

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2019/194575 A1

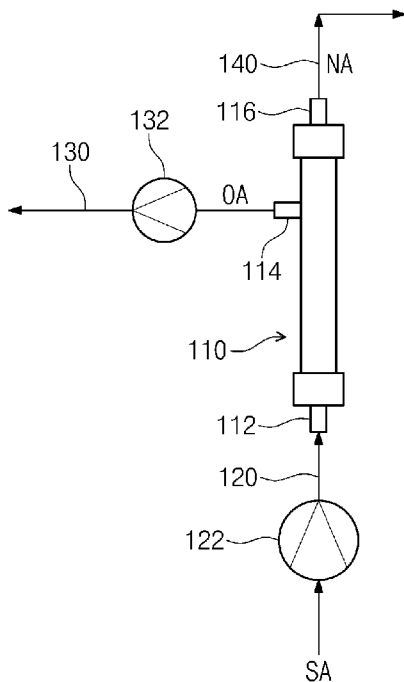
(43) 국제공개일

2019년 10월 10일 (10.10.2019) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: B01D 53/22 (2006.01) F25D 17/04 (2006.01)  
B01D 63/04 (2006.01) A23L 3/3418 (2006.01)  
B01D 63/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/003944
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 3일 (03.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0039514 2018년 4월 5일 (05.04.2018) KR  
10-2019-0038644 2019년 4월 2일 (02.04.2019) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (IUCF-HYU(INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이영무 (LEE, Young Moo); 06635 서울시 서초구 사임당로17길 116 109동 1101호, Seoul (KR). 이원희 (LEE, Won Hee); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222 퓨전테크센터 907-3호, Seoul (KR). 김주성 (KIM, Ju Sung); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222 퓨전테크센터 907-3호, Seoul (KR). 성중근 (SEONG, Jong Geun); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222 퓨전테크센터 907-3호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박상열 (PARK, Sangyoul); 08506 서울시 금천구 가산디지털2로 98 1-315, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: GAS SUPPLY DEVICE AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 발명의 명칭: 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법



(57) Abstract: A gas supply device according to one embodiment of the present invention comprises: a gas separation section for separating oxygen and nitrogen in source air; and a housing in which the gas separating section is placed, wherein the housing includes: an air inlet through which source air flows; an oxygen outlet through which an oxygen enriched gas separated by the gas separating section flows out; and a nitrogen outlet through which a nitrogen enriched gas separated by the gas separating section flows out, wherein a positive pressure is applied to the air inlet, and a negative pressure may be applied to at least one of the oxygen outlet and the nitrogen outlet simultaneously with the application of the positive pressure.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치는 소스 공기(source air) 중 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부; 및 상기 가스 분리부가 안착되는 하우징;을 포함하되, 상기 하우징은, 소스 공기가 유입되는 공기 유입구, 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스를 유출하는 산소 유출구 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 질소 농축가스를 유출하는 질소 유출구를 포함하며, 상기 공기 유입구에는 양압(positive pressure)이 인가되고, 상기 양압 인가와 동시에, 상기 산소 유출구 또는 상기 질소 유출구 중 적어도 하나의 유출구에는 음압(negative pressure)이 인가될 수 있다.

WO 2019/194575 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법에 관련된 것으로 보다 구체적으로는 적은 용량의 컴프레셔로 높은 가스 유량 및 높은 순도의 가스를 제공하는 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법에 관련된 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 고 순도의 가스를 제조하는 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 특히 기체의 경우, 공기 중으로부터 질소와 산소를 분리하는 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 고 순도의 질소와 고 순도의 산소는 각각 다양한 활용분야를 가지고 있다.
- [3] 예를 들어, 고 순도의 질소의 경우 식품의 신선도를 유지하기 위하여 활용되고 있다. 즉 식품을 고 농도 질소 분위기에서 보관함으로써 산화의 진행을 방지하는 것이다.
- [4] 또한 고 순도의 산소의 경우, 호흡 환경을 개선하기 위하여 활용되고 있다.
- [5] 그러나 고 순도의 가스를 제공 함에 있어서, 가스 분리 효율, 소음 문제, 가스 분리 속도를 종합적으로 고려하지 못하고 있기 때문에 기술 개발의 필요성이 크다.
- [6] 이에 본 발명자들은 가스 분리 효율, 소음 문제, 가스 분리 속도, 소형화 등의 종합적인 기술 과제를 해결한 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법을 발명하게 되었다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 높은 질소 가스 유량 및 높은 질소 순도를 가지는 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법을 제공하는 데 있다.
- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 높은 산소 가스 유량 및 높은 산소 순도를 가지는 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법을 제공하는 데 있다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 적은 용량의 컴프레셔로 구동하는 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법을 제공하는 데 있다.
- [10] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 고 순도의 가스를 재순환시키는 가스 제공 장치 및 가스 제공 장치의 동작방법을 제공하는 데 있다.
- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술된 것에 제한되지 않는다.

##### 과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치는, 소스 공기(source air) 중 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부; 및 상기 가스 분리부가 안착되는 하우징;을 포함하되, 상기 하우징은, 소스 공기가 유입되는 공기 유입구, 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스를 유출하는 산소 유출구 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 질소 농축가스를 유출하는 질소 유출구를 포함하며, 상기 공기 유입구에는 양압(positive pressure)이 인가되고, 상기 양압 인가와 동시에, 상기 산소 유출구 또는 상기 질소 유출구 중 적어도 하나의 유출구에는 음압(negative pressure)이 인가될 수 있다.
- [13] 일 실시 예에 따르면, 상기 양압을 제공하는 제1 컴프레셔와, 상기 음압을 제공하는 제2 컴프레셔를 더 포함할 수 있다.
- [14] 일 실시 예에 따르면, 상기 산소 농축가스의 산소 농도는 상기 소스 공기의 산소 농도보다 높고, 상기 질소 농축가스의 질소 농도는 상기 소스 공기의 질소 농도보다 높을 수 있다.
- [15] 일 실시 예에 따르면, 상기 질소 유출구는 식품 저장고와 연통하며, 상기 질소 농축가스는 상기 식품 저장고로 제공될 수 있다.
- [16] 일 실시 예에 따르면, 상기 산소 유출구로부터 유출된 산소 농축가스는 호흡 기관으로 제공될 수 있다.
- [17] 일 실시 예에 따르면, 상기 가스 분리부는 다수의 중공사 다발(hollow fibers) 또는 나권형 타입(Spiral-wound type)의 분리막으로 이루어질 수 있다.
- [18] 일 실시 예에 따르면, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는지 여부에 따라 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도 하나의 크기를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는 것으로 판단한 경우, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 최초로 상기 가스 분리부로 유입되는 경우에 대비하여, 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도 하나의 크기를 감소시키는 가스 제공 장치.
- [20] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법은, 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부의 유입 단에 위치한 공기 유입구에 양압으로 소스 공기를 제공하는 단계; 상기 양압으로 소스 공기를 제공하는 단계와 동시에, 상기 가스 분리부의 유출 단에 음압을 제공하는 단계; 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스 및 질소 농축가스 중 적어도 하나의 농축가스를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [21] 일 실시 예에 따르면, 상기 농축가스를 제공하는 단계는, 상기 질소 농축가스를 식품 저장고로 제공하는 단계를 포함하며, 상기 식품 저장고로 제공된 질소 농축가스를 다시 상기 가스 분리부로 재순환시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [22] 일 실시 예에 따르면, 상기 농축가스를 제공하는 단계는, 상기 산소 농축가스를 호흡 기관으로 제공할 수 있다.

- [23] 일 실시 예에 따르면, 상기 가스 분리부로 제공되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는지 여부에 따라 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도 하나의 크기를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [24] 일 실시 예에 따르면, 상기 제어하는 단계는, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는 것으로 판단된 경우, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 최초로 상기 가스 분리부로 유입되는 경우에 대비하여, 상기 가스 분리부의 유입 단에 가해지는 양압과 상기 가스 분리부의 유출 단에 가해지는 음압의 크기를 감소시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [25] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 공기를 제공하는 단계에 의한 양압과, 상기 음압을 제공하는 단계에 의한 음압에 의하여, 상기 가스 분리부를 통과하는 소스 공기의 질소/산소 농도가 증가될 수 있다.

### 발명의 효과

- [26] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치는, 소스 공기(source air) 중 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부; 및 상기 가스 분리부가 안착되는 하우징;을 포함하되, 상기 하우징은, 소스 공기가 유입되는 공기 유입구, 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스를 유출하는 산소 유출구 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 질소 농축가스를 유출하는 질소 유출구를 포함하며, 상기 공기 유입구에는 양압(positive pressure)이 인가되고, 상기 양압 인가와 동시에, 상기 산소 유출구 또는 상기 질소 유출구 중 적어도 하나의 유출구에는 음압(negative pressure)이 인가될 수 있다.
- [27] 이에 따라 양압 및 음압을 동시에 인가함으로써, 고 농도의 질소/산소가스를 제공할 수 있으면서도 높은 유량을 제공할 수 있다.
- [28] 나아가, 가스 분리의 품질을 유지하면서도 양압 및 음압의 절대 압력을 최소화할 수 있으므로, 컴프레셔의 크기를 최소화할 수 있고, 소음을 최소화할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 4는 본 발명의 제1 활용 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 5는 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 6은 본 발명의 제1 활용 예의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 7은 본 발명의 제1 활용 예의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치의

동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [36] 도 8은 본 발명의 제2 활용 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [37] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

- [38] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 형상 및 크기는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

- [39] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

- [40] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.

- [41] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

[42]

- [43] 본 발명의 실시 예들에 따른 가스 분리 장치는 높은 가스 유량 및 높은 순도로 소스 공기(source air)로부터 산소/질소를 분리해낼 수 있다. 이에 따라 고 농도 질소가스를 요구하는 활용분야 예를 들어, 식품 저장고에 적용함으로써 음식의 보존 환경을 개선시킬 수 있다. 또한 고 농도 산소가스를 요구하는 활용분야

예를 들어, 신체 호흡 관련 제품에 적용함으로써 호흡 환경을 개선시킬 수 있다. 이하 본 발명의 일 실시 예가 설명된다.

[44]

[45] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈을 설명하기 위한 도면이다.

