 형상으로 이루어져, 상기 챔버(131)가 원기둥 또는 정다각 기둥 형상으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [56] 상기 방향 전환관들(132)은 복수개로 이루어지고, 상기 챔버(131)내의 작동유체를 상기 챔버(131)의 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사한다. 상기 복수의 방향 전환관들(132)은 서로 동일한 형상을 가지고, 상기 챔버(131)의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치된다. 본 실시예에서는,

4개의 방향 전환관들(132)로 이루어진 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 개수로 이루어질 수 있다. 상기 방향 전환관들(132)은, 제1곡관부(132a), 제2곡관부(132b)로 이루어진다. 상기 제1곡관부(132a)는 상기 챔버(131)내의 작동 유체를 상기 제1터빈 축(121)의 반경방향으로 유도한다. 상기 제2곡관부(132b)는 상기 제1곡관부(132a)로부터 연장되며 작동유체의 유동방향을 반경방향에서 원주방향으로 전환하도록 유도한다. 상기 제2곡관부(132b)에서 토출되는 작동유체의 방향은 상기 제1터빈축(121)의 중심(C-C)을 원 중심으로 하는 가상의 원의 접선 방향이다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2곡관부(132b)에서 토출되는 작동유체의 방향 중 일부가 상기 가상의 원에 대하여 접선 방향 성분을 가지고 있어도 된다. 상기 토출되는 물의 방향이 상기 가상의 원에 대해 접선 방향을 가질 때, 상기 제1터빈 축(121)의 회전력이 가장 높아진다.

- [57] 상기 노즐(135)은 상기 제2곡관부(132b)의 단부에 구비된다. 상기 노즐(135)은 상기 제2곡관부(132b)의 단부에 결합되는 것도 가능하고, 상기 제2곡관부(132b)에 일체로 형성되는 것도 가능하다.
- [58] 상기 방향 전환관들(132)의 상부에는 비산 방지판(150)이 배치된다. 상기 비산 방지판(150)은 원판 형상으로 이루어진다. 상기 비산 방지판(150)은 상기 챔버(131)에 외삽되어 고정된다. 상기 비산 방지판(150)은 상기 제1터빈 축(121)의 회전시 일체로 회전한다. 상기 비산 방지판(150)은 상기 노즐(135)로부터 분사되는 작동유체가 상기 하우징(110)의 내측면에 부딪혀서 상부로 비산되는 것을 방지한다. 상기 하우징(110)의 내부 공간(125)은 대기압을 유지해야 상기 터빈 모듈(130)로 유입되는 작동유체의 에너지 흡수가 효율적으로 이루어진다. 만일, 상기 노즐(135)로부터 분사되는 작동유체가 상기 유출구(112a)로 신속하게 배출되지 않으면, 상기 하우징(110)내부에 작동유체가 차서 상기 노즐(135)이 작동유체에 잠기는 현상이 발생된다. 따라서, 상기 비산 방지판(150)은, 상기 노즐(135)로부터 분사된 물이 상기 하우징(110)내부에 부딪힌 후 외부로 배출되지 않고 상부로 비산되거나, 상기 노즐(135)로 다시 튀는 현상이 방지한다. 따라서, 상기 노즐(135)로부터 분사된 작동유체가 신속하게 외부로 배출될 수 있다. 또한, 상기 비산 방지판(150)은, 상기 터빈 모듈(130)과 후술하는 동력 전달부를 구획하여, 작동 유체가 상기 동력 전달부로 튀는 현상을 방지할 수 있다.
- [59] 상기 방향 전환관들(132)의 하부를 고정하는 고정부를 더 포함한다. 상기 고정부는 원판 구조의 지지판(160)인 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 지지판(160)은 상기 하우징(110)의 직경보다 작은 원판 구조로 이루어진다. 상기 지지판(160)은 상기 챔버(131)에 외삽되어 고정된다. 상기 지지판(160)도 상기 제1터빈 축(121)과 일체로 회전한다. 상기 지지판(160)은 상기 방향 전환관(132)들이 수평을 유지하도록 지지하는 기능을 수행한다. 상기 지지판(160)의 외주면과 상기 측면 하우징(113) 사이의 공간으로 물이 하방으로

배출된다.

- [60] 상기와 같이, 상기 제1터빈 축(121), 상기 제1터빈 회전축(122), 상기 터빈모듈(130), 상기 비산 방지판(150) 및 상기 지지판(160)은 가상의 회전 중심축(C-C)을 중심으로 일체로 회전한다.
- [61] 상기 발전 모듈(140)은 상기 제1터빈 축(121)으로부터 회전력을 전달받아 전기를 생산하는 발전기이다. 상기 발전 모듈(140)은 동력 전달부에 의해 상기 제1터빈 축(121)과 연결된다. 상기 발전 모듈(140)은, 발전기(145), 발전기 회전축(144)을 포함한다.
- [62] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(185), 컨베이어 벨트(143), 제2폴리(142)를 포함한다. 상기 제1폴리(185)는, 상기 제1터빈 축(121)에 외삽되어 일체로 회전한다. 상기 제2폴리(142)는 상기 발전기 회전축(144)에 외삽되어 일체로 회전한다. 상기 컨베이어 벨트(143)는 상기 제1폴리(185)와 상기 제2폴리(142)를 연결하여, 상기 제1폴리(185)의 회전력을 상기 제2폴리(142)에 전달한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 발전 모듈(140)이 다양한 컨베이어 메커니즘, 체인 메커니즘, 기어 메커니즘 등에 의해 상기 제1터빈 축(121)의 회전력을 전달받을 수 있다.
- [63] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(100)의 작용에 대하여 상세히 설명한다.
- [64] 상기 작동유체는 물인 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 유입 파이프(10)로부터 유입되는 물은, 상기 제1터빈 축(121)의 내부 유로(125)를 통해 연직방향으로 상기 챔버(131)에 유입된다. 상기 챔버(131)내의 물은 상기 복수의 방향 전환관들(132)로 분기되고, 상기 방향 전환관들(132)을 통해 물의 유동방향이 1차적으로는 반경방향으로 2차적으로는 원주방향으로 전환된 후, 상기 노즐(135)을 통해 상기 하우징(110)의 내부 공간(125)으로 분사된다. 상기 물의 분사에 의한 반작용으로 상기 제1터빈 축(121)에 시계방향 상기와 같이, 상기 반작용식 터빈(100) 내에서의 물의 유동이 단순할 뿐만 아니라, 물의 내부 유동 압력 손실을 제외하도는 압력 손실이 발생되지 않기 때문에, 상기 반작용식 터빈(100)의 효율이 매우 높은 수준을 유지할 수 있다. 더욱이, 상기 반작용식 터빈(100)의 구조가 매우 단순하기 때문에, 제조비용을 크게 감소시킬 수 있다. 더욱이, 상기 반작용식 터빈(100)의 크기를 작게 할 수도 있으며, 상기 유입 파이프(10)로 유입되는 물의 압력이 낮거나 유량이 적더라도 발전을 수행할 수 있다. 통해 상기 제2폴리(142)로 전달된다. 상기 제2폴리(142)로 전달된 회전력은 상기 발전기(145)의 발전기 회전축(144)을 회전시키게 되어, 상기 발전기(14) 상기와 같이, 상기 반작용식 터빈(100) 내에서의 물의 유동이 단순할 뿐만 아니라, 물의 내부 유동 압력 손실을 제외하도는 압력 손실이 발생되지 않기 때문에, 상기 반작용식 터빈(100)의 효율이 매우 높은 수준을 유지할 수 있다. 더욱이, 상기 반작용식 터빈(100)의 구조가 매우 단순하기 때문에, 제조비용을 크게 감소시킬 수 있다. 더욱이, 상기 반작용식 터빈(100)의 크기를 작게 할 수도

있으며, 상기 유입 파이프(10)로 유입되는 물의 압력이 낮거나 유량이 적더라도 발전을 수행할 수 있다.

- [65] 도 3에 변형예에 따른 터빈 모듈(130')을 도시하고 있다. 상기 터빈모듈(130')은 챔버(131'), 방향 전환관들(132') 및 노즐(135')들을 포함하고, 상기 터빈 모듈(130')은 하나의 원통 형상으로 이루어지고, 상기 터빈 모듈(130')의 내부에 상기 챔버(131'), 상기 방향 전환관들(132') 및 상기 노즐들(135')이 내부 유로 구조로 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하다. 상기 챔버(131')는 상기 터빈모듈(130') 내에 형성된 직육면체 공동이며, 상기 챔버(131')의 4개의 측면으로부터 각각 방향 전환관(131')들이 내부 유로로서 형성되어 있다. 상기 노즐(135')들은 상기 방향 전환관(132')들로부터 점차 유로 면적이 감소된다. 물은 상기 터빈모듈(130')의 외주면에 접선 방향으로 상기 노즐(135')로부터 분사된다. 상기 터빈모듈(130')의 구조가 매우 콤팩트하고 전체적인 일체 구조를 가지므로 강성이 우수하다. 즉, 상기 방향 전환관(132')들이 하방으로 처질 가능성이 적기 때문에, 별도의 지지판이 설치되지 않아도 된다. 특히, 상기 챔버(131')와 상기 방향 전환관(132')들이 결합되는 부분에서의 파손될 가능성이 없으므로, 유지 관리 성능이 크게 향상된다.
- [66] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 반작용시거 터빈 시스템(200)은, 하우징(210), 터빈 축(221), 터빈 모듈(230), 발전 모듈(240) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 터빈 축(221)이 한 개로 이루어져 상기 터빈 모듈(230)의 상부에만 결합되는 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [67] 상기 하우징(210)은, 상부 하우징(211), 하부 하우징(212) 및 측면 하우징(213), 유입구(211a), 유출구(212a)를 포함한다. 상기 상부 하우징(211)의 상부에는 물이 유입되는 유입 파이프(20)가, 플렌지(21) 및 볼트(22)들을 이용하여 상기 상부 하우징(211)에 고정된다. 상기 하우징(210)은 전체적으로 원통 구조를 가지며, 내부 공간(215)이 형성된다.
- [68] 상기 상부 하우징(211)은, 보스부(211c)와 판부(211d)로 이루어진다. 상기 보스부(211c)의 내주면에는 단턱(211b)이 형성되어 있다.
- [69] 상기 터빈 축(221)은 상기 유입구(211)에 연직방향으로 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(221)의 상단부에는 상기 단턱(211b)에 안착되도록 반경방향으로 돌출 형성된 플랜지부(221)가 형성된다. 상기 플랜지부(221)가 상기 단턱(211b)에 걸림되어, 상기 터빈 축(221)이 하향 이동 또는 이탈되는 것이 방지된다. 상기 플랜지부(221)와 상기 단턱(211b)사이에는 축방향 하중을 지지하기 위한 스톱베어링(280)이 설치된다. 또한, 상기 보스부(211c)와 상기 터빈 축(221)의 외주면 사이에는 레이디얼 베어링(270)이 설치된다.
- [70] 상기 터빈 축(221)의 내부에는 내부 유로(225)가 형성되고, 상기 유입구(211a)로 유입되는 물이 상기 내부 유로(225)로 유동한다.

- [71] 상기 터빈 모듈(230)은 상기 터빈 축(221)의 하부에 고정 결합되어, 상기 터빈 축(221)과 일체로 회전한다. 상기 터빈 모듈(230)은 수평 방향으로 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 터빈 모듈(230)은 챔버(231), 방향 전환관들(232) 및 노즐들(235), 비산 방지판(250), 지지판(260)을 포함한다. 상기 터빈 모듈(230)의 구조 및 작용은 전술한 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [72] 상기 발전 모듈(240)은, 발전기(245), 발전기 회전축(244)을 포함하고, 그 구조 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [73] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(285), 제2폴리(242), 컨베이어 벨트(243)를 포함하고, 그 구조 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [74] 상기 제1실시예에서는 상기 터빈 축이 상기 제1터빈 축(121)과 제2터빈 축(122)을 포함하나, 본 실시예에서는 하나의 터빈 축(221)만이 구비되며, 상기 터빈 축(221)의 상단이 상기 상부 하우징(211)의 단턱(211b)에 걸리는 구조를 가지고, 축방향 하중이 상기 스러스트 베어링(270) 및 상기 단턱(211b)에 지지된다. 따라서, 상기 터빈 모듈(230)의 하부를 지지하기 위한 별도의 제2터빈 축이 불필요하므로, 구조가 간단해지고 제조비용이 감소되는 이점이 있다.
- [75] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(300)은, 하우징(310), 터빈 축(321), 터빈 모듈(330), 발전 모듈(340) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 터빈 모듈(330)은 메인관(331), 방향 전환관들(332) 및 노즐들(335)을 포함하고, 작동 유체가 상기 메인관(331)을 통해 분기되어 상기 방향 전환관들(332)로 유동하는 것이 상기 제2실시예와 상이하고, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [76] 상기 하우징(310)은, 상부 하우징(311), 하부 하우징(312) 및 측면 하우징(313), 유입구(311a), 유출구(312a)를 포함한다. 상기 상부 하우징(211)의 상부에는 물이 유입되는 유입 파이프(30)가, 플렌지(31) 및 볼트(32)들을 이용하여 상기 상부 하우징(311)에 고정된다. 상기 하우징(310)은 전체적으로 원통 구조를 가지며, 내부 공간(315)이 형성된다.
- [77] 상기 상부 하우징(311)은, 보스부(311c)와 판부(311d)로 이루어진다. 상기 보스부(311c)의 내주면에는 단턱(311b)이 형성되어 있다.
- [78] 상기 터빈 축(321)은 상기 유입구(311)에 연직방향으로 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(321)의 상단부에는 상기 단턱(311b)에 안착되도록 반경방향으로 돌출 형성된 플렌지부(321)가 형성된다. 상기 플렌지부(321)가 상기 단턱(311b)에 걸림되어, 상기 터빈 축(321)이 하향 이동 또는 이탈되는 것이 방지된다. 상기 플렌지부(321)와 상기 단턱(311b)사이에는 축방향 하중을 지지하기 위한 스러스트 베어링(380)이 설치된다. 또한, 상기 보스부(311c)와 상기 터빈 축(321)의 외주면 사이에는 레이디얼 베어링(370)이 설치된다.
- [79] 상기 메인 관(331)은 상기 내부 유로(325)와 연통되게 배치된다. 상기 메인

관(331)은 상기 터빈 축(321)과 일체로 형성되는 것도 가능하고, 상기 터빈 축(321)에 축방향으로 결합되는 것도 가능하다. 상기 내부 유로(325)를 통해 유입된 물은 상기 메인관(331)을 통해 연직방향으로 유동한다. 상기 메인관(331)의 내부에는 작동 유체를 상기 방향 전환관들(332)로 분기되도록 안내하는 십자 형상의 구획판(338)이 형성된다. 상기 구획판(338)은 상기 방향 전환관들(332)의 개수에 따라 형상이 정해지는 바, 본 실시예에서는 4개의 방향 전환관들(332)인 것으로 예를 들어 설명하고, 상기 4개의 방향 전환관들(332)에 대응되도록 상기 구획판(338)이 십자 형상으로 이루어진 것으로 설명한다. 작동 유체가 상기 각 방향 전환관(332)마다 동일 유량으로 유입되지 못하면, 상기 터빈 모듈(330)의 진동 등의 문제가 발생한다. 상기 구획판(338)이 작동 유체의 유량을 4등분하여, 각 방향 전환관(332)마다 동일 유량으로 유입되도록 안내하므로, 상기 방향 전환관들(332)로부터 토출되는 작동 유체의 양도 균등해질 수 있다.

- [80] 상기 방향 전환관들(332)은 상기 메인관(331)의 단부에서 일체로 연장 형성된다. 상기 방향 전환관들(332)은 상기 메인관(331)으로부터 유입되는 작동 유체를 상기 터빈 축(321)의 원주방향을 따라 분기하고, 분기된 작동 유체를 상기 터빈 축(321)의 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도 성분을 갖도로 유동 방향을 전환하여 분사한다. 상기 방향 전환관들(332)의 단부에는 상기 노즐들(335)이 설치된다. 상기 메인관(331), 방향 전환관들(332) 및 노즐들(334)은 서로 연통되어 하나의 방향 전환 유로를 형성한다.
- [81] 상기 발전 모듈(340)은, 발전기(345), 발전기 회전축(344)을 포함하고, 그 구조 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [82] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(385), 제2폴리(342), 컨베이어 벨트(3243)를 포함하고, 그 구조 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [83] 상기 반작용식 터빈 시스템(300)의 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다. 또한, 상기 반작용식 터빈 시스템(300)에서는 도 1의 비산 방지판(150) 및 지지판(160)이 설치되어 있지 않지만, 필요에 따라 추가적인 설치도 가능하다.
- [84] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3실시예의 변형예에 따른 터빈 모듈(330')을 도시하고 있다. 상기 터빈 모듈(330')은 메인관(331'), 방향 전환관들(332') 및 노즐(335')을 포함하고, 상기 방향 전환관들(332')이 수평 방향에 대해 하향 경사지게 형성된 것이 상기 제3실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다. 도 9에서 상기 제3실시예와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [85] 상기 방향 전환관들(332')은 상기 노즐(335')로부터 분사되는 작동 유체의 방향이 상기 터빈 축(321)의 원주방향(원주방향 속도 벡터)과 연직방향(연직방향 속도 벡터)의 합 방향으로 토출되도록 형성된다. 상기 방향 전환관들(332')은 상기 메인관(331')으로부터 수직방향으로 유입되는 물의 수직도를 점차

