



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월14일
(11) 등록번호 10-1727408
(24) 등록일자 2017년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 7/141 (2006.01) F01D 25/12 (2006.01)
F01D 5/18 (2006.01) F02C 7/143 (2006.01)
F02C 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02C 7/141 (2013.01)
F01D 25/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0158241
(22) 출원일자 2015년11월11일
심사청구일자 2015년11월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005315127 A*
JP2006097596 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
김동섭
서울특별시 양천구 목동중앙로 11, 201동 1405호 (목동, 대원칸타빌2단지아파트)
권현민
인천광역시 남구 아암대로29번길 16, 101동 2703호 (용현동, 인천 용현 엑슬루타워)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 2 항

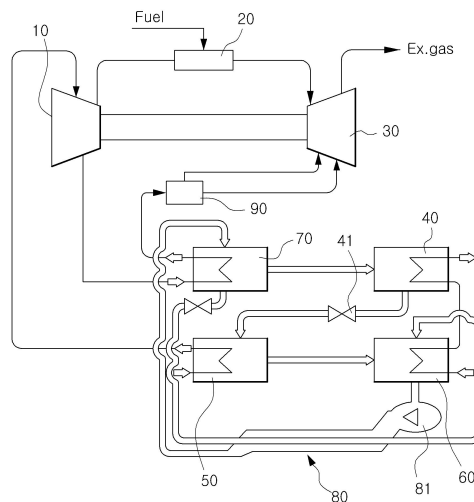
심사관 : 이택상

(54) 발명의 명칭 가스터빈장치

(57) 요약

본 발명은 흡수용액에 냉매가 흡수된 회용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각하도록 해 종래보다 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소되고, 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소함에 따라 연소기로 들어가는 공기의 유량이 증가 되어, 터빈 출력이 증가 되며, 증발기의 증발열을 이용하여 압축기로 유입되는 공기를 선 냉각한 후, 압축기로 공급되도록 하여, 연소기로 들어가는 공기유량의 증가로 인해 연료의 소비 증가에 따른 효율 감소를 보완하고, 출력 증가를 최대화할 수 있는 가스터빈장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F01D 5/187 (2013.01)

F02C 7/143 (2013.01)

F02C 7/185 (2013.01)

F02W 2746/00138 (2013.01)

F05D 2260/20 (2013.01)

F05D 2260/205 (2013.01)

F05D 2260/213 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회전력으로 인입된 공기를 고압으로 압축하는 압축기와, 압축기의 유출구와 연결되고, 압축기에서 압축된 압축공기를 인입하여 외부에서 제공된 연료를 혼합하며, 이를 연소하여 고온고압의 연소가스를 배출하는 연소기와, 상기 압축기와 축 연결되고, 상기 연소기에서 배출된 고온고압의 연소가스가 터빈블레이드와 상응하여 회전력을 발생시키는 터빈과, 열원으로 내부로 인입된 회용액을 흡수용액과 기상냉매로 분리하는 재생기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 재생기에서 흡수용액과 분리된 기상냉매를 외부에서 인입되는 냉각수로 응축시켜 액상냉매로 전환하는 응축기와, 상기 응축기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 응축기에서 제공된 액상냉매를 증발시켜 기상냉매로 전환하며, 냉매가 증발함에 따라 생성되는 증발열로 외부에서 인입한 공기를 냉각하여, 냉각된 공기를 압축기의 유입구로 제공하는 증발기와, 상기 증발기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 재생기에서 제공된 흡수용액으로 상기 증발기에서 제공되는 기상냉매를 흡수하여 회용액으로 전환하며, 외부에서 인입된 냉각수로 기상냉매가 흡수용액에 흡수되면서 생성되는 흡수열을 제거하는 흡수기 및 상기 흡수기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 흡수기에서 회용액을 제공받아 압축기의 유출구에서 분기되어 제공되는 고온의 압축공기를 열원으로 회용액을 열교환하여, 회용액이 흡수용액과 기상냉매로 분리하는 재생기가 포함되어, 상기 압축기로 공급되는 공기를 증발기의 증발열로 선 냉각하여 제공하는 가스터빈장치에 있어서,

상기 압축기에서 압축된 압축공기는

상기 재생기를 통과시켜, 회용액과의 열교환으로 냉각하고,

복수의 열(row)을 이루는 터빈블레이드마다 압축공기를 분사하여 냉각이 이루어지도록, 상기 재생기의 배출구 측에 분배기를 더 포함하여,

흡수용액에 냉매가 흡수된 회용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각하는 것을 특징으로 하는 가스터빈장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 재생기 및 흡수기 사이에 열교환기가 연결되어,

상기 재생기에서 냉매가 제거된 흡수용액과, 상기 흡수기에서 전환된 회용액을 서로 열교환 시켜, 흡수용액의 온도는 강하시키고, 회용액의 온도는 상승되도록 한 가스터빈장치.