[46]

도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치는 가스 분리 모듈(110)을 포함할 수 있다. 상기 가스 분리 모듈(110)은 소스 공기(SA) 중 질소와 산소를 선택적으로 분리하는 기능을 수행할 수 있다.

[47]

이를 위하여 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 가스 분리 모듈(110)은 가스 분리부(118)와 상기 가스 분리부(118)가 안착되는 하우징(102)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[48]

상기 가스 분리부(118)은 다수의 중공사(hollow fiber)가 길이방향으로 뭉쳐진 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 가스 분리부(118)은 수십, 수백 내지 수천의 중공사가 뭉쳐진 구조를 가질 수 있다. 중공사의 수는 일 예일 뿐이며 이제 제한되는 것은 아니다.

[49]

상기 중공사는 기체의 분압차 현상을 이용하여 질소와 산소를 분리할 수 있다. 예를 들어, 산소, 구체적으로 산소 분자는 질소, 구체적으로 질소 분자 보다 작을 수 있다. 따라서, 산소는 질소보다 높은 기체 투과율을 가질 수 있다. 이에 따라 기체 투과율이 낮은 질소는 기체 투과율이 높은 산소보다 더 많이 중공사를 길이방향으로 통과할 수 있다. 따라서, 중공사는 소스 공기(SA) 중으로부터 산소 농축가스(OA)와 질소 농축가스(NA)를 분리해낼 수 있는 것이다.

[50]

상기 가스 분리부는 폴리스ulfon 계열, 폴리에테르sulfon 계열, 폴리이미드 계열, 폴리아미드 계열, 셀룰로오스 아세테이트 계열, 폴리카보네이트 계열, 과불소계 고분자 계열, PEBAX 계열 및/또는 이들로부터 유도되는 고분자로부터 얻은 가스 분리부를 포함할 수 있다. 예를 들면, 본 발명자의 등록번호 제10-0782959호, 제10-1025304호, 제10-0997531호, 제10-1201493호, 제10-0932765호, 또는 제10-0966176호 등에서 사용된 고분자를 이용할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 출원번호 제10-2015-0026654호 제10-2013-0139215호 또는 제10-2013-0139213호 등 등에서 사용된 고분자를 이용할 수 있다. 가스분리부는 위에서 언급된 고분자에 한정되는 것은 아니며, 당해 기술분야에 속해진 통상의 기술자가 예상할 수 있는 고분자를 포함할 수 있다.

[51]

일 예에 따르면 상기 중공사는 열적으로 재배열된 폴리머(thermally rearranged polymer)로 이루어질 수 있다. 보다 구체적으로 상기 중공사는 Polyimides containing ortho-positioned functional groups (PIOFG)가 350 내지 450도의 온도에서 재배열된 구조를 가질 수 있다.

[52]

일 예에 따르면, 상기 중공사는 다공성 유기고분자, 폴리이미드로부터 유도되는 고분자를 포함하고, 상기 폴리이미드는 아민기에 대하여 오르쏘 위치에 존재하는 적어도 하나의 작용기를 포함하는 방향족 디아민 및

디안하이드라이드로부터 제조된 반복단위, 전구체인 폴리이미드-폴리(하이드록시이미드) 공중합체를 간단히 열처리하여 열전환(thermalrearrangement) 반응을 거쳐 제조되는 폴리이미드-폴리벤조옥사졸 공중합체일 수 있다.

- [53] 이와 달리, 상기 가스 분리부(118)는 나권형(Spiral-wound) 타입의 분리막 모듈일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 가스 분리부(118)는 중공사 다발인 경우를 상정하기로 한다.
- [54] 상기 하우징(102)은 내부에 상기 가스 분리부(118)이 안착되는 공간을 제공할 수 있고, 상기 가스 분리부(118)로 소스 공기(SA)를 유입받는 공기 유입구(112), 소스 공기(SA)로부터 분리된 산소 농축가스(OA)를 유출하는 산소 유출구(114) 및 소스 공기(SA)로부터 분리된 질소 농축가스(NA)를 유출하는 질소 유출구(116) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [55] 일 예에 따르면, 상기 공기 유입구(112)는 상기 가스 분리부(118)의 일 단에 위치하고, 상기 질소 유출구(116)는 상기 가스 분리부(118)의 타 단에 위치할 수 있다. 또한 상기 산소 유출구(114)는 상기 가스 분리부(118)의 일 측면에 위치할 수 있다.
- [56] 이와 달리 도시하지는 않았으나, 상기 공기 유입구(112)가 상기 가스 분리부(118)의 일 측에 위치하고, 상기 산소 유출구(114)가 상기 가스 분리부(118)의 일 단에 위치하고, 상기 질소 유출구(116)가 상기 가스 분리부(118)의 일 측에 위치할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 하우징(102)이 도 2에 도시된 구조를 가지는 경우를 상정하기로 한다.
- [57] 이상 도 2를 참조하여 본 발명의 가스 분리 모듈(110)을 설명하였다. 다시 도 1을 참조하면, 상기 가스 분리 모듈(110)의 공기 유입구(112)로 소스 공기(SA)가 유입되는 소스 공기 유로(120)가 마련될 수 있다. 즉 소스 공기(SA)는 상기 소스 공기 유로(120)를 통하여 상기 공기 유입구(112)로 유입될 수 있다.
- [58] 이 때, 상기 소스 공기 유로(120) 상에는 제1 컴프레셔(122)가 마련될 수 있다. 상기 제1 컴프레셔(122)는 상기 소스 공기(SA)가 고압으로 상기 공기 유입구(112)로 유입될 수 있도록 양압(positive pressure)을 제공할 수 있다. 참고로 본 명세서에서 양압이라 함은 기준 압력 예를 들어, 대기압보다 높은 압력을 의미할 수 있다.
- [59] 소스 공기(SA)는 상기 제1 컴프레셔(122)에 의하여 압축된 상태로 상기 공기 유입구(112)로 유입될 수 있다. 따라서 상기 소스 공기(SA)가 압축된 상태로 상기 가스 분리부(118)로 제공될 수 있으므로, 질소와 산소가 원활하게 분리될 수 있다.
- [60] 상기 산소 유출구(114)의 일 단에는 산소 농축가스(OA)가 유출되는 산소 유로(130)가 마련될 수 있다. 또한 질소 유출구(116)의 일 단에는 질소 농축가스(NA)가 유출되는 질소 유로(140)가 마련될 수 있다.
- [61] 이 때, 산소 유출구(114) 및 질소 유출구(116) 중 적어도 어느 하나의

유출구에는 제2 컴프레셔(132)가 마련될 수 있다. 상기 제2 컴프레셔(132)는 상기 가스 분리부(118) 내의 공기를 유출시킬 수 있도록 음압(negative pressure)을 제공할 수 있다. 참고로 본 명세서에서 음압이라 함은 기준 압력 예를 들어, 대기압보다 낮은 압력을 의미할 수 있다.

- [62] 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 컴프레셔(132)가 상기 산소 유출구(114)에 마련된 것을 상정하기로 한다.
- [63] 상기 공기 유입구(112) 단의 제1 컴프레셔(122)와 상기 산소 유출구(114) 단의 제2 컴프레셔(132)에 의하여 가스 유량의 향상과 가스 순도가 향상될 수 있다. 즉, 산소 유출구(114)는 보다 많은 유량의 고 순도 산소가스를 제공할 수 있고, 질소 유출구(116)는 보다 많은 유량의 고 순도 질소가스를 제공할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 실험 데이터를 참조하여 후술하기로 한다.
- [64] 이상 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하였다. 이하 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법이 설명된다.
- [65]
- [66] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 3을 참조하여 설명하는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법은 앞서 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치에 의하여 구현될 수 있음은 물론이다.
- [67] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법은, 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부의 유입 단에 위치한 공기 유입구에 양압으로 소스 공기를 제공하는 단계(S100), 상기 양압으로 소스 공기를 제공하는 단계와 동시에, 상기 가스 분리부의 유출 단에 음압을 제공하는 단계(S110) 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스 및 질소 농축가스 중 적어도 하나의 농축가스를 제공하는 단계(S120) 중 적어도 하나의 단계를 포함할 수 있다. 이하 각 단계에 대하여 설명하기로 한다.
- [68] 단계 S100에서, 소스 공기(SA)가 가스 분리부(118)로 제공될 수 있다. 이 때, 상기 제1 컴프레셔(122)는 외기(external air)를 압축하여 상기 가스 분리 모듈(110)의 공기 유입구(112)로 제공할 수 있다. 이에 따라 양압의 소스 공기(SA)가 상기 가스 분리부(118)로 제공될 수 있다. 상기 소스 공기(SA)는 상기 가스 분리부(118)를 통과하면서, 산소 농축가스(OA)와 질소 농축가스(NA)로 분리될 수 있다.
- [69] 이 때, 단계 S110에 따라 산소 유출구(114) 쪽에 제2 컴프레셔(132)에 의하여 음압이 인가될 수 있다. 즉, 양압과 음압이 동시에 가스 분리부(118)에 제공될 수 있다. 상기 제2 컴프레셔(132)에 의하여 가스 분리부(118) 내부에 음압이 인가됨에 따라 가스 분리부(118)의 산소 유출구(114)와 가스 분리부(118)의 공기 유입구(112) 간의 압력차 및 압력비가 증가할 수 있다. 가스 분리부(118) 내부에 압력차 및 압력비가 증가함에 따라 소스 공기(SA)가 산소 농축가스(OA)와 질소

농축가스(NA)로 분리됨에 있어서의 높은 질소 가스 유량과 높은 질소 순도를 제공할 수 있다.

[70] 단계 S120에서, 가스 분리부(118)에 의하여 소스 공기(SA)로부터 분리된 질소 농축가스(NA) 및 산소 농축가스(OA)가 제공될 수 있다. 예를 들어, 질소 농축가스(NA)는 식품에 신선도 유지를 위하여 제공될 수 있고, 산소 농축가스(OA)는 쾌적한 호흡 환경을 위하여 제공될 수 있다..

[71] 이상 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법을 설명하였다. 이하 실험 데이터를 참조하여 양압과 음압을 함께 가하는 본 발명 특유의 효과가 설명된다.

[72]

[73] 실험을 위하여, 15cm의 중공사 40가닥이 다발을 이루는 가스 분리부를 준비하였다.

