



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월24일
(11) 등록번호 10-1666948
(24) 등록일자 2016년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 13/26 (2006.01) F03B 13/10 (2006.01)
F03B 17/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7026645
(22) 출원일자(국제) 2010년04월08일
심사청구일자 2015년04월07일
(85) 번역문제출일자 2011년11월08일
(65) 공개번호 10-2012-0026490
(43) 공개일자 2012년03월19일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2010/000724
(87) 국제공개번호 WO 2010/116149
국제공개일자 2010년10월14일
(30) 우선권주장
0906111.0 2009년04월08일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
JP02064270 A
JP2004124829 A
JP2006138251 A
JP2008544159 A

(73) 특허권자
커런트 2 커런트 리미티드
영국 애버딘셔 에이비51 5엔제이 캠페이 패러다이스 로드 1
(72) 발명자
바너드 브라이언
영국 애버딘셔 에이비51 5엔제이 캠페이 패러다이스 로드 1
호일 마이클
영국 버킹엄셔 에이치피14 3엔피 하이 위컴 라인
엔드 프라이어스 팜 라인 프라이어스 팜하우스
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

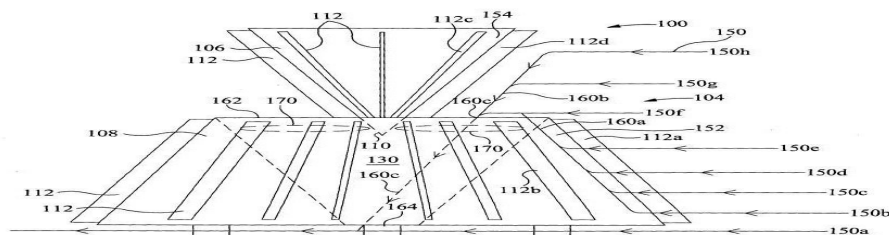
심사관 : 김명찬

(54) 발명의 명칭 발전 장치 및 전력 발전 방법

(57) 요약

해저의 해류로부터 전력을 발전시키기 위한 발전 장치가 개시된다. 발전 장치는 하우징, 적어도 하나의 터빈, 적어도 하나의 가이드 베인 및 적어도 하나의 발전기를 포함하고, 터빈/각각의 터빈은 회전축 및 유입부를 가지고, 적어도 하나의 가이드 베인은 터빈 유입부/각각의 터빈 유입부를 향하여 유체의 유입 유동을 안내하도록 적합화되고, 유체 유동은 사용중에 적어도 하나의 터빈 축에 실질적으로 직각의 방향으로 장치에 접근하며, 발전기는 터빈/각각의 터빈의 회전을 전력으로 전환시킨다.

대표도



(72) 발명자

글레드힐 앤드류

영국 애버딘셔 에이비39 2유에이 스톤해븐 트레무
다 로드사이드 오브 캐터린

커튼 데이비드

영국 애버딘셔 에이비31 5피비 뱅초리 왓슨 뮤즈 6

명세서

청구범위

청구항 1

해저의 해류로부터 전력을 발전시키는 발전 장치로서,

터빈 하우징;

상기 터빈 하우징내의 적어도 하나의 터빈으로서, 상기 적어도 하나의 터빈은 회전축 및 유입부를 가지는, 터빈;

유체의 유입 유동을 상기 터빈의 유입부를 향하여 안내하는 적어도 하나의 가이드 베인(guide vane)으로서, 유체 유동은 사용시에 상기 적어도 하나의 터빈 축에 직각인 방향으로 발전 장치에 접근하고, 상기 적어도 하나의 가이드 베인 및 상기 터빈 하우징의 표면은 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 직각인 입의 방향으로부터의 유체의 유입 유동의 방향을 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 평행한 방향으로 변화시키기 위한 유동 경로를 형성하는, 가이드 베인; 및,

상기 적어도 하나의 터빈의 회전을 전력으로 변환시키는 적어도 하나의 발전기;를 포함하는, 발전 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복수개의 가이드 베인이 있는, 발전 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드 베인은 상기 터빈 하우징의 표면에 장착되는, 발전 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

유체의 유입 유동의 가속은 유동 경로의 적어도 일부의 단면적 감소에 의해 이루어지는, 발전 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 터빈 하우징은 내측 하우징 및 외측 하우징을 포함하는, 발전 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

내측 하우징 및 외측 하우징은 원추형 영역 또는 절두 원추형(frusto-conical) 영역을 포함하는, 발전 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

외측 하우징은 환상체(toroidal)이고, 외측 하우징은 관통 구멍(throughbore)을 형성하는, 발전 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드 베인(guide vane)은 유연성 재료인, 발전 장치.

청구항 12

전력 발전 방법으로서,

유체의 유동에 발전 장치를 제공하는 단계를 포함하고,

유체는 제 1 방향으로 유동하고, 유체 유동의 일부는 발전 장치에 의해 수용되고, 적어도 하나의 장치의 가이드 베인은 유체의 유동을 적어도 하나의 터빈의 유입부를 향하여 안내하고, 상기 적어도 하나의 터빈은 제 1 방향에 직각인 회전축을 가지며,

적어도 하나의 가이드 베인 및 터빈 하우징의 표면은 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 직각인 임의의 방향으로부터의 유체의 유입 유동의 방향을 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 평행한 방향으로 변화시키기 위한 유동 경로를 형성하는, 전력 발전 방법.

청구항 13

제 1 항 내지 제 3 항, 제 6 항, 제 8 항 내지 제 11 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가이드 베인은 선단 가장자리(leading edge)를 포함하고,

상기 선단 가장자리는 적어도 하나의 유연성 부분을 포함하고,

상기 적어도 하나의 유연성 부분은 유체의 유동에 응답하여 움직이도록 구성되는, 발전 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

각각의 선단 가장 자리는 제 1 유연성 부분 및 제 2 유연성 부분을 포함하는, 발전 장치.

청구항 15

해저의 해류로부터 전력을 발전시키는 발전 장치에서 사용되도록 구성된 장치로서,

터빈 하우징;

상기 터빈 하우징내의 적어도 하나의 터빈으로서, 상기 적어도 하나의 터빈은 회전축 및 유입부를 가지는, 적어도 하나의 터빈; 및,

유체의 유입 유동을 상기 터빈의 유입부를 향하여 안내하는 적어도 하나의 가이드 베인(guide vane)으로서, 유체 유동은 사용시에 상기 적어도 하나의 터빈 축에 직각인 방향으로 상기 장치에 접근하고, 적어도 하나의 가이드 베인 및 상기 터빈 하우징의 표면은 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 직각인 임의의 방향으로부터의 유체의 유입 유동의 방향을 상기 적어도 하나의 터빈의 회전축에 평행한 방향으로 변화시키기 위한 유동 경로를 형성하는, 가이드 베인;을 포함하는, 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

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

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

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

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력을 발전시키기 위한 발전 장치에 관한 것이다. 상세하지만 배타적이지는 않게, 본 발명은 해저의 해류로부터 전력을 발전하기 위한 발전 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 화석 연료의 부존량이 줄어들면서, 풍력 동력 또는 조류의 동력과 같이 재생 가능한 원천으로부터 에너지를 이용하는 새로운 방법들을 개발하려는 요구가 있다.

[0003] 바람 또는 바다/강의 흐름으로부터 전력을 발생시키기 위한 많은 장치들이 제안되었지만, 대부분의 그러한 장치들은 유체 유동이 일 방향 또는 반대 방향인 경우에만 작동될 수 있는 단일 방향 또는 2 방향의 것들이다. 예를 들어 바람으로 회전되는 전방향 장치들이 있지만, 이들 장치들은 그렇게 하는데 복잡한 베어링 장치들을 필요로 한다.

[0004] 다른 문제점은 노출된 가동 부분(moving part)들을 가진 해저 발전 장치들의 일부 디자인에서 발생되는데, 이들 가동 부분들은 어로용 그물이 장치에 걸리고, 일부 경우에는 어로용 그물이 해저로 끌려갈 수 있기 때문에 어선에 위험스러운 것일 수 있다.

[0005] 통상적인 발전 장치들의 다른 문제점은 장치들이 작동되는 윈도우가 상당히 작을 수 있다는 것이다. 즉, 바람 또는 해류가 너무 약하거나 또는 너무 강하면, 장치가 작동될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 발전 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제 1 특징에 따르면, 해저의 해류로부터 전력을 발전시키는 발전 장치가 제공되는데, 발전 장치는:

[0008] 하우징;

[0009] 적어도 하나의 터빈으로서, 터빈/각각의 터빈은 회전축 및 유입부를 가지는, 터빈;

[0010] 유체의 유입 유동을 터빈 유입부/각각의 터빈 유입부를 향하여 안내하도록 적합화된 적어도 하나의 가이드 베인(guide vane)으로서, 유체 유동은 사용시에 적어도 하나의 터빈 축에 실질적으로 직각인 방향으로 발전 장치에 접근하는, 가이드 베인; 및,

[0011] 터빈/각각의 터빈의 회전을 전력으로 변환시키는 적어도 하나의 발전기;를 포함한다.