청구항 3

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 가스터빈장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 효율을 증대하기 위해 압축기의 유입구로 인입되는 공기를 증발기의 증발열로 선 냉각하여 제공하고, 압축기에 의해 압축된 압축공기 일부를 재생기에서의 열교환으로 냉각한 후, 터빈에 공급해 터빈블레이드를 냉각하는 가스터빈장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 가스터빈은 연소가스의 유동에서 에너지를 추출하는 회전동력기관이다.
- [0003] 상기 가스터빈은 압축기와 터빈 그리고 연소실로 이루어져 상기 압축기에서 압축된 공기가 연료와 혼합되어 연소실에서 연소됨으로써 고온고압의 공기가 팽창되고 이 힘을 이용하여 터빈을 구동시킨다.
- [0004] 상기 터빈의 구동에 의해 발생하는 에너지는 터빈 축을 통해 토크(Torque)로 전달되거나 추력이나 압축공기 형태로 얻고, 이렇게 얻은 에너지로 발전기, 항공기, 기차, 선박 등을 구동하는데 쓰인다.
- [0005] 상기 가스터빈의 열효율은 압축기와 터빈의 효율이 높을수록 좋으며, 대체로 압축압력이 높을수록 좋다.
- [0006] 그리고 터빈으로 들어가는 연소가스의 온도를 높게 하면 열효율이 좋아진다. 하지만, 현재 개발된 터빈 재료는 연소가스의 온도를 약 950℃ 정도밖에 올릴 수가 없어 가스터빈의 효율이나 출력이 제한적이었다.
- [0007] 상기한 문제를 해소하기 위한 종래의 기술로는 등록번호 제10-1038249호(2011.05.25)와 같이 가스터빈의 입구측에 설치되어 그 가스터빈으로 흡입되는 공기를 냉각하는 공기냉각유닛과, 상기 공기냉각유닛에 연결되어 그 공기냉각유닛에 냉기를 전달하는 냉기발생유닛 및 상기 냉기발생유닛에 연결되어 그 냉기발생유닛을 작동시키는 구동유닛을 포함하고, 상기 구동유닛은 태양열을 집열하는 집열부와, 상기 집열부에서 집열된 열을 저장하는 축열부와, 상기 축열부에서 저장된 열을 상기 냉기발생유닛으로 전달하는 이용부로 이루어지며, 상기 이용부는 축열재를 이송하는 축열재관과, 상기 축열재관의 중간에 설치되어 상기 축열부에서 가열된 축열재가 상기 구동유닛과 냉기발생유닛 사이를 순환하도록 하는 펌프로 이루어지는 가스터빈의 흡기 냉각장치를 제공하였다.
- [0008] 또한 대기온도가 상승하는 여름철의 경우에는 가스터빈으로 유입되는 공기의 온도가 높아져 부피가 커지게 되어 연소실로 유입되는 공기의 절대량이 적어질 뿐만 아니라 공기를 압축하기 위한 에너지가 더 많이 소모되므로 결국 가스터빈의 효율 및 출력이 감소하게 되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서 본 발명은 흡수용액에 냉매가 흡수된 회용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각하도록 해 종래보다 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소되고, 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소함에 따라 연소기로 들어가는 공기의 유량이 증가 되어, 터빈 출력이 증가 되며, 증발기의 증발열을 이용하여 압축기로 유입되는 공기를 선 냉각한 후, 압축기로 공급되도록 하여, 연소기로 들어가는 공기유량의 증가로 인해 연료의 소비 증가에 따른 효율 감소를 보완하고, 출력 증가를 최대화할 수 있는 가스터빈장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명에 따른 가스터빈장치는 회전력으로 인입된 공기를 고압으로 압축하는 압축기와, 압축기의 유출구와 연결되고, 압축기에서 압축된 압축공기를 인입하여 외부에서 제공된 연료를 혼합하며, 이를 연소하여 고온고압의 연소가스를 배출하는 연소기와, 상기 압축기와 축 연결되고, 상기 연소기에서 배출된 고온고압의 연소가스가 터빈블레이드와 상응하여 회전력을 발생하는 터빈과, 열원으로 내부로 인입된 회용액을 흡수용액과 기상냉매로 분리하는 재생기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 재생기에서 흡수용액과 분리된 기상냉매를 외부에서 인입되는 냉각수로 응축시켜 액상냉매로 전환하는 응축기와, 상기 응축기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 응축기에서 제공된 액상냉매를 증발시켜 기상냉매로 전환하며, 냉매가 증발함에 따라 생성되는 증발열로 외부에서 인입한 공기를 냉각하여, 냉각된 공기를 압축기의 유입구로 제공하는 증발기와, 상기 증발기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 재생기에서 제공된 흡수용액으로 상기 증발기에서 제공되는 기상냉매를 흡수하여 회용액으로 전환하며, 외부에서 인입된 냉각수로 기상냉매가 흡수용액에 흡수되면서 생성되는 흡수열을 제거하는 흡수기 및 상기 흡수기와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 흡수기에서 회용액을 제공받아 압축기의 유출구에서 분기되어 제공되는 고온의 압축공기를 열원으로 회용액을 열교환하여, 회용액이 흡수용액과 기상냉매로 분리하는 재생기가 포함되어, 상기 압축기로 공급되는 공기를 증발기의 증발열로 선 냉각하여 제공하는데, 상기 압축기에서 압축된 압축공기는 상기 재생기를 통과시켜, 회용액과의 열교환으로 냉각하고, 복수의 열(ro

