



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0000023
(43) 공개일자 2010년01월06일

(51) Int. Cl.

F24F 11/00 (2006.01) F24F 1/00 (2006.01)

F24F 11/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059346

(22) 출원일자 2008년06월24일

심사청구일자 2008년06월24일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

최종민

경기 성남시 수정구 고등동 201-2

송인식

충청남도 아산시 염치읍 곡교리 203-16

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

홍동우

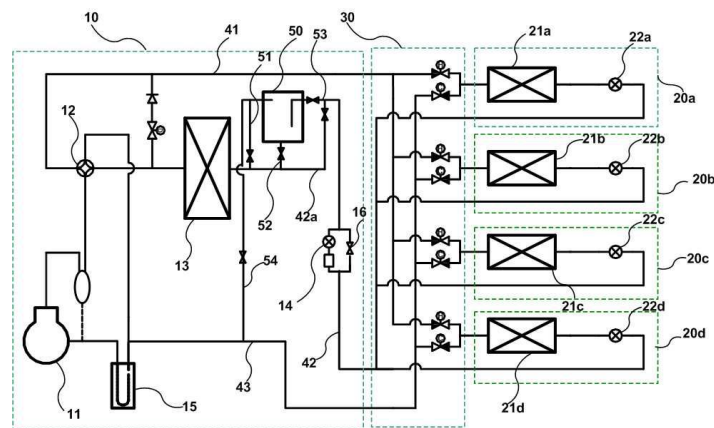
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 다실형 공기조화기 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 다실형 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것으로, 하나의 실외기, 복수개의 실내기, 운전모드에 따라 상기 복수개의 실내기 각각으로 유입되는 냉매의 방향을 전환시키는 냉난방 전환유닛, 상기 실외기에 설치된 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제1 배관, 상기 실외기에 설치된 실외열교환기 및 실외팽창밸브를 통해서 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제2 배관 및 상기 실외기에 설치된 어큐레이터를 통해서 압축기와 냉난방 유닛을 연결하는 제3 배관을 포함하며, 상기 제2 배관 중 실외열교환기와 실외팽창밸브 사이에 존재하는 제2a 배관에 수액기가 설치되며, 상기 제2a 배관은, 실외열교환기측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되는 제1 수액배관, 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기 하부와 연결되는 제2 수액배관, 및 실외팽창밸브 측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되며 그 단부가 수액기 내에서 일정 깊이까지 하부로 연장되는 제3 수액배관을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성을 가지는 다실형 공기조화기에서 수액기에 여분의 냉매량을 저장하거나, 제1 내지 제3 수액배관을 적절히 개폐함으로써 다양한 운전모드에서도 각 운전모드에서의 최적의 운전성능을 가지도록 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김용찬

서울 강북구 미아동 SK북한산시티아파트 111-802

강훈

서울특별시 구로구 온수동 45-5호 24통 6반 동진빌
라 6동 202호

주영주

서울특별시 강동구 암사2동 183-22호 1통 3반

특허청구의 범위

청구항 1

하나의 실외기, 복수개의 실내기, 운전모드에 따라서 상기 복수개의 실내기 각각으로 유입되는 냉매의 방향을 전환시키는 냉난방 전환유닛, 상기 실외기에 설치된 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제1 배관, 상기 실외기에 설치된 실외열교환기 및 실외팽창밸브를 통해서 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제2 배관 및 상기 실외기에 설치된 어큐플레이터를 통해서 압축기와 냉난방유닛을 연결하는 제3 배관을 포함하는 다실형 공기조화기에 있어서,

상기 제2 배관 중 실외열교환기와 실외팽창밸브 사이에 존재하는 제2a 배관에 수액기가 설치되며,

상기 제2a 배관은, 실외열교환기측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되는 제1 수액배관, 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기 하부와 연결되는 제2 수액배관, 및 실외팽창밸브 측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되며 그 단부가 수액기 내에서 일정 깊이까지 하부로 연장되는 제3 수액배관을 포함하는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3 배관으로부터 분지되어 상기 수액기의 상부와 연결되는 제4 수액배관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 수액배관에는 각각의 수액배관을 개폐하는 제1 내지 제4 개폐밸브가 설치되며,

상기 제2a 배관 중 제2 수액배관이 분지되는 지점과 제3 수액배관이 분지되는 지점 사이에 제2a 배관을 개폐하는 제5 개폐밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기.

청구항 4

제3항의 다실형 공기조화기를 제어하는 제어방법으로,

냉방전용모드 및 냉방주체모드로 운전할 경우 제1 및 제3 개폐밸브를 개방하고, 제2, 제4, 제5 개폐밸브를 닫도록 하는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기 제어방법

청구항 5

제3항의 다실형 공기조화기를 제어하는 제어방법으로,

난방전용모드 및 난방주체모드로 운전할 경우 제1, 제3 및 제4 개폐밸브를 닫고, 제2 및 제5 개폐밸브를 개방시키는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기 제어방법.

청구항 6

제3항의 다실형 공기조화기를 제어하는 제어방법으로,

전열회수모드로 운전할 경우 제3 및 제4 개폐밸브를 개방하고, 제1, 제2 및 제5 개폐밸브를 닫도록 하는 것을 특징으로 하는 다실형 공기조화기 제어방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 다실형 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 각 운전모드에 따라서 냉매량을

