

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 정수기의 제어 방법

기술분야

[1] 본 발명은 정수기의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 정수기는 물리적 및/또는 화학적 방법으로 물속에 함유된 이물질이나 중금속과 같은 유해 요소를 여과하는 장치이다.
- [3] 본 발명의 출원인에 의하여 출원되고 공개된 선행 기술 1에 정수기 구조에 관한 내용이 개시되어 있다.
- [4] 선행기술에 개시된 종래의 정수기, 즉 직수형 정수기의 경우, 냉각수에 냉수 배관 및 냉각수 냉각을 위한 증발기가 잠겨 있는 구조이다. 선행 기술 1은 소위 빙축 냉각 방식 직수형 정수기로 정의될 수 있다.
- [5] 상세히, 냉수 생성을 위하여 상기 증발기 내부로 냉매가 흐르면, 상기 증발기 주변에서 상기 냉각수의 일부가 결빙되어 얼음이 생성된다. 그리고, 냉각수와, 냉각수에 잠겨 있는 냉수 배관 내부에 흐르는 냉수 간의 열교환을 촉진하기 위하여 교반 부재가 작동하게 된다. 그리고, 상기 교반 부재가 작동하면, 상기 냉각수의 온도가 냉각수가 저장된 용기 내부의 전체 영역에 걸쳐 균일하게 유지되는 효과가 있다.
- [6] 또한, 상기 냉수 배관을 따라 흐르는 냉수로부터 상기 냉각수로 열이 전달되어 상기 냉수 배관을 따라 흐르는 상온의 물의 온도가 냉수 온도로 낮아진다. 그리고, 상기 냉수 배관으로부터 방출된 열을 흡수한 상기 냉각수는, 상기 증발기 주위에서 결빙되어 얼음 상태로 유지되는 냉각수와 열교환한다.
- [7] 이와 같이, 빙축 냉각 방식 직수형 정수기는, 종래의 저수형 정수기에 비하여 에너지 손실이 현저히 적은 장점이 있다.
- [8] 그러나, 상기와 같은 빙축 냉각 방식 직수형 정수기의 경우, 특정 이유로 인하여 냉각수가 결빙 온도, 즉 섭씨 영도 이하에서도 결빙이 일어나지 않고 영하의 액체 상태로 유지되는 상황이 발생하게 된다. 이러한 상황을 과냉각 현상 또는 과냉각 상태라고 정의되고 있다.
- [9] 이와 같은, 과냉각 상태가 발생하면, 얼음의 빙축 에너지를 사용하지 못하기 때문에, 냉수 출수 성능의 저하를 초래하게 된다.
- [10] 또한, 빙축 제어가 정상적으로 이루어지는 경우, 압축기를 포함한 냉각 사이클의 운전 주기가 길어지기 때문에, 냉각 사이클의 운전율 감소를 통한 소비 전력량 감소 효과를 얻을 수 있는 반면, 과냉각 현상이 발생하면, 이러한 운전율 감소 효과를 얻을 수 없는 단점이 있다.
- [11] 이러한 과냉각 발생 가능성을 방지하기 위하여, 초음파를 발생시켜 축냉재의 과냉각을 방지하는 방법이 제안되었고, 이는 선행 기술 2에 개시되어 있다.

- [12] 선행 기술 1: 한국공개특허 제10-2015-0019118호(2015년02월25일)
 [13] 선행 기술 2: 한국공개특허 제10-2010-0119383호(2010년11월09일)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 그러나, 상기 선행 기술 2에 개시된 과냉각 방지 방법의 경우 다음과 같은 문제가 여전히 발생한다.
- [15] 즉, 과냉각 발생을 막기 위하여 초음파 발생기와 같은 충격 장치를 추가적으로 구성하여, 안정화된 냉각수의 상태를 불안정한 상태로 인위적으로 만들어, 결빙핵이 생성되도록 한다. 따라서, 과냉각 방지를 위한 추가적인 진동 장치 및 제어 장치가 구비되어야 하므로, 정수기의 제조 비용이 증가하는 단점이 있다.
- [16] 여기서 안정화 상태라 함은, 어떠한 충격도 가해지지 않는 고요한 상태를 의미하는 것이 아니라, 이전 상태와 동일한 상태가 계속 유지되는 상태를 의미하는 것임을 밝혀둔다. 즉, 안정화 상태를 파괴하는 것의 의미는, 이전 상태와 다른 상태가 발생하도록 환경 변화를 주는 것을 의미한다. 그 중 일례로서, 고요한 상태로 유지되는 안정화 상태에 초음파와 같은 것을 이용하여 충격을 줌으로써, 이전 상태와 다른 상태로 변화되도록 하여 안정화 상태를 파괴하는 방법을 들 수 있다.
- [17] 반대로 말하면, 초음파를 지속적으로 가하는 상태에서 초음파 공급을 중단하는 것도 안정화 상태를 파괴하는 예로 볼 수 있다.
- [18] 또한, 상기 초음파 장치를 항상 운전시켜야 하므로, 정수기의 에너지 효율이 떨어지는 단점이 있다.
- [19] 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 제안된다.

과제 해결 수단

- [20] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법은, 냉각수가 저장된 냉각수 탱크; 내부에 음용수가 흐르고, 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되어, 상기 음용수가 상기 냉각수가 열교환하여 상온보다 낮은 온도로 냉각되도록 하는 냉수 배관; 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되어, 상기 냉각수를 냉각시키기 위한 저온 저압의 2상 냉매가 흐르는 증발기와, 상기 증발기로부터 유입되는 저온 저압의 냉매를 고온 고압의 기상 냉매로 압축하는 압축기를 포함하는 냉동 사이클; 및 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되고, 상기 냉각수를 강제 유동하여, 액체 상태의 냉각수가 상기 증발기의 표면에 생성된 얼음 상태의 냉각수와 열교환하도록 하는 교반 부재;를 포함하는 정수기의 제어 방법이고, 상기 냉각수의 온도(T)가 상한 온도(Tmax)로 상승하여, 상기 압축기가 구동하는 냉동 사이클 운전 단계를 포함하고, 직전의 냉동 사이클 운전 단계에서, 과냉각 상태가 발생하였다고 판단되는 경우에는, 상기 교반 부재의 구동이 지연되도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [21] 상기와 같은 구성을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법에 의하면, 빙축 냉각 방식을 구현하기 위한 냉동 사이클에 필요한 구성 부품 이외에, 냉각수의 안정 상태를 파괴하기 위한 별도의 장치를 요하지 않으므로, 정수기의 제조 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [22] 또한, 과냉각 현상이 발생하였을 경우에만, 본 발명의 실시예에 따른 과냉각 방지 알고리즘이 작동하므로, 과냉각 방지를 위하여 소비되는 정수기의 전력 소모량이 절감되는 장점이 있다.
- [23] 또한, 과냉각 상황이 발생하였을 때, 이후 냉각 사이클이 구동할 때 교반 부재의 구동 시점을 변경함으로써, 결빙핵이 쉽게 생성될 수 있는 조건을 만들어주므로, 과냉각을 방지할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 제어 방법이 구현되는 정수기의 전면 사시도.
- [25] 도 2는 상기 정수기의 배면 사시도.
- [26] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 내부 구성을 보여주는 분해 사시도.
- [27] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉수 생성 유닛의 분해 사시도.
- [28] 도 5는 케이스가 제거된 상태의 냉수 생성 유닛의 결합 사시도.
- [29] 도 6은 도 5의 6-6을 따라 절개되는 종단면도.
- [30] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법을 보여주는 플로차트.
- [31] 도 8은 과냉각 상태가 발생하지 않은 정상 상태와, 과냉각 상태가 발생한 비정상 상태, 및 본 발명의 제어 방법이 적용된 상태에서의 냉각수의 온도 분포를 보여주는 그래프.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 과냉각 방지를 위한 제어 방법에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [33] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 제어 방법이 구현되는 정수기의 전면 사시도이고, 도 2는 상기 정수기의 배면 사시도이다.
- [34] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 제어 방법이 적용되는 정수기(10)는, 외부 급수원으로부터 직접 공급되는 물을 냉각 또는 가열시켜 취출되도록 하는 직수형 냉온 정수기이다.
- [35] 상세히, 상기 정수기(10)는, 바닥부를 이루는 베이스(11)와, 상기 베이스(11)의 상면 가장자리에 놓이는 하우징(12)과, 상기 하우징(12)의 개구된 상면을 덮는 커버(13)와, 상기 커버(13)의 상면에 형성되는 컨트롤 패널(14) 및 상기 하우징(12)의 외주면으로부터 돌출되는 워터 슈트(water chute)(15)를 포함할 수 있다.
- [36] 더욱 상세히, 상기 워터 슈트(15)가 형성되는 부분이 상기 정수기(10)의 전면으로 정의되고, 그 반대 면이 배면으로 정의될 수 있다. 그리고, 상기

하우징(12)의 배면 하단에는 토출 그릴(122)이 형성되어, 상기 하우징(12) 내부에 장착된 응축기(후술함)와 열교환한 공기가 상기 하우징(12) 외부로 배출되도록 한다.

