(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 1 월 8 일 (08.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/002402 A1

(51) 국제특허분류:
F02C 7/08 (2006.01) *F02C 9/16* (2006.01)
F02C 1/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/005616

(22) 국제출원일: 2014 년 6 월 25 일 (25.06.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0078573 2013 년 7 월 4 일 (04.07.2013) KR
10-2014-0045493 2014 년 4 월 16 일 (16.04.2014) KR

(71) 출원인: **삼성테크윈 주식회사 (SAMSUNG TECHWIN CO., LTD)** [KR/KR]; 642-717 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204, Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: **김명효 (KIM, Myeong Hyo)**; 642-717 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204, Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: **리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS)**; 135-971 서울시 강남구 언주로 30 길 13, 대림아크로텔 12 층, Seoul (KR).

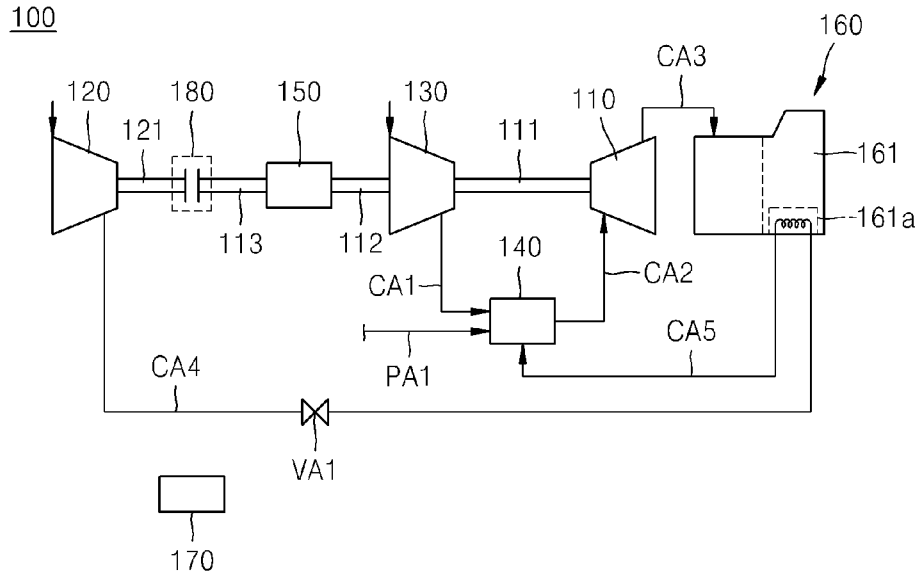
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, SA, 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.

(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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: GAS TURBINE SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 가스 터빈 시스템



(57) **Abstract**: According to an aspect of the present invention, a gas turbine system is provided which comprises: a compression unit; a combustion unit inducing combustion by using first compressed air from the combustion unit; a turbine unit generating power by using a combustion gas from the combustion unit; a collection unit collecting waste heat from the turbine unit; and a compression gas supply unit supplying second compressed air to which the waste heat collected in the waste heat is transferred, wherein at least part of the second compressed air to which the waste heat is transferred is supplied to at least one of the combustion unit and the turbine unit.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/002402 A1

본 발명의 일 측면에 따르면, 압축부와, 상기 압축부로부터 나온 제 1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 배열 회수부와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제 2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제 2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부 및 상기 터빈부 중 적어도 하나로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 가스 터빈 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 가스 터빈 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 터빈 장치는, 물, 가스, 증기 등의 유체가 가지는 에너지를 유용한 일로 변환시키는 장치이다.

[3] 특히, 가스 터빈 장치는 연소기로부터 나온 고온, 고압의 가스가 터빈부로 인입되어 터빈 로터의 블레이드와 충돌됨으로써 터빈 출력축을 회전시킨다.

[4] 가스 터빈 장치의 효율과 출력을 향상시키기 위한 기술 개발은 꾸준히 이루어져 왔는데, 예를 들어, 공개특허공보 1999-007437호에는 압축기에 공급되는 공기에 물방울을 분무하여 출력 및 열효율을 향상시키는 가스 터빈에 관한 기술이 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 일 측면에 따르면, 출력을 향상시킬 수 있는 가스 터빈 시스템을 제공하는 것을 주된 과제로 한다.

과제 해결 수단

[6] 본 발명의 일 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 배열 회수부;와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부 및 상기 터빈부 중 적어도 하나로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

[7] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부;와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

[8] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부;와,

상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 터빈부로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[9] 본 발명의 일측면에 따르면, 출력을 향상시킬 수 있는 가스 터빈 시스템을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[10] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[11] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[12] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[13] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[14] 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[15] 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

[16] 도 7은 본 발명의 제7 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[17] 본 발명의 일 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 배열 회수부;와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부 및 상기 터빈부 중 적어도 하나로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

[18] 여기서, 상기 압축부는 복수개의 압축단을 포함할 수 있다.

[19] 여기서, 상기 터빈부는 복수개의 팽창단을 포함할 수 있다.

[20] 여기서, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기는 상기 복수개의 팽창단의 적어도 일부에 이송될 수 있다.

[21] 여기서, 상기 압축부는 복수개의 압축단을 포함하고, 상기 터빈부는 복수개의 팽창단을 포함하며, 상기 압축단과 상기 팽창단은 냉각 관로로 연결되고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부가 상기 냉각 관로로 이송될 수 있다.

[22] 여기서, 상기 배열 회수부는 상기 배출 가스가 배출되는 스택을 포함하고, 상기

스택에는 상기 제2 압축 공기와 열을 교환하는 열교환부가 배치될 수 있다.

[23] 여기서, 상기 배열 회수부는 열 회수 증기 발생기를 포함할 수 있다.

[24] 여기서, 상기 열 회수 증기 발생기에서 발생된 증기를 이용하여, 상기 제2 압축 공기로 열을 전달하는 재생 열교환부를 더 포함할 수 있다.

[25] 여기서, 상기 압축 공기 공급부는 상기 터빈부에서 발생되는 동력으로 구동될 수 있다.

[26] 여기서, 상기 터빈부에서 발생되어 상기 압축 공기 공급부로 전달되는 동력의 전달을 제어하는 클러치부를 더 포함할 수 있다.

[27] 여기서, 상기 압축 공기 공급부는 동력 발생 장치에서 발생되는 동력으로 구동될 수 있다.

[28] 여기서, 상기 압축 공기 공급부는 복수개의 압축기를 포함할 수 있다.

[29] 여기서, 상기 압축 공기 공급부는 상기 제2 압축 공기가 저장되는 압축 공기 저장 장치를 포함할 수 있다.

[30] 여기서, 상기 터빈부가 발생시키는 동력으로 발전을 수행하는 발전부를 더 포함할 수 있다.

[31] 여기서, 상기 압축부, 상기 연소부, 상기 터빈부, 상기 배열 회수부가 각각 복수개가 배치될 수 있다.

[32] 여기서, 상기 배열 회수부에서 배열을 전달받은 제2 압축 공기를, 상기 연소부에 연결된 관로와 상기 터빈부에 연결된 관로로 분기시키는 분기 장치를 더 포함할 수 있다.

[33] 여기서, 상기 압축부, 상기 연소부, 상기 터빈부, 상기 배열 회수부, 상기 압축 공기 공급부를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[34] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부;와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

[35] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 압축부;와, 상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;와, 상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;와, 상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부;와, 상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 터빈부로 공급되는 가스 터빈 시스템을 제공한다.

발명의 실시를 위한 형태

[36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 따른 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 사용함으로써 중복 설명을 생략한다.

[37]

[38] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 1을 참조로 하여 본 발명의 제1 실시예에 대해 설명한다.

[39] 도 1에 도시된 본 발명의 제1 실시예의 가스 터빈 시스템(100)는, 터빈부(110), 압축 공기 공급부(120), 압축부(130), 연소부(140), 발전부(150), 배열 회수부(160), 제어부(170), 클러치부(180)를 포함한다.

[40] 터빈부(110)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(110)는 출력축(111)을 가지고 있는데 출력축(111)은 터빈부(110) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[41] 압축 공기 공급부(120)는 회전축(121)으로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하여 배열 회수부(160)로 보내는 기능을 수행한다.

[42] 압축 공기 공급부(120)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[43] 본 실시예에 따른 압축 공기 공급부(120)는 회전축(121)으로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시키는 구성을 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축 공기 공급부는 별개의 모터(미도시)에 의해 동력을 전달받아 구동될 수도 있으며, 그 경우 제어부(170)가 해당 모터를 제어하게 된다.

[44] 한편, 압축부(130)는 공기를 압축하여 연소부(140)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(130)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[45] 압축부(130)의 구동은 출력축(111)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(130)의 구동축은 출력축(111)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[46] 연소부(140)는, 압축부(130)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PA1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[47] 발전부(150)는 압축부(130)의 축과 연결된 축(112)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제1 실시예에서 발전부(150)의 구동축은 축(112)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[48] 본 제1 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(100)는 발전부(150)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈

시스템(100)는 발전부(150)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[49] 배열 회수부(160)는 터빈부(110)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(stack)(161)이 존재한다. 스택(161)에는 열을 교환하는 열교환부(161a)가 배치되어 있다.

[50] 본 제1 실시예에 따른 배열 회수부(160)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[51] 배열 회수부(160)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제1 실시예에서는 배열 회수부(160)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[52] 제어부(170)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(100)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[53] 한편, 클러치부(180)는, 발전부(150)의 축과 연결된 축(113)과 회전축(121)의 동력 전달 연결을 조정하는 기능을 수행한다. 즉, 클러치부(180)는 축(113)과 회전축(121)을 연결하여 동력을 전달하거나, 축(113)과 회전축(121)의 연결을 끊어 동력전달을 차단하는 기능을 수행한다.

[54] 클러치부(180)는 제어부(170)의 지시를 받아 자동으로 제어되도록 구성할 수 있고, 사용자가 수동으로 제어할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[55] 클러치부(180)의 구성은 공지의 클러치 구성이 사용될 수 있다. 예를 들어, 클로(claw) 클러치, 마찰 클러치, 자기 클러치, 유체 클러치, 원심 클러치 등이 적용될 수 있다.

[56]

[57] 이하, 도 1을 참조하여, 본 제1 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(100)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[58] 사용자가 발전을 위해 제어부(170)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(170)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(130)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CA1을 통해 연소부(140)로 이송시킨다.

[59] 연소부(140)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온・고압의 연소 가스는 관로 CA2를 통해 터빈부(110)로 이동하여

팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[60] 터빈부(110)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(110)는 출력축(111) 및 축(112)을 통해 발전부(150)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(110)는 출력축(111)을 통해 압축부(130)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(100)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(110)에서 배출된 배출 가스는 관로 CA3을 통해 배열 회수부(160)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(161)의 열교환부(161a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[61] 한편, 제어부(170)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 관로 CA4의 VA1을 열고, 클러치부(180)를 작동시켜 축(113)과 회전축(121)을 연결시킨다.

[62] 회전축(121)이 축(113)으로부터 동력을 전달받아 회전하게 되면, 압축 공기 공급부(120)는 제2 압축 공기를 생산한다.

[63] 압축 공기 공급부(120)가 생산한 제2 압축 공기는 관로 CA4를 통하여 열교환부(161a)로 이송되고, 열교환부(161a)에서 상기 배출 가스로부터 회수된 열을 전달받은 후 관로 CA5를 통해 연소부(140)로 이송된다.

[64] 가열된 제2 압축 공기가 연소부(140)로 이송되면 가스 터빈 시스템(100)의 출력이 향상되게 된다. 즉, 전력의 피크가 많이 발생하는 하계의 낮 동안에는 대기 온도의 상승으로 복합 화력의 출력이 감소되는데, 대기 온도가 약 30℃인 경우에는 압축된 공기를 연소부(140)에 분사함으로써 약 20%의 출력의 향상이 가능하게 된다.

[65] 즉, 본 제1 실시예에 따르면, 터빈부(110)의 입구 온도를 높이지 않아도 출력을 향상시킬 수 있게 되는데, 압축부(130)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 10%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다.

[66]

[67] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 2를 참조로 하여 본 발명의 제2 실시예에 대해 설명한다.

[68] 본 발명의 제2 실시예의 가스 터빈 시스템(200)는, 터빈부(210), 압축 공기 공급부(220), 압축부(230), 연소부(240), 발전부(250), 배열 회수부(260), 제어부(270), 클러치부(280), 재생 열교환부(290)를 포함한다.

[69] 터빈부(210)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(210)는 출력축(211)을 가지고 있는데 출력축(211)은 터빈부(210) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[70] 터빈부(210)는 4개의 팽창단을 가지는 다단의 구조로 이루어져 있다. 즉, 터빈부(210)는, 고압단에서 저압단의 순서로, 제1 팽창단(210a), 제2 팽창단(210b), 제3 팽창단(210c), 제4 팽창단(210d)을 구비하고 있다.