조절할 수 있도록 함으로써 각 운전모드에서 성능을 최적화시키고 운전의 신뢰성을 확보할 수 있는 다실형 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 다실형 공기조화기는 하나의 실외기에 대해서 다수개의 실내기를 하나의 모듈로 구비하고, 각각의 실내기를 통해서 개별적으로 냉방 또는 난방을 행할 수 있는 공기조화기를 말한다.
- <3> 도 1a 내지 도 1e는 종래의 다실형 공기조화기의 각 운전모드를 나타내는 도면이다. 도 1a 내지 도 1e에 도시한 것과 같이, 다실형 공기조화기는 하나의 실외기(10)와, 복수개(도 1a에서는 4개)의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)와, 이들 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)로의 냉매흐름방향을 전환하는 냉난방 전환유닛(30)을 구비한다. 실외기(10)와 냉난방 전환유닛(30)은, 제1 배관(41), 제2 배관(42) 및 제3 배관(43) 등 3개의 배관을 통해서 연결된다. 또한 상기 냉난방 전환유닛(30)은 상기 제1 배관(41), 제2 배관(42) 및 제3 배관(43)을 합류 또는 분지되도록 하여 운전모드에 따라서 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)로 선택적으로 유입 또는 유출되도록 한다.
- <4> 상기 실외기(10)는 압축기(11), 사방밸브(12), 실외열교환기(13), 실외팽창밸브(14), 체크밸브(16) 및 어큐물레이터(15)를 포함한다. 또한 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 각각은 실내열교환기(21a, 21b, 21c, 21d) 및 실내팽창밸브(22a, 22b, 22c, 23d)를 포함한다.
- <5> 이러한 구성을 가지는 다실형 공기조화기는 도 1a 내지 도 1e에 도시한 것과 같이 다양한 운전모드로 운전될 수 있다. 구체적으로 도 1a는 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 모두에서 냉방을 행하도록 하는 '냉방전용모드'를 나타내는 것이며, 도 1b는 하나의 실내기(20a)에서 난방을 행하고 나머지 실내기(20b, 20c, 20d)에서 냉방을 행하도록 하는 '냉방주체모드'를 나타내는 것이다. 또한 도 1c는 두개의 실내기(20a, 20b)에서 난방을 행하고 두개의 실내기(20c, 20d)에서 냉방을 행하는 '전열회수모드'를 나타내는 것으로, 전열회수모드에서는 실외열교환기(13)를 사용하지 않는다. 그리고 도 1d는 하나의 실내기(20d)에서 냉방을 행하고 나머지 실내기(20a, 20b, 20c)에서 난방을 행하도록 하는 '난방주체모드'를 나타내는 것이며, 도 1e는 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 모두에서 난방을 행하도록 하는 '난방전용모드'를 나타내는 것이다.
- <6> 도 1a 내지 도 1e에서 붉은색으로 표시된 배관은 고온, 고압의 냉매가 흐르는 것을 나타내며, 푸른색으로 표시된 배관은 저온, 저압의 냉매가 흐르는 것을 나타내는 것으로 실내기에 붉은색 배관이 흐르면 난방기능을 수행하고, 푸른색 배관이 지나가면 냉방기능을 수행한다. 이러한 다양한 운전모드를 가지는 다실형 공기조화기는 각 운전모드에 따라서 배관을 흐르는 냉매량이 결정되어야 각 운전모드에서 최적의 운전성능을 가지게 된다.
- <7> 하지만, 종래의 다실형 공기조화기는 일반적으로 냉방전용모드에서의 최적의 냉매량을 기준으로 하여 냉매량을 충전하고, 이를 다른 운전모드에서의 운전에도 사용하고 있다. 냉방전용모드를 기준으로 충전된 냉매량은 다른 운전모드에서 요구되는 최적의 냉매충전량과 다르기 때문에 다른 운전모드로 운전될 때는 공기조화기의 성능이 저하되거나 이상 고압이 발생하는 등 시스템에 문제가 발생한다.
- <8> 구체적으로, 도 1b의 냉방주체모드, 도 1d의 난방주체모드 및 도 1e의 난방전용모드를 살펴보면, 도 1a의 냉방전용모드와 대비하여 고온, 고압의 냉매가 흐르는 배관(붉은색으로 표시된 부분)이 많기 때문에 최적의 운전성능을 가지기 위해서는 냉방전용모드 보다 많은 냉매량이 요구된다. 특히 도 1d 및 도 1e에 도시된 난방주체모드 및 난방전용모드에서는 응축기와 증발기 역할을 하는 실내열교환기 및 실외열교환기로 유입되는 2차 유체의 온도가 도 1a의 냉방전용모드 보다 낮기 때문에 최적의 운전성능으로 공기조화기가 운전되기 위해서 요구되는 냉매량은 냉방전용모드에서 보다 많다.
- <9> 따라서 냉방전용모드에서 요구되는 최적의 냉매량을 기준으로 냉매를 충전한 상태에서 공기조화기가 냉방주체모드, 난방주체모드 및 난방전용모드로 운전되는 경우, 최적의 운전성능을 가지기 위해서 필요한 냉매량이 부족하기 때문에 다실형 공기조화기의 성능이 저하되고, 압축기 입구에서 과열도가 상승하여 체적효율이 감소되며, 압축기 토출온도가 상승되는 등으로 인해서 성능이 저하되고 시스템에 이상이 발생하는 문제점이 있다.