- [37] 또한, 상기 컨트롤 패널(14)은 상기 정수기(10)의 전단부 쪽에 가까운 위치에 형성될 수 있으며, 설계 조건에 따라 상기 정수기(10)의 상면 중앙부 또는 후단부 쪽에 가까운 위치에 형성될 수도 있다. 그리고, 상기 컨트롤 패널(14)은 상기 워터 슈트(15)의 전방에 위치한 사용자의 눈에 쉽게 인지되도록 후방으로 갈수록 높아지는 형태로 경사지게 형성될 수 있다.
- [38] 상세히, 상기 컨트롤 패널(14)은 상기 정수기(10)의 상면으로부터 후단부가 전단부보다 높게 돌출되는 패널 본체(141)와, 상기 패널 본체(141)의 상면을 덮는 패널 커버(142)를 포함할 수 있다. 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 패널 본체(141)에는 다수의 버튼부들이 장착되기 위한 홀 또는 홈들이 형성될 수 있고, 상기 홀 또는 홈들에 버튼들이 각각 장착될 수 있다. 그리고, 상기 패널 커버(142)에는 상기 버튼부들에 대응하는 버튼 메뉴들이 인쇄될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 워터 슈트(15)는 상기 하우징(12)의 전면으로부터 전방으로 소정 길이 연장될 수 있고, 상기 정수기(10)의 전단부 중심에서 좌우측으로 각각 90도 회전 가능하게 장착될 수 있다. 즉, 상기 워터 슈트(15)는 180도 회전 가능하다.
- [40] 또한, 상기 워터 슈트(15)가 회전 가능하도록, 상기 워터 슈트(15)의 후단에는 원형의 띠 형상으로 이루어지는 회전 가이드(16)가 장착될 수 있다. 상기 워터 슈트(15)와 상기 회전 가이드(16)는 한 몸으로 사출 성형될 수도 있고, 별도의 부품으로 이루어져 체결부재에 의하여 한 몸으로 결합되는 것도 가능하다.
- [41] 또한, 상기 하우징(12)의 전면에는 상기 워터 슈트(15)의 회전을 가이드하는 가이드 홀(121)이 형성될 수 있고, 상기 워터 슈트(15)는 상기 가이드 홀(121)을 따라 좌측 및 우측으로 90도씩 회전 가능하다.
- [42] 또한, 상기 워터 슈트(15)의 저면에는 물 취출을 위한 취출구(151)가 형성된다. 상기 취출구(151)는 하나 또는 복수 개가 형성될 수 있으며, 취출구(151)가 한 개일 경우에는 단일의 취출구를 통하여 냉수, 정수, 온수가 토출되도록 유로를 형성할 수 있다. 반면, 도시되지는 않았으나, 다수 개의 취출구(151)가 전후 방향으로 일렬 배치되어, 냉수, 정수, 온수가 별개의 취출구로 취출되도록 할 수 있다.
- [43] 또한, 상기 워터 슈트(15)의 저면에는 센서(152)가 장착되어, 사용자가 컵과 같은 저장 용기를 상기 워터 슈트(15) 하측에 위치시키면 물이 취출되도록 할 수 있다. 그러면, 상기 컨트롤 패널(14)을 통하여 물취출 명령을 입력한 뒤, 컵이 워터 슈트(15)의 하측에 위치하기 전에 상기 취출구(151)로부터 물이 취출되는 것을 방지할 수 있다.
- [44] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 내부 구성을 보여주는 분해 사시도이다.
- [45] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 정수기(10)의 외형을 이루는 상기

하우징(12)의 내부에는 물을 냉각하기 위한 냉동 사이클과 냉수 생성을 위한 냉수 생성 유닛(30)을 포함하는 다수의 구성 요소들이 수용된다. 이하에서 설명되는 다수의 구성 요소들의 배치 위치나 형상은 제시되는 도면에 제한되지 않음을 밝혀둔다.

- [46] 상세히, 상기 정수기(10)는, 상기 베이스(11)의 상면 일측에 놓여서 냉매를 고온 고압의 기상 냉매로 압축하는 압축기(18)와, 상기 베이스(11)의 후측에 놓여서 상기 압축기(18)로부터 토출되는 냉매를 고온 고압의 액상 냉매로 응축시키는 응축기(19)와, 상기 정수기(10)가 놓이는 실내의 공기를 흡입하여 상기 응축기(19)와 열교환하도록 하는 응축팬(191)을 포함할 수 있다.
- [47] 또한, 상기 정수기(10)는, 급수원으로부터 공급되는 물에 포함된 이물질을 걸러주는 필터 어셈블리(17)를 더 포함할 수 있다. 상기 필터 어셈블리(17)는 상기 베이스(11)의 전단부 쪽에 위치할 수 있다. 그리고, 상기 필터 어셈블리(17)는 프리 카본 필터(pre carbon filter)와 중공사막 필터(Ultra Filtration filter) 중 어느 하나 또는 모두를 포함할 수 있다.
- [48] 또한, 상기 정수기(10)는, 상기 응축기(19)로부터 토출되는 냉매를 저온 저압의 2상 냉매로 팽창시키는 팽창변(미도시)과, 상기 팽창변을 통과한 저온 저압의 2상 냉매가 흐르는 증발기(후술함)를 더 포함할 수 있다.
- [49] 상세히, 상기 정수기(10)는, 냉수가 흐르는 냉수 배관(후술함) 및 상기 증발기가 내부에 수용되는 냉수 생성 유닛(30)을 더 포함할 수 있고, 상기 냉수 생성 유닛(30)은 상기 응축기(19)의 상측에 놓일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [50] 또한, 상기 정수기(10)는 상기 응축기를 감싸는 가이드 덕트(20)와, 상기 냉수 생성 유닛(30)의 저면을 지지하는 탱크 지지부(21)를 더 포함할 수 있다. 그리고, 상기 탱크 지지부(21)와 상기 가이드 덕트(20)는 한 몸으로 플라스틱 사출 성형되거나, 별도의 물품으로 제공되어 체결 부재에 의하여 한 몸으로 결합될 수도 있다.
- [51] 또한, 상기 정수기(10)는 급수되는 물을 설정 온도로 가열하기 위한 온수 히터(22)를 더 포함할 수 있다.
- [52] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉수 생성 유닛의 분해 사시도이고, 도 5는 케이스가 제거된 상태의 냉수 생성 유닛의 결합 사시도이며, 도 6은 도 5의 6-6을 따라 절개되는 종단면도이다.
- [53] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 냉수 생성 유닛(30)은, 냉각수가 채워지는 냉각수 탱크(33)와, 상기 냉각수 탱크(33)를 감싸서 실내 공기로부터 단열되도록 하는 단열 케이스(31)와, 상기 단열 케이스(31)를 관통하여 상기 냉각수 탱크(33)의 내부 공간과 연통하는 드레인 밸브(32)와, 상기 냉각수 탱크(33) 내부에 수용되는 냉수 배관(34)과, 상기 냉수 배관(34)의 상측에 놓이는 상태로 상기 냉각수 탱크(33) 내부에 수용되는 구획 부재(36)와, 상기 구획 부재(36)에 안착되는 증발기(35)와, 상기 냉각수 탱크(33)의 상단에 걸쳐지는 탱크 커버(37)와, 상기 탱크 커버(37)의 내측에 고정되고, 회전축이

하측으로 연장되는 교반 모터(38)와, 상기 냉각수 탱크(33) 내부에 수용되고 상기 교반 모터(38)의 회전축에 연결되는 교반 부재(39), 및 상기 단열 케이스(31)의 개구된 상면을 덮는 케이스 커버(40)를 포함할 수 있다.

