



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0117984
(43) 공개일자 2017년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/02 (2006.01) B01D 53/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 53/02 (2013.01)
B01D 53/62 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0129144(분할)
(22) 출원일자 2017년10월10일
심사청구일자 2017년10월10일
(62) 원출원 특허 10-2015-0015403
원출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2015년01월30일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
이태수
경기도 가평군 설악면 장수로 159-118
조중혁
서울특별시 마포구 서강로16길 15, 505호 (노고산동)
(74) 대리인
특허법인명인

전체 청구항 수 : 총 15 항

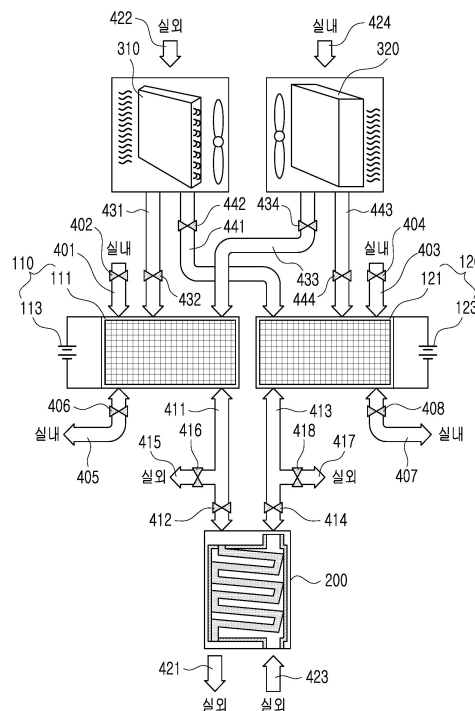
(54) 발명의 명칭 히팅 또는 에어컨디셔닝 장치와 연동하는 이산화탄소 배출 방법

(57) 요약

이산화탄소 배출 방법은, 전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되고, 실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함한다. 상기 이산화탄소 배출 공정은, 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고 상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고

실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부를 포함하고,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위한 이산화탄소 배출 공정을 반복적으로 수행하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서,

상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고

상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 5

전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고

실내 냉방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하고,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위한 이산화탄소 배출 공정을 반복적으로 수행하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서,

상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고

상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 9

전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기,

실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부, 그리고

실내 냉방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하고,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위한 이산화탄소 배출 공정을 반복적으로 수행하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 방열부를 이용하는 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 응축기와 상기 증발기를 이용하는 제2 이산화탄소 배출 공정을 포함하고,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 제2 이산화탄소 배출 공정은 선택적으로 수행되며,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하고,

상기 제2 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서,

상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고

상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 제2 이산화탄소 배출 공정의 상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하

면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 장치.

청구항 13

공급되는 전기에 의해 전기적으로 가열될 수 있는 카본 모노리스 재질로 형성되어 발열 기능과 이산화탄소 흡착 기능을 모두 갖도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되는 이산화탄소 배출 방법으로서,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 탈착되어 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하고,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되며,

상기 이산화탄소 배출 장치는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서, 상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고 상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지고,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 방법.

청구항 14

공급되는 전기에 의해 전기적으로 가열될 수 있는 카본 모노리스 재질로 형성되어 발열 기능과 이산화탄소 흡착 기능을 모두 갖도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고 실내 난방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되는 이산화탄소 배출 방법으로서,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 탈착되어 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소

흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하고,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되며,

상기 이산화탄소 배출 장치는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서, 상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고 상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지고,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 방법.

청구항 15

공급되는 전기에 의해 전기적으로 가열될 수 있는 카본 모노리스 재질로 형성되어 발열 기능과 이산화탄소 흡착 기능을 모두 갖도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부, 그리고 실내 냉방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되는 이산화탄소 배출 방법으로서,

실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함하며,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 방열부를 이용하는 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 응축기와 상기 증발기를 이용하는 제2 이산화탄소 배출 공정을 포함하고,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 제2 이산화탄소 배출 공정은 선택적으로 수행되며,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 탈착되어 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함하고,

상기 제2 이산화탄소 배출 공정은

상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정,

상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고

상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유

입시키는 제3 공정을 포함하고,

상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비되고,

상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행되며,

상기 이산화탄소 배출 장치는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서, 상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고 상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함하고,

상기 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 제2 이산화탄소 배출 공정의 상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어지며,

상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환되고,

상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환되며,

상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환되는 이산화탄소 배출 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 온도에 따라 이산화탄소의 흡착 및 탈착 성질을 갖는 이산화탄소 흡착기를 이용하여 실내의 이산화탄소를 실외로 배출할 수 있는 이산화탄소 배출 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실내의 온도 조절을 위해 히팅 장치 또는 에어컨디셔닝 장치가 널리 사용되고 있다.

[0003] 최근에는 단순히 실내의 냉난방에 더하여 실내의 이산화탄소를 외부로 배출하기 위한 이산화탄소 배출 장치가 사용되고 있다. 이러한 이산화탄소 배출 장치는 제오라이트, 카보네이트계 흡착제 등과 같은 이산화탄소 흡착 기능을 갖는 흡착제를 이용하여 통상적으로 흡착제의 온도 변화에 따른 이산화탄소의 탈착 및 흡착 성질을 이용하여 실내의 이산화탄소를 실외로 배출한다.