- 감소시키면서 상기 터빈 축(321)의 반경방향으로 유도한 후, 수평으로부터 하향 경사진 방향으로 유도한다. 즉, 작동 유체가 원주방향으로 토출되되, 수평으로부터 하방향으로 경사지게 토출된다.
- [86] 상기와 같이 작동 유체의 유동방향이 전환되어 토출시, 작동 유체의 분사에 의한 반작용으로 상기 터빈 모듈(330')에 연직방향과 반대방향으로의 반발력이 발생한다. 따라서, 연직방향으로 발생하는 축방향 힘이 일부 상쇄되어, 상기 스러스트 베어링(380)에 가해지는 힘이 감소될 수 있다. 따라서, 상기 터빈 축(321)이 원활하게 회전할 수 있고, 상기 스러스트 베어링(380)의 규격 선택이 용이해지는 이점이 있다.
- [87] 상기 방향 전환관들(332')의 구조는, 상기 제3실시에뿐만 아니라 상기 제1실시에의 터빈 모듈(130)에도 적용 가능하다.
- [88] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제4실시에 따른 반작용식 터빈 시스템(400)은, 하우징(410), 터빈 축(421), 터빈 모듈(430), 발전 모듈(440) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 하우징(410)이 하나의 원형 플레이트 구조로 이루어져 하측이 개방된 것이 상기 제3실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [89] 상기 하우징(410)은 상기 제3실시에의 하부 하우징(312)이나 측면 하우징(313)이 없는 구조를 가진다. 상기 하우징(410)은, 원형 플레이트 형상으로 이루어지고, 가운데 부분에 원형의 유입구(410a)가 형성된다. 상기 하우징(410)의 t아부에는 유입 파이프(30)가 플랜지(31) 및 볼트(32)를 이용하여 고정된다. 상기 하우징(410)은 보스부(410c)와 판부(410d)로 이루어진다. 상기 보스부(410c)의 내주면에는 단턱(410b)이 형성된다.
- [90] 상기 유입 파이프(30)로부터 유입된 물은 상기 터빈 축(321)의 내부 유로(325)를 지나 상기 터빈 모듈(330)을 통해 분사된다. 상기 터빈 모듈(330)에서 분사된 물은 그대로 외부로 배출된다. 상기 분사된 물의 외부 배출이 용이하기 때문에, 상기 터빈 모듈(330)의 노즐들(335)이 물에 잠기지 않고, 상기 물이 대기압으로 분사될 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 반작용식 터빈 시스템(400)의 구조가 매우 단순해져서 제조비용이 절감될 수 있다. 또한, 상기 반작용식 터빈 시스템(400)은 하천, 강 등에 그대로 설치하여 사용할 수 있기 때문에, 현장 적용성이 크게 향상된다.
- [91] 본 실시예에 따른 하우징(410)은 상기 제3실시에의 하우징(310) 대신에 적용하는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 제2실시에의 하우징(210)대신에 적용하는 것도 물론 가능하다.
- [92] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제5실시에 따른 반작용식 터빈 시스템(100')은, 하우징(110'), 제1터빈 축(121), 제2터빈 축(122), 터빈 모듈(130), 발전모듈(140) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 하우징(110')의 측면 하우징(113')이 하향 경사지게 형성되고, 상기 동력 전달부가 상기 하우징(110')의 외측에 배치되어 상기 제1터빈 축(121)과 상기 발전 모듈(140)을 연결하는 것이 상기 제1실시예와

상이하하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다. 도 11에서 상기 제1실시예와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [93] 상기 하우징(110')은, 상부 하우징(111'), 하부 하우징(112') 및 측면 하우징(113'), 유입구(111a'), 유출구(112a')를 포함한다. 상기 상부 하우징(111)의 상부에는 물이 유입되는 유입 파이프(10)가, 플렌지(11) 및 볼트(12)들을 이용하여 상기 상부 하우징(111)에 고정된다. 상기 하우징(110')은 전체적으로 원통 구조를 가지며, 내부 공간(하우징)이 형성된다.
- [94] 상기 상부 하우징(111')은 보스부(111c')와 판부(111d')를 포함한다. 상기 보스부(111c')에는 후술하는 동력 전달부의 제1폴리(185')가 삽입되도록 삽입홈부(111f)와, 후술하는 컨베이어 벨트(143)가 통과하도록 절개부(111e)가 형성된다.
- [95] 상기 측면 하우징(113')은 하향 경사지게 형성된다. 상기 측면 하우징(113')은 상기 터빈 모듈(130)로부터 분사된 작동 유체를 하방으로 유도하도록 상기 작동유체와 부딪히는 면이 하방으로 갈수록 퍼지게 형성된다. 즉, 상기 측면 하우징(113')은 상부가 절단된 원뿔 형상으로 이루어진다. 상기 측면 하우징(113')의 경사 구조는 상기 내부 공간(하우징)내의 배수 성능을 향상시킨다.
- [96] 상기 하부 하우징(112')은 원형 플레이트 구조를 가지며, 작동유체가 외부로 토출되도록 유출구(112a')가 형성된다.
- [97] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(185), 제2폴리(142), 컨베이어 벨트(143)를 포함한다. 상기 제1폴리(185)는 상기 삽입홈부(111f)에 안착된다. 상기 컨베이어 벨트(143)는 상기 절개부(111e)를 통해 상기 제2폴리(142)와 연결된다. 상기 제1폴리(185)는 상기 보스부(111c')내에서 제1레이디얼 베어링(171)의 하부에 배치되는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 상기 제1폴리(185)가 상기 보스부(111c')내에서 상기 제1레이디얼 베어링(171)의 상부에 위치하는 것도 물론 가능하다. 상기 제1폴리(185)가 상기 보스부(111c')내에서 상기 제1레이디얼 베어링(171)의 상부에 위치하는 경우, 상기 내부 공간(하우징)의 작동 유체는 상기 보스부(111c')의 구조에 의하여 1차적으로 상기 보스부(111c')로 유입되는 것이 차단되고, 2차적으로 상기 제2레이디얼 베어링(171)에 의하여 상기 제1폴리(185)로 유입되는 것이 방지될 수 있다.
- [98] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템은, 상기 동력 전달부가 상기 내부공간(하우징)에 위치하지 않고, 상기 하우징(110')의 외측에 위치함으로써 작동 유체가 상기 동력 전달부에 접촉되는 것이 방지되어 작동 유체로 인한 동력 전달 손실 증가나 오염 등이 방지될 수 있다.
- [99] 본 실시예에서는, 상기 보스부(111c')에 상기 제1레이디얼 베어링(171)이 1개 설치된 것으로 예를 들어 설명하였으나, 상기 컨베이어 벨트(143)의 진동을 안정적으로 흡수함과 아울러 상기 컨베이어 벨트(143)에 의한 하중을 균일하게

분산시키기 위하여, 상기 제1폴리(185)의 하측에 레이디얼 베어링을 추가로 설치하는 것도 물론 가능하다.

- [100] 본 실시예에서는 측면 하우징(113')이 상기 노즐(135)로부터 분사된 물을 하방으로 유도하기 때문에, 이렇게 유도된 물이 상기 유출구(112a)를 통해 원활하게 배출될 수 있다. 본 실시예에서는, 상기 측면 하우징(113') 전체가 경사 구조를 가지는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 적어도 일부분만이 경사구조로 형성되는 것도 물론 가능하다.
- [101] 도 12를 참조하면, 본 발명의 제6실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(200')은, 하우징(210'), 터빈 축(221'), 터빈 모듈(230), 발전 모듈(240) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 하우징(210')의 측면 하우징(213')이 하향 경사지게 형성되고, 상기 동력 전달부가 상기 하우징(210')의 외측에 배치되어 상기 터빈 축(221')과 상기 발전 모듈(240)을 연결하는 것이 상기 제2실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다. 도 12에서 상기 제2실시예와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [102] 상기 하우징(210')은, 상부 하우징(211'), 하부 하우징(212') 및 측면 하우징(213'), 유입구(211a'), 유출구(212a')를 포함한다. 상기 상부 하우징(211')의 상부에는 물이 유입되는 유입 파이프(20)가, 플렌지(21) 및 볼트(22)들을 이용하여 상기 상부 하우징(211)에 고정된다. 상기 하우징(210)은 전체적으로 원통 구조를 가지며, 내부 공간(215)이 형성된다.
- [103] 상기 상부 하우징(211')은, 보스부(211c')와 판부(211e')로 이루어진다. 상기 보스부(211c')의 내주면에는 절개부(211f'), 단턱부(211b'), 삽입홈부(211f')가 형성된다. 상기 절개부(211e')에는 후술하는 컨베이어 벨트(143)가 통과한다. 상기 단턱부(211b')에는 후술하는 상기 터빈 축(221')의 플렌지부(221a')가 걸림된다. 상기 삽입홈부(211f')에는 후술하는 동력 전달부의 제1폴리(285)가 삽입된다.
- [104] 상기 측면 하우징(213')은 하향 경사지게 형성된다. 상기 측면 하우징(213')은 상기 터빈 모듈(230)로부터 분사된 작동 유체를 하방으로 유도하도록 상기 작동유체와 부딪히는 면이 하방으로 갈수록 퍼지게 형성된다. 즉, 상기 측면 하우징(213')은 상부가 절단된 원뿔 형상으로 이루어진다. 상기 측면 하우징(213')의 경사구조는 상기 내부 공간(215)의 배수 성능을 향상시킨다.
- [105] 상기 하부 하우징(212')은 원형 플레이트 구조를 가지며, 작동 유체가 외부로 토출되도록 유출구(212a')가 형성된다.
- [106] 상기 터빈 축(221')은 상기 유입구(211e')에 연직방향으로 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(221a')의 상단부에는 상기 단턱(211b')에 안착되도록 반경방향으로 돌출 형성된 플렌지부(221a')가 형성된다. 상기 플렌지부(221a')가 상기 단턱(211b')에 걸림되어, 상기 터빈 축(221')이 하향 이동 또는 이탈되는 것이 방지된다. 상기 플렌지부(221a')와 상기 단턱(211b')사이에는 축방향 하중을 지지하기 위한 스톱베어링(280')이 설치된다.

- [107] 상기 보스부(211c')와 상기 터빈 축(221')의 외주면 사이에는 제1,2레이디얼 베어링(271')(272')이 설치된다. 상기 제1레이디얼 베어링(271')는 상기 삽입홈부(211f')의 상측에 배치되고, 상기 제2레이디얼 베어링(272')는 상기 삽입홈부(211f')의 하측에 배치된다. 따라서, 후술하는 동력 전달부가 상기 제1,2레이디얼 베어링(271')(272')들에 의해 안정적으로 지지되고, 상기 내부공간(215)내의 작동유체가 상기 동력 전달부로 유입되는 것이 방지된다. 본 실시예에서는 2개의 레이디얼 베어링들이 설치되는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 1개만 설치되는 것도 물론 가능하다.
- [108] 또한, 상기 플랜지부(221a')와 상기 단턱(211b')사이에는 스톱퍼 베어링(280')이 설치되어, 상기 터빈 축(221')의 축방향 하중을 지지한다.
- [109] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(285), 제2폴리(242), 컨베이어 벨트(243)를 포함한다. 상기 제1폴리(285)는 상기 삽입홈부(211f')에 안착된다. 상기 컨베이어 벨트(243)는 상기 절개부(211e')를 통해 상기 제2폴리(242)와 연결된다. 상기 제1폴리(285)는 상기 제1레이디얼 베어링(271)과 상기 제2레이디얼 베어링(272)사이에 배치된다.
- [110] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템(200')은, 하나의 터빈 축(221')만이 구비되어 상기 터빈 축(221')의 상단이 상기 상부 하우징(211')의 단턱(211b')에 걸리는 구조를 가지기 때문에, 상기 터빈 모듈(230)의 하부를 지지하기 위한 별도의 제2터빈 축이 불필요하므로 구조가 간단해지고 제조비용이 감소되는 이점이 있다.
- [111] 또한, 상기 동력 전달부가 상기 내부 공간(215)에 위치하지 않고, 상기 하우징(210')의 외측에 위치함으로써 작동 유체가 상기 동력 전달부에 접촉되는 것이 방지되어 작동 유체로 인한 동력 전달 손실 증가나 오염 등이 방지될 수 있다.
- [112] 또한, 상기 측면 하우징(213')이 하향 경사지게 형성되어, 상기 노즐(235)로부터 분사된 물을 하방으로 유도하기 때문에, 이렇게 유도된 물이 상기 유출구(212a')를 통해 원활하게 배출될 수 있다. 본 실시예에서는 상기 측면 하우징(213') 전체가 경사 구조를 갖는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 적어도 일부분만이 경사구조로 형성되는 것도 물론 가능하다.
- [113] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제7실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(300')은, 하우징(310'), 터빈 축(321'), 터빈 모듈(330), 발전 모듈(340) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 하우징(310')의 측면 하우징(313')이 하향 경사지게 형성되고, 상기 동력 전달부가 상기 하우징(310')의 외측에 배치된 것이 상기 제3실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다. 도 13에서 상기 제3실시예와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [114] 상기 하우징(310')은, 상부 하우징(311'), 하부 하우징(312') 및 측면 하우징(313'), 유입구(311a'), 유출구(312a')를 포함한다.
- [115] 상기 상부 하우징(311')은 보스부(311c')와 판부(311d')를 포함한다. 상기

보스부(311c')의 내주면에는 절개부(311e'), 단턱부(311b'), 삽입홈부(311f')가 형성된다. 상기 절개부(311e')에는 후술하는 컨베이어 벨트(343)가 통과한다. 상기 단턱부(311b')에는 후술하는 상기 터빈 축(321')의 플랜지부(321a')가 걸림된다. 상기 삽입홈부(311f')에는 후술하는 동력 전달부의 제1폴리(385)가 삽입된다.

- [116] 상기 측면 하우징(313')는 하향 경사지게 형성된다. 상기 측면 하우징(313')는 상기 터빈 모듈(330)로부터 분사된 작동 유체를 하방으로 유도하도록 상기 작동유체와 부딪히는 면이 하방으로 갈수록 퍼지게 형성된다. 즉, 상기 측면 하우징(313')는 상부가 절단된 원뿔 형상으로 이루어진다. 상기 측면 하우징(313')의 경사구조는 상기 내부 공간(315)내의 배수성능을 향상시킨다.
- [117] 상기 하부 하우징(312')는 원형 플레이트 구조를 가지며, 작동 유체가 외부로 토출되도록 유출구(312a')가 형성된다.
- [118] 상기 터빈 축(321')은 상기 유입구(311e')에 연직방향으로 삽입되어 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(321a')의 상단부에는 상기 단턱(311b')에 안착되도록 반경방향으로 돌출 형성된 플랜지부(321a')가 형성된다. 상기 플랜지부(321a')가 상기 단턱(311b')에 걸림되어, 상기 터빈 축(321')이 하향 이동 또는 이탈되는 것이 방지된다. 상기 플랜지부(321a')와 상기 단턱(311b')사이에는 축방향 하중을 지지하기 위한 스톱퍼 베어링(380')이 설치된다.
- [119] 상기 보스부(311c')와 상기 터빈 축(321')의 외주면 사이에는 제1,2레이디얼 베어링(371')(372')이 설치된다. 상기 제1레이디얼 베어링(371')는 상기 삽입홈부(311f')의 상측에 배치되고, 상기 제2레이디얼 베어링(372')는 상기 삽입홈부(311f')의 하측에 배치된다. 따라서, 후술하는 동력 전달부가 상기 제1,2레이디얼 베어링(371')(372')들에 의해 안정적으로 지지되고, 상기 내부공간(315)내의 작동유체가 상기 동력 전달부로 유입되는 것이 방지된다. 본 실시예에서는 2개의 레이디얼 베어링들이 설치되는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 1개만 설치되는 것도 물론 가능하다.
- [120] 또한, 상기 플랜지부(321a')와 상기 단턱(311b')사이에는 스톱퍼 베어링(380')이 설치되어, 상기 터빈 축(321')의 축방향 하중을 지지한다.
- [121] 상기 동력 전달부는, 제1폴리(385), 제2폴리(342), 컨베이어 벨트(343)를 포함한다. 상기 제1폴리(385)는 상기 삽입홈부(311f')에 안착된다. 상기 컨베이어 벨트(343)는 상기 절개부(311e')를 통해 상기 제2폴리(342)와 연결된다. 상기 제1폴리(385)는 상기 제1레이디얼 베어링(371)과 상기 제2레이디얼 베어링(372)사이에 배치된다.
- [122] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템(300')는, 하나의 터빈 축(321')만이 구비되어 상기 터빈 축(321')의 상단이 상기 상부 하우징(311')의 단턱(311b')에 걸리는 구조를 가지기 때문에, 상기 터빈 모듈(330)의 하부를 지지하기 위한 별도의 제2터빈 축이 불필요하므로 구조가 간단해지고 제조비용이 감소되는 이점이 있다.

- [123] 또한, 상기 동력 전달부가 상기 내부 공간(315)에 위치하지 않고, 상기 하우징(310')의 외측에 위치함으로써 작동 유체가 상기 동력 전달부에 접촉되는 것이 방지되어 작동 유체로 인한 동력 전달 손실 증가나 오염 등이 방지될 수 있다.
- [124] 또한, 상기 측면 하우징(313')이 하향 경사지게 형성되어, 상기 노즐(335)로부터 분사된 물을 하방으로 유도하기 때문에, 이렇게 유도된 물이 상기 유출구(312a')를 통해 원활하게 배출될 수 있다. 본 실시예에서는 상기 측면 하우징(313') 전체가 경사 구조를 갖는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 적어도 일부분만이 경사구조로 형성되는 것도 물론 가능하다.
- [125] 상기 측면 하우징(313')의 형상과 상기 동력 전달부의 구조는 도 9의 반작용식 터빈 시스템(300)에도 적용 가능하다.
- [126] 도 14를 참조하면, 본 발명의 제8실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(400')은, 하우징(410'), 터빈 축(321), 터빈 모듈(330), 발전 모듈(340) 및 동력 전달부를 포함하고, 상기 하우징(410')이 하나의 원형 플레이트 구조로 이루어져 하측이 개방된 것이 상기 제7실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [127] 상기 하우징(410')은 도 13에 도시된 하부 하우징(312')과 측면 하우징(313')이 제거된 구조를 가진다. 상기 하우징(410')의 가운데 부분에는 원형의 유입구(410a')가 형성된다. 상기 하우징(410')은 보스부(410c')와 판부(410d')를 포함한다. 상기 보스부(410c')의 내주면에는 절개부(410e'), 단턱부(410b'), 삽입홈부(410f')가 형성된다. 상기 절개부(410e')에는 컨베이어 벨트(343)가 통과한다. 상기 단턱부(410b')에는 후술하는 상기 터빈 축(321')의 플랜지부(321a')가 걸림된다. 상기 삽입홈부(410f')에는 동력 전달부의 제1폴리(385)가 삽입된다.
- [128] 상기 유입 파이프(30)로부터 유입된 물은, 상기 터빈 축(321')의 내부 유로(325)를 지나 상기 터빈 모듈(330)을 통해 분사된다. 상기 터빈 모듈(330)에서 분사된 물은 그대로 외부로 배출된다. 상기 분사된 물의 외부 배출이 용이하기 때문에, 상기 터빈 모듈(330)의 노즐들(335)이 물에 잠기지 않고, 상기 물이 대기압으로 분사될 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 반작용 터빈 시스템(400')의 구조가 매우 단순해져서 제조비용이 절감될 수 있다. 또한, 상기 반작용식 터빈 시스템(400')은 하천, 강 등에 그대로 설치하여 사용할 수 있기 때문에, 현장 적용성이 크게 향상된다.
- [129] 본 실시예에 따른 하우징(410')은 상기 제7실시예의 하우징(310')대신에 적용하는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 제6실시예의 하우징(210')대신에 적용하는 것도 물론 가능하다.
- [130] 도 15를 참조하면, 본 발명의 제9실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템의 터빈 모듈은 복수의 방향 전환관들(132)이 지지판(190)에 고정수단에 의해 고정되는 것이 상기 제1실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다. 도