- [54] 상세히, 상기 드레인 밸브(32)는, 상기 단열 케이스(31) 및 상기 냉각수 탱크(33)를 관통하여 설치되며, 상기 냉각수 탱크(33)의 바닥부에 인접하는 지점에 해당하는 상기 단열 케이스(31)의 측면을 관통하여 삽입된다. 그리고, 상기 드레인 밸브(32)가 개방되면, 상기 냉각수 탱크(33)에 저장된 냉각수가 상기 정수기(10)의 외부로 배출된다.
- [55] 또한, 상기 단열 케이스(31)는 스티로폼과 같은 단열 부재로 이루어질 수 있으며, 상기 단열 케이스(31)는 상기 탱크 지지부(21)에 안착될 수 있다.
- [56] 또한, 상기 냉수 배관(34)은 도시된 바와 같이 스파이럴 형태로 감겨서 원통 형상을 이룰 수 있고, 상하 방향으로 인접하는 배관은 서로 접촉되거나 소정 간격 이격되게 형성될 수 있다. 그리고, 상기 냉수 배관(34)의 입구단(341)과 출구단(342)은 상기 케이스 커버(40)를 향하여 수직하게 연장 형성될 수 있다. 그리고, 상기 냉수 배관(34)의 입구단(341)은 급수원에 연결되는 물관에 연결되고, 상기 출구단(342)은 상기 워터 슈트(15)의 취출구(151)에 연결되는 물관에 연결될 수 있다.
- [57] 또한, 상기 구획 부재(36)가 상기 냉수 배관(34)의 상측에 놓여서, 상기 냉각수 탱크(33)의 내부 공간이 상기 증발기(35)가 수용되는 제 1 공간과, 상기 냉수 배관(34)이 수용되는 제 2 공간으로 구획될 수 있다. 따라서, 상기 제 1 공간에서 형성되는 얼음은 상기 제 2 공간으로 이동할 수 없게 된다.
- [58] 또한, 상기 구획 부재(36)의 외주면에는 상기 증발기(35)가 감겨서 안착될 수 있다. 상기 증발기(35)는 상기 응축기(19)의 출구단에 연결된 팽창변의 출구단에 연결된다. 그리고, 상기 증발기(35)를 형성하는 냉매 배관을 따라 흐르는 냉매는 상기 냉각수 탱크(33)에 저장된 냉각수와 열교환하여 상기 냉각수를 냉각시킨다. 그리고, 상기 냉각수는 상기 냉수 배관(34)을 따라 흐르는 음용수와 열교환하여 상기 음용수를 설정 온도로 냉각시킨다.
- [59] 상기 증발기(35)의 표면에는 상기 냉각수가 결빙되어 소정 크기의 얼음 덩어리로 성장할 수 있다. 즉, 상기 증발기에서 방출되는 냉기가 냉각수를 얼려서 냉기를 축적하는 효과를 가져온다. 즉, 상기 압축기(18)가 구동하지 않는 상태에서도, 상기 얼음 상태의 냉각수와 액체 상태의 냉각수가 상기 교반 부재(39)의 교반 동작에 의하여 열교환하여, 상기 액체 상태의 냉각수가 기준 온도 이하로 유지되도록 할 수 있다.
- [60] 본 발명의 실시예에 따른 정수기는, 냉각수의 일부가 얼음 형태로 증발기 표면에 존재하도록 하여 냉기를 축적하므로, 빙축 방식 정수기로 정의될 수도 있다.
- [61] 또한, 상기 탱크 커버(37)는 상기 냉각수 탱크(33)의 상단에 걸쳐지는 형태로 제공되어, 상기 제 1 공간의 상면을 덮는다. 즉, 상기 제 1 공간은 상기 탱크

커버(37)와 상기 구획 부재(36) 사이에서 정의되고, 상기 제 2 공간은 상기 구획 부재(36)와 상기 냉각수 탱크(33)의 바닥부 사이에서 정의될 수 있다. 그리고, 상기 탱크 커버(37)의 일측에는 냉각수 유입 포트(371)가 형성될 수 있다. 상기 냉각수 유입 포트(371)는 급수원에 연결되는 물관에 연결되어, 상기 냉각수 탱크(33)로 냉각수가 공급되어 채워지도록 한다.

- [62] 또한, 상기 교반 부재(39)는 대략 상기 제 2 공간의 중간 지점에 위치할 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 그리고, 상기 교반 부재(39)가 회전하면, 제 2 공간의 냉각수가 제 1 공간의 얼음과 열교환하여, 냉각수의 온도가 상기 냉각수 탱크(33) 내부의 모든 지점에서 균일하게 유지되도록 할 수 있다.
- [63] 상기 교반 부재(39)는 도시된 바와 같이 회전축으로부터 반경 방향으로 연장되는 블레이드 또는 임펠러 형상으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고 다양한 형상이 제안 가능하다.
- [64] 또한, 상기 탱크 커버(37)의 저면 일측에는 상기 제 1 공간의 냉각수 온도를 측정하는 온도 센서(41)가 설치될 수 있다. 상기 온도 센서(41)는, 상기 탱크 커버(37)의 저면으로부터 하측으로 연장되어, 상기 제 1 공간 내의 냉각수 온도를 감지한다. 그리고, 상기 제 1 공간의 온도값이 냉각수 온도로 정수기의 제어부에서 판단하게 된다.
- [65] 한편, 상기 케이스 커버(40)는 상기 단열 케이스(31)의 상단부 외주면에 끼워져서 상기 단열 케이스(31)와 냉각수 탱크(33)의 개구된 상면을 덮는다. 그리고, 상기 케이스 커버(40)에는 상기 냉각수 유입 포트(371)가 관통하여 외부로 노출되도록 하는 포트 수용홀(401)이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 케이스 커버(40)의 일측 가장자리에는 상기 냉수 배관(34)의 입구단(341)과 출구단(342)이 통과하는 냉수 배관 안내홈(402)이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 케이스 커버(40)의 타측 가장자리에는 상기 증발기(35)의 배관이 통과하는 증발 배관 안내홈(403)이 형성될 수 있다.
- [66] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법을 보여주는 플로차트이다.
- [67] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 정수기의 제어 방법은, 냉각수의 냉각을 위한 냉각 사이클(또는 냉동 사이클)이 구동이 시작될 때, 직전 냉각 사이클 구동 과정에서 과냉각 상태가 발생한 경우, 현재의 냉각 사이클 구동 시 과냉각 방지를 위한 제어가 구현되는 것을 특징으로 한다.
- [68] 상세히, 본 발명의 과냉각 방지를 위한 제어 방법은 상기 정수기(10)에 전원이 온됨과 동시에 실행된다.
- [69] 상기 정수기(10)에 전원이 온되면, 상기 온도 센서(41)에서는 냉각수의 온도를 감지하고(S11), 감지된 냉각수 온도는 상기 정수기(10)의 제어부로 전송된다. 그리고, 상기 제어부에서는 감지된 냉각수 온도(T)가 냉각 사이클 구동을 위한 상한 온도(Tmax)에 도달하였는지 여부가 판단된다(S12). 상기 상한 온도는 섭씨 1도 또는 섭씨 2도일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

