(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
(11) 등록번호 10-1638065
(24) 등록일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 7/08 (2006.01) *F24F 11/00* (2014.01)
F24F 13/10 (2014.01) *F24F 13/28* (2006.01)
F24F 3/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24F 7/08 (2013.01)
F24F 11/0001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0126226
(22) 출원일자 2015년09월07일
심사청구일자 2015년09월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR101115314 B1*
KR101149815 B1*
KR1020120015238 A*
KR100640799 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
대림산업 주식회사
서울특별시 종로구 종로1길 36 (수송동)
주식회사 대림코퍼레이션
서울특별시 중구 세종대로 39, 11층 (남대문로4가, 대한상공회의소빌딩)
(72) 발명자
배상환
인천광역시 부평구 원적로 344, 204동 1803호
정민호
대전광역시 유성구 노은동로87번길 12-1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이준서, 김영철

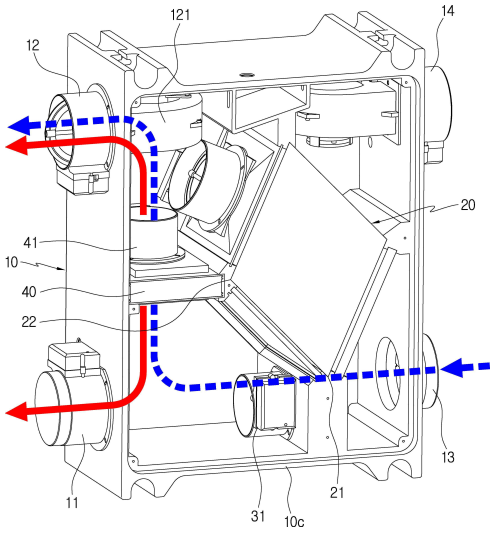
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 김보철

(54) 발명의 명칭 **바이패스와 필터를 이용한 공기청정형 환기시스템 및 이를 이용한 실내외 공기의 급배기방법**

(57) 요 약

본 발명은 실외의 공기를 열교환 없이 바이패스 통로를 이용하여 실내로 공급하되 필터링을 통해서 실외의 공기를 정화시켜 미세먼지 등의 오염물질의 실내 유입을 최소화시키며, 실내의 공기를 순환시킬 때에도 필터를 통해서 실내공기에 포함된 오염물질을 필터링하여 제거함으로써 정화된 공기의 실내 순환이 가능하도록 하는 "바이패스와 필터를 이용한 공기청정형 환기시스템 및 이를 이용한 실내외 공기의 급배기방법"에 관한 것이다.

대 표 도 - 도10



(52) CPC특허분류
F24F 13/10 (2013.01)
F24F 13/28 (2013.01)
F24F 3/16 (2013.01)
F24F 3/1603 (2013.01)
(72) 발명자
이현정
서울특별시 도봉구 노해로63길 75, 102동 1701호
이병석
서울특별시 양천구 신목로 43, 101동 203호
전태용
서울특별시 강남구 영동대로57길 28, 101동 1308호
정부일
서울특별시 양천구 신목로12길 22, 103동 301호
최두진
경기도 수원시 장안구 송원로 131-28, 103동 1002호
박지웅
서울특별시 서초구 반포대로10길 35, 101동 1502호

명 세 서

청구범위

청구항 1

실내측면(10a), 실외측면(10b), 제1횡측면(10c) 및 제2횡측면(10d)의 4개 측면을 구비하여 내부공간을 가지는 본체(10)와, 상기 본체(10)의 내부에 배치되어 있으며 제1모서리(21), 제2모서리(22), 제3모서리(23) 및 제4모서리(24)의 4개 모서리를 가지는 마름모형 열교환기(20)를 포함하여 구성되며;

실내측면(10a)에는, 환기가 실내로부터 유입되어 오는 실내측 흡기구(11)와, 공기가 실내로 공급되도록 배출되는 실내측 배기구(12)가 각각 형성되어 있고, 실외측면(10b)에는, 실외로부터 외기가 흡입되는 실외측 급기구(13)와, 공기가 실외로 배출되는 실외측 배기구(14)가 각각 형성되어 있으며, 실내측 흡기구(11), 실내측 배기구(12), 실외측 급기구(13) 및 실외측 배기구(14)에는 각각 공기의 흐름을 개폐하는 개폐댐퍼가 구비되어 있고;

열교환기(20)의 제1모서리(21)와 제1횡측면(10c) 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 바이패스 댐퍼(31)가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고;

열교환기(20)의 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 필터개폐 댐퍼(41)와 오염물질을 필터링하여 제거하는 공기청정 필터(40)가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고;

열교환기(20)의 제2모서리(22)와 제3모서리(23) 사이에 존재하는 제2변 측면(26)에는 이를 개폐하는 기밀유지 댐퍼(60)가 구비되어 있어서;

실내측 흡기구(11) 및 실내측 배기구(12)에 각각 구비된 개폐댐퍼와 필터개폐 댐퍼(41)가 개방되고 실외측 배기구(14)에 구비된 개폐댐퍼 및 기밀유지 댐퍼(60)는 폐쇄되어 실내측 흡기구(11)를 통해서 실내로부터 배출된 실내공기가 공기청정 필터(40)를 지난 후 실내측 배기구(12)를 통해서 다시 실내로 공급되는 것과, 실외측 급기구(13)에 구비된 개폐댐퍼와 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 실외측 급기구(13)를 통해서 실외로부터 외기가 흡입된 후 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 있는 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이에 형성된 공기흐름통로를 따라 흘러서 열교환기(20)를 거치지 않고 바이패스되고 후속하여 공기청정 필터(40)를 거쳐 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급되는 것이 동시에 이루어지는 환기 및 외기의 필터링 순환모드로 작동되는 것을 특징으로 하는 환기시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

실외측 급기구(13)에 구비된 개폐댐퍼가 폐쇄되어, 외기의 실내 유입 없이 실내로부터 실내측 흡기구(11)를 통해서 실내공기만이 배출된 후 공기청정 필터(40)를 거쳐 실내측 배기구(12)를 통해서 다시 실내로 공급되는 환기 필터링 순환모드로 작동되는 것을 특징으로 하는 환기시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

실내측면(10a), 실외측면(10b), 제1횡측면(10c) 및 제2횡측면(10d)의 4개 측면을 구비하여 내부공간을 가지는 본체(10)와, 상기 본체(10)의 내부에 배치되어 있으며 제1모서리(21), 제2모서리(22), 제3모서리(23) 및 제4모서리(24)의 4개 모서리를 가지는 마름모형 열교환기(20)를 포함하여 구성되며; 실내측면(10a)에는, 환기가 실내로부터 유입되어 오는 실내측 흡기구(11)와, 공기가 실내로 공급되도록 배출되는 실내측 배기구(12)가 각각 형성되어 있고, 실외측면(10b)에는, 실외로부터 외기가 흡입되는 실외측 급기구(13)와, 공기가 실외로 배출되는 실외측 배기구(14)가 각각 형성되어 있으며, 실내측 흡기구(11), 실내측 배기구(12), 실외측 급기구(13) 및 실

외측 배기구(14)에는 각각 공기의 흐름을 개폐하는 개폐댐퍼가 구비되어 있고; 열교환기(20)의 제1모서리(21)와 제1횡측면(10c) 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 바이패스 댐퍼(31)가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고; 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 필터개폐 댐퍼(41)와 오염물질을 필터링하여 제거하는 공기청정 필터(40)가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고; 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 제3모서리(23) 사이에 존재하는 제2변 측면(26)에는 이를 개폐하는 기밀유지 댐퍼(60)가 구비되어 있는 환기시스템을 이용하여 실내외 공기를 급배기하되;