- 15에서 상기 제1실시예와 동일한 참조부호는 동일 부재를 나타낸다.
- [131] 상기 고정수단은 다양한 종류가 선택될 수 있으며, 본 실시예에서는 U볼트(195)가 사용되는 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 U볼트(195)는 구조가 간단하고 중량이 작을 뿐만 아니라, 비용이 낮은 이점이 있다. 상기 방향 전환관들(132)은 각각 원형 파이프 구조를 가지며, 상기 U볼트(195)에 의해 지지된 후 너트(196)로 고정된다. 상기 너트(196)들과 상기 지지판(190)사이에는 장방향의 와셔(198)가 삽입된다. 상기 방향 전환관(132)마다 입구부분과 출구부분에 2개의 상기 U볼트(195)가 결합된다. 상기 방향 전환관들(132)의 배치가 상기 가상의 회전 중심축(C-C)에 대칭 구조를 가지고, 상기 U볼트들(195)의 체결 구조도 대칭 구조를 이루어, 상기 제1,2터빈 축(121)(122)가 편심을 가지지 않고 회전할 수 있다.
- [132] 상기 지지판(190)은 원형 플레이트 형상이고, 복수의 절개부들(190a)가 형성된다. 상기 절개부들(190a)은 상기 지지판(190)의 중량을 감소시킨다. 상기 절개부들(190a)도 상기 가상의 회전축(C-C)에 대칭 구조를 가지도록 형성되어야 상기 제1,2터빈축(121)(122)의 편심이 감소된다.
- [133] 상기 지지판(190)은 상기 노즐(135)로부터 분사되는 작동 유체가 상기 하우징의 내측면에 부딪혀서 상부로 비산되는 것을 방지한다. 즉, 상기 지지판(190)은 비산 방지판 역할을 한다.
- [134] 상기 지지판(190)의 하면과 상기 방향 전환관들(132)의 상면 사이에는 완충부재들(197)이 삽입된다. 상기 완충부재들(197)은 볼트(199)에 의해 상기 지지판(190)에 고정된다. 상기 완충부재들(197)은 탄성 소재로 형성되어, 상기 지지판(190) 및 상기 방향 전환관들(132)에서 발생하는 진동에 의한 소음 및 파손 가능성을 감소시킨다.
- [135] 본 실시예에 따른 터빈 모듈은, 상기 제1실시예의 터빈 모듈 대신에 적용하는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 제2,5,6실시예들의 터빈 모듈 대신에 적용하는 것도 물론 가능하다.
- [136] 도 17을 참조하면, 본 발명의 제10실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(500)은, 하우징(510), 터빈 축(520), 터빈 모듈(530), 커플링(55) 및 발전 모듈(560)을 포함하고, 상기 터빈 축(520)은 수평방향인 좌우방향으로 배치되고, 상기 터빈 모듈(530)은 상기 터빈 축(530)에 수직인 상하방향으로 길게 배치된다.
- [137] 상기 하우징(510)은, 제1하우징부(511), 제2하우징부(512), 제3하우징부(513)를 포함한다. 상기 제1하우징부(511)의 좌측 가운데 부분에는 원형의 유입구(511a)가 형성된다. 상기 유입구(511a)를 통해 액상의 작동 유체가 유입된다. 상기 작동 유체로는 다양한 액상의 유체가 이용될 수 있으며, 본 실시예에서는 물이 이용되는 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제1하우징부(511)는 원형 플레이트 구조를 가지며, 좌측면에서 상기 유입구(511a)가 돌출된 구조를 갖는다. 상기 제2하우징부(512)는 상기 제1하우징부(511)로부터 우측방향으로 소정간격 이격되게 배치되고, 원형

플레이트 구조를 가진다. 상기 제3하우징부(513)는 상기 제1하우징부(511)와 상기 제2하우징부(512)를 연결한다. 상기 제3하우징부(513)에는 토출구(514)가 형성된다. 상기 토출구(514)를 통해 액상의 작동 유체가 토출된다. 상기 제3하우징부(513)는 원형 링 구조의 하측에서 상기 토출구(514)가 하향 돌출된 구조를 갖는다. 본 실시예에서는, 상기 토출구(514)가 상기 제3하우징부(513)에 일체로 형성되는 것으로 설명하나, 이에 한정되지 않고, 별도의 토출구(514)가 상기 제3하우징부(513)의 하측에 결합되는 것도 가능하다. 상기 하우징(510)은 상기 제1하우징부(511), 상기 제2하우징부(512) 및 상기 제3하우징부(513)에 의하여 내부 공간을 형성하는 원통 형상을 이룬다.

- [138] 상기 터빈 축(520)은 상기 하우징(510)에 수평방향 또는 수평방향에 대해 소정각도로 경사진 방향으로 배치된다. 본 실시예에서는, 상기 터빈 축(520)은 수평방향으로 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 터빈 축(520)은 상기 하우징(510)에 상대 회전가능하게 결합된다. 상기 터빈 축(520)은, 상기 터빈 모듈(530)을 중심으로 좌,우측에 배치되는 제1,2터빈축(521)(522)으로 구성된다. 상기 제1터빈축(521)은 상기 제1하우징(511)과 상기 터빈 모듈(530) 사이에 결합된다. 상기 제2터빈축(522)은 상기 터빈 모듈(530)과 상기 제2하우징(512) 사이에 결합된다.
- [139] 상기 제1터빈축(521)은 중공 형상으로 이루어진다. 상기 제1터빈축(521)은 외부로부터 유입된 물을 내부의 길이방향을 따라 흐르게 하는 내부 유로(521a)가 형성된다. 상기 내부 유로(521a)는 후술하는 챔버(531)에 연통된다. 상기 제1터빈축(521)은 상기 유입구(511a)를 관통한다. 상기 제1터빈축(521)의 외주면과 상기 유입구(511a) 사이에는 제1레이디얼 베어링(571)이 설치된다.
- [140] 상기 제2터빈축(522)은 상기 제1터빈축(521)과 동축선상에 배치된다. 상기 제2터빈축(522)은 상기 챔버(531)와 상기 제2하우징(512) 사이에 결합된다. 상기 제2터빈축(522)의 좌측 단부는 상기 챔버(531)에 삽입되어 결합되고, 우측은 상기 제2하우징(512)에 형성된 관통홀(512a)을 관통한다. 상기 제2터빈축(522)의 외주면과 상기 관통홀(512a) 사이에는 제2레이디얼 베어링(572)이 설치된다. 상기 제2터빈축(522)에는 단차부(522a)가 형성되고, 상기 단차부(522a)의 우측면과 상기 제2하우징(512)의 내측면 사이에는 스톱 베어링(573)이 설치된다. 상기 터빈 축(520)의 내부 유로(520a)를 통과하는 물의 압력에 의해 우측방향으로의 축방향 하중이 작용하게 되고, 상기 스톱 베어링(573)은 상기 축방향 하중을 지지하여, 상기 제2터빈축(522)이 회전가능하게 유지한다.
- [141] 상기 터빈 모듈(530)은, 상기 터빈 축(520)에 대해 수직방향으로 배치된다. 상기 터빈 모듈(530)은 상기 제1터빈축(521)과 상기 제2터빈축(522) 사이에 결합되어, 상기 제1터빈축(521)과 상기 제2터빈축(522)과 일체로 회전한다. 상기 터빈 모듈(530)은, 챔버(531), 방향 전환관들(534) 및 노즐들(536)을 포함한다.
- [142] 상기 챔버(531)는 원기둥 구조를 가지며, 좌측면이 상기 제1터빈축(521)과 결합되어 상기 내부 유로(521a)와 연통된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기

챔버(531)는 유입되는 물이 일정 시간 머물 수 있는 공간을 보유하면 되는 바, 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 챔버(531)는 상기 제1터빈축(521)과 결합되는 것으로 설명하나, 이에 한정되지 않고, 상기 챔버(531)는 상기 제1터빈축(521)과 일체로 형성되는 것도 물론 가능하다. 상기 챔버(531)는 유입되는 물을 일정 정도 머물게 하여, 상기 방향 전환관들(534)로 유입되는 물의 압력들을 일정하게 한다. 상기 노즐들(536)로부터 물이 분사될 때, 상기 챔버(531)는 상기 물이 분사되는 방향과 반대 방향으로 반발력을 받게 되어, 상기 물 분사에 대한 반작용으로 회전한다. 이 때, 상기 방향 전환관들(534)로 유입되는 물의 압력이 다를 경우, 상기 챔버(531)에 가해지는 반발력들의 크기가 일정하지 않아서, 진동이 발생되거나 효율적인 회전력을 얻기가 어렵다. 하지만, 본 실시예에서는 상기 챔버(531)에 의하여 상기 방향 전환관들(534)로 유입되는 물의 압력이 동일하게 유지되므로, 진동 문제가 저감되고 효율적인 회전력을 얻을 수 있다.

[143] 상기 복수의 방향 전환관들(534)은, 상기 챔버(531)로부터 유입되는 물을 상기 챔버(531)의 반경 방향으로 복수개로 분기한 후 원주방향으로 전환하여 토출시킨다. 상기 방향 전환관들(534)로부터 토출되는 물의 방향은 상기 터빈 축(520)을 원 중심으로 하는 가상의 원의 접선 방향이다. 이에 한정되지 않고, 토출되는 물의 방향 중 일부가 상기 가상의 원에 대하여 접선 방향 성분을 가지고 있어도 된다. 상기 토출되는 물의 방향이 상기 가상의 원에 대해 접선 방향을 가질 때, 상기 터빈 축(520)의 회전력이 가장 높아진다. 상기 복수의 방향 전환관들(534)은 서로 동일한 형상을 가지고, 상기 챔버(531)의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치된다. 본 실시예에서는, 4개의 방향 전환관들(534)로 이루어진 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 개수로 이루어질 수 있다. 상기 방향 전환관들(534)의 각 단부에는 노즐(536)이 설치된다.

[144] 상기 터빈 모듈(530)은, 상기 챔버(531)에 외삽되는 고정부(532)를 더 포함한다. 상기 고정부(532)는 원판 구조를 가지며, 상기 방향 전환관들(534)의 좌측에 배치된다. 상기 방향전환관들(534)은 고정수단에 의하여 상기 고정부(532)에 고정된다. 상기 고정수단은 다양한 종류가 선택될 수 있으며, 본 실시예에서는 U볼트(537)(538)가 사용된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 방향 전환관들(534)은 원형 파이프 구조를 가지며, 상기 U볼트(537)(538)에 의하여 지지된 상태로 너트(539)에 의해 상기 고정부(532)에 고정된다. 상기 고정부(532)에는 복수의 절개부들(532a)이 형성된다. 상기 절개부들(532a)은 상기 고정부(532)의 중량을 감소시키는 역할을 한다.

[145] 상기 발전 모듈(560)은 상기 터빈 축(520)으로부터 회전력을 전달 받아 전기를 생산하는 발전기이다. 상기 발전 모듈(560)은 상기 터빈 축(520)과 동일 축선상에 배치되어 커플링(550)으로 결합되는 발전기 회전축(561)을 포함한다. 본 실시예에서는, 상기 커플링(550)은, 상기 제2터빈축(522)의 단부와 상기 발전기

회전축(561)의 단부를 슬리브에 끼워 넣어 키 등을 이용하여 고정하는 슬리브 커플링인 것으로 예를 들어 설명하나, 상기 제2터빈축(522)과 상기 발전기 회전축(561)을 동일 축선상에서 결합할 수 있는 커플링이라면 적용 가능하다.

- [146] 상기 하우징(510)에는 상기 방향 전환관들(534)에서 상향 분사되는 물을 상기 하우징(510)의 내측면을 향한 방향으로 유도한 후 하향 토출되도록 안내하는 복수의 가이드 베인들(540)이 구비된다. 상기 복수의 가이드 베인들(540)은 상기 제1하우징(511)과 제2하우징(512)사이에 결합된다. 도 17 및 도 18을 참조하면, 상기 복수의 가이드 베인들(540)은 상기 터빈 모듈(530)과 상기 제3하우징(513)사이에서 반경방향을 따라 서로 이격되게 배치된다. 본 실시예에서는, 상기 복수의 가이드 베인들(540)은 3개의 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)으로 이루어진 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 가이드 베인들(540)의 개수, 길이 및 배치 위치는 상기 방향 전환관들(534)의 개수나 상기 방향 전환관들(534)에서 나오는 물의 토출 방향, 그리고 상기 유출구(514)의 위치에 따라 다르게 설정될 수 있다. 상기 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)은 각각 상기 터빈축(520)의 중심을 원 중심으로 하는 서로 다른 반경을 갖는 가상의 원에 대한 원호 형상을 이룬다. 즉, 상기 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)은 서로 다른 반경을 갖는 원호 형상으로 이루어진다. 상기 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)은 원호 형상으로 이루어져 토출되는 작동 유체를 상기 하우징(510)의 내측면을 향한 방향으로 유도한 후 상기 유출구(514)가 있는 하측으로 흐르도록 안내한다. 또한, 상기 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)의 각 단부들(541a)(542a)(543a)은 상기 작동 유체가 토출되는 방향을 따라 서로 소정각도로 이격되게 배치된다. 상기 제1가이드 베인(541)과 상기 제3하우징(513)사이에는 제1안내 유로(541b)가 형성된다. 상기 제2가이드 베인(542)과 상기 제1가이드 베인(541)사이에는 제2안내 유로(542b)가 형성된다. 상기 제3가이드 베인(543)과 상기 제2가이드 베인(542)사이에는 제3안내 유로(543b)가 형성된다. 상기 제1안내 유로(541b)는, 주로 상기 방향 전환관들(534)이 회전하는 동안 우측을 지나면서 분사하는 물이 유입된다. 상기 제2안내 유로(542b)는, 주로 상기 방향 전환관들(534)이 회전하는 동안 상부 우측을 지나면서 분사하는 물이 유입된다. 상기 제3안내유로(543b)는, 주로 상기 방향 전환관들(534)이 회전하면서 상부 좌측을 지나면서 분사하는 물이 유입된다. 분사된 물이 상기 제1,2,3안내 유로(541b)(542b)(543b)로 유입되어 상기 토출구(514)로 빠져나가기 때문에, 분사된 물이 상기 터빈 모듈(530)측으로 떨어져서 상기 터빈 모듈(530)의 회전을 방해하는 현상이 방지된다. 상기 제1,2,3안내유로(541b)(542b)(543b)로 유입된 물은 상기 제1,2,3가이드 베인(541)(542)(543)에 의해 하측으로 안내된 후 상기 유출구(514)를 통해 원활하게 빠져나갈 수 있다.

[147] 도 19a 내지 도 19c는 도 18에 도시된 가이드 베인의 변형예를 보여준다.

[148] 도 19a에 도시된 가이드 베인들(540)은 3개의 제1,2,3가이드

베인(541')(542')(543')을 포함한다. 상기 제1,2,3가이드 베인(541')(542')(543')은 복수개가 서로 다른 원 중심을 갖는 원호 형상이고, 각 단부들은 상기 작동유체가 토출되는 방향을 따라 서로 소정각도로 이격된 위치에 배치된다. 상기 제1가이드 베인(541')과 상기 하우징(510)사이에 형성된 안내 유로의 입구측이 출구측보다 넓게 형성되기 때문에, 상기 방향 전환관(534)에서 분사되는 물이 상기 제1가이드 베인(541')의 외측으로 유입이 보다 원활하게 이루어질 수 있다.

- [149] 도 19b에 도시된 가이드 베인(550)은, 복수의 안내홀들(551a)이 형성된 링부(551)와, 상기 안내홀들(551a)에 구비된 베인부(552)로 이루어진다. 상기 링부(551)는 상기 터빈 모듈(530)과 상기 하우징(510) 사이에 배치된다. 상기 베인부(552)는 상기 제3하우징부(513)를 향한 방향으로 소정 각도로 경사지게 형성된다.
- [150] 도 19c에 도시된 가이드 베인(560)은 4개의 제1,2,3,4가이드 베인(561)(562)(563)(564)으로 이루어지고, 각각 원호 형상으로 이루어진다. 상기 제1,2,3,4가이드 베인(561)(562)(563)(564)의 각 단부들은 상기 작동유체가 토출되는 방향을 따라 서로 소정각도로 이격된 위치에 배치된다. 또한, 상기 제1,2,3,4가이드 베인(561)(562)(563)(564)이 서로 다른 길이로 형성된다. 즉, 상기 제1,2,3,4가이드 베인(561)(562)(563)(564)은 상기 유출구(514)측으로 갈수록 길이가 짧게 형성된다.
- [151] 상기와 같이, 가이드 베인들의 형상은, 상기 방향 전환관들(534)에서 분사되는 물을 상기 터빈 모듈(530)의 회전 반대방향으로 안내하여 상기 유출구(514)로 하향 토출시키는 범위에서 다양한 형상으로의 변형이 가능하다.
- [152] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템(500)의 작동에 대해 설명한다.
- [153] 상기 하우징(510)으로 유입된 물은 상기 터빈 축(520)의 내부 유로(521a)를 통해 수평 방향으로 상기 챔버(531)에 유입된다. 상기 챔버(531)내의 물은 상기 방향 전환관들(534)로 분기되고, 상기 방향 전환관들(534)을 통해 유동방향이 1차적으로는 반경방향으로 2차적으로는 원주방향으로 전환된 후, 상기 노즐(536)을 통해 상기 하우징(510)의 내부 공간으로 분출된다. 상기 물의 분출에 의한 반작용으로 상기 터빈 축(520)에 시계방향으로의 회전력이 발생된다. 상기 노즐(536)을 통해 분출된 물은 상기 제1,2,3가이드 베인들(541)(542)(543)에 의해 상기 하우징(510)의 내측면을 향한 방향으로 안내된 후 하방으로 안내되어 상기 유출구(514)를 통해 배출된다. 따라서, 상기 터빈 모듈(530)이 회전되는 동안 상기 방향 전환관들(534)에서 물을 상향 분사할 경우, 상향 분사된 물은 상기 터빈 모듈(530)의 회전 방향과 반대인 반시계방향으로 안내하여 배출시키기 때문에, 상향 분사된 물이 바로 하측으로 떨어져서 상기 터빈 모듈(530)의 회전을 방해하는 현상을 방지할 수 있다.
- [154] 상기 터빈 축(520)이 회전하면, 상기 발전기 회전축(561)이 회전하여 상기 발전기(560)에서 전기가 발생된다. 상기와 같이, 상기 반작용식 터빈

시스템에서는 물의 유동이 단순하고 물의 내부 유동 압력 손실을 제외하고는 압력 손실이 발생되지 않기 때문에, 효율이 매우 높은 수준을 유지할 수 있다. 또한, 구조가 매우 단순하기 때문에 제조비용을 크게 감소시킬 수 있다. 또한, 크기를 작게 할 수도 있으며, 유입되는 물의 압력이 낮거나 유량이 적더라도 발전을 수행할 수 있다. 또한, 상기 터빈 축(520)이 수평 방향으로 배치되어, 상기 터빈 축(520)에 상기 발전기 회전축(561)을 동일 축선상에 배치가 가능하여 상기 커플링(550)으로 결합시킬 수 있기 때문에, 구조가 매우 단순해지고 비용이 절감될 수 있다.