- <10> 또한, 도 1c에 도시된 전열회수모드에서는 실외기가 사용되지 않기 때문에 최적의 운전성능을 가지기 위해서 요구되는 냉매량은 냉방전용모드에서의 냉매량 보다 현저히 작다. 따라서 종래와 같이 냉방전용모드에서 요구되는 최적의 냉매량을 기준으로 다실형 공기조화기에 냉매가 충전된 경우, 전열회수모드에서는 냉매가 과잉 충전된 상태가 되며 이로 인해서 고압이 증가하고 압축기 입구에 액상의 냉매가 유입되게 되어 압축기가 손상되는 등 전체적으로 공기조화기의 성능이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 냉방전용모드를 기준으로 냉매량이 충전되는 다실형 공기조화기에서 성능이 저하되는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 운전모드에 따라서 순환되는 냉매량을 조절함으로써 모든 운전모드에서 성능을 최적화시키고 운전의 신뢰성을 확보할 수 있는 다실형 공기조화기 및 그 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <12> 이러한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 하나의 실외기, 복수개의 실내기, 운전모드에 따라서 상기 복수개의 실내기 각각으로 유입되는 냉매의 방향을 전환시키는 냉난방 전환유닛, 상기 실외기에 설치된 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제1 배관, 상기 실외기에 설치된 실외열교환기 및 실외팽창밸브를 통해서 압축기와 냉난방 전환유닛을 연결하는 제2 배관 및 상기 실외기에 설치된 어큐뮬레이터를 통해서 압축기와 냉난방유닛을 연결하는 제3 배관을 포함하며, 상기 제2 배관 중 실외열교환기와 실외팽창밸브 사이에 존재하는 제2a 배관에 수액기가 설치되며, 상기 제2a 배관은, 실외열교환기측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되는 제1 수액배관, 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기 하부와 연결되는 제2 수액배관, 및 실외팽창밸브 측에서 제2a 배관으로부터 분지되어 수액기의 상부와 연결되며 그 단부가 수액기 내에서 일정 깊이까지 하부로 연장되는 제3 수액배관을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성을 가지는 다실형 공기조화기에서 수액기에 여분의 냉매량을 저장하거나, 제1 내지 제3 수액배관을 적절히 개폐함으로써 다양한 운전모드에서도 각 운전모드에서의 최적의 운전성능을 가지도록 한다.
- <13> 또한 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 상기 제3 배관으로부터 분지되어 상기 수액기의 상부와 연결되는 제4 수액배관을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성을 통해서 제4 수액배관이 개방되었을 경우 수액기 내의 기상냉매를 제3 배관으로 흐르도록 함으로써 전열회수모드에서 최적의 냉매가 흐를 수 있도록 한다.
- <14> 또한 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 상기 제1 내지 제4 수액배관에는 각각의 수액배관을 개폐하는 제1 내지 제4 개폐밸브가 설치되며, 상기 제2a 배관 중 제2 수액배관이 분지되는 지점과 제3 수액배관이 분지되는 지점 사이에 제2a 배관을 개폐하는 제5 개폐밸브가 설치되는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의해서 제1 내지 제4 수액배관 및 제2a 배관을 선택적으로 개폐함으로써 수액기를 통과하는 냉매의 흐름을 다양한 운전모드에 따라서 적절하게 조절할 수 있다.
- <15> 또한, 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기 제어방법은 냉방전용모드 및 냉방주체모드로 운전할 경우 제1 및 제3 개폐밸브를 개방하고, 제2, 제4, 제5 개폐밸브를 닫도록 하는 것을 특징으로 한다. 이러한 제어방법을 통해서 냉방전용모드 및 냉방주체모드에서 수액기에 여분의 냉매가 저장될 수 있도록 한다.
- <16> 아울러, 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기 제어방법은 난방전용모드 및 난방주체모드로 운전할 경우 제1, 제3 및 제4 개폐밸브를 닫고, 제2 및 제5 개폐밸브를 개방시키도록 하는 것을 특징으로 한다. 이러한 제어방법을 통해서 수액기에 저장되었던 잉여 냉매가 공기조화기의 배관으로 공급되어 난방전용모드 및 난방주체모드에서 최적의 운전성능을 낼 수 있게 된다.
- <17> 또한 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기 제어방법은, 전열회수모드로 운전할 경우 제3 및 제4 개폐밸브를 개방하고, 제1, 제2 및 제5 개폐밸브를 닫도록 하는 것을 특징으로 한다. 이렇게 함으로써 수액기의 기상냉매가 제3 배관으로 흐르도록 함으로써 전열회수모드에서도 최적의 운전성능을 낼 수 있게 된다.

