



등록특허 10-2101460



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월17일
(11) 등록번호 10-2101460
(24) 등록일자 2020년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01K 9/02 (2006.01) *F01K 13/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7029014

(22) 출원일자(국제) 2013년03월18일
심사청구일자 2018년02월06일

(85) 번역문제출일자 2014년10월16일

(65) 공개번호 10-2014-0138297

(43) 공개일자 2014년12월03일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/055589

(87) 국제공개번호 WO 2013/139750
국제공개일자 2013년09월26일

(30) 우선권주장
12160093.6 2012년03월19일
유럽특허청(EPO)(EP)

(73) 특허권자
제네럴 일렉트릭 테크놀러지 게엠베하
스위스 5400 바덴 브라운 보베리 슈트라세 7

(72) 발명자
모르 볼프강 프란츠 디트리히
스위스 체하-8166 니데어벤닝엔 인 헌테라이첸 8
울리아 하미트
스위스 체하-8008 쥐리히 알데어슈트라쎄 49
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김태홍, 김진희

(56) 선행기술조사문헌
JP2010159713 A*
JP10325686 A*
JP60166704 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 황영은

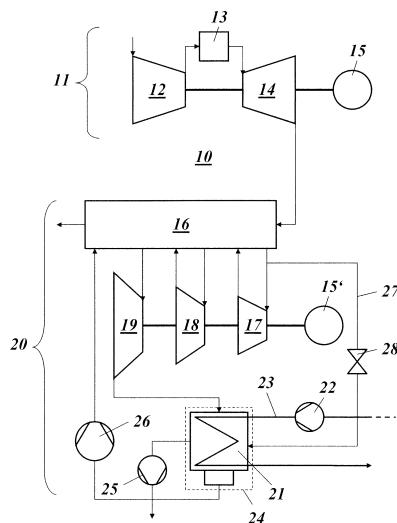
(54) 발명의 명칭 발전소의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 증기 발전소, 특히 가스 터빈(11) 및 상기 가스 터빈(11)의 배기 가스들이 관통하여 유동하는 열회수 증기 발생기(16), 수냉식 응축기(21), 공급수 펌프(26) 및 증기 터빈(17,18,19)을 갖는 증기/물 순환부(20)를 포함하는, 조합형 순환 발전소(10)의 작동 방법에 관한 것으로서, 냉각수 펌프(22)가 상기 수냉식 응축기(21)를

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



통해서 냉각수를 펌핑하기 위해 제공되고, 진공화 수단(25)이 적어도 상기 수냉식 응축기(21)를 진공화하기 위해 상기 수냉식 응축기(21)에 연결된다. 본 발명의 작동 방법은 가동중지와 상기 가동중지 이후의 상기 발전소(10)의 시동과 관련되고 다음 단계들을 포함한다: a) 상기 증기 터빈(17, 18, 19) 및 가스 터빈(11) 및/또는 상기 가스 터빈(11)의 연소기(13)를 가동중지하는 단계; b) 상기 진공화 수단(25)을 사용함으로써 상기 응축기(21) 내에 양호한 진공을 회복하는 단계; c) 상기 수냉식 응축기(21)의 상기 냉각수 펌프(22) 및 상기 진공화 수단(25)을 정지시키고, 적어도 상기 응축기(21)에서 상기 증기/물 순환부(20)의 진공 부분을 증기로써 대기압을 약간 초과할 때까지 충전시키는 단계; d) 상기 냉각수의 유동에 의해서 상기 압력을 제어하는 단계; e) 임의의 가동 중지 기간 이후에 상기 발전소(10)의 시동 직전에 상기 냉각수 펌프(22)를 시동하는 단계; f) 상기 발전소(10)를 시동하는 단계를 포함한다.