- [155] 도 20을 참조하면, 본 발명의 제11실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(500')는, 상기 터빈 축(520)의 축방향 하중 및 반경방향 하중을 지지하는 스러스트 베어링(582)과 레이디얼 베어링(572)이 상기 하우징(510)의 외측에 설치되는 것이 상기 제10실시예와 상이하고, 상이한 점을 중심으로 설명한다. 도 20에서 상기 제10실시예와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [156] 상기 제2터빈축(522)에는 상기 하우징(510)의 외측에 위치한 단차부(522a)가 구비된다. 상기 스러스트 베어링(582)은 상기 단차부(522a)와 상기 제2터빈축(522)을 지지하는 제1지지대(580)사이에 구비된다.
- [157] 상기 제1지지대(580)와 별도로 상기 제2터빈축(522)을 지지하는 제2지지대(570)가 설치되고, 상기 제2지지대(580)의 내주면과 상기 제2터빈축(522)사이에는 상기 레이디얼 베어링(572)이 구비된다. 본 실시예에서는 상기 제1지지대(580)와 상기 제2지지대(570)가 별도로 설치된 것으로 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 제1지지대(580)만 설치되고 상기 제1지지대(580)와 상기 제2터빈축(522)사이에 상기 레이디얼 베어링(572)이 구비되는 것도 물론 가능하다.
- [158] 상기 스러스트 베어링(582)과 상기 레이디얼 베어링(572)이 상기 하우징(510)의 외측에 설치되어, 물에 잠기지 않기 때문에 베어링 선택의 폭이 넓어지고 베어링 마찰 손실을 줄일 수 있다. 상기 스러스트 베어링(582)과 상기 레이디얼 베어링(572)이 모두 상기 하우징(510)의 외측에 설치되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 스러스트 베어링(582)과 상기 레이디얼 베어링(572) 중 어느 하나만 상기 하우징(510)의 외측에 설치되는 것도 물론 가능하다. 또한, 제2터빈축(522)과 제2하우징부(512) 사이의 실링을 위하여 별도의 실링수단이 설치될 수도 있다.
- [159] 도 21 및 도 22를 참조하면, 본 발명의 제12실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(600)은, 하우징(601), 유체 공급관(610), 터빈 모듈들(630)(640), 터빈 축(620) 및 발전 모듈(670)을 포함하고, 하나의 터빈 축(620)에 복수의 터빈 모듈들(630)(640)이 결합되는 것이 상기 제11실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [160] 상기 유체 공급관(610)은, 연직 배관(611) 및 좌,우 수평배관(612)(613)을 포함한다. 상기 연직 배관(611)은 상기 하우징(601)의 상면을 관통하고

연직방향으로 배치되어, 외부로부터 물을 전달받는다. 상기 좌,우측 수평배관(612)(613)은 상기 연직 배관(611)의 하부에서 좌,우방향으로 각각 분기된다. 상기 좌,우측 수평배관(612)(613)에는 상기 한 쌍의 터빈 모듈들(630)(640)이 각각 연결된다. 상기 좌,우측 수평배관(612)(613)이 상기 한 쌍의 터빈 모듈들(630)(640)로 작동 유체를 안내하는 유입구 역할을 한다.

- [161] 상기 터빈 모듈들(630)(640)은 상기 좌측 수평배관(612)에 연결된 좌측 터빈 모듈(630)과, 상기 우측 수평배관(613)에 연결된 우측 터빈 모듈(640)로 이루어진다. 즉, 상기 터빈 모듈들(630)(640)은 상기 연직 배관(611)을 중심으로 좌,우 대칭을 이루도록 배치된다. 상기 좌측 터빈 모듈(630)과 상기 우측 터빈 모듈(640)이 서로 좌,우 대칭을 이루도록 배치되고, 하나의 터빈 축(620)으로 연결되어 상기 터빈 축(620)을 회전시킴으로써, 각각에서 발생하는 축방향 하중이 서로 상쇄되어 효율이 향상될 수 있다.
- [162] 상기 좌측 터빈 모듈(630)은 상기 좌측 수평배관(612)과 연통가능하게 결합되어 상기 좌측 수평배관(612)을 통하여 물이 유입되는 좌측 챔버(631)와, 상기 좌측 챔버(631)의 외주면을 따라 서로 이격되게 배치되고 유입된 물을 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향으로 토출시키는 복수개의 방향 전환관들(632)과, 상기 방향 전환관들(632)의 각 단부에 구비된 노즐들(633)을 포함한다.
- [163] 상기 우측 터빈 모듈(640)은 상기 우측 수평배관(613)과 연통가능하게 결합되어 상기 우측 수평배관(613)을 통하여 물이 유입되는 우측 챔버(641)와, 상기 우측 챔버(641)의 외주면을 따라 서로 이격되게 배치되고 유입된 물을 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향으로 토출시키는 복수개의 방향 전환관들(642)과, 상기 방향 전환관들(642)의 각 단부에 구비된 노즐들(643)을 포함한다. 도면부호 645는 상기 방향 전환관들(642)을 고정시키는 원판 형태의 고정부이고, 도면부호 645a는 상기 고정부(645)의 중량을 감소시키기 위해 형성된 절개부들이다.
- [164] 상기 터빈 축(620)은 상기 발전 모듈(670)의 발전기 회전축(671)과 동일 축선상에 배치되어, 커플링(660)으로 결합된다. 따라서, 상기 터빈 축(620)과 상기 발전기 회전축(671)사이에 폴리 및 벨트 등과 같은 별도의 동력 전달 기구가 삭제되어 효율이 향상됨과 아울러, 구조가 단순화되고 제조 비용이 절감될 수 있다.
- [165] 상기 하우징(601)의 외측에는 상기 터빈 축(620)을 지지하기 위한 지지대(650)가 설치된다. 상기 지지대(650)는 축 지지부(654), 제1수평 지지부(652), 제2수평 지지부(651) 및 다리부(653)를 포함한다. 상기 축 지지부(654)는 상기 터빈 축(620)의 좌,우 양측에 각각 배치되고 상기 터빈 축(620)이 관통하는 관통홀이 형성된다. 상기 축 지지부(654)의 관통홀과 상기 터빈 축(620)의 외주면 사이에는 레이디얼 베어링(660)이 설치된다. 상기 레이디얼 베어링(660)은 상기 하우징(601)의 외측에 설치되어 물에 잠기지 않기

- 때문에 베어링 선택의 폭이 넓어질 수 있으며, 베어링 마찰 손실을 줄일 수 있다.
- [166] 도 23을 참조하면, 본 발명의 제13실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(600')는, 유체 공급관(610)이 연직 배관(611)과 좌,우측 수평배관(612)(613)을 포함하고, 상기 좌,우측 수평배관(612)(613)은 각각 적어도 일부분이 좌,우측 플렉시블 배관(692)(691)으로 이루어진 것이 상기 제3실시예와 상이하다.
- [167] 상기 좌측 플렉시블 배관(692)은 상기 좌측 수평배관(612)의 유로상에 설치된다. 상기 좌측 플렉시블 배관(692)의 좌,우 양단은 상기 좌측 수평배관(612)에 제1결합부재(693)에 의해 결합된다. 상기 제1결합부재(693)는 각각 2개의 플랜지로 이루어지고, 2개의 플랜지에 의해 상기 좌측 수평배관(612)과 상기 좌측 플렉시블 배관(692)의 단부가 각각 결합되어 고정된다.
- [168] 상기 우측 플렉시블 배관(691)은 상기 우측 수평배관(613)의 유로상에 설치된다. 상기 우측 플렉시블 배관(691)의 좌,우 양단은 상기 우측 수평배관(613)에 제2결합부재(694)에 의해 결합된다. 상기 제2결합부재(694)는 각각 2개의 플랜지로 이루어지고, 2개의 플랜지에 의해 상기 우측 수평배관(613)과 상기 우측 플렉시블 배관(691)의 단부가 각각 결합되어 고정된다.
- [169] 상기 연직 배관(611)을 통해 유입되는 물의 압력에 의해 상기 좌,우측 수평배관(612)(613)측에서 발생하는 처짐 등의 변형을 상기 좌,우측 플렉시블 배관(692)(691)이 흡수함으로써, 상기 좌측 수평배관(612)과 상기 우측 수평배관(613)의 정렬 불량(Misalignment) 등을 방지할 수 있다.
- [170] 도 24 및 도 25를 참조하면, 본 발명의 제14실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(700)은, 유입구(710), 터빈 모듈(720), 터빈 축(730), 발전 모듈(760) 및 커플링(770)을 포함하고, 상기 터빈 모듈(720)이 상기 유입구(710)의 상측에 결합되고, 상기 터빈 축(730)은 상기 터빈 모듈(720)의 상측에서 연직방향으로 길게 배치된 것이 상기 실시예들과 상이하며, 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.
- [171] 상기 유입구(710)는 액상의 작동 유체가 외부로부터 유입된다. 상기 유입구(710)는 연직방향 또는 경사방향으로 길게 배치된다. 본 실시예에서는, 상기 유입구(710)는 연직방향으로 길게 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 유입구(710)로 유입되는 작동 유체의 방향 중 일부만이 연직방향 성분을 가지고 있어도 된다. 상기 유입구(710)는 연직방향으로 길게 배치되고, 하측에는 외부로부터 유입되는 작동유체를 안내하기 위한 유입 덕트(712)가 연결된다. 상기 유입구(710)의 상측에는 후술하는 터빈 모듈(720)의 바디부(721)와 결합을 위한 플랜지부가 형성된다. 상기 작동 유체는 상기 유입구(710)의 하측으로부터 연직방향과 반대방향인 상방향으로 작동유체가 유입된다.
- [172] 상기 유입 덕트(712)는 상기 유입구(710)의 하측에 연직방향으로 결합되고,

- 상기 유입 덕트(712)의 하부는 일방향으로 절곡 또는 경사지게 형성될 수 있다.
- [173] 상기 터빈 모듈(720)은, 상기 유입구(710)의 상측에 결합된다. 상기 터빈 모듈(720)은, 바디부(721)와 방향 전환관(724)을 포함한다.
- [174] 상기 바디부(721)는 원통 형상을 이루고, 중앙 하부가 개구되어 상기 유입구(710)와 연통된다. 작동 유체는 상기 유입구(710)를 통해 상기 바디부(721)의 하측을 통해 유입된다. 상기 바디부(721)의 둘레는 상기 유입구(710)의 플랜지부에 맞대어진 후, 제1체결부재(726)에 의해 결합된다. 상기 바디부(721)는 원통 형상으로 이루어진 것으로 예를 들어 설명하나, 내부는 작동 유체가 일정 시간 머물 수 있는 공간을 보유할 수 있으면 그 외 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 상기 바디부(721)의 상측에는 상기 터빈 축(730)이 결합된다. 상기 바디부(721)는 상기 작동유체가 상기 방향 전환관(724)을 통해 분사되는 방향과 반대방향으로 반발력을 받게 되어, 상기 작동 유체의 분사에 대한 반작용으로 회전한다.
- [175] 상기 방향 전환관(724)은 상기 바디부(721)의 원주방향을 따라 서로 소정간격 이격된 위치에 복수개가 구비된다. 여기서는, 4개의 방향 전환관(724)이 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 방향 전환관(724)은 상기 유입구(710)를 통해 상기 바디부(721)로 상향 유동하는 작동 유체를 수평 방향 또는 경사 방향으로 전환하여 토출한다. 상기 방향 전환관(724)의 토출방향은 상기 바디부(721)로 유입된 작동 유체를 상기 유입구(710)에 대해 수평방향이면서, 상기 터빈 축(730)을 원 중심으로 하는 가상의 원의 접선 방향인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 방향 전환관(724)의 토출 방향은 하향 경사 또는 상향 경사지는 방향이 될 수 있으며, 상기 터빈 축(730)에 작용하는 스러스트(trust)를 상쇄시킬 수 있는 방향이면 가능하다. 또한, 상기 방향 전환관(724)의 토출 방향 중 일부만이 상기 터빈 축(730)을 원 중심으로 하는 가상의 원의 접선 방향 성분을 가지고 있어도 된다. 작동 유체의 토출 방향이 상기 가상의 원에 대해 접선 방향을 가질 때, 상기 터빈 축(730)의 회전력이 가장 높아진다.
- [176] 상기 방향 전환관(724)은 상기 바디부(721)에 결합되는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 일체로 형성되는 것도 물론 가능하다. 또한, 상기 방향 전환관(724)의 내부는 노즐 형상으로 이루어진 것으로 설명하나, 이에 한정되지 않고 별도의 노즐이 결합되는 것도 물론 가능하다.
- [177] 상기 터빈 축(730)은 상기 터빈 모듈(720)의 상측에 연직방향으로 결합되어, 상기 터빈 모듈(720)의 회전력에 의해 회전한다.
- [178] 상기 발전 모듈(760)은, 상기 터빈 축(730)으로부터 회전력을 전달받아 전기를 생산하는 발전기이다. 상기 발전 모듈(760)은 상기 터빈 축(730)의 상측에 결합된다. 상기 발전 모듈(760)은 발전기 회전축(761)을 포함하고, 상기 발전기 회전축(761)은 상기 터빈 축(730)과 동일 축선 상에 배치되어 상기 커플링(770)에 의해 결합된다.

- [179] 상기 커플링(770)은, 상기 터빈 축(730)의 단부와 상기 발전기 회전축(761)의 단부를 슬리브에 끼워 넣어 키 등을 이용하여 고정하는 슬리브 커플링인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 터빈 축(730)과 상기 발전기 회전축(761)을 동일 축선 상에서 결합할 수 있는 커플링이라면 어느 것이나 적용 가능하다.
- [180] 상기 반작용식 터빈 시스템은, 상기 터빈 축(730)의 상부를 지지하는 터빈축 지지대(750)와, 상기 터빈축 지지대(750)와 결합되고 상기 터빈 모듈(720)과 상기 발전 모듈(760)사이를 구획하는 구획 플레이트(740)를 더 포함한다.
- [181] 상기 터빈축 지지대(750)는 중앙에 상기 터빈 축(730)이 관통하도록 형성되고, 내둘레면이 상기 터빈 축(730)의 단차부에 대응되도록 단차지게 형성된다. 상기 터빈축 지지대(750)와 상기 터빈 축(730)사이에는 스러스트 베어링(754)과 제1레이디얼 베어링(752)이 설치된다.
- [182] 상기 제1레이디얼 베어링(752)은, 상기 터빈 축(730)의 외주면과 상기 터빈축 지지대(750)사이에는 상기 터빈 축(730)의 회전을 지지한다.
- [183] 상기 스러스트 베어링(754)은, 상기 터빈축 지지대(750)의 상단 내측면과 상기 터빈 축(730)의 단차부 사이에 구비되어, 상기 터빈 축(730)에 연직방향과 반대방향으로 작용하는 스러스트(trust)를 지지한다. 상기 터빈 축(730)의 회전시 작동유체의 상방향 유동 압력에 의해 연직방향과 반대방향인 상방향으로 스러스트가 작용하게 되므로, 상기 스러스트 베어링(754)은 상기 터빈 축(730)의 상부에 설치된다.
- [184] 상기 터빈축 지지대(750)의 내측에서 상기 제1레이디얼 베어링(752)의 하부에는 베어링 윤활유의 누설을 방지하기 위한 제1실링부재(756)가 설치된다.
- [185] 상기 구획 플레이트(740)는 수평방향으로 길게 배치되어, 상기 터빈 모듈(720)에서 분사된 작동 유체가 상기 발전 모듈(760) 측으로 튀는 것을 차단한다. 상기 구획 플레이트(740)는 상기 터빈축 지지대(750)와 제2체결부재(751)에 의해 체결 고정된다.
- [186] 또한, 상기 유입구(710)의 외측에는 유입구 지지대(714)가 설치되고, 상기 유입구(710)와 상기 유입구 지지대(714)사이에는 상기 유입구(710)를 회전가능하게 지지하는 제2레이디얼 베어링(716)이 설치된다. 상기 유입구 지지대(714)의 하측에는 제2실링부재(715)가 구비된다. 상기 유입구 지지대(714)는 복수의 지지판으로 이루어져, 제3체결부재(713)에 의해 상하방향으로 결합되는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [187] 상기 유입 덕트(712)의 외측에는 상기 유입 덕트(712)를 지지하기 위한 덕트 지지대(718)가 설치된다. 상기 덕트 지지대(718)와 상기 유입구 지지대(714)는 제4체결부재(719)에 의해 결합된다.
- [188] 또한, 본 실시예에서는, 상기 터빈 모듈(720)의 주변이 개방되어, 상기 터빈 모듈(720)에서 분사된 작동유체가 중력방향인 하측으로 흘러내리는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 터빈 모듈(720)과의 사이에 소정의

공간을 형성하는 별도의 하우징이 설치되어 분사된 작동유체가 상기 하우징 내로 토출되는 것도 가능하고, 상기 터빈 모듈(720)의 하부에 분사된 작동유체가 모아지도록 별도의 챔버가 구비되는 것도 물론 가능하다.