[0004] 이러한 종래의 이산화탄소 배출 장치는 흡착제의 온도 조절을 위해 별도의 장치를 필요로 하고 효율이 떨어져 전체적인 에너지 효율이 떨어지는 문제가 있고 나아가 이산화탄소 흡착 효율 향상의 여지를 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국 공개특허공보 US2011/0289955 (공개일: 2011.12.01)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 실내 공기의 이산화탄소를 배출할 수 있는 방법을 히팅 장치 또는 에어컨디셔닝 장치와 상호 작용하도록 구성함으로써 에너지 효율을 높이고 이산화탄소 흡착 효율을 높일 수 있는 이산화탄소 배출 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 이산화탄소 배출 방법은, 전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되고, 실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함한다. 상기 이산화탄소 배출 공정은, 상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고 상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함한다.
- [0008] 상기 이산화탄소 흡착기는 복수로 구비될 수 있고, 상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 복수의 이산화탄소 흡착기에 대해 일정 시간 간격을 두고 각각 수행될 수 있다.
- [0009] 상기 이산화탄소 배출 장치는, 상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서, 상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고 상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환될 수 있고, 상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환될 수 있으며, 상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 배출 방법은 전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 그리고 실내 난방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행되고, 실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함한다. 상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고 상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 이산화탄소 배출 방법은 전기적으로 가열될 수 있도록 구성되는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기, 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부, 그리고 실내 난방을 위한 에어 컨디셔닝 장치의 응축기와 증발기를 포함하는 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행될 수 있으며, 실내의 이산화탄소를 실외로 배출하기 위해 반복적으로 수행되는 이산화탄소 배출 공정을 포함한다. 상기 이산화탄소 배출 공정은 상기 방열부를 이용하는 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 응축기와 상기 증발기를 이용하는 제2 이산화탄소 배출 공정을 포함하고, 상기 제1 이산화탄소 배출 공정과 상기 제2 이산화탄소 배출 공정은 선택적으로 수행된다. 상기 제1 이산화탄소 배출 공정은 상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기를 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실내의 공기를 상기 이산화탄소 흡착기와 상기 방열부를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고 상기 제2 공정 후 상기 실외의 공기를 상기 방열부와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함한다. 상기 제2 이산화탄소 배출 공정은 상기 실내의 공기에 함유된 이산화탄소가 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착되도록 상기 실내의 공기를 상기 증발기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실내로 유입시키는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 이산화탄소 흡착기에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 상기 이산화탄소 흡착기를 전기적으로 가열한 상태에서 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 상기 실외로 배출시키는 제2 공정, 그리고 상기 제2 공

정 후 상기 실외의 공기를 상기 응축기와 상기 이산화탄소 흡착기를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시키는 제3 공정을 포함한다.

[0013] 상기 이산화탄소 배출 장치는, 상기 이산화탄소 흡착기의 온도를 검출하는 온도 센서, 상기 이산화탄소 흡착기를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서, 그리고 상기 이산화탄소 흡착기를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 이산화탄소 배출 공정 및 상기 제2 이산화탄소 배출 공정의 상기 제1 내지 제3 공정의 전환은 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도 변화 및 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 제3 공정이 수행되는 중 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한값에 도달하면 상기 제1 공정으로 전환될 수 있고, 상기 제1 공정이 수행되는 중 상기 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 상기 제2 공정으로 전환될 수 있으며, 상기 제2 공정이 수행되는 중 상기 온도 센서에 의해 검출되는 상기 이산화탄소 흡착기의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한값에 도달하면 상기 제3 공정으로 전환될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 실내 공기의 이산화탄소를 배출할 수 있는 방법을 히팅 장치 또는 에어 컨디셔닝 장치와 연동하여 작용하도록 구성함으로써 에너지 효율을 높이고 이산화탄소 흡착 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 이산화탄소 배출 장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 2는 도 2의 이산화탄소 배출 장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 배출 장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 4a 내지 도 4c는 도 3의 이산화탄소 배출 장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이산화탄소 배출 장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 이산화탄소 배출 방법은 이하에서 설명한 이산화탄소 배출 장치를 이용하여 수행된다. 이산화탄소 배출 방법의 구체적인 내용은 이산화탄소 배출 장치에 의해 수행되는 과정과 동일하므로, 이산화탄소 배출 방법에 대한 설명은 이산화탄소 배출 장치에 대한 설명으로 대체한다. 본 발명의 실시예에 따른 이산화탄소 배출 장치는 실내 공기에 함유된 이산화탄소를 실외로 배출하는 기능을 수행하며, 기존의 실내 공기의 가열 또는 냉각을 위한 히팅 장치나 에어 컨디셔닝 장치를 이용한다. 도 1에 도시된 실시예는 히팅 장치와 에어 컨디셔닝 장치를 모두 이용하는 경우이고, 도 2에 도시된 실시예는 히팅 장치를 이용하는 경우이며, 도 3에 도시된 실시예는 에어 컨디셔닝 장치를 이용하는 경우이다.