실내측 흡기구(11) 및 실내측 배기구(12)에 각각 구비된 개폐댐퍼와 필터개폐 댐퍼(41)가 개방되고 실외측 배기구(14)에 구비된 개폐댐퍼 및 기밀유지 댐퍼(60)는 폐쇄되어 실내측 흡기구(11)를 통해서 실내로부터 배출된 실내공기가 공기청정 필터(40)를 지난 후 실내측 배기구(12)를 통해서 다시 실내로 공급되는 것과, 실외측 급기구(13)에 구비된 개폐댐퍼와 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 실외측 급기구(13)를 통해서 실외로부터 외기가 흡입된 후 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 있는 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이에 형성된 공기흐름통로를 따라 흘러서 열교환기(20)를 거치지 않고 바이패스되고 후속하여 공기청정 필터(40)를 거쳐 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급되는 것이 동시에 이루어지는 환기 및 외기의 필터링 순환모드로 작동하여, 실내공기를 순환시키고 외기를 실내로 공급하는 것을 특징으로 하는 실내외 공기의 급배기방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건축물 실내외 공기의 급배기하는 환기시스템 및 이를 이용하여 실내외 공기를 급기 내지 배기하는 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 실외의 공기를 열교환 없이 바이패스 통로를 이용하여 실내로 공급하되 필터링을 통해서 실외의 공기를 정화시켜 미세먼지 등의 오염물질의 실내 유입을 최소화시키며, 실내의 공기를 순환시킬 때에도 필터를 통해서 실내공기에 포함된 오염물질을 필터링하여 제거함으로써 정화된 공기의 실내 순환이 가능하도록 하는 "바이패스와 필터를 이용한 공기청정형 환기시스템 및 이를 이용한 실내외 공기의 급배기방법"에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 건물에서 실외의 공기(외기)를 실내로 공급하거나, 또는 실내공기를 외부로 배출함에 있어서, 실내공기와 외기 사이의 열교환을 통해서 에너지를 회수하는 열교환기가 구비되어 있는 환기시스템을 이용한다. 대한민국 등록특허 제10-0728337호에는 "폐열회수 환기장치"라는 발명의 명칭으로, 종래 기술에 따른 환기시스템의 일예가 개시되어 있다.

[0003] 도 12에는 이러한 종래 기술에 따른 환기시스템의 구성을 단순화시켜 보여주는 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 종래의 환기시스템은, 내부공간을 가지는 상자형 본체(10)의 내부에 마름모꼴 형태의 열교환기(20)가 배치되어 있고, 본체(10)의 측면에서 실내측에는 각각 실내측 흡기구(11)와 실내측 배기구(12)가 형성되어 있고, 실외측에는 각각 실외측 급기구(13)와 실외측 배기구(14)가 형성되어 있다.

[0004] 따라서 실내공기의 환기가 필요할 경우, 종래 기술에서는 도 12에서 붉은색 실선으로 도시된 것처럼, 실내측 흡기구(11)를 통해서 실내공기가 들어와서 열교환기(20)를 지나 실외측 배기구(14)로 배출되며, 외기는 도 1에서 파란색 점선으로 도시된 것처럼 실외측 급기구(13)로부터 흡입되어 열교환기(20)를 지나면서 실내공기와 열교환된 후, 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급되는 방식으로 급배기가 이루어진다.

[0005] 그런데 종래 기술에서는 이와 같은 급배기 과정에서 실내외 미세먼지 등의 오염물질 농도와 무관하게 외기를 실내로 유입시키게 되므로, 황사 등과 같이 외기에 다량의 오염물질이 포함되어 있는 경우에도 외기를 실내로 도입하여 실내의 공기질을 오히려 악화시키게 되는 문제점이 있었다. 따라서 종래 기술을 이용함에 있어서는 실내외 공기의 오염물질 농도가 높을 경우에, 외기를 유입시키기 보다는 별도의 공기청정기를 추가로 실내에 배치하여 공기청정기를 이용하여 실내공기의 오염물질을 제거할 수밖에 없으며, 이와 같이 공기청정기를 별도로 구비하여야 함에 따른 비용 증가, 설치 장소의 추가 확보 등의 여러 가지 불편함이 따르게 된다.

[0006] 또한 에너지 관점에서 볼 때, 종래 기술에서는 환기시스템 작동에 의한 급배기 과정에서, 공기가 폐열회수를 위한 열교환기를 반드시 경유하게 되어 있으므로, 봄철 및 가을철과 같은 중간기에는 과열되어 있는 실내공기를 불필요하게 외기와 열교환시킴으로써, 실내의 냉방부하를 증가시키는 문제점이 있었다.

[0007] 즉, 외부공기의 온도가 약 섭씨 15 ~20도 내외로 단순히 외부공기를 실내로 유입하여 공급함으로써 추가적인 냉

난방이 불필요한 중간기(봄철 및 가을철)에도, 종래 기술에서는 실내공기가 폐열회수 열교환기를 반드시 거치게 되므로, 외기가 실내공기로부터 폐열을 회수한 채 실내로 유입되며, 그에 따라 실내의 온도가 적정 온도보다 높아지게 되어 추가적인 실내 냉방부하가 발생하게 되는 문제점이 발생되는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0728337호(2007. 06. 13. 공고).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 위와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 실내공기의 이산화탄소 농도는 낮아서 외기의 유입이 필요하지 않지만 미세먼지 등의 오염물질이 실내공기에 많이 포함되어 실내공기의 오염물질 농도가 높을 경우, 실내공기를 배출시킨 후 필터링하여 오염물질을 제거한 후 다시 실내로 공급하는 방식으로 순환시킴으로써, 외기의 유입이나 외기와의 열교환 없이, 그리고 추가적인 공기청정기의 설치 없이도 실내공기를 정화시킬 수 있도록 하는 환기시스템과 이를 이용한 급배기 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 특히, 본 발명에서는 중간기(봄철 및 가을철)에는 외기가 실내공기와의 열교환 없이 실내로 유입될 수 있도록 함으로써, 불필요한 열교환을 거친 외기의 유입으로 인해 실내의 온도가 상승하고 그에 따라 추가적인 실내 냉방부하가 발생하는 것을 효율적으로 방지할 수 있게 하는 환기시스템과 이를 이용한 급배기 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한 본 발명은, 필요에 따라 위와 같이 실내공기를 배출시킨 후 필터링하여 다시 실내로 공급하는 방식으로 순환시켜서 실내공기를 정화시킴과 동시에, 외기를 실내에 유입시켜서 오염물질의 농도 저하는 물론이고 이산화탄소 농도 역시 저하시키되, 외기에 포함된 오염물질을 효과적으로 제거하여 외기의 유입 과정에서 실내로 오염물질이 유입되는 것을 최소화시킬 수 있도록 하는 환기시스템과 이를 이용한 급배기 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 더 나아가, 본 발명은 실내공기의 오염물질 농도는 낮지만 이산화탄소 농도가 높아서 외기의 유입이 필요한 경우, 외기에 포함된 오염물질을 효과적으로 필터링하여 실외로부터의 오염물질 유입을 최소화한 상태로 외기가 실내로 공급되도록 하는 환기시스템과 이를 이용한 급배기 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 실내측면, 실외측면, 제1횡측면 및 제2횡측면의 4개 측면을 구비하여 내부공간을 가지는 본체와, 상기 본체의 내부에 배치되어 있으며 제1모서리, 제2모서리, 제3모서리 및 제4모서리의 4개 모서리를 가지는 마름모형 열교환기를 포함하여 구성되며; 실내측면에는, 환기가 실내로부터 유입되어 오는 실내측 흡기구와, 공기가 실내로 공급되도록 배출되는 실내측 배기구가 각각 형성되어 있고, 실외측면에는, 실외로부터 외기가 흡입되는 실외측 급기구와, 공기가 실외로 배출되는 실외측 배기구가 각각 형성되어 있으며, 실내측 흡기구, 실내측 배기구, 실외측 급기구 및 실외측 배기구에는 각각 공기의 흐름을 개폐하는 개폐댐퍼가 구비되어 있고; 열교환기의 제1모서리와 제1횡측면 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 바이패스 댐퍼가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고; 열교환기의 제2모서리와 실내측면 사이의 간격에는, 공기 흐름을 개폐하는 필터개폐 댐퍼와 오염물질을 필터링하여 제거하는 공기청정 필터가 설치되어 있는 공기흐름통로가 형성되어 있고; 열교환기의 제2모서리와 제3모서리 사이에 존재하는 제2변 측면에는 이를 개폐하는 기밀유지 댐퍼가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 환기시스템이 제공된다.