- [189] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템(700)의 작동에 대해 설명한다.
- [190] 이하, 액상의 작동 유체로 물이 사용되는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [191] 물은 상기 유입 덕트(712)와 상기 유입구(710)를 통해 하측으로부터 상방향으로 유입되어, 상기 터빈 모듈(720)의 내측으로 유입된다. 즉, 상기 물의 유입방향은 연직방향과 반대방향인 상방향이 된다.
- [192] 상기 터빈 모듈(720)로 유입된 물은 상기 방향 전환관들(724)을 통해 상기 연직방향과 수직인 수평 방향으로 분사된다. 분사된 물은 중력에 의해 하방향으로 흘러 내리게 된다. 또한, 상기 구획 플레이트(740)에 의해 분사된 물 중 일부가 상기 발전 모듈(760)측으로 튀는 현상이 방지될 수 있다. 상기 물의 토출에 의한 반작용으로 상기 터빈 모듈(720)에 결합된 상기 터빈 축(730)에 회전력이 발생된다.
- [193] 상기 터빈 축(730)이 회전하면, 상기 커플링(770)으로 결합된 상기 발전기 회전축(761)이 함께 회전하게 되어, 상기 발전기(760)에서 전기가 발생된다. 상기 터빈 축(730)과 상기 발전기 회전축(761)이 동일 축선상에 놓이고 상기 커플링(770)으로 결합됨으로써, 별도의 풀리나 벨트 등의 동력 전달기구가 불필요 하므로, 구조가 간단하고 동력 전달 손실도 감소될 수 있다.
- [194] 상기 물이 하측으로부터 상방향으로 유입되면서, 상기 터빈 축(730)에 상방향으로 스러스트가 작용하게 된다. 상기 터빈 축(730)에 작용하는 상방향 스러스트는 상기 스러스트 베어링(754)이 지지하게 된다. 상기 터빈 축(730)에 작용하는 스러스트는 중력방향과 반대방향인 상방향으로 작용하게 되므로, 중력에 의해 적어도 일부 상쇄될 수 있으며, 이로 인해 보다 작은 크기의 스러스트 베어링(754)의 적용이 가능한 이점이 있다.
- [195] 도 26을 참조하면, 본 발명의 제15실시예에 따른 반작용식 터빈 시스템(700')은, 터빈 모듈(800)이 터빈 축(801), 챔버(830), 고정판(820), 복수의 방향 전환관들(810)을 포함하는 구성이 상기 제14실시예와 상이하며, 상이한 점을 중심으로 설명한다. 도 26에서 상기 제14실시예와 동일한 참조부호는 동일 부재를 나타낸다.
- [196] 상기 터빈 축(801)은 연직방향으로 길게 배치되고, 하단은 상기 챔버(830)의 상측에 결합되고, 상단은 상기 발전기(760)의 회전축(761)과 커플링(770)에 의해 결합된다.
- [197] 상기 챔버(830)는 원통 형상으로 이루어지고, 연직방향으로 길게 배치된다. 상기 챔버(830)의 하단에는 상기 유입구(802)에 연통되게 결합되고, 상단에는 상기 터빈 축(801)이 결합된다.
- [198] 상기 고정판(820)은 상기 챔버(830)에 외삽되고, 원판 형상으로 이루어진다. 상기 고정판(820)에는 후술하는 복수의 방향 전환관들(810)이 고정되는 바, 고정

방법에 대해서는 뒤에서 설명한다. 상기 고정판(820)에는 복수의 절개부들(820a)이 형성되어, 상기 고정판(820)의 중량을 감소시키는 역할을 한다.

- [199] 상기 복수의 방향 전환관들(810)은 상기 챔버(830)로 유입되는 물을 상기 챔버(830)의 반경 방향으로 안내한 후 원주방향으로 전환하여 토출한다. 상기 방향 전환관들(810)로부터 토출되는 물의 방향은 상기 터빈 축(801)을 원 중심으로 하는 가상의 원의 접선 방향이다. 이에 한정되지 않고, 토출되는 물의 방향 중 일부가 상기 가상의 원에 대하여 접선 방향 성분을 가지고 있어도 된다. 상기 복수의 방향 전환관들(810)은 서로 동일한 형상으로 이루어지고, 상기 챔버(830)의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치된다. 본 실시예에서는, 4개의 방향 전환관들(810)로 이루어진 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 다양한 개수로 이루어질 수 있다. 상기 방향 전환관들(810)의 단부에는 노즐(812)이 설치된다.
- [200] 상기 복수의 방향 전환관들(810)은 상기 고정판(820)의 상면에 고정수단에 의해 고정된다. 상기 고정수단은 다양한 종류가 선택될 수 있으며, 본 실시예에서는 U볼트(840)가 사용된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 방향 전환관들(810)은 원형 파이프 구조로 이루어지며, 상기 U볼트(840)에 의하여 지지된 상태로 너트(842)에 의해 상기 고정판(820)에 고정된다.
- [201] 상기와 같이 구성된 반작용식 터빈 시스템(700')은, 상기 작동 유체가 하측에서 상방향으로 상기 챔버(830)로 유입된 후, 상기 복수의 방향 전환관들(810)을 통해 수평 방향으로 배출된다. 상기 복수의 방향 전환관들(810)에서 배출된 작동 유체는 중력방향인 연직방향으로 흘러 내리게 된다. 따라서, 상기 방향 전환관들(810)로부터 배출된 작동 유체가 상기 터빈 모듈(800)이나 상기 발전기(760)에 영향을 주지 않는다.
- [202] 본 실시예에 따른 터빈 모듈(800)은 복수의 방향 전환관들(810)이 상기 U볼트(840)에 의해 상기 고정판(820)에 고정된 것으로 예를 들어 설명하였으나, 도 3의 터빈 모듈(130')의 구조가 적용되는 것도 물론 가능하다.
- [203] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

### 산업상 이용가능성

- [204] 본 발명에 따르면 구조가 단순하고 제조비용이 절감된 반작용식 터빈 시스템을 제조할 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 작동유체가 유입되는 유입구와;  
 상기 유입구로부터 축방향으로 유입된 작동 유체를 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사하여 발생하는 터빈 모듈과;  
 상기 터빈 모듈에 상기 축방향으로 결합되고, 상기 터빈 모듈의 회전력에 의해 회전하는 터빈 축을 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
 상기 터빈 축은,  
 상기 유입구에 연통되어 상기 유입구로부터 유입된 작동 유체를 축방향을 따라 흐르게 하도록 내부 유로가 형성된 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
 상기 터빈 모듈은,  
 축방향으로 유입된 작동 유체를 상기 터빈 축의 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사하는 복수의 방향 전환관들을 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,  
 상기 터빈 모듈은,  
 상기 터빈 축의 내부 유로와 연통되게 결합되어 작동유체가 유입되는 챔버와,  
 상기 챔버의 외둘레면을 따라 서로 이격되게 배치되고, 상기 챔버 내의 작동 유체를 상기 터빈 축의 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사하는 복수의 방향 전환관들을 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,  
 상기 복수의 방향 전환관들은,  
 상기 터빈 축의 원주 방향과 축방향의 합 방향으로 작동 유체를 토출하도록 형성된 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 6] 청구항 2에 있어서,  
 상기 유입구가 형성되고 상기 터빈 축이 회전가능하게 결합되는 하우징을 더 포함하고,  
 상기 터빈 축은, 상기 내부 유로가 형성되고 상기 터빈 모듈에 연통되게 결합되는 제1터빈 축과, 상기 터빈 모듈을 사이에 두고 상기 제1터빈 축과 함께 상기 터빈 모듈을 상기 하우징 내에서 회전가능하도록 지지하는 제2터빈 축을 포함하는 반작용식 터빈

- 시스템.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,  
상기 하우징과 상기 제2터빈 축의 단차부 사이에는 상기 유입구에서 상기 제2터빈 축을 향한 방향으로 작용하는 스러스트를 지지하는 스러스트 베어링이 설치된 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,  
상기 터빈 모듈에서 상기 작동 유체의 유입방향에 수직한 방향으로 길게 배치되어, 상기 터빈 모듈에서 분사된 작동유체가 상기 유입방향과 반대방향으로 비산되는 것을 방지하는 비산 방지판을 더 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,  
상기 유입구가 형성되고 상기 터빈 축이 회전가능하게 결합되는 하우징과,  
상기 하우징의 외측에 배치되어, 상기 터빈 축의 회전력에 의해 전기를 생산하는 발전 모듈과,  
상기 하우징의 외측에 배치되어, 상기 터빈 축과 상기 발전 모듈의 회전축을 연결시키는 동력 전달부를 더 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,  
상기 하우징은,  
상기 동력 전달부가 결합되는 결합부가 돌출 형성된 상부 하우징과,  
상기 상부 하우징에 결합되고, 상기 터빈 모듈로부터 토출된 작동 유체를 하방으로 유도하도록 상기 작동유체와 부딪히는 면이 하방으로 갈수록 퍼지게 형성된 측면 하우징을 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 11] 청구항 8에 있어서,  
상기 하우징의 내측면에 단턱부가 형성되고,  
상기 터빈 축에는 상기 단턱부에 안착되어 걸림되는 플랜지부가 형성된 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 12] 청구항 3에 있어서,  
상기 터빈 모듈은,  
상기 복수의 방향 전환관들을 고정수단에 의해 지지하는 고정부를 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,  
상기 고정수단은 U볼트를 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,

- 상기 고정부는 중량 감소를 위해 복수의 절개부가 형성된 플레이트 형상인 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 15] 청구항 13에 있어서,  
상기 고정부와 상기 방향 전환관 사이에 배치되는 완충부재를 더 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 16] 청구항 2에 있어서,  
상기 유입구가 형성되고 상기 터빈 축이 상대 회전가능하게 결합되는 하우징을 더 포함하고,  
상기 터빈 축은 상기 하우징에 수평 또는 경사방향으로 배치된 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,  
상기 터빈 모듈은, 축방향으로 유입된 작동 유체를 상기 터빈 축의 반경방향으로 유동시킨 후 원주방향의 속도를 갖도록 분사하는 복수의 방향 전환관들을 포함하고,  
상기 하우징과 상기 터빈 모듈 사이에 구비되어, 상기 방향 전환관들에서 토출되는 작동 유체를 상기 하우징의 내측면을 향한 방향으로 안내하는 적어도 하나 이상의 안내유로를 형성하는 가이드 베인을 더 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 18] 청구항 17에 있어서,  
상기 가이드 베인은,  
복수개가 상기 터빈 축의 반경방향으로 서로 이격되고, 각 단부들이 상기 작동 유체가 토출되는 방향을 따라 서로 소정각도로 이격된 위치에 배치되는 원호 형상으로 이루어진 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 19] 청구항 17에 있어서,  
상기 가이드 베인은,  
상기 안내 유로를 형성하는 복수의 안내홀들이 형성된 링부와,  
상기 안내홀들에 구비된 베인부를 포함하는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 20] 청구항 16에 있어서,  
상기 터빈 축으로부터 회전력을 전달받아 전기를 생산하는 발전 모듈을 더 포함하고,  
상기 터빈 축과 상기 발전 모듈의 회전축은 동일 축선상에 배치되어 커플링으로 결합되는 반작용식 터빈 시스템.
- [청구항 21] 청구항 1에 있어서,  
외부로부터 유입된 작동 유체를 두 방향으로 분기시키는 유체 공급관을 더 포함하고,  
상기 터빈 모듈은 상기 유체 공급관의 분기된 양단에 각각

연통되게 결합되도록 한 쌍을 이루고,  
 상기 터빈 축은, 상기 한 쌍의 터빈 모듈들을 상호 연결하고, 상기  
 한 쌍의 터빈 모듈들의 회전력에 의해 일체로 회전하는 반작용식  
 터빈 시스템.

[청구항 22]

청구항 21에 있어서,  
 상기 유체 공급관은,  
 외부로부터 작동 유체를 전달받도록 연직방향으로 배치된 연직  
 배관과,  
 상기 연직 배관에서 좌,우방향으로 분기되어 상기 한 쌍의 터빈  
 모듈들에 연결되는 좌,우 수평배관을 포함하고,  
 상기 좌,우 수평배관은 각각 적어도 일부분이 플렉시블 배관으로  
 구성된 반작용식 터빈 시스템.

[청구항 23]

청구항 1에 있어서,  
 상기 터빈 모듈은 상기 유입구의 상측에 결합되어, 상기  
 유입구로부터 유입된 작동유체를 수평방향 또는 경사방향으로  
 토출하고,  
 상기 터빈 축은 상기 터빈 모듈의 상측에 연직방향 또는  
 경사방향으로 길게 배치되는 반작용식 터빈 시스템.

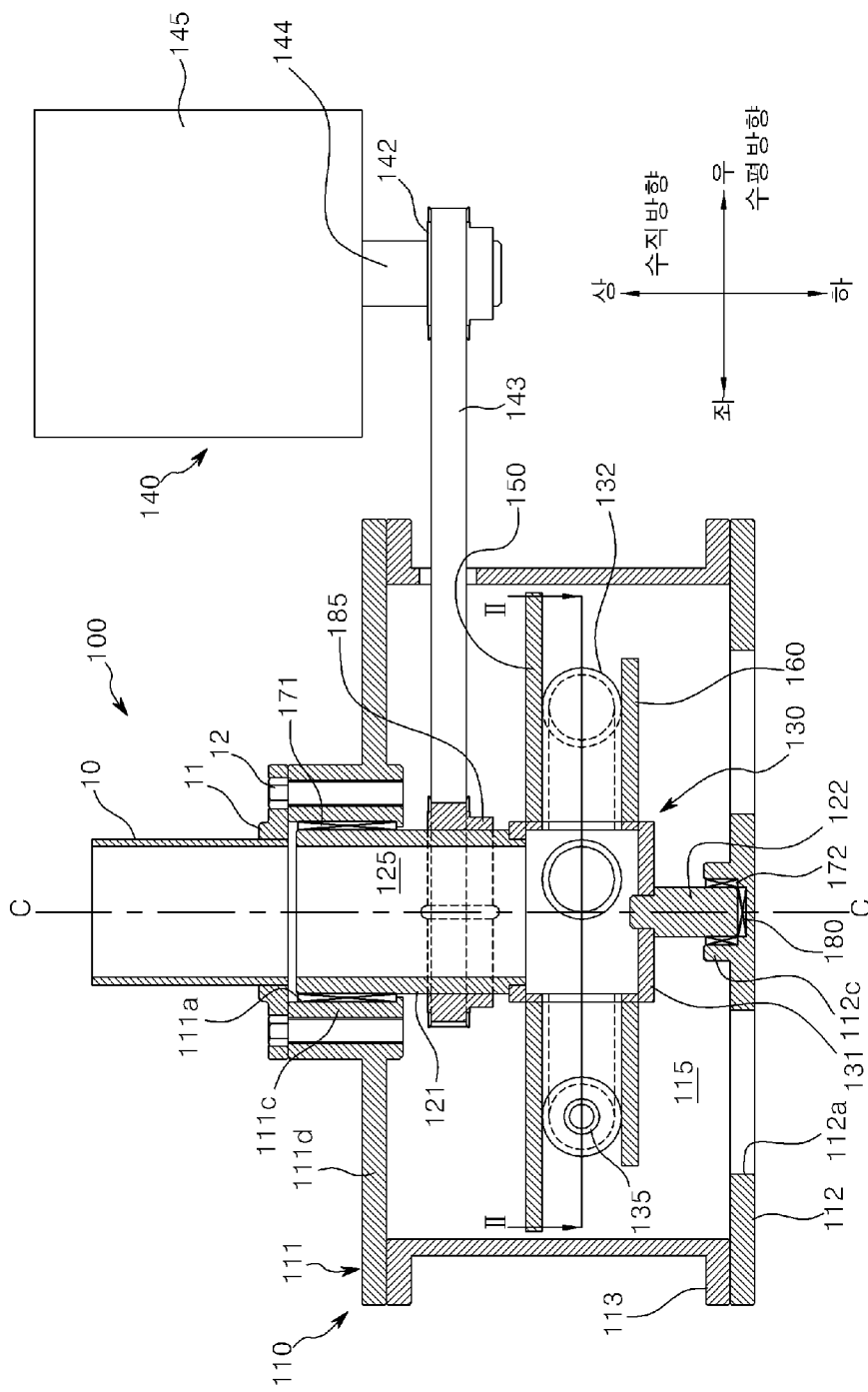
[청구항 24]

청구항 23에 있어서,  
 상기 터빈 축의 상부를 지지하는 지지대를 더 포함하고,  
 상기 지지대와 상기 터빈 축의 단차부 사이에는 연직방향과  
 반대방향으로 작용하는 스러스트를 지지하는 스러스트 베어링이  
 설치된 반작용식 터빈 시스템.

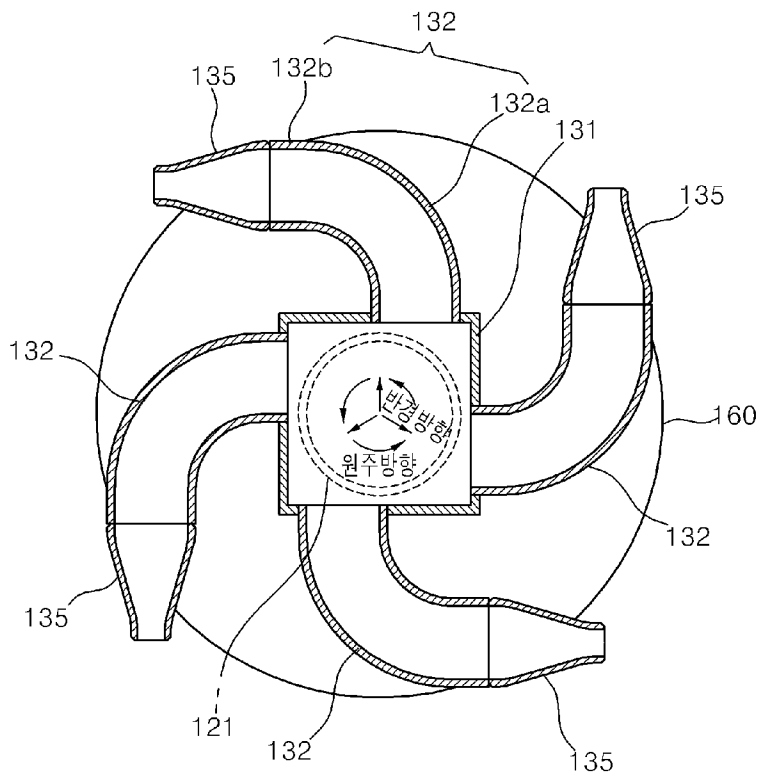
[청구항 25]

청구항 23에 있어서,  
 상기 터빈 축으로부터 회전력을 전달받아 전기를 생산하는 발전  
 모듈을 더 포함하고,  
 상기 터빈 축과 상기 발전 모듈의 회전축은 동일 축선상에  
 배치되어 커플링으로 결합되는 반작용식 터빈 시스템.