[0019] 도 1에 도시된 이산화탄소 배출 장치는 도 2 및 도 3의 이산화탄소 배출 장치를 조합한 것에 해당하며 히팅 장치 및 에어 컨디셔닝 장치를 택일적으로 사용할 수 있다. 도 1의 이산화탄소 배출 장치가 히팅 장치를 사용하는 경우 도 2의 이산화탄소 배출 장치와 실질적으로 동일하게 작동하며, 도 1의 이산화탄소 배출 장치가 에어 컨디셔닝 장치를 사용하는 경우 도 3의 이산화탄소 배출 장치와 실질적으로 동일하게 작동한다.

[0020] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이산화탄소 배출 장치는 하나 이상의 이산화탄소 흡착기(110, 120)를 포함한다. 도면에는 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 구비되는 경우에 예시적으로 도시되어 있으나 이산화탄소 흡착기(110, 120)의 개수가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 이산화탄소 흡착기(110, 120)는 전기적으로 가열될 수 있도록 구성되며, 전기에 의해 가열되어 온도가 상승하는 경우 이산화탄소의 분리가 촉진되고 가열이 이루어지지 않아 온도가 하강하는 경우 이산화탄소의 흡착이 촉진된다. 이산화탄소 흡착기(110, 120)는 온도 변화에 따라 이산화탄소의 탈착 및 흡착 성질이 변하는 임의의 이산화탄소 흡착 장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 이산화탄소 흡착기(110, 120)는 카본 모노리스로 이루어지는 카본 모노리스 베드(carbon monolith bed)(111, 121)와 이에 전기를 공급하여 가열할 수 있도록 구성되는 전기 히

터(113, 123)를 포함할 수 있다. 이때, 도면에는 생략되었으나, 전기 히터(113, 123)의 선택적 작동을 위한 스위치가 구비될 수 있으며, 이산화탄소 배출 장치의 전체적인 작동을 위한 컨트롤러(도시되지 않음)가 스위치의 온/오프를 제어하여 전기 히터(113, 123)의 작동을 제어할 수 있다.

[0022] 실내 난방을 위한 히팅 장치의 방열부(200)가 구비될 수 있다. 예를 들어, 방열부(200)는 실내 공기로 열을 전달하여 실내 공기의 온도를 높일 수 있도록 형성되는 라디에이터일 수 있다.

[0023] 그리고 실내 냉방을 위한 에어컨 장치의 응축기(310)와 증발기(320)가 구비될 수 있다. 통상의 에어컨 장치에서와 같이 응축기(310)는 실외에 설치되어 방열을 하면서 냉매의 응축이 일어나는 부분이고 증발기(320)는 실내에 설치되며 냉매의 증발이 일어나면서 주위의 열을 흡수하는 부분이다.

[0024] 이산화탄소 배출 공정은 히팅 장치의 방열부(200)를 이용하여 수행될 수도 있고 에어컨 장치의 응축기(310)와 증발기(320)를 이용하여 수행될 수도 있다. 즉, 도 1의 이산화탄소 배출 장치에서는 이산화탄소 배출 공정이 히팅 장치의 방열부(200), 그리고 에어컨 장치의 응축기(310)와 증발기(320) 중 어느 한 쪽을 택 일적으로 이용하여 수행될 수 있으며, 도 2의 이산화탄소 배출 장치에서는 이산화탄소 배출 공정이 히팅 장치의 방열부(200)를 이용하여 수행될 수 있고, 도 3의 이산화탄소 배출 장치에서는 이산화탄소 배출 공정이 에어컨 장치의 응축기(310)와 증발기(320)를 이용하여 수행될 수 있다.

[0025] 이하에서, 도 1, 도 2 및 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 히팅 장치의 방열부(200)를 이용하는 이산화탄소 배출 공정에 대해 설명한다.

[0026] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 실내 공기를 카본 모노리드 베드(111, 121)로 유입시키기 위한 공기 통로(401, 403)가 구비되고, 이 공기 통로(401, 403)를 선택적으로 개폐하기 위한 밸브(402, 404)가 공기 통로(401, 403)에 각각 설치될 수 있다. 그리고 카본 모노리드 베드(111, 121) 내의 공기를 실내로 배출하기 위한 공기 통로(405, 407)가 구비되고, 이 공기 통로(405, 407)를 선택적으로 개폐하기 위한 밸브(406, 408)가 공기 통로(405, 407)에 각각 설치될 수 있다. 그리고 카본 모노리드 베드(111, 121)와 방열부(200)를 연결하는 공기 통로(411, 413)가 구비될 수 있고, 이 공기 통로(411, 413)를 선택적으로 개폐하기 위한 밸브(412, 414)가 공기 통로(411, 413)에 설치될 수 있다. 또한 카본 모노리드 베드(111, 121)와 실외를 연결하는 공기 통로(415, 417)가 구비될 수 있고, 이 공기 통로(415, 417)를 선택적으로 개폐하기 위한 밸브(416, 418)가 공기 통로(415, 417)에 설치될 수 있다. 그리고 방열부(200)의 공기를 실외로 배출하기 위한 공기 통로(421) 및 실외의 공기를 방열부(200)로 유입시키기 위한 공기 통로(423)가 구비될 수 있다. 이때, 도면에는 도시되지 않았으나, 이들 밸브들은 컨트롤러에 의해 온/오프 작동되도록 제어될 수 있다. 또한 도면에는 도시되지 않았으나 공기의 흐름을 유발하기 위한 송풍 팬이 구비될 수 있고, 송풍 팬도 컨트롤러에 의해 제어될 수 있다.