[71] 본 제2 실시예에 따르면 설명을 위해 터빈부(210)가 4단의 팽창단을 가지는

구조로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 터빈부(210)의 팽창단의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 터빈부(210)의 팽창단의 수는, 1단, 2단, 3단, 5단, 10단 등으로 이루어질 수 있다.

[72] 압축 공기 공급부(220)는 회전축(221), 4개의 압축기(222a)(222b)(222c)(222d), 제1기어(223), 제2기어(224)를 구비하고 있다.

[73] 압축기(222a)(222b)(222c)(222d)는, 공기를 압축하여 제2 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[74] 제1기어(223)는 회전축(221)에 장착되어 있고, 제2기어(224)는 제1기어(223)에 치합되어 있는데, 제1기어(223)와 제2기어(224)는 스퍼기어의 형식을 가지고 있다.

[75] 회전축(221)은 클러치부(280)로부터 동력을 전달받아 회전축(221)에 장착된 제1기어(223)를 회전시키는데, 제1기어(223)가 회전하면 그에 치합된 제2기어(224)도 회전하게 되고, 제2기어(224)가 회전하면 제2기어(224)의 축과 연결된 4개의 압축기(222a)(222b)(222c)(222d)가 동력을 전달받아 구동하게 된다.

[76] 본 제2 실시예에 따르면 제1기어(223)와 제2기어(224)가 서로 치합되어 회전축(221)의 동력을 4개의 압축기(222a)(222b)(222c)(222d)로 전달하는 구성을 가지고 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 해당 부분의 동력 전달 수단의 구성에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 제1기어(223)와 제2기어(224) 이외에 제3기어, 제4기어 등도 추가되어 구성될 수 있고, 기어의 형식도 헬리컬 기어, 더블 헬리컬 기어, 베벨 기어 등이 될 수 있다. 또한, 기어 전동 방식이 아닌 벨트 전동, 체인 전동, 마찰차 전동 등의 동력 전달 수단이 이용될 수도 있다.

[77] 본 제2 실시예에 따른 압축 공기 공급부(220)는 4개의 압축기(222a)(222b)(222c)(222d)를 구비하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축 공기 공급부가 구비하는 압축기의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 압축 공기 공급부는 1개, 2개, 3개, 5개, 6개 등의 압축기를 포함할 수 있다.

[78] 본 제2 실시예에 따른 압축 공기 공급부(220)는 회전축(221)으로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시키는 구성을 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축 공기 공급부는 별개의 모터(미도시)에 의해 동력을 전달받아 구동될 수도 있으며, 그 경우 제어부(270)가 해당 모터를 제어하게 된다.

[79] 한편, 압축부(230)는 공기를 압축하여 연소부(240)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(230)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[80] 압축부(230)의 구동은 출력축(211)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(230)의 구동축은 출력축(211)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아

회전하게 된다.

[81] 연소부(240)는, 압축부(230)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PB1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[82] 발전부(250)는, 압축부(230)의 축과 연결된 축(212)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제2 실시예에서 발전부(250)의 구동축은 축(212)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[83] 본 제2 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(200)는 발전부(250)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템은 발전부(250)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[84] 배열 회수부(260)는 터빈부(210)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(261)이 존재한다. 스택(261)에는 열을 교환하는 열교환부(261a)가 배치되어 있다.

[85] 본 제2 실시예에 따른 배열 회수부(260)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[86] 배열 회수부(260)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제2 실시예에서는 배열 회수부(260)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[87] 제어부(270)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(200)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[88] 한편, 클러치부(280)는, 발전부(250)의 축과 연결된 축(213)과 회전축(221)의 동력 전달 연결을 조정하는 기능을 수행한다. 즉, 클러치부(280)는 축(213)과 회전축(221)을 연결하여 동력을 전달하거나, 축(213)과 회전축(221)의 연결을 끊어 동력전달을 차단하는 기능을 수행한다.

[89] 클러치부(280)는 제어부(270)의 지시를 받아 자동으로 제어되도록 구성할 수 있고, 사용자가 수동으로 제어할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[90] 클러치부(280)의 구성은 공지의 클러치 구성이 사용될 수 있다. 예를 들어, 클로(claw) 클러치, 마찰 클러치, 자기 클러치, 유체 클러치, 원심 클러치 등이

적용될 수 있다.

[91] 한편, 재생 열교환부(290)는, 배열 회수부(260)에서 발생되는 증기의 열을 이용하거나 배출되는 응축수의 열을 이용하여 열을 교환하는 장치이다. 압축 공기 공급부(220)로부터 나온 제2 압축 공기는 재생 열교환부(290)를 통과하면서 열을 전달받게 된다.

[92]

[93] 이하, 도 2를 참조하여, 본 제2 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(200)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[94] 사용자가 발전을 위해 제어부(270)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(270)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(230)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CB1을 통해 연소부(240)로 이송시킨다.

[95] 연소부(240)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온·고압의 연소 가스는 관로 CB2를 통해 터빈부(210)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[96] 터빈부(210)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(210)는 출력축(211)과 축(212)을 통해 발전부(250)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(210)는 출력축(211)을 통해 압축부(230)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(200)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(210)에서 배출된 배출 가스는 관로 CB3을 통해 배열 회수부(260)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(261)의 열교환부(261a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[97] 한편, 제어부(270)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 관로 CB4의 VB1을 열고, 클러치부(280)를 작동시켜 축(213)과 회전축(221)을 연결시킨다.

[98] 회전축(221)이 축(213)으로부터 동력을 전달받아 회전하게 되면, 압축 공기 공급부(220)는 제2 압축 공기를 생산한다.

[99] 압축 공기 공급부(220)가 생산한 제2 압축 공기는 관로 CB4를 통하여 재생 열교환부(290)로 이송되어 1차로 열을 전달받고, 이어 제2 압축 공기는 관로 CB5를 통하여 열교환부(261a)로 이송되어 2차로 열을 전달받는다. 이어, 열교환부(261a)에서 열을 전달받은 제2 압축 공기는 관로 CB6을 통해 연소부(240)로 이송된다.

[100] 가열된 제2 압축 공기가 연소부(240)로 이송되면 가스 터빈 시스템(200)의 출력이 향상되게 된다. 즉, 전력의 피크가 많이 발생하는 하계의 낮 동안에는 대기 온도의 상승으로 복합 화력의 출력이 감소되는데, 대기 온도가 약 30℃인 경우에는 압축된 공기를 연소부(240)에 분사함으로써 약 20%의 출력의 향상이 가능하게 된다.

[101] 즉, 본 제2 실시예에 따르면, 터빈부(210)의 입구 온도를 높이지 않아도 출력을

향상시킬 수 있게 되는데, 압축부(230)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 10%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다. 특히, 본 제2 실시예에 따르면, 재생 열교환부(290)를 이용하여 1차로 제2 압축 공기로 열을 전달하기 때문에, 출력뿐만 아니라 효율의 향상도 가능하게 된다.

[102]

[103] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 3을 참조로 하여 본 발명의 제3 실시예에 대해 설명한다.

[104] 본 발명의 제3 실시예의 가스 터빈 시스템(300)는, 제1 터빈부(311), 제2 터빈부(312), 압축 공기 공급부(320), 제1 압축부(331), 제2 압축부(332), 제1 연소부(341), 제2 연소부(342), 제1 발전부(351), 제2 발전부(352), 제1 배열 회수부(361), 제2 배열 회수부(362), 제어부(370)를 포함한다.

[105] 제1 터빈부(311) 및 제2 터빈부(312)는, 각각 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 제1 터빈부(311) 및 제2 터빈부(312)는 각각 출력축(311a)(312a)을 가지고 있는데 출력축(311a)(312a)은 각각 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)의 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[106] 압축 공기 공급부(320)는 압축기(321), 압축 공기 저장 장치(322), 동력 발생 장치(323)를 포함하고 있다.

[107] 압축기(321)는, 동력 발생 장치(323)로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하는 구성을 가지고 있으며, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기가 사용될 수 있다.

[108] 동력 발생 장치(323)로는 모터, 엔진 등이 사용될 수 있는데, 모터로는 교류 모터, 직류 모터, 서보 모터 등이 사용될 수 있고, 엔진으로는 열기관, 내연기관, 발동기 등이 사용될 수 있다.

[109] 압축기(321)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CC4를 거쳐 저장 탱크 등으로 이루어진 압축 공기 저장 장치(322)에 저장되고, 필요한 경우 추출한 후, 분배기 DC를 거쳐 제1 배열 회수부(361), 제2 배열 회수부(362)로 이송되게 된다.

[110] 한편, 제1 압축부(331), 제2 압축부(332)는 각각 공기를 압축시켜, 제1 연소부(341), 제2 연소부(342)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 제1 압축부(331), 제2 압축부(332)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[111] 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)의 구동은, 각각 출력축(311a)(312a)로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)의 구동축은 각각 출력축(311a)(312a)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[112] 한편, 제1 연소부(341)와 제2 연소부(342)는, 각각 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PC11, PC12을 통하여 연료를

투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[113] 제1 발전부(351)와 제2 발전부(352)는, 각각 제1 압축부(331)의 축 및 제2 압축부(332)의 축과 연결된 축(311b)(312b)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 실시예에서 제1 발전부(351)와 제2 발전부(352)의 구동축은, 각각 축(311b)(312b)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[114] 본 제3 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(300)는 제1 발전부(351)와 제2 발전부(352)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템(300)는 제1 발전부(351)와 제2 발전부(352)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[115] 제1 배열 회수부(361)와 제2 배열 회수부(362)는, 제1 터빈부(311) 및 제2 터빈부(312)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(stack)(361a)(362a)이 존재한다. 스택(361a)(362a)에는 열을 교환하는 열교환부(361a_1)(362a_1)가 배치되어 있다.

[116] 본 제3 실시예에 따른 제1 배열 회수부(361)와 제2 배열 회수부(362)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[117] 제1 배열 회수부(361)와 제2 배열 회수부(362)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제3 실시예에서는 제1 배열 회수부(361)와 제2 배열 회수부(362)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[118] 제어부(370)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(300)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[119]

[120] 이하, 도 3을 참조하여, 본 제3 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(300)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[121] 사용자가 발전을 위해 제어부(370)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(370)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기는 각각 관로 CC11, CC12를 통해, 각각 제1 연소부(341)와 제2 연소부(342)로 이송된다.

[122] 제1 연소부(341)와 제2 연소부(342)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온·고압의 연소 가스는, 각각 관로 CC21, CC22를 통해 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[123] 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)가 동력을 생산하게 되면, 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)는 각각 출력축(311a)(312a) 및 축(311b)(312b)을 통해 제1 발전부(351) 및 제2 발전부(352)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)는 각각 출력축(311a)(312a)을 통해 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(300)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 제1 터빈부(311)와 제2 터빈부(312)에서 배출된 배출 가스는 각각 관로 CC31, CC32를 통해 각각 제1 배열 회수부(361), 제2 배열 회수부(362)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 열교환부(361a_1)(362a_1)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[124] 한편, 제어부(370)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 동력 발생 장치(323)를 구동시켜 압축기(321)를 구동시키고, 밸브 VC1을 열도록 제어한다.

[125] 따라서 압축기(321)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CC4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(322)에 저장된다. 제어부(370)는, 필요한 경우 밸브 VC2를 제어하여 제2 압축 공기를 압축 공기 저장 장치(322)로부터 추출하고, 밸브 V31, V32를 제어하여 추출한 제2 압축 공기를 분배기 DC를 거쳐 제1 배열 회수부(361), 제2 배열 회수부(362)로 이송시킨다. 여기서, 관로 CC4에 연결되는 분배기 DC의 개도는 제어부(370)에 의해 조절될 수 있는 가변 밸브로 구성될 수 있으며, 그 경우 제어부(370)는 내부 운용 프로그램에 따라 최대의 성능을 구현할 수 있는 개도로 분배기 DC를 조절할 수 있게 된다.

[126] 분배기 DC를 거친 제2 압축 공기는 각각 관로 CC51, CC52를 통해 열교환부(361a_1)(362a_1)로 이송되고, 각각의 열교환부(361a_1)(362a_1)에서 상기 배출 가스로부터 회수된 열을 전달받은 후 각각 관로 CC61, CC62를 통해 각각 제1 연소부(341), 제2 연소부(342)로 이송된다.

[127] 가열된 제2 압축 공기가 제1 연소부(341)와 제2 연소부(342)로 이송되면 가스 터빈 시스템(300)의 출력이 향상되게 된다. 즉, 전력의 피크가 많이 발생하는 하계의 낮 동안에는 대기 온도의 상승으로 복합 화력의 출력이 감소되는데, 대기 온도가 약 30℃인 경우에는 압축된 공기를 제1 연소부(341)와 제2 연소부(342)에 분사함으로써 약 20%의 출력의 향상이 가능하게 된다.

[128] 즉, 본 제3 실시예에 따르면, 제1 터빈부(311) 및 제2 터빈부(312)의 입구 온도를 높이지 않아도 출력을 향상시킬 수 있게 되는데, 제1 압축부(331)와 제2 압축부(332)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 10%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다.

