



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월28일
 (11) 등록번호 10-0807683
 (24) 등록일자 2008년02월20일

(51) Int. Cl.
F01K 23/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2001-0070847
 (22) 출원일자 2001년11월14일
 심사청구일자 2006년11월09일
 (65) 공개번호 10-2003-0039794
 (43) 공개일자 2003년05월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP06201883 A
 KR2019980009856 U
 JP55161903 A

(73) 특허권자
주식회사 포스코
 경북 포항시 남구 괴동동 1번지
 (72) 발명자
양곤수
 전라남도광양시금호동광양제철소내
 (74) 대리인
홍성철

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이은주

(54) 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치 및 공급방법

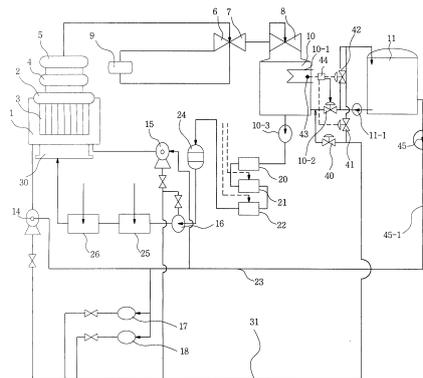
(57) 요약

본 발명은 열병합 발전설비에 있어서 냉각수의 열교환을 위한 별도의 냉각기를 사용하지 않고 증기발생에 필요한 열량을 회수하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치 및 공급방법에 관한 것이다.

이를 위하여, 본 발명은 보충수탱크(11)에서 인출된 냉각수를 보조기기로 공급하는 냉각수펌프(45)와, 보조기기로 부터 회수된 냉각수를 복수기(10)로 보내는 냉각수 복수기 공급조절변(40) 및 보충수탱크(11)로 보내는 냉각수 보충수탱크 회수조절변(41)과, 보충수탱크(11)로 냉각수를 회수하는 복수기 보충수 회수조절변(42)과 복수기(10)의 냉각수 튜브(10-1)에 설치되는 수위 레벨 발신기(43) 및 각각의 조절변을 개폐 제어하는 제어장치(44)로 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치에 의한 냉각수 공급방법을 제공한다.

이와 같이, 본 발명은 냉각장치의 냉각수로 해수를 사용하지 않음으로써 설비사고가 발생하는 문제점과 냉각수를 냉각시키기 위한 별도의 장치를 운용하는 문제점을 해결하여 열병합 발전 플랜트의 효율을 증대시키는 효과가 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

열병합 발전설비의 냉각수 공급장치에 있어서,

보충수탱크(11)에서 인출된 냉각수를 냉각수 공급관(23)에 의해 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)에 공급하도록 상기 보충수탱크(11)에 설치된 연결배관(45-1) 및 냉각수펌프(45)와, 상기 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)에서 소비된 냉각수를 회수하기 위하여 설치된 냉각수 회수용 리턴배관(31)과, 상기 냉각수 회수용 리턴배관(31)으로 회수된 냉각수를 복수기(10)로 보내는 냉각수 복수기 공급조절변(40) 및 보충수탱크(11)로 보내는 냉각수 보충수탱크 회수조절변(41)과, 상기 보충수탱크(11)로부터 복수기(10)로 냉각수를 공급하는 보충수 펌프(11-1)에서 펌핑된 보충수의 양이 많을 경우 보충수탱크(11)로 냉각수를 회수하는 복수기 보충수 회수조절변(42)과, 상기 냉각수 복수기 공급조절변(40)과 보충수탱크(11)로 보내지는 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41)의 조절을 위해 복수기(10)의 냉각수 튜브(10-1)에 설치되는 수위 레벨 발신기(43)와, 상기 수위 레벨 발신기(43)의 신호를 받아 상기 냉각수 복수기 공급조절변(40)과 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41)의 개폐 제어하는 제어장치(44)로 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수기 보충수 펌프(11-1)로 부터 복수기로 냉각수를 공급하는 배관에 설치된 복수기 보충수 조절변(10-2)의 전단에 연결된 배관에서 분기하여 복수기(10)에 보충수 유량이 적을시 보충수 탱크(11)로 리턴되어 회수될 수 있도록 복수기 보충수 회수조절변(42)과 연결되는 배관을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치.