[0027] 세 개의 세부 공정(제1 내지 제3 공정)으로 이루어지는 이산화탄소 배출 공정을 반복적으로 수행함으로써 이산화탄소 배출이 이루어진다. 도 4에는 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 구비되는 경우가 도시되어 있으나, 이산화탄소 배출 공정은 하나의 이산화탄소 흡착기(110)에 의해서만 수행되는 경우가 도시되어 있으며, 다만 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 함께 작동하는 경우에는 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)에서 이산화탄소 배출 공정이 일정 시간 간격으로 두고 순차로 반복적으로 일어날 수 있다.

[0028] 도 4a를 참조하면, 제1 공정은 실내 공기에 함유된 이산화탄소를 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착시키기 위한 공정이며, 실내 공기에 함유된 이산화탄소가 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착되도록 실내의 공기를 이산화탄소 흡착기(110)를 통과시킨 후 다시 실내로 유입시킨다. 이때, 이산화탄소 흡착기(110)의 카본 모노리드 베드(111)는 뒤에서 설명할 제3 공정에 의해 냉각된 상태이며, 실내 공기가 온도가 낮춰진 카본 모노리드 베드(111)를 통과함으로써 실내 공기에 함유되어 있던 이산화탄소가 카본 모노리드 베드(111)로 흡착된다. 이에 따라 실내 공기는 카본 모노리드 베드(111)를 통과하면서 이산화탄소의 농도가 저감되어 다시 실내로 유입된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 402 및 406의 밸브는 개방되고 도면부호 412 및 416의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 401의 공기 통로로 유입된 실내 공기가 이산화탄소 흡착기(110)를 통과한 후 도면부호 405의 공기 통로를 통해 다시 실내로 유입된다.

[0029] 도 4b를 참조하면, 제2 공정은 제1 공정에서 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착된 이산화탄소를 실외로 배출하기 위한 공정이며, 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 이산화탄소 흡착기(110)를 전기적으로 가열한 상태에서 실내의 공기를 이산화탄소 흡착기(110)를 통과시킨 후 실외로 배출시킨다. 즉, 전기 히터(113)를 작동시켜 카본 모노리드 베드(111)가 가열된 상태에서 실내 공기가 카본 모노리드 베드(111)를 통과하여 실외로 배출되며, 이때 카본 모노리드 베드(111)가 가열되어 온도가 높아진 상태이므로 이산화탄소 분

리가 일어나고 분리된 이산화탄소가 실내 공기와 함께 실외로 배출된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 402 및 412의 밸브가 개방되고 도면부호 406 및 416의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 401의 공기 통로로 유입된 실내 공기가 이산화탄소 흡착기(110)와 방열부(200)를 차례로 통과한 후 도면부호 421의 공기 통로를 통해 실외로 배출된다.

[0030] 도 4c를 참조하면, 제3 공정은 실외 공기를 이용하여 이산화탄소 흡착기(110)를 냉각시키기 위한 공정이며, 실외 공기를 방열부(200)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시킨다. 이에 의해 제2 공정에서 가열되었던 이산화탄소 흡착기(110)가 실외 공기에 의해 냉각된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 412 및 406의 밸브는 개방되고 도면부호 402 및 416의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 423의 공기 통로로 유입된 실내 공기가 방열부(200)를 통과한 후 도면부호 411의 공기 통로를 거쳐 이산화탄소 흡착기(110)로 지나 도면부호 405의 공기 통로를 통해 실내로 유입된다.

[0031] 이러한 제3 공정에 의해 이산화탄소 흡착기(110)가 냉각된 후 다시 제1 공정이 수행됨으로써, 위에서 언급한 바와 같이 실내 공기의 이산화탄소 제거가 이루어질 수 있다.

[0032] 위에서 설명한 도 4a 도 4c의 제1 내지 제3 공정의 전환은 이산화탄소 흡착기(110)의 온도, 이산화탄소 흡착기(110)를 통과하기 전의 공기의 이산화탄소의 농도, 그리고 이산화탄소 흡착기(110)를 통과한 후의 공기의 이산화탄소의 농도를 기초로 이루어질 수 있다.

[0033] 예를 들어, 이산화탄소 흡착기(110)의 온도를 검출하는 온도 센서(도시되지 않음), 이산화탄소 흡착기(110)를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서(도시되지 않음), 그리고 이산화탄소 흡착기(110)를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서(도시되지 않음)가 구비될 수 있다. 이때, 제1 내지 제3 공정의 전환은 온도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 흡착기(110)의 온도 변화, 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어질 수 있다.