[0012] 일 구현예에서, 본 발명에 따른 장치는 유입 유체의 유동 방향의 평면이 터빈 또는 터빈 축의 적어도 하나에 실질적으로 직각이므로 모든 방향으로부터의 유동을 동력화할 수 있고, 유동을 이용하여 전력을 발전시킨다. 모든

방향들로부터 전력을 발전시키는 장치는 커다란 유용성을 가지며, 방향이 문제가 되지 않으므로 설치하는 것이 간단하다.

- [0013] 비록 발전 장치는 해저의 해류로부터 전력을 발전시키는데 적절한 것으로 설명되지만, 본 발명의 적어도 하나의 구현에는 바람으로부터 전력을 발전하는데 적절할 수 있다. 마찬가지로, 의심할 여지 없이, 전력을 발전시키는 데 이용될 수 있는 흐름은 조류의 흐름에 제한되지 않으며, 예를 들어 강에서 높이 차이에 의해 발생하는 흐름을 포함할 수 있고, 또는 바람이 발생시킨 흐름과 같은 기후 조건들로부터 발생된 흐름을 포함할 수 있다.
- [0014] 유체 유동은 사용시에 터빈 축/각각의 터빈 축에 실질적으로 직각인 방향으로 발전 장치에 접근한다.
- [0015] 복수개의 가이드 베인(guide vane)이 있을 수 있다.
- [0016] 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 유입 유체 유동을 터빈을 향하여 지향시키도록 적합화된다.
- [0017] 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 적어도 하나의 하우징 표면에 장착될 수 있다.
- [0018] 하우징 표면/각각의 하우징 표면 및 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 유동 경로를 형성할 수 있다.
- [0019] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 채널일 수 있다.
- [0020] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 감싸인 도관(enclosed conduit)일 수 있다.
- [0021] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 유체의 유입 유동의 방향을 변화시키도록 적합화될 수 있다. 방향의 변화는 2 차원 또는 3 차원일 수 있다.
- [0022] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 유체의 수평 유동의 방향을 유체의 실질적으로 수직 유동으로 변화시키도록 적합화될 수 있다.
- [0023] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 유체의 유입 유동을 가속시키도록 적합화될 수 있다. 유동을 가속시키는 것은 발전 장치가 상대적으로 느린 유입 유동으로부터 전력을 발전시킬 수 있게 함으로써 장치의 유용성을 증가시킨다.
- [0024] 유입 유동의 가속은 유동 경로의 단면적 감소에 의해 이루어질 수 있다.
- [0025] 유동 경로/각각의 유동 경로의 적어도 일부는 유체의 유입 유동에 회전을 부여하도록 적합화될 수 있다.
- [0026] 유체를 회전시키는 것은 축 둘레로 회전시키는 것일 수 있다.
- [0027] 회전축은 적어도 하나의 터빈 축에 대하여 실질적으로 평행할 수 있다.
- [0028] 회전하는 유체는 하우징 둘레에서 회전할 수 있다. 그러한 구성은 터빈 블레이드들에 의해 끌려 지나가는 면적의 50 % 보다 더 크게, 터빈에 대하여 움직이는 유체의 전달을 용이하게 한다.
- [0029] 유동 경로들중 적어도 하나의 적어도 일부는 선형일 수 있다.
- [0030] 유동 경로들중 적어도 하나의 적어도 일부는 헬리컬형(helical)일 수 있다.
- [0031] 일 구현예에서, 유동 경로/각각의 유동 경로는 선형의 부분 및 헬리컬형의 부분을 포함한다.
- [0032] 헬리컬형 부분은 터빈 유입부에 근접할 수 있다.
- [0033] 헬리컬형 부분이 터빈 유입부에 근접한 경우에, 헬리컬형 부분을 형성하는 가이드 베인들은 고정자(stator)로서 작용할 수 있다.
- [0034] 하우징 표면은 사용시에 유체의 유입 유동에 대하여 둔각으로 배치될 수 있다.
- [0035] 사용중에 하우징 표면과 연계되었을 때, 유체의 유동은 방향이 변화될 수 있다.
- [0036] 하우징은 내측 하우징 및 외측 하우징을 포함할 수 있다.
- [0037] 내측 하우징 및 외측 하우징은 적어도 부분적으로 이격될 수 있다.
- [0038] 내측 하우징 및 외측 하우징은 가이드 베인/각각의 가이드 베인에 의하여 적어도 부분적으로 이격될 수 있다.
- [0039] 복수개의 가이드 베인들이 있을 경우에, 내측 하우징, 외측 하우징, 근접한 가이드 베인들의 각각의 쌍은 적어도 하나의 유동 경로를 형성할 수 있다.

- [0040] 내측 하우징 및 외측 하우징은 장치 유입부를 형성할 수 있다.
- [0041] 내측 하우징 및 외측 하우징은 터빈 유입부를 형성할 수 있다.
- [0042] 내측 하우징 및 외측 하우징은 장치 유출부를 형성할 수 있다.
- [0043] 터빈/각각의 터빈은 장치 유입부와 장치 유출부 사이에 배치될 수 있다. 장치 유입부와 장치 유출부 사이에 터빈 유입부를 가지는 일 구현예에서, 터빈이 하우징에 의해 감춰지는 것이 허용되고, 예를 들어 어로용 그물이 터빈에 걸릴 가능성이 감소된다.
- [0044] 유동 경로/각각의 유동 경로는 유체 유동을 터빈 유입부로 전달하도록 적합화될 수 있다.
- [0045] 각각의 유동 경로의 단면적은 유동 경로의 길이에 걸쳐 감소될 수 있다. 감소되는 유동 경로의 영역은 유동의 가속을 초래하여, 터빈 유입부로 더 빠른 유체 유동을 전달한다.
- [0046] 일 구현예에서, 내측 하우징 및 외측 하우징은 원추형 영역 또는 절두 원추형(frusto-conical) 영역을 포함한다. "원추형"이라는 용어는 원형의 단면을 가지는 형상에 제한되지 않으며, 6 각형, 8 각형 또는 임의의 적절한 형상일 수 있는 단면을 가진 다수의 선형 단면들을 포함하는 형상을 포함하도록 의도된다.
- [0047] 이러한 구현예에서, 내측 하우징 및 외측 하우징은 적층된 관계(stacked relationship)일 수 있다.
- [0048] 이러한 구현예에서, 원추형 영역 또는 절두 원추형 영역은 실질적으로 평행할 수 있다.
- [0049] 대안으로, 원추형 영역 또는 절두 원추형 영역은 터빈을 향하여 유체 유동을 가속시키도록 수렴되는(covergent) 것일 수 있다.
- [0050] 대안의 구현예에서, 외측 하우징은 환상체(toroidal)이고, 외측 하우징은 관통 구멍(throughbore)을 형성할 수 있다. 환상체는 고리형 도넛과 같이 관통 구멍을 형성하는 감싸인 형상을 의미하는 것이다.
- [0051] 외측 하우징 관통 구멍은 장치 유출부를 향하여 수렴하는 원추형 내측 표면을 형성할 수 있다.
- [0052] 이러한 구현예에서, 환상체의 단면이 삼각형일 수 있다.
- [0053] 내측 하우징은 외측 하우징 관통 구멍 안으로 연장된 테이퍼진 표면을 형성할 수 있다.
- [0054] 이러한 구현예에서 내측 하우징은 원추형 영역을 포함할 수 있다.
- [0055] 내측 하우징은 도립된 원추(inverted cone)로서 구성되고, 원추의 일부는 외측 하우징 관통 구멍 안으로 연장된다.
- [0056] 발전 장치는 베이스(base)를 포함할 수 있다.
- [0057] 베이스는 하우징을 해저와 같은 표면으로부터 상승시키도록 적합화될 수 있다.
- [0058] 베이스는 하우징 아래에 유동 경로를 형성할 수 있다.
- [0059] 장치 유출부는 베이스 유동 경로에 근접할 수 있다.
- [0060] 적어도 하나의 구현예에서, 베이스 유동 경로에 따른 유체 유동에 기인하여 발전 장치 유출부에서 벤투리 효과(venturi effect)가 확립될 수 있다. 그러한 효과가 확립되었을 때, 장치 유출부를 지나는 베이스 유동 경로에 따른 유체 유동은 장치 내부로부터 유출부 밖으로 유체를 흡입하는데, 그것은 터빈을 통해 더 많은 유체를 빨아들이는 것으로 믿어진다.
- [0061] 대안의 구성에서, 발전 장치 유출부는 베이스의 말단에 있을 수 있다.
- [0062] 베이스는 복수개의 다리들을 포함할 수 있다.
- [0063] 바람직한 구현예에서 베이스는 적어도 3 개의 다리들을 포함한다.
- [0064] 발전 장치는 다리들에 해제 가능하게 부착되도록 적합화될 수 있다. 하우징을 베이스에 해제 가능하게 부착시키는 것은 어떤 종류의 고장시에 하우징을 베이스로부터 제거하는 것을 허용하고 대안의 유닛으로 대체하는 것을 허용한다. 흠결(defect)이 있는 유닛을 작동 유닛으로 교체하는 것은 특정의 위치에서 에너지 추출을 최대화시킨다.
- [0065] 다리들은 베이스 프레임에 의해 연결될 수 있다.