효 과

- <18> 이상 살펴본 바와 같이 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기 및 그 제어방법에 의하면, 다양한 운전모드에 대해서 적절하게 냉매량을 조절할 수 있도록 함으로써 다양한 운전모드 각각에 대해서도 최적의 운전성능을 발휘할 수 있도록 하며, 이로 인해서 다실형 공기조화기의 운전의 신뢰성 및 운전 성능을 향상시킨다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 도 2는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기를 나타내는 도면이며, 도 3은 도 2의 수액기 부분을 확대하여 나타낸 도면이고, 도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기의 각 운전모드를 나타내는 도면이다. 참고로, 종래와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하여 설명한다.

- <20> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 종래와 같이, 하나의 실외기(10), 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d), 다양한 운전모드에 따라서 상기 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 각각으로 유입되는 냉매의 방향을 전환시키는 냉난방 전환유닛(30)을 구비한다. 본 실시예에서 상기 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)는 4개인 것을 설명하고 있으나, 설계에 따라서 다양하게 변경될 수 있다.
- <21> 상기 실외기(10)에는 압축기(11), 냉매의 흐름을 바꾸는 사방밸브(12), 실외와 열교환하는 실외열교환기(13), 냉매를 팽창시키는 실외팽창밸브(14) 및 어큐물레이터(15)를 포함하고 있다. 상기 실외기(10)는 제1 배관(41), 제2 배관(42) 및 제3 배관(43) 등 3개의 배관에 의해서 상기 냉난방 전환유닛(30)과 연결된다.
- <22> 상기 제1 배관(41)은 압축기(11)와 냉난방 전환유닛(30)을 연결하며, 주로 난방을 위한 냉매가 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)에 유입되는데 사용된다. 상기 제3 배관(43)은 실외기(10)에 설치된 어큐물레이터(15)를 통해서 압축기(11)와 냉난방 전환유닛(30)을 연결하며, 주로 냉방을 행한 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)를 거친 냉매가 압축기(11)로 유입되는데 사용된다.
- <23> 상기 제2 배관(42)에는 실외열교환기(13), 실외팽창밸브(14) 및 체크밸브(16)가 설치된다. 상기 제2 배관(42)으로는 압축기(11)에서 압축된 냉매가 실외열교환기(13) 및 체크밸브(16)를 통해서 냉난방 전환유닛(30)으로 유입되거나, 냉난방 전환유닛(30)으로부터 유입된 냉매가 실외팽창밸브(14) 및 실외열교환기(13)를 통해서 압축기(11)로 유입된다.
- <24> 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기에서는 상기 제2 배관(42) 중 실외열교환기(13)와 실외팽창밸브(14) 사이에 존재하는 배관을 제2a 배관(42a)이라고 한다. 상기 제2a 배관(42a)에 수액기(50)가 설치된다. 상기 수액기(50)는 냉매를 임시적으로 저장하는 공간으로서 작용을 한다. 상기 수액기(50)의 상부에는 기체상태의 냉매(기상냉매)가 존재하며 하부에는 액체상태의 냉매(액상냉매)가 존재한다.
- <25> 또한 상기 제2a 배관(42a)은 수액기와 연결되는 복수개의 분지되는 수액배관을 설치된다. 구체적으로 상기 제2a 배관(42a)에는 실외열교환기(13)로부터 실외팽창밸브(14)로 진행하면서 순차적으로 제1 수액배관(51), 제2 수액배관(52) 및 제3 수액배관(53)이 분지되어 상기 수액기(50)와 연결된다.
- <26> 상기 제1 수액배관(51)은 실외열교환기(13)의 출구측에서 제2a 배관(42a)으로부터 분지되어 수액기(50)의 상부와 연결된다. 상기 제1 수액배관(51)을 통해서 실외열교환기(13)로부터 흘러나온 냉매가 수액기(50)로 유입되도록 한다. 상기 제1 수액배관(51)에는 제1 수액배관(51)을 개폐하는 제1 개폐밸브(51a)가 설치된다.
- <27> 상기 제2 수액배관(52)은 제2a 배관(42a)으로부터 분지되어 수액기(50)의 하부와 연결된다. 상기 제2 수액배관(52)을 통해서 수액기(50)의 하부에 저장되어 있는 액상냉매가 제2a 배관(42a)으로 유출되도록 한다. 상기 제2 수액배관(52)에는 제2 수액배관(52)을 개폐하는 제2 개폐밸브(52a)가 설치된다.
- <28> 상기 제3 수액배관(53)은 실외팽창밸브(14) 측에서 제2a 배관(42a)으로부터 분지되어 수액기(50)의 상부와 연결된다. 상기 제3 수액배관(53)의 단부는 수액기(50) 내에서 일정 깊이까지 하부로 연장된다. 따라서 수액기(50)로부터 제3 수액배관(53)을 통해서 제2a 배관(42a)으로 흐르는 경우, 수액기(50) 내에 액상냉매가 상기 제3 수액배관(53)의 단부까지 차게 되면 액상냉매가 제3 수액배관(53)을 통해서 흐르고, 액상냉매가 제3 수액배관(53)의 단부까지 차지 않게 되면 상부에 있는 기상냉매가 제3 수액배관(53)을 통해서 흐르게 된다. 아울러 반대로 제2a 배관(42a)으로부터 제3 수액배관(53)을 통해서 수액기(50)로 냉매가 흐를 경우, 운전모드에 따라서 액상냉매 또는 기상냉매가 제3 수액배관(53)을 통과할 수 있다. 한편, 상기 제3 수액배관(53)에는 제3 수액배관(53)을 개폐하는 제3 개폐밸브(53a)가 설치된다.
- <29> 또한 상기 수액기(50)는 제3 배관(53)과 연결되는 제4 수액배관(54)이 연결된다. 상기 제4 수액배관(54)의 일측은 수액기(50)의 상부에 연결되며, 타측은 제3 배관(53)과 연결된다. 따라서 상기 제4 수액배관(54)을 통해서 수액기(50) 내의 기상냉매가 제3 배관(53)으로 흐르게 된다. 또한 상기 제4 수액배관(54)에는 제4 수액배관(54)을 개폐하는 제4 개폐밸브(54a)가 설치된다.
- <30> 한편, 상기 제2a 배관(42a) 중 제2 수액배관(52)이 분지되는 지점과 제3 수액배관(53)이 분지되는 지점 사이에는 제2a 배관(42a)을 개폐하는 제5 개폐밸브(55a)가 설치된다.
- <31> 이러한 구성을 가지는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 각 운전모드에 따라서 제1 내지 제5 개폐밸브(51a 내지 55a)를 선택적으로 개폐함으로써 각 운전모드에서 최적의 운전성능을 가질 수 있도록 능동적으로 제어된다.

<32> < 냉방전용모드 및 냉방주체모드 >

<33> 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기의 냉방전용모드 및 냉방주체모드를 나타내는 도면이다. 냉방전용모드는 도 4a에 도시한 것과 같이 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 모두 냉방을 행하는 경우이며, 그리고 냉방주체모드는 도 4b에 도시한 것과 같이 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 중 하나의 실내기(20a)에서는 난방을 행하고 다른 실내기(20b, 20c, 20d)에서는 냉방을 하는 경우이다.

<34> 냉방전용모드 및 냉방주체모드에서 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 수액기(50)와 연결되는 제1 개폐밸브 내지 제5 개폐밸브(51a 내지 55a)에 대해서, 제1 개폐밸브(51a) 및 제3 개폐밸브(53a)를 개방시키고, 제2, 제4 및 제5 개폐밸브(52a, 54a, 55a)를 닫도록 제어된다. 이로 인해서 제1 수액배관(51)과 제3 수액배관(53)이 개방된 상태가 된다.

<35> 냉방전용모드 및 냉방주체모드에서는 압축기(11)에 의해서 압축된 냉매가 실외열교환기(13)를 통과하게 되는데, 이때 실외열교환기(13)는 응축기 역할을 한다. 상기 실외열교환기(13)에서 응축된 고압 상태의 냉매가 제1 수액배관(51)을 통해서 수액기(50)로 유입되며, 제3 수액배관(53)을 통해서 액상냉매가 체크밸브(16)를 거쳐 냉난방 전환유닛(30)을 흐르게 된다. 이후 냉매는 냉방을 요하는 실내기로 유입된다.

<36> 이때, 수액기(50)는 냉방전용모드 및 냉방주체모드에서 필요한 냉매가 각 배관을 흐르게 하고 남은 잉여냉매를 고압의 액상냉매로 저장함으로써, 냉방전용모드 및 냉방주체모드에서 최적의 운전성능을 가지도록 한다.