(72) 발명자

카릴로 루비오 미구엘 안젤

영국 채트햄 켄트 엠이44제트에이치 독 해드 로드
마리나 포인트 이스트 아파트먼트 30

라인하르트 위르겐

독일 79790 퀴사베르크 라우타우스링 60

명세서

청구범위

청구항 1

증기 발생기(16), 증기 터빈(17, 18, 19), 및 적어도 수냉식 응축기(21), 탈기기(29) 및 공급수 펌프(26)로 구성되는 증기/물 순환부(20)를 포함하는 증기 발생소의 작동 방법에 있어서,

냉각수 펌프(22)가 상기 수냉식 응축기(21)를 통해서 냉각수를 펌핑하기 위해 제공되고, 진공화 수단(evacuating means; 25)이 적어도 상기 수냉식 응축기(21)를 진공화하기 위해 상기 수냉식 응축기(21)에 연결되고, 상기 작동 방법은 상기 발생소(10)의 가동중지와 상기 가동중지 이후의 시동과 관련되고,

상기 작동 방법은,

- a) 상기 증기 터빈(17, 18, 19)을 가동중지하는 단계;
- b) 상기 진공화 수단(25)을 사용함으로써 상기 응축기(21) 내에 양호한 진공을 회복하는 단계;
- c) 상기 수냉식 응축기(21)의 상기 냉각수 펌프(22) 및 상기 진공화 수단(25)을 정지시키고, 상기 증기/물 순환부(20)의 진공 부분인 적어도 상기 응축기(21)를 대기압을 약간 초과할 때까지 증기로 충전시키는 단계;
- d) 상기 냉각수의 유동에 의해서 적어도 상기 응축기(21)의 압력을 제어하는 단계;
- e) 소정 가동 중지 기간 이후에 상기 발생소(10)의 시동 직전에 상기 냉각수 펌프(22)를 시동하는 단계; 및
- f) 상기 발생소(10)를 시동하는 단계

를 포함하는 작동 방법.

청구항 2

가스 터빈(11), 및 상기 가스 터빈(11)의 배기 가스들이 관통하여 유동하는 열회수 증기 발생기(16), 수냉식 응축기(21), 공급수 펌프(26) 및 증기 터빈(17, 18, 19)을 갖는 증기/물 순환부(20)를 포함하는 조합형 순환 발생소(10)의 작동 방법에 있어서,

냉각수 펌프(22)가 상기 수냉식 응축기(21)를 통해서 냉각수를 펌핑하기 위해 제공되고, 진공화 수단(25)이 적어도 상기 수냉식 응축기(21)를 진공화하기 위해 상기 수냉식 응축기(21)에 연결되고, 상기 작동 방법은 상기 발생소(10)의 가동중지와 상기 가동중지 이후의 시동과 관련되고,

상기 작동 방법은,

- a) 상기 증기 터빈(17, 18, 19), 및 가스 터빈(11)과 상기 가스 터빈(11)의 연소기(13)중 하나 이상을 가동중지하는 단계;
- b) 상기 진공화 수단(25)을 사용함으로써 상기 응축기(21) 내에 양호한 진공을 회복하는 단계;
- c) 상기 수냉식 응축기(21)의 상기 냉각수 펌프(22) 및 상기 진공화 수단(25)을 정지시키고, 상기 증기/물 순환부(20)의 진공 부분인 적어도 상기 응축기(21)를 대기압을 약간 초과할 때까지 증기로 충전시키는 단계;
- d) 상기 냉각수의 유동에 의해서 적어도 상기 응축기(21)의 압력을 제어하는 단계;
- e) 소정 가동 중지 기간 이후에 상기 발생소(10)의 시동 직전에 상기 냉각수 펌프(22)를 시동하는 단계; 및
- f) 상기 발생소(10)를 시동하는 단계

를 포함하는 작동 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 증기 터빈(17, 18, 19)은 저압 증기 터빈(19)을 포함하고, 상기 응축기(21) 및 상기 저압 증기 터빈(19)은

단계 c)에서 증기로 충전되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 응축기(21)를 충전하기 위한 상기 증기는 상기 증기/물 순환부(20)로부터 취해지는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 증기 터빈(17,18,19)은 증기 밀봉식 글랜드(steam-sealed gland)를 구비하고, 글랜드 증기는 상기 응축기(21)를 충전하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 증기 터빈(17,18,19)은 증기 우회로를 갖는 저압 증기 터빈(19)을 구비하고, 상기 증기/물 순환부(20)의 진공 부분인 적어도 상기 응축기(21)를 충전시키기 위한 상기 증기는 LP 증기 우회로(LP steam bypass)로부터 취해지는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 증기 터빈(17,18,19)은 보조 LP 드럼을 갖는 저압 증기 터빈(19)을 구비하고, 상기 증기/물 순환부(20)의 진공 부분인 적어도 상기 응축기(21)를 충전시키기 위한 상기 증기는 LP 증기 우회로로부터 취해지는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