[74] 먼저 비교를 위하여 제1 컴프레셔를 통하여 가스 분리부로 제공되는 소스 공기에 양압을 가하되, 제2 컴프레셔를 통하여 음압은 제공하지 않은 상태에서 실험을 하였다. 비교 예에 따른 실험 결과는 아래 표 1과 같다.

[75] [표1]

공기 압력	투과 압력	공기 유량	질소 유량	질소 농도	산소 농도	유량 효율
barg	barg	sccm	sccm	%	%	%
2	0	41	1	91	21.3	2.5
5	0	238	116	93.3	34.6	48.7
		190	72	96	31.3	37.7
		140	28	99.4	26.2	20.2
7	0	296	139	93.1	33.4	46.8
		246	77	98	29.6	31.3
		198	36	> 99.9	25.6	18
10	0	535	257	94.6	35.4	48.1
		486	214	95.7	34.1	44
		436	168	96.9	32.2	38.4
		337	88	99.7	28.3	26.1

[76] 참고로, 공기압력은 제1 컴프레셔에 의하여 제공된 양압의 크기를 의미하되, 대기압 기준 상대 값을 의미한다. 또한 투과압력은 제2 컴프레셔에 의하여 제공된 음압의 크기를 의미하되, 대기압 기준 상대 값을 의미한다.

[77]

[78] 또한 실험 예로, 제1 컴프레셔를 통하여 가스 분리부로 제공되는 소스 공기에 양압을 가하고, 제2 컴프레셔를 통하여 음압을 가하여 실험 하였다. 실험 예에 따른 실험 결과는 아래 표 2와 같다.

[79] [표2]

공기 압력	투과 압력	공기 유량	질소 유량	질소 농도	산소 농도	유량 효율
barg	barg	sccm	sccm	%	%	%
2	-0.5	140	76	91.9	36.5	54.6
		110	49	94.4	33.2	44.2
		100	39	95.5	31.5	38.9
		91	31	96.6	29.9	33.7
		80	22	98.1	28	26.8
5	-0.5	288	140	94.7	35.8	48.6
		238	96	97.1	33.3	40.4
		189	54	99.4	29.1	28.5
7	-0.5	444	236	94	38	53.1
		395	191	95.3	36.3	48.4
		337	141	97.1	34	41.8
		288	103	98.8	32.1	35.9
		246	62	> 99.9	28	25.1
10	-0.5	684	362	93.9	37.7	52.9
		585	280	95.5	36.1	47.9
		486	190	97.4	32.8	39
		436	152	98.6	31.5	34.9
		387	111	99.7	29.3	28.7

[80]

[81] 이하 표 1의 비교 예와 표 2의 실험 예의 결과를 살펴보면, 먼저 표 1의 비교 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 2barg로 압축한 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소유량이 1sccm, 질소 농도 91%, 유량 효율 2.5%에 불과함을 확인할 수 있다. 이에 반해 표 2의 실험 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 2barg로 압축하고, 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공한 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 유량이 평균 43.4sccm, 질소 농도가 평균 95.3%,

유량 효율이 평균 31.8%로 크게 개선되는 것을 확인할 수 있다. 또한 산소 농도도 크게 개선되는 것을 확인할 수 있다.

- [82] 물론 표 1의 비교 예에서 확인할 수 있듯이, 제1 컴프레셔를 통한 양압의 크기를 5, 7, 10barg로 증가시킬수록 질소 농도는 증가할 수 있다. 그러나 제1 컴프레셔의 용량을 증가시키기 위해서는 크기 이슈 및 소음 이슈를 피할 수 없다는 한계가 있다.
- [83] 그러나 본 발명의 가스 제공 장치에 따르면, 제1 컴프레셔의 용량을 최소화하면서도 제2 컴프레셔를 도입함으로써, 컴프레셔들이 차지하는 공간은 최소화 하면서도 유발되는 소음을 최소화할 수 있다.
- [84] 다른 관점에서 실험 예에 따라 제1 컴프레셔로 2 barg, 제2 컴프레셔로 -0.5 barg를 제공한 경우, 압력비가 크게 증가될 수 있다. 구체적으로 대기압을 고려하여 절대 압력으로 보면, 제1 컴프레셔로  $3(=2+1(\text{대기압}))\text{barg}$ , 제2 컴프레셔로  $0.5(=-0.5+1(\text{대기압}))\text{barg}$ 가 제공되므로 압력비는  $6(=3/0.5)$ 이 될 수 있다.
- [85] 이에 반해 비교 예에서 제1 컴프레셔로 2barg의 양압을 인가한 경우 압력비는  $3(=(2+1(\text{대기압}))/(0+1(\text{대기압})))$ 에 불과하고 5barg의 양압을 인가하여야 압력비가  $6(=(5+1)/(0+1))$ 에 이르게 된다.
- [86] 압력비가 커야 가스 분리부를 통한 질소 및 산소 분리 효율이 증가한다는 점을 고려할 때, 고 압력비는 중요한 설계 사항에 해당한다. 그러나 비교 예에 따르면, 제1 컴프레셔만 구동하므로 압력비를 크게 하는데 한계가 있고, 압력비를 높이기 하여 양압의 크기를 증가시키는 경우 컴프레셔의 크기 이슈 및 소음 이슈가 큰 문제로 다가올 수 있다.
- [87] 이에 반해, 본 발명에서는 제2 컴프레셔를 도입함으로써, 제1 컴프레셔의 양압을 낮추어도 고 압력비를 제공할 수 있고, 제1 컴프레셔의 용량으로부터 설계 자유도가 생기므로 소형 및 저 소음의 이점을 제공할 수 있는 것이다. 이로써, 본 발명은 컴프레셔에 의한 문제는 해소하면서도 높은 가스 유량과 높은 가스 순도를 제공하는 효과를 제공할 수 있다.
- [88] 또한 표 1의 비교 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 5barg로 압축하고 공기 유량이 238sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도 93.3%에 불과함을 확인할 수 있다. 이에 반해 표 2의 실험 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 5barg로 압축하고, 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공하고 공기 유량이 238sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도가 약 97.1%로 크게 개선되는 것을 확인할 수 있다.
- [89] 또한 표 1의 비교 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 7barg로 압축하고 공기 유량이 246sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도 98%에 불과함을 확인할 수 있다. 이에 반해 표 2의 실험 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 7barg로 압축하고, 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공하고 공기 유량이 246sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도가 약 99.9%로

크게 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[90] 또한 표 1의 비교 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 10barg로 압축하고 공기 유량이 436sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도 96.9%에 불과함을 확인할 수 있다. 이에 반해 표 2의 실험 예에서 제1 컴프레셔를 통하여 소스 공기를 10barg로 압축하고, 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공하고 공기 유량이 436sccm인 경우, 가스 분리부에 의하여 분리되는 질소 농도가 98.6%로 크게 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[91] 즉 본 발명의 실시 예에 따라 제2 컴프레셔로 음압을 제공하는 것이 높은 가스 유량 뿐 아니라 높은 가스 순도 면에서 특유의 효과를 제공함을 확인할 수 있다.

[92]

[93] 또한, 표 1과 표 2에 따른 비교 예와 실험 예를 기초로, 15cm의 중공사 500가닥이 다발을 이루는 가스 분리부와 30L 크기의 식품 저장고를 상정하여 시뮬레이션 한 결과를 아래 표 3 및 표 4로 정리하였다. 이는 가스 제공 장치로부터 제공되는 고 순도 질소 가스를 활용하는 상황을 상정한 시뮬레이션으로 이해될 수 있다.

[94] [표3]

공기 압력	투과 압력	공기 유량	질소 유량	질소 농도	식품 저장고 충전율 달성 시간 (분)	
					질소 90%	질소 95%
barg	barg	sccm	sccm	%		
2	0	698	17	91	4324	N/A
5	0	4110	2002	93.3	22	N/A
		3274	1234	96	25	69
		2405	486	99.4	48	95
10	0	9225	4434	94.6	8	N/A
		8372	3686	95.7	9	26
		7520	2889	96.9	10	23
		5815	1517	99.7	15	29

[95] [표4]

공기 압력	투과 압력	공기 유량	질소 유량	질소 농도	식품 저장고 충전율 달성 시간 (분)	
barg	barg	sccm	sccm	%	질소 90%	질소 95%
2	-0.5	2405	1314	91.9	44	N/A
		1893	836	94.4	45	N/A
		1722	671	95.5	49	156
		1567	528	96.6	56	136
		1381	371	98.1	69	147
5	-0.5	4962	2410	94.7	15	N/A
		4110	1662	97.1	17	39
		3257	929	99.4	25	50
10	-0.5	11799	6241	93.9	6	N/A
		10079	4824	95.5	7	22
		8372	3269	97.4	8	19
		7520	2627	98.6	9	19
		6667	1910	99.7	12	23

[96]

[97] 표 3으로 정리된 비교 예와 표 4에 정리된 실험 예를 대비해보면, 먼저 비교 예에 정리된 바와 같이 제1 컴프레셔로 2barg의 양압을 제공한 경우, 식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소90% 분위기의 경우 4,324분으로 극히 오래 걸리는 것으로 예상되었다. 즉, 2barg 용량의 소형 컴프레셔로는 가스 제공 장치를 구현하기 극히 어렵다는 것을 확인할 수 있다. 이에 반해 실험 예의 제1 컴프레셔로 2barg의 양압을 제공하고 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공한 경우, 식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소 90%의 경우 대략적으로 1시간 이내로 현저히 감소하는 것을 예측되었다.

[98] 즉 앞서 설명한 바와 같이 제1 및 제2 컴프레셔를 통하여 압력비를 증가시킴에 따라 가스 분리 모듈의 질소 가스 유량 및 질소 순도 특성이 우수하여 2barg 이하 급의 소형 컴프레셔들만으로도 식품 저장고 충전이 가능한 것을 예측되었다.

[99] 또한 비교 예에 정리된 바와 같이 제1 컴프레셔로 5barg의 양압 및 공기 유량 4,110sccm을 제공한 경우, 식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소90% 분위기의 경우 22분, 질소95% 분위기의 경우 측정이 불가능할 정도로 오래 걸리는 것으로 예상되었다. 이에 반해 실험 예의 제1 컴프레셔로 5barg의 양압을 제공하고 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공하고 4,110sccm의 공기 유량을 제공한 경우,

식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소 90%의 경우 17분, 질소95% 분위기의 경우 39분으로 현저히 감소하는 것으로 예측되었다.