[0034] 구체적으로, 제3 공정이 수행되는 중 이산화탄소 흡착기(110)의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한 값에 도달하면 제1 공정으로 전환될 수 있다. 한편, 제1 공정이 수행되는 중 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 제2 공정으로 전환될 수 있다. 한편, 제2 공정이 수행되는 중 온도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 흡착기(110)의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한 값에 도달하면 제3 공정으로 전환될 수 있다.

[0035] 예를 들어, 온도 상한 값은 온도 하한 값에 30℃를 더한 값으로 설정될 수 있다. 구체적인 예로, 온도 하한 값은 -5~0℃ 범위에 속하는 온도 값으로 설정될 수 있고, 온도 상한 값은 25~30℃ 범위에 속하는 온도 값으로 설정될 수 있다.

[0036] 이상에서 설명한 바와 같이 제1 내지 제3 공정으로 이루어지는 이산화탄소 배출 공정이 반복적으로 수행됨으로써 실내의 이산화탄소가 실외로 배출될 수 있다.

[0037] 한편, 복수의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 구비되는 경우에는 각 이산화탄소 흡착기(110, 120)에서 위와 동일한 이산화탄소 배출 공정이 개별적으로 수행되되, 이산화탄소 흡착기(110, 120) 사이에 일정 시간 간격을 두고 이산화탄소 배출 공정이 수행되도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 도 4a 내지 도 4c에 점선으로 도시된 바와 같이, 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제1 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제3 공정이 수행되고(공기 흐름을 점선으로 표시), 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제2 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제1 공정이 수행되고(공기 흐름을 점선으로 표시), 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제3 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제2 공정이 수행되도록(공기 흐름을 점선으로 표시) 설정될 수 있다.

[0038] 이하에서 도 1, 도 3 및 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 에어 컨디셔닝 장치의 응축기(310)와 증발기(320)를 이용하는 이산화탄소 배출 공정에 대해 설명한다.

[0039] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 실외 공기를 응축기(310)로 유입시키기 위한 공기통로(422) 및 실내 공기를 증발기(320)로 유입시키기 위한 공기 통로(424)가 구비된다. 그리고 응축기(310) 및 증발기(320)와 이산화탄소 흡착기(110)를 각각 연결하는 공기 통로(431, 433)가 구비되며, 이들 공기 통로(431, 433)에 각각 설치되어 공기 통로(431, 433)를 선택적으로 개폐하도록 작동하는 밸브(432, 434)가 구비된다. 동일하게 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기가 추가로 구비되는 경우, 응축기(310) 및 증발기(320)와 이산화탄소 흡착기(120)를 각각 연결하는 공기 통로(441, 443)가 구비되며, 이들 공기 통로(441, 443)에 각각 설치되어 공기 통로(441, 443)를 선택

적으로 개폐하도록 작동하는 밸브(442, 444)가 구비된다. 그리고 이산화탄소 흡착기(110, 120)에 연결되는 공기 통로와 밸브 중 도 3과 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0040] 에어 컨디셔닝 장치의 응축기(310) 및 증발기(320)를 이용하는 이산화탄소 배출 공정에서도 세 개의 세부 공정(제1 내지 제3 공정)을 반복적으로 수행하여 이산화탄소 배출이 이루어진다. 도 3 및 도 5에는 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 구비되는 경우가 도시되어 있으나, 이산화탄소 배출 공정은 하나의 이산화탄소 흡착기(110)에 의해서만 수행되는 경우가 도시되어 있으며, 다만 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 함께 작동하는 경우에는 두 개의 이산화탄소 흡착기(110, 120)에서 이산화탄소 배출 공정이 일정 시간 간격을 두고 순차로 반복적으로 일어날 수 있다.

[0041] 도 5a를 참조하면, 제1 공정은 실내 공기에 함유된 이산화탄소를 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착시키기 위한 공정이며, 실내 공기에 함유된 이산화탄소가 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착되도록 공기통로(424)로 유입된 실내의 공기를 증발기(320)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과시킨 후 다시 실내로 유입되도록 한다. 이때, 이산화탄소 흡착기(110)의 카본 모노리스 베드(111)는 뒤에서 설명할 제3 공정에 의해 냉각된 상태이며, 실내 공기가 온도가 낮춰진 카본 모노리스 베드(111)를 통과함으로써 실내 공기에 함유되어 있던 이산화탄소가 카본 모노리스 베드(111)로 흡착된다. 이에 따라 실내 공기는 카본 모노리스 베드(111)를 통과하면서 이산화탄소의 농도가 저감되어 다시 실내로 유입된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 434 및 406의 밸브는 개방되고 도면부호 432 및 416의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 424의 공기 통로로 유입된 실내 공기가 증발기(320)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과한 후 도면부호 405의 공기 통로를 통해 다시 실내로 유입된다.