- [0066] 다리들은 수평으로 조절되는 것을 허용하도록 높이 조절 가능한 것일 수 있다.
- [0067] 베이스는 팽창 가능한 몰드(inflatable mould)를 포함할 수 있다. 몰드는 콘크리트 또는 그와 유사한 것이 베이스 프레임 둘레에 부어지는 것을 허용하여 해저에 대하여 베이스를 고정시키도록 제공된다.
- [0068] 몰드는 기초부(foundation)를 포함할 수 있다.
- [0069] 기초부는 접혀진 구성과 팽창된 구성 사이에서 적어도 부분적으로 팽창 가능할 수 있다.
- [0070] 몰드 기초부는 콘크리트 또는 그와 유사한 것으로 채워짐으로써 팽창될 수 있다.
- [0071] 일 구현예에서 몰드 기초부를 콘크리트로 팽창시키는 것은 베이스 프레임을 콘크리트로 캡슐화(encapsulation)한다.
- [0072] 몰드는 적어도 하나의 벽을 포함할 수 있다.
- [0073] 몰드 벽/각각의 몰드 벽은 접혀진 구성과 팽창된 구성 사이에서 적어도 부분적으로 팽창 가능하다.
- [0074] 팽창 가능한 벽/각각의 팽창 가능한 벽은 해수를 이용하여 팽창될 수 있다.
- [0075] 일단 팽창되면 몰드 벽들이 기초부로부터 상방향으로 연장될 수 있다.
- [0076] 일단 팽창되면 기초부 및 벽들이 밸러스트(ballast)를 수용하기 위한 용기를 형성한다. 빠른 해류 속도의 영역에서와 같은 일부 환경들에서, 가외의 하중을 장치에 더하도록 기초부의 상부에 밸러스트(ballast)를 더하는 것이 소망스러울 수 있다.
- [0077] 몰드는 생물 분해성이 있을 수 있다.
- [0078] 몰드 기초부는 적어도 하나의 슬릿(slot)을 형성할 수 있다. 팽창되기 전에 해저의 위치로 내려질 때 슬릿은 물이 기초부를 통하여 유동하는 것을 허용한다.
- [0079] 발전 장치가 고깔(cowl)을 포함할 수 있다.
- [0080] 고깔은 발전 장치 유출부에 근접하게 위치될 수 있다. 고깔은 배출 유동의 가속을 증진시키도록 배출부에 근접한 영역에서 낮은 압력의 전개를 증진시키도록 제공될 수 있다.
- [0081] 하우스징 표면은 매끄러울 수 있다.
- [0082] 대안으로서 하우스징 표면은 표면 형상(surface profile)을 형성할 수 있다.
- [0083] 표면 형상은 오목부(dimple) 및/또는 돌기부(protrusion)를 포함할 수 있다. 예를 들어 오목부 및/또는 돌기부의 표면 형상은 표면을 가로지르는 유체의 유동을 향상시키는 것으로 믿어진다.
- [0084] 하우스징은 하우스징 프레임을 포함할 수 있다.
- [0085] 하우스징 표면/각각의 하우스징 표면은 하우스징 프레임에 부착될 수 있다.
- [0086] 하우스징 표면/각각의 하우스징 표면은 유연성 재료일 수 있다.
- [0087] 대안으로서 하우스징 표면/각각의 하우스징 표면은 경직된(stiff) 재료일 수 있다.
- [0088] 하우스징 표면/각각의 하우스징 표면은 가벼운 중량의 재료를 포함할 수 있다.
- [0089] 하우스징 표면/각각의 하우스징 표면은 찢어짐 방지 나일론(ripstop nylon), 폴리에스터, 유리 강화 엘라스토머, 폴리프로필렌, 케블라(Kevlar) 또는 임의의 다른 적절한 재료와 같은 직물을 포함할 수 있다.
- [0090] 가이드 베인(guide vane)/각각의 가이드 베인은 유연성 재료일 수 있다.
- [0091] 대안으로서, 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 강철과 같은 경직된 재료일 수 있다.
- [0092] 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 가벼운 중량의 재료를 포함할 수 있다.
- [0093] 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 찢어짐 방지 나일론(ripstop nylon), 폴리에스터, 유리 강화 엘라스토머, 폴리프로필렌, 케블라(Kevlar) 또는 임의의 다른 적절한 재료와 같은 직물을 포함할 수 있다.
- [0094] 가이드 베인/각각의 가이드 베인은 선단 가장자리를 포함할 수 있다. 선단 가장자리는 유체 유동이 가이드 베인에 평행할 때 유체의 유입 유동을 만나는 가이드 베인/각각의 가이드 베인의 노출된 부분의 제 1 부분이다. 가

이드 베인의 선단 가장자리는 유체 유동에 노출된 가이드 베인의 가장자리로서 설명될 수도 있으며, 터빈 축에 횡방향인 평면에서 터빈 축으로부터 가장 멀리에 있다.

- [0095] 선단 가장자리/각각의 선단 가장자리는 적어도 하나의 유연성 부분을 포함할 수 있다.
- [0096] 유연성 부분/각각의 유연성 부분은 유체의 유동에 응답하여 움직이도록 적합화될 수 있다. 유연성 부분의 목적은 더 많은 유체 유동을 "모으도록" 유체 유동이 베인에 직각인 환경에서 베인의 표면적을 증가시키는 것이다. 유체 유동이 베인의 평면에 직각일 때, 유연성 부분은 베인의 선단 가장자리로부터 반경 방향 외측으로 굽히도록 적합화될 수 있어서 유체 유동을 장치 안으로 지향시킨다. 유체 유동이 가이드 베인의 방향에 평행할 때, 유연성 부분은 그것이 유동의 방향과 정렬되는 위치로 움직이도록 적합화될 수 있다.
- [0097] 각각의 선단 가장자리는 제 1 유연성 부분 및 제 2 유연성 부분을 포함할 수 있고, 각각의 유연성 부분은 반대 방향들로부터 유동을 모으도록 적합화 되고, 반대 방향들 양쪽은 베인의 평면에 직각이다.
- [0098] 발전기/각각의 발전기는 소프트 스타트(soft start)를 포함할 수 있다. 소프트 스타트는 발전기의 출력이 시간의 지속 기간에 걸쳐서 축적되는 것을 허용한다. 소프트 스타트는 스위치기어 및 발전기 자체에서 임의의 과도한 부담(strain)을 경감시킬 수 있게 한다.
- [0099] 일 구현예에서, 발전 장치는 터빈/각각의 터빈과 발전기/각각의 발전기 사이에 기어박스를 포함할 수 있다.
- [0100] 터빈/각각의 터빈은 복수개의 블레이드들을 포함할 수 있다.
- [0101] 블레이드들은 터빈 샤프트에 움직일 수 있게 장착될 수 있다.
- [0102] 블레이드들은 터빈 샤프트에 회전되게 장착될 수 있다. 일 구현예에서, 터빈 샤프트에 터빈 블레이드들을 회전 가능하게 장착하는 것은 유입 유동의 속도가 가변적일 때 터빈 샤프트의 일정한 회전 속도가 유지될 수 있도록 블레이드들의 각도가 조절되는 것을 허용한다.
- [0103] 블레이드들은 주어진 유동 속도에 대하여 최적의 위치로 회전하도록 자체 조정될 수 있다.
- [0104] 일 구현예에서, 유입 유동의 속도가 증가하면서, 블레이드들은 유입 유동의 방향으로부터 멀어지게 편향(deflection) 및/또는 회전하도록 적합화될 수 있다.
- [0105] 이러한 구현예에서, 유동 방향으로부터 멀어지는 편향(deflection) 및/또는 회전은 스프링의 편향(bias)에 반하는 것이다.
- [0106] 장치는 장치 유동 경로들에 진입하는 장치 유입부에 의해 모아지지 않았던 유동을 전환시키도록 적합화된 하나 이상의 도관들을 포함할 수 있다.
- [0107] 도관들은 외측 하우징에 의해 형성된 통공들을 포함할 수 있다.
- [0108] 도관들은 터빈 유입부에 근접한 장치 유동 경로들로 유동을 전환시킬 수 있다.
- [0109] 도관들은 외측 하우징 둘레에 놓인 원추형 고깔을 포함할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 제 2 특징에 따르면, 전력 발전 방법이 제공되는데, 그 방법은,
- [0111] 유체의 유동에 발전 장치를 제공하는 단계를 포함하고,
- [0112] 유체는 제 1 방향으로 유동하고, 유체 유동의 일부는 발전 장치에 의해 수용되고, 적어도 하나의 장치의 가이드 베인은 유체의 유동을 적어도 하나의 터빈의 유입부/각각의 유입부를 향하여 안내하고, 터빈/각각의 터빈은 제 1 방향에 실질적으로 직각인 회전축을 가진다.
- [0113] 본 발명의 제 3 특징에 따르면, 해저 장치용 베이스가 제공되는데, 베이스는:
- [0114] 해저 장치를 지지하도록 적합화된 프레임 및,
- [0115] 팽창 가능한 몰드(mould)를 포함하고, 몰드는 일단 팽창되면 프레임의 일부가 콘트리트내에 매립되도록 콘트리트를 이용하여 팽창되도록 적합화된다.
- [0116] 일 구현예에서, 몰드는 팽창 가능한 벽이다.
- [0117] 본 발명의 제 4 특징에 따르면, 유체의 유동으로부터 전력을 발전시키기 위한 발전 장치가 제공되는데, 발전 장치는:

- [0118] 프레임 및 표면을 가진 하우징;
- [0119] 터빈; 및,
- [0120] 터빈/각각의 터빈의 회전을 전력으로 변환시키기 위한 발전기;를 포함하고,
- [0121] 하우징 표면은 유연성 재료를 포함한다.
- [0122] 유연성 재료는 직물일 수 있다.
- [0123] 장치는 유체의 유입 유동을 터빈 유입부를 향해 안내하도록 적합화된 적어도 하나의 가이드 베인을 더 포함할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 제 5 특징에 따르면, 유체 유동으로부터 전력을 발전시키기 위한 발전 장치가 제공되는데, 발전 장치는:
- [0125] 유입부 및 유출부를 가진 하우징;
- [0126] 하우징 유입부와 하우징 유출부 사이에 위치한 터빈으로서, 하우징은 하우징 유입부 안으로 유동하는 유체를 터빈으로 지향시키도록 적합화되는, 터빈; 및,
- [0127] 하우징 유출부에 근접하게 위치한 고깔(cowl)로서, 하우징 유출부를 지나 유동하는 유체가 고깔에 의해 전환되는 것에 의해 하우징 유출부에서 낮은 압력의 영역을 발생시킴으로써, 터빈을 통해 유체를 빨아들이는데 적합화된 하우징 유출부에서의 흡입력을 발생시키도록 구성된, 고깔;을 포함한다.
- [0128] 본 발명의 제 1 특징 및 후의 특징들이 본 발명의 다른 특징들에 적용 가능할 수도 있지만, 간결하게 하도록 반복되지 않음이 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0129] 본 발명의 구현예들은 이제 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다.
- 도 1 은 본 발명의 제 1 구현예에 따른 발전 장치의 측면도이다.
- 도 2 는 도 1 의 장치를 통한 단면도이다.
- 도 3 은 본 발명의 제 2 구현예에 따른 발전 장치의 측면도이다.
- 도 4 는 도 3 의 장치를 통한 단면도이다.
- 도 5 는 도 1 의 장치에 대한 개략적인 사시도이다.
- 도 6 은 도 3 의 장치에 대한 개략적인 사시도이다.
- 도 7 은 본 발명의 제 3 구현예에 따른 터빈의 개략적인 도면이다.
- 도 8 은 조립하는 동안에 도 1 또는 도 3 의 발전 장치의 베이스 프레임에 대한 사시도이다.
- 도 9 는 조립하는 동안에 도 1 또는 도 3 의 발전 장치의 베이스 몰드에 대한 사시도이다.
- 도 10 은 조립하는 동안에 도 8 의 베이스 프레임 및 도 9 의 베이스 몰드에 대한 평면도이다.
- 도 11 은 본 발명의 제 4 구현예에 따른 도 1 또는 도 3 의 장치의 적용예에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 12 는 본 발명의 제 5 구현예에 따른 도 1 또는 도 3 의 장치의 적용예에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 13 은 본 발명의 제 6 구현예에 따른 도 1 또는 도 3 의 장치의 적용예에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 14 는 본 발명의 제 7 구현예에 따른 도 1 또는 도 3 의 장치의 적용예에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 15 는 본 발명의 제 8 구현예에 따른 발전 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0130] 우선 도 1 및 도 2 를 참조하면, 본 발명의 제 1 구현예에 따른 발전 장치가 전체적으로 도면 번호 100 으로 표시되어 있고, 측면도 및 단면도가 도시되어 있다.

- [0131] 발전 장치(100)는 스테인레스 스틸 하우징(104)을 구비하고, 하우징(104)은 내측 하우징(106) 및 외측 하우징(108)을 더 구비한다. 장치(100)는 수직 축 터빈(110), 복수개의 스테인레스 스틸 가이드 베인(112) 및 터빈(110)의 회전을 전력으로 변환시키는 발전기(114)를 더 구비한다. 최대 하우징 직경은 6 m 이고, 발전 장치(100)의 높이는 4 m 이다. 발전 장치(100)는 0.5 MW 의 전기를 발전할 수 있다.
- [0132] 외측 하우징(108)은 대략 3 각형 단면의 환상체(116)를 구비한다. 환상체(toroid) 하우징(108)은 외측 표면(118), 내측 표면(120) 및 하부 표면(122)을 구비한다. 하부 표면(122)에 부착된 것은 베이스(124)로서, 베이스는 하우징(104)을 해저(126)로부터 상승시키기 위한 것이다. 외측 하우징 내측 표면(120)은 관통 구멍(130)을 형성하고, 관통 구멍 안으로 내측 하우징(106)이 연장된다.
- [0133] 내측 하우징(106)은 원추형이고 외측 표면(132)을 형성한다. 내측 하우징 및 외측 하우징(106,108)은 각각 스테인레스 스틸 패널(134)들을 입힌(cladding) 프레임(132,133)을 포함함으로써, 내측 하우징 및 외측 하우징(106,108)이 다수의 평탄한 표면들을 구비한다. 이러한 구성은 원추 형상 내측 하우징(106)을 통하여 단면을 제공하는데, 그 단면은 원형이 아니지만 이러한 예에서 10 면체이며, 즉, 내측 하우징(106)의 외측 표면(136)이 10 개의 스틸 패널(steel panel, 134)을 포함한다.
- [0134] 내측 하우징(106)은 하우징 프레임(132,133)들 사이에 용접된 스트럿(strut)에 의해, 외측 하우징에 의해 지지된다.
- [0135] 가이드 베인(guide vane, 112)은 내측 하우징 및 외측 하우징(106,108)의 외측 표면(118,136)에 용접된다. 도시된 바와 같이, 각각의 하우징(106,108)이 테이퍼지면서, 근접한 가이드 베인(112)들 사이의 간극이 좁아진다. 이러한 구성은 유동이 발전 장치(100)를 통과할 때 가속되는 것을 돕는다.
- [0136] 발전 장치(100)의 작동이 이제 도 1 을 참조하여 설명될 것이다.
- [0137] 도 1 을 참조하면, 해류(150)가 터빈(110)의 수직축(111)에 직각인 방향으로 장치(100)를 향하여 유동한다. 해류(150)는 유동 라인(150a-150h)들에 의해 표시되어 있다. 도 1 에서 알 수 있는 바와 같이, 가장 낮은 유동 라인(150a)에 의해 표시되는 해류의 일부는 하우징(104)의 아래로 흐른다. 다음의 4 개 유동 라인(150b-150e)에 의해 표시되는 해류의 상이한 부분은 외측 하우징의 외측 표면(118)으로 유동하여 외측 하우징 유동(160a)을 형성한다. 외측 하우징 유동(160)은 해류(150)에 노출된 외측 하우징(108)의 측에서, 가이드 베인(112)의 근접한 쌍들 및 외측 하우징 표면(118)에 의해 형성된 일련의 유동 경로(152)들에서 위로 유동한다. 명확성을 위하여, 외측 하우징 표면(118) 안으로 유동하는 흐름(150b-150e)은 2 개의 가이드 베인(112a,112b)들 사이에서 유동하는 것으로만 도시되어 있다.
- [0138] 해류(150)는 1 초당 2 미터로 장치와 연계된다. 그러나, 물이 외측 하우징 외측 표면(118) 위로 유동하면서, 외측 하우징 외측 표면(118) 및 가이드 베인(112a,112b)들에 의해 형성된 유동 경로(152)가 좁기 때문에 물이 가속된다. 유동 경로(152) 안으로 해류(150b-150e)가 연속 유동하는 것에 의하여 해류가 좁은 유동 경로(152)를 통해 강제되기 때문에 해류가 가속된다.
- [0139] 마찬가지로, 제 6 내지 제 8 유동 라인(150f-150h)들에 의해 표시되는, 해류(150)의 다른 부분은 내측 하우징의 외측 표면(136)에 가격되어, 내측 하우징 유동(160b)을 형성한다. 내측 하우징 유동(160b)은 터빈 유입부(162)를 향하여 아래로 강제되는데, 터빈 유입부(162)의 평면은 발전 장치(100)와 연계되는 유동 라인(150) 이전에 유동 라인(150)과 대략 평행하다. 내측 하우징(106)의 경우에, 유동(150f-150h)은 내측 하우징 표면(136) 및 근접한 내측 하우징 가이드 베인(112)들에 의해 형성된 내측 하우징 유동 경로(154)들의 좁혀짐에 의해 가속된다. 다시, 하나의 예로서 해류(150)는 2 개의 가이드 베인(112c, 112d)들에 의해 둘러싸인 유동 경로(154)로 아래로 유동하는 것으로 도시되어 있지만, 주어진 해류 유동(150)은 해류(150)에 노출된 모든 유동 경로(152,154)에 의해 모일 것이라는 점이 이해될 것이다. 대부분의 경우에, 그것은 임의의 주어진 순간에 하우징(104)의 노출된 표면적의 최대 50 % 에 이르는 유동 경로(152,154)들일 것이다. 발전 장치(100)는 사실상 유효하게 반경 방향이므로, 발전 장치(100)는 해류 유동(150)으로부터 임의의 주어진 방향에서 전력을 발전시킬 수 있다.
- [0140] 외측 하우징 유동 경로(152)에서의 유동(160a)은 내측 하우징 유동 경로(154)에서의 유동(160b)을 만나므로, 유동(160a,160b)은 조합된 유동(160c)을 형성하도록 조합되는데, 조합된 유동은 터빈 유입부(162)를 통해 터빈(110) 안으로 유동하여 터빈 블레이드(170)를 회전시킨다.
- [0141] 터빈 유입부(162)에서, 유체 압력은 상대적으로 높다. 대조적으로 하우징 유출부(164)에서, 유체 압력은 상대적으로 낮으며, 하우징(104) 아래로 유동하는 해류(150a)의 일부는 하우징 유출부(164)를 통과하여, 하우징 유출

부(164)에서 벤츄리 효과를 만들어서 조합된 유동(160c)을 외측 하우징 관통 구멍(130)을 통해 빨아들이고 하우징 유출부(164)를 통해 나가게 한다.