적어도 상기 응축기(21)는 절연부(24)를 구비하는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 응축기(21) 내의 압력을 제어하기 위해 응축기 우회로(32)가 사용되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

열손실을 회피하기 위해 핫 웰(hot well) 상에 설치된 역전층(inversion layer)이 사용되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 진공화 수단(25)은 상기 증기 안으로 확산된 가스들을 추출하기 위하여 시동 절차에서 가능한 빨리 시동되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증기 발전소 또는 조합형 순환 발전소의 기술에 관한 것이다. 본 발명은 청구항 1 및 2의 서두에 따

른 증기 발전소 또는 조합형 순환 발전소의 작동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

문현 US 5,095,706 호에 기재된 바와 같이, 조합형 순환 발전소는 2개의 우수한 특성들 즉, 부하 변화의 설비 및 높은 열효율이 달성될 수 있다는 것을 보장하는 발전 시스템으로서 높게 평가되어 왔다. 상술한 바와 같은 우수한 특성들의 수준을 상승시키기 위하여, 조사 및 개발 작업이 시행되어서, 발전소의 작동 방법 및 상술한 방법과 관련된 장치 및 기구들을 개선시켰다. 발전소의 작동 방법에 대한 최근의 현저한 활동은 기본 부하 동작에서 일상의 시동 및 정지 동작(하기에서는 DSS 동작으로 단순하게 기재함)으로의 이동이다.

[0003]

증기 터빈 발전소의 가동중지 동안, 증기 터빈 발전소의 다음 시동 동작의 준비시에 응축기 내의 핫 웰(hot well)에는 대량의 응축물이 저장된다. 그러나, 진공 방지 밸브(vacuum breaker)에 의해 의도적으로 그리고 누설에 의해서 불가피게 대기 공기가 증기 터빈 발전소의 가동중지 동안 응축기의 내부 안으로 진입하기 때문에, 응축물이 대기 공기와 접촉할 때, 증기 터빈 발전소의 작동이 개시될 때까지 장기간의 대기 시간이 경과된다. 이러한 이유로, 다량의 산소 및 CO_2 가 응축물에 용해되고, 그 결과 용해된 산소 농도는 증기 터빈 발전소의 작동 중에 유지되어야 하는 7 ppb의 소정 설정값을 초과하여 매우 높은 값으로 변화된다. 예를 들어, 대기 공기가 응축기를 침투하는 것을 방지할 뿐 아니라 대기 공기가 응축물 내에 용해되는 것을 방지하기 위하여 조치를 취하지 않으면, 용해 산소 농도의 값은 10000 ppb의 높은 값으로 상승하고 pH 값은 증가한다.

[0004]

10000 ppb의 수준으로 상승한 용해 산소 농도가 응축물 재순환 시스템(US 5,095,706호의 도 7에서 도면부호 "160")을 이용하여 80 ppb로 낮추어 지기 위해서는 응축물을 탈기(deaerate)하는데 장시간이 필요하다. 따라서, 매시간의 DSS 동작에서 탈기하기 위해 소비된 시간은 연장되고 증기 터빈 발전소는 전기 소비측에서 필요한 조건을 신속하게 충족시키는데 실패할 가능성이 존재한다.

[0005]

이러한 문제를 해결하기 위하여, US 5,095,706호는 응축기를 포함하는 증기 터빈 발전소의 시동 방법을 제공하고, 여기서 증기 터빈으로부터 배기 증기를 응축하기 위한 튜브 번들 및 내부에 응축물을 저장하기 위한 핫 웰이 응축기 외피(condenser shell)의 내부에 배열되고, 응축기 외피의 내부는 그 사이에 격벽 플레이트를 갖는 2개의 부분들로 공기 밀폐식으로 분할되고, 그중 하나는 번들을 수용하는 상부 공간이고 다른 하나는 핫 웰을 수용하는 하부 공간이며; 적어도 하나의 연결 파이프가 상기 상부 공간과 상기 하부 공간 사이로 연장되고, 상기 연결 파이프는 그 사이의 위치에서 이격된 양자 사이를 격리시키기 위해 격리 밸브를 구비하고, 증기 터빈 발전소의 가동중지 시에, 상기 연결 파이프 상의 격리 밸브는 상기 하부 공간을 상기 상부 공간으로부터 격리시키기 위해 그리고 상기 하부 공간을 진공으로 유지하기 위해 폐쇄되고; 증기 터빈 발전소의 시동 시에, 연결 파이프 상의 격리 밸브는 상부 챔버의 진공상태 이후에 개방되고, 그에 의해서 상기 상부 공간은 진공으로 유지되는 하부 공간과 교통한다.