[0014] 또한 본 발명에서는 상기한 목적을 달성하기 위하여, 상기한 본 발명의 환기시스템을 이용하여 실내외 공기를 급배기하되, 바이패스 필터링 흡입모드에서는 실내공기의 배출 없이 외기만이 열교환기를 거치지 않고 바이패스 댐퍼를 지나서 공기청정 필터를 거쳐 실내측 배기구를 통해서 실내로 공급되고; 환기 필터링 순환모드에서는 외기의 실내 유입 없이 실내로부터 실내공기만이 배출된 후 공기청정 필터를 거쳐 실내측 배기구를 통해서 다시 실내로 공급되며; 환기 및 외기의 필터링 순환모드에서는 실내로부터 배출된 실내공기와, 바이패스 댐퍼를 지나서 유입된 외기는 모두 공기청정 필터를 거쳐 실내측 배기구를 통해서 실내로 공급되는 것을 특징으로 하는 실

내외 공기의 급배기방법이 제공된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 환기시스템은 "바이패스 필터링 흡입모드"를 통해서 외기가 열교환기를 거치지 않고 바이패스되어 실내로 공급되는데 이 과정에서 외기가 공기청정 필터를 통과하게 되므로, 실내공기의 오염물질 농도는 낮지만 이산화탄소 농도가 높을 경우, 외기를 오염물질 정화 상태로 실내로 공급함으로써 실내의 이산화탄소 농도를 낮추면서도 외기를 통해서 외부의 오염물질이 무작정 실내로 유입되어 실내공기를 오염시키는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 되는 효과를 발휘하게 된다.

[0016] 또한 본 발명의 환기시스템은, 실내공기의 이산화탄소 농도는 낮으나 오염물질 농도가 높은 경우에 "환기 필터링 순환모드"로 작동함으로써, 실내로부터 배출된 실내공기에 포함되어 있던 미세먼지 등과 같은 오염물질이 환기시스템에 구비된 공기청정 필터에 의해 걸러져서 깨끗이 정화된 상태로 다시 실내에 공급되며, 그에 따라 별도의 공기청정기를 구비하지 않고서도 실내공기 내에 포함된 오염물질을 제거하여 실내공기를 정화시킬 수 있게 되는 효과를 발휘하게 된다.

[0017] 더 나아가, 본 발명의 환기시스템은, "환기 및 외기의 필터링 순환모드"로 작동함으로써, 별도의 공기청정기를 구비하지 않고서도 실내공기 내에 포함된 오염물질을 제거하여 다시 실내로 반송시킴과 동시에, 외기에 대해서도 오염물질을 필터링한 상태로 실내로 공급하게 되며, 따라서 실내의 오염물질 농도를 낮출 수 있게 됨은 물론이고, 바이패스 및 공기정화 상태로 외기가 실내로 유입될 수 있게 함으로써 실내의 이산화탄소 농도도 낮출 수 있게 되는 효과를 발휘하게 된다.

[0018] 본 발명에 의하면, 중간기(봄철 및 가을철)에는 외기가 실내공기와의 열교환 없이 실내로 유입될 수 있도록 함으로써, 불필요한 열교환을 거친 외기의 유입으로 인해 실내의 온도가 상승하고 그에 따라 추가적인 실내 냉방부하가 발생하는 것을 효율적으로 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명에 따른 환기시스템을 바라보는 방향을 달리하여 보여주는 개략적인 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 환기시스템의 개략적인 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 환기시스템의 폐열회수 환기모드 상태를 보여주는 도 1에 대응되는 개략적인 사시도이다.

도 5는 도 4에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 환기시스템의 바이패스 필터링 흡입모드 상태를 보여주는 도 1에 대응되는 개략적인 사시도이다.

도 7은 도 6에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도이다.

도 8은 본 발명에 따른 환기시스템의 환기 필터링 순환모드 상태를 보여주는 도 1에 대응되는 개략적인 사시도이다.

도 9는 도 8에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도이다.

도 10은 본 발명에 따른 환기시스템의 환기 및 외기의 필터링 순환모드 상태를 보여주는 도 1에 대응되는 개략적인 사시도이다.

도 11은 도 10에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도이다.

도 12는 종래 기술에 따른 환기시스템의 구성을 단순화시켜 보여주는 개략적인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.

[0021] 도 1 및 도 2에는 각각 본 발명에 따른 환기시스템(100)의 개략적인 사시도가 바라보는 방향을 달리하여 도시되

어 있으며, 도 3에는 도 1에 도시된 환기시스템(100)의 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 참고로 도면에서는 환기시스템(100)의 내부 구성을 상세히 보여주기 위하여, 본체(10)의 상면판을 제거한 상태로 환기시스템(100)을 도시하였다.

[0022] 본 발명에 따른 환기시스템(100)은, 내부공간을 가지는 본체(10)와, 상기 본체(10)의 내부에 배치되어 있는 열교환기(20)를 포함하여 구성된다. 본체(10)는, 4개의 측면을 가지는 상자형태의 부재로 구성될 수 있는데, 4개의 측면은 각각 서로 마주보도록 평행한 실내측면(10a)과 실외측면(10b), 그리고 서로 마주보도록 평행한 제1횡측면(10c)과 제2횡측면(10d)로 구분된다.

[0023] 실내를 향하게 되는 실내측면(10a)에는, 환기가 실내로부터 유입되어 오는 실내측 흡기구(11)와, 공기가 실내로 공급되도록 배출되는 실내측 배기구(12)가 각각 형성되어 있다. 실내측면(10a)과 마주보게 되는 실외측면(10b)에는, 실외로부터 외기가 흡입되는 실외측 급기구(13)와, 공기가 실외로 배출되는 실외측 배기구(14)가 각각 형성되어 있다. 실내측 흡기구(11), 실내측 배기구(12), 실외측 급기구(13) 및 실외측 배기구(14)에는 각각 공기의 흐름을 개폐하는 개폐댐퍼가 구비되어 있다.

[0024] 한편, 도면에 도시된 실시예의 경우, 실내측 배기구(12)를 통해서 공기가 원활하게 실내를 향하여 배출되도록 하는 배기팬(121)이 구비되어 있으며, 실외측 배기구(14)에도, 공기가 원활하게 실외로 향하여 배출되도록 하는 배기팬(141)이 구비되어 있다.