[0142] 터빈 블레이드(170)의 회전은 발전기(114)에 의해 포착되어 전기를 발전시키며, 전기는 다양한 적용예에서 사용되도록 출력되기 전에 케이블(166)을 통해 전력 제어부 및 조정 회로(미도시)로 공급된다. 그러한 적용예들중 일부가 이후에 설명될 것이다.

[0143] 도 5 를 참조하면, 물(150)의 유입 유동은 도면에서 음영 영역(190)으로 표시된 발전 장치(100)의 일측을 가격한다. 움직이는 유체는 터빈 블레이드(170)를 향한 선형의 가이드 베인들에 의해 안내되므로, 움직이는 유체는 터빈 블레이드(170)들에 의해 끌려지는 면적의 대략 절반에만 진입할 것이다. 그 면적은 도 5 에서 도면 번호 192 로 표시되어 있다. 그러나, 하우징 유출부(164)에서의 벤츄리 흡입 효과는 장치(100)의 측부를 통과하지 않았던 유동의 일부를 유입 해류(150)의 방향에 직접적으로 노출되지 않은 위치(이것은 도 5 에서 터빈 유입부(162)의 해칭되지 않은 부분으로서 표시되어 있다)에서 터빈 유입부(162) 안으로 빨아들일 수도 있다.

[0144] 또한 터빈(110)은 효과적으로 감춰지고 발전 장치(100)는 예를 들어 낚시용 그물에 걸릴 수 있는 움직이는 부분들을 가지지 않는다.

[0145] 도 3 및 도 4 를 참조하면, 본 발명의 제 2 구현예에 따른 발전 장치(200)의 측면도 및 단면도가 도시되어 있다. 이러한 구현예에서 제 1 구현예와 제 2 구현예에 공통적인 구성 요소들 및 특징들은 참조 번호에 100 을 더하여 제 1 구현예와 동일한 참조 번호로 표시되어 있다.

[0146] 이러한 구현예에서, 발전 장치(200)는 내측 하우징 및 외측 하우징(206,208)들을 적층된 관계로 구비한다. 하우징(206,208)들은 절두 원추형이고 함께 하우징 유입부(263) 및 하우징 유출부(264)를 형성하고, 그 사이에 위치된 수직의 접근 터빈(210)을 가지며, 그 터빈은 터빈 유입부(262)를 가진다. 수직 축의 터빈(210)은 발전기(214)에 부착되며, 그 발전기는 전력을 발전하여 전력이 케이블(266)을 통하여 전력 제어 및 조정 회로(미도시)로 공급되고 이후에 설명될 다양한 적용예에서 사용된다,

[0147] 하우징(206,208)들은 각각 프레임(232,233)을 구비하며, 프레임은 찢어짐을 방지하는 나일론(ripstop nylon, 234)에 덮혀 있다. 외측 하우징 프레임(233)은 내측 하우징 프레임(232)에 의해 지지되고, 2 개의 프레임(233,232)들은 스트럿(strut, 미도시)에 의해 연결된다.

[0148] 도 3 및 도 4 의 발전 장치(210)는 가이드 베인(212)을 더 구비한다 (명확성을 위해서 도 3 에는 2 개의 가이드 베인들중 하나만이 도시되어 있다). 가이드 베인(212)은 찢어짐을 방지하는 나일론을 포함하고 가이드 베인은 헬리컬(helical)형이며, 발전 장치(210)의 높이의 대략 2/3 를 연장한다. 각각의 가이드 베인(212)은 내측 가장자리(280) 및 외측 가장자리(282)를 가지며, 내측 가장자리(280)는 내측 하우징 표면(218)에 접합(stitching)되고, 외측 가장자리(282)는 가이드 베인(212)과 외측 하우징(208)사이의 접침 영역에서, 외측 하우징 내측 표면(284)에 부착된다.

[0149] 유입 유동(250)은 내측 하우징(206)을 만나고, 내측 하우징 외측 표면(218), 가이드 베인(212)들의 근접한 쌍 및, 외측 하우징 내측 표면(284)에 의해 형성된 감싸인 유동 경로(252)를 따라서 내측 하우징 표면(218) 둘레에서 위로 유동한다.

[0150] 발전 장치(100)의 전체 높이에 가격되는 유동이 전기를 발전하도록 사용될 수 있었던 제 1 구현예(10)와 대조적으로, 발전 장치(200)의 제 2 구현예에서는 도 6 에서 음영진 영역(209)에 가격되는 유동만이 전력을 동력화하는데 이용될 수 있다. 그러나, 헬리컬 가이드 베인(212)의 사용은 회전을 유동(250)에 부여하게 되며, 회전 유체가 각각의 베인(212)의 단부(286)를 통과한 이후에, 유동(250)은 내측 하우징(206) 둘레에서 계속 회전함으로써, 움직이는 유체는 터빈 블레이드가 회전할 때 터빈 블레이드(270)가 지나가는 전체 영역으로 전달되며, 그 영역은 도 6 에서 해칭되어 표시되어 있다. 이것은 터빈 블레이드(270)가 지나가는 전체 영역에 대하여, 블레이드(270)들이 유체에 의해 움직이고 있다는 것을 의미한다. 그것이 터빈(20)의 신속한 회전을 발생시키는 것으로 믿어진다. 이것은 터빈 블레이드들이 끌고 지나간 영역에 있는 유체에 대한 부분이 정체되어 있거나 또는 정지 상태인 상황과 대조된다. 만약 터빈 블레이드들에서 정지 상태이거나 또는 정체된 유체가 있다면, 터빈 블레이드들은 유체를 움직여야 하며, 그것은 끌고 지나간 영역의 다른 부분에서 움직이는 유체에 의해 발생하는 회전에 대항하며, 이는 터빈의 효율을 감소시킨다.

[0151] 본 발명의 제 3 구현예에 따른 발전 장치(300)의 부분에 대한 개략적인 도면은 도 7 에 도시되어 있다. 이러한 개략적인 도면은 제 1 구현예의 장치(100)와 유사한 장치의 터빈 유입부(362)를 도시한다. 여기에서의 차이점은 단일 수직 축의 터빈 대신에, 7 개의 수직 축의 터빈(310)이 있다는 것이다. 많은 수의 터빈(310)들이 대형 직

경의 기계를 위해서 이용되며, 유동들이 오직 터빈 유입 영역(362)에만 전달되는 경우에, 오직 일부의 터빈들만이 이용될 것이라는 장점이 있다. 유동이 정지 상태 또는 정체되어 있는 터빈 유입부(362)의 영역에서, 터빈들은 회전하지 않는다. 블레이드가 쓸고 지나간 영역의 일부에서만 유동을 움직임으로써 단일의 터빈이 구동되고 있는 상황에서, 터빈 블레이드들은 쓸고 지나간 영역의 다른 부분들에서 정체 상태인 유동을 통하여 움직여야 하며, 이는 잠재적으로 발전 장치의 효율을 감소시킨다.