- [100] 또한 비교 예에 정리된 바와 같이 제1 컴프레셔로 10barg의 양압 및 공기 유량 7,520sccm을 제공한 경우, 식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소90% 분위기의 경우 10분, 질소95% 분위기의 경우 23분이 소요되는 것으로 예상되었다. 이에 반해 실험 예의 제1 컴프레셔로 5barg의 양압을 제공하고 제2 컴프레셔로 -0.5barg의 음압을 제공하고 7,520sccm의 공기 유량을 제공한 경우, 식품 저장고 충전율 달성 시간이 질소 90%의 경우 9분, 질소95% 분위기의 경우 19분으로 현저히 감소하는 것으로 예측되었다.
- [101] 이러한 시뮬레이션 결과는 고 순도 산소 가스를 제공하는 활용 예에서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [102] 이상 표 1 내지 표 4를 참조하여 유출구 단에 음압을 제공하는 제2 컴프레셔를 적용하는 것이 단순히 추가적인 압력을 제공하는 것이 아니라, 낮은 용량의 제1 컴프레셔를 사용할 수 있도록 제1 컴프레셔의 선택 자유도가 증가될 수 있다. 즉 제1 컴프레셔가 낮은 용량을 가진다고 하더라도 제2 컴프레셔가 고 압력비를 제공할 수 있고 이에 따라 가스 유량 및 가스 순도가 향상될 수 있는 것이다. 이에 따라 고 용량 컴프레셔 사용에 따른 크기 및 소음 이슈가 해소될 수 있다.
- [103] 이하 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치 및 그 동작방법의 활용 예들이 설명된다. 제1 활용 예 및 그 변형 예들은 가스 제공 장치로부터 획득되는 질소 농축가스를 활용하는 예들이고, 제2 활용 예 및 그 변형 예들은 가스 제공 장치로부터 획득되는 산소 농축가스를 활용하는 예들이다.
- [104]
- [105] 도 4는 본 발명의 제1 활용 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [106] 본 발명의 제1 활용 예에 따른 가스 제공 장치는 식품 저장고(210)에 질소 농축가스(NA)를 제공함으로써, 식품의 신선도를 향상시킬 수 있다.
- [107] 도 4를 참조하면, 도 1에 도시된 가스 분리 장치의 질소 유로(140)의 타 단이 식품 저장고(210)와 연통할 수 있다. 즉, 상기 질소 유출구(116)로부터 유출된 질소 농축가스(NA)는 상기 질소 유로(140)를 통하여 상기 식품 저장고(210)로 제공될 수 있는 것이다.
- [108] 상기 식품 저장고(210)는, 상기 질소 유출구(116)로부터의 질소 농축가스(NA)를 제공받아 음식물을 고 농도 질소 분위기에서 보존하는 기능을 수행할 수 있다. 이 때, 식품 저장고(210)은 냉장고(200) 내에 마련될 수도 있고, 냉장고가 아닌 다른 형태의 식품 보관실 내에 마련될 수도 있다.
- [109]
- [110] 도 5는 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [111] 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예는 식품 저장고(210) 내의 고 농도 질소

가스가 다시 가스 분리 모듈(110)에 재 공급되도록 한다는 점에서 제1 활용 예와 차이가 있다. 예를 들어, 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예는 가스 분리 모듈(110)에 의하여 분리된 질소 농축가스(NA)가 식품 저장고(210)에 제공된 후 식품 저장고(210)의 여달음으로 인하여 식품 저장고(210)의 질소 농도가 대기 상태보다는 높지만 가스 분리 모듈(110)을 통과한 직후보다는 낮아진 경우를 고려한 것이다. 변형 예에 따르면, 질소 농도가 다소 낮아진 식품 저장고(210)의 질소 농축가스(NA)를 다시 가스 분리 모듈(110)로 재순환시킴으로써, 처음부터 질소를 분리하는 것보다 질소 분리 효율을 증가시킬 수 있다. 이하 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.

- [112] 도 5를 참조하면, 본 발명의 변형 예에 따르면 식품 저장고(210)은 식품 저장고(210)의 공기를 유출하는 재순환 유출구(202)를 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 식품 저장고(210)에 상기 가스 분리 모듈(110)로부터 제공된 질소 농축가스(NA)가 상기 재순환 유출구(202)를 통하여 유출될 수 있다.
- [113] 상기 재순환 유출구(202)는 재순환 유로(220)와 연통할 수 있다. 상기 재순환 유로(220)는 상기 식품 저장고(210)의 질소 농축가스(NA)를 유출하는 경로를 제공할 수 있다.
- [114] 상기 재순환 유로(220) 상에는 제균 필터(150)가 마련될 수 있다. 상기 제균 필터(150)는 상기 식품 저장고(210) 내 식품의 호흡 과정에서 발생한 유해 물질을 살균하는 기능을 수행할 수 있다.
- [115] 상기 재순환 유로(220)의 일 단에는 소스 공기 선택 밸브(160)가 마련될 수 있다. 상기 소스 공기 선택 밸브(160)는 냉장고 외부로부터 공급된 외기(EA)와 상기 제균 필터(150)를 통과한 재순환 공기(RA)를 제1 컴프레서(122)로 제공하는 기능을 수행할 수 있다.
- [116] 이로써, 식품 저장고(210)에 제공되었던 질소 농축가스(NA)는 다시 가스 분리 모듈(110)을 통과한 후 보다 높은 질소 농도를 가지고서 다시 식품 저장고(210)로 공급될 수 있다. 식품 저장고(210)의 공기를 재 활용함으로써, 대기 중의 공기로부터 질소를 분리하는 것보다 효과적으로 고 농도의 질소를 식품 저장고(210)로 제공할 수 있는 이점이 있다.
- [117] 이하 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예를 설명하였다. 이하에서는 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 변형 예가 설명된다.
- [118]
- [119] 도 6은 본 발명의 제1 활용 예의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 본 발명의 제1 활용 예의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [120] 본 발명의 제2 변형 예는 상술한 제1 변형 예에서 제어부가 추가된 점에서 차이가 있는 바 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [121] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치는 제어부(180)를 더 포함할 수 있다. 상기 제어부(180)는 각 구성을 제어할 수 있다.

예를 들어, 상기 제어부(180)는 상기 공기 유입구(112)로 유입되는 공기가 이미 상기 가스 분리부(118)을 통과한 농축가스 예를 들어, 질소 농축가스인지 여부에 따라 상기 산소 유출구(114)에 음압을 인가 할지 또는 얼마나 인가할지를 판단할 수 있다. 상기 제어부(180)는 만약 상기 공기 유입구(112)로 유입되는 공기가 이미 상기 가스 분리부(118)을 통과한 질소 농축가스인 경우, 상기 산소 유출구(114)에 인가될 음압량을 제어할 수 있다.

- [122] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 제어부(180)는 양압으로 소스 공기를 가스 분리부로 제공함에 있어서(S200), 소스 공기의 종류를 판단할 수 있다(S210). 상기 제어부(180)는 소스 공기 선택 밸브(160)의 동작을 센싱하여, 식품 저장고(210)로부터 고 농도 질소가 재순환되어 공기 유입구(112)로 유입되는지 또는 외기가 공기 유입구(112)로 유입되는지를 판단할 수 있다. 판단 결과에 따라 상기 제어부(180)는 산소 유출구(114) 단의 제2 컴프레셔(132)의 구동을 제어할 수 있다(S220).
- [123] 예를 들어, 상기 제어부(180)는 외기가 공기 유입구(112)로 유입되었다고 판단한 경우 상기 제1 및 제2 컴프레셔(122, 132)를 통하여 강한 양압 및 음압을 인가하고(S220, 제1 제어), 식품 저장고(210)로부터 고 농도 질소가 재순환되어 공기 유입구(112)로 유입되었다고 판단한 경우 상기 제1 및 제2 컴프레셔(122, 132)를 통하여 약한 양압 및 음압을 인가(S222, 제2 제어)할 수 있다.
- [124] 이에 따라 상기 제1 및 제2 컴프레셔(122, 132) 구동에 따른 전력 소모 및 소음 문제를 해소할 수 있다.
- [125] 이상 도 4 내지 도 7을 참조하여 질소 농축가스를 활용하는 본 발명의 제1 활용 예 및 그 변형 예들을 설명하였다.
- [126] 이하에서는 산소 농축가스를 활용하는 본 발명의 제2 활용 예 및 그 변형 예들에 대하여 설명하기로 한다. 제2 활용 예 및 그 변형 예들도 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치 및 그 동작방법에 기반 함은 물론이다.
- [127]
- [128] 도 8은 본 발명의 제2 활용 예에 따른 가스 제공 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [129] 본 발명의 제2 활용 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 공기정화기에 마련될 수 있다.
- [130] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 공기정화기의 일 측 예를 들어, 내부에 마련될 수 있다. 이에 따라 가스 분리 모듈(110)은 소스 공기(SA) 중 산소 농축가스(OA)를 산소 유로(130)를 통하여 제공할 수 있다. 도 8 좌측의 공기정화기에 도시된 OA를 통하여 산소 유로(130)의 산소 농축가스가 제공될 수 있는 것이다.
- [131] 이 때, 공기정화기 예를 들어, 부직포 필터를 활용하는 공기정화기에 이미 탑재된 컴프레셔가 제1 또는 제2 컴프레셔(122, 132)의 역할을 수행할 수 있다.