<37> < 전열회수모드 >

<38> 도 4c는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기의 전열회수모드를 나타내는 도면이다. 도 4c에 도시한 것과 같이 전열회수모드는 두 개의 실내기(20a, 20b)에서 난방을 행하고, 나머지 두 개의 실내기(20c, 20d)에서 냉방을 행하는 경우이다.

<39> 대부분의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d)는 거의 유사한 용량으로 설계되기 때문에, 전열회수모드에 난방을 행하는 두 개의 실내기(20a, 20b)가 응축기 역할을 하며, 냉방을 행하는 두 개의 실내기(20c, 20d)가 증발기 역할을 하기 때문에, 실외열교환기(13)로 냉매가 순환하지 않는다.

<40> 이 경우 응축기(난방을 행하는 실내기)와 증발기(냉방을 행하는 실내기)의 크기가 유사하여, 냉매가 충분히 응축되지 않으며, 이로 인해서 전체적으로 냉매의 압력이 상승하게 된다. 따라서 전열회수모드에서 최적의 운전성능을 가지기 위한 냉매량은 냉방전용모드에서 비하여 감소하므로, 여기서는 잉여 냉매를 저장하도록 제어할 필요가 있다.

<41> 전열회수모드로 운전되는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는, 상기 수액기(50)와 연결된 수액배관들에 대해서 제3 및 제4 개폐밸브(53a, 54a)를 개방시키고, 제1, 제2 및 제5 개폐밸브(51a, 52a, 55a)를 닫도록 한다. 즉 제3 및 제4 수액배관(53, 54)이 개방된 상태를 유지하도록 제어된다.

<42> 이렇게 제어된 전열회수모드에서는 난방을 행하는 실내기(20a, 20b)를 통과한 냉매가 일부는 냉방을 행하는 실내기(20c, 20d)를 통과하여 제3 배관(43)을 통해서 압축기(11)로 유입되며, 다른 냉매는 제2 배관(42)을 통해서 실외팽창밸브(14)를 거쳐 수액기(50)로 유입된다.

<43> 구체적으로 상기 실외팽창밸브(14)를 거친 냉매는 액상냉매와 기상냉매가 혼합된 상태이며, 이 냉매는 제3 수액배관(53)을 통해서 수액기(50)로 유입된다. 유입된 냉매 중 액상냉매는 수액기(50)의 하부에 저장되고 기상냉매는 제4 수액배관(54)을 통해서 수액기로부터 제3 배관(43)으로 흘러들어가 압축기(11)로 유입된다.

<44> 이러한 과정을 통해서 전열회수모드로 운전되기 위해서 필요한 냉매량 이외의 냉매를 수액기(50)에 저장되기 때문에 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기는 전열회수모드에서 최적의 운전성능을 낼 수 있다.

<45> 한편, 일정 시간이 지난 후에 수액기로의 잉여 냉매 저장에 필요 없게 되는데, 이 경우에는 제4 개폐밸브(54a)를 닫아서 제4 수액배관(54)으로 냉매가 흐르지 않도록 할 수 있다.

<46> < 난방주체모드 및 난방전용모드 >

<47> 도 4d 및 도 4e는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기의 난방주체모드 및 난방전용모드를 나타내는 도면이다. 난방주체모드는 도 4d에 도시한 것과 같이 3 개의 실내기(20a, 20b, 20c)에서 난방을 행하고, 다른 하나의 실내기(20d)에서 냉방을 행하는 경우이며, 난방전용모드는 도 4e에 도시한 것과 같이 복수개의 실내기(20a, 20b, 20c, 20d) 모두 난방을 행하는 경우이다.

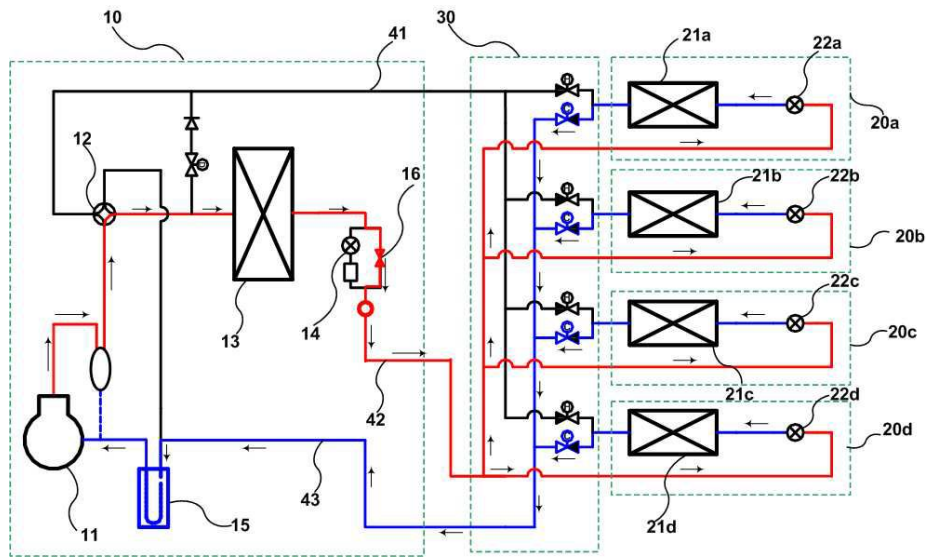
- <48> 난방주체모드 및 난방전용모드에서는 응축기 역할을 하는 실내열교환기(난방주체모드에서는 20a, 20b, 20c의 실 내기, 난방전용모드에서는 20a 내지 20d의 실내기)와 증발기 역할을 하는 실외열교환기(13)를 통과하는 2차 유 체의 입구온도가 난방전용모드에서 보다 낮으며, 고압의 냉매가 흐르는 공간이 증가하기 때문에 난방전용모드에 서 보다 많은 냉매량이 요구된다.
- <49> 이를 제어하기 위해서 수액기(50)와 연결되는 수액배관들에 대해서 제1, 제3 및 제4 개폐밸브(51a, 53a, 54a)를 닫고 제2 및 제5 개폐밸브(52a, 55a)를 개방시킨다. 즉, 제2 수액배관(52) 및 제2a 배관(42a)을 통해서 냉매가 통과하게 된다.
- <50> 구체적으로, 난방주체모드 및 난방전용모드에서 실내기를 거쳐 난방을 행한 후 냉난방 전환유닛(30) 및 제2 배 관(42)을 통해서 실외기로 유입되는 냉매는 실외팽창밸브(14)를 통해서 팽창된 후 수액기(50) 측으로 이동하게 된다.
- <51> 이때, 제2a 배관(42a)이 개방된 상태이고 제3 수액배관(53)이 닫혀진 상태이므로, 냉매는 수액기(50)로 유입되 지 않고 제2a 배관(42a)을 통하여 실외열교환기(13)로 유입된다. 한편 제2 수액배관(52a)이 개방되어 있기 때문 에 수액기(50)에 저장된 액상냉매가 제2 수액배관(52a)을 통해서 흘러나와 제2a 배관(42a)과 합쳐져 실외열교환 기(13)로 유입된다. 즉, 난방전용모드에서 저장되었던 잉여 냉매가 난방주체모드 및 난방전용모드에서 사용되도 록 함으로써 최적의 냉매량으로 난방주체모드 및 난방전용모드에서 운전될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