[0042] 도 5b를 참조하면, 제2 공정은 제1 공정에서 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착된 이산화탄소를 실외로 배출하기 위한 공정이며, 이산화탄소 흡착기(110)에 흡착된 이산화탄소가 실외로 배출되도록 이산화탄소 흡착기(110)를 전기적으로 가열한 상태에서 실외의 공기를 응축기(310)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과시킨 후 실외로 배출시킨다. 즉, 전기 히터(113)를 작동시켜 카본 모노리스 베드(111)가 가열된 상태에서 실내 공기가 카본 모노리스 베드(111)를 통과하여 실외로 배출되며, 이때 카본 모노리스 베드(111)가 가열되어 온도가 높아진 상태이므로 이산화탄소 분리가 일어나고 분리된 이산화탄소가 실내 공기와 함께 실외로 배출된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 432 및 416의 밸브가 개방되고 도면부호 434 및 406의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 422의 공기 통로로 유입된 실외 공기가 응축기(310)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과한 후 도면부호 415의 공기 통로를 통해 실외로 배출된다.

[0043] 도 5c를 참조하면, 제3 공정은 실외 공기를 이용하여 이산화탄소 흡착기(110)를 냉각시키기 위한 공정이며, 실외 공기를 응축기(310)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과시킨 후 실내로 유입시킨다. 이에 의해 제2 공정에서 가열되었던 이산화탄소 흡착기(110)가 실외 공기에 의해 냉각된다. 이러한 공기 흐름을 위해 도면부호 432 및 406의 밸브는 개방되고 도면부호 434 및 416의 밸브는 폐쇄되며, 이에 따라 도면부호 422의 공기 통로로 유입된 실외 공기가 응축기(310)와 이산화탄소 흡착기(110)를 차례로 통과한 후 도면부호 405의 공기 통로를 통해 실내로 유입된다.

[0044] 위에서 설명한 도 5a 내지 도 5c의 제1 내지 제3 공정의 전환은 이산화탄소 흡착기(110)의 온도, 이산화탄소 흡착기(110)를 통과하기 전의 공기의 이산화탄소의 농도, 그리고 이산화탄소 흡착기(110)를 통과한 후의 공기의 이산화탄소의 농도를 기초로 이루어질 수 있다.

[0045] 예를 들어, 이산화탄소 흡착기(110)의 온도를 검출하는 온도 센서(도시되지 않음), 이산화탄소 흡착기(110)를 통과하기 이전의 실내 공기의 이산화탄소의 농도를 검출하는 제1 이산화탄소 농도 센서(도시되지 않음), 그리고 이산화탄소 흡착기(110)를 통과한 후 실내로 공급되는 공기의 이산화탄소 농도를 검출하는 제2 이산화탄소 농도 센서(도시되지 않음)가 구비될 수 있다. 이때, 제1 내지 제3 공정의 전환은 온도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 흡착기(110)의 온도 변화, 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값을 기초로 이루어질 수 있다.

[0046] 구체적으로, 제3 공정이 수행되는 중 이산화탄소 흡착기(110)의 온도가 점차 낮아져 미리 설정된 온도 하한 값에 도달하면 제1 공정으로 전환될 수 있다. 한편, 제1 공정이 수행되는 중 제1 및 제2 이산화탄소 농도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 농도 값이 서로 같아지면 제2 공정으로 전환될 수 있다. 한편, 제2 공정이 수행되는 중 온도 센서에 의해 검출되는 이산화탄소 흡착기(110)의 온도가 점차 높아져 미리 설정된 온도 상한 값에 도달하면 제3 공정으로 전환될 수 있다.

[0047] 예를 들어, 온도 상한 값은 온도 하한 값에 30℃를 더한 값으로 설정될 수 있다. 구체적인 예로, 온도 하한 값

은 25~30℃ 범위에 속하는 온도 값으로 설정될 수 있고, 온도 상한 값은 55~60℃ 범위에 속하는 온도 값으로 설정될 수 있다.

[0048] 이러한 제3 공정에 의해 이산화탄소 흡착기(110)가 냉각된 후 다시 제1 공정이 수행됨으로써, 위에서 언급한 바와 같이 실내 공기의 이산화탄소 제거가 이루어질 수 있다.

[0049] 이상에서 설명한 바와 같이 제1 내지 제3 공정으로 이루어지는 이산화탄소 배출 공정이 반복적으로 수행됨으로써 실내의 이산화탄소가 실외로 배출될 수 있다.

[0050] 한편, 복수의 이산화탄소 흡착기(110, 120)가 구비되는 경우에는 각 이산화탄소 흡착기(110, 120)에서 위와 동일한 이산화탄소 배출 공정이 개별적으로 수행되되, 이산화탄소 흡착기(110, 120) 사이에 일정 시간 간격을 두고 이산화탄소 배출 공정이 수행되도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 도 5a 내지 도 5c에 점선으로 도시된 바와 같이, 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제1 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제3 공정이 수행되고(공기 흐름을 점선으로 표시), 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제2 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제1 공정이 수행되고(공기 흐름을 점선으로 표시), 도면부호 110의 이산화탄소 흡착기(110)에서 제3 공정이 수행되는 동안 도면부호 120의 이산화탄소 흡착기(120)에서는 제2 공정이 수행되도록(공기 흐름을 점선으로 표시) 설정될 수 있다.