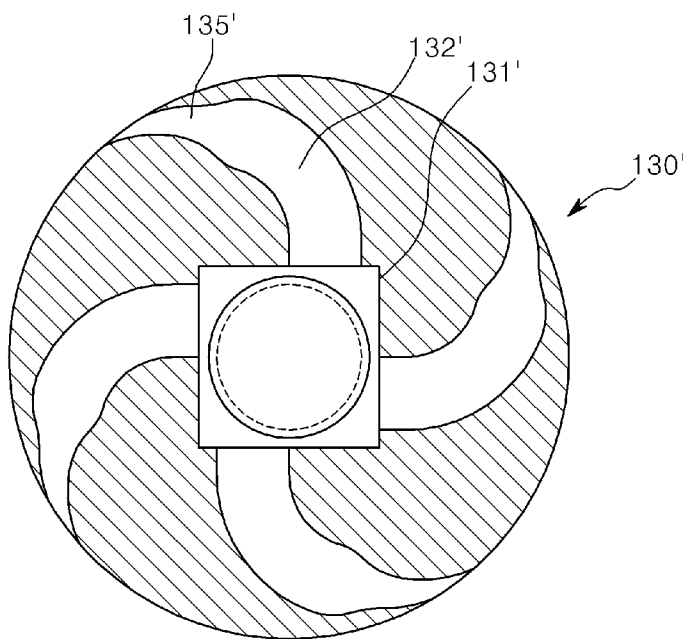
[Fig. 1]



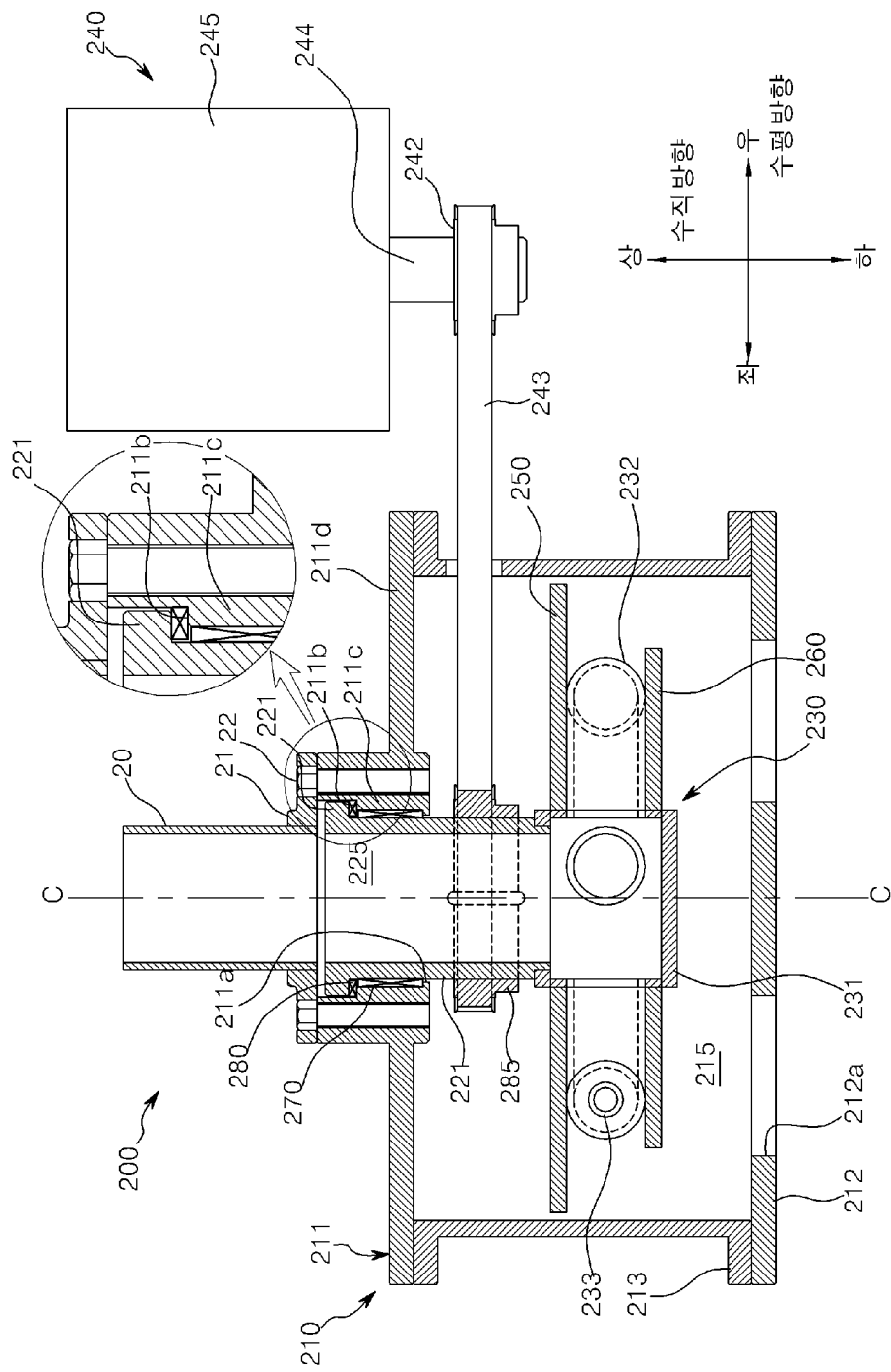
[Fig. 2]



[Fig. 3]

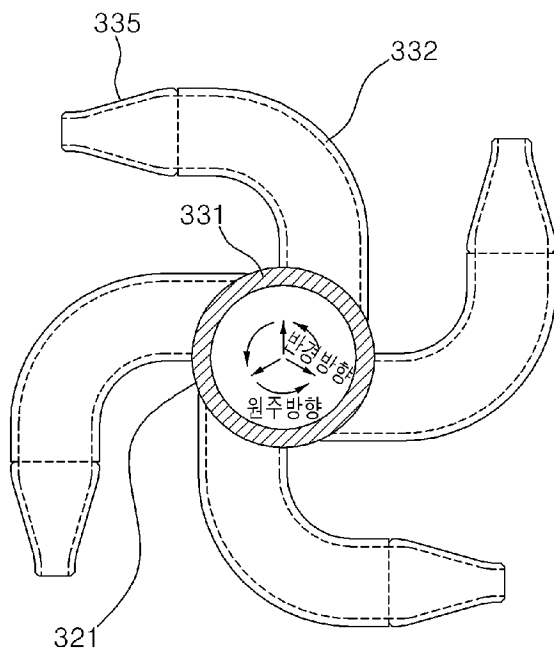


[Fig. 4]

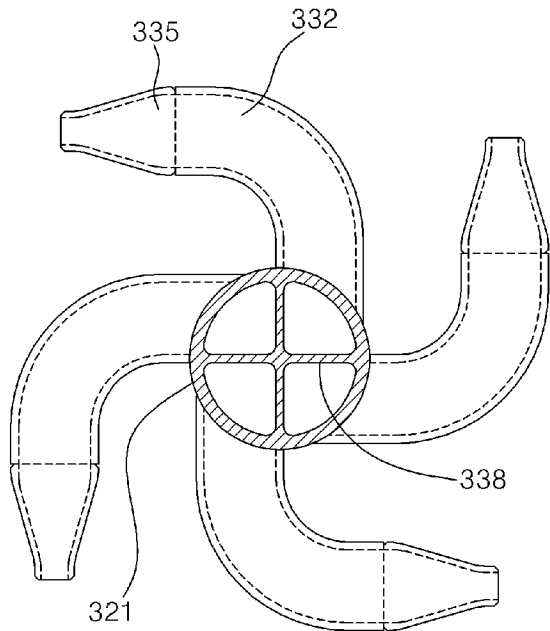




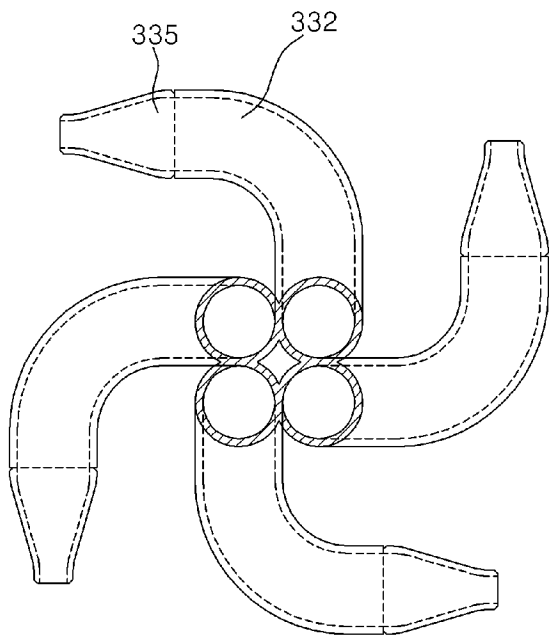
[Fig. 6]



[Fig. 7]

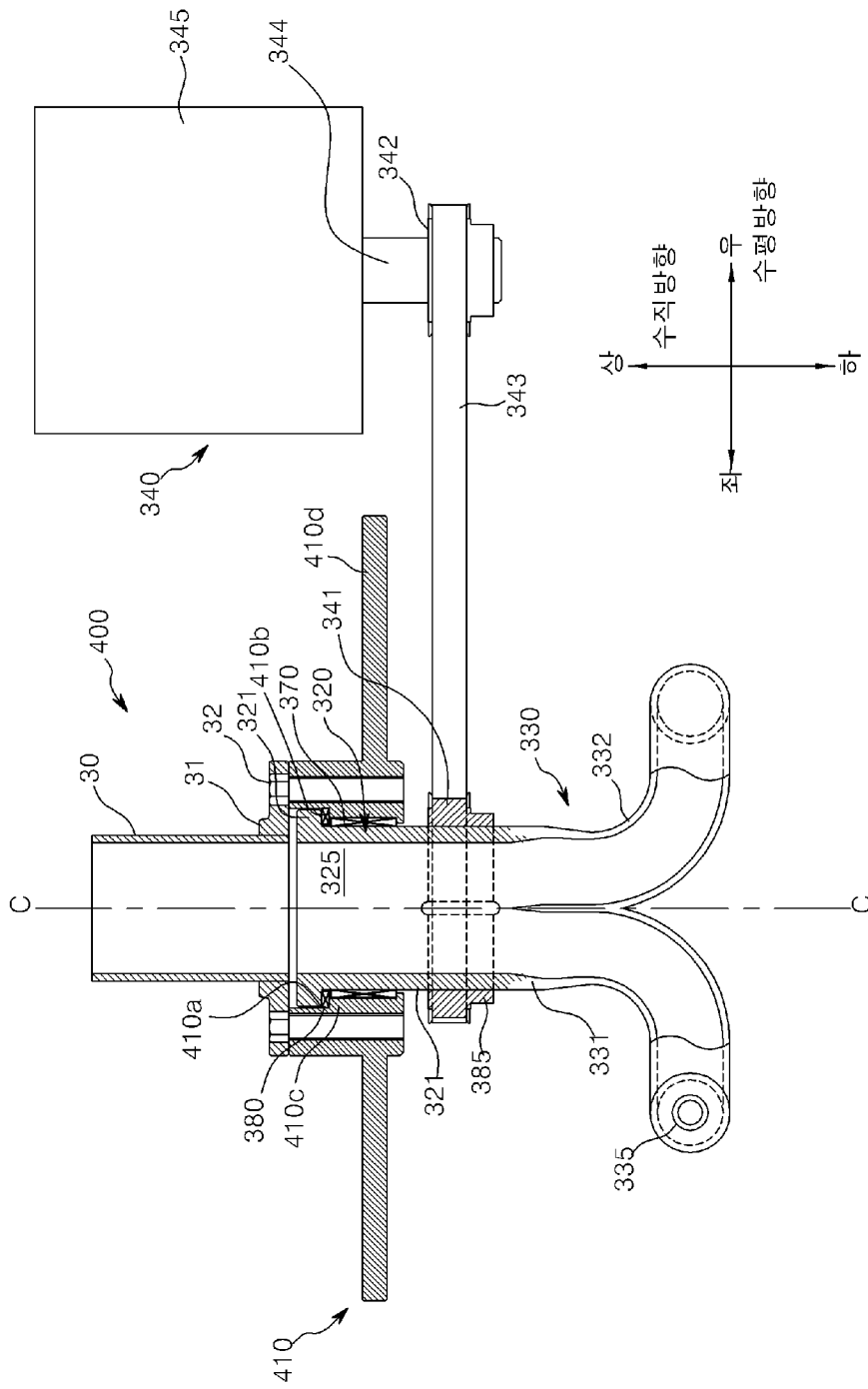


[Fig. 8]



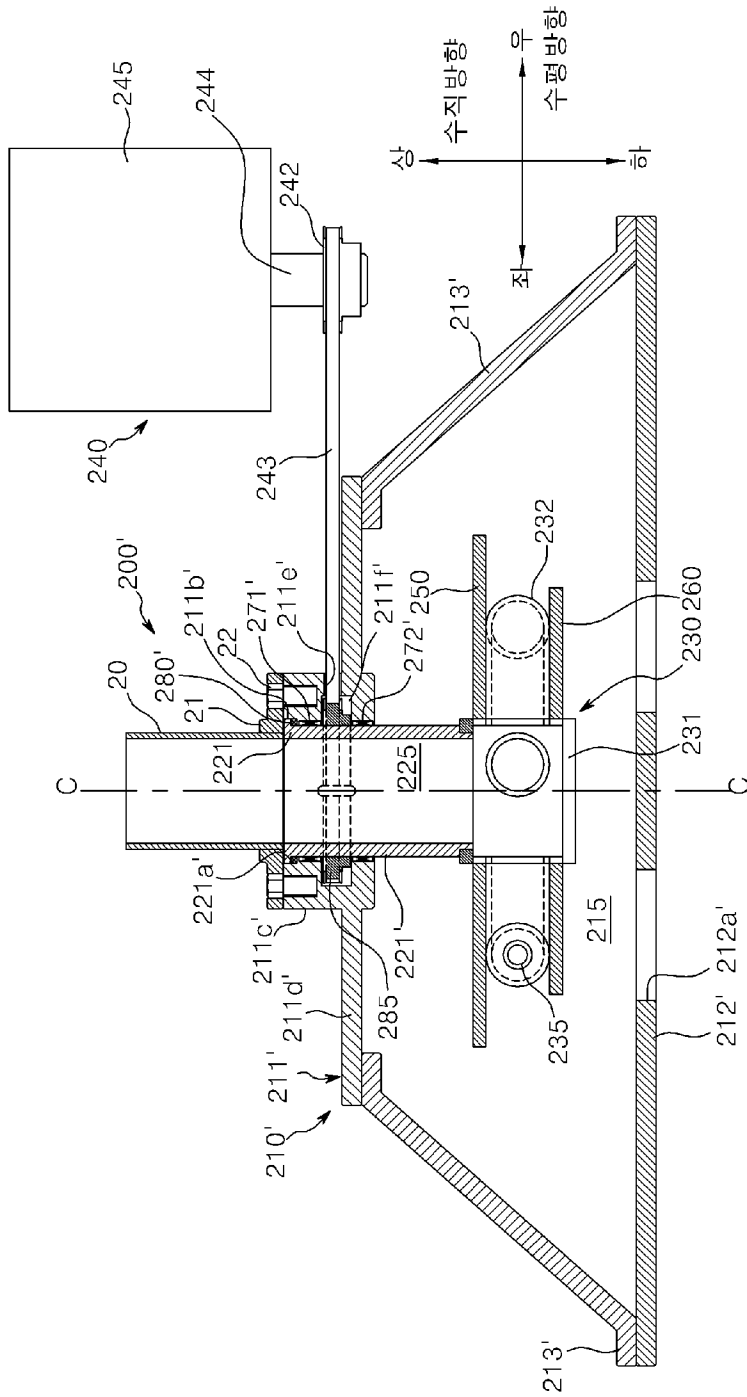


[Fig. 10]