- [0152] 이제 도 8, 도 9 및 도 10 을 참조하면, 이들은 도 10 의 발전 장치(100)의 베이스(124)에 대한 다양한 도면을 도시한다. 베이스(124)는 베이스 프레임(320) 및 3 개의 지지 다리(326,328,330)들을 포함한다.
- [0153] 베이스(124)는 또한 몰드(332)를 포함한다 (도 9 및 도 10). 몰드(332)는 팽창 가능 기초부(334) 및 팽창 가능 벽(336)을 구비하는데, 팽창 가능 기초부(334)는 콘크리트로 팽창되도록 적합화되고, 팽창 가능 벽(336)은 바다 물로 팽창되도록 적합화된다.
- [0154] 도 10 을 참조하면, 베이스(124)가 해저로 내려지면서, 물이 팽창 가능 기초부(334)에 있는 슬릿(340)을 통하여 유동되는 것이 허용된다. 일단 베이스(124)가 해저에 위치되고 수평으로 되었다면, 콘크리트가 기초부(334)로 펌프에 의해 주입된다. 이러한 과정은 베이스 프레임(320)을 해저에 콘크리트로 고정시키면서 베이스 프레임(320)을 캡슐화(encapsulate)한다. 무게가 더 필요하다면, 팽창 가능 벽(336)들이 해수로 팽창되고 볼러스트(ballast)가 베이스(124) 안으로 적재될 수 있다. 일단 베이스(124)가 완전히 무게 때문에 가라앉으면, 발전 장치(100)는 다른 2 개의 지지 다리(326,328) 보다 높게 연장된 연장 다리(330)를 3 개의 하우징 통공(344)들중 하나와 연계시키도록 내려진다. 일단 연장된 다리(330)와 연계되면, 장치(100)는 다른 2 개의 하우징 통공(344)들을 나머지 2 개의 지지 다리(326,328)와 정렬시키도록 회전되며(도 8), 발전 장치(100)는 각각의 다리(326,328,330)에 있는 지지용 어깨부(미도시)와 연계되게 내려진다. 발전 장치(100)는 다음에 3 개의 핀(346)을 이용하여 베이스(124)에 고정된다. 몰드(332)는 생물 분해성이 있으며 시간에 지남에 따라서 분해될 것이다.
- [0155] 도 11 내지 도 14 는 본 발명의 제 4, 제 5, 제 6 및 제 7 구현예들에 따른, 도 1 의 발전 장치(100)의 개략적인 적용예를 도시한다.
- [0156] 도 11 은 장치(100)가 해저 공구(seabed tool, 410)를 구동하는 시스템(405)을 도시한다. 터빈(110)은 발전기(114)에 부착되며, 발전기는 정류기(412), 정지 스위치(414) 및 회로 차단기(416)에 의해 공구(410)에 연결된다. 도 11 에 도시된 시스템은 또한 데이터 로거(data logger, 418)에 부착된 전력계(420)를 포함한다. 조류 속도계(424)도 데이터 로거(418)에 연결된다. 시스템(405)의 출력을 측정하기 위한 출력계(422)는 랩탑 컴퓨터(laptop, 426)에 부착된다. 데이터 로거(418)는 전력계(420) 및 조류 속도계(424)로부터 수신된 정보를 랩탑 컴퓨터(426)로 공급한다. 랩탑 컴퓨터(426)는 정보를 처리하고 처리된 정보를 이용하여 시스템(405)의 효율을 계산하며 필요하다면 조절을 행한다. 시스템(405)에 의해 제공된 전력은 공구(410)로 전력을 전달한다.
- [0157] 도 12 는 도 11 에 도시된 시스템(405)과 유사한 시스템(505)을 도시하지만, 국가 그리드(national grid)와 같은 전력 그리드로 공급하기 위하여 전력이 그리드 접속 인버터(grid tie inverter, 510)에 공급된다.
- [0158] 도 13 은 시스템(605)의 작동을 제어하도록 프로그래머블 로직 컨트롤러(programmable logic controller, 640)가 제공된 시스템(605)을 도시한다. 프로그래머블 로직 컨트롤러는 주로 발전기 시스템(614)을 제어한다. 발전기 시스템(614)은 블레이드의 피치를 제어하기 위한 피치 제어부(642), 블레이드의 속도를 제어하기 위한 브레이크(644), 기어박스(646), 비동기 발전기(asynchronous generator, 648) 및, 전압, 전류, 전력 주파수/rpm 및 온도를 측정하는 계기 패널(658)을 포함한다. 기어박스(646)는 터빈 출력 샤프트(690)의 회전 속도를 발전기 입력 샤프트(692)의 필요한 속도로 변환시키도록 제공된다. 프로그래머블 로직 컨트롤러(640)는 조류 속도계(660)에 부착되고 정보를 모뎀(662)을 통하여 육상 설비로 공급한다. 프로그래머블 로직 컨트롤러(640)는 전력 공급부(664)에 의해 전력을 받는다.
- [0159] 시스템은 또한 소프트 스타트 접촉부(soft start contactor, 650), 전력 조정 유닛(652), 회로 차단기(654) 및 전력을 예를 들어 국가 그리드에 분배하기 위한 분전 박스(distribution box, 656)를 포함한다.
- [0160] 도 14 를 참조하면, 가열 요소(770)를 포함하는 제 7 구현예의 시스템(705)이 개략적으로 도시되어 있는데, 가열 요소는 탄화수소 파이프라인(미도시)에 부착되어 탄화수소가 파이프라인 시스템(미도시)을 통하여 통과할 때 탄화수소의 온도를 유지시킨다. 시스템(705)은 거의 도 13 의 시스템(605)과 유사하지만, 전력이 터빈(110)으로부터 이용될 수 없는 경우에 PLC(740)에 전력을 공급하기 위하여 배터리 팩(722)을 더 구비한다. 도 14 의 시스템(705)은 배터리 팩을 필요에 따라서 충전시키기 위하여 충전 컨트롤러(774)를 구비한다.
- [0161] 도 15 를 참조하면, 본 발명의 제 8 구현예에 따른 발전 장치(800)의 도면이 도시되어 있으며, 이러한 구현예는

장치의 8 개의 가이드 베인(812a-h)의 각각의 선단 가장자리(893)에 제 1 및 제 2 유연성 부분(891a-h/892a-h)들을 포함한다.

[0162] 가이드 베인(812)들 각각의 선단 가장자리(893)는 터빈 축(811)으로부터 가장 멀리 있는 가이드 베인 가장자리이다.

[0163] 유체(850)가 장치(800)를 향하여 유동하면, 유연성 부분(891,892)들은 유동 경로(852) 안으로 유동하는 유체를 최대화시키도록 움직인다. 유체 유동(850)의 방향에 대하여 그 평면이 평행하게 놓인 제 1 가이드 베인(812a)에 대하여, 유연성 부분(891a,892a)들은 가이드 베인(812a)을 향하여 뒤로 접힌다. 유체 유동(850)의 방향에 직각으로 놓이는, 제 3 가이드 베인(812c) 및 제 7 가이드 베인(812g)의 경우에, 유체 유동(850)의 방향을 향하는 가이드 베인(812c,812g)의 측에 있는 유연성 부분(891c,892g)들은 가이드 베인(812c,812g)들이 자체적으로 포착하는 것보다 더 많은 유체 유동(850)을 포착하도록 밖으로 굽혀진다. 이것은 장치(800)를 통해 유동하는 유체의 체적을 증가시킨다.

[0164] 본 발명의 범위를 이탈하지 않으면서 다양한 변형 및 향상이 상기 설명된 구현예들에 대하여 이루어질 수 있다.

[0165] 예를 들어 제 2 구현예에서, 고깔(cowl)이 하우징 유출부(264) 위에 제공되어 하우징 유출부(264)에 인접한 영역에서 저압의 전개를 증진시킴으로써 터빈(210)을 통한 유체 유동의 가속을 보조할 수 있다.

[0166] 다른 대안의 구현예에서, 가이드 베인(212)들은 헬리컬(helical)이 되기 전에 예를 들어 하우징 유입부(263)에 선형의 부분을 포함할 수 있다.

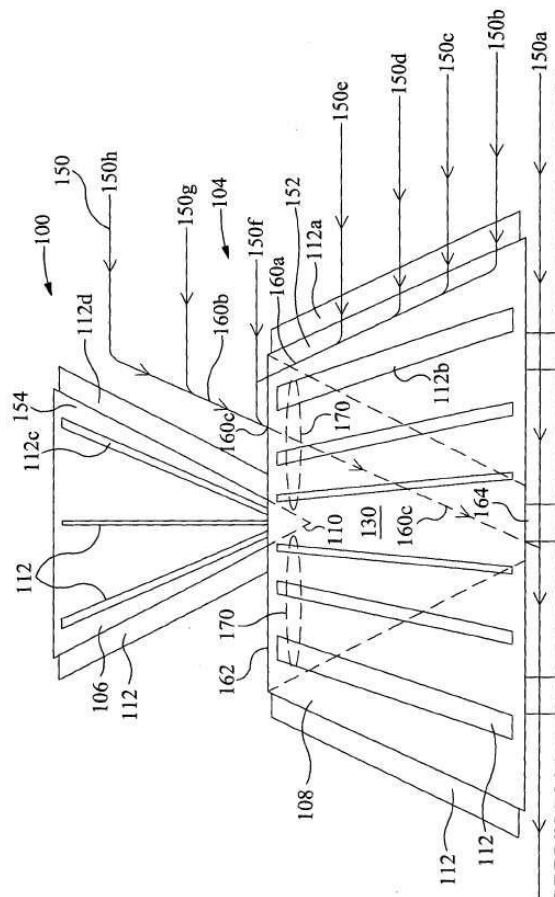
[0167] 다른 대안의 구현예에서, 도 13 의 터빈 블레이드들에 대한 피치 컨트롤러가 자동화된 시스템에 의해 대체될 수 있는데, 자동화된 시스템에서 블레이드들은 유동 속도가 증가함에 따라서 터빈 유입부를 통과하는 유체 유동으로부터 이탈되게 편향된다. 이러한 구현예에서, 블레이드들은 유동의 속도가 감소할수록 유동 방향을 향하여 복귀되도록 스프링 부하가 걸려 있을 수 있다.