- [70] 그리고, 냉각수 온도(T)가 상한 온도에 도달하였다고 판단되면, 냉각 사이클을 구성하는 압축기의 구동이 시작된다(S13). 상세히, 압축기 구동과 함께, 상기 제어부에서는 직전 냉동 사이클 과정에서 과냉각 상황이 발생하였는지 여부가 판단된다(S14).
- [71] 여기서, 과냉각 상황의 판단 방법은, 상변화 구간에서 단위 시간 동안 온도 변화 기울기가 설정 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 것이다. 즉, 정상 상태에서는 결빙 온도에서 온도 변화는 없고 상변화 과정을 거치므로 온도 변화 기울기가 0에 가깝다. 그러나, 과냉각 상태에서는 냉각수가 상변화 없이 결빙 온도 이하로 급격하게 하강하므로, 온도 변화 기울기가 0보다 작게 된다. 따라서, 온도 변화 기울기가 특정 기울기 범위를 벗어나면 과냉각 상태가 발생한 것으로 간주할 수 있다.
- [72] 상세히, 과냉각 상황이 발생되었다면, 상기 압축기의 구동과 함께 상기 교반 부재(39)가 구동하여 냉각수가 혼합된다.
- [73] 반대로, 직전 냉각 사이클 운전 과정에서 과냉각 상황이 발생된 경우에는, 상기 압축기(18)만 구동하고 상기 교반 부재(39)는 정지 상태로 유지된다(S15). 그리고, 상기 압축기(18)가 구동하여 냉각 사이클이 운전된 후 시간이 경과하면, 냉각수 온도(T)가 중간 온도(Tmid)에 도달하였는지 여부가 상기 제어부에서 판단된다(S16). 여기서, 상기 중간 온도(Tmid)는 섭씨 영하 1도 또는 영하 1.5도일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [74] 그리고, 냉각수 온도가 중간 온도(Tmid)까지 하강하면, 교반 부재(39)가 작동하도록 한다(S17). 즉, 압축기가 구동하여, 냉각수 온도가 상한 온도에서 중간 온도로 하강할 때까지는 교반 부재가 정지 상태로 유지되도록 함으로써, 증발기 표면에 결빙핵이 신속하게 형성되도록 할 수 있다.
- [75] 그리고, 상기 압축기(18)와 교반 부재(39)가 함께 구동하고, 냉각수 온도(T)가 하한 온도(Tmin)에 도달하면(S18), 상기 압축기(18)와 교반 부재(39)가 동시에 정지하도록 한다.(S19). 여기서, 상기 하한 온도(Tmin)는 섭씨 영하 2도일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [76] 그리고, 상기 정수기의 전원이 오프되었는지 여부가 판단되고(S20), 전원이 오프되지 않는 동안은, 상기에서 설명한 제어 방법이 계속하여 반복 수행된다.
- [77] 도 8은 과냉각 상태가 발생하지 않은 정상 상태와, 과냉각 상태가 발생한 비정상 상태, 및 본 발명의 제어 방법이 적용된 상태에서의 냉각수의 온도 분포를 보여주는 그래프이다.
- [78] 도 8을 참조하면, A1은 과냉각 상태가 발생한 비정상 상태에서의 냉각수 온도 분포 그래프이고, A2는 과냉각이 발생하지 않은 정상 상태에서의 냉각수 온도 분포 그래프이며, A3는 과냉각 상태가 발생하여 본 발명의 실시예에 따른 제어 방법이 구현되었을 때의 냉각수 온도 분포 그래프이다.
- [79] 먼저, 정상 상태에서의 그래프 A2를 보면, 냉각수 온도가 상한 온도 또는 그보다 높은 온도(제품 설치 직후)에서 냉동 사이클이 구동하면, 온도가

- 점진적으로 하강한다. 그리고, 냉각수 온도가 결빙 온도(섭씨 0도)에 도달하면, 액체에서 고체로 상변화되는 과정을 거친다.
- [80] 그리고, 상기 증발기 표면에 생성되는 얼음의 부피가 증가하여 상기 온도 센서(41)에 접촉할 수 있고, 이 상태에서 냉각 사이클이 계속 구동하면, 냉각수 온도가 하한 온도까지 하강하게 된다. 여기서, 상기 하한 온도는 섭씨 영하 2도일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [81] 냉각수 온도가 하한 온도에 도달하면 압축기의 구동이 멈추고, 증발기와 냉각수 간의 열교환이 중단하게 된다. 그리고, 음용수 취출이 계속되어 냉수 배관과 냉각수와의 열교환이 일어나거나, 냉각수 탱크 자체의 열손실 등을 통하여 냉각수의 온도는 점진적으로 증가하게 된다. 그리고, 냉각수 온도가 섭씨 0도에 도달하면 고체에서 액체로 상변화 과정을 거치게 되고, 상기 온도 센서와 접촉하던 얼음이 녹아서 액체로 바뀌면서, 냉각수의 온도가 영상의 온도로 상승할 수 있다. 그리고, 상기 온도 센서에 의하여 감지되는 냉각수의 온도가 상한 온도에 도달하면 다시 냉동 사이클이 구동하여, 냉각수의 온도가 하강하는 과정을 반복하게 된다.
- [82] 그러나, 과냉각 상태가 발생한 그래프 A1을 보면, 냉각수 온도가 상한 온도 또는 그보다 높은 온도에서 냉동 사이클이 구동하면, 냉각수 온도가 점진적으로 하강하게 된다. 그리고, 냉각수 온도가 결빙 온도에 도달하 시점에서도 상변화가 일어나지 않아서, 냉각수 온도가 급격하게 하한 온도까지 하강하게 된다. 그리고, 냉각수 온도가 하한 온도로 떨어지면 냉동 사이클이 정지하고, 냉각수 온도가 다시 상한 온도까지 상승하게 된다. 이와 같이, 과냉각 상태가 발생하면, 냉각수 온도 그래프는 상한 온도와 하한 온도 사이를 왕복하는 지그재그 형태를 그리게 된다. 그리고, 상변화가 일어나야 되는 결빙 온도 구간에서의 온도 변화 기울기값이 0보다 현저히 작은 값을 나타낸다.
- [83] 본 발명의 실시예에 따른 제어 방법이 적용된 그래프 A3를 참조하면, 냉각수가 상한 온도 또는 그보다 더 높은 온도에서 냉동 사이클이 구동하여 냉각수의 온도가 점진적으로 하강한다. 그리고, 냉각수가 결빙 온도 구간에서 상변화 과정을 거치지 않고 하한 온도까지 하강하는 과냉각 상태가 발생하면, 일단 냉각수 온도가 하한 온도에 도달할 때까지는 냉동 사이클이 구동한다. 냉동 사이클 구동 주기 중에서 과냉각 상태가 발생하는 주기에서는 별도의 과냉각 방지 알고리즘이 구현되지 않는다.
- [84] 그러나, 상기 과냉각 상태가 발생한 냉동 사이클 주기가 종료하고, 냉각수 온도가 상한 온도까지 상승하여 냉동 사이클이 새로이 구동할 때, 직전 사이클에서 과냉각 상태가 발생하였는지 여부가 판단되고, 과냉각 상태가 발생하였다고 판단되면 과냉각 방지 알고리즘이 실시된다.
- [85] 즉, 직전에 과냉각 상태가 발생했다고 판단되면, 압축기가 새로이 구동할 때 교반 부재는 냉각수 온도가 중간 온도(T_{mid})로 하강할 때까지 정지 상태를 유지한다. 상기 중간 온도(T_{mid})는 상변화 온도보다 낮은 온도이며, 냉각수가

상변화 온도보다 낮은 온도로 하강한 상태에서 이전의 안정화 상태를 깨기 위하여 교반 부재가 작동하도록 한다.

[86] 그러면, 설령 냉각수가 중간 온도로 하강할 때까지 상변화가 생기지 않는 과냉각 상태가 발생하였다 하더라도, 안정화 상태를 파괴하기 위하여 교반 부재가 작동하기 때문에, 그 순간부터 결빙이 생기게 될 것이다.