[0006]

증기 터빈 우회로의 개방 전에 그리고 증기 터빈의 시동 전에 응축기에 필요한 진공을 설정하는 다른 방법은 진공 펌프[일반적으로 증기 이젝터(steam ejectors) 또는 수봉식 펌프(water ring pump)]에 의해서 실행된다. 이러한 해결방안은 예를 들어 문현 WO 01 /59265 A1호에 개시되어 있다.

[0007]

그러나, 이러한 공지된 작동 방법은 아직도 시간 및 에너지를 낭비하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008]

본 발명의 목적은 발전소의 가동중지 동안 에너지를 절약하고 동시에 재시동을 가속화하는 작동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009]

이 목적은 청구항 1에 따른 증기 발전소의 작동 방법에 의해서 달성된다.

- [0010] 상기 방법은 적어도 증기 발생기, 증기 터빈 및 적어도 수냉식 응축기, 탈기기 및 공급수 펌프로 구성되는 증기/물 순환부를 포함하는 증기 발전소에 적용되고, 냉각수 펌프가 상기 수냉식 응축기를 통해서 냉각수를 펌핑하기 위해 제공되고, 진공화 수단(evacuating means)이 적어도 상기 수냉식 응축기를 진공화하기 위해 상기 수냉식 응축기에 연결되고, 상기 작동 방법이 가동중지와 상기 가동중지 이후의 상기 발전소의 시동과 관련되고 다음과 단계들을 포함한다:
- [0011] a) 상기 증기 터빈을 가동중지하는 단계;
- [0012] b) 상기 진공화 수단을 사용함으로써 상기 응축기 내에 양호한 진공을 회복하는 단계;
- [0013] c) 상기 수냉식 응축기의 상기 냉각수 펌프를 정지시키고, 적어도 상기 응축기를 증기로써 대기압을 약간 초과할 때까지 충전시키는 단계;
- [0014] d) 상기 냉각수의 유동에 의해서 상기 압력을 제어하는 단계;
- [0015] e) 임의의 가동 중지 기간 이후에 상기 발전소의 시동 직전에 상기 냉각수 펌프를 시동하는 단계;
- [0016] f) 상기 발전소를 시동하는 단계.
- [0017] 본 발명의 제 1 실시예에 따른, 상기 증기 발전소는 적어도 가스 터빈 및 상기 가스 터빈의 배기 가스들이 관통하여 유동하는 열회수 증기 발생기, 수냉식 응축기, 공급수 펌프 및 증기 터빈을 갖는 증기/물 순환부를 포함하는, 조합형 순환 발전소이고, 냉각수 펌프가 상기 수냉식 응축기를 통해서 냉각수를 펌핑하기 위해 제공되고, 진공화 수단이 적어도 상기 수냉식 응축기를 진공화하기 위해 상기 수냉식 응축기에 연결된다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 상기 증기 터빈은 저압 증기 터빈을 포함하고, 상기 응축기 및 상기 저압 증기 터빈은 단계(c)에서 증기로 충전된다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 상기 응축기를 충전하기 위한 상기 증기는 상기 증기/물 순환부로부터 취해진다.
- [0020] 특히, 상기 증기 터빈은 증기 밀봉식 글랜드(steam-sealed gland)를 구비하고, 글랜드 증기는 상기 응축기(21)를 충전하기 위해 사용된다.
- [0021] 대안으로, 상기 증기 터빈은 증기 우회로를 갖는 저압 증기 터빈을 구비하고, 적어도 상기 응축기를 충전시키기 위한 상기 증기는 LP 증기 우회로(LP steam bypass)로부터 취해진다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 상기 응축기 뿐 아니라 우회로 라인 등과 같은 열손실을 갖는 다른 구성요소들은 절연부를 구비한다.
- [0023] 또한, 응축기의 충전 중에 과도한 열손실을 회피하기 위해 핫 웨л 상에 조립된 역전층(inversion layer)이 수동적으로 사용된다.
- [0024] 본 발명의 다른 유리한 실시예에 따라서, 이젝터는 가스들이 응축된 물과 함께 해결되기 전에 상기 증기 안으로 확산된 상기 가스들을 추출하기 위하여 시동 절차에서 가능한 빨리 시동된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 다른 실시예들에 의해서 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- 도 1은 본 발명의 작동 방법을 실행하기 위하여 사용될 수 있는 증기 발전소의 단순화된 개략도를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 작동 방법을 실행하기 위하여 사용될 수 있는 조합형 순환 발전소의 단순화된 개략도를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법의 여러 단계들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 도 1은 본 발명의 작동 방법을 실행하기 위하여 사용될 수 있는 증기 발전소의 단순화된 개략도를 도시한다. 도 1의 증기 발전소는 증기 터빈(17, 18, 19), 증기 발생기(16), 증기/물 순환부(20) 및 상기 증기 터빈(17, 18, 19)에