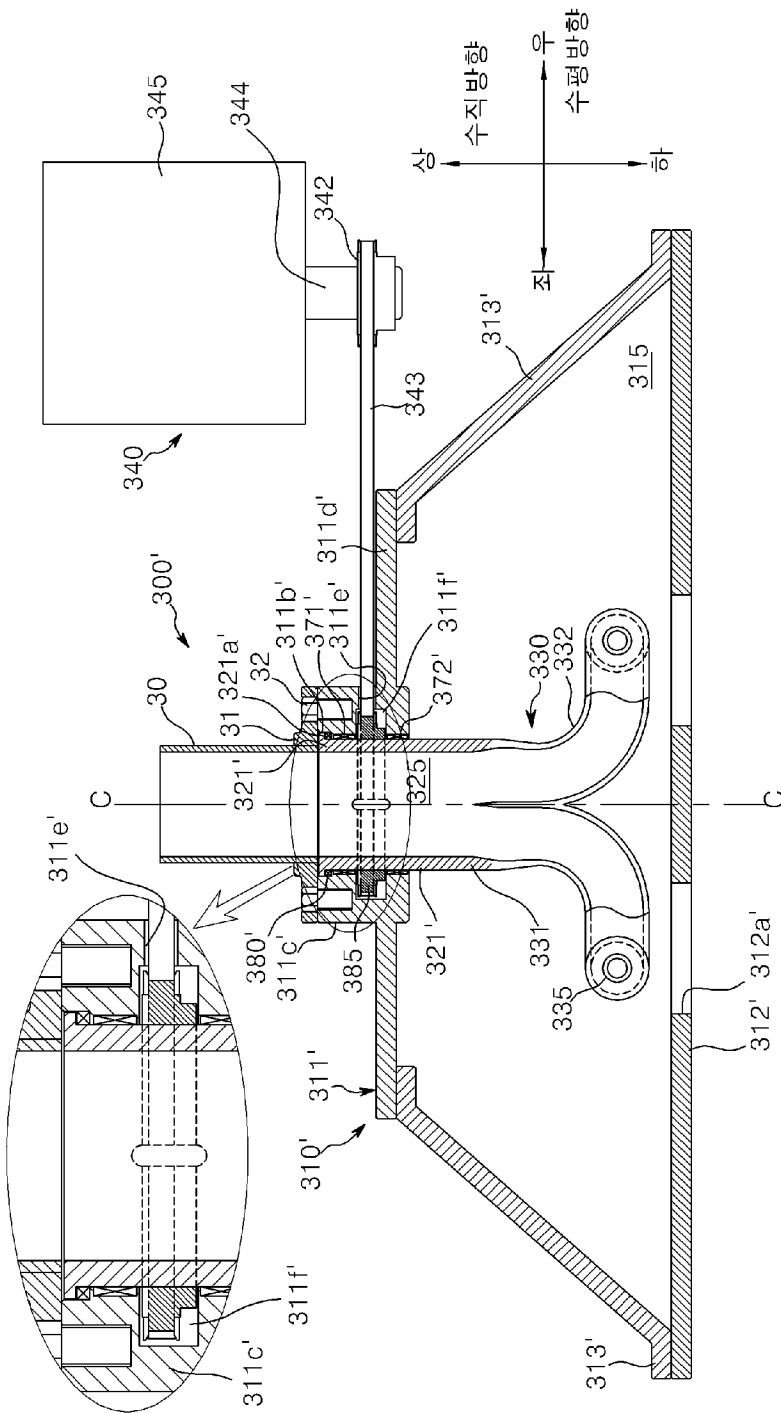




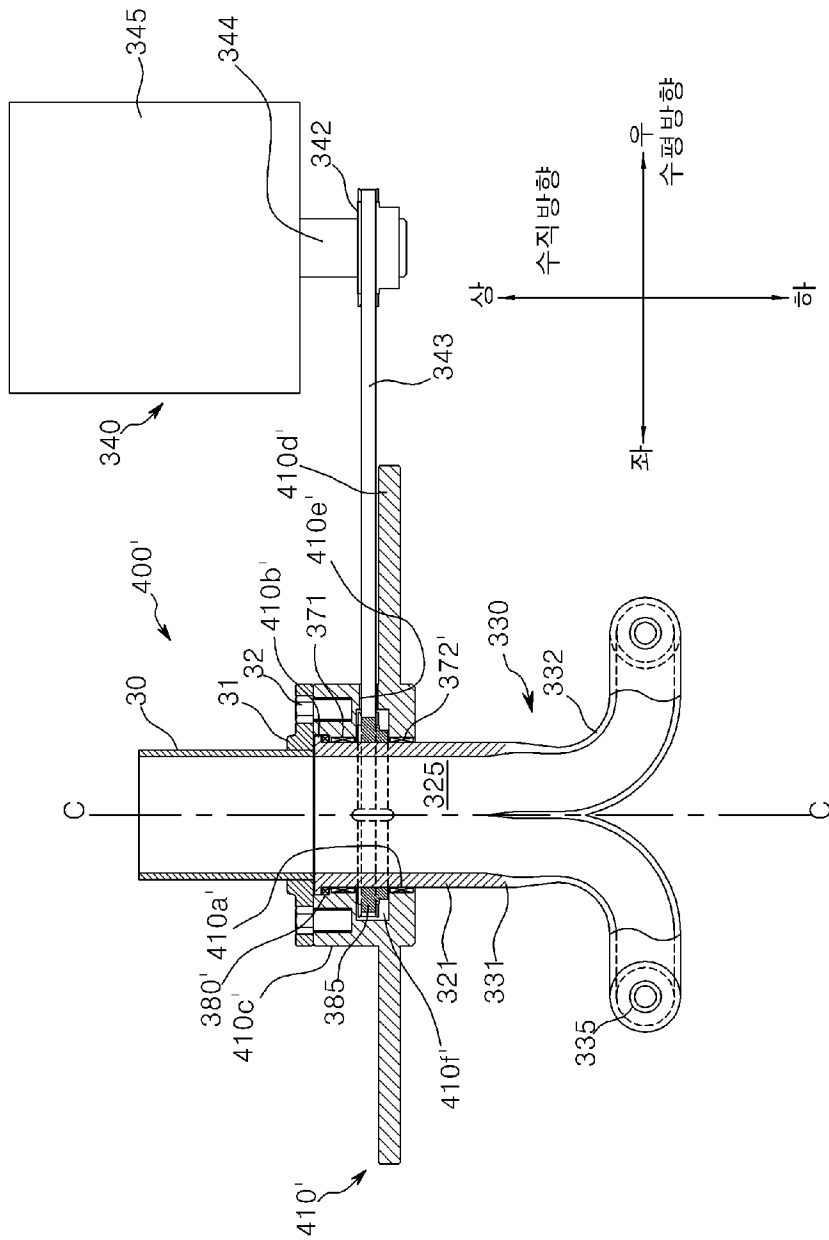
[Fig. 12]



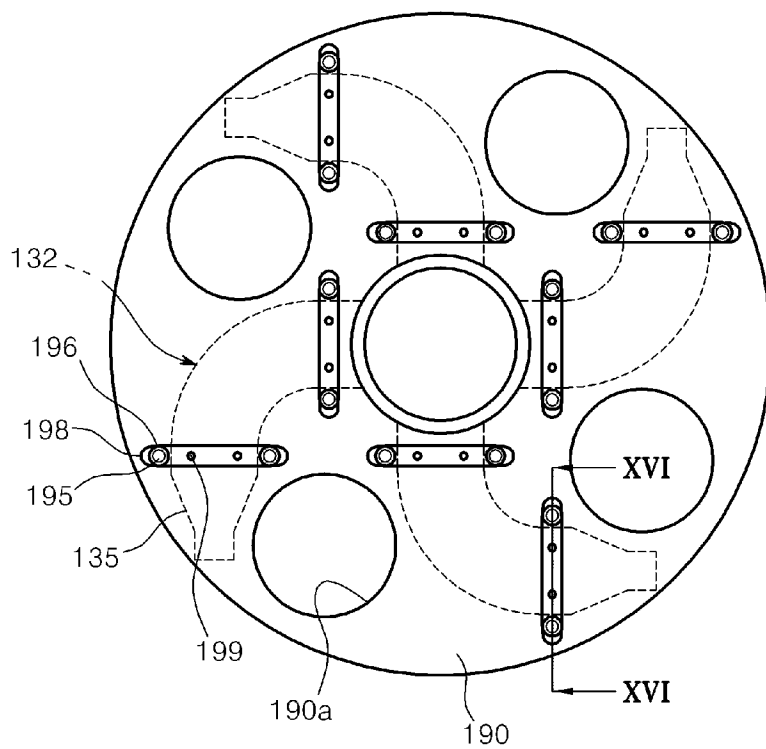
[Fig. 13]



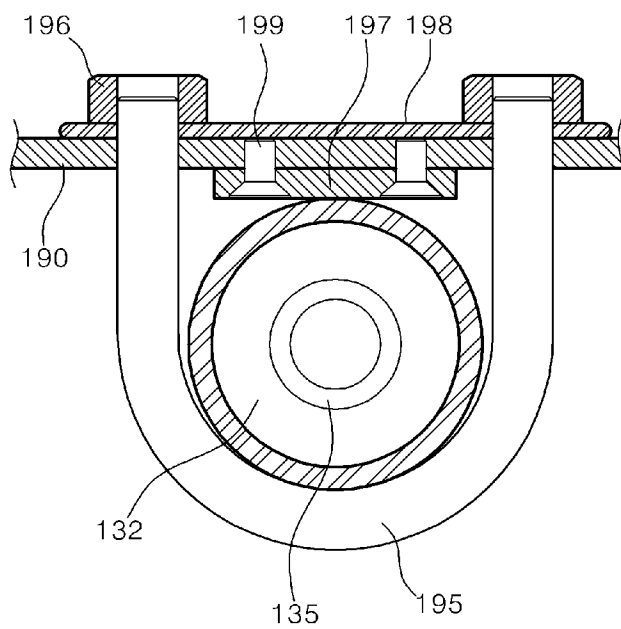
[Fig. 14]



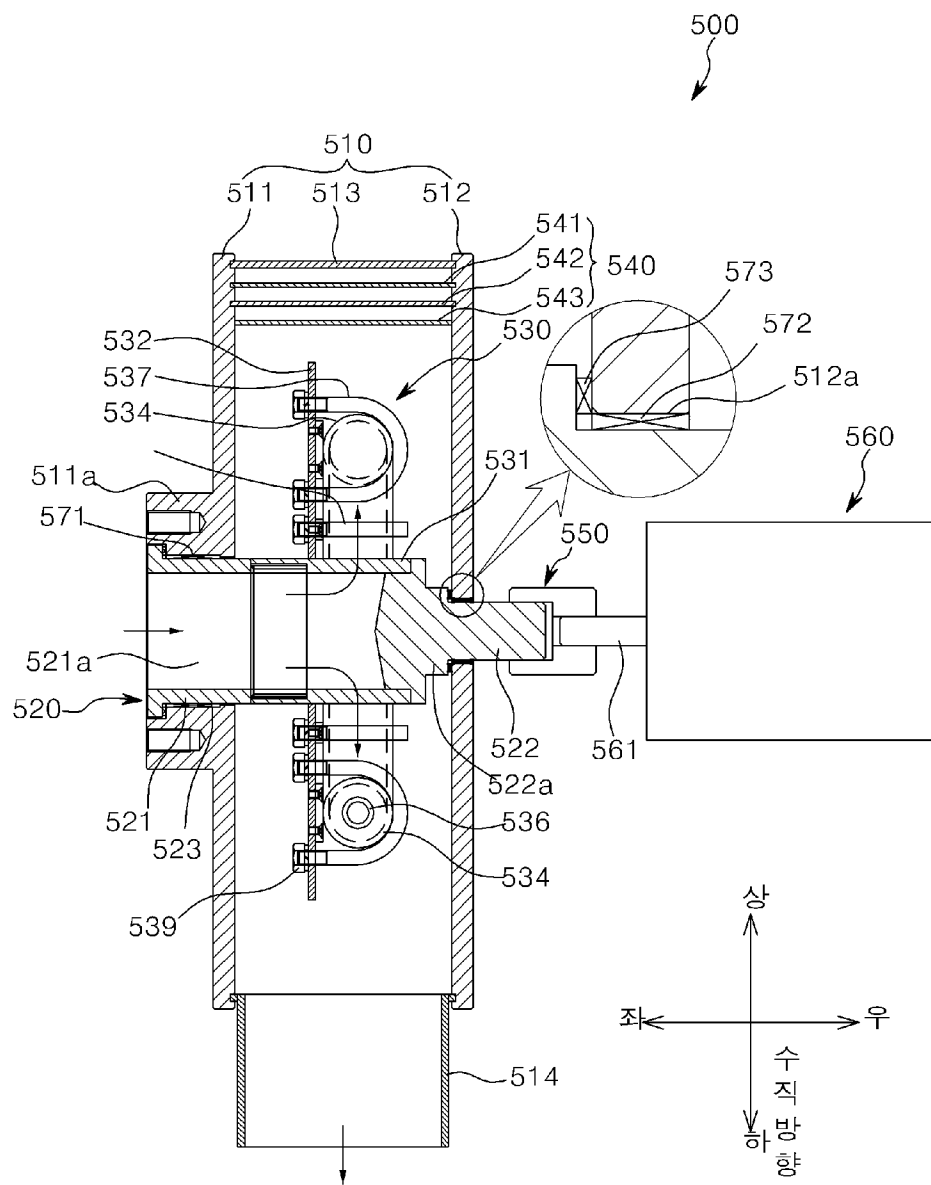
[Fig. 15]



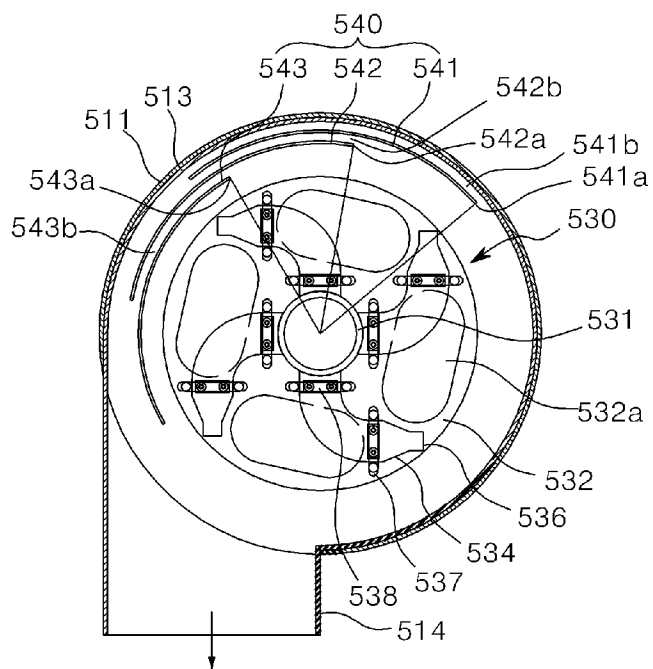
[Fig. 16]



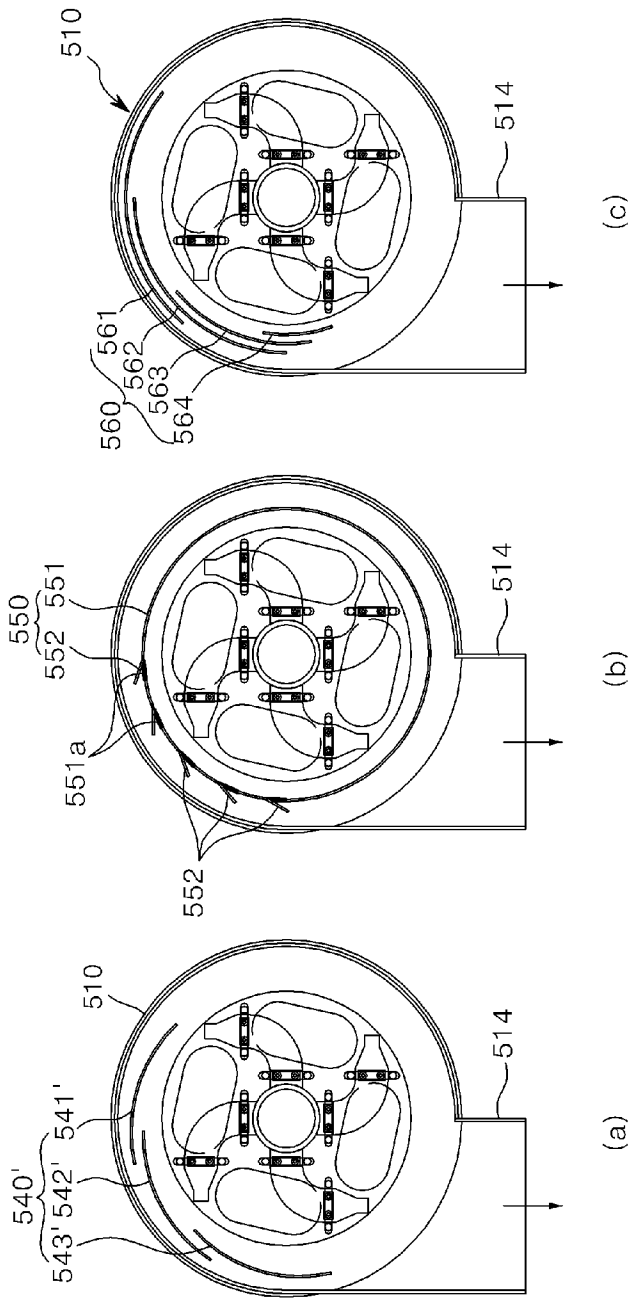
[Fig. 17]



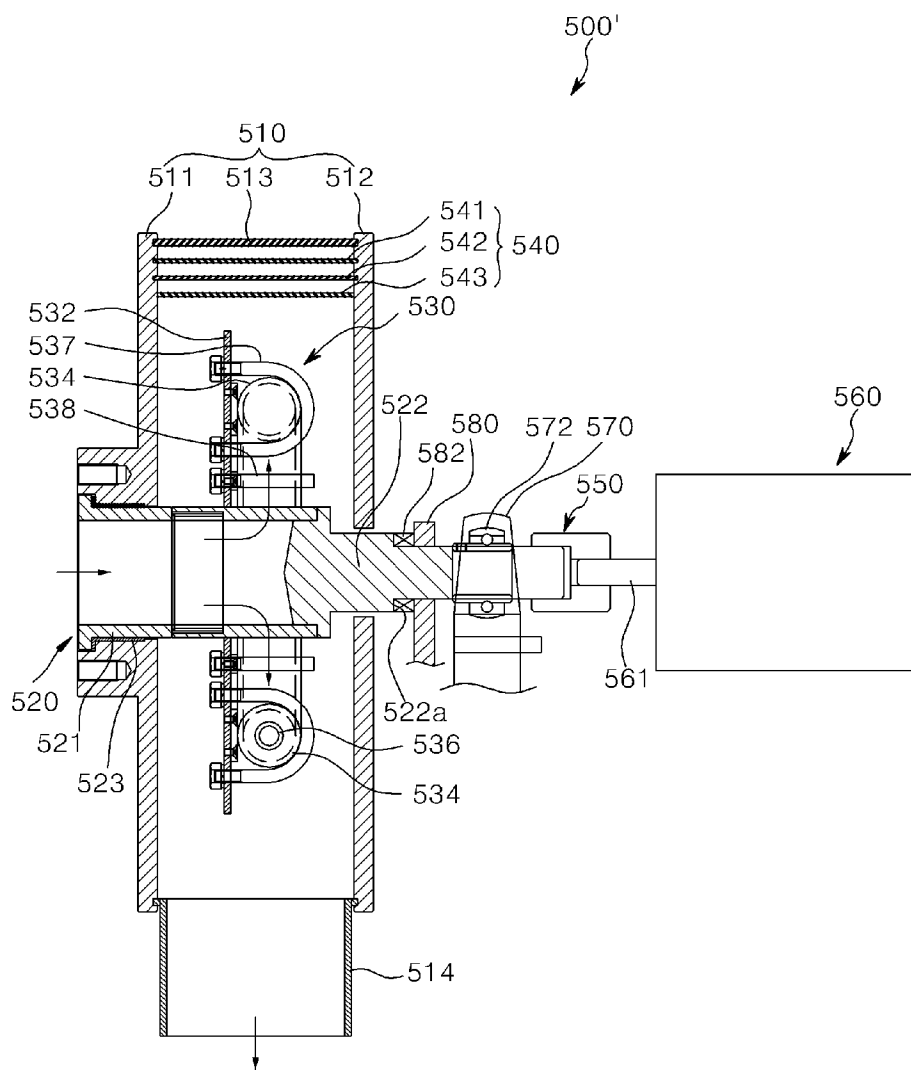
[Fig. 18]