[87] 만일, 상변화 온도에서 결빙이 생겼다면, 교반 부재의 동작에 관계없이 얼음이 성장하게 될 것이고, 과냉각 상태가 발생하였다면 교반 부재 작동 시점 부터 결빙이 시작될 것이기 때문에, 과냉각 발생 여부에 대한 확인 과정이 별도로 필요하지 않는 장점이 있다.

[88] 또한, 안정화 상태를 깨기 위하여 초음파와 같은 별도의 구성이 필요하지 않고, 원래 있던 교반 부재를 이용할 수 있는 장점이 있다.

[89] 한편, 교반 부재가 작동하여 얼음이 생성되기 시작하면, 정상 상태의 온도 변화 곡선을 그리게 된다.

[90] 여기서, 과냉각 상태가 발생하지 않도록 하기 위하여 냉동 사이클 초기에 교반 부재를 작동시키지 않는 것은, 결빙 온도에서 생성된 결빙핵이 교반 부재의 작동에 의한 냉각수 유동으로 인하여 증발기 표면에 부착되지 못하기 때문일 수 있다.

[91] 그리고, 과냉각 발생 이후에 수행되는 냉동 사이클의 운전 초기에 교반 부재의 작동 시점을 지연시키는 실험을 반복 수행한 결과, 과냉각이 더이상 발생하지 않고 정상적으로 얼음이 생성되는 것을 확인할 수 있었다.

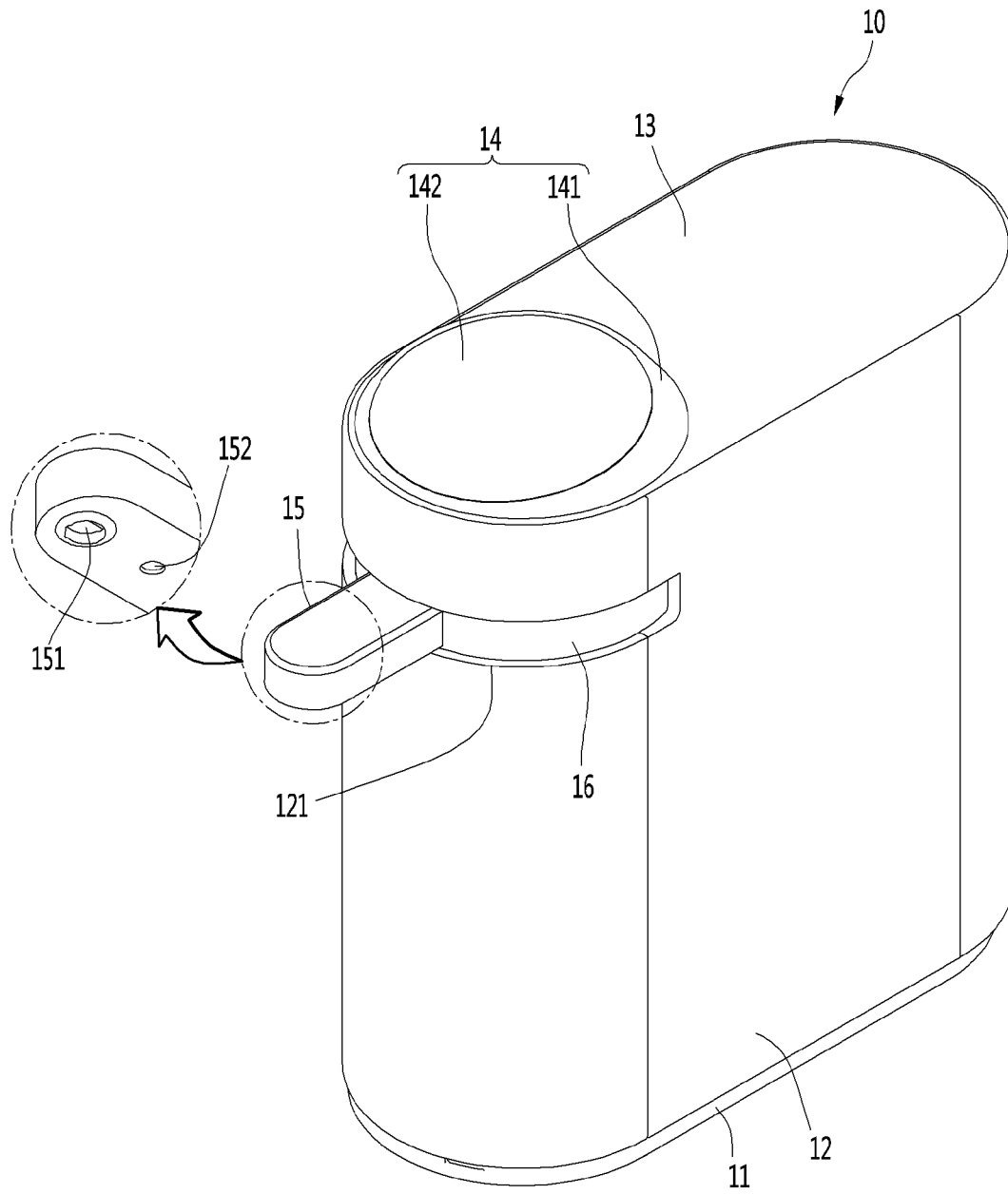
[92]

청구범위

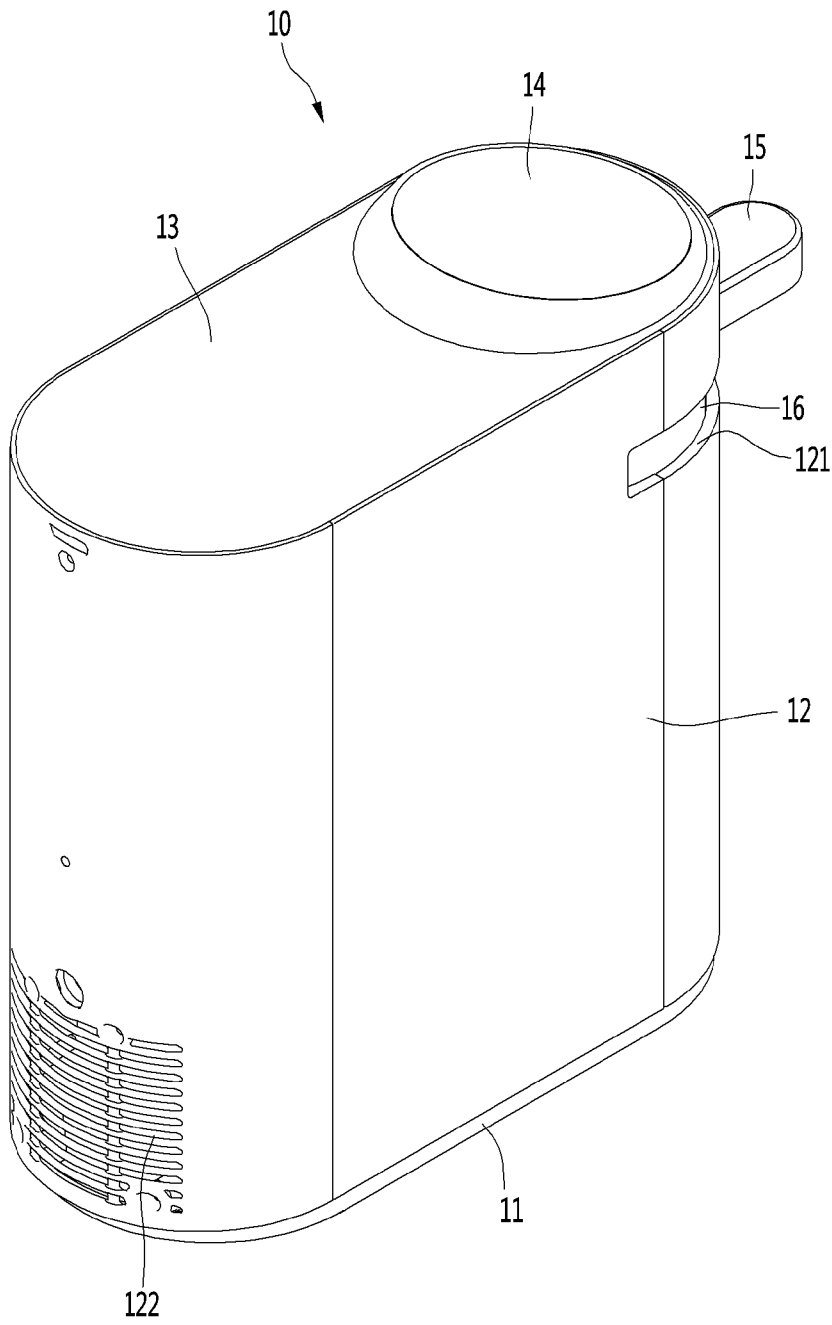
- [청구항 1] 냉각수가 저장된 냉각수 탱크; 내부에 음용수가 흐르고, 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되어, 상기 음용수가 상기 냉각수가 열교환하여 상온보다 낮은 온도로 냉각되도록 하는 냉수 배관; 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되어, 상기 냉각수를 냉각시키기 위한 저온 저압의 2상 냉매가 흐르는 증발기와, 상기 증발기로부터 유입되는 저온 저압의 냉매를 고온 고압의 기상 냉매로 압축하는 압축기를 포함하는 냉동 사이클; 및 상기 냉각수 탱크 내부에 수용되고, 상기 냉각수를 강제 유동하여, 액체 상태의 냉각수가 상기 증발기의 표면에 생성된 얼음 상태의 냉각수와 열교환하도록 하는 교반 부재;를 포함하는 정수기의 제어 방법에 있어서, 상기 냉각수의 온도(T)가 상한 온도(Tmax)로 상승하여, 상기 압축기가 구동하는 냉동 사이클 운전 단계를 포함하고, 직전의 냉동 사이클 운전 단계에서, 과냉각 상태가 발생하였다고 판단되는 경우에는, 상기 교반 부재의 구동이 지연되도록 하는 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 교반 부재는, 상기 냉각수의 중간 온도(Tmid)로 하강한 시점에서 구동을 시작하는 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 중간 온도(Tmid)는, 정상 상태에서 상기 냉각수의 결빙 온도보다 낮은 온도인 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서, 상기 중간 온도(Tmid)는 섭씨 0도 미만인 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서, 상기 중간 온도(Tmid)는 섭씨 영하 1도인 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 직전의 냉동 사이클 운전 단계에서, 과냉각 상태가 발생하지 아니하였다고 판단되는 경우에는, 상기 압축기와 상기 교반 부재가 동시에 구동하는 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 7] 제 2 항에 있어서, 상기 냉각수가 하한 온도(Tmin)에 도달하면, 상기 압축기와 상기 교반 부재가 정지하는 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 하한 온도(Tmin)는, 상기 중간 온도보다 낮은 온도인 것을 특징으로 하는 정수기의 제어 방법.