w)을 이루는 터빈블레이드마다 압축공기를 분사하여 냉각이 이루어지도록, 상기 재생기의 배출구 측에 분배기를 더 포함하여, 흡수용액에 냉매가 흡수된 회용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각한다.

[0011] 이때 본 발명에 따른 상기 재생기 및 흡수기 사이에 열교환기가 연결되어, 상기 재생기에서 냉매가 제거된 흡수농용액과, 상기 흡수기에서 전환된 회용액을 서로 열교환 시켜, 흡수농용액의 온도는 강하시키고, 회용액의 온도는 상승되도록 할 수 있다.

[0012] 삭제

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 가스터빈장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0014] 첫째, 흡수용액에 냉매가 흡수된 회용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각하도록 해 종래보다 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소 되는 효과를 가진다.

[0015] 둘째, 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소함에 따라 연소기로 들어가는 공기의 유량이 증가 되어, 터빈 출력이 증가 되는 효과를 가진다.

[0016] 셋째, 증발기의 증발열을 이용하여 압축기로 유입되는 공기를 선 냉각한 후, 압축기로 공급되도록 하여, 연소기로 들어가는 공기유량의 증가로 인해 연료의 소비 증가에 따른 효율 감소를 보완하고, 출력 증가를 최대화할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈장치의 구성을 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0019] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0020] 본 발명은 증발기의 증발열로 압축기의 유입구로 공급되는 공기를 냉각하고, 재생기에서 회용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기를 터빈으로 제공하는 가스터빈장치에 관한 것으로, 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0021] 도 1을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈장치는 통상의 가스터빈장치와 같이 압축기(10), 연소기(20) 및 터빈(30)을 포함하고, 상기 압축기(10) 및 터빈(30)에 공급되는 공기 및 압축공기를 냉각하기 위해 응축기(40), 증발기(50), 흡수기(60) 및 재생기(70)가 포함된다.

[0022] 먼저 상기 압축기(10)는 통상의 가스터빈장치의 압축기와 같이 공기가 유입되는 유입구와 압축된 압축공기가 유출되는 유출구가 구비되고, 터빈과 축으로 연결되어, 터빈의 회전력을 축으로 전달받아, 전달받은 회전력으로 인입된 공기를 고압으로 압축한다.