청구항 3

열병합 발전설비의 냉각수를 공급하는 방법에 있어서,

보충수 탱크(11)에서 냉각수펌프(45)로 펌핑된 냉각수를 냉각수 공급관(23)을 통하여 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 공급하는 단계와;

상기 공급된 냉각수에 의해서 상기 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)를 냉각시킨 다음 냉각수를 냉각수 리턴 배관(31)으로 다시 회수하는 단계와;

상기 회수된 냉각수를 냉각수 복수기 공급 조절변(40)을 통해 복수기(10)의 보충수로 공급하는 단계와;

상기 복수기(10)의 보충수로 회수된 냉각수를 공급하면 복수기(10) 내부에 설치된 복수기 수위레벨 발신기(43)의 신호를 받아 제어장치(44)에서 냉각수 복수기 공급 조절변(40) 및 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41)의 개폐여부를 판단하는 단계와;

상기 복수기(10)의 수위가 부족한 경우는 상기 제어장치(44)에서 복수기 보충수 조절변(10-2)을 개방하고, 복수기 보충수 펌프(11-1)에 연결된 배관에서 분기된 배관에 연결되어 있는 복수기 회수조절변(42)은 폐쇄하여 부족한 보충수를 공급하고, 상기 복수기(10)의 수위가 과도한 경우는 상기 제어장치(44)에서 복수기 보충수 조절변(10-2)을 폐쇄하고, 상기 복수기 회수조절변(42)은 개방하여 과도한 보충수를 보충수탱크(11)로 회수하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 보충수 탱크(11)에서 냉각수펌프(45)로 펌핑된 냉각수를 냉각수 공급관(23)을 통하여 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 공급하는 단계는 상시 운전시 복수기(10) 보충수의 유량이 냉각수 펌프(45)에서 토출되는 유량보다 많기 때문에 냉각수 복수기 공급 조절변(40)은 상시 개방되어 냉각수 전량을 회수하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치 및 공급방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 열병합 발전설비에 있어서 냉각수의 열교환을 위한 별도의 냉각기를 사용하지 않고 상온의 복수기 보충수를 각 보조기기 및 장치에 공급하고 열교환 후 리턴되어 온도가 상승된 냉각수를 보일러로 전량 회수하여 증기 발생에 필요한 열량을 회수하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치 및 공급방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 열병합 발전설비는 증기 발생설비인 보일러(1)에서 발생된 증기 에너지를 터빈(미도시)으로 보내어 고압터빈(6), 중압터빈(7), 저압터빈(8)을 회전시켜 기계적인 에너지로 변환시키고 터빈과 직렬로 연결된 발전기(미도시)를 회전시켜 전기적 에너지로 변환시켜 전기를 발생시키게 되는데, 이 때 열병합 발전설비 가동시 각 보조기기 및 장치를 가동하게 되며, 보다 상세하게는 보일러수를 공급하는 보일러 급수펌프(16) 보일러 연소용 공기를 공급하는 압입송풍기(14), 보일러 배연소 가스를 배출하는 