[129] 또한, 본 제3 실시예에 따르면, 압축 공기 공급부(320)는 압축 공기 저장 장치(322)를 포함하고 있기 때문에, 전력이 쌀 때 제2 압축 공기를 생산하여 저장한 후에, 필요할 때 저장된 제2 압축 공기를 추출하여 이용할 수 있다. 그렇게 되면, 에너지 비용도 절감할 수 있게 된다.

[130]

[131] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 4를 참조로 하여 본 발명의 제4 실시예에 대해 설명한다.

[132] 본 발명의 제4 실시예의 가스 터빈 시스템(400)는, 터빈부(410), 압축 공기 공급부(420), 압축부(430), 연소부(440), 발전부(450), 배열 회수부(460), 제어부(470), 재생 열교환부(480)를 포함한다.

[133] 터빈부(410)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(410)는 출력축(411)을 가지고 있는데 출력축(411)은 터빈부(410) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[134] 압축 공기 공급부(420)는 압축 장치(421), 압축 공기 저장 장치(422), 동력 발생 장치(423)를 포함하고 있다.

[135] 압축 장치(421)는 동력 발생 장치(423)로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하는 구성을 가지고 있으며, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기가 사용될 수 있다.

[136] 압축 장치(421)는 회전축(421a), 4개의 압축기(421b_1)(421b_2)(421b_3)(421b_4), 제1기어(421c), 제2기어(421d)를 포함하고 있다.

[137] 회전축(421a)은 동력 발생 장치(423)의 축에 연결되어 있다.

[138] 압축기(421b_1)(421b_2)(421b_3)(421b_4)는 공기를 압축하여 제2 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[139] 제1기어(421c)는 회전축(421a)에 장착되어 있고, 제2기어(421d)는 제1기어(421c)에 치합되어 있는데, 제1기어(421c)와 제2기어(421d)는 스퍼기어의 형식을 가지고 있다.

[140] 회전축(421a)은 동력 발생 장치(423)로부터 동력을 전달받아 회전축(421a)에 장착된 제1기어(421c)를 회전시키는데, 제1기어(421c)가 회전하면 그에 치합된 제2기어(421d)도 회전하게 되고, 제2기어(421d)가 회전하면 제2기어(421d)의 축과 연결된 4개의 압축기(421b_1)(421b_2)(421b_3)(421b_4)가 동력을 전달받아 구동하게 된다.

[141] 본 제4 실시예에 따르면 제1기어(421c)와 제2기어(421d)가 서로 치합되어 회전축(421a)의 동력을 4개의 압축기(421b_1)(421b_2)(421b_3)(421b_4)로 전달하는 구성을 가지고 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 해당 부분의 동력 전달 수단의 구성에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어,

제1기어(421c)와 제2기어(421d) 이외에 제3기어, 제4기어 등도 추가되어 구성될 수 있고, 기어의 형식도 헬리컬 기어, 더블 헬리컬 기어, 베벨 기어 등이 될 수 있다. 또한, 기어 전동 방식이 아닌 벨트 전동, 체인 전동, 마찰차 전동 등의 동력 전달 수단이 이용될 수도 있다.

[142] 본 제4 실시예에 따른 압축 장치(421)는 4개의 압축기(421b_1)(421b_2)(421b_3)(421b_4)를 구비하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축부가 구비하는 압축기의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 압축부는 1개, 2개, 3개, 5개, 6개 등의 압축기를 포함할 수 있다.

[143] 동력 발생 장치(423)로는 모터, 엔진 등이 사용될 수 있는데, 모터로는 교류 모터, 직류 모터, 서보 모터 등이 사용될 수 있고, 엔진으로는 열기관, 내연기관, 발동기 등이 사용될 수 있다.

[144] 압축 장치(421)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CD4를 거쳐 저장 탱크 등으로 이루어진 압축 공기 저장 장치(422)에 저장되고, 필요한 경우 추출한 후, 재생 열교환부(480)로 이송되게 된다.

[145] 한편, 압축부(430)는 공기를 압축하여 연소부(440)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(430)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[146] 압축부(430)의 구동은 출력축(411)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(430)의 구동축은 출력축(411)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[147] 연소부(440)는, 압축부(430)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PD1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[148] 발전부(450)는, 압축부(430)의 축과 연결된 축(412)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제4 실시예에서 발전부(450)의 구동축은 축(412)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[149] 본 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(400)는 발전부(450)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템(400)는 발전부(450)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[150] 배열 회수부(460)는 터빈부(410)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(461)이 존재한다. 스택(461)에는 열을 교환하는 열교환부(461a)가 배치되어 있다.

[151] 본 제4 실시예에 따른 배열 회수부(460)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본

발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[152] 배열 회수부(460)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제4 실시예에서는 배열 회수부(160)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[153] 제어부(470)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(400)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[154] 한편, 재생 열교환부(480)는, 배열 회수부(460)에서 발생되는 증기의 열을 이용하거나 배출되는 응축수의 열을 이용하여 열을 교환하는 장치이다. 압축 공기 공급부(420)로부터 나온 제2 압축 공기는 재생 열교환부(480)를 통과하면서 열을 전달받게 된다.

[155]

[156] 이하, 도 4를 참조하여, 본 제4 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(400)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[157] 사용자가 발전을 위해 제어부(470)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(470)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(430)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CD1을 통해 연소부(440)로 이송시킨다.

[158] 연소부(440)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온・고압의 연소 가스는 관로 CD2를 통해 터빈부(410)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[159] 터빈부(410)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(410)는 출력축(411) 및 축(412)을 통해 발전부(450)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(410)는 출력축(411)을 통해 압축부(430)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(400)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(410)에서 배출된 배출 가스는 관로 CD3을 통해 배열 회수부(460)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(461)의 열교환부(461a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[160] 한편, 제어부(470)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 동력 발생 장치(423)를 구동시켜 압축 장치(421)를 구동시키고, 밸브 VD1을 열도록 제어한다.

[161] 압축 장치(421)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CD4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(422)에 저장된다. 제어부(470)는, 필요한 경우 밸브 VD2를 제어하여 제2

압축 공기를 압축 공기 저장 장치(422)로부터 추출하고, 추출한 제2 압축 공기를 재생 열교환부(480)로 이송시켜 1차로 열을 전달받게 한다. 이어 제2 압축 공기는 관로 CD5를 통하여 열교환부(461a)로 이송되어 2차로 열을 전달받은 후, 열교환부(461a)에서 열을 전달받은 제2 압축 공기는 관로 CD6을 통해 연소부(440)로 이송된다.

[162] 가열된 제2 압축 공기가 연소부(440)로 이송되면 가스 터빈 시스템(400)의 출력이 향상되게 된다. 즉, 전력의 피크가 많이 발생하는 하계의 낮 동안에는 대기 온도의 상승으로 복합 화력의 출력이 감소되는데, 대기 온도가 약 30℃인 경우에는 압축된 공기를 연소부(440)에 분사함으로써 약 20%의 출력의 향상이 가능하게 된다.

[163] 즉, 본 제4 실시예에 따르면, 터빈부(410)의 입구 온도를 높이지 않아도 출력을 향상시킬 수 있게 되는데, 압축부(430)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 10%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다. 특히, 본 제4 실시예에 따르면, 재생 열교환부(480)를 이용하여 1차로 제2 압축 공기로 열을 전달하기 때문에, 출력뿐만 아니라 효율의 향상도 가능하게 된다.

[164] 또한, 본 제4 실시예에 따르면, 압축 공기 공급부(420)는 압축 공기 저장 장치(422)를 포함하고 있기 때문에, 전력이 쌀 때 제2 압축 공기를 생산하여 저장한 후에, 필요할 때 저장된 제2 압축 공기를 추출하여 이용할 수 있다. 그렇게 되면, 에너지 비용도 절감할 수 있게 된다.

[165]

[166] 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 5를 참조로 하여 본 발명의 제5 실시예에 대해 설명한다.

[167] 본 발명의 제5 실시예의 가스 터빈 시스템(500)는, 터빈부(510), 압축 공기 공급부(520), 압축부(530), 연소부(540), 발전부(550), 배열 회수부(560), 제어부(570)를 포함한다.

[168] 터빈부(510)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(510)는 출력축(511)을 가지고 있는데 출력축(511)은 터빈부(510) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[169] 터빈부(510)는 4개의 팽창단을 가지는 다단의 구조로 이루어져 있다. 즉, 터빈부(510)는, 고압단에서 저압단의 순서로, 제1 팽창단(510a), 제2 팽창단(510b), 제3 팽창단(510c), 제4 팽창단(510d)을 구비하고 있다.

[170] 본 제5 실시예에 따르면 설명을 위해 터빈부(510)가 4단의 팽창단을 가지는 구조로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 터빈부(510)의 팽창단의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 터빈부(510)의 팽창단의 수는, 1단, 2단, 3단, 5단, 10단 등으로 이루어질 수 있다.

[171] 압축 공기 공급부(520)는 압축기(521), 압축 공기 저장 장치(522), 동력 발생 장치(523)를 포함하고 있다.

[172] 압축기(521)는 동력 발생 장치(523)로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하는 구성을 가지고 있으며, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기가 사용될 수 있다.

[173] 동력 발생 장치(523)로는 모터, 엔진 등이 사용될 수 있는데, 모터로는 교류 모터, 직류 모터, 서보 모터 등이 사용될 수 있고, 엔진으로는 열기관, 내연기관, 발동기 등이 사용될 수 있다.

[174] 압축기(521)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CE4를 거쳐 저장 탱크 등으로 이루어진 압축 공기 저장 장치(522)에 저장되고, 필요한 경우 추출한 후, 배열 회수부(560)로 이송되게 된다.

[175] 한편, 압축부(530)는 공기를 압축하여 연소부(540)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(530)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[176] 압축부(530)의 구동은 출력축(511)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(530)의 구동축은 출력축(511)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[177] 연소부(540)는, 압축부(530)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PE1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[178] 발전부(550)는, 압축부(530)의 축과 연결된 축(512)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제5 실시예에서 발전부(550)의 구동축은 축(512)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[179] 본 제5 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(500)는 발전부(550)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템은 발전부(550)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[180] 배열 회수부(560)는 터빈부(510)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(561)이 존재한다. 스택(561)에는 열을 교환하는 열교환부(561a)가 배치되어 있다.

[181] 본 제5 실시예에 따른 배열 회수부(560)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[182] 배열 회수부(560)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제5 실시예에서는 배열

회수부(560)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[183] 제어부(570)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(500)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[184]

[185] 이하, 도 5를 참조하여, 본 제5 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(500)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[186] 사용자가 발전을 위해 제어부(570)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(570)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(530)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CE1을 통해 연소부(540)로 이송시킨다.

[187] 연소부(540)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온·고압의 연소 가스는 관로 CE2를 통해 터빈부(510)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[188] 터빈부(510)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(510)는 출력축(511) 및 축(512)을 통해 발전부(550)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(510)는 출력축(511)을 통해 압축부(530)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(500)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(510)에서 배출된 배출 가스는 관로 CE3을 통해 배열 회수부(560)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(561)의 열교환부(561a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[189] 한편, 제어부(570)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 동력 발생 장치(523)를 구동시켜 압축기(521)를 구동시키고, 밸브 VE1을 열도록 제어한다.

[190] 따라서 압축기(521)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CE4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(522)에 저장된다. 제어부(570)는, 필요한 경우 밸브 VE2를 제어하여 제2 압축 공기를 압축 공기 저장 장치(522)로부터 추출하여 관로 CE5를 거쳐 배열 회수부(560)로 이송시킨다.

[191] 관로 CE5를 통해 열교환부(561a)로 이송된 제2 압축 공기는, 상기 배출 가스로부터 회수된 열을 전달받은 후, 관로 CE6을 통해 흐르다가 분배기 DE1, DE2, DE3를 거쳐 각각 관로 CE71, CE72, CE73, CE74를 경유한 후, 각각 터빈부(510)의 제4 팽창단(510d), 제3 팽창단(510c), 제2 팽창단(510b), 제1 팽창단(510a)으로 이송된다. 여기서, 관로 CE6에 연결되는 분배기 DE1, DE2, DE3의 각각의 개도는 제어부(570)에 의해 조절될 수 있는 가변 밸브로 구성될 수 있으며, 그 경우 제어부(570)는 내부 운용 프로그램에 따라 최대의 성능을 구현할 수 있는 개도로 분배기 DE1, DE2, DE3를 조절할 수 있게 된다.

[192] 터빈부(510)의 각 단으로 진입한 제2 압축 공기는 터빈부(510)를 냉각시키게 된다. 터빈부(510)의 냉각에 따라 터빈부(510)의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)의 과열을 방지하여 수명을 증대시킬 수 있을 뿐만 아니라, 압축부(530)에서 터빈부(510)의 냉각을 위해 압축 공기를 별도로 추출하지 않으므로, 압축부(530)의 압력이 유지됨으로써, 전체적으로 압축부(530)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 20%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다.