- [132] 예를 들어, 공기정화기에 이미 탑재된 컴프레셔가 제2 컴프레셔(132)의 역할을 같이 하는 경우, 소스 공기(SA)는 부직포 필터를 통과한 후 이어서 가스 분리부(118)를 통과할 수 있다.
- [133] 이에 따라 추가적인 컴프레셔와 도입을 줄이면서도 정화된 산소 농축가스를 제공할 수 있다.
- [134] 또한, 일 활용 예에 따른 공기정화기에는 전 처리 필터가 마련될 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터는 HEPA(high efficiency particulate air filter) 필터, 음이온 필터, 제균 필터, 향균 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터는, 소스 공기가 유입되는 제1 컴프레셔(122)의 입구 측 또는 출구 측에 마련될 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터가 HEPA 필터를 포함하는 경우, 공기 중에 포함된 미세먼지 (초미세먼지 포함)를 제거하는 데 도움이 될 수 있다.
- [135]
- [136] 이하, 본 발명의 제2 활용 예의 다른 변형 예들이 설명된다.
- [137] 본 발명의 제2 활용 예의 제1 변형 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 에어컨에 마련될 수 있다.
- [138] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 에어컨의 일 측 예를 들어, 실외기 내부에 마련될 수 있다. 이에 따라 가스 분리 모듈(110)은 산소 농축가스(OA)를 실외기와 실내기를 연결하는 관을 통하여 실내기 냉기 배출구를 통하여 제공할 수 있다.
- [139] 이 때, 에어컨의 실외기에 이미 탑재된 컴프레셔가 제1 또는 제2 컴프레셔(122, 132)의 역할을 수행할 수 있음은 물론이다. 즉, 에어컨 필수적으로 탑재되는 컴프레셔를 가스 분리 모듈(110)의 컴프레셔로 활용할 수 있으므로, 하드웨어적인 추가 요소를 최소화하면서도 산소 농축가스를 제공한다는 기능적인 확장을 도모할 수 있다.
- [140] 나아가, 가스 분리 모듈(110)이 실외기의 컴프레셔를 제1 또는 제2 컴프레셔(122, 132)로 활용하는 경우, 컴프레셔가 실외에 위치하므로 소음의 문제를 보다 근본적으로 해소할 수 있다.
- [141] 또한 가스 분리 모듈(110)이 에어컨의 실외기에 탑재될 수도 있지만 실내기에 탑재될 수도 있다.
- [142] 또한, 일 활용 예에 따른 에어컨에는 전 처리 필터가 마련될 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터는 HEPA(high efficiency particulate air filter) 필터, 음이온 필터, 향균 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터는, 소스 공기가 유입되는 제1 컴프레셔(122)의 입구 측 또는 출구 측에 마련될 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터가 HEPA 필터를 포함하는 경우, 공기 중에 포함된 미세먼지 (초미세먼지 포함)를 제거하는 데 도움이 될 수 있다.
- [143]
- [144] 본 발명의 제2 활용 예의 제2 변형 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 침대에 마련될 수 있다.

- [145] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 침대의 일 측 예를 들어, 머리장에 마련될 수 있다. 가스 분리 모듈(110)을 통하여 정화된 산소 농축가스(OA)는 사람의 두부 방향으로 제공될 수 있다.
- [146] 특히, 두 개의 컴프레서가 각각 양압과 음압을 동시에 가스 분리부에 제공함으로써, 작은 양압과 작은 음압으로도 높은 유량 및 높은 순도의 산소 농축가스를 제공할 수 있다. 이에 따라 저 소음 구동이 필수적인 침대에서 높은 활용 적합성을 제공할 수 있다.
- [147]
- [148] 본 발명의 제2 활용 예의 제3 변형 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 안마기기에 마련될 수 있다.
- [149] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 안마기기의 일 측에 마련될 수 있다. 가스 분리 모듈(110)을 통하여 정화된 산소 농축가스(OA)는 사람의 두부 방향으로 제공될 수 있다.
- [150] 이 경우에도, 두 개의 컴프레서가 각각 양압과 음압을 동시에 가스 분리부에 제공함으로써, 작은 양압과 작은 음압으로도 높은 유량 및 높은 순도의 산소 농축가스를 제공할 수 있다. 이에 따라 저 소음 구동이 요구되는 안마기기에서도 높은 활용 적합성을 제공할 수 있다.
- [151] 또한, 안마기기 외에도 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치는 사람이 휴식을 취할 수 있는 산소방에도 적용될 수 있다.
- [152]
- [153] 본 발명의 제2 활용 예의 제4 변형 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 헬멧에 마련될 수 있다.
- [154] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 헬멧의 일 측에 마련될 수 있다. 가스 분리 모듈(110)을 통하여 정화된 산소 농축가스(OA)는 얼굴 방향으로 제공될 수 있다.
- [155] 특히, 두 개의 컴프레서가 각각 양압과 음압을 동시에 가스 분리부에 제공함으로써, 작은 크기들의 컴프레서들로도 높은 유량 및 높은 순도의 산소 농축가스를 제공할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈은 작은 설치 공간 내에도 탑재될 수 있으므로 헬멧과 같은 이동성 기기에도 높은 활용 적합성을 가질 수 있다.
- [156]
- [157] 본 발명의 제2 활용 예의 제5 변형 예에 따른 가스 제공 장치는, 산소 농축가스를 제공하도록 자전거에 마련될 수 있다.
- [158] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈(110)은 자전거의 일 측에 마련될 수 있다. 가스 분리 모듈(110)을 통하여 정화된 산소 농축가스(OA)는 얼굴 방향으로 제공될 수 있다.
- [159] 이 경우에도 두 개의 컴프레서가 각각 양압과 음압을 동시에 가스 분리부에 제공함으로써, 작은 크기들의 컴프레서들로도 높은 유량 및 높은 순도의 산소

농축가스를 제공할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 분리 모듈은 설치 공간을 최소화할 수 있으므로, 자전거에도 높은 활용 적합성을 가질 수 있다.

[160]

[161] 또한 본 발명의 제2 활용 예의 제6 변형 예에 따르면 가스 제공 장치는, 와인의 디켄팅 용도로 활용될 수 있다. 와인을 마시기 전에 에어레이션(aeration)을 하는 경우, 공기와 와인의 접촉에 와인의 맛이 좋아질 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스 제공 장치가 생성하는 산소 농축가스를 와인에 제공함으로써, 공기와 산소 농축가스의 접촉을 도모할 수 있다.

[162]

[163] 이상 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어서, 제2 컴프레셔(132)가 산소 유출구(114)에 마련됨을 상정하였으나 이와 달리, 제2 컴프레셔(132)가 질소 유출구(116)에 마련될 수 있음은 물론이다.

[164] 또한 도 5를 참조하여 설명한 본 발명의 제1 활용 예의 제1 변형 예는 제2 활용 예 및 그 변형 예들에도 적용될 수 있다.

[165] 즉, 제2 활용 예 및 그 변형 예들에서도 산소 농축가스를 재 사용할 수 있도록 가스 분리부(118)를 이미 통과한 산소 농축가스를 다시 공기 유입구 쪽의 제1 컴프레셔(122)로 제공될 수 있다. 이를 위하여 앞서 설명한 바와 같이, 재순환 유출구(202), 소스 공기 선택 밸브(160)가 마련될 수 있다.

[166] 또한 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한 본 발명의 제1 활용 예의 제2 변형 예 및 그 동작방법은 제2 활용 예에도 적용될 수 있다.

[167] 즉, 제2 활용 예 및 그 변형 예들에서도 제어부(180)를 더 포함하며, 제어부는 상기 가스 분리부(118)를 통과한 농축가스 예를 들어, 산소 농축가스인지 여부에 따라 제2 컴프레셔(132)를 통하여 음압을 인가 할지 또는 얼마나 인가할지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(180)는 외기가 공기 유입구(112)로 유입되었다고 판단한 경우 상기 제1 및 제2 컴프레셔(122, 132)를 통하여 강한 양압 및 음압을 인가하고(제1 제어), 고 농도 산소가 재순환되어 공기 유입구(112)로 유입되었다고 판단한 경우 상기 제1 및 제2 컴프레셔(122, 132)를 통하여 약한 양압 및 음압을 인가(제2 제어)할 수 있다.

[168] 에어컨 외의 다른 제2 활용 예의 변형 예들도 전 처리 필터를 포함할 수 있음은 물론이다. 앞서 설명한 바와 같이, 전 처리 필터는

HEPA(high efficiency particulate air filter) 필터, 음이온 필터, 제균 필터, 향균 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 예를 들어, 전 처리 필터는, 소스 공기가 유입되는 제1 컴프레셔(122)의 입구 측 또는 출구 측에 마련될 수 있다. 예를 들어, 전 처리 필터가 HEPA 필터를 포함하는 경우, 공기 중에 포함된 미세먼지(초미세먼지 포함)를 제거하는 데 도움이 될 수 있다. 이에 따라 정화된 산소 농축가스를 제공할 수 있다는 점에서 이점이 있다.

[169]

[170] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 소스 공기(source air) 중 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부; 및 상기 가스 분리부가 안착되는 하우징;을 포함하되, 상기 하우징은, 소스 공기가 유입되는 공기 유입구, 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스를 유출하는 산소 유출구 및 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 질소 농축가스를 유출하는 질소 유출구를 포함하며, 상기 공기 유입구에는 양압(positive pressure)이 인가되고, 상기 양압 인가와 동시에, 상기 산소 유출구 또는 상기 질소 유출구 중 적어도 하나의 유출구에는 음압(negative pressure)이 인가되는, 가스 제공 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 양압을 제공하는 제1 컴프레셔와, 상기 음압을 제공하는 제2 컴프레셔를 더 포함하는, 가스 제공 장치.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 산소 농축가스의 산소 농도는 상기 소스 공기의 산소 농도보다 높고, 상기 질소 농축가스의 질소 농도는 상기 소스 공기의 질소 농도보다 높은, 가스 제공 장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 질소 유출구는 식품 저장고와 연통하며, 상기 질소 농축가스는 상기 식품 저장고로 제공되는, 가스 제공 장치.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서, 상기 산소 유출구로부터 유출된 산소 농축가스는 호흡 기관으로 제공되는, 가스 제공 장치.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서, 상기 가스 분리부는 다수의 중공사 다발(hollow fibers) 또는 나권형 타입(Spiral-wound type)의 분리막으로 이루어진 가스 제공 장치.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는지 여부에 따라 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도 하나의 크기를 제어하는 제어부를 더 포함하는, 가스 제공 장치.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를 통과한 후 재 유입되는 것으로 판단한 경우, 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 최초로 상기 가스 분리부로 유입되는 경우에 대비하여, 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도 하나의 크기를 감소시키는 가스 제공 장치.
- [청구항 9] 산소와 질소를 분리하는 가스 분리부의 유입 단에 위치한 공기 유입구에

양압으로 소스 공기를 제공하는 단계;  
 상기 양압으로 소스 공기를 제공하는 단계와 동시에, 상기 가스 분리부의  
 유출 단에 음압을 제공하는 단계; 및  
 상기 가스 분리부에 의하여 분리된 산소 농축가스 및 질소 농축가스 중  
 적어도 하나의 농축가스를 제공하는 단계를 포함하는, 가스 제공 장치의  
 동작방법.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,  
 상기 농축가스를 제공하는 단계는, 상기 질소 농축가스를 식품 저장고로  
 제공하는 단계를 포함하며, 상기 식품 저장고로 제공된 질소 농축가스를  
 다시 상기 가스 분리부로 재순환시키는 단계를 더 포함하는 가스 제공  
 장치의 동작방법.