유인송풍기(15), 각 계기 제어용 공기압축(17), 서버서용 공기압축기(18)등 각 보조기기 및 장치의 냉각수 공급에 관한 것으로 종래기술은 열병합 발전설비 운전에 필요한 각 보조기기 및 장치의 회전시 발생하는 회전부의 발열을 방지하기 위하여 냉각수 공급 후 리턴되는 냉각수의 온도를 다운시키기 위해 별도의 냉각수 냉각장치(13)가 설치되고, 냉각수펌프(19)를 통해 공급된 냉각수는 별도의 냉각수 냉각장치(13)에서 열교환 후 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 제어용 공기압축(17), 서버서용 공기압축기(18)의 베어링부로 공급되어 냉각을 시킨 후 리턴배관(31)을 통해 저장탱크(12)로 보내지고 다시 냉각수펌프를 통해 재공급하는 시스템으로 구성되며 냉각수의 보충은 복수기의 복수를 이용 저장탱크(12)의 레벨에 의해 자동으로 보충되도록 되어있다.
- <12> 이 때의 문제점으로는 냉각장치(13)의 냉각수로 해수(바닷물)를 사용 해수튜브(11-1)에 공급 열교환을 시키고 있는데 해수중의 염분에 의한 해수튜브(11-1)의 부식으로 해수튜브(11-1)가 파공되어 해수가 냉각수에 유입되어 냉각수의 수질을 악화시키고 냉각수 공급배관 및 보조기기 및 장치의 부식을 촉진시키며 공급배관 내 스케일이 생성되어 냉각수배관 폐쇄로 설비고장 및 설비사고가 발생되고, 설비고장 및 사고로 인한 발전설비 휴지가 불가피하게 발생한다.
- <13> 또한 해수유입시는 냉각수를 전량 교체하여야 하며 보조기기 및 장치의 냉각수 공급 후 리턴되는 냉각수의 온도를 다운(DOWN)시키기 위한 별도의 장치가 필요하고 리턴 되는 냉각수의 열량을 회수하지 못하며 도리어 비용을 들여 냉각을 시키는 문제점이 발생하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 열병합 설비의 보조기기 및 장치의 냉각수의 냉각을 위해 별도의 장치를 사용하지 않고, 보조기기 및 장치에 공급하는 방법과 열교환이 이루어져 온도가 상승한 냉각수를 전량 보일러의 보일러 급수로 공급하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치 및 공급방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 보충수탱크에서 인출된 냉각수를 냉각수 공급관에 의해 각각의 보조기기에 공급하도록 상기 보충수탱크에 설치된 연결배관 및 냉각수펌프와, 상기 보조기기에서 소비된 냉각수를 회수하기 위하여 설치된 냉각수 회수용 리턴배관과, 상기 냉각수 회수용 리턴배관으로 회수된 냉각수를 복수기로 보내는 냉각수 복수기 공급조절변 및 보충수탱크로 보내는 냉각수 보충수탱크 회수조절변과, 상기 보충수탱크로부터 복수기로 냉각수를 공급하는 보충수 펌프에서 펌핑된 보충수의 양이 많을 경우 보충수탱크로 냉각수를 회수하는 복수기 보충수 회수조절변과, 상기 냉각수 복수기 공급조절변과 보충수탱크로 보내지는 냉각수 보충수탱크 회수 조절변의 조절을 위해 복수기의 냉각수 튜브에 설치되는 수위 레벨 발신기와, 상기 수위 레벨 발신기의 신호를 받아 상기 냉각수 복수기 공급조절변과 냉각수 보충수탱크 회수 조절변의 개폐 제어하는 제어장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급장치를 제공하며,