[193] 또한, 본 제5 실시예에 따르면, 압축 공기 공급부(520)는 압축 공기 저장 장치(522)를 포함하고 있기 때문에, 전력이 쌀 때 제2 압축 공기를 생산하여 저장한 후에, 필요할 때 저장된 제2 압축 공기를 추출하여 이용할 수 있다. 그렇게 되면, 에너지 비용도 절감할 수 있게 된다.

[194]

[195] 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 6을 참조로 하여 본 발명의 제6 실시예에 대해 설명한다.

[196] 본 발명의 제6 실시예의 가스 터빈 시스템(600)는, 터빈부(610), 압축 공기 공급부(620), 압축부(630), 연소부(640), 발전부(650), 배열 회수부(660), 제어부(670)를 포함한다.

[197] 터빈부(610)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(610)는 출력축(611)을 가지고 있는데 출력축(611)은 터빈부(610) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[198] 터빈부(610)는 4개의 팽창단을 가지는 다단의 구조로 이루어져 있다. 즉, 터빈부(610)는, 고압단에서 저압단의 순서로, 제1 팽창단(610a), 제2 팽창단(610b), 제3 팽창단(610c), 제4 팽창단(610d)을 구비하고 있다.

[199] 본 제6 실시예에 따르면 설명을 위해 터빈부(610)가 4단의 팽창단을 가지는 구조로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 터빈부(610)의 팽창단의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 터빈부(610)의 팽창단의 수는, 1단, 2단, 3단, 5단, 10단 등으로 이루어질 수 있다.

[200] 한편, 압축 공기 공급부(620)는 압축 장치(621), 압축 공기 저장 장치(622), 동력 발생 장치(623)를 포함하고 있다.

[201] 압축 장치(621)는 동력 발생 장치(623)로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하는 구성을 가지고 있으며, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기가 사용될 수 있다.

[202] 압축 장치(621)는 회전축(621a), 4개의 압축기(621b_1)(621b_2)(621b_3)(621b_4), 제1기어(621c), 제2기어(621d)를 포함하고 있다.

[203] 회전축(621a)은 동력 발생 장치(623)의 축에 연결되어 있다.

[204] 압축기(621b_1)(621b_2)(621b_3)(621b_4)는 공기를 압축하여 제2 압축 공기를

생산하는 기능을 수행하는데, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[205] 제1기어(621c)는 회전축(621a)에 장착되어 있고, 제2기어(621d)는 제1기어(621c)에 치합되어 있는데, 제1기어(621c)와 제2기어(621d)는 스퍼기어의 형식을 가지고 있다.

[206] 회전축(621a)은 동력 발생 장치(623)로부터 동력을 전달받아 회전축(621a)에 장착된 제1기어(621c)를 회전시키는데, 제1기어(621c)가 회전하면 그에 치합된 제2기어(621d)도 회전하게 되고, 제2기어(621d)가 회전하면 제2기어(621d)의 축과 연결된 4개의 압축기(621b_1)(621b_2)(621b_3)(621b_4)가 동력을 전달받아 구동하게 된다.

[207] 본 제6 실시예에 따르면 제1기어(621c)와 제2기어(621d)가 서로 치합되어 회전축(621a)의 동력을 4개의 압축기(621b_1)(621b_2)(621b_3)(621b_4)로 전달하는 구성을 가지고 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 해당 부분의 동력 전달 수단의 구성에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 제1기어(621c)와 제2기어(621d) 이외에 제3기어, 제4기어 등도 추가되어 구성될 수 있고, 기어의 형식도 헬리컬 기어, 더블 헬리컬 기어, 베벨 기어 등이 될 수 있다. 또한, 기어 전동 방식이 아닌 벨트 전동, 체인 전동, 마찰차 전동 등의 동력 전달 수단이 이용될 수도 있다.

[208] 본 제6 실시예에 따른 압축 장치(621)는 4개의 압축기(621b_1)(621b_2)(621b_3)(621b_4)를 구비하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축부가 구비하는 압축기의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 압축부는 1개, 2개, 3개, 5개, 6개 등의 압축기를 포함할 수 있다.

[209] 동력 발생 장치(623)로는 모터, 엔진 등이 사용될 수 있는데, 모터로는 교류 모터, 직류 모터, 서보 모터 등이 사용될 수 있고, 엔진으로는 열기관, 내연기관, 발동기 등이 사용될 수 있다.

[210] 압축 장치(621)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CF4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(622)에 저장되고, 필요한 경우 추출한 후, 배열 회수부(660)로 이송되게 된다.

[211] 한편, 압축부(630)는 공기를 압축하여 연소부(640)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(630)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[212] 압축부(630)의 구동은 출력축(611)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(630)의 구동축은 출력축(611)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[213] 압축부(630)는 다단의 압축단을 가지고 있다. 즉, 압축부(630)는, 저압단에서 고압단의 순서로, 제1 압축단(630a), 제2 압축단(630b), 제3 압축단(630c), 제4 압축단(630d)을 구비하고 있다. 본 제6 실시예의 경우에 압축부(630)는 4단의

압축단을 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축부의 압축단의 개수에는 특별한 제한이 없다.

[214] 한편, 가스 터빈 시스템(600)는 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4를 포함하는데, 각각의 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4의 일단은, 제4 압축단(630d), 제3 압축단(630c), 제2 압축단(630b), 제1 압축단(630a)에 연통되어 있다. 또한, 각 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4의 타단은 제1 팽창단(610a), 제2 팽창단(610b), 제3 팽창단(610c), 제4 팽창단(610d)에 연통되어, 각 팽창단(610a)(610b)(610c)(610d) 내부의 냉각을 돕게 된다. 즉, 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4는 각각 제4 압축단(630d), 제3 압축단(630c), 제2 압축단(630b), 제1 압축단(630a)으로부터 압축된 공기를 일부 추출하여, 각각 대응하는 터빈부(610)의 각 팽창단(610a)(610b)(610c)(610d)으로 이송시켜 터빈부(610)를 냉각시킨다.

[215] 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4에는 각각 밸브 VF7, VF8, VF9, VF10이 설치되는데, 밸브 VF7, VF8, VF9, VF10는 제어부(670)의 지시를 받아 개폐가능하도록 전자식 밸브로 구성할 수 있고, 사용자가 수동으로 개폐할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[216] 또한, 냉각 관로 RF1과 RF2에는 각각 냉각기 SF1, SF2가 배치되는데, 냉각기 SF1, SF2는, 압축부(630) 중 비교적 온도가 높은 제4 압축단(630d), 제3 압축단(630c)으로부터 나온 공기를 냉각시키는 기능을 수행한다. 아울러, 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4는 각각 관로 CF71, CF72, CF73, CF74와 연결되도록 구성된다.

[217] 본 제6 실시예에 따르면, 압축부(630)는 4개의 압축단(630a)(630b)(630c)(630d)을 가지고 있고, 터빈부(610)는 4개의 팽창단(610a)(610b)(610c)(610d)을 가지고 있어, 4개의 냉각 관로 RF1, RF2, RF3, RF4가 각각 대응되는 압축단과 팽창단에 연결되는 구조를 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 압축부의 압축단의 개수와 터빈부의 팽창단의 개수가 서로 다를 수 있으며, 그 경우 냉각 관로의 연결 구조도 달라질 수 있다. 예를 들어 압축부의 압축단의 개수가 3개이고 터빈부의 팽창단의 개수가 4개인 경우, 냉각 관로는 3개로 구성되되, 3개의 냉관 관로 중 하나는 2개의 팽창단에 연결될 수도 있다. 물론 그 경우 공통의 냉각 관로에 연결되는 팽창단들의 압력 차이는 작은 것이 바람직하다.

[218] 한편, 연소부(640)는, 압축부(630)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PF1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[219] 발전부(650)는, 압축부(630)의 축과 연결된 축(612)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제6 실시예에서 발전부(650)의 구동축은 축(612)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[220] 본 제6 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(600)는 발전부(650)를 포함하도록

구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템(600)는 발전부(650)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[221] 배열 회수부(660)는 터빈부(610)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(661)이 존재한다. 스택(661)에는 열을 교환하는 열교환부(661a)가 배치되어 있다.

[222] 본 제6 실시예에 따른 배열 회수부(660)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[223] 배열 회수부(660)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제6 실시예에서는 배열 회수부(660)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가 발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[224] 제어부(670)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(600)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[225]

[226] 이하, 도 6을 참조하여, 본 제6 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(600)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[227] 사용자가 발전을 위해 제어부(670)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(670)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(630)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CF1을 통해 연소부(640)로 이송시킨다.

[228] 연소부(640)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온·고압의 연소 가스는 관로 CF2를 통해 터빈부(610)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[229] 터빈부(610)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(610)는 출력축(611) 및 축(612)을 통해 발전부(650)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(610)는 출력축(611)을 통해 압축부(630)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(600)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(610)에서 배출된 배출 가스는 관로 CF3을 통해 배열 회수부(660)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(661)의 열교환부(661a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[230] 한편, 제어부(670)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 동력 발생 장치(623)를 구동시켜 압축 장치(621)를 구동시키고, 밸브 VF1을 열도록 제어한다.

[231] 압축 장치(621)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CF4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(622)에 저장된다. 제어부(670)는, 필요한 경우 밸브 VF2를 제어하여 제2 압축 공기를 압축 공기 저장 장치(622)로부터 추출하여 관로 CF5를 거쳐 배열 회수부(660)로 이송시킨다.

[232] 관로 CF5를 통해 열교환부(661a)로 이송된 제2 압축 공기는, 상기 배출 가스로부터 회수된 열을 전달받은 후, 관로 CF6을 통해 흐르다가 분배기 DF1, DF2, DF3로 이동하게 된다. 여기서, 관로 CF6에 연결되는 분배기 DF1, DF2, DF3의 각각의 개도는 제어부(670)에 의해 조절될 수 있는 가변 밸브로 구성될 수 있으며, 그 경우 제어부(670)는 내부 운용 프로그램에 따라 최대의 성능을 구현할 수 있는 개도로 분배기 DF1, DF2, DF3를 조절할 수 있게 된다.

[233] 제어부(670)는 밸브 VF3, VF4, VF5, VF6를 개방함으로써, 관로 CF6을 흐르는 제2 압축 공기는 각각 관로 CF72, CF71, CF73, CF74를 거친 후 냉각 관로부 RF2, RF1, RF3, RF4로 이송된다.

[234] 또한, 제어부(670)는 밸브 VF7, VF8, VF9, VF10를 개방하여, 냉각 관로부 RF2, RF1, RF3, RF4로 이송된 제2 압축 공기와 함께 압축부(630)의 각 단에서 추출한 압축 공기를 터빈부(610)의 각 팽창단(610a)(610b)(610c)(610d)으로 이송시킴으로써 터빈부(610)를 냉각시키게 된다.

[235] 터빈부(610)의 냉각에 따라 터빈부(610)의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)의 과열을 방지하여 수명을 증대시킬 수 있다.

[236] 본 제6 실시예의 경우, 터빈부(610)의 냉각을 위해 압축부(630)의 각 단에서 추출한 압축 공기와 함께 관로 CF6을 흐르는 제2 압축 공기도 사용함으로써, 압축부(630)에서 터빈부(610)의 냉각을 위해 추출하는 압축 공기의 양을 획기적으로 줄일 수 있으므로, 압축부(630)의 압력이 비교적 일정하게 유지되게 된다. 그렇게 되면, 전체적으로 압축부(630)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 20%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다.

[237] 또한, 본 제6 실시예에 따르면, 압축 공기 공급부(620)는 압축 공기 저장 장치(622)를 포함하고 있기 때문에, 전력이 쌀 때 제2 압축 공기를 생산하여 저장한 후에, 필요할 때 저장된 제2 압축 공기를 추출하여 이용할 수 있다. 그렇게 되면, 에너지 비용도 절감할 수 있게 된다.

[238]

[239] 도 7은 본 발명의 제7 실시예에 관한 가스 터빈 시스템의 개략적인 모습을 도시한 도면인데, 이하, 도 7을 참조로 하여 본 발명의 제7 실시예에 대해 설명한다.

[240] 본 발명의 제7 실시예의 가스 터빈 시스템(700)는, 터빈부(710), 압축 공기 공급부(720), 압축부(730), 연소부(740), 발전부(750), 배열 회수부(760),

제어부(770), 분기 장치(780)를 포함한다.

[241] 터빈부(710)는 그 내부에 공지의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)이 배치되어 있다. 또한, 터빈부(710)는 출력축(711)을 가지고 있는데 출력축(711)은 터빈부(710) 내부의 로터의 축과 연결되어 있다.

[242] 터빈부(710)는 4개의 팽창단을 가지는 다단의 구조로 이루어져 있다. 즉, 터빈부(710)는, 고압단에서 저압단의 순서로, 제1 팽창단(710a), 제2 팽창단(710b), 제3 팽창단(710c), 제4 팽창단(710d)을 구비하고 있다.