[0023] 이때 상기 압축기(10)에 의해 압축된 압축공기는 챔버(도시하지 않음)에 수용된 후, 밸브의 개폐에 의해 선택적으로 연소기(20) 측으로 공급되는 것이 바람직하다.

[0024] 그리고 상기 연소기(20)는 압축기(10)의 유출구와 연결되고, 압축기(10)에서 압축된 압축공기를 인입하여 외부에서 제공된 연료를 혼합해, 압축공기에 포함된 연료를 연소하여 고온고압의 연소가스를 터빈(30) 측으로 배출

한다.

- [0025] 이때 상기 터빈(30)은 상기 압축기(10)와 축으로 연결되는 것이 바람직하고, 상기 연소기(20)에서 배출된 고온 고압의 연소가스는 가스유입구를 통해 터빈(30) 축으로 배출되어, 고온고압의 연소가스가 터빈블레이드와 상응하여 터빈이 회전하여, 회전력이 발생 된다.
- [0026] 여기서 상기 터빈(30)은 상기 압축기(10)와 축 연결됨에 따라 상기 터빈(30)이 회전함에 따라 압축기(10) 역시 회전하여, 그 회전력으로 압축기(10) 내부로 인입된 공기를 압축한다.
- [0027] 이때 상기 터빈(30)의 내구력 향상 및 효율을 증대하기 위해 터빈블레이드의 냉각이 이루어지는데, 상기 터빈블레이드의 냉각은 공냉식으로 이루어지는 것이 바람직한데, 본 발명에 따른 가스터빈장치는 상기 압축기(10)에서 압축된 압축공기를 이용하여 상기 터빈(30)을 냉각하게 된다.
- [0028] 또한 상기 압축기(10)로 유입되는 공기 역시, 압축기(10)로 유입되기 전, 선 냉각을 실시하여, 상기 압축기로 제공되는데, 여기서 상기한 유입 공기 및 압축공기를 냉각하기 위해 응축기(40), 증발기(50), 흡수기(60) 및 재생기(70)가 포함된다.
- [0029] 상기한 응축기(40), 증발기(50), 흡수기(60) 및 재생기(70) 각각을 보다 상세하게 살펴보면, 먼저 상기 응축기(40)는 외부에서 인입되는 냉각수로 기상냉매를 응축시켜 액상냉매로 전환한다.
- [0030] 이때 기상냉매는 기체 상태의 냉매를 말하는 것이고, 액상냉매는 액체상태의 냉매를 말하는 것으로, 상기 응축기(40)로 제공되는 기상냉매는 열원을 통해 회용액(흡수용액에 냉매가 흡수된 용액)을 흡수용액과, 기상냉매로 분리하는 재생기(70)에서 제공하고, 냉각수는 외부에서 상기 응축기(40) 내부를 거쳐 다시 외부로 유출된다.
- [0031] 따라서 상기 응축기(40)는 재생기(70)와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 내부에는 냉각수가 유동하는 냉각유로가 구비되어, 상기 재생기(70)를 통해 재생기(70)에서 흡수용액과, 분리된 기상냉매를 제공받아 외부에서 인입된 냉각수로 기상냉매를 응축시켜 기상냉매를 액상냉매로 전환한다.
- [0032] 여기서 전환된 액상냉매는 증발기(50)로 공급되는데, 상기 증발기(50)는 상기 응축기(40)와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 응축기(40)에서 제공된 액상냉매를 증발시켜 기상냉매로 전환한다.
- [0033] 이때 상기 응축기(40)와 증발기(50)를 연결하는 관에는 밸브(41)가 구비되어, 액상냉매의 유동을 제어할 수 있다.
- [0034] 그리고 상기 증발기(50)에서는 액상냉매가 기상냉매로 증발함에 따라 증발열이 생성되는데, 여기서 생성되는 증발열은 외부에서 상기 증발기(50) 내부로 인입된 공기의 열을 빼앗아 공기를 냉각하고, 냉각된 공기는 압축기(10)의 유입구로 제공된다.
- [0035] 따라서 상기 증발기(50)는 액상냉매를 기상냉매로 증발시켜 생성되는 증발열로 압축기(10)의 유입구로 제공되는 공기를 선 냉각한 후, 냉각된 공기를 압축기(10)로 제공되도록 함으로써, 압축기(10)의 압축효율을 상승시키는 한편, 연소기(20)로 들어가는 압축공기의 유량이 증가되도록 해 가스터빈장치의 출력이 증가되도록 한다.
- [0036] 그리고 상기 증발기(50)에서 전환된 기상냉매는 흡수기(60)로 제공되는데, 상기 흡수기(60)는 상기 증발기(50) 및 재생기(70)와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 재생기(70)에서 제공된 흡수용액으로 상기 증발기(50)에서 제공되는 기상냉매를 흡수하여 회용액으로 전환한다.
- [0037] 이때 상기 흡수기(60)는 외부에서 인입된 냉각수를 통해 기상냉매가 흡수용액에 흡수되면서 발생하는 흡수열을 제거하고, 상기 흡수기(60)에서 흡수용액이 기상냉매를 흡수함에 따라 전환된 회용액은 재생기(70)로 제공된다.
- [0038] 상기 재생기(70)는 상기 흡수기(60) 및 응축기(40)와 유체가 유동하는 관으로 연결되고, 상기 흡수기(60)에서 회용액을 제공받으며, 상기 압축기(10)의 유출구에서 연소기(20)로 공급되는 압축공기의 일부를 제공받아, 제공받은 압축공기를 회용액과 열교환시켜, 회용액이 흡수용액과 기상냉매로 분리되도록 한다.
- [0039] 이때 본 발명에서는 회용액이 압축공기와 열교환으로 분리된다고 하나, 이는 압축공기가 가진 열을 열원으로 회용액을 가열하여, 회용액이 흡수용액과 기상냉매로 분리되도록 한 것이라 할 수 있다.
- [0040] 상기한 회용액과 압축공기의 열교환이 이루어지면, 회용액은 압축공기의 열을 빼앗으면서 흡수용액과 기상냉매로 분리되고, 열교환에 의해 열을 빼앗겨 냉각된 압축공기는 터빈(30)으로 공급되어, 터빈블레이드를 냉각하는 냉각수단으로 이용된다.