[0025] 열교환기(20)는 4개의 모서리와 4개의 변을 가지는 마름모꼴 형태의 부재로서, 열교환기(20)의 4개 모서리가 각각 본체(10)의 각 측면과 마주하도록 본체(10)의 중앙에 위치한다. 편의상 열교환기(20)의 4개 모서리를 각각 제1모서리(21), 제2모서리(22), 제3모서리(23) 및 제4모서리(24)라고 기재하고, 제1모서리(21)와 제2모서리(22) 사이의 측면을 제1변 측면(25)이라고 기재하며, 제2모서리(22)와 제3모서리(23) 사이의 측면을 제2변 측면(26)이라고 기재한다. 그리고 제3모서리(23)와 제4모서리(24) 사이의 측면을 제3변 측면(27)이라고 기재하며, 제4모서리(24)와 제1모서리(21) 사이의 측면을 제4변 측면(28)이라고 기재한다.

[0026] 본 발명에서 열교환기(20)의 제1모서리(21)와 제1횡측면(10c) 사이에는 간격이 존재하여 공기가 흐를 수 있는 통로가 형성되어 있는데, 제1모서리(21)와 제1횡측면(10c) 사이에 형성된 공기흐름통로를 개폐할 수 있도록 제1모서리(21)와 제1횡측면(10c) 사이에는 바이패스 댐퍼(31)가 설치되어 있다.

[0027] 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이에도 간격이 존재하여 공기가 흐를 수 있는 통로가 형성되어 있다. 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격에는 공기청정 필터(40)가 설치되어 있어서, 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격으로 공기가 흐를 때 반드시 공기청정 필터(40)를 통과해야만 한다.

[0028] 공기청정 필터(40)는, 공기 중에 포함되어 있는 미세먼지 등의 오염물질을 필터링하는 것으로서, 예를 들면 헤파필터와 카본 및 활성탄 등이 포함되어 있는 필터부재로 구성될 수 있다. 헤파(High Efficiency Particulate Arrestor : HEPA)필터는 미세먼지, 박테리아, 바이러스 등을 효과적으로 제거하게 되며, 카본과 활성탄은 공기를 흡수, 정화하는 기능을 하게 된다. 그러나 공기청정 필터(40)는 상기한 예 이외에도 다양한 것으로 구성할 수도 있다.

[0029] 본 발명에서 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격에는, 추가적으로 공기흐름을 개폐할 수 있는 필터개폐 댐퍼(41)가 더 설치되어 있다. 따라서 필터개폐 댐퍼(41)가 개방되어야만 공기는 공기청정 필터(40)를 통과하여 흘러갈 수 있게 되며, 필터개폐 댐퍼(41)가 폐쇄되면 공기는 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격으로 통과하지 못하게 된다.

[0030] 열교환기(20)의 제3모서리(23)와 제2횡측면(10d) 사이에는 간격이 존재하지 않는다. 즉, 제3모서리(23)와 제2횡측면(10d) 사이에는 공기가 흐르지 못하는 것이다. 도면에 예시된 실시예의 경우, 제3모서리(23)와 제2횡측면(10d) 사이에는 격벽(51)이 존재하여 공기의 흐름을 가로막고 있다. 그러나 격벽(51)을 설치하지 않고 제3모서리(23)를 제2횡측면(10d)의 내면에 접합하는 형태로 구성함으로써 공기의 흐름이 발생되지 않도록 할 수도 있다.

[0031] 열교환기(20)의 제4모서리(24)는 실외측면(10b)과 마주하여 위치하는데, 제4모서리(24)와 실외측면(10b) 사이에는 간격이 존재하지 않는다. 즉, 제4모서리(24)와 실외측면(10b) 사이에는 공기가 흐르지 못하는데, 도면에 예시된 실시예의 경우, 제4모서리(24)와 실외측면(10b) 사이에는 격벽(52)이 존재하여 공기의 흐름을 가로막고 있지만, 이와 달리 격벽(52)을 생략하고 제4모서리(24)가 직접 실외측면(10b)의 내면에 접합하는 형태로 구성되어

공기의 흐름이 발생되지 않도록 할 수도 있다.

[0032] 본 발명에서 열교환기(20)의 제2모서리(22)와 제3모서리(23) 사이에 존재하는 제2변 측면(26)에는 이를 개폐하는 기밀유지 댐퍼(60)가 구비되어 있다.

[0033] 다음에서는 위와 같은 본 발명의 환기시스템(100)에서 공기의 순환이 이루어지는 모드(mode)를 각각 설명한다.

[0034] 도 4에는 도 1 내지 도 3에 도시된 환기시스템(100)에서 외기와 환기가 열교환하면서 각각 환기가 실외로 배출됨과 동시에 외기가 실내로 유입되는 상태의 공기흐름을 가지는 "폐열회수 환기모드" 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 5에는 도 4에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도가 도시되어 있다.

[0035] 실내외 공기를 교환하되 여름철이나 겨울철처럼 유입되고 배출되는 실내외 공기간의 열교환이 필요한 "폐열회수 환기모드"에서는 실내측 흡기구(11), 실내측 배기구(12), 실외측 급기구(13) 및 실외측 배기구(14)에 구비된 각각의 개폐댐퍼는 모두 개방되고, 기밀유지 댐퍼(60) 역시 개방된다. 다만 필터개폐 댐퍼(41)와 바이패스 댐퍼(31)는 폐쇄된 상태에 있게 된다. 그리고 배기팬(121, 141)은 모두 작동된다. 따라서 이러한 상태에서는 도 4 및 도 5에서 파란색 점선으로 도시된 것처럼, 실내공기는 실내측 흡기구(11)를 통해서 들어와서 열교환기(20)의 제1변 측면(25)과 제3변 측면(27)을 지나면서 열교환된 후 실외측 배기구(14)로 배출되어 실외로 빠져나가게 되고, 실외로부터의 외기는 도 4 및 도 5에서 붉은색 실선으로 도시된 것처럼 실외측 급기구(13)로부터 흡입되어 제4변 측면(28)을 지나서 열교환기(20)를 지나면서 실내공기와 열교환된 후 제2변 측면(26)과 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급된다.

[0036] 한편, 봄이나 가을처럼 열교환이 별로 필요하지 않지만 실내의 이산화탄소 농도가 높을 경우에는, 단지 외기를 실내로 공급하기만 하면 충분한데, 이 경우 본 발명에서는 다음과 같은 "바이패스 필터링 흡입모드"가 진행된다.

[0037] 도 6에는 도 1 내지 도 3에 도시된 환기시스템(100)이 "바이패스 필터링 흡입모드" 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 7에는 도 6에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도가 도시되어 있다.

[0038] "바이패스 필터링 흡입모드"에서는 실내측 배기구(12) 및 실외측 급기구(13)에 구비된 개폐댐퍼는 개방되지만, 실내측 흡기구(11)와 실외측 배기구(14)에 각각 구비된 개폐댐퍼는 폐쇄된 상태에 있게 된다. 그리고 기밀유지 댐퍼(60) 역시 폐쇄된 상태에 있게 된다. 반면에 필터개폐 댐퍼(41)와 바이패스 댐퍼(31)는 모두 개방된 상태에 있게 된다. 그리고 실내측 배기구(12)를 향한 배기팬(121)은 작동되지만, 실외측 배기구(14)를 향한 배기판(141)은 작동되지 않는다.

[0039] 따라서 이러한 상태에서는 도 6 및 도 7에서 파란색 점선으로 도시된 것처럼, 실외측 급기구(13)를 통해서 실외로부터 흡입된 외기는, 제4변 측면(28)으로는 흐르지 않고 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 있는 통로 즉, 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이에 형성된 공기흐름통로를 따라 흐르게 된다. 즉, 외기는 열교환기(20)를 거치지 않고 바이패스되어 흐르게 되는 것이다.