[243] 본 제7 실시예에 따르면 설명을 위해 터빈부(710)가 4단의 팽창단을 가지는 구조로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 터빈부(710)의 팽창단의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 터빈부(710)의 팽창단의 수는, 1단, 2단, 3단, 5단, 10단 등으로 이루어질 수 있다.

[244] 한편, 압축 공기 공급부(720)는 압축 장치(721), 압축 공기 저장 장치(722), 동력 발생 장치(723)를 포함하고 있다.

[245] 압축 장치(721)는 동력 발생 장치(723)로부터 동력을 전달받아 공기를 압축시켜 제2 압축 공기를 생산하는 구성을 가지고 있으며, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기가 사용될 수 있다.

[246] 압축 장치(721)는 회전축(721a), 4개의 압축기(721b_1)(721b_2)(721b_3)(721b_4), 제1기어(721c), 제2기어(721d)를 포함하고 있다.

[247] 회전축(721a)은 동력 발생 장치(723)의 축에 연결되어 있다.

[248] 압축기(721b_1)(721b_2)(721b_3)(721b_4)는 공기를 압축하여 제2 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[249] 제1기어(721c)는 회전축(721a)에 장착되어 있고, 제2기어(721d)는 제1기어(721c)에 치합되어 있는데, 제1기어(721c)와 제2기어(721d)는 스퍼기어의 형식을 가지고 있다.

[250] 회전축(721a)은 동력 발생 장치(723)로부터 동력을 전달받아 회전축(721a)에 장착된 제1기어(721c)를 회전시키는데, 제1기어(721c)가 회전하면 그에 치합된 제2기어(721d)도 회전하게 되고, 제2기어(721d)가 회전하면 제2기어(721d)의 축과 연결된 4개의 압축기(721b_1)(721b_2)(721b_3)(721b_4)가 동력을 전달받아 구동하게 된다.

[251] 본 제7 실시예에 따르면 제1기어(721c)와 제2기어(721d)가 서로 치합되어 회전축(721a)의 동력을 4개의 압축기(721b_1)(721b_2)(721b_3)(721b_4)로 전달하는 구성을 가지고 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면 해당 부분의 동력 전달 수단의 구성에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 제1기어(721c)와 제2기어(721d) 이외에 제3기어, 제4기어 등도 추가되어 구성될 수 있고, 기어의 형식도 헬리컬 기어, 더블 헬리컬 기어, 베벨 기어 등이 될 수 있다. 또한, 기어 전동 방식이 아닌 벨트 전동, 체인 전동, 마찰차 전동 등의 동력

전달 수단이 이용될 수도 있다.

[252] 본 제7 실시예에 따른 압축 장치(721)는 4개의 압축기(721b_1)(721b_2)(721b_3)(721b_4)를 구비하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축부가 구비하는 압축기의 개수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 압축부는 1개, 2개, 3개, 5개, 6개 등의 압축기를 포함할 수 있다.

[253] 동력 발생 장치(723)로는 모터, 엔진 등이 사용될 수 있는데, 모터로는 교류 모터, 직류 모터, 서보 모터 등이 사용될 수 있고, 엔진으로는 열기관, 내연기관, 발동기 등이 사용될 수 있다.

[254] 압축 장치(721)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CG4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(722)에 저장되고, 필요한 경우 추출한 후, 배열 회수부(760)로 이송되게 된다.

[255] 한편, 압축부(730)는 공기를 압축하여 연소부(740)로 들어가는 제1 압축 공기를 생산하는 기능을 수행하는데, 압축부(730)로는 종래의 터보 압축기, 회전 압축기, 왕복동 압축기 등이 사용될 수 있다.

[256] 압축부(730)의 구동은 출력축(711)으로부터 동력을 전달받아 이루어지게 된다. 즉, 압축부(730)의 구동축은 출력축(711)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다. 본 제7 실시예의 경우에 압축부(730)는 4단의 압축단을 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축부의 압축단의 개수에는 특별한 제한이 없다.

[257] 압축부(730)는 다단의 압축단을 가지고 있다. 즉, 압축부(730)는, 저압단에서 고압단의 순서로, 제1 압축단(730a), 제2 압축단(730b), 제3 압축단(730c), 제4 압축단(730d)을 구비하고 있다.

[258] 한편, 가스 터빈 시스템(700)는 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4를 포함하는데, 각각의 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4의 일단은, 제4 압축단(730d), 제3 압축단(730c), 제2 압축단(730b), 제1 압축단(730a)에 연통되어 있다. 또한, 각 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4의 타단은 제1 팽창단(710a), 제2 팽창단(710b), 제3 팽창단(710c), 제4 팽창단(710d)에 연통되어, 각 팽창단(710a)(710b)(710c)(710d) 내부의 냉각을 돕게 된다. 즉, 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4는 각각 제4 압축단(730d), 제3 압축단(730c), 제2 압축단(730b), 제1 압축단(730a)으로부터 압축된 공기를 일부 추출하여, 각각 대응하는 터빈부(710)의 각 팽창단(710a)(710b)(710c)(710d)으로 이송시켜 터빈부(710)를 냉각시킨다.

[259] 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4에는 각각 밸브 VG7, VG8, VG9, VG10이 설치되는데, 밸브 VG7, VG8, VG9, VG10는 제어부(770)의 지시를 받아 개폐가능하도록 전자식 밸브로 구성할 수 있고, 사용자가 수동으로 개폐할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[260] 또한, 냉각 관로 RG1과 RG2에는 각각 냉각기 SG1, SG2가 배치되는데, 냉각기

SG1, SG2는, 압축부(730) 중 비교적 온도가 높은 제4 압축단(730d), 제3 압축단(730c)으로부터 나온 공기를 냉각시키는 기능을 수행한다. 아울러, 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4는 각각 관로 CG81, CG82, CG83, CG84와 연결되도록 구성된다.

[261] 본 제7 실시예에 따르면, 압축부(730)는 4개의 압축단(730a)(730b)(730c)(730d)을 가지고 있고, 터빈부(710)는 4개의 팽창단(710a)(710b)(710c)(710d)을 가지고 있어, 4개의 냉각 관로 RG1, RG2, RG3, RG4가 각각 대응되는 압축단과 팽창단에 연결되는 구조를 가지고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 압축부의 압축단의 개수와 터빈부의 팽창단의 개수가 서로 다를 수 있으며, 그 경우 냉각 관로의 연결 구조도 달라질 수 있다. 예를 들어 압축부의 압축단의 개수가 3개이고 터빈부의 팽창단의 개수가 4개인 경우, 냉각 관로는 3개로 구성되되, 3개의 냉관 관로 중 하나는 2개의 팽창단에 연결될 수도 있다. 물론 그 경우 공통의 냉각 관로에 연결되는 팽창단들의 압력 차이는 작은 것이 바람직하다.

[262] 한편, 연소부(740)는, 압축부(730)로부터 나온 제1 압축 공기에 관로 PG1을 통하여 연료를 투입하고 연소 작용을 일으켜 연소된 고온・고압의 가스를 발생시키는 기능을 수행하는데, 터빈 장치에 일반적으로 사용되는 공지의 연소기가 사용될 수 있다.

[263] 발전부(750)는, 압축부(730)의 축과 연결된 축(712)으로부터 동력을 전달받아 발전을 수행한다. 본 제7 실시예에서 발전부(750)의 구동축은 축(712)과 일체로 구성되어 동력을 전달받아 회전하게 된다.

[264] 본 제7 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(700)는 발전부(750)를 포함하도록 구성되나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 가스 터빈 시스템(700)는 발전부(750)를 포함하지 않도록 구성할 수 있으며, 그 경우 발생되는 동력은 다른 기계 장치를 구동하는데 사용하거나 열에너지로 바로 전환시킬 수도 있다.

[265] 배열 회수부(760)는 터빈부(710)의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 장치인데, 그 후방에 배출 가스가 배출되는 스택(761)이 존재한다. 스택(761)에는 열을 교환하는 열교환부(761a)가 배치되어 있다.

[266] 본 제7 실시예에 따른 배열 회수부(760)는 열 회수 증기 발생기(HRSG, Heat Recovery Steam Generator)를 포함하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 배열 회수부는 터빈부의 배출 가스로부터 열을 회수할 수 있으면 그 구성 및 형식에 제한이 없다. 예를 들어 본 발명에 따른 배열 회수부는 증기를 생성하지 않고 단순히 배출 가스를 열교환부의 외부 핀에 분사시킴으로써 열교환부 내부의 유체로 열을 전달하는 구성을 가질 수도 있다.

[267] 배열 회수부(760)에는 복열장치(Recuperator)를 추가로 설치할 수 있으며, 경우에 따라 응축수의 배출 설비도 설치될 수 있다. 본 제7 실시예에서는 배열 회수부(760)가 열 회수 증기 발생기를 포함하므로 증기가 발생되는데, 증기가

발생되면 발생된 증기는 추후 증기 터빈 장치(미도시)로 이송되어 2차 발전에 이용될 수 있다.

[268] 제어부(770)는 전기 회로, 집적회로칩 등을 포함하며, 가스 터빈 시스템(600)를 운용하는 프로그램에 따라 연산을 수행하여 피제어부들을 제어하는 기능을 가지는데, 그 구체적인 제어 작용에 관한 사항은 후술하기로 한다.

[269] 한편, 분기 장치(780)는 관로 CG6에 연결되도록 설치되어, 관로 CG6로 이송되는 제2 압축 공기의 적어도 일부를 관로 CG9로 추출하고, 추출하고 남은 나머지 압축 공기는 관로 CG7로 이송하는 기능을 수행한다.

[270] 분기 장치(780)는, 제어부(770)의 제어로 분기량을 조정할 수 있는 자동 가변 분기 밸브를 포함하여 구성될 수 있는데, 그 경우 제어부(770)는 가스 터빈 시스템(700)가 최적의 성능을 구현할 수 있도록 세팅된 내부 운용 프로그램에 따라 분기 장치(780)를 조절하여 관로 CG7와 CG9으로 분기되는 각각의 압축 공기의 분기량을 조절하게 된다.

[271] 본 제7 실시예에 따르면, 분기 장치(780)는 자동 가변 분기 밸브를 포함하여 이루어지지만, 본 발명에 따르면 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 분기 장치는 수동으로 분기량을 조절할 수 있는 가변 분기 밸브를 포함하여 이루어질 수 있으며, 아예 각각의 관로에 대해 분기량의 비율이 고정된 분기 밸브를 포함하여 이루어질 수도 있다.

[272]

[273] 이하, 도 7을 참조하여, 본 제7 실시예에 따른 가스 터빈 시스템(700)가 작동하는 모습을 살펴본다.

[274] 사용자가 발전을 위해 제어부(770)에 「동력 발생 명령」을 입력하면, 제어부(770)는 초기 시동 모터(미도시) 등을 이용하여 압축부(730)를 구동시켜 제1 압축 공기를 발생시킨 다음, 발생된 제1 압축 공기를 관로 CG1을 통해 연소부(740)로 이송시킨다.

[275] 연소부(740)로 이송된 제1 압축 공기는 연료와 함께 연소됨으로써 연소 가스를 생성하고, 고온·고압의 연소 가스는 관로 CG2를 통해 터빈부(710)로 이동하여 팽창됨으로써 동력을 생산하게 된다.

[276] 터빈부(710)가 동력을 생산하게 되면, 터빈부(710)는 출력축(711) 및 축(712)을 통해 발전부(750)를 구동시켜 발전 작용이 이루어지게 되고, 아울러 터빈부(710)는 출력축(711)을 통해 압축부(730)도 구동시킴으로써 이상과 같은 가스 터빈 시스템(700)의 구동이 지속되게 된다. 한편, 터빈부(710)에서 배출된 배출 가스는 관로 CG3을 통해 배열 회수부(760)로 이동하여 열이 회수된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 회수된 배출 가스의 열은 스택(761)의 열교환부(761a)에서의 열교환 작용에 이용된다.

[277] 한편, 제어부(770)는 미리 저장된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라 동력 발생 장치(723)를 구동시켜 압축 장치(721)를 구동시키고, 밸브 VG1을 열도록 제어한다.

[278] 압축 장치(721)에서 압축된 제2 압축 공기는 관로 CG4를 거쳐 압축 공기 저장 장치(722)에 저장된다. 제어부(770)는, 필요한 경우 밸브 VG2를 제어하여 제2 압축 공기를 압축 공기 저장 장치(722)로부터 추출하여 관로 CG5를 거쳐 배열 회수부(760)로 이송시킨다.

[279] 관로 CG5를 통해 열교환부(761a)로 이송된 제2 압축 공기는, 상기 배출 가스로부터 회수된 열을 전달받은 후, 관로 CG6을 통해 흐르다가 분기 장치(780)에 도달하게 된다.

[280] 분기 장치(780)에서는, 제어부(770)에서 결정된 압축 공기의 분배 비율에 따라, 관로 CG6를 흐르던 제2 압축 공기가 분기되어 각각 관로 CG7와 CG9으로 이송되게 된다.