의해서 구동되는 전기 발전기(15)를 포함한다.

[0027] 화석 연료의 고온 연소 가스들은 증기 발생기(16)를 통해서 유동하고 증기를 발생시키기 위하여 에너지를 전달한다. 상기 증기는 고압 증기 터빈(17), 중간압 증기 터빈(18) 및 저압 증기 터빈(19)을 포함하는 증기 터빈을 구동시킨다.

[0028] 상기 저압 증기 터빈(19)을 빠져나오는 증기는 수냉식 응축기(21)에서 물로 응축되고 그후 공급수 펌프(26)에 의해서 증기 발생기(16)로 다시 공급수로서 펌핑된다. 응축기(21)는 냉각수 펌프(22)를 저장하는 냉각수 회로(23)의 일부이다. 응축기(21)와 다른 열손실 구성요소들은 절연부(24)를 구비할 수 있다. 상기 응축기(21)는 진공화 펌프(25)에 의해서 진공화될 수 있다. 또한, 증기 충전 라인(27)은 도 1의 예에서 증기/물 순환부(20) 내의 증기 소스로부터의 증기로써 응축기(21)를 충전하기 위해 제공될 수 있고, 상기 증기 소스들은 고압 증기 터빈(17) 및 중간압 증기 터빈(18)에 위치한다.

[0029] 증기 터빈(17,18,19)의 가동중지 후에, 진공화 펌프(25)에 의해서 응축기(21)에서 먼저 양호한 진공이 회복된다.

[0030] 그때, 상기 응축기(21)와 상기 저압 증기 터빈(19)은 단시간에 진공에서 대기압(약, 1 바아)을 약간 초과할 때 까지 증기로써 충전될 것이다. 이는 진공화 펌프(25)와 냉각수 펌프(22)가 가동중지되는 즉시 응축기(21) 안으로의 임의의 공기 누설을 피할 수 있게 한다. 압력은 상기 냉각수의 유동에 의해서 제어된다. 이 목적을 위하여, 우회 밸브(33)를 갖는 응축기 우회 라인(32)은 냉각수 회로(23)에 설치된다.

[0031] 다음, 발전소의 시동 전에 진공의 복구를 위하여, 냉각수 펌프(22)는 다시 작동하고 매우 단시간에 응축기(21) 내에 충분한 진공을 만들 것이다.

[0032] 마지막으로, 발전소는 가동될 수 있다.

[0033] 응축기(21)를 증기로써 가열하고 충전하는 증기 소스는 증기 밀봉식 글랜드 또는 LP 증기 우회 시스템(도시생략)의 글랜드 증기(gland steam)일 수 있다. 또한 야간의 가동중지에 대한 응축기(21)에서의 1 바아 조건들을 확립하는 증기 소스는 고압(HP), 중간압(IP) 공정 증기, 보조 증기 또는 보일러 등일 수 있다. 증기 소모량을 낮추기 위하여 응축기 목부를 갖는 응축기(21)와 다른 열손실(heat loosing) 구성요소들은 절연부(24)에 의해서 절연될 수 있다.