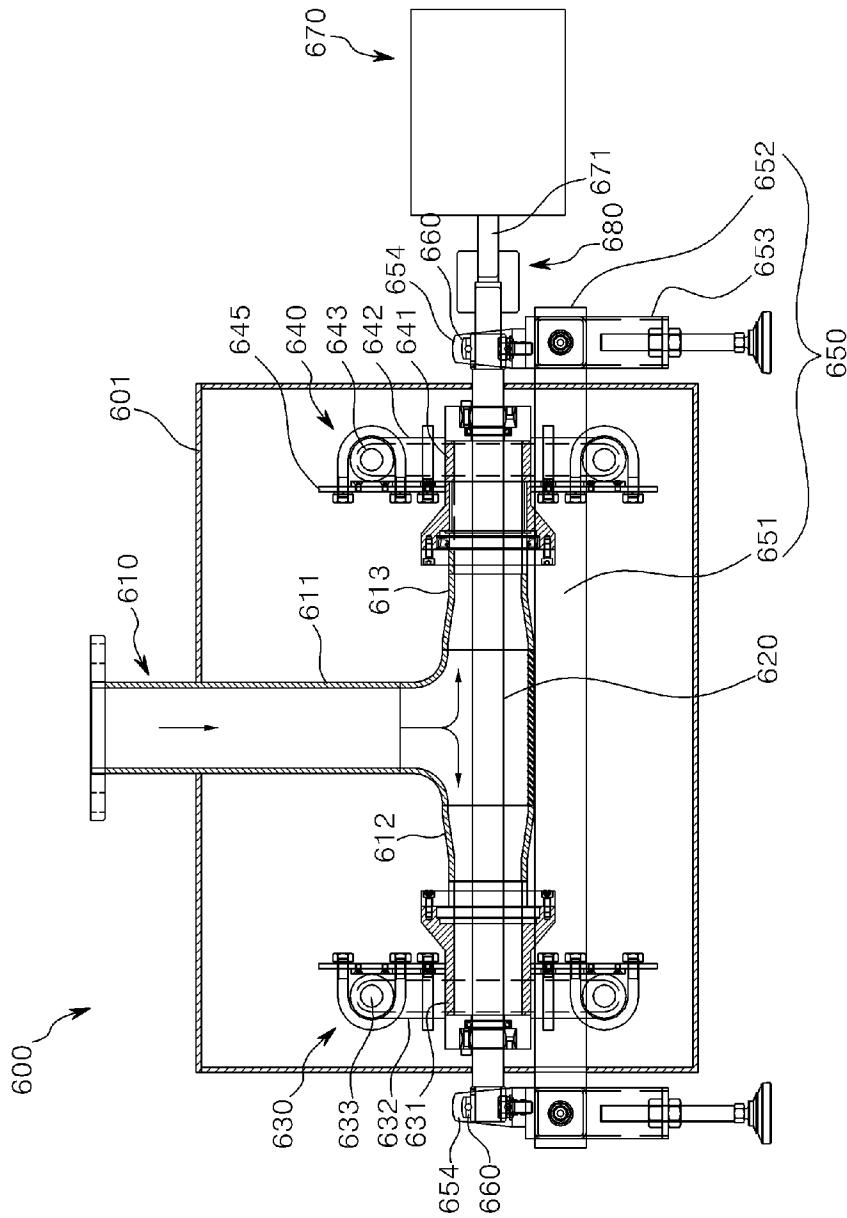
[Fig. 19]



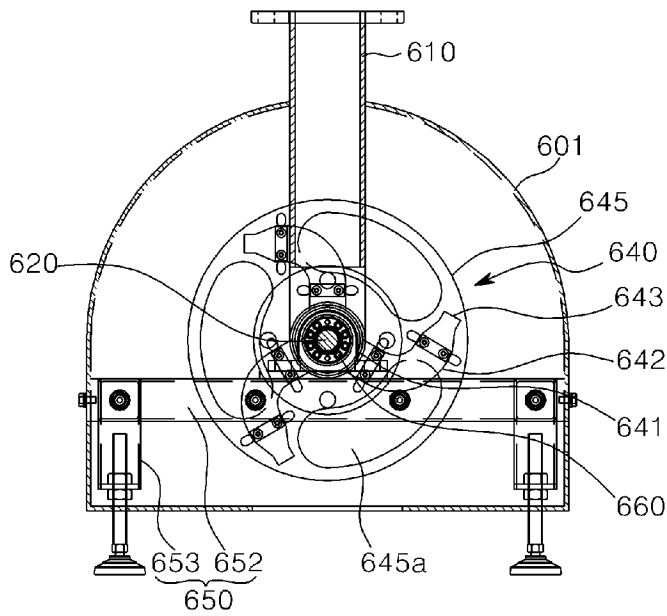
[Fig. 20]



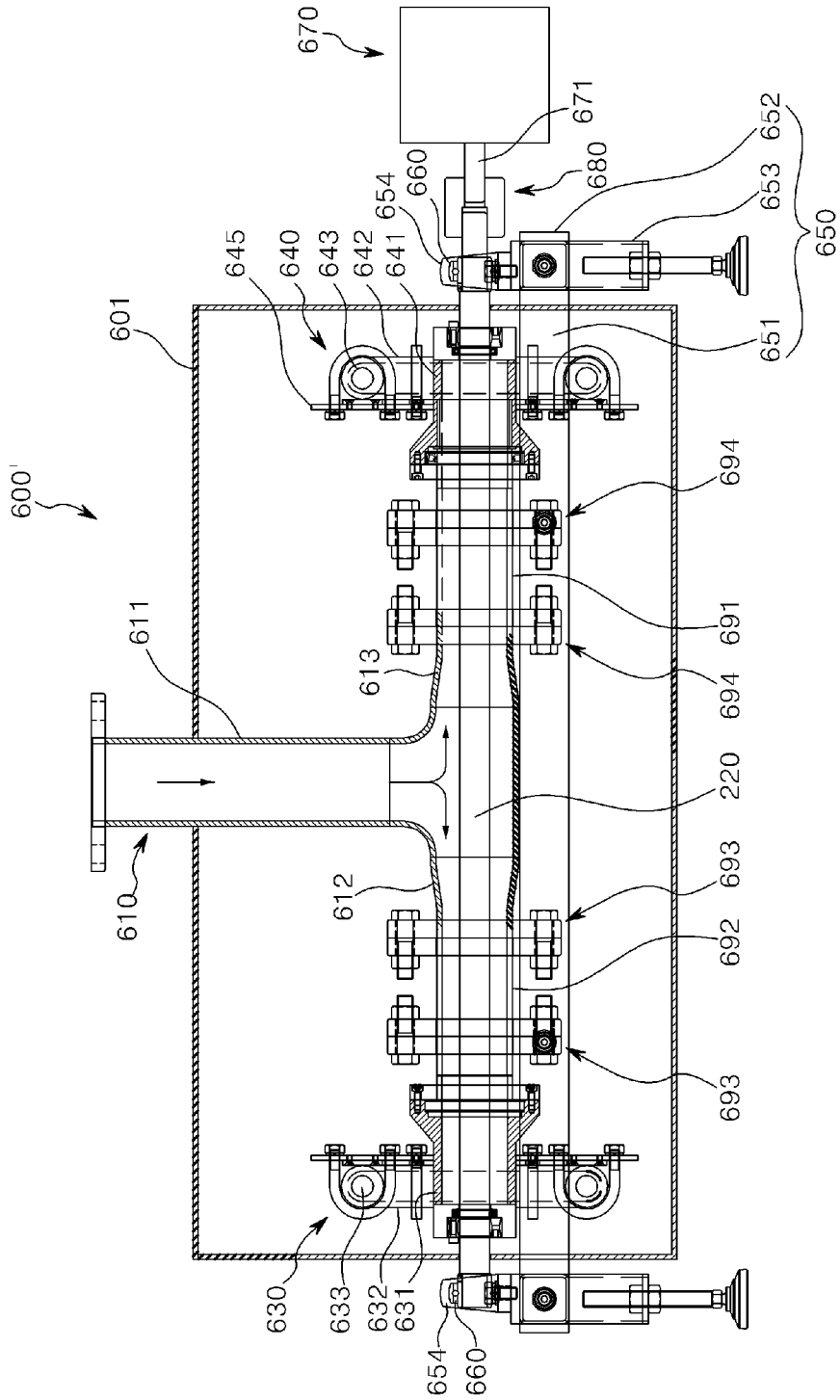
[Fig. 21]



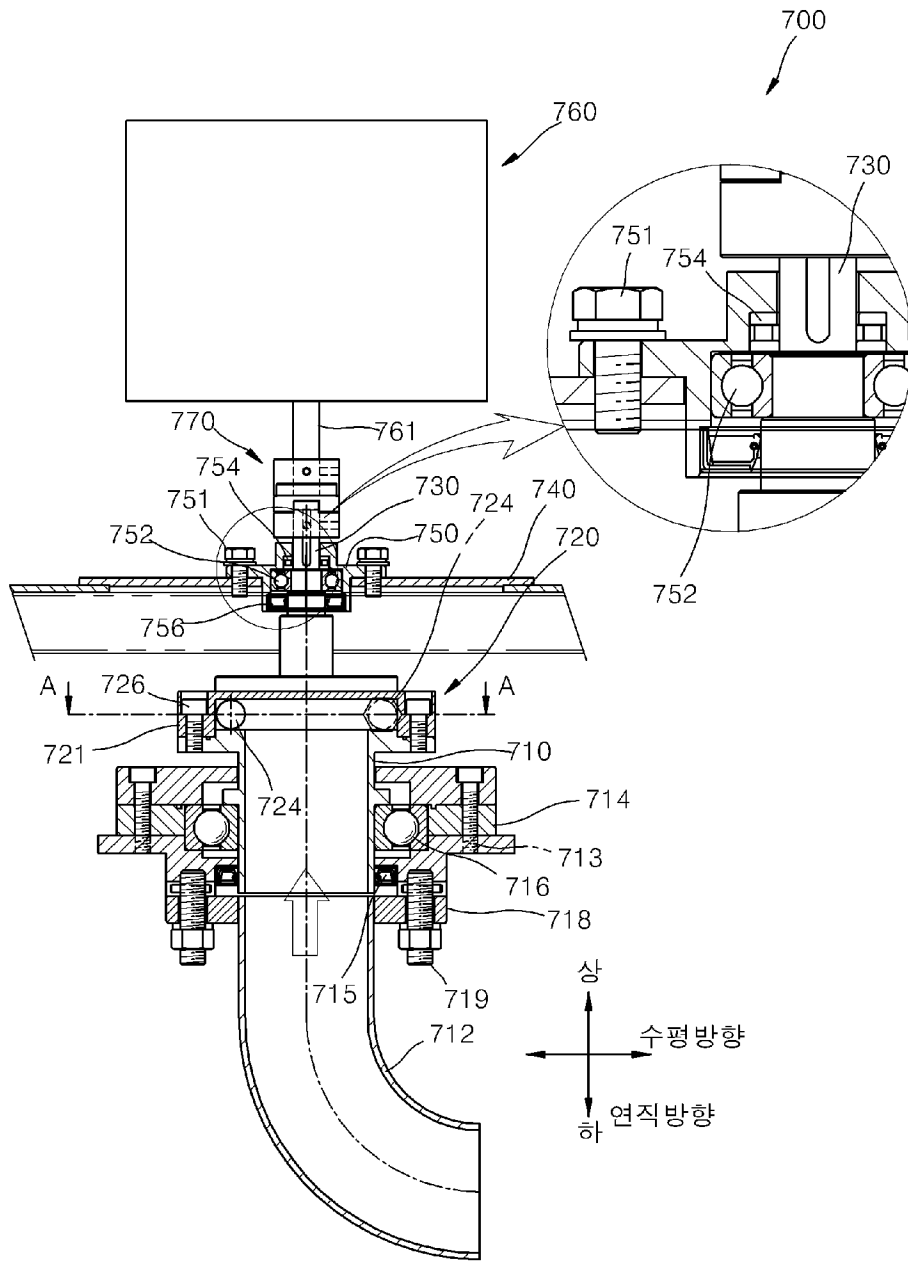
[Fig. 22]



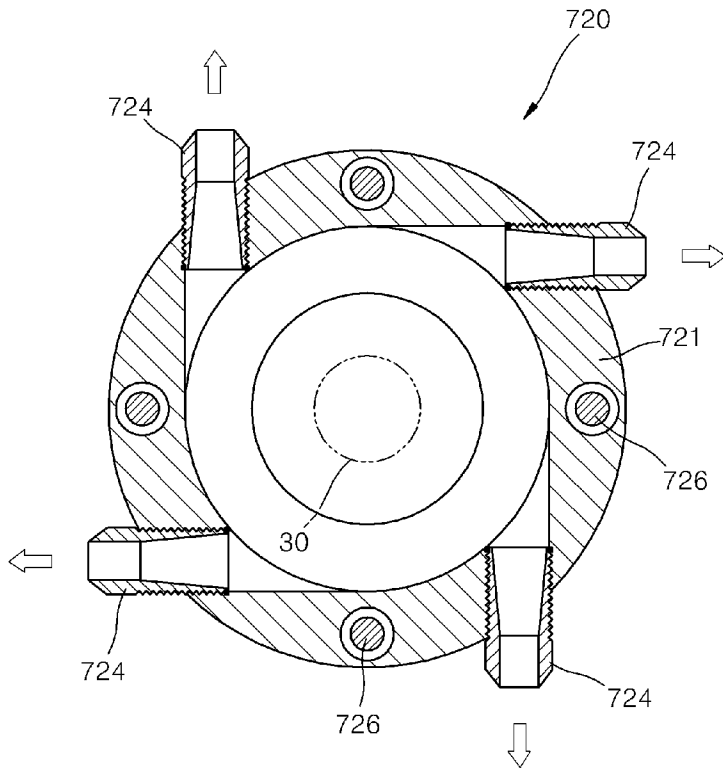
[Fig. 23]



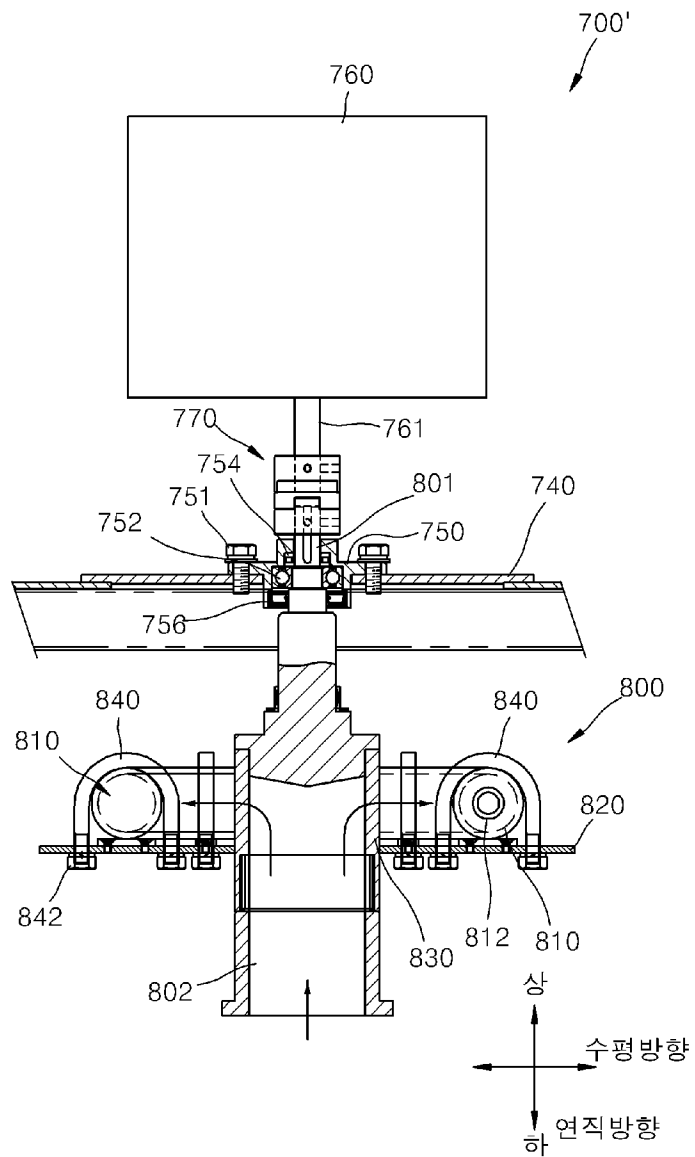
[Fig. 24]



[Fig. 25]



[Fig. 26]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/009292**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F01D 1/32(2006.01)i, F03B 1/00(2006.01)i, F03B 1/04(2006.01)i, F01D 25/24(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01D 1/32; F01D 1/34; F01D 25/00; F01D 17/16; F01D 1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: turbine, shaft, spray

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	KR 10-2008-0087512 A (KIM, Ki Tae) 01 October 2008 See figures 1-9b.	1-7,16 9,20 8,10-15,17-19 ,21-25
Y A	JP 2000-227006 A (KUGA, Masahiro) 15 August 2000 See figures 1-6.	9,20 1-8,10-19,21-25
X A	JP 56-101002 A (TOSHIBA CORP.) 13 August 1981 See figure 3.	1-3 4-25
A	WO 2012-030052 A3 (HK TURBINE CO., LTD. et al.) 08 March 2012 See figures 1-21.	1-25

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 MARCH 2013 (11.03.2013)

Date of mailing of the international search report

**12 MARCH 2013 (12.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/009292**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0087512 A	01.10.2008	NONE	
JP 2000-227006 A	15.08.2000	NONE	
JP 56-101002 A	13.08.1981	JP 56-101002 A	13.08.1981
WO 2012-030052 A3	08.03.2012	KR 10-1044395 B1 KR 10-2012-0047709 A WO 2012-030052 A2	27.06.2011 14.05.2012 08.03.2012

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
  
**F01D 1/32(2006.01)i, F03B 1/00(2006.01)i, F03B 1/04(2006.01)i, F01D 25/24(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F01D 1/32; F01D 1/34; F01D 25/00; F01D 17/16; F01D 1/18

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: turbine, shaft, spray

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	KR 10-2008-0087512 A ( 김기태 ) 2008.10.01 도면 1-9b 참조.	1-7, 16 9, 20 8, 10-15, 17-19 , 21-25
Y A	JP 2000-227006 A ( KUGA MASAHIRO ) 2000.08.15 도면 1-6 참조.	9, 20 1-8, 10-19, 21-25
X A	JP 56-101002 A ( TOSHIBA CORP. ) 1981.08.13 도면 3 참조.	1-3 4-25
A	WO 2012-030052 A3 ( HK TURBINE CO., LTD. 외 7명 ) 2012.03.08 도면 1-21 참조.	1-25

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.       대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌      “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌      “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌      “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌      “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 03월 11일 (11.03.2013)	국제조사보고서 발송일 <b>2013년 03월 12일 (12.03.2013)</b>
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 이정혜 전화번호 82-42-481-8437
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0087512 A	2008.10.01	없음	
JP 2000-227006 A	2000.08.15	없음	
JP 56-101002 A	1981.08.13	JP 56-101002 A	1981.08.13
WO 2012-030052 A3	2012.03.08	KR 10-1044395 B1 KR 10-2012-0047709 A WO 2012-030052 A2	2011.06.27 2012.05.14 2012.03.08