[0051] 위에서 설명한 바와 같이, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이 히팅 장치의 방열부를 이용하여 이산화탄소 배출 공정이 이루어질 수도 있고, 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이 에어 컨디셔닝 장치의 응축기 및 증발기를 이용하여 이산화탄소 배출 공정이 이루어질 수도 있다. 한편, 도 1과 같이 히팅 장치의 방열부와 에어 컨디셔닝 장치의 응축기 및 증발기가 동시에 존재하는 경우에는 히팅 장치의 방열부를 이용하여 이산화탄소 배출 공정 및 에어 컨디셔닝 장치의 응축기 및 증발기를 이용하여 이산화탄소 배출 공정 중 어느 하나가 택일적으로 수행될 수 있다.

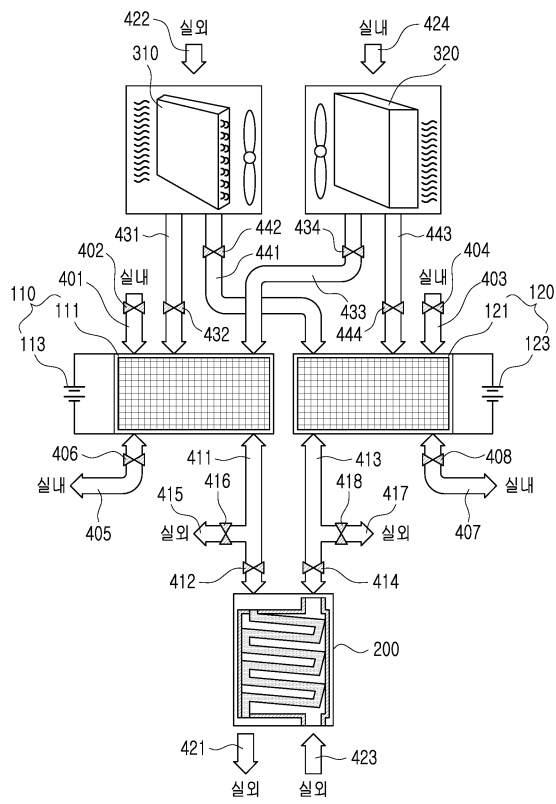
[0052] 이상에서 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 아니하며 본 발명의 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등한 것으로 인정되는 범위의 모든 변경 및 수정을 포함한다.

부호의 설명

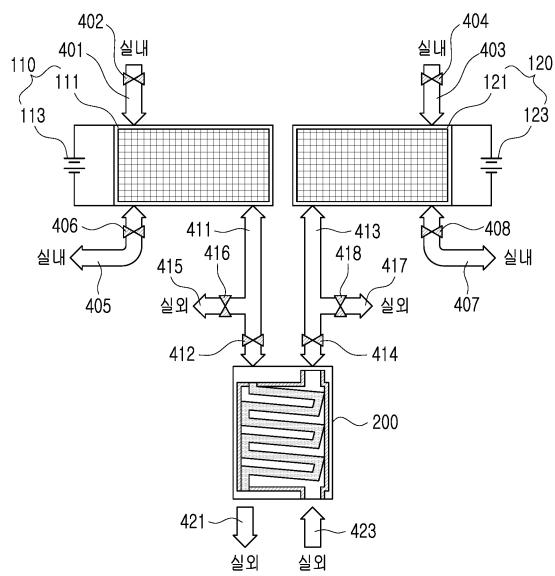
[0053] 110, 120: 이산화탄소 흡착기
111, 121: 카본 모노리스 베드
113, 123: 전기 히터
200: 방열부
310: 응축기
320: 증발기