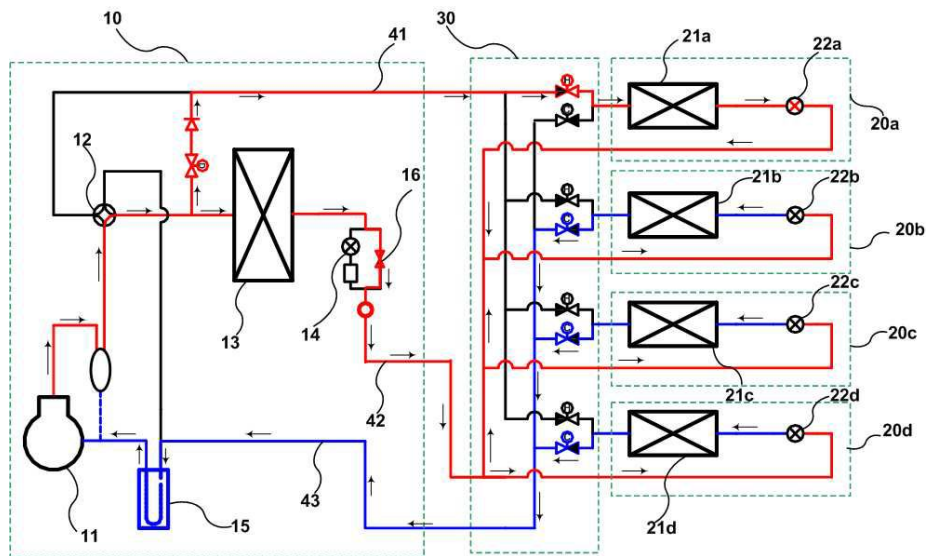
- <52> 도 1a 내지 도 1e는 종래의 다실형 공기조화기의 각 운전모드를 나타내는 도면.
- <53> 도 2는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기를 나타내는 도면.
- <54> 도 3은 도 2의 수액기 부분을 확대하여 나타낸 도면.
- <55> 도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따르는 다실형 공기조화기의 각 운전모드를 나타내는 도면.
- <56> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| <57> 10 : 실외기 | 11 : 압축기 |
| <58> 12 : 사방밸브 | 13 : 실외열교환기 |
| <59> 14 : 실외팽창밸브 | 16 : 체크밸브 |
| <60> 20a 내지 20d : 실내기 | 30 : 냉난방 전환유닛 |
| <61> 41 : 제1 배관 | 42 : 제2 배관 |
| <62> 42a : 제2a 배관 | 43 : 제3 배관 |
| <63> 50 : 수액기 | 51 내지 54 : 제1 내지 제4 수액배관 |
| <64> 51a 내지 55a : 제1 내지 제5 개폐밸브 | |