[0034] 도 2는 본 발명의 작동 방법을 실행하기 위하여 사용될 수 있는 조합형 순환 발전소의 단순화된 개략도를 도시한다. 도 2의 조합형 발전소(10)는 가스 터빈(11) 및 증기/물 순환부(20)를 포함하고, 이들은 열회수 증기 발생기(16)를 사용하여 상호연결된다. 가스 터빈(11)은 압축기(12), 연소기(13) 및 터빈(14)을 포함한다. 가스 터빈(11)은 제 1 발전기(15)를 구동시킨다.

[0035] 상기 가스 터빈(11)으로부터의 고온 배기 가스들은 상기 증기/물 순환부(20)의 일부인 열회수 증기 발생기(16)를 통해서 유동한다. 열회수 증기 발생기(16) 내에서 증기가 발생되고, 상기 증기는 고압 증기 터빈(17), 중간압 증기 터빈(18) 및 저압 증기 터빈(19)을 포함하는 증기 터빈을 구동시킨다. 증기 터빈(17,18,19)은 제 2 발전기(15')를 구동시킨다.

[0036] 저압 증기 터빈(19)을 빠져나오는 증기는 수냉식 응축기(21)에서 물로 응축되고 그후 공급수 펌프(26)에 의해서 열회수 증기 발생기(16)로 다시 공급수로서 펌핑된다. 상기 응축기(21)는 냉각수 펌프(22)를 수용하는 냉각수 회로(23)의 일부이다. 응축기(21)는 절연부(24)(도 2의 점선)를 가질 수 있다. 응축기(21)는 진공화 펌프(25)에 의해서 진공화될 수 있다. 또한, 증기 충전 밸브(28)를 갖는 증기 충전 라인(27)은 증기/물 순환부(20) 내에서 증기 소스로부터의 증기로써 응축기(21)를 충전하기 위하여 제공될 수 있다. 도 1의 예에서, 증기 소스가 고압 증기 터빈(17)에 위치한다.

[0037] 지금, 증기 터빈(17,18,19) 및 가스 터빈(11) 및/또는 연소기(13)(대체로 진공이 충분하거나 또는 부분적으로 파괴됨)의 가동중지 이후, 양호한 진공이 우선 진공화 펌프(25)에 의해서 응축기(21)에서 복구될 수 있다.

[0038] 그때, 응축기(21) 및 저압 증기 터빈(19)은 단시간에 대기압(약 1 바아)을 약간 초과할 때 까지 진공으로부터 증기로 충전된다. 이는 진공화 펌프(25) 및 냉각수 펌프(22)가 가동중지되는 즉시 응축기(21) 안으로의 임의의 공기 누설을 회피하게 한다. 압력은 상기 냉각수의 유동으로 제어된다.

[0039] 다음, 발전소(10)의 시동 이전에 진공의 복구를 위하여, 냉각수 펌프(22)는 다시 작동되고 매우 단시간에 응축기(21) 내에서 충분한 진공을 확립할 것이다.

[0040] 마지막으로, 발전소(10)는 가동될 수 있다.

[0041] 응축기(21)를 증기로써 가열하고 충전하는 증기 소스는 증기 밀봉식 글랜드 또는 LP 증기 우회 시스템의 글랜드 증기일 수 있다. 또한 야간의 가동중지에 대한 응축기(21)에서의 1 바아 조건들을 확립하는 증기 소스는 고압(HP), 중간압(IP) 공정 증기, 보조 증기 또는 보일러 등일 수 있다. 증기 소모량을 낮추기 위하여 응축기 목부를 갖는 응축기(21)와 다른 열손실 구성요소들은 절연부(24)에 의해서 절연될 수 있다.

[0042] 발전소(10)의 신속한 난방 또는 고온 시동(hot start)을 위해 이용가능한 양호한 진공을 유지하는 다음 방법들과 비교할 때, 야간의 가동중지 동안 펌프를 운용하기 위한 보조 전력이 절약된다.

[0043] 본 발명은 따라서 다음과 같은 장점들을 가진다:

[0044] ● 정지 멈춤 중에 펌프 또는 히터들에 대한 보조 전력 소모량이 없다; 단지 응축기(21)의 절연부(24) 만이 필요할 수 있다.