[0040] 필터개폐 댐퍼(41)가 개방되어 있으므로, 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이의 공기흐름통로를 통과한 외기는 공기청정 필터(40)를 통과할 수밖에 없으며, 외기가 공기청정 필터(40)를 통과하는 과정에서, 외기에 포함되어 있던 미세먼지 등과 같은 오염물질이 공기청정 필터(40)에 의해 걸러지고, 그에 따라 깨끗이 정화된 공기가 제2모서리(22)와 실내측면(10a) 사이의 간격을 지나게 된다. 이렇게 공기청정 필터(40)를 거친 정화된 외기는 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급된다.

[0041] 앞서 살펴본 것처럼, 종래 기술에서는 외부공기의 온도가 약 섭씨 15 ~20도 내외로 단순히 외부공기를 실내로 유입하여 공급함으로써 추가적인 냉난방이 불필요한 중간기(봄철 및 가을철)에도, 외기가 열교환기를 반드시 거치게 되어 실내공기로부터 폐열을 회수한 채 실내로 유입되고 그에 따라 실내의 온도가 적정 온도보다 높아지게 되어 추가적인 실내 냉방부하가 발생하게 되는 문제점이 있었다. 그러나 위에서 살펴본 것처럼 본 발명에서는 "바이패스 필터링 흡입모드"를 통해서 외기가 열교환기(20)를 거치지 않고 바이패스되어 실내로 유입되므로, 위와 같은 종래 기술의 문제점이 발생하지 않게 된다.

[0042] 특히, 위에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에서는 "바이패스 필터링 흡입모드"에서 외기가 열교환기(20)를 거치지 않고 바이패스되어 실내로 공급되는데, 이 과정에서 외기가 공기청정 필터(40)를 통과하게 되므로, 오염물질이 제거된 맑고 깨끗한 외기가 실내에 공급되는 것이다. 따라서 외기를 오염물질 정화 상태로 실내로 공급함으로써 실내의 이산화탄소 농도를 낮추면서도, 외기를 통해서 외부의 오염물질이 무작정 실내로 유입되어 실내공기

를 오염시키는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다. 즉, 본 발명에서는 "바이패스 필터링 흡입모드"를 통하여 봄철이나 가을철 같은 중간기에 외기가 열교환기(20)를 거치지 않은 상태로 바이패스되어 실내로 유입되면서도, 외기가 공기청정 필터(40)를 통과하게 되어 오염물질이 제거된 맑은 공기의 형태로 실내에 공급되는, 바이패스 기능과 공기정화 기능이 동시에 발휘되는 것이다.

[0043] 다음으로는 "환기 필터링 순환모드"에 대해 설명한다. 도 8에는 도 1 내지 도 3에 도시된 환기시스템(100)이 "환기 필터링 순환모드" 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 9에는 도 8에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 실내 공기의 이산화탄소 농도는 낮으나 미세먼지 등의 오염물질 농도가 높은 경우에는 실내공기를 정화할 필요가 있다. 즉, 실내공기에 포함된 미세먼지 등의 오염물질을 제거할 필요가 있는 것이다. 종래 기술의 경우에는, 실내공기의 오염물질을 제거하려면 별도의 공기청정기를 이용할 수밖에 없다. 그러나 본 발명에서는 환기시스템(100)을 "환기 필터링 순환모드"로 운전함으로써, 별도의 공기청정기를 구비하지 않고서도 실내공기 내에 포함된 오염물질을 제거하여 실내공기를 정화시킬 수 있게 된다.

[0044] 구체적으로 "환기 필터링 순환모드"에서는 실내측 흡기구(11) 및 실내측 배기구(12)에 구비된 개폐댐퍼가 개방되고, 실내측 배기구(12)를 향한 배기팬(121)이 작동한다. 실외측 배기구(14)의 개폐댐퍼는 폐쇄된 상태에 있게 되며, 기밀유지 댐퍼(60) 역시 폐쇄된 상태에 있게 된다. 그러나 필터개폐 댐퍼(41)는 개방된 상태에 있게 된다. 실외측 급기구(13)의 개폐댐퍼와, 바이패스 댐퍼(31)는 개방되어도 무방하고 폐쇄된 상태에 있어도 무방하다.

[0045] 따라서 이러한 상태에서는 도 8 및 도 9에서 붉은색 실선으로 도시된 것처럼, 실내측 배기구(11)를 통해서 실내로부터 배출된 실내공기는, 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이의 개방된 공기흐름통로를 통과하면서 공기청정 필터(40)를 지나게 된다. 그에 따라 실내로부터 배출된 실내공기에 포함되어 있던 미세먼지 등과 같은 오염물질이 공기청정 필터(40)에 의해 걸러지고, 그에 따라 깨끗이 정화된 공기가 실내측 흡기구(12)를 통해서 다시 실내로 공급된다. 이와 같이 본 발명에서는 별도의 공기청정기를 구비하지 않고서도 실내공기 내에 포함된 오염물질을 제거하여 실내공기를 정화시킬 수 있게 되는 것이다.

[0046] 본 발명에서는 실내로부터 배출된 실내공기가 공기청정 필터(40)를 통과하게 하여 오염물질이 걸러진 깨끗한 상태로 다시 실내로 공급함에 있어서, 추가적으로 외기도 바이패스시켜서 함께 실내로 공급되게 할 수도 있다. 예를 들면, 실내공기의 오염물질 농도뿐만 아니라, 이산화탄소 농도 역시 높은 경우가 이에 해당한다.

[0047] 도 10에는 도 1 내지 도 3에 도시된 환기시스템(100)이 "환기 및 외기의 필터링 순환모드" 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 11에는 도 10에 도시된 상태에 대한 개략적인 평면도가 도시되어 있다.

[0048] "환기 및 외기의 필터링 순환모드"에서는, 앞서 살펴본 "환기 필터링 순환모드"와 동일하게 실내측 흡기구(11) 및 실내측 배기구(12)에 구비된 개폐댐퍼가 개방되고, 실내측 배기구(12)를 향한 배기팬(121)이 작동한다. 실외측 배기구(14)의 개폐댐퍼는 폐쇄된 상태에 있게 되며, 기밀유지 댐퍼(60) 역시 폐쇄된 상태에 있게 되지만, 필터개폐 댐퍼(41)는 개방된 상태에 있게 된다. 다만, "환기 필터링 순환모드"와 달리, "환기 및 외기의 필터링 순환모드"에서는 실외측 급기구(13)의 개폐댐퍼와 바이패스 댐퍼(31)가 모두 개방된 상태에 있어야 한다.

[0049] 따라서 이러한 상태에서는 도 10 및 도 11에서 붉은색 실선으로 도시된 것처럼, 실내측 배기구(11)를 통해서 실내로부터 배출된 실내공기는, 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이의 공기흐름통로로 흘러가면서 공기청정 필터(40)를 지나게 된다. 이와 동시에 도 10 및 도 11에서 파란색 점선으로 도시된 것처럼 실외측 급기구(13)를 통해서는 실외로부터 외기가 흡입되어, 바이패스 댐퍼(31)가 개방되어 있는 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이에 형성된 공기흐름통로를 따라 흐르게 되며, 후속하여 외기는 제1모서리(21)와 제2횡측면(10c) 사이의 공기흐름통로에 구비된 공기청정 필터(40)를 지나게 된다.