도면

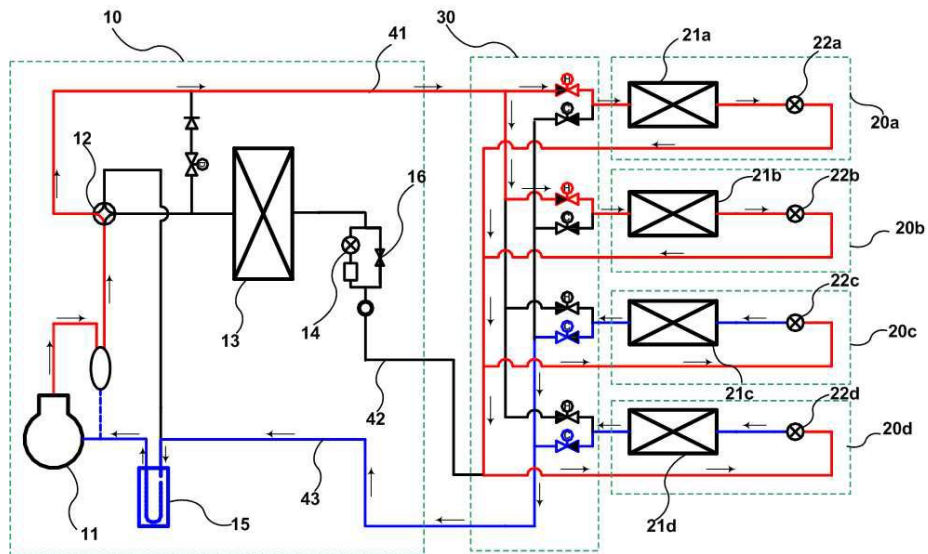
도면1a



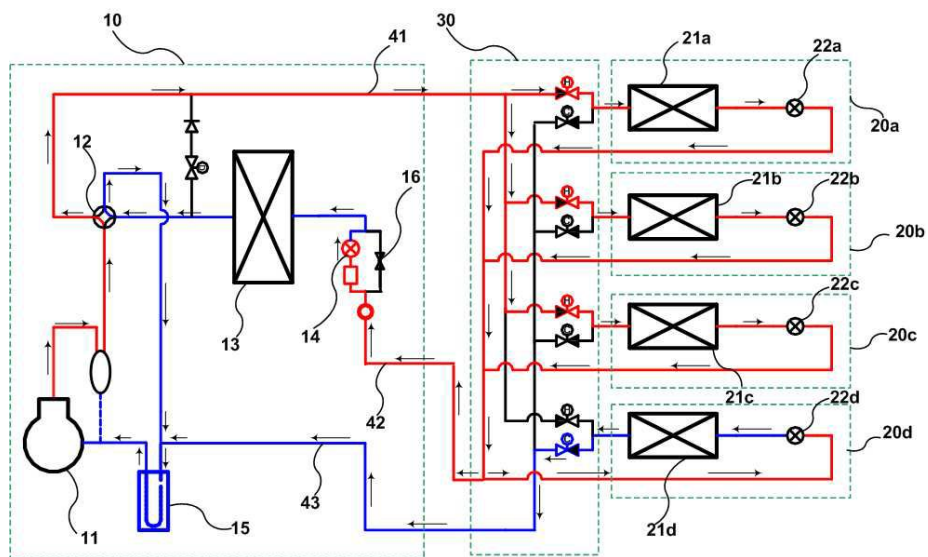
도면1b



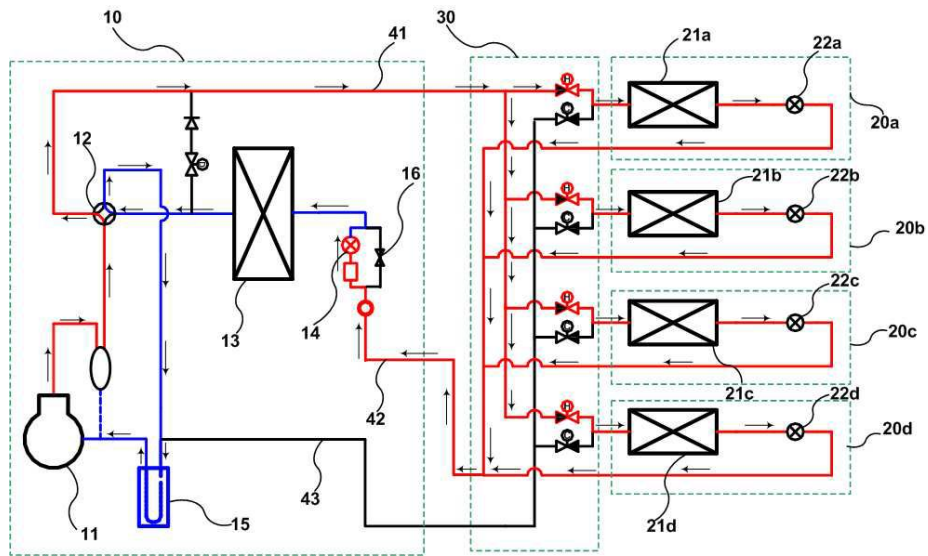
도면1c



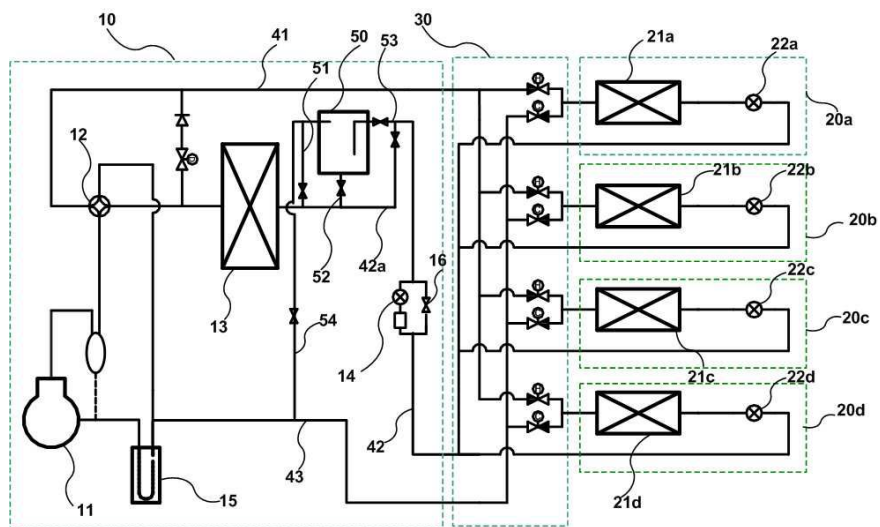
도면1d



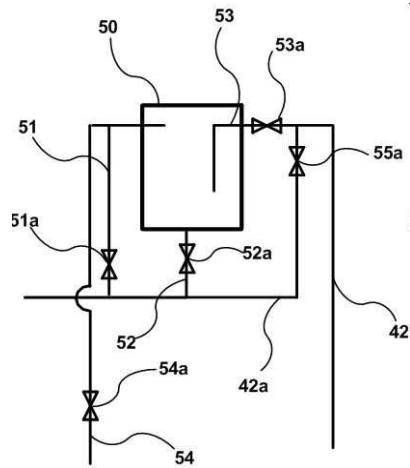