도면

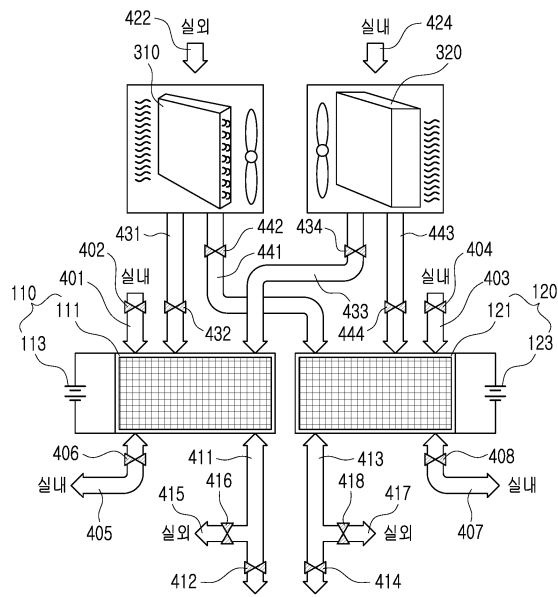
도면1



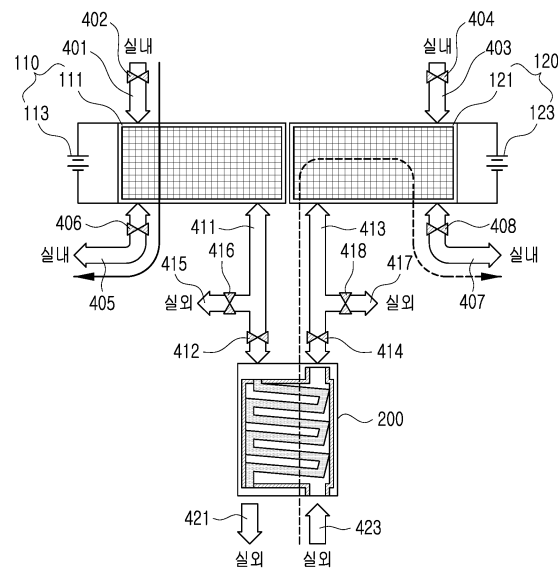
도면2



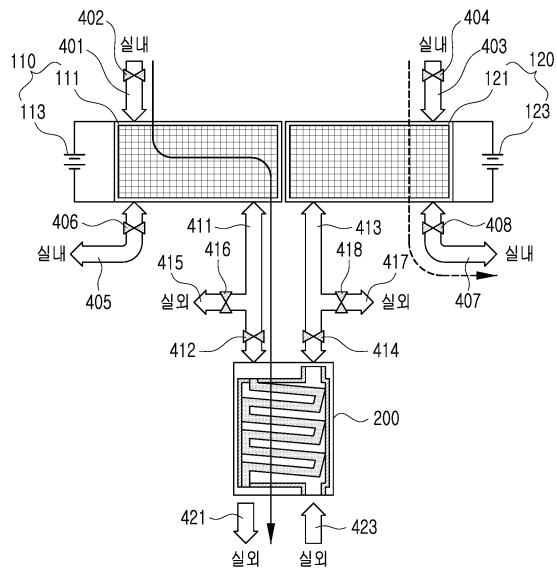
도면3



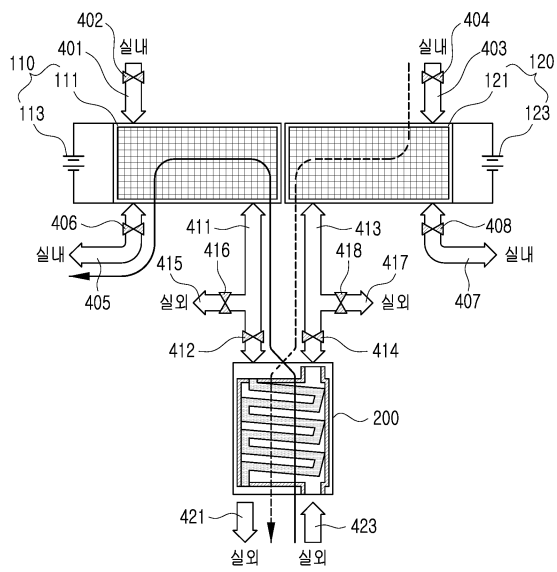
도면4a



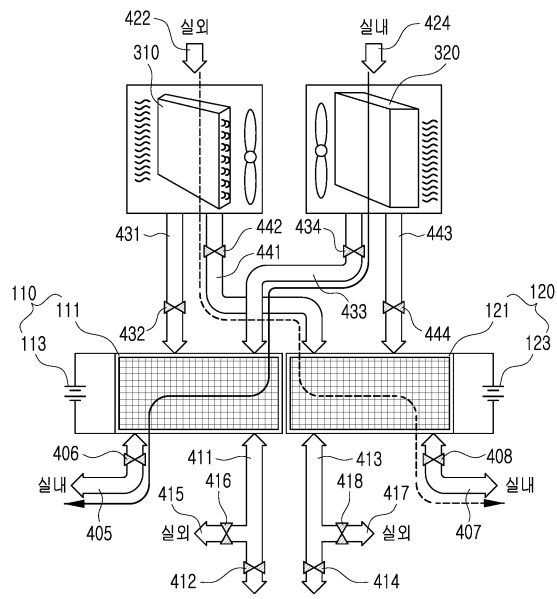
도면4b



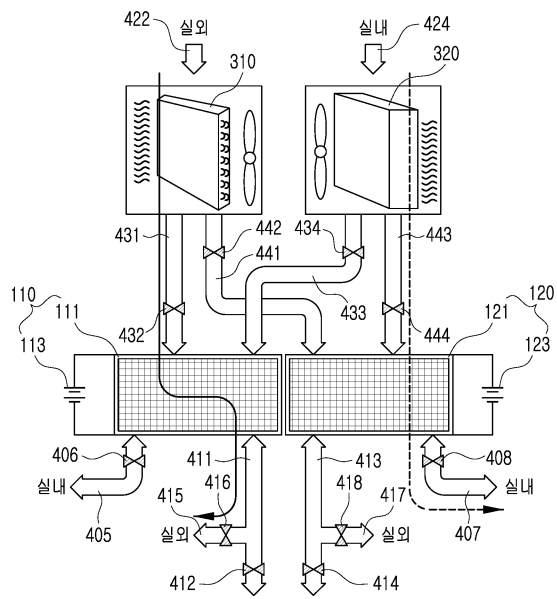
도면4c



도면5a



도면5b



도면5c