[0050] 이러한 과정을 통해서, 실내로부터 배출된 실내공기에 포함되어 있던 미세먼지 등과 같은 오염물질이 공기청정 필터(40)에 의해 걸러지게 됨은 물론이고, 열교환기(20)를 바이패스하여 유입된 외기 역시 공기청정 필터(40)를 통과하면서 오염물질이 필터링되어 깨끗이 정화된 상태로 실내측 배기구(12)를 통해서 실내로 공급된다. 즉, 별도의 공기청정기를 구비하지 않고서도 실내공기 내에 포함된 오염물질을 제거하여 다시 실내로 반송시킴과 동시에, 외기에 대해서도 오염물질을 필터링한 상태로 실내로 공급하게 되는 것이다. 따라서 실내의 오염물질 농도를 낮출 수 있게 됨은 물론이고, 바이패스 및 공기정화 상태로 외기가 실내로 유입될 수 있게 함으로써 실내의 이산화탄소 농도도 낮출 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

부호의 설명

[0051] 10: 본체

11: 실내측 흡기구

12: 실내측 배기구

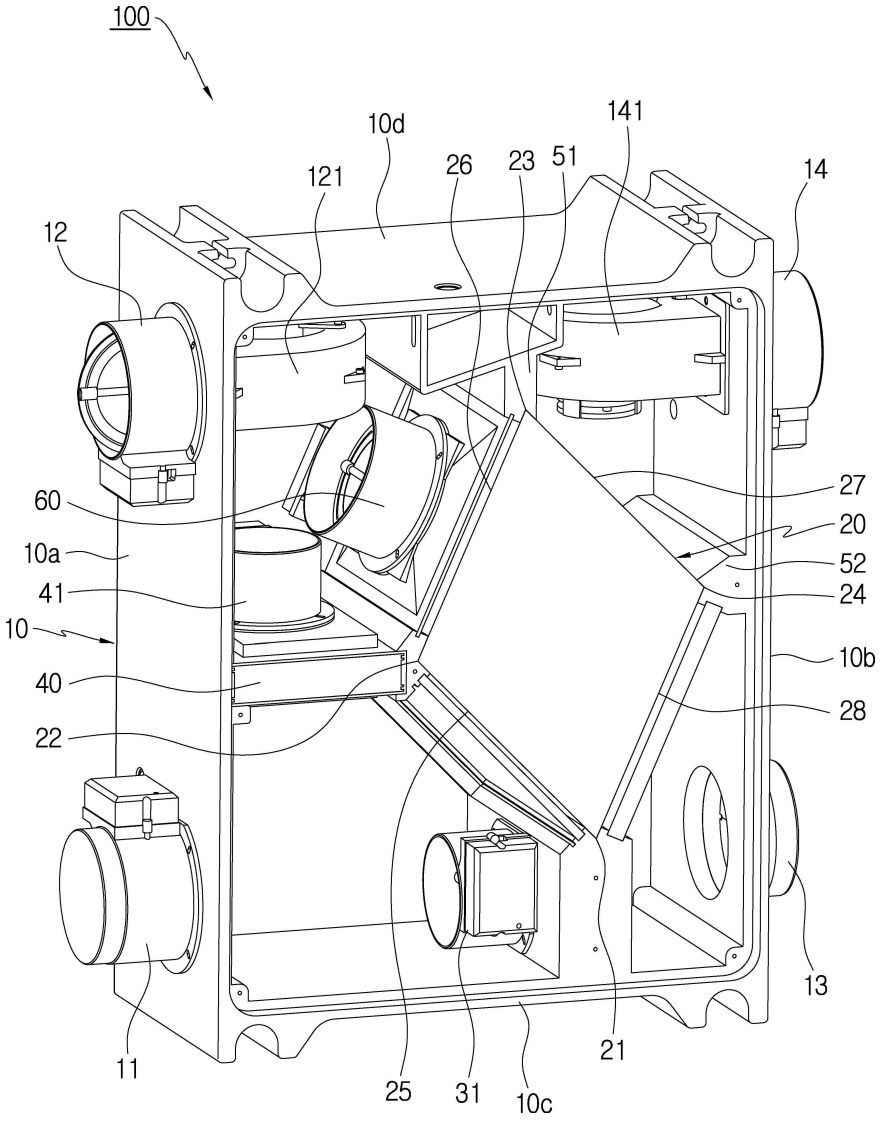
13: 실외측 급기구

14: 실외측 배기구

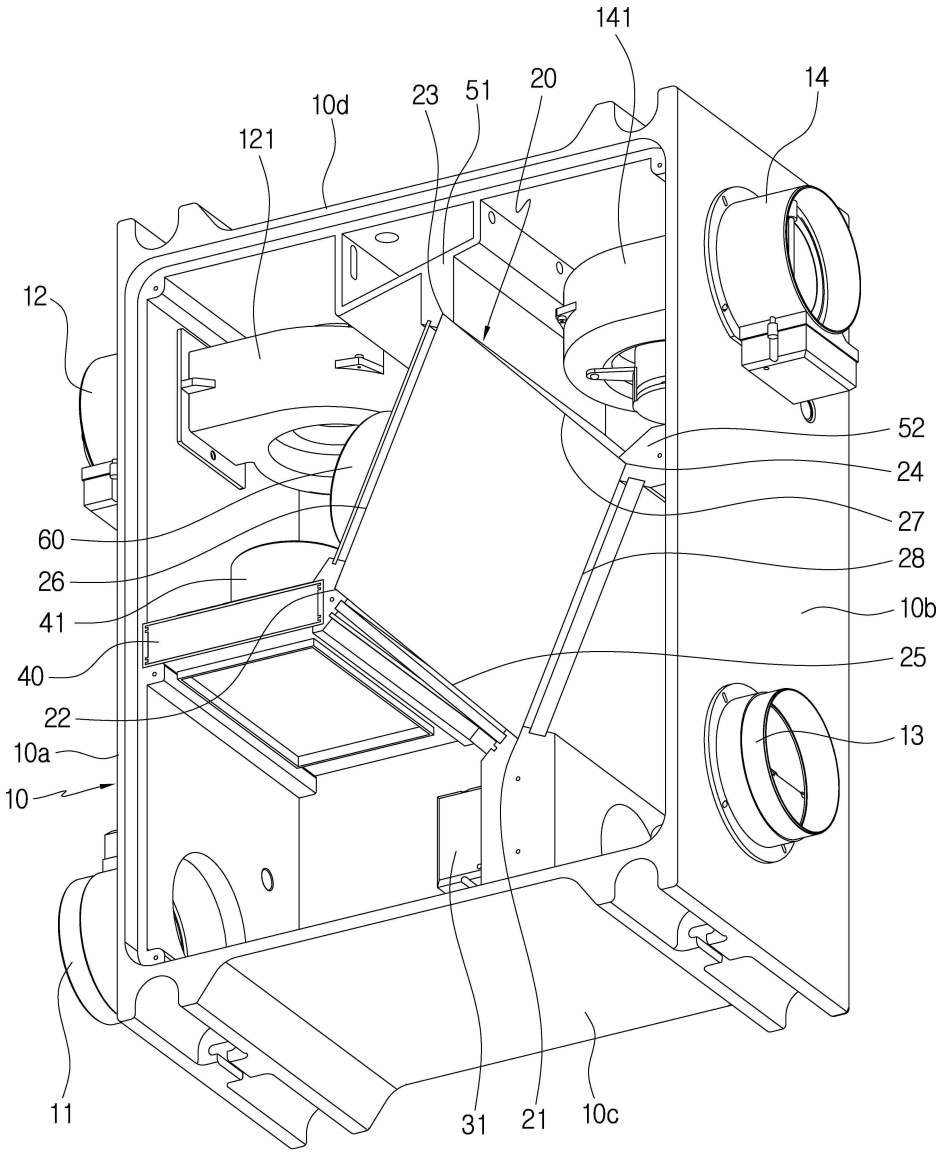
20: 열교환기

도면

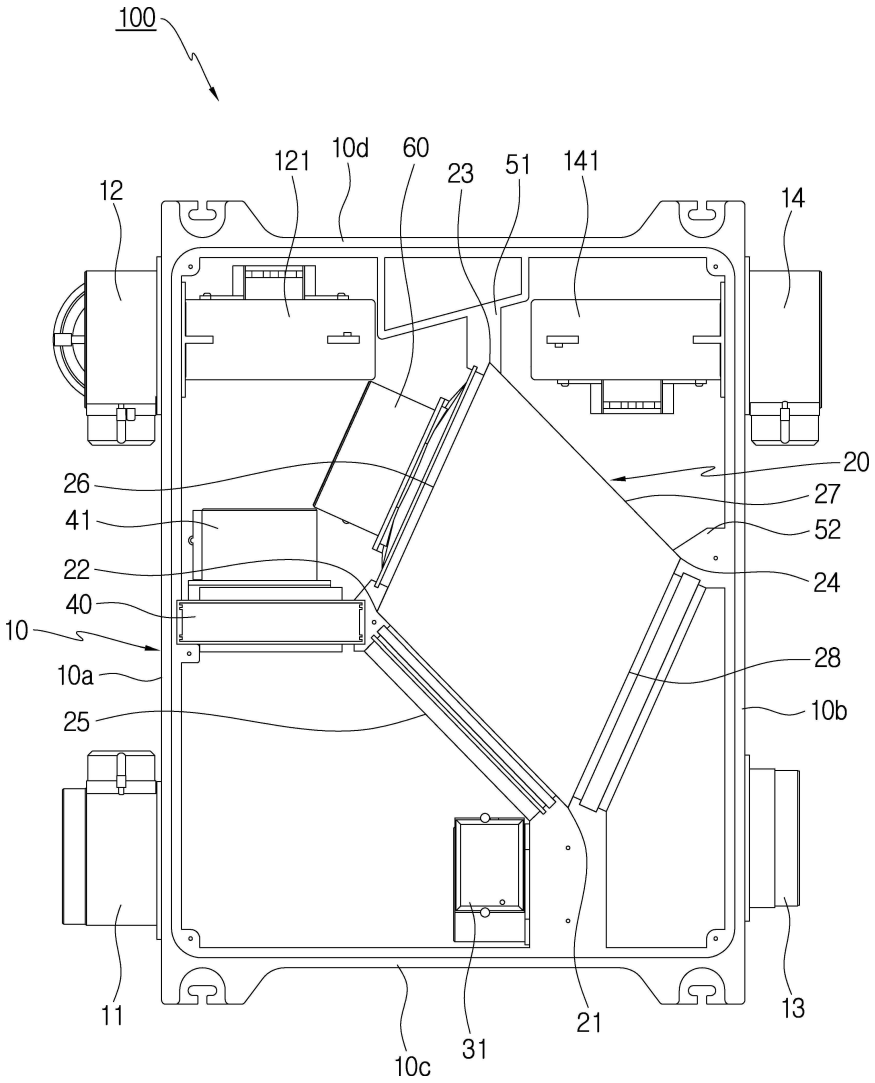
도면1



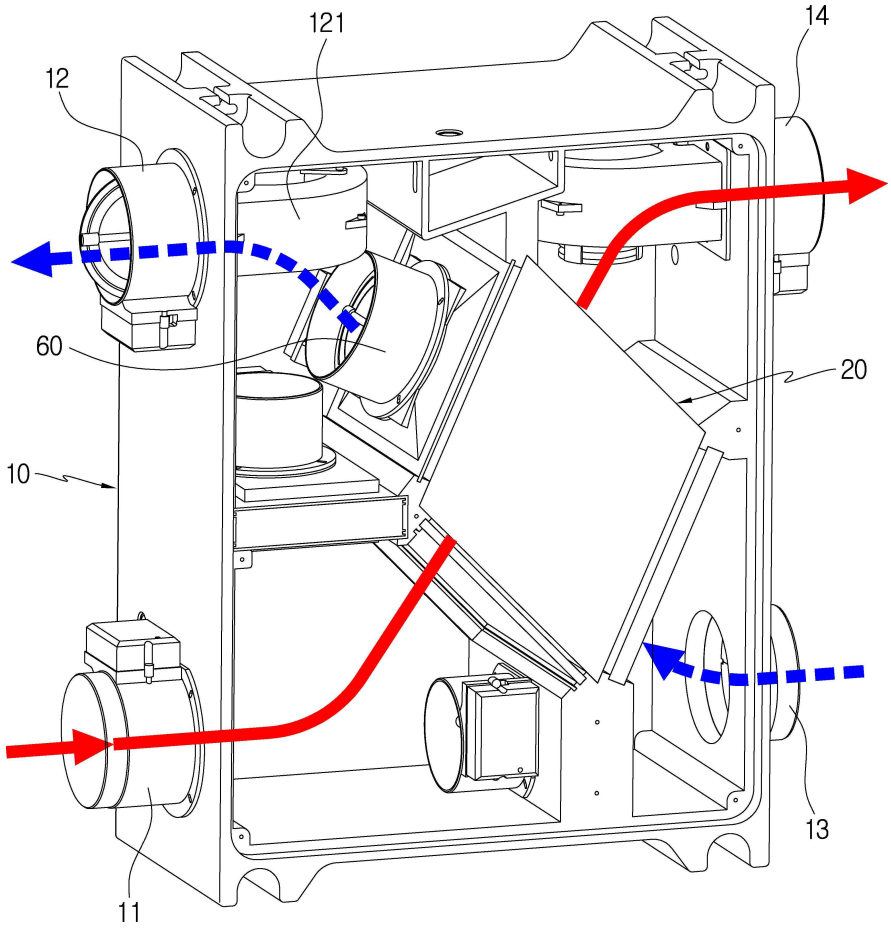
도면2


141
14
10d
23
51
20
121
12
52
24
27
60
28
26
10b
41
25
40
13
22
10a
10
11
31
21
10c