도면1e



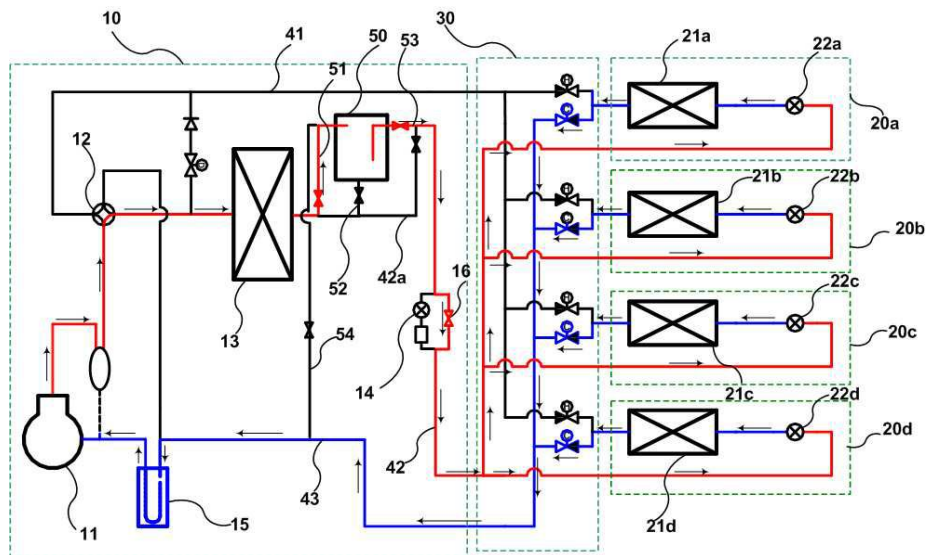
도면2



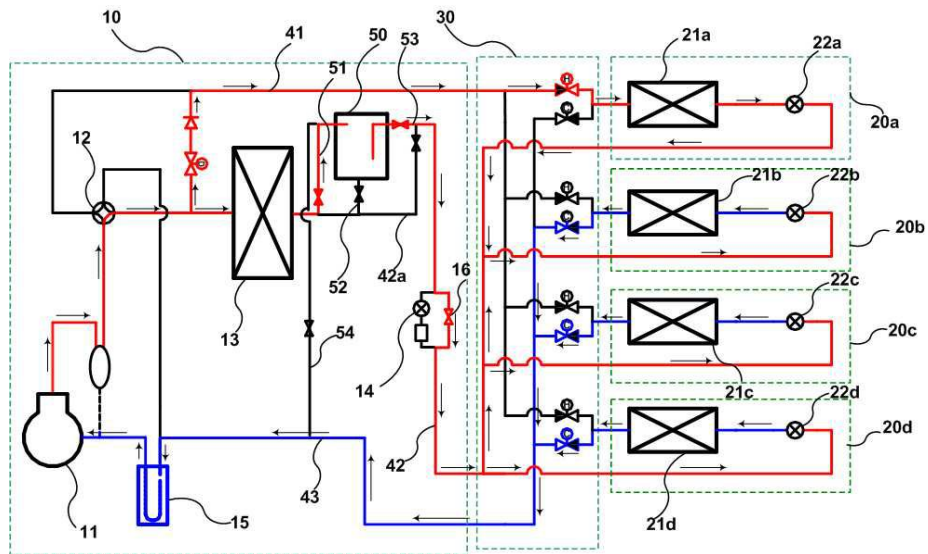
도면3



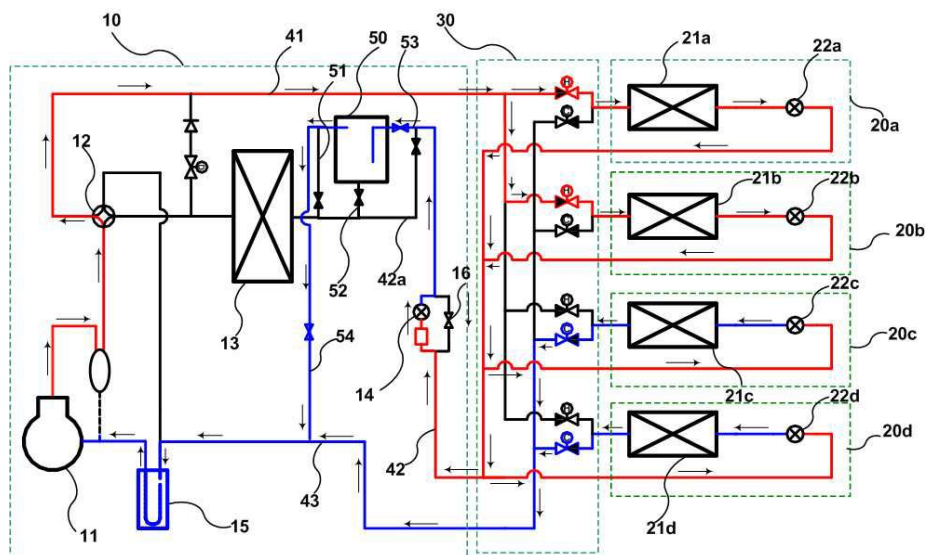
도면4a



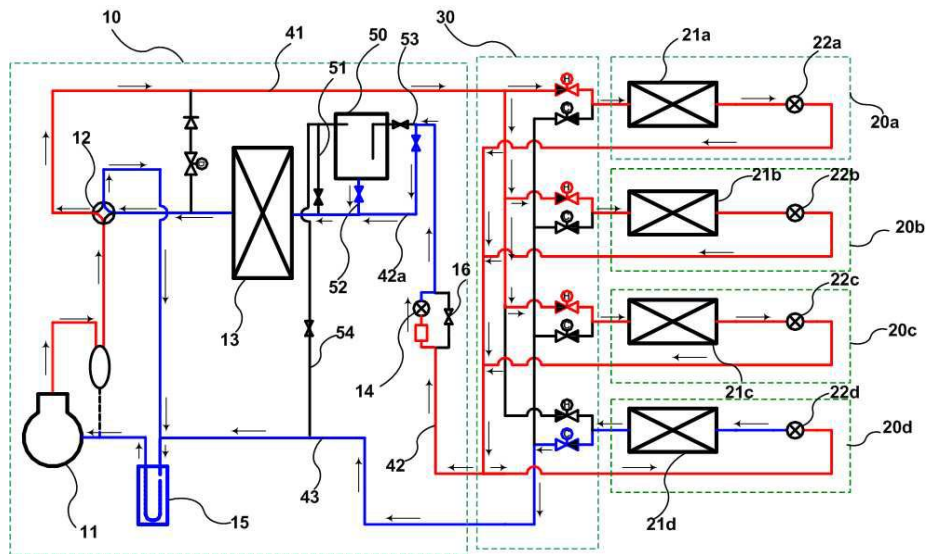
도면4b



도면4c



도면4d



도면4e