[청구항 9] 제 7 항에 있어서,
상기 하한 온도(Tmin)는 섭씨 영하 2도인 것을 특징으로 하는 정수기의
제어 방법.

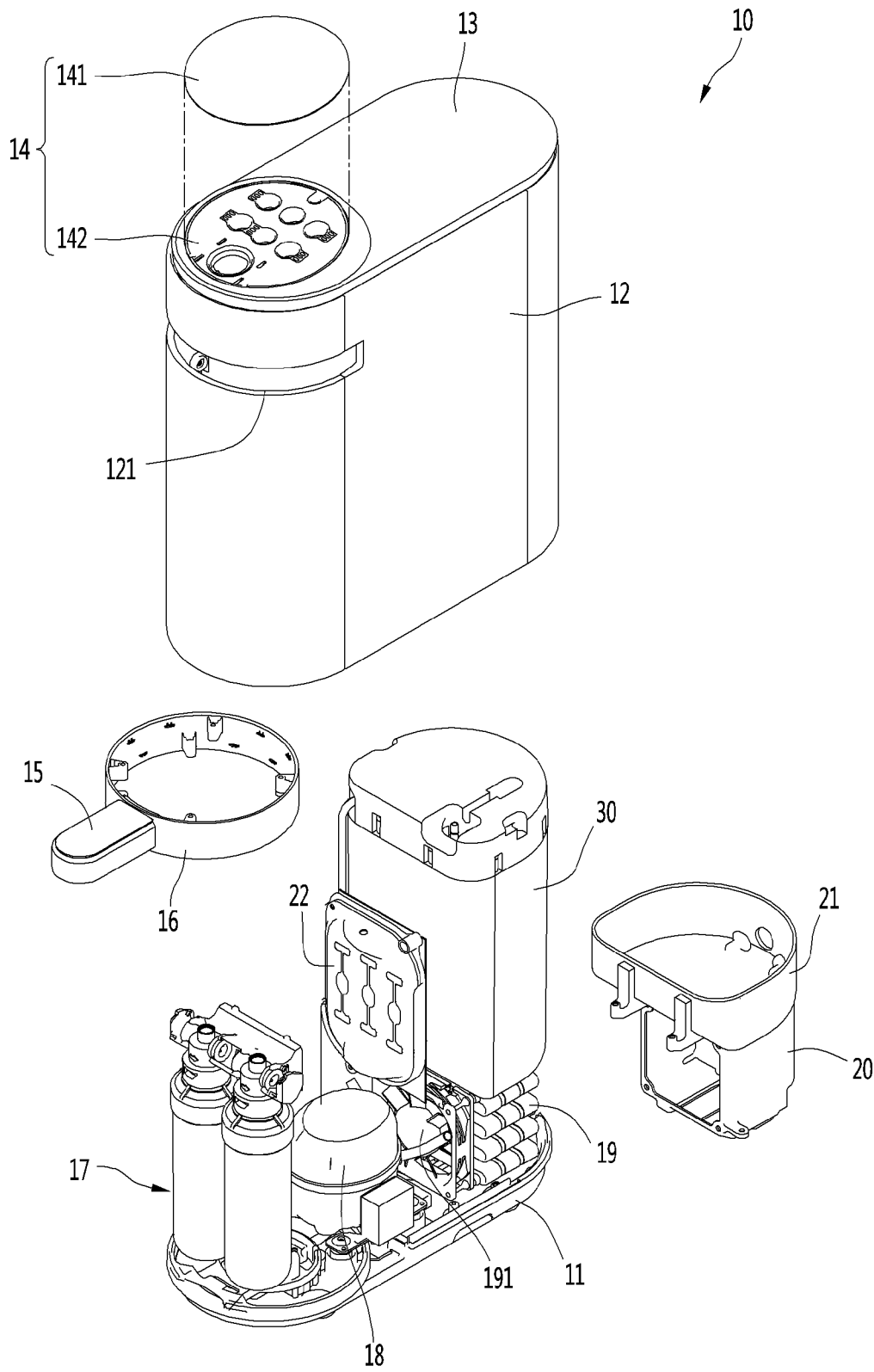
[도 1]