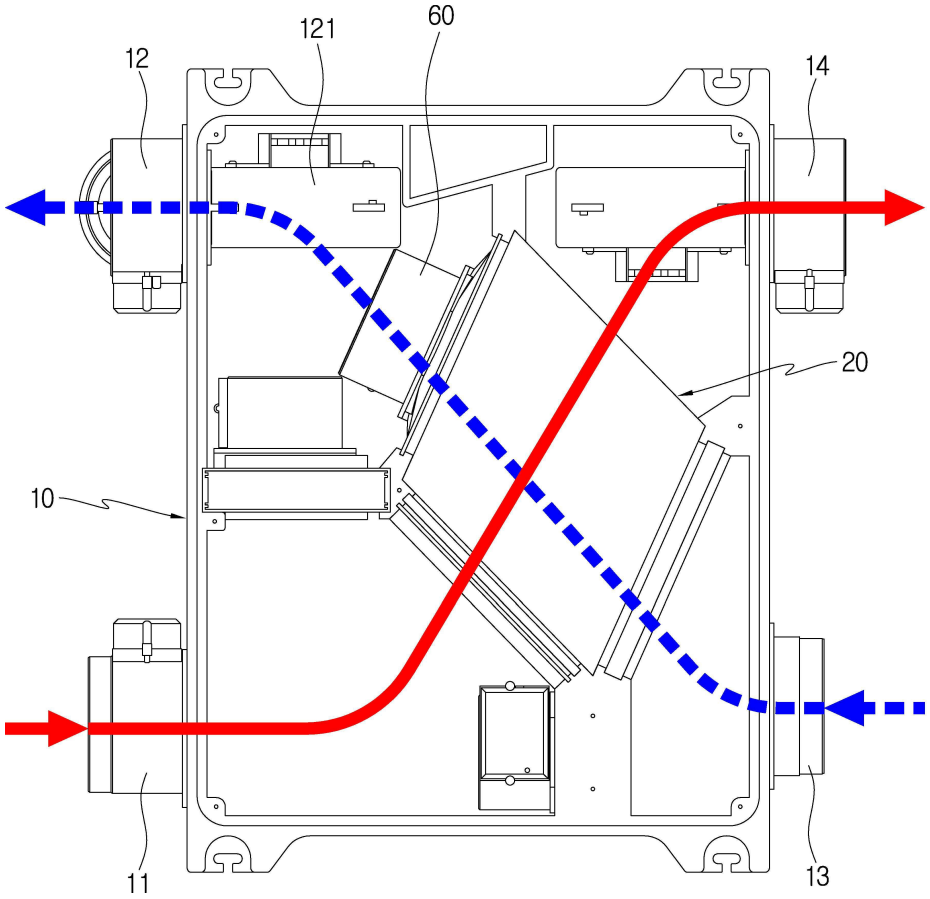
도면3


100
121
10d
60
23
51
141
12
14
20
26
27
41
52
22
24
40
10
28
10a
10b
25
11
10c
31
21
13

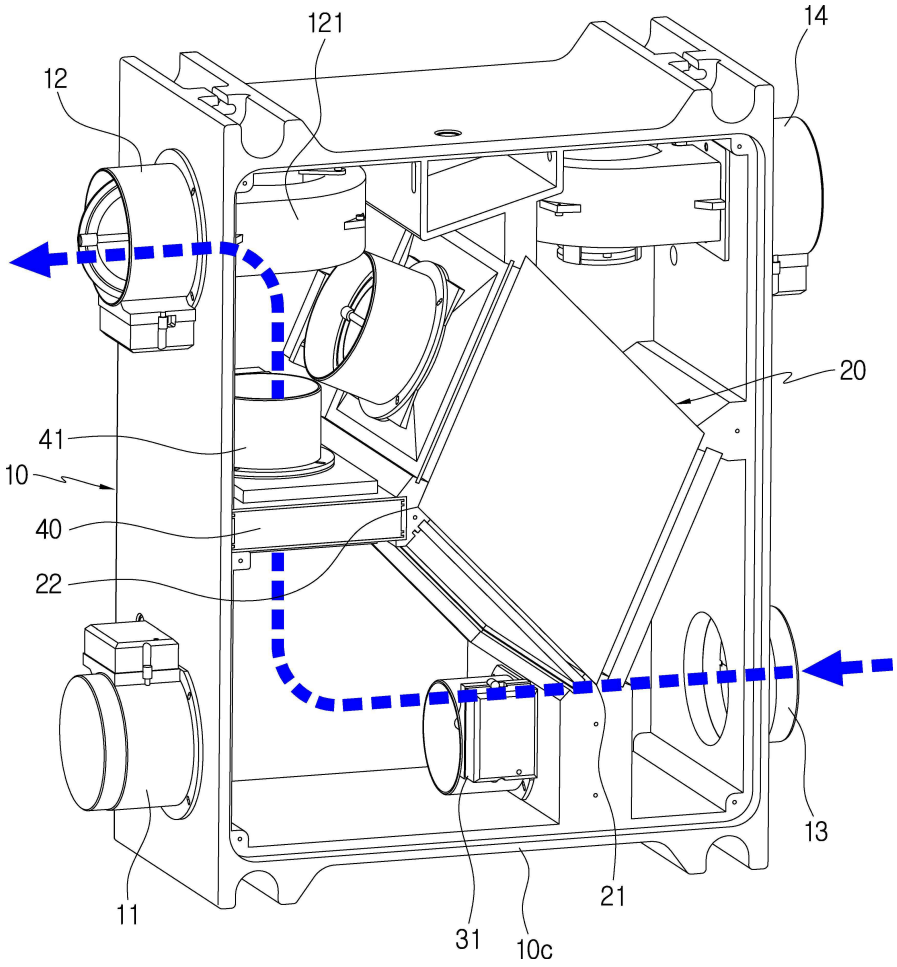
도면4



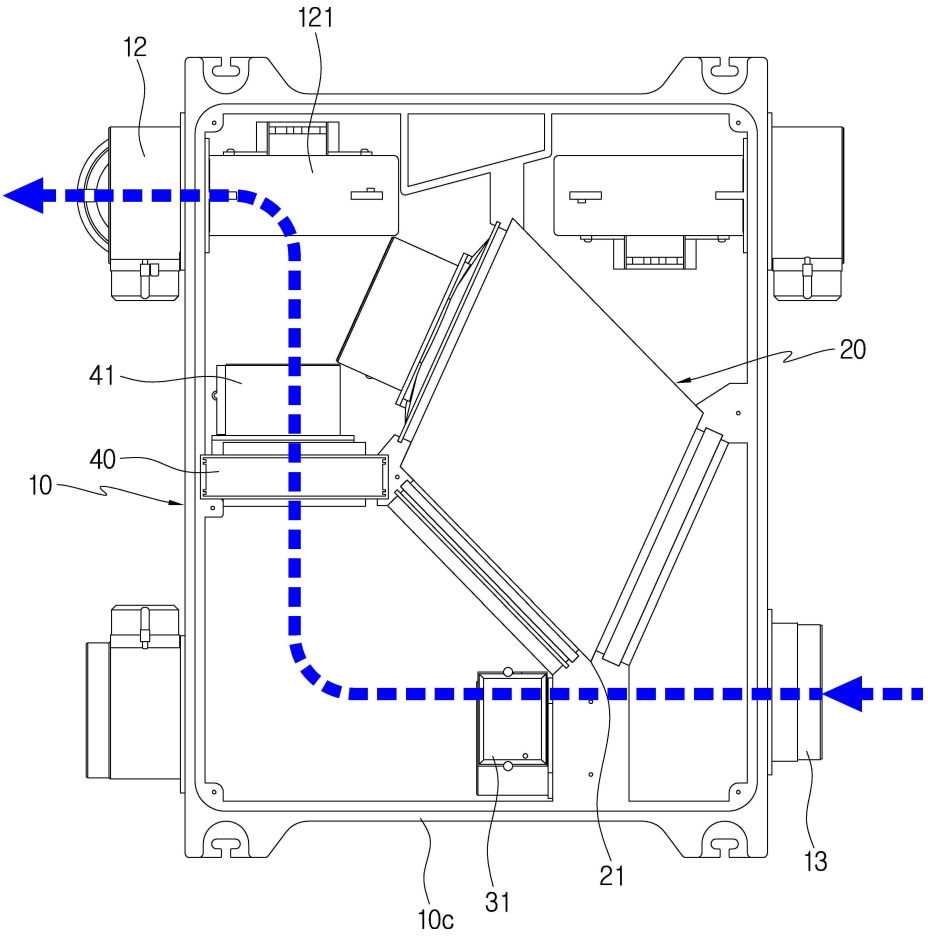
도면5