부호의 설명

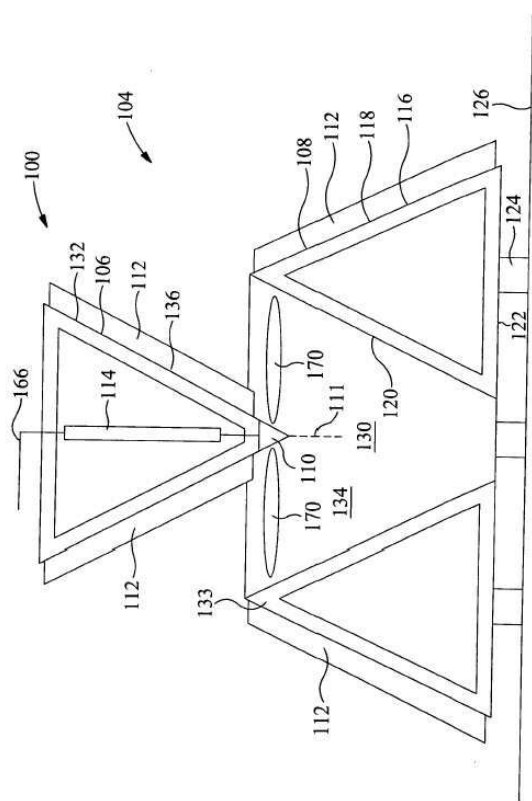
[0168]	100. 발전 장치	104. 하우징
	106. 내측 하우징	108. 외측 하우징
	110. 수직 축 터빈	114. 발전기