- <16> 또한, 상기한 장치를 이용하여 보충수 탱크에서 냉각수펌프로 펌핑된 냉각수를 냉각수 공급관을 통하여 각각의 보조기기로 공급하는 단계와, 상기 공급된 냉각수에 의해서 상기 보조기기를 냉각시킨 다음 냉각수를 냉각수 리턴 배관으로 다시 회수하는 단계와, 상기 회수된 냉각수를 냉각수 복수기 공급 조절변을 통해 복수기의 보충수로 공급하는 단계와, 상기 복수기의 보충수로 회수된 냉각수를 공급하면 복수기 내부에 설치된 복수기 수위레벨 발신기의 신호를 받아 제어장치에서 냉각수 복수기 공급 조절변 및 냉각수 보충수탱크 회수 조절변의 개폐여부를 판단하는 단계와, 상기 복수기의 수위가 부족한 경우는 상기 제어장치에서 복수기 보충수 조절변을 개방하고, 상기 복수기 회수조절변은 폐쇄하여 부족한 보충수를 공급하고, 상기 복수기의 수위가 과도한 경우는 상기 제어장치에서 복수기 보충수 조절변을 폐쇄하고, 상기 복수기 회수조절변은 개방하여 과도한 보충수를 보충수탱크로 회수하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 열병합 발전설비의 냉각수 공급방법을 제공하게 된다.
- <17> 일반적인 열병합 발전설비의 구성은, 도 1에 도시된 바와 같이, 크게 증기발생설비인 보일러(1)와 증기터빈(6,7,8), 발전기(미도시)로 구성되며, 설비 프로우(Flow)를 보다 상세히 설명하면, 보일러(1)는 터빈(6,7,8)에서 소비된 증기를 복수기(10)에서 해수튜브(10-1)를 통해 열교환하여 증기를 복수로 환원시켜 복수펌프(10-3)에 의해 펌핑되어 보내진 복수는 추기히터(20,21,22)에서 1차 예열후 탈기(24)로 보내져 복수중의 용존산소를 제거한 후 급수펌프(16)로 고압히터(5,6)로 이송되어 가열한후 절탄기(30)에서 다시 한번 가열하여 보일러(1)으로 보내져 보일러(1)의 강수관(3)을 통하여 순환하게 된다.
- <18> 상기 보일러(1) 연소실에서 연소된 열원에 의해 증기가 발생되며 발생된 증기는 1차과열기(4) 2차과열기(5)를 거치면서 진포화증기가 되어 고압터빈(6), 중압터빈(7), 저압터빈을 돌려 발전기(미도시)에 의해 발전이되며, 재생, 재열의 사이클을 반복하면서 운전되고 있다.
- <19> 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- <20> 도 2는 본 발명에 따른 열병합 발전설비의 냉각수 공급 제어계통 상세도이고, 도 3은 본 발명에 열병합 발전설비의 냉각수 공급 계통도이다.
- <21> 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 보충수 탱크(11)에서 인출하여 배관과 냉각수펌프(45)가 설치되고 냉각수 공급관(23)에 의해 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 연결되도록 하여 냉각수를 공급한다.
- <22> 상기 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 배관을 연결하여 설치되며, 상기 각각 보조기기 및 장치 후단에 냉각수 회수용 리턴배관(31)이 설치되며, 이 회수용 리턴배관(31)에 복수기(10)로 보내지는 냉각수 복수기 공급조절변(40)과 보충수탱크(11)로 보내지는 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41), 복수기펌프(11-1)에서 펌핑된 보충수의 량이 많을시 보충수탱크로 회수하는 복수기 보충수 회수조절변(42)로 구성되어진다.
- <23> 또한 냉각수 복수기 공급조절변(40)과 보충수탱크(11)로 보내지는 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41)의 조절을 위해 복수기(10) 수위 레벨 발신기(43)과 이 신호를 받아 냉각수 복수기 공급조절변(40)과 보충수탱크(11)로 보내지는 냉각수 보충수탱크 회수 조절변(41)의 개폐 제어하는 제어장치(44)로 구성되어있다.
- <24> 그리고 종래의 복수기 보충수 펌프(11-1)와 복수기 보충수 조절변(10-2) 전단 배관에서 분기하여 복수기(10)에 보충수 유량이 적을시 보충수 탱크(11)로 리턴되어 회수될 수 있도록 복수기 보충수 회수조절변(42)과 배관이 설치되어있다.
- <25> 따라서 종래의 냉각수 냉각장치인 냉각수쿨러(13) 및 냉각수 저장탱크(12)는 불필요하게 된다
- <26> 이하, 본 발명의 작용에 대하여 상기한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <27> 도 3에서 도시한 바와 같이, 별도의 냉각장치인 냉각수 쿨러(130)가 없는 발전설비의 운용은 복수기(10) 수위조절을 위해 설치된 보충수 탱크(11)에서 냉각수펌프(45)로 펌핑된 냉각수는 냉각수 공급관(23)을 통하여 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 연결되도록 하여 냉각수를 공급하고 보일러 급수펌프(16), 압입송풍기(14), 유인송풍기(15), 공기압축기(17,18)로 공급되어 열교환이 이루어져 동작부를 냉각시키고 소비된 냉각수는 냉각수 리턴배관(31)으로 다시 회수하게 되며 회수된 냉각수는 냉각수 복수기 공급 조절변(40)을 통해 복수기(10)의 보충수로 전량 공급된다.
- <28> 이 때 복수기(10) 보충수 제어는 복수기(10) 내부에 설치된 복수기수위 레벨발신기(43)의 신호를 받아 제어장치(44)에서 냉각수 복수기 공급조절변(40)으로 개방신호를 보내고, 냉각수 보충수탱크 회수조절변(41)으로 폐쇄신