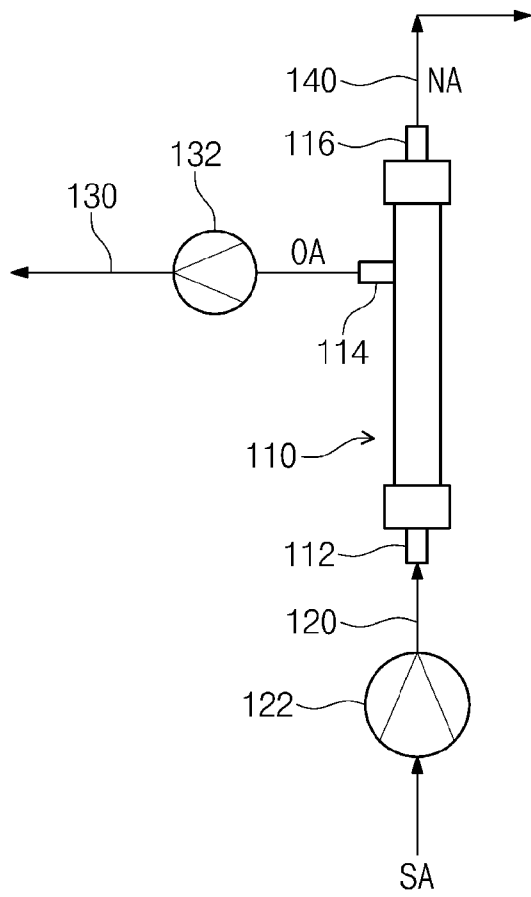
[청구항 11] 제9 항에 있어서,  
 상기 농축가스를 제공하는 단계는, 상기 산소 농축가스를 호흡 기관으로  
 제공하는 것을 포함하는 가스 제공 장치의 동작방법.

[청구항 12] 제9 항에 있어서,  
 상기 가스 분리부로 제공되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를  
 통과한 후 재 유입되는지 여부에 따라 상기 양압 및 상기 음압 중 적어도  
 하나의 크기를 제어하는 단계를 더 포함하는, 가스 제공 장치의 동작방법.

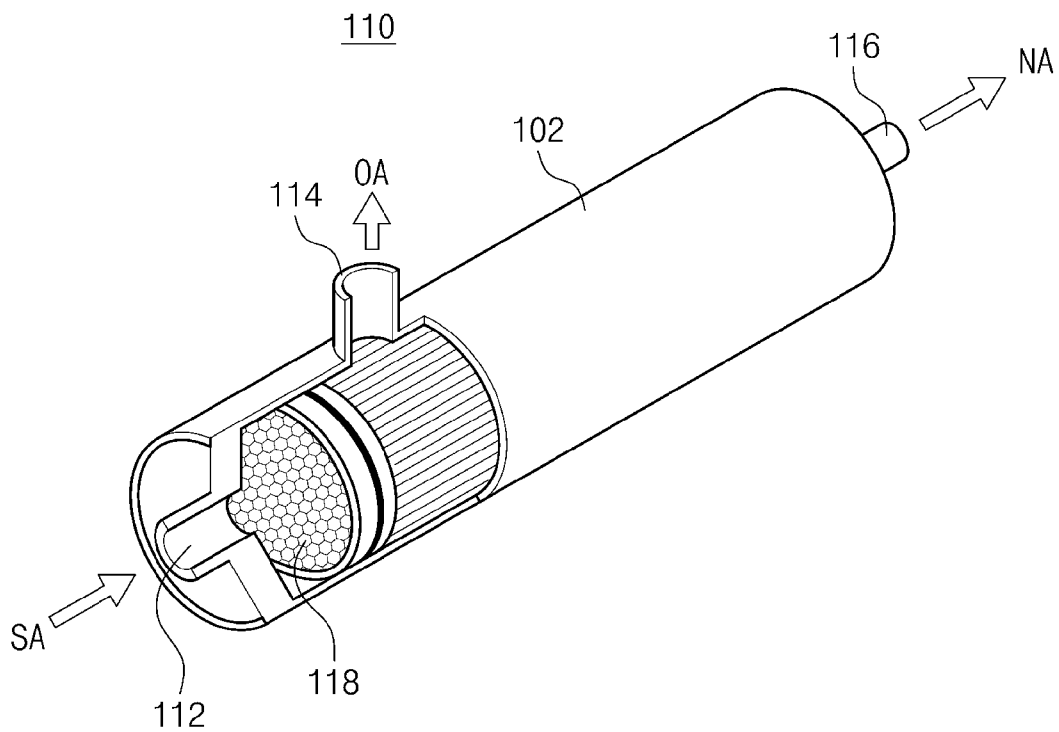
[청구항 13] 제12 항에 있어서,  
 상기 제어하는 단계는,  
 상기 공기 유입구로 유입되는 소스 공기가 이미 상기 가스 분리부를  
 통과한 후 재 유입되는 것으로 판단된 경우, 상기 공기 유입구로 유입되는  
 소스 공기가 최초로 상기 가스 분리부로 유입되는 경우에 대비하여, 상기  
 가스 분리부의 유입 단에 가해지는 양압과 상기 가스 분리부의 유출 단에  
 가해지는 음압의 크기를 감소시키는 단계를 포함하는, 가스 제공 장치의  
 동작방법.

[청구항 14] 제9 항에 있어서,  
 상기 소스 공기를 제공하는 단계에 의한 양압과, 상기 음압을 제공하는  
 단계에 의한 음압에 의하여, 상기 가스 분리부를 통과하는 소스 공기의  
 질소/산소 농도가 증가되는, 가스 제공 장치의 동작방법.

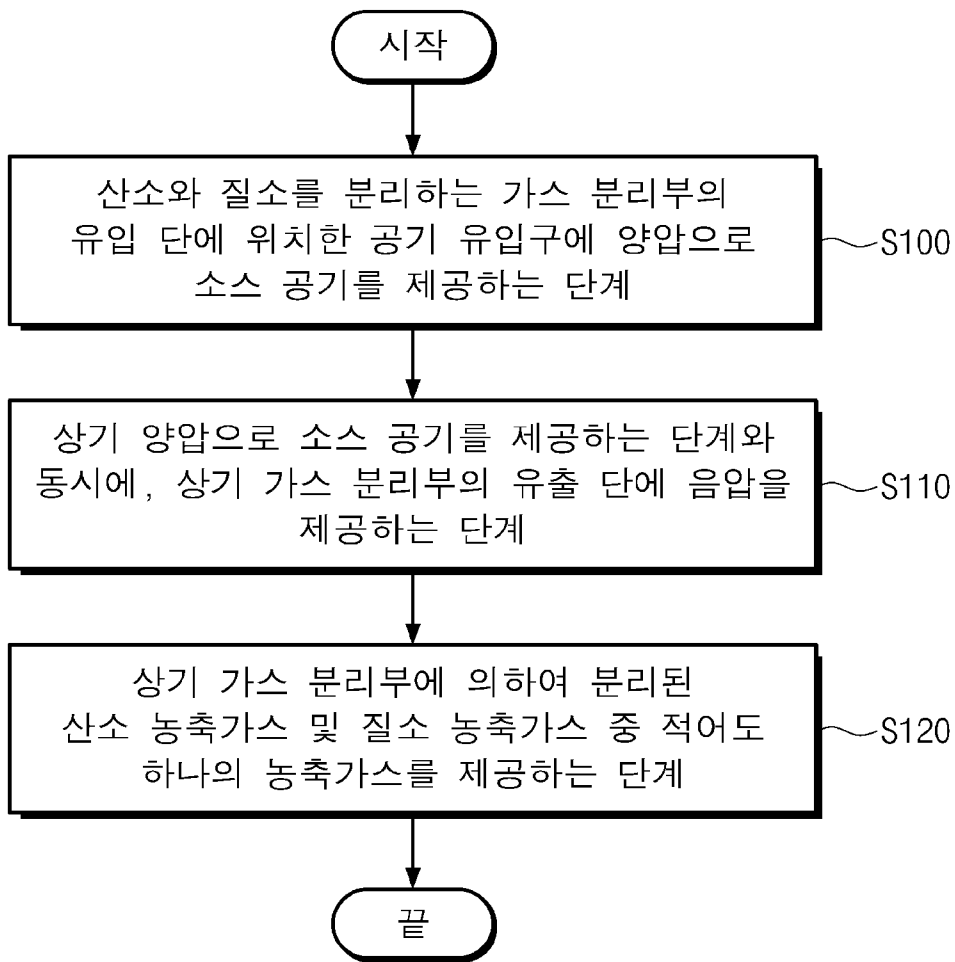
[도1]