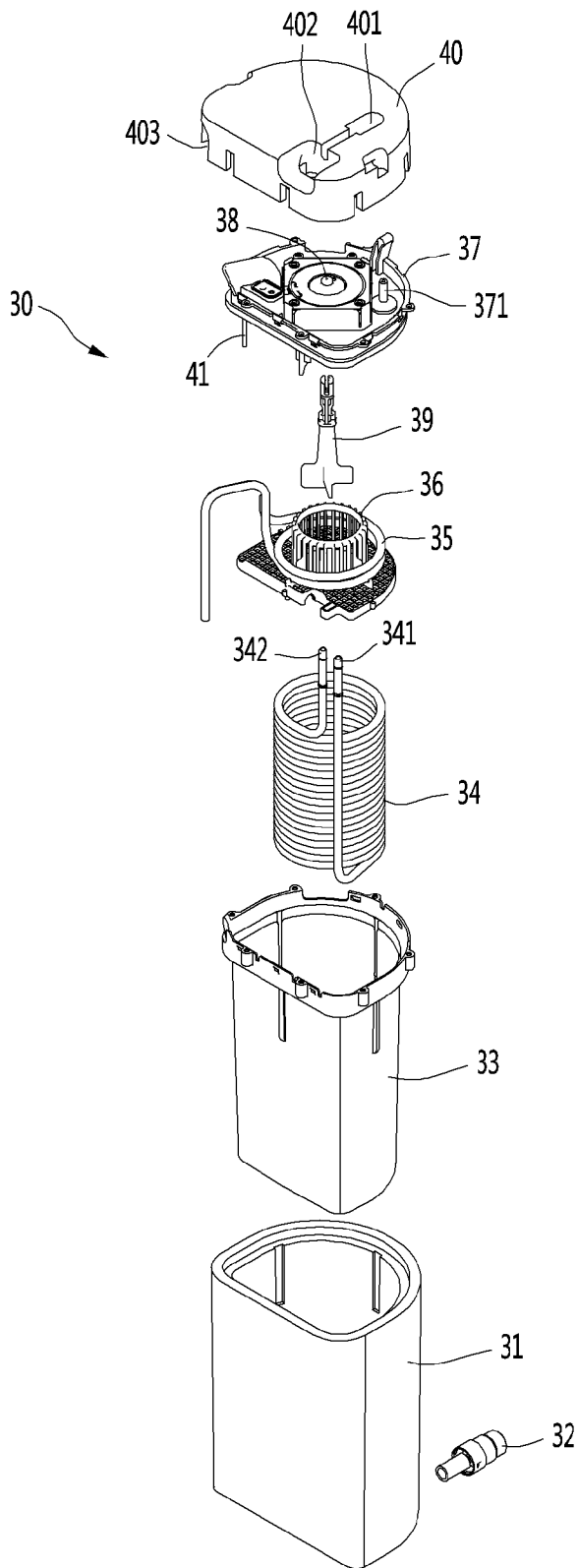
[도2]



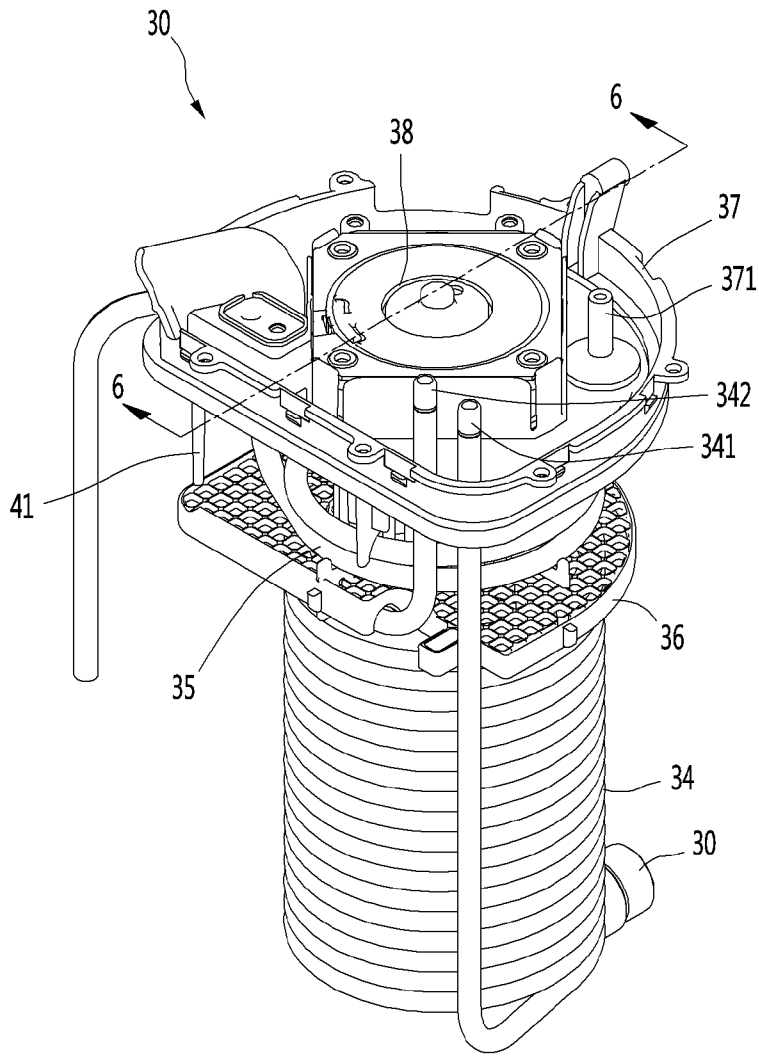
[도3]



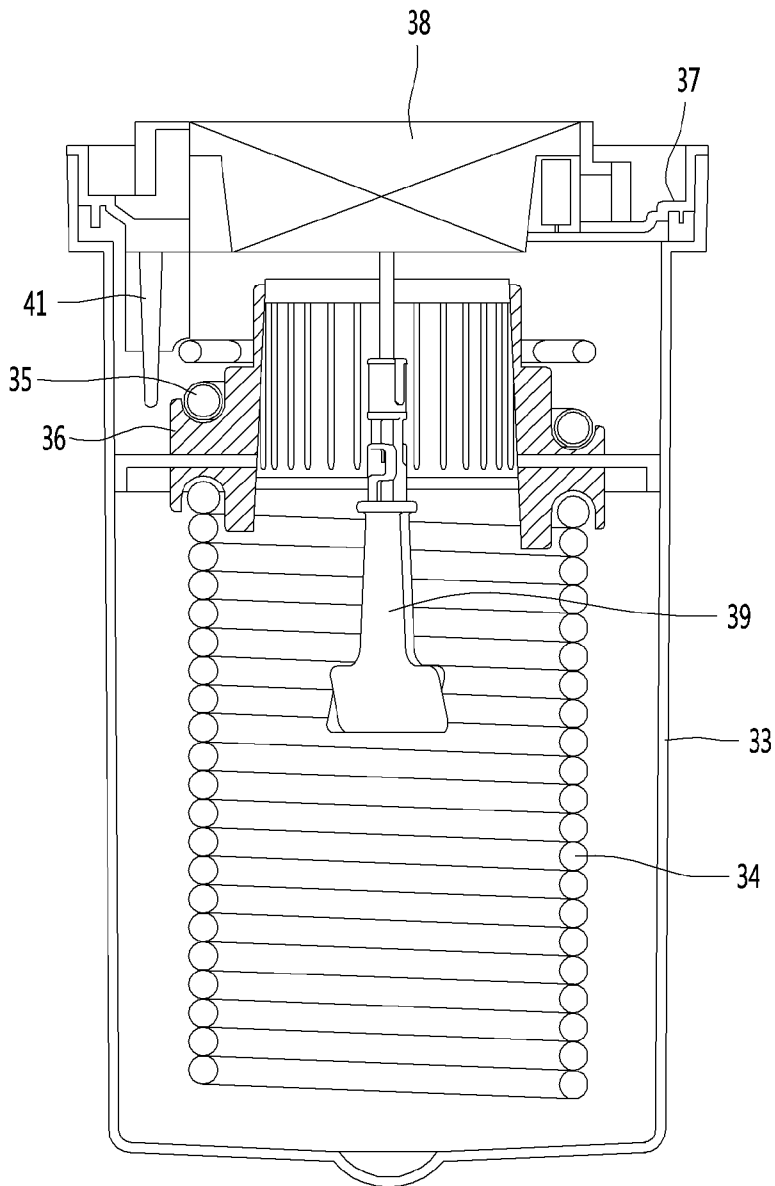
[도4]