[281] 분기 장치(780)에서 관로 CG7으로 이송된 압축 공기는, 분배기 DG1, DG2, DG3로 이동하게 된다. 여기서, 관로 CG6에 연결되는 분배기 DE1, DE2, DE3의 각각의 개도는 제어부(770)에 의해 조절될 수 있는 가변 밸브로 구성될 수 있으며, 그 경우 제어부(770)는 내부 운용 프로그램에 따라 최대의 성능을 구현할 수 있는 개도로 분배기 DE1, DE2, DE3를 조절할 수 있게 된다.

[282] 제어부(770)는 밸브 VG3, VG4, VG5, VG6를 개방함으로써, 관로 CG7으로 이송된 압축 공기는 각각 관로 CG82, CG81, CG83, CG84를 거친 후 냉각 관로부 RG2, RG1, RG3, RG4로 이송된다.

[283] 또한, 제어부(770)는 밸브 VG7, VG8, VG9, VG10를 개방하여, 냉각 관로부 RG2, RG1, RG3, RG4로 이송된 제2 압축 공기와 함께 압축부(730)의 각 단에서 추출한 압축 공기를 터빈부(710)의 각 팽창단(710a)(710b)(710c)(710d)으로 이송시킴으로써 터빈부(610)를 냉각시키게 된다.

[284] 터빈부(710)의 냉각에 따라 터빈부(710)의 로터(미도시), 블레이드들(미도시), 베인들(미도시)의 과열을 방지하여 수명을 증대시킬 수 있다.

[285] 본 제7 실시예의 경우, 터빈부(710)의 냉각을 위해 압축부(730)의 각 단에서 추출한 압축 공기와 함께 관로 CG7을 흐르는 제2 압축 공기도 사용함으로써, 압축부(730)에서 터빈부(710)의 냉각을 위해 추출하는 압축 공기의 양을 획기적으로 줄일 수 있으므로, 압축부(730)의 압력이 비교적 일정하게 유지되게 된다. 그렇게 되면, 전체적으로 압축부(730)의 스톨(stall)의 한계 내에서 5% 내지 20%의 출력의 추가 향상이 가능하게 된다.

[286] 한편, 분기 장치(780)에서 관로 CG9로 이송된 제2 압축 공기의 일부는, 연소부(740)로 이송되게 된다. 가열된 압축 공기가 연소부(740)로 이송되면 가스 터빈 시스템(700)의 출력이 향상되게 된다. 즉, 전력의 피크가 많이 발생하는 하계의 낮 동안에는 대기 온도의 상승으로 복합 화력의 출력이 감소되는데, 대기 온도가 약 30℃인 경우에는 압축된 공기를 연소부(740)에 분사함으로써 약 20%의 출력의 향상이 가능하게 된다.

[287] 또한, 본 제7 실시예에 따르면, 압축 공기 공급부(720)는 압축 공기 저장 장치(722)를 포함하고 있기 때문에, 전력이 쌀 때 제2 압축 공기를 생산하여

저장한 후에, 필요할 때 저장된 제2 압축 공기를 추출하여 이용할 수 있다. 그렇게 되면, 에너지 비용도 절감할 수 있게 된다.

[288]

[289] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예들을 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[290] 본 실시예의 가스 터빈 시스템은, 가스 터빈 시스템을 제조하거나 운용하는 산업에 사용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 압축부;
상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;
상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;
상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하는 배열 회수부; 및
상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고,
상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 연소부 및 상기 터빈부 중 적어도 하나로 공급되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 압축부는 복수개의 압축단을 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 터빈부는 복수개의 팽창단을 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 배열이 전달된 제2 압축 공기는 상기 복수개의 팽창단의 적어도 일부에 이송되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 압축부는 복수개의 압축단을 포함하고, 상기 터빈부는 복수개의 팽창단을 포함하며,
상기 압축단과 상기 팽창단은 냉각 관로로 연결되고, 상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부가 상기 냉각 관로로 이송되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 배열 회수부는 상기 배출 가스가 배출되는 스택을 포함하고,
상기 스택에는 상기 제2 압축 공기와 열을 교환하는 열교환부가 배치되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 배열 회수부는 열 회수 증기 발생기를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 열 회수 증기 발생기에서 발생된 증기를 이용하여, 상기 제2 압축 공기로 열을 전달하는 재생 열교환부를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 압축 공기 공급부는 상기 터빈부에서 발생되는 동력으로

구동되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 터빈부에서 발생되어 상기 압축 공기 공급부로 전달되는 동력의 전달을 제어하는 클러치부를 더 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 압축 공기 공급부는 동력 발생 장치에서 발생되는 동력으로 구동되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 압축 공기 공급부는 복수개의 압축기를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 압축 공기 공급부는 상기 제2 압축 공기가 저장되는 압축 공기 저장 장치를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 터빈부가 발생시키는 동력으로 발전을 수행하는 발전부를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 15] 제1항에 있어서,
상기 압축부, 상기 연소부, 상기 터빈부, 상기 배열 회수부가 각각 복수개가 배치되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 16] 제1항에 있어서,
상기 배열 회수부에서 배열을 전달받은 제2 압축 공기를, 상기 연소부에 연결된 관로와 상기 터빈부에 연결된 관로로 분기시키는 분기 장치를 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 17] 제1항에 있어서,
상기 압축부, 상기 연소부, 상기 터빈부, 상기 배열 회수부, 상기 압축 공기 공급부를 제어하는 제어부를 더 포함하는 가스 터빈 시스템.

[청구항 18] 압축부;
상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;
상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;
상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부; 및
상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고,
상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기

연소부로 공급되는 가스 터빈 시스템.

[청구항 19] 압축부;

상기 압축부로부터 나온 제1 압축 공기를 이용하여 연소 작용을 일으키는 연소부;

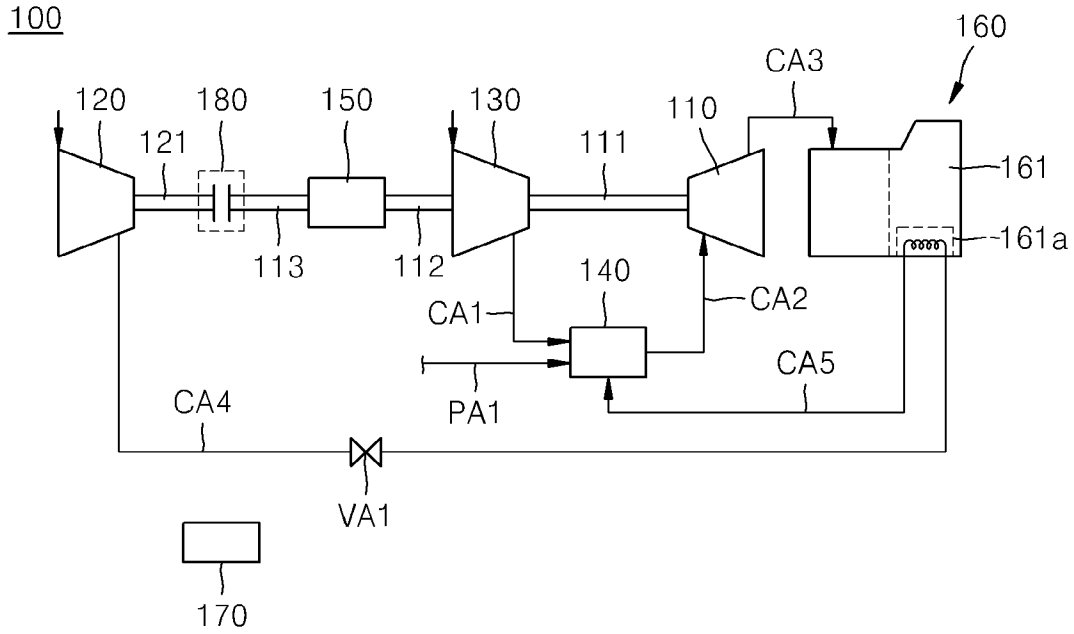
상기 연소부로부터 나온 연소 가스에 의해 동력을 발생시키는 터빈부;

상기 터빈부의 배출 가스로부터 배열을 회수하며, 열 회수 증기 발생기를 포함하는 배열 회수부; 및

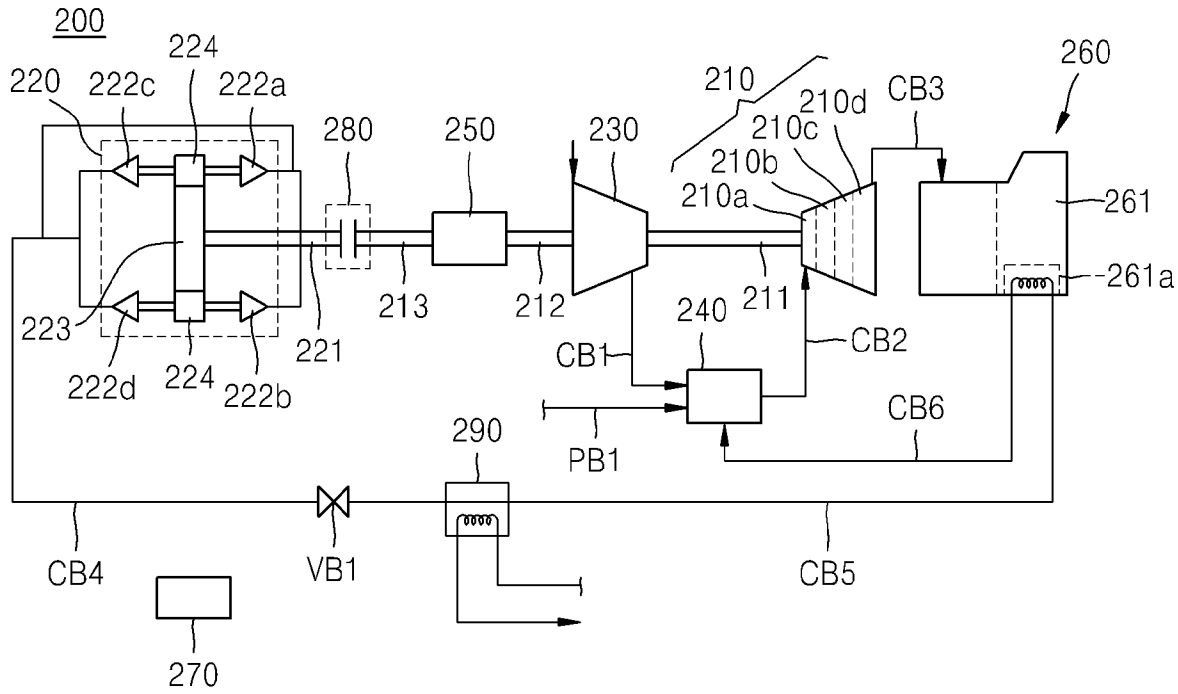
상기 배열 회수부에서 회수된 배열이 전달되는 제2 압축 공기를 제공하는 압축 공기 공급부;를 포함하고,

상기 배열이 전달된 제2 압축 공기의 적어도 일부는, 상기 터빈부로 공급되는 가스 터빈 시스템.

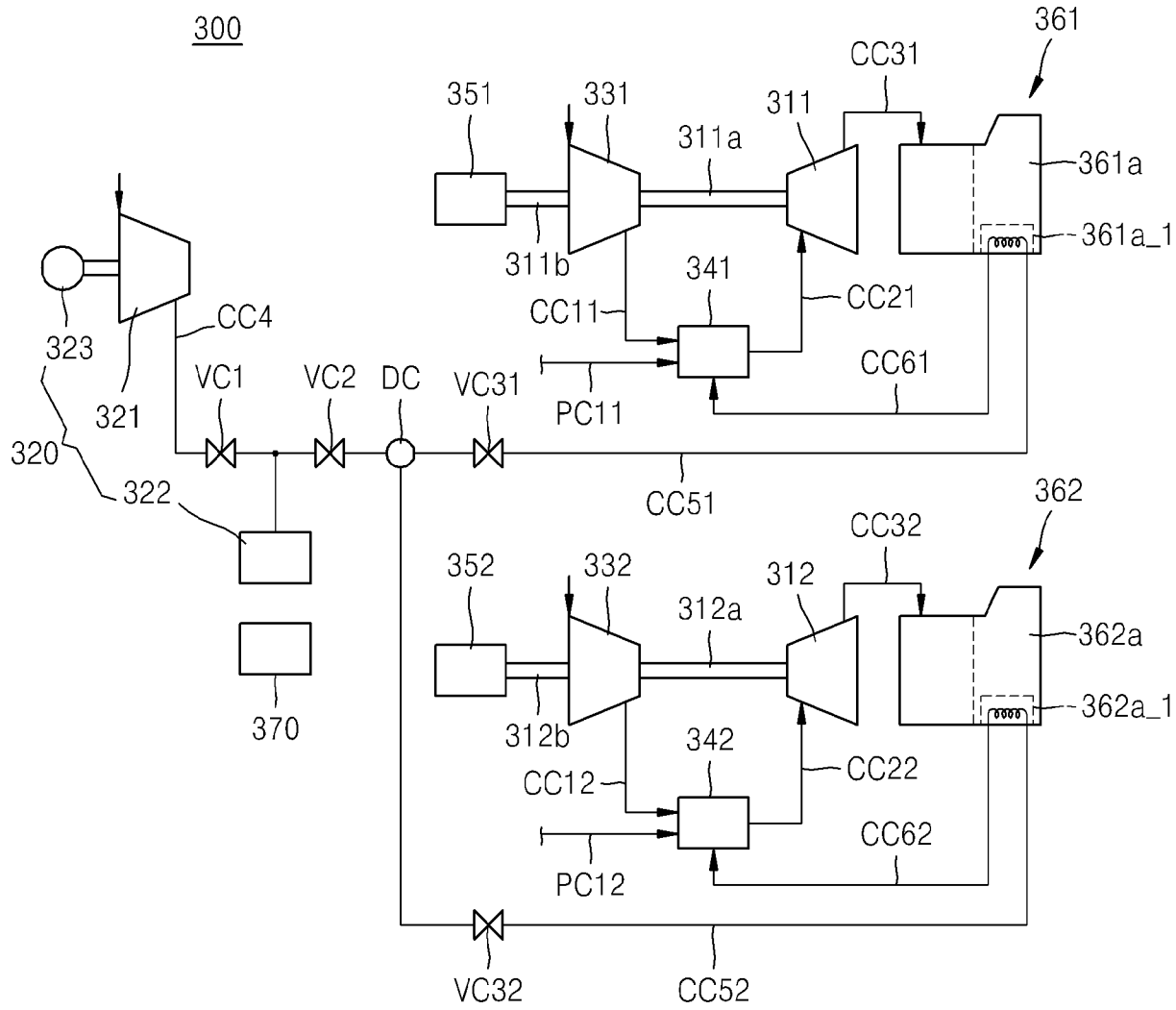
[Fig. 1]