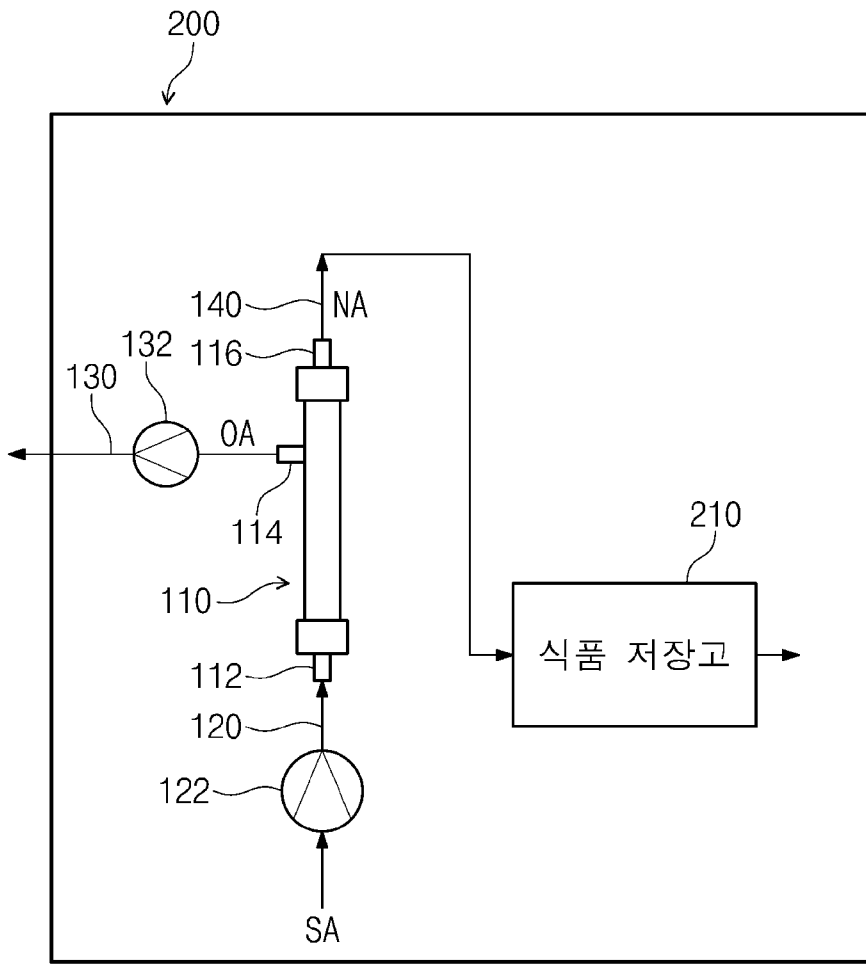
[도2]



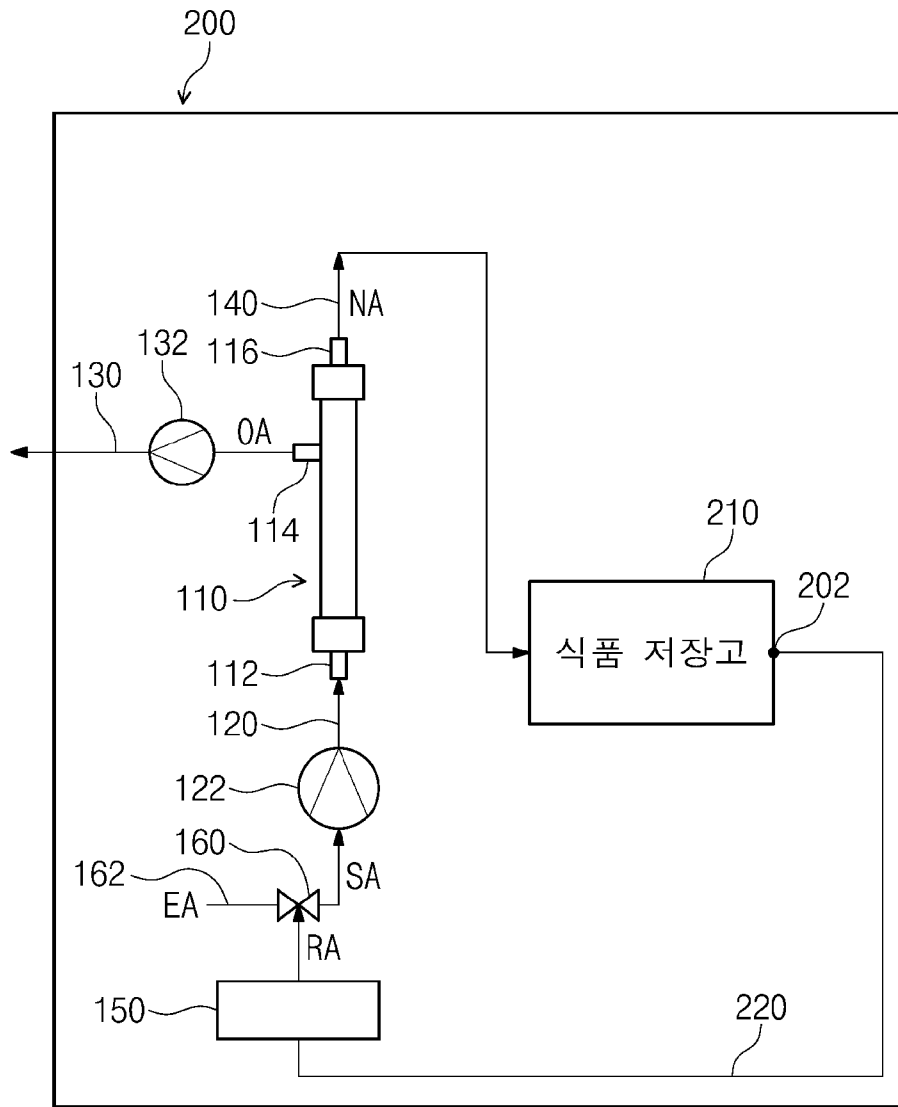
[도3]



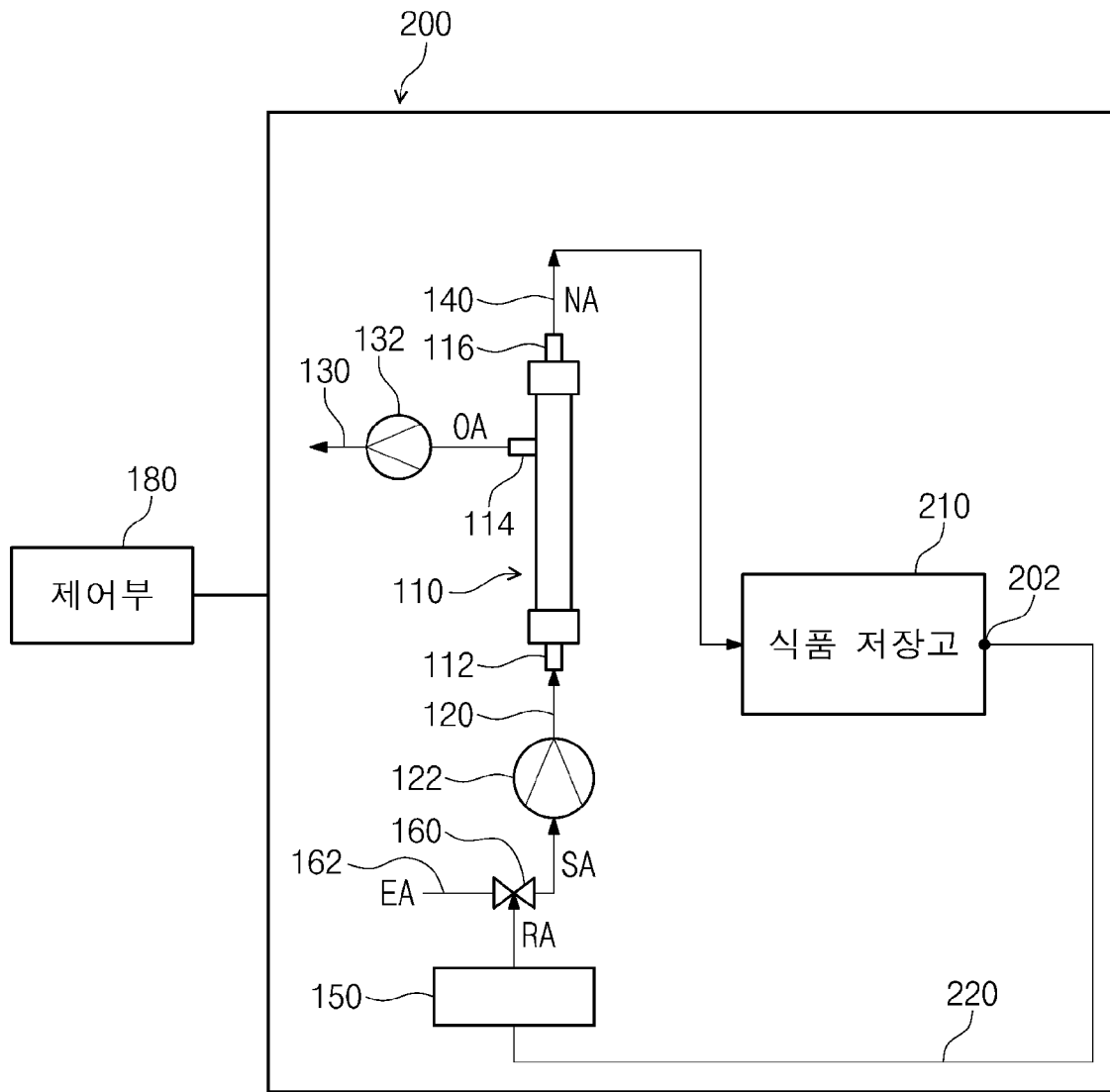
[도4]