호를 보내 냉각수 전량을 보충수로 공급하도록 상시 운전되며, 회수되는 냉각수 유량이 복수기(10) 내로 공급되더라도 복수기(10)의 수위가 하락될 경우는 제어장치(44)에서 종래의 복수기 보충수 조절변(10-2)을 개방하고, 복수기 회수조절변(42)은 폐쇄하여 부족한 보충수를 공급되도록 자동으로 제어장치(44)에서 제어하게 된다.

<29> 또한, 상시 운전은 복수기(10) 보충수의 유량이 냉각수 펌프(45)에서 토출되는 유량보다 많기 때문에 냉각수 복수기 공급 조절변(40)은 상시 개방되어 냉각수 전량을 회수하게 되며 회수되는 냉각수의 폐열을 전량 회수할 수 있다.

발명의 효과

<30> 상술한 바와 같이, 본 발명은 냉각장치의 냉각수로 해수(바닷물)의 사용에 의한 해수튜브 부식파손 및 냉각수의 수질악화, 냉각수 공급배관 및 보조기기 및 장치의 부식을 촉진시키며 또한 공급배관 내 스케일이 생성되어 냉각수배관 폐쇄로 설비고장 및 설비사고가 발생하는 문제점을 완전히 제거하는 효과가 있으며, 또한 해수유입시 냉각수 전량을 교체해야 하고 설비고장 및 사고로 인한 발전설비휴지를 방지하는데 기여하며, 보조기기 및 장치의 냉각수 공급후 리턴되는 냉각수를 냉각시키기 위한 별도의 장치를 운용하는 비용을 절감할 수 있으며, 리턴되는 냉각수의 열량을 회수함으로써 열병합 발전 플랜트의 효율을 증대시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