100
160
CA3
120
180
150
130
110
121
111
161
161a
113
112
140
CA1
CA2
CA5
PA1
CA4
VA1
170

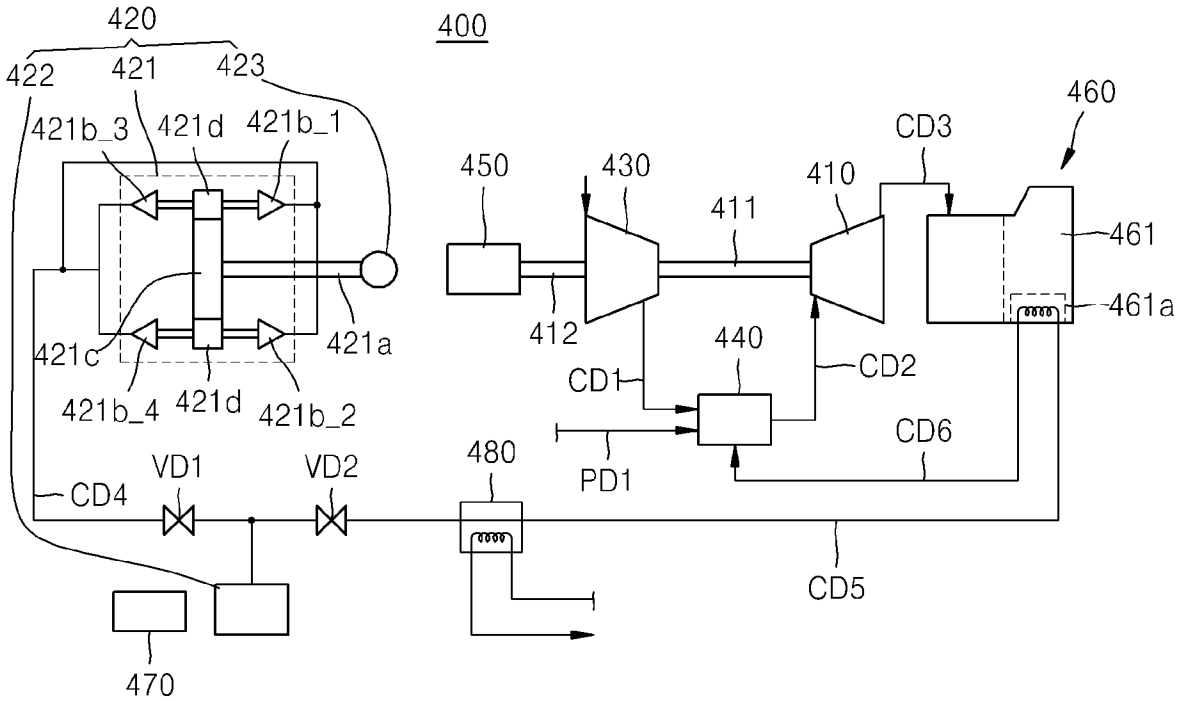
[Fig. 2]


200
260
224
220
222c
222a
210
210d
CB3
280
250
230
210c
210b
210a
261
261a
223
213
212
211
240
CB1
CB2
221
222d
224
222b
CB6
290
PB1
CB4
VB1
CB5
270

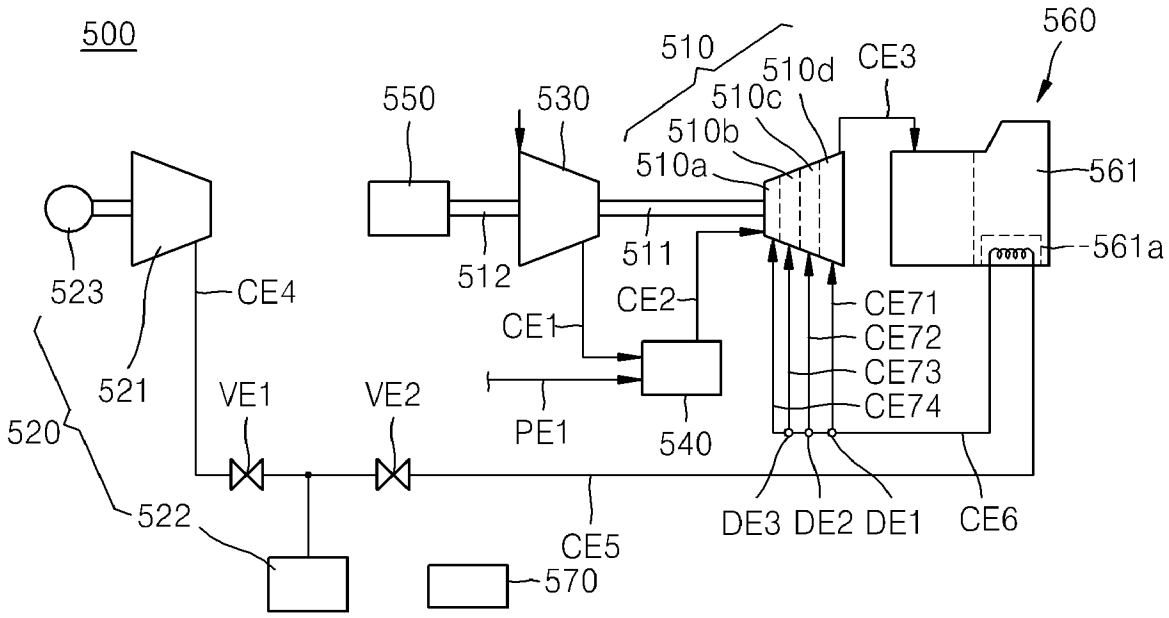
[Fig. 3]


300
361
CC31
351
331
311
311a
361a
361a_1
311b
341
CC11
CC21
CC4
323
321
VC1
VC2
DC
VC31
PC11
CC61
320
322
CC51
362
CC32
352
332
312
312a
362a
362a_1
312b
342
CC12
CC22
370
PC12
CC62
VC32
CC52

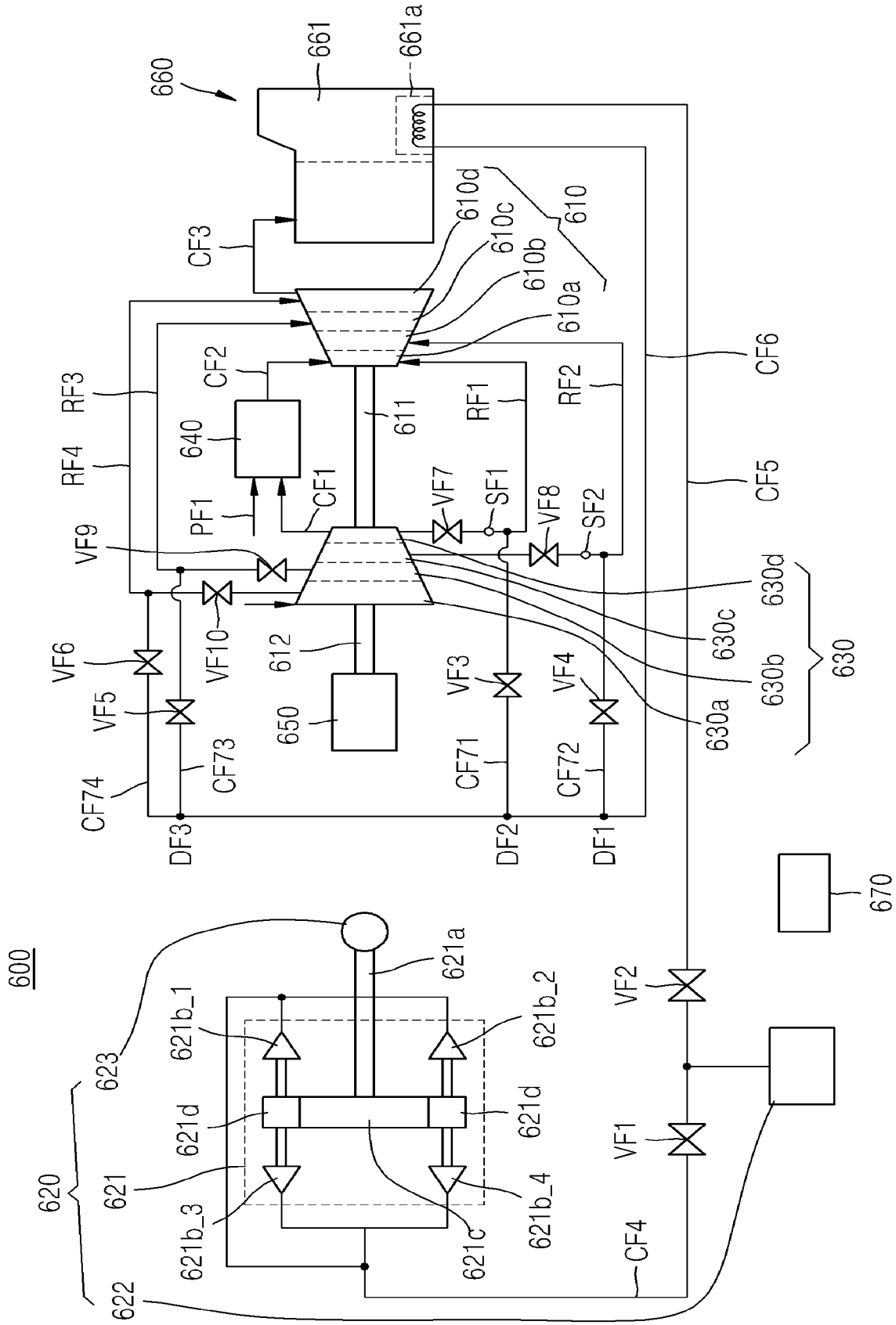
[Fig. 4]


420
400
422
421
423
460
421b_3
421d
421b_1
CD3
450
430
410
411
461
421c
421a
412
440
461a
CD1
CD2
421b_4
421d
421b_2
CD6
VD1
VD2
480
PD1
CD4
CD5
470