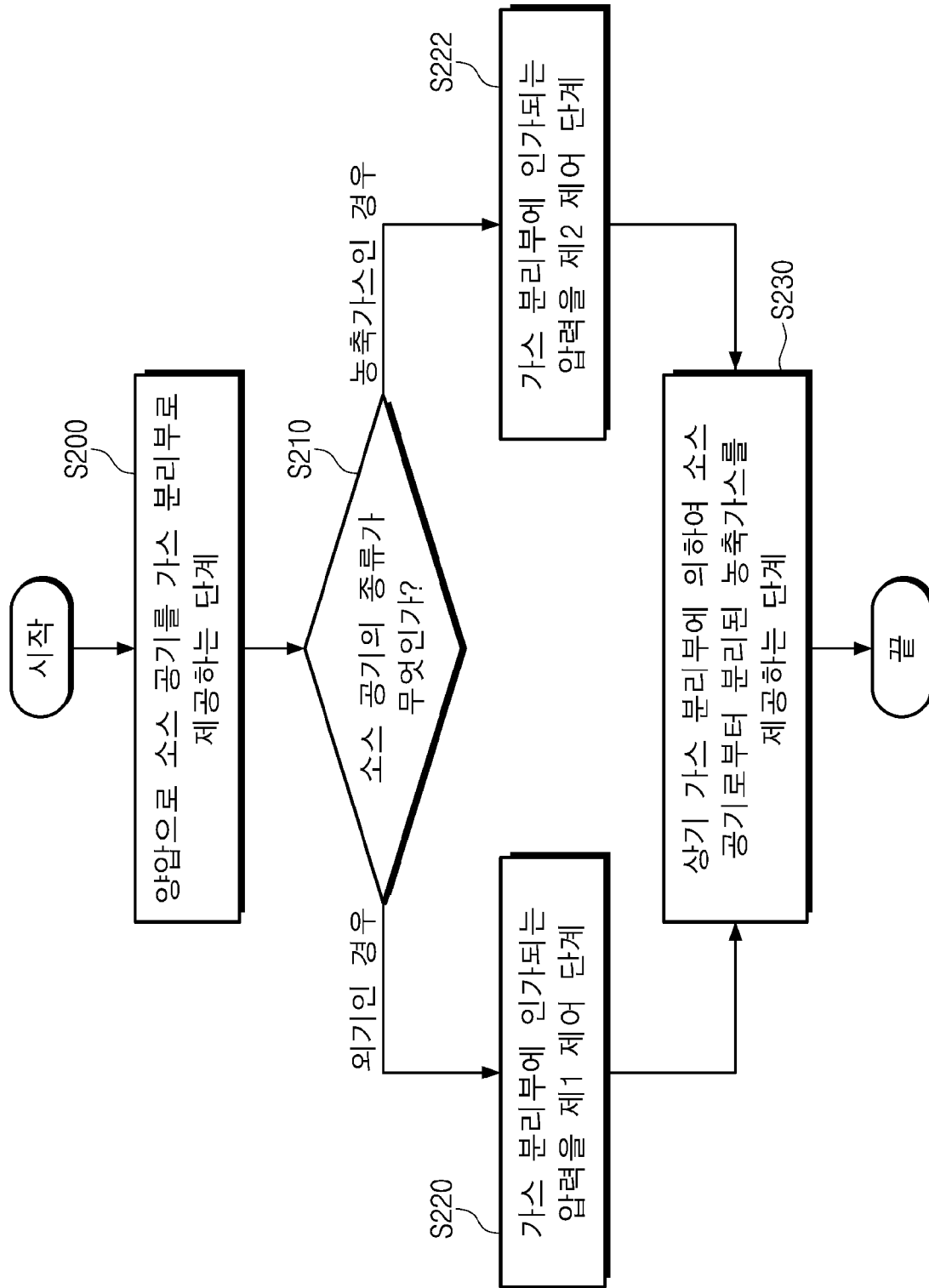
[도5]



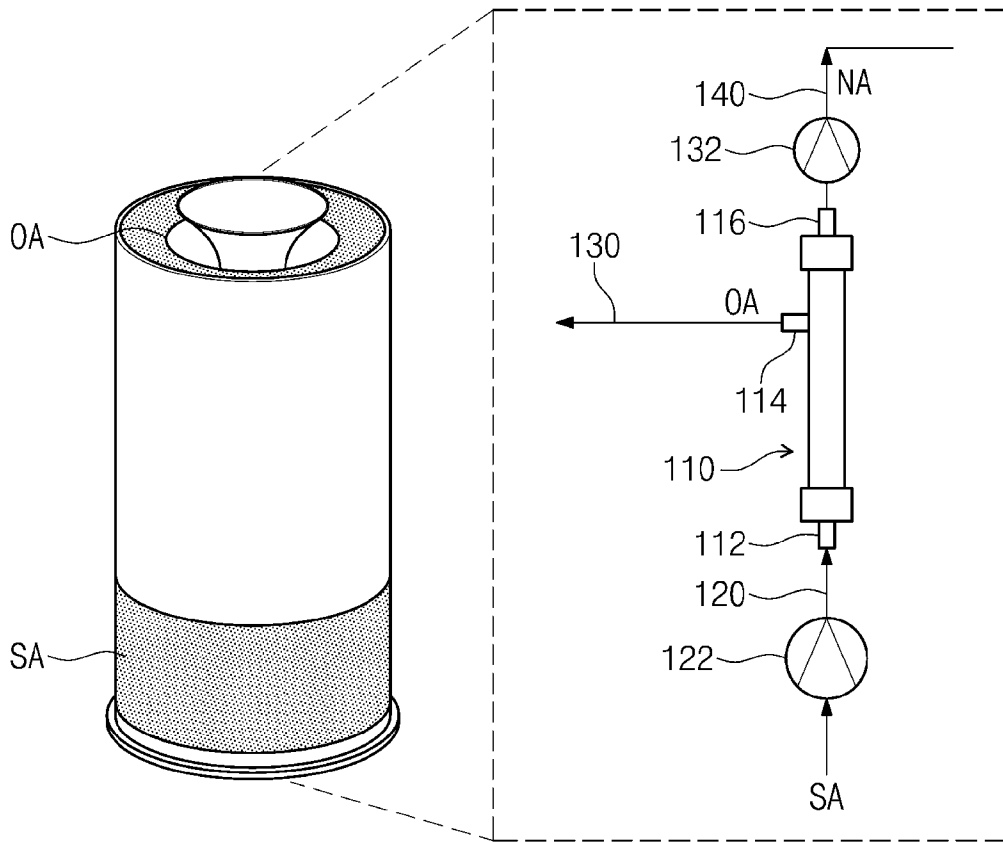
[도6]



[도7]



[도8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/003944

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*B01D 53/22(2006.01)i, B01D 63/04(2006.01)i, B01D 63/10(2006.01)i, F25D 17/04(2006.01)i, A23L 3/3418(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)

B01D 53/22; A61M 16/10; B01D 46/42; B01D 53/047; C01B 21/04; F25D 19/00; F25D 23/00; B01D 63/04; B01D 63/10; F25D 17/04; A23L 3/3418

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) &amp; Keywords: oxygen, nitrogen, separation apparatus, compressor, high concentration, food storage, respiratory organ, hollow fiber membrane

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-326807 A (NISHISHIBA ELECTRIC CO., LTD.) 12 November 2002 See paragraphs [0003], [0019], [0025], [0026], [0028], [0032]; claim 1; and figure 1.	1-3,6-9,12-14
Y		4,5,10,11
Y	JP 2003-287360 A (TOSHIBA CORP.) 10 October 2003 See paragraphs [0005], [0039], [0040]; and figure 5.	4,10
Y	KR 10-2010-0017660 A (TEIJIN PHARMA LIMITED) 16 February 2010 See paragraph [0006]; and claim 1.	5,11
Y	JP 2009-174725 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 06 August 2009 See the entire document.	4,10
Y	KR 10-2010-0066744 A (NO, Woo Suk) 18 June 2010 See the entire document.	5,11



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 JULY 2019 (08.07.2019)

Date of mailing of the international search report

08 JULY 2019 (08.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, 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/KR2019/003944**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2002-326807 A	12/11/2002	JP 3757354 B2	22/03/2006
JP 2003-287360 A	10/10/2003	None	
KR 10-2010-0017660 A	16/02/2010	AU 2008-246540 A1	13/11/2008
		AU 2008-246540 B2	28/03/2013
		CA 2686463 A1	13/11/2008
		CA 2686463 C	09/12/2014
		CN 101678189 A	24/03/2010
		CN 105435352 A	30/03/2016
		EP 2145646 A1	20/01/2010
		EP 2145646 A4	19/10/2011
		EP 2145646 B1	30/09/2015
		ES 2555928 T3	11/01/2016
		HK 1139610 A1	20/05/2016
		HK 1223868 A1	11/08/2017
		JP 5080568 B2	21/11/2012
		KR 10-1511803 B1	13/04/2015
		MY 149936 A	15/11/2013
		TW 200916134 A	16/04/2009
TW 1478740 B	01/04/2015		
US 2010-0071698 A1	25/03/2010		
US 8337599 B2	25/12/2012		
WO 2008-136540 A1	13/11/2008		
JP 2009-174725 A	06/08/2009	None	
KR 10-2010-0066744 A	18/06/2010	None	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**B01D 53/22(2006.01)i, B01D 63/04(2006.01)i, B01D 63/10(2006.01)i, F25D 17/04(2006.01)i, A23L 3/3418(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 B01D 53/22; A61M 16/10; B01D 46/42; B01D 53/047; C01B 21/04; F25D 19/00; F25D 23/00; B01D 63/04; B01D 63/10; F25D 17/04; A23L 3/3418

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))  
 eCOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 산소(oxygen), 질소(nitrogen), 분리 장치(separation apparatus), 컴프레서(compressor), 농도(high concentration), 식품 저장(food storage), 호흡기관(breath organ), 중공사막(hollow fiber membrane)

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2002-326807 A (NISHISHIBA ELECTRIC CO., LTD.) 2002.11.12 단락 [0003], [0019], [0025], [0026], [0028], [0032]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-3, 6-9, 12-14
Y		4, 5, 10, 11
Y	JP 2003-287360 A (TOSHIBA CORP.) 2003.10.10 단락 [0005], [0039], [0040]; 및 도면 5 참조.	4, 10
Y	KR 10-2010-0017660 A (데이진 화-마 가부시카가이샤) 2010.02.16 단락 [0006]; 및 청구항 1 참조.	5, 11
Y	JP 2009-174725 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 2009.08.06 전체 문헌 참조.	4, 10
Y	KR 10-2010-0066744 A (노우석) 2010.06.18 전체 문헌 참조.	5, 11

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  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 07월 08일 (08.07.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 07월 08일 (08.07.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 민인규 전화번호 +82-42-481-3326
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2002-326807 A	2002/11/12	JP 3757354 B2	2006/03/22
JP 2003-287360 A	2003/10/10	없음	
KR 10-2010-0017660 A	2010/02/16	AU 2008-246540 A1	2008/11/13
		AU 2008-246540 B2	2013/03/28
		CA 2686463 A1	2008/11/13
		CA 2686463 C	2014/12/09
		CN 101678189 A	2010/03/24
		CN 105435352 A	2016/03/30
		EP 2145646 A1	2010/01/20
		EP 2145646 A4	2011/10/19
		EP 2145646 B1	2015/09/30
		ES 2555928 T3	2016/01/11
		HK 1139610 A1	2016/05/20
		HK 1223868 A1	2017/08/11
		JP 5080568 B2	2012/11/21
		KR 10-1511803 B1	2015/04/13
		MY 149936 A	2013/11/15
		TW 200916134 A	2009/04/16
		TW I478740 B	2015/04/01
US 2010-0071698 A1	2010/03/25		
US 8337599 B2	2012/12/25		
WO 2008-136540 A1	2008/11/13		
JP 2009-174725 A	2009/08/06	없음	
KR 10-2010-0066744 A	2010/06/18	없음	