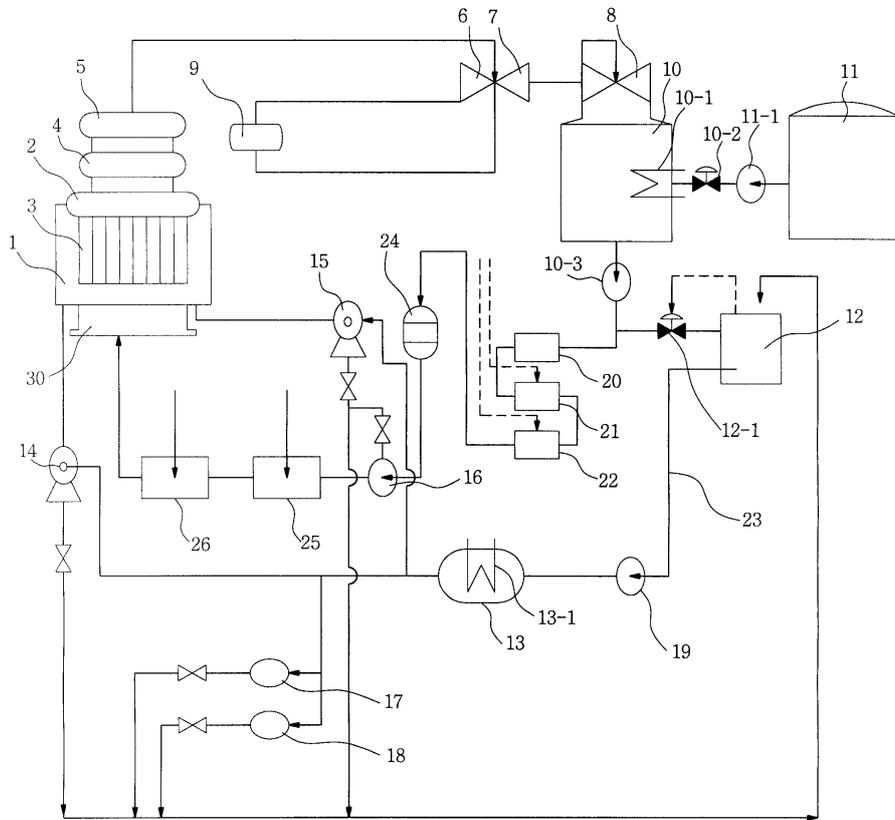
- <1> 도 1은 종래 기술에 의한 열병합 발전설비의 냉각수 공급계통도;
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 열병합 발전설비의 냉각수 공급 제어계통 상세도;
- <3> 도 3은 본 발명에 열병합 발전설비의 냉각수 공급 계통도이다.

♣도면의 주요부분에 대한 부호의 설명♣

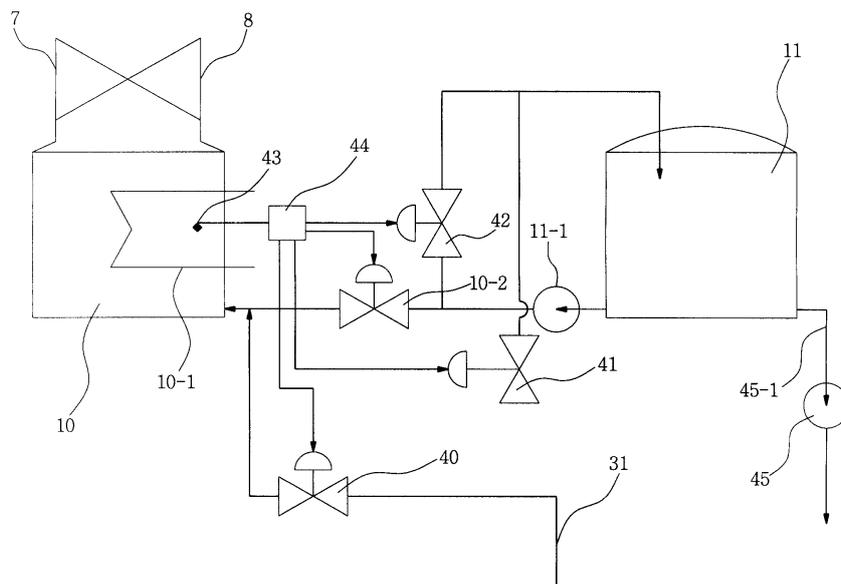
- <5> 11:보충수탱크 23:냉각수 공급관 45:냉각수펌프
- <6> 31:냉각수회수용 리턴배관 10:복수기 40:냉각수복수기 공급조절변
- <7> 11:보충수탱크 41:보충수탱크 회수조절변 11-1:보충수 펌프
- <8> 42:보충수 회수조절변 40:복수기 공급조절변 43:수위 레벨 발신기
- <9> 44:제어장치

도면

도면1



도면2



도면3