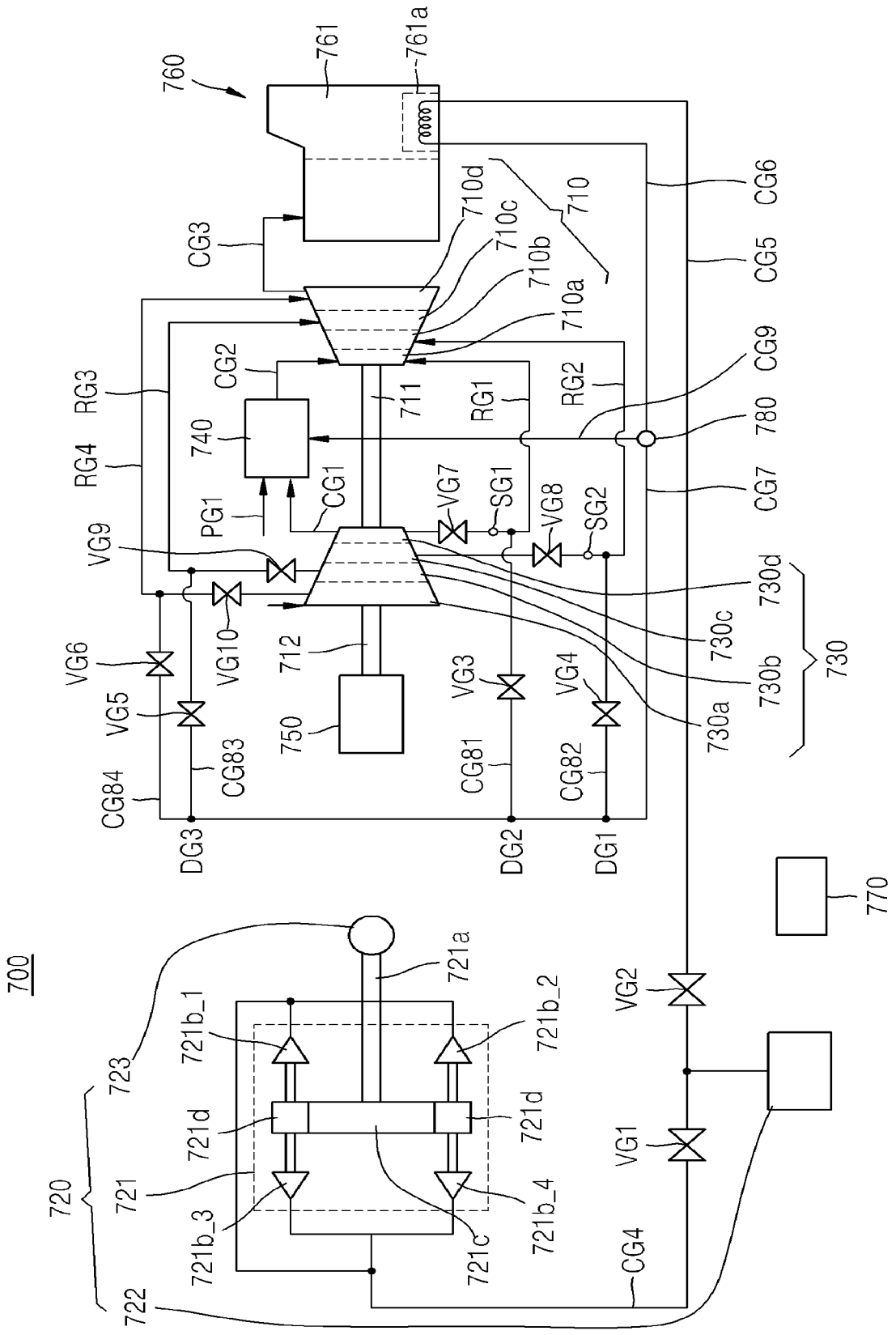
[Fig. 5]


500
510
510d
CE3
560
550
530
510c
510b
510a
561
561a
523
CE4
512
511
CE2
CE1
CE71
CE72
CE73
CE74
521
VE1
VE2
PE1
540
520
522
CE5
DE3 DE2 DE1
CE6
570

[Fig. 6]


660
661
661a
610d
610c
610b
610a
610
CF3
CF2
CF6
RF3
RF4
640
611
RF1
RF2
CF1
PF1
VF7
SF1
VF8
SF2
CF5
VF9
VF10
630d
630c
630b
630a
630
VF6
VF5
612
650
VF3
VF4
CF73
CF74
CF71
CF72
DF3
DF2
DF1
670
600
621a
623
621b_1
621b_2
VF2
621d
621
620
621b_3
621b_4
621c
VF1
CF4
622

[Fig. 7]


760
761
761a
710d
710c
710b
710a
710
CG3
CG6
CG5
CG9
780
CG7
RG3
RG4
CG2
740
711
RG1
RG2
PG1
CG1
VG7
SG1
VG8
SG2
VG9
VG10
VG6
VG5
CG84
CG83
712
750
VG3
VG4
CG81
CG82
730d
730c
730b
730a
730
DG3
DG2
DG1
770
700
720
721
723
721a
721b_1
721b_2
721d
721b_3
721b_4
721c
722
VG2
VG1
CG4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/005616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02C 7/08(2006.01)i, F02C 1/04(2006.01)i, F02C 9/16(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)

F02C 7/08; F01D 25/00; F01D 25/12; F02C 7/224; F02C 7/36; F02C 6/16; F01K 23/10; F02C 7/18; F02C 6/18; F01K 21/04; F02C 1/04; F02C 9/16

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: turbine, compressor, combustor, second compressed air, heat recovery stream, clutch and generating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008-0272598 A1 (NAKHAMKIN, Michael) 06 November 2008 See paragraphs [0016]-[0028] and figures 1-2.	1,6,9,11,13-15
Y		2-5,7-8,10,17-19
A		12,16
Y	KR 10-2000-0005425 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORTION) 25 January 2000 See page 2 and figure 1.	2-5
Y	JP 2012-180774 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 20 September 2012 See paragraphs [0031]-[0034], [0039] and figure 1.	4,7-8,18-19
Y	JP 2002-004814 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO., LTD.) 09 January 2002 See paragraphs [0020]-[0021] and figure 1.	8
Y	WO 2012-147792 A1 (FUKUDA, Ryosuke) 01 November 2012 See paragraphs [0038]-[0040] and figure 1.	10
Y	JP 11-336508 A (HITACHI LTD.) 07 December 1999 See paragraphs [0025]-[0030] and figure 1.	17

☐ 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
"T" 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 SEPTEMBER 2014 (26.09.2014)	**26 SEPTEMBER 2014 (26.09.2014)**

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/KR2014/005616

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0272598 A1	06/11/2008	AU 2009-338124 A1	29/07/2010
		AU 2009-339444 A1	12/08/2010
		AU 2009-339444 B2	06/10/2011
		CA 2750585 A1	29/07/2010
		CA 2750585 C	20/03/2012
		CA 2751160 A1	12/08/2010
		CA 2751160 C	20/03/2012
		CA 2783593 A1	16/06/2011
		CA 2802848 A1	22/12/2011
		CN 101230799 A	30/07/2008
		CN 101230799 B	02/06/2010
		CN 101230799 C0	30/07/2008
		CN 102292533 A	21/12/2011
		CN 102308065 A	04/01/2012
		CN 102822474 A	12/12/2012
		EA 010271 B1	29/08/2008
		EA 200701014 A1	29/08/2008
		EP 2382383 A1	02/11/2011
		EP 2394038 A1	14/12/2011
		EP 2510208 A1	17/10/2012
		EP 2582924 A2	24/04/2013
		JP 2012-515878 A	12/07/2012
		JP 2012-516963 A	26/07/2012
		JP 2013-513072 A	18/04/2013
		UA 88929 C2	10/12/2009
		US 2008-0178601 A1	31/07/2008
		US 2008-0178602 A1	31/07/2008
		US 2009-0100835 A1	23/04/2009
		US 2009-0145103 A1	11/06/2009
		US 2009-0178384 A1	16/07/2009
		US 2010-0043437 A1	25/02/2010
		US 2010-0083660 A1	08/04/2010
		US 2010-0251712 A1	07/10/2010
		US 7406828 B1	05/08/2008
		US 7614237 B2	10/11/2009
		US 7640643 B2	05/01/2010
		US 7669423 B2	02/03/2010
		US 8011189 B2	06/09/2011
		US 8261552 B2	11/09/2012
		WO 2008-091503 A2	31/07/2008
		WO 2008-091503 A3	08/01/2009
		WO 2008-091503 A4	31/07/2008
		WO 2008-091503 A4	26/02/2009
		WO 2010-039302 A1	08/04/2010
		WO 2010-085272 A1	29/07/2010
		WO 2010-090653 A1	12/08/2010
		WO 2011-071609 A1	16/06/2011
		WO 2011-159586 A2	22/12/2011
		WO 2011-159586 A3	17/01/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/005616

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2000-0005425 A	25/01/2000	CA 2250024 A1	16/10/1997
		DE 69715393 D1	17/10/2002
		DE 69715393 T2	15/05/2003
		EP 0891483 A1	20/01/1999
		EP 0891483 A1	04/04/2001
		JP 2000-517391 A	26/12/2000
		JP 4034350 B2	16/01/2008
		US 06098395 A	08/08/2000
		WO 97-38219 A1	16/10/1997
JP 2012-180774 A	20/09/2012	NONE	
JP 2002-004814 A	09/01/2002	JP 4446215 B2	07/04/2010
WO 2012-147792 A1	01/11/2012	JP 5158828 B2	06/03/2013
		WO2012-147792 A1	01/11/2012
JP 11-336508A	07/12/1999	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/005616

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F02C 7/08(2006.01)i, F02C 1/04(2006.01)i, F02C 9/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F02C 7/08; F01D 25/00; F01D 25/12; F02C 7/224; F02C 7/36; F02C 6/16; F01K 23/10; F02C 7/18; F02C 6/18; F01K 21/04; F02C 1/04; F02C 9/16

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: 터빈, 압축기, 연소부, 제2압축공기, 배열회수, 클러치 및 발전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2008-0272598 A1 (NAKHAMKIN, MICHAEL) 2008.11.06 단락 [0016]-[0028] 및 도면 1-2 참조.	1,6,9,11,13-15
Y		2-5,7-8,10,17-19
A		12,16
Y	KR 10-2000-0005425 A (웨스팅하우스 일렉트릭 코포레이션) 2000.01.25 페이지 2 및 도면 1 참조.	2-5
Y	JP 2012-180774 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 2012.09.20 단락 [0031]-[0034],[0039] 및 도면 1 참조.	4,7-8,18-19
Y	JP 2002-004814 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO., LTD.) 2002.01.09 단락 [0020]-[0021] 및 도면 1 참조.	8
Y	WO 2012-147792 A1 (FUKUDA, RYOSUKE) 2012.11.01 단락 [0038]-[0040] 및 도면 1 참조.	10
Y	JP 11-336508 A (HITACHI LTD.) 1999.12.07 단락 [0025]-[0030] 및 도면 1 참조.	17

☐ 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

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 09월 26일 (26.09.2014)	2014년 09월 26일 (26.09.2014)

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

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8398

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/005616

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2008-0272598 A1	2008/11/06	AU 2009-338124 A1	2010/07/29
		AU 2009-339444 A1	2010/08/12
		AU 2009-339444 B2	2011/10/06
		CA 2750585 A1	2010/07/29
		CA 2750585 C	2012/03/20
		CA 2751160 A1	2010/08/12
		CA 2751160 C	2012/03/20
		CA 2783593 A1	2011/06/16
		CA 2802848 A1	2011/12/22
		CN 101230799 A	2008/07/30
		CN 101230799 B	2010/06/02
		CN 101230799 C0	2008/07/30
		CN 102292533 A	2011/12/21
		CN 102308065 A	2012/01/04
		CN 102822474 A	2012/12/12
		EA 010271 B1	2008/08/29
		EA 200701014 A1	2008/08/29
		EP 2382383 A1	2011/11/02
		EP 2394038 A1	2011/12/14
		EP 2510208 A1	2012/10/17
		EP 2582924 A2	2013/04/24
		JP 2012-515878 A	2012/07/12
		JP 2012-516963 A	2012/07/26
		JP 2013-513072 A	2013/04/18
		UA 88929 C2	2009/12/10
		US 2008-0178601 A1	2008/07/31
		US 2008-0178602 A1	2008/07/31
		US 2009-0100835 A1	2009/04/23
		US 2009-0145103 A1	2009/06/11
		US 2009-0178384 A1	2009/07/16
		US 2010-0043437 A1	2010/02/25
		US 2010-0083660 A1	2010/04/08
		US 2010-0251712 A1	2010/10/07
		US 7406828 B1	2008/08/05
		US 7614237 B2	2009/11/10
		US 7640643 B2	2010/01/05
		US 7669423 B2	2010/03/02
		US 8011189 B2	2011/09/06
		US 8261552 B2	2012/09/11
		WO 2008-091503 A2	2008/07/31
		WO 2008-091503 A3	2009/01/08
		WO 2008-091503 A4	2008/07/31
		WO 2008-091503 A4	2009/02/26
		WO 2010-039302 A1	2010/04/08
		WO 2010-085272 A1	2010/07/29
		WO 2010-090653 A1	2010/08/12
		WO 2011-071609 A1	2011/06/16
		WO 2011-159586 A2	2011/12/22
		WO 2011-159586 A3	2013/01/17

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/005616

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2000-0005425 A	2000/01/25	CA 2250024 A1	1997/10/16
		DE 69715393 D1	2002/10/17
		DE 69715393 T2	2003/05/15
		EP 0891483 A1	1999/01/20
		EP 0891483 A1	2001/04/04
		JP 2000-517391 A	2000/12/26
		JP 4034350 B2	2008/01/16
		US 06098395 A	2000/08/08
		WO 97-38219 A1	1997/10/16
JP 2012-180774 A	2012/09/20	없음	
JP 2002-004814 A	2002/01/09	JP 4446215 B2	2010/04/07
WO 2012-147792 A1	2012/11/01	JP 5158828 B2	2013/03/06
		WO2012-147792 A1	2012/11/01
JP 11-336508A	1999/12/07	없음	