도면

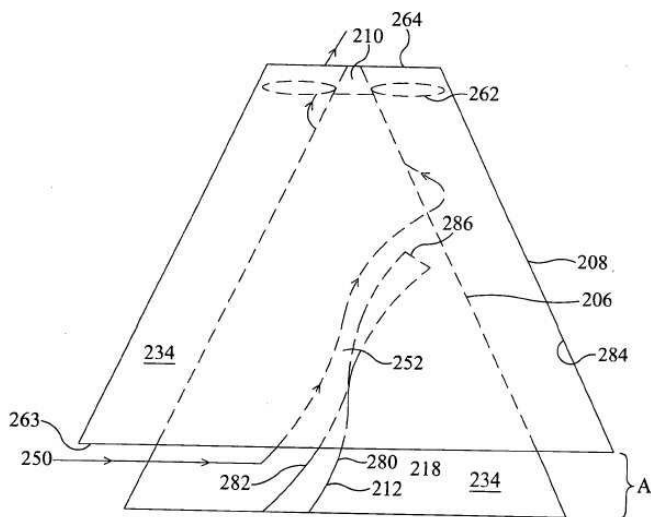
도면1



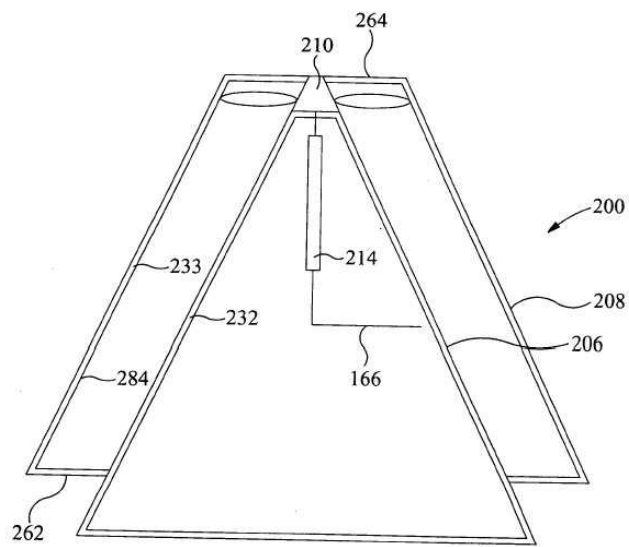
도면2



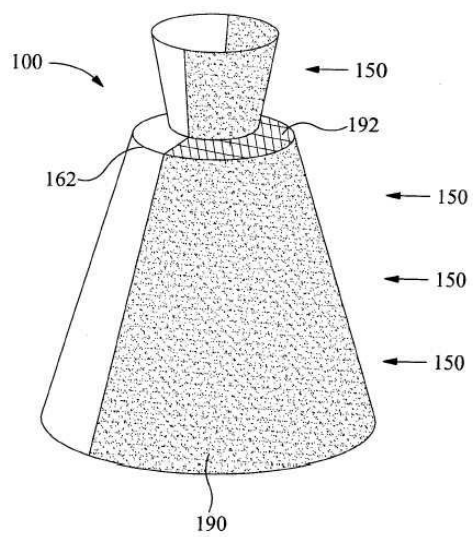
도면3



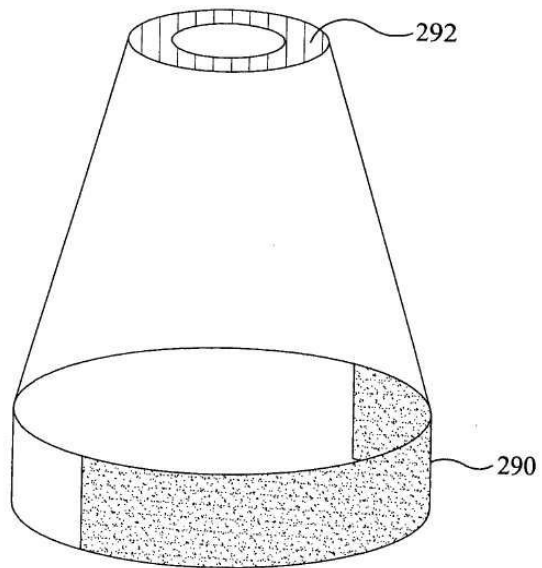
도면4



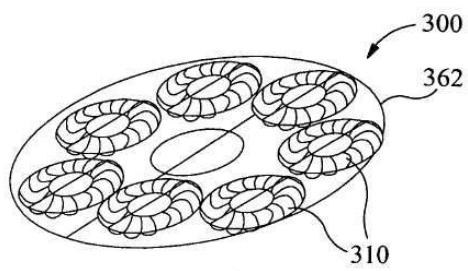
도면5



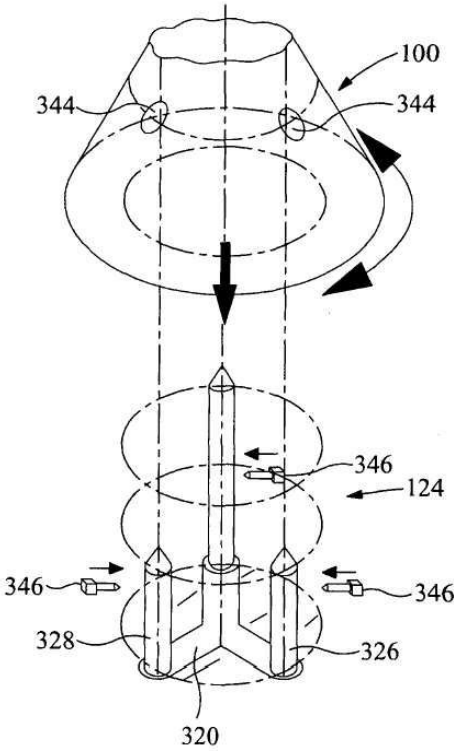
도면6



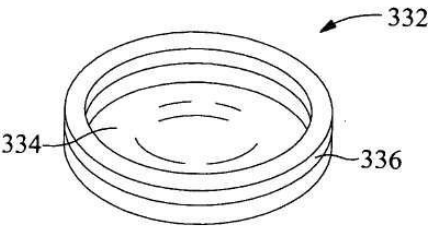
도면7



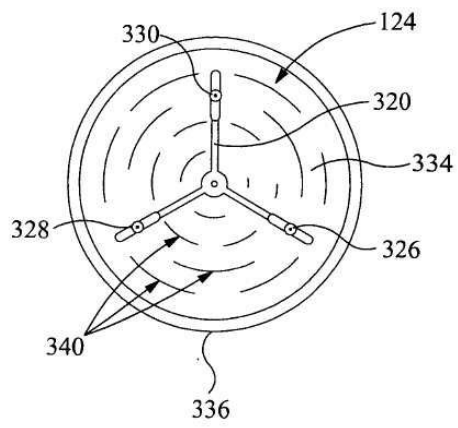
도면8



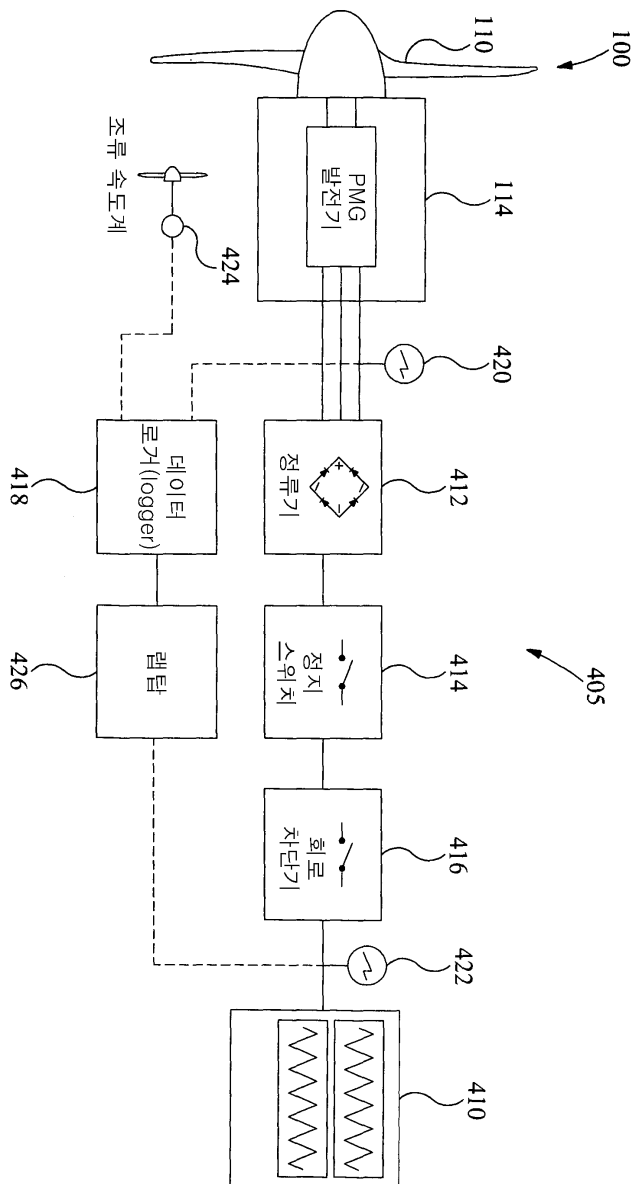
도면9



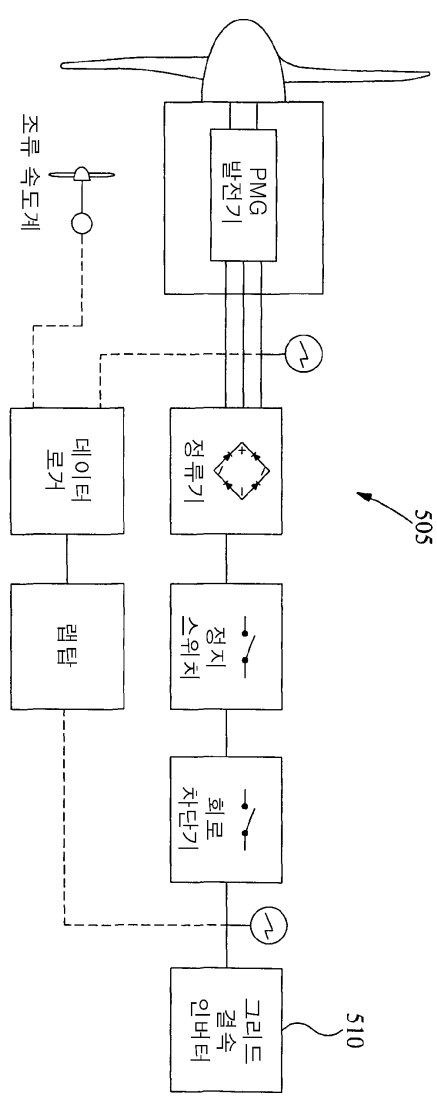
도면10



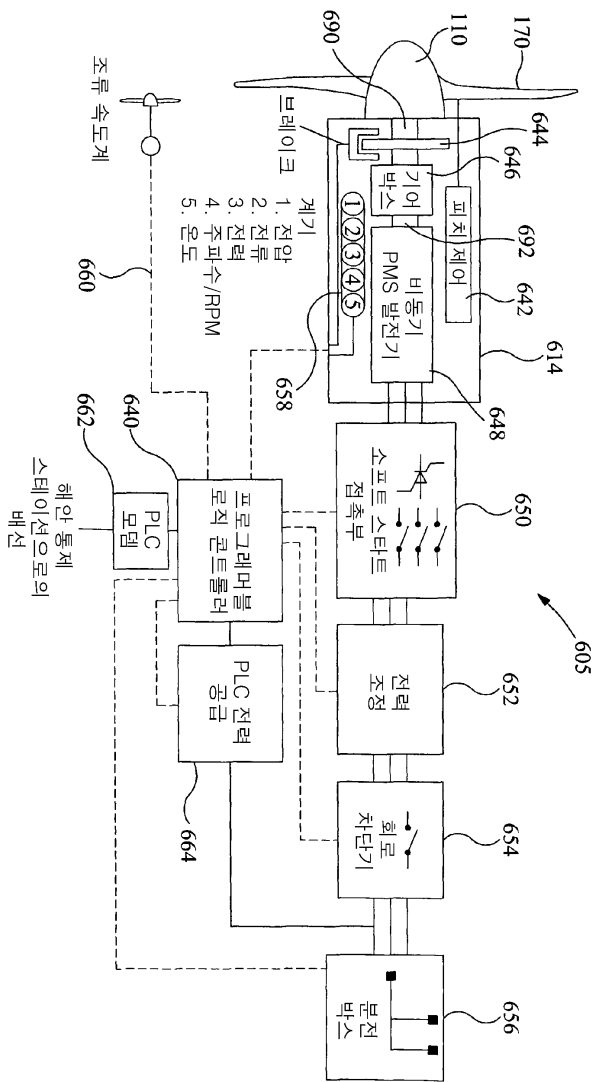
도면11



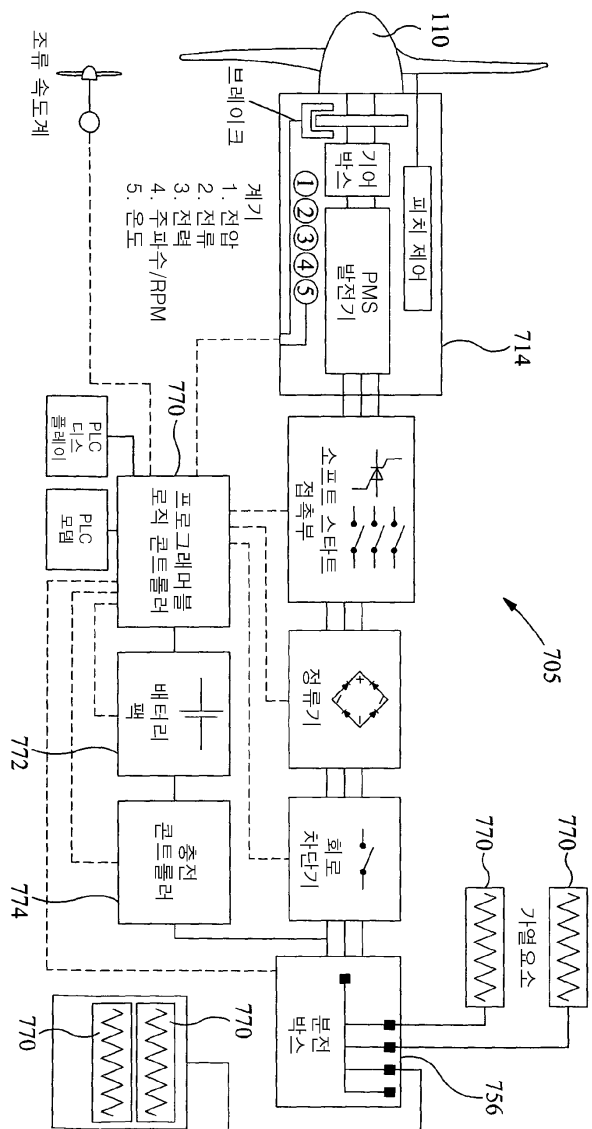
도면12



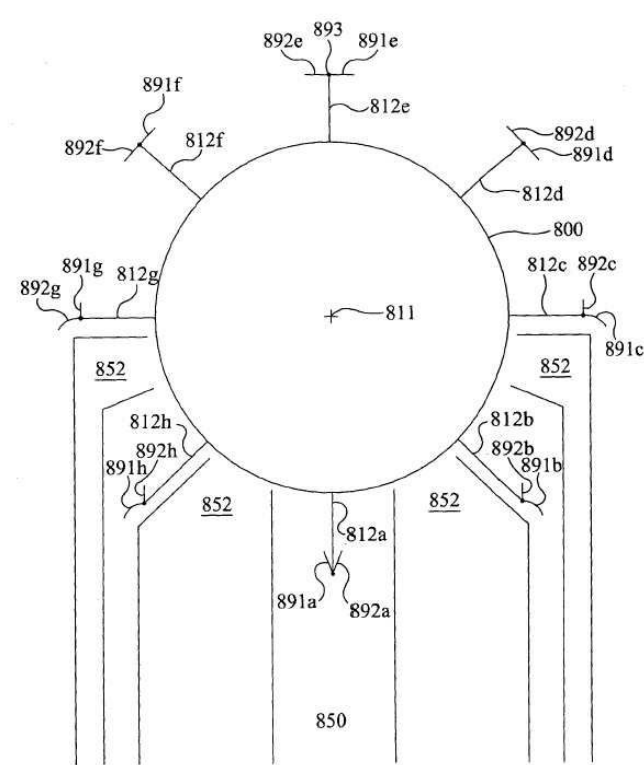
도면13



도면14



도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제8항

【변경전】

...하우징은 내측 하우징...

【변경후】

...상기 터빈 하우징은 내측 하우징...