- [0041] 이때 상기 재생기(70)의 배출구 측에 분배기(90)가 구비되어, 압축공기가 분할되어 공급하도록 함으로써, 복수의 열(row)로 이루어진 터빈블레이드마다 냉각된 압축공기가 공급되도록 할 수 있고, 또한 블레이드 냉각제어에 의해 복수의 열(row)을 이루는 터빈블레이드 중 선별적으로 공급되도록 할 수도 있다.
- [0042] 그리고 상기 재생기(70) 및 흡수기(60) 사이에는 열교환기(80)가 더 연결되는데, 상기 열교환기(80)는 상기 재생기(70)에서 기상냉매가 제거된 흡수농용액과, 상기 흡수기(60)에서 펌프(81)에 의해 강제 송출되는 희용액을 서로 열교환 시켜, 흡수농용액의 온도는 강하되고, 희용액의 온도는 상승되도록 할 수 있다.
- [0043] 따라서 상기한 구조에 의해 냉매는 재생기에서 응축기로, 응축기에서 증발기로, 증발기에서 흡수기로, 흡수기에서 다시 재생기로 순환하는 순환사이클을 이루고, 흡수용액은 재생기에서 흡수기로, 흡수기에서 재생기로 순환하는 순환사이클을 이룬다.
- [0044] 그리고 흡수용액에 냉매가 흡수된 희용액을 분리시키기 위해 필요한 열량을 압축기에 의해 압축된 압축공기에서 얻도록 하고, 희용액과의 열교환으로 냉각된 압축공기로 터빈블레이드를 냉각하도록 해 종래보다 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소되고, 터빈블레이드를 냉각하기 위해 필요한 에너지 및 유량이 감소함에 따라 연소기로 들어가는 공기의 유량이 증가 되어, 터빈 출력이 증가 되며, 증발기의 증발열을 이용하여 압축기로 유입되는 공기를 선 냉각한 후, 압축기로 공급되도록 하여, 연소기로 들어가는 공기유량의 증가로 인해 연료의 소비 증가에 따른 효율 감소를 보완하고, 출력 증가를 최대화할 수 있다.
- [0045] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0046] 10: 압축기
20: 연소기
30: 터빈
40: 응축기
50: 증발기
60: 흡수기
70: 재생기
80: 열교환기

도면

도면1