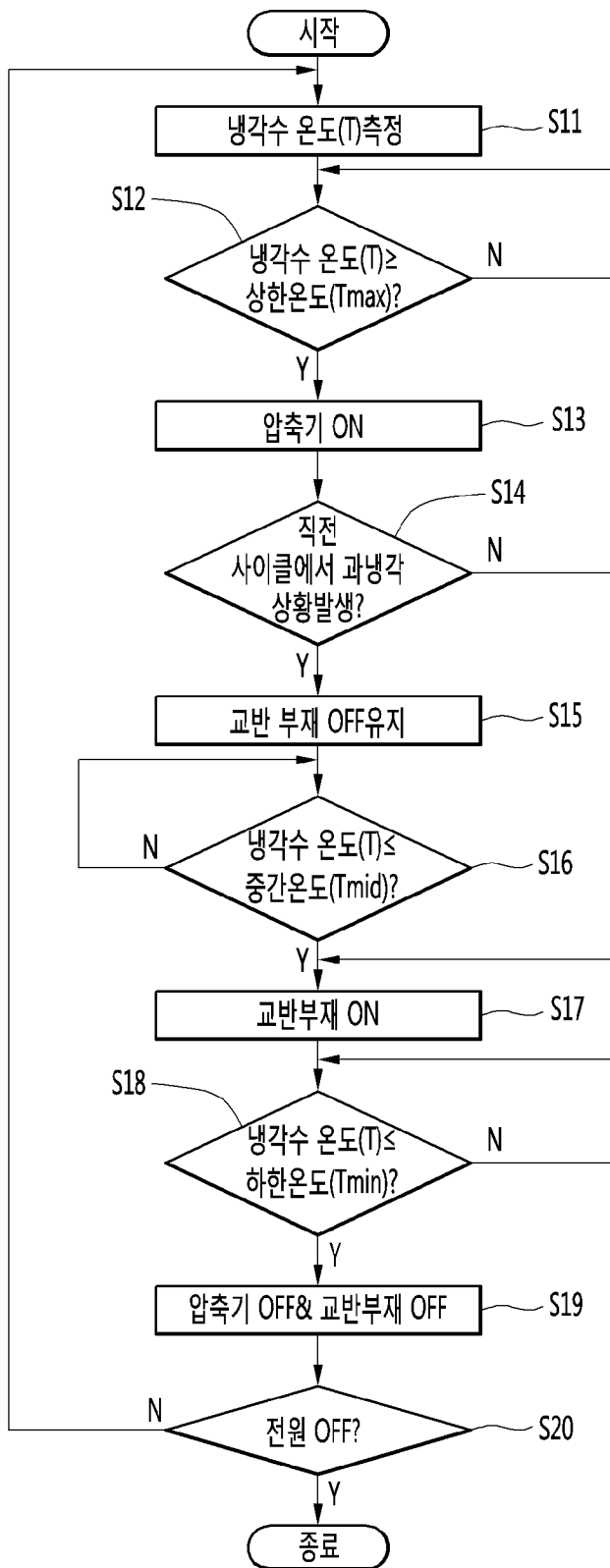
[도5]



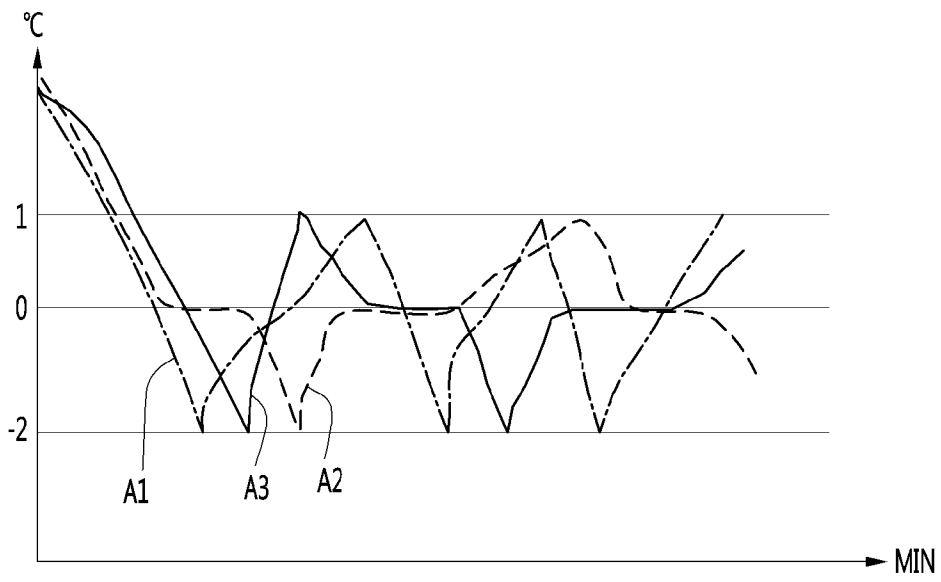
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/015396**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***F25D 31/00(2006.01)i, F25D 3/02(2006.01)i, F25D 29/00(2006.01)i, G05D 23/19(2006.01)i, B01F 7/18(2006.01)i, B01F 15/00(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)

F25D 31/00; F25C 1/08; F25D 29/00; F25C 1/22; F25D 11/00; B67D 1/08; F25D 3/02; G05D 23/19; B01F 7/18; B01F 15/00

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: water purifier, coolant, tank, drinking water, pipe, evaporator, compressor, stirring member, supercooling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-185319 A (HOSHIZAKI ELECTRIC CO., LTD.) 03 July 2003 See paragraphs [0009]-[0014] and figures 1, 3.	1-9
A	KR 10-2010-0078801 A (WINIAMANDO INC.) 08 July 2010 See claim 1 and figure 2.	1-9
A	JP 2009-293852 A (FUJI ELECTRIC RETAIL SYSTEMS CO., LTD.) 17 December 2009 See paragraphs [0001]-[0007] and figure 1.	1-9
A	KR 10-2015-0019118 A (LG ELECTRONICS INC.) 25 February 2015 See paragraphs [0025]-[0033] and figures 2, 3.	1-9
A	KR 10-1983-0005544 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 20 August 1983 See claim 1 and figure 1.	1-9



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

19 APRIL 2018 (19.04.2018)

Date of mailing of the international search report

19 APRIL 2018 (19.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/015396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2003-185319 A	03/07/2003	NONE	
KR 10-2010-0078801 A	08/07/2010	KR 10-1174033 B1	16/08/2012
JP 2009-293852 A	17/12/2009	NONE	
KR 10-2015-0019118 A	25/02/2015	NONE	
KR 10-1983-0005544 A	20/08/1983	KR 10-1985-0000813 B1	14/06/1985

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F25D 31/00(2006.01)i, F25D 3/02(2006.01)i, F25D 29/00(2006.01)i, G05D 23/19(2006.01)i, B01F 7/18(2006.01)i, B01F 15/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F25D 31/00; F25C 1/08; F25D 29/00; F25C 1/22; F25D 11/00; B67D 1/08; F25D 3/02; G05D 23/19; B01F 7/18; B01F 15/00

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: 정수기, 냉각수, 탱크, 음용수, 배관, 증발기, 압축기, 교반 부재, 과냉각

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2003-185319 A (HOSHIZAKI ELECTRIC CO., LTD.) 2003.07.03 단락 [0009]-[0014] 및 도면 1, 3 참조.	1-9
A	KR 10-2010-0078801 A (위니아만도 주식회사) 2010.07.08 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-9
A	JP 2009-293852 A (FUJI ELECTRIC RETAIL SYSTEMS CO., LTD.) 2009.12.17 단락 [0001]-[0007] 및 도면 1 참조.	1-9
A	KR 10-2015-0019118 A (엘지전자 주식회사) 2015.02.25 단락 [0025]-[0033] 및 도면 2, 3 참조.	1-9
A	KR 10-1983-0005544 A (후지덴기세이조오가부시기가이샤) 1983.08.20 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-9

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

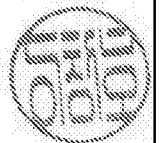
“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일
2018년 04월 19일 (19.04.2018)

국제조사보고서 발송일
2018년 04월 19일 (19.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8288



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2003-185319 A	2003/07/03	없음	
KR 10-2010-0078801 A	2010/07/08	KR 10-1174033 B1	2012/08/16
JP 2009-293852 A	2009/12/17	없음	
KR 10-2015-0019118 A	2015/02/25	없음	
KR 10-1983-0005544 A	1983/08/20	KR 10-1985-0000813 B1	1985/06/14