[0045] ● 정지 멈춤 중에 공기 침입이 없다;

[0046] - 시동 중에 응축물에서 O_2 및 CO_2 최대치를 피할 수 있다;

[0047] - LP 시스템 및 응축기에서의 정지 멈춤 부식이 적다. 즉 응축물에서 철 함량이 적다.

[0048] ● 초기 응축물 가열을 위해 LP 증기를 사용하면, HRSG(LP-드럼에서 송풍 안전 밸브들을 회피하는 것을 보조한다)의 냉각 부분에서 이용가능한 잉여 열을 유리하게 이용할 수 있다.

[0049] 본 발명에 따른 신속한 진공 복구는 수냉식 증기 터빈 응축기를 위한 것이다.

[0050] 본 발명에 따른 신속한 진공 복구는 발전소의 시동 시간을 단축시키는 조치이다. 이는 발전소의 야간의 가동중지 및 일상적인 시동이 있는 발전소에 대해서 중요하게는 시장의 요구에 부응한다.

부호의 설명

[0051] 10 발전소 예를 들어, 조합형 순환 발전소(CCPP)

11 가스 터빈

12 압축기

13 연소기

14 터빈

15, 15' 발전기

16 증기 발생기, 열회수 증기 발생기(HRSG)

17 고압 증기 터빈

18 중간압 증기 터빈

19 저압 증기 터빈

20 증기/물 순환부

21 응축기

22 냉각수 펌프

23 냉각수 회로

24 절연부

25 진공 펌프 예를 들어 이젝터 펌프

26 공급수 펌프

27 증기 충전 라인

28 증기 충전 밸브

29 탈기기

30 고압 보일러

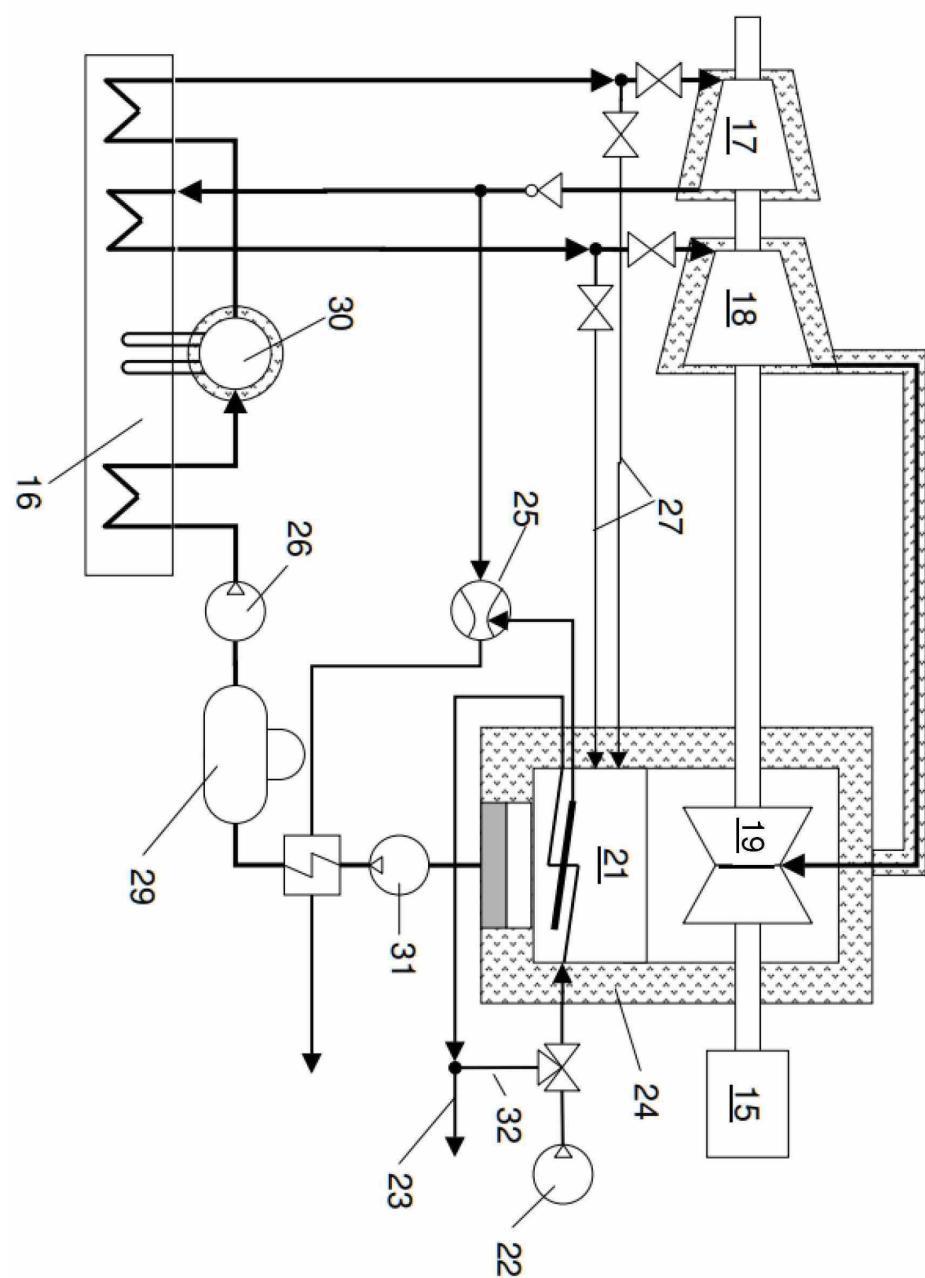
31 응축물 펌프

32 응축기 우회로

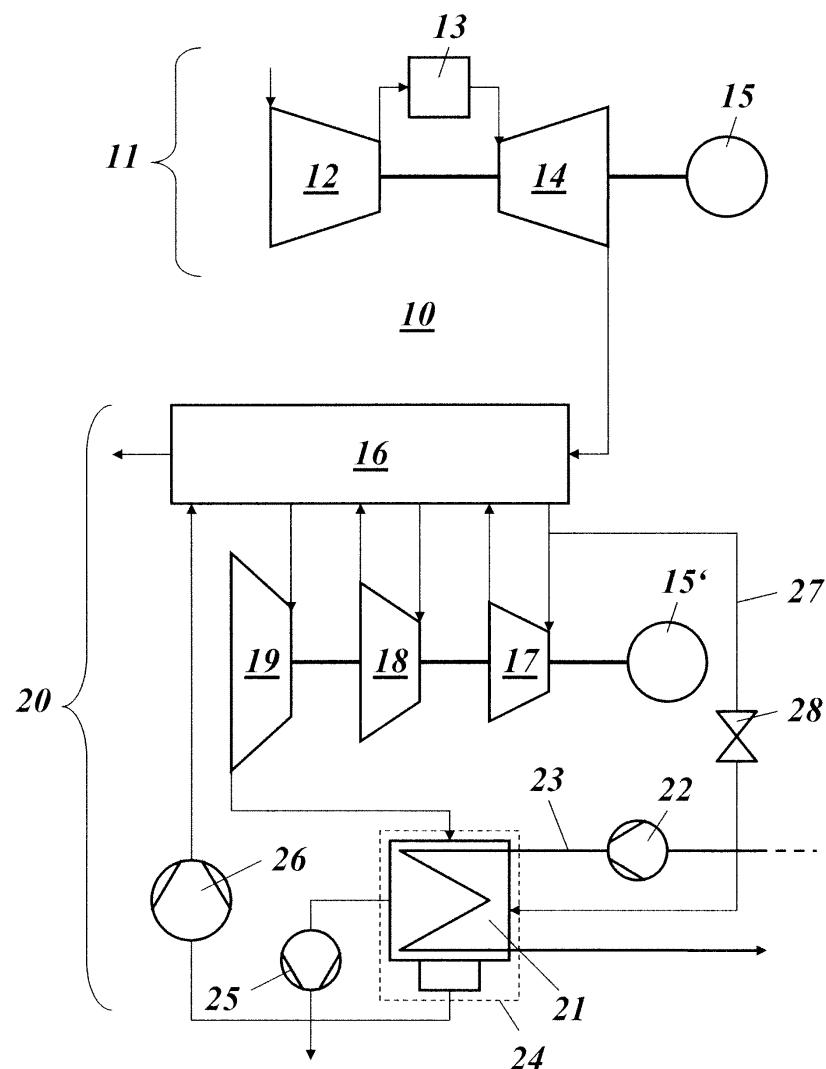
33 우회 밸브

도면

도면1



도면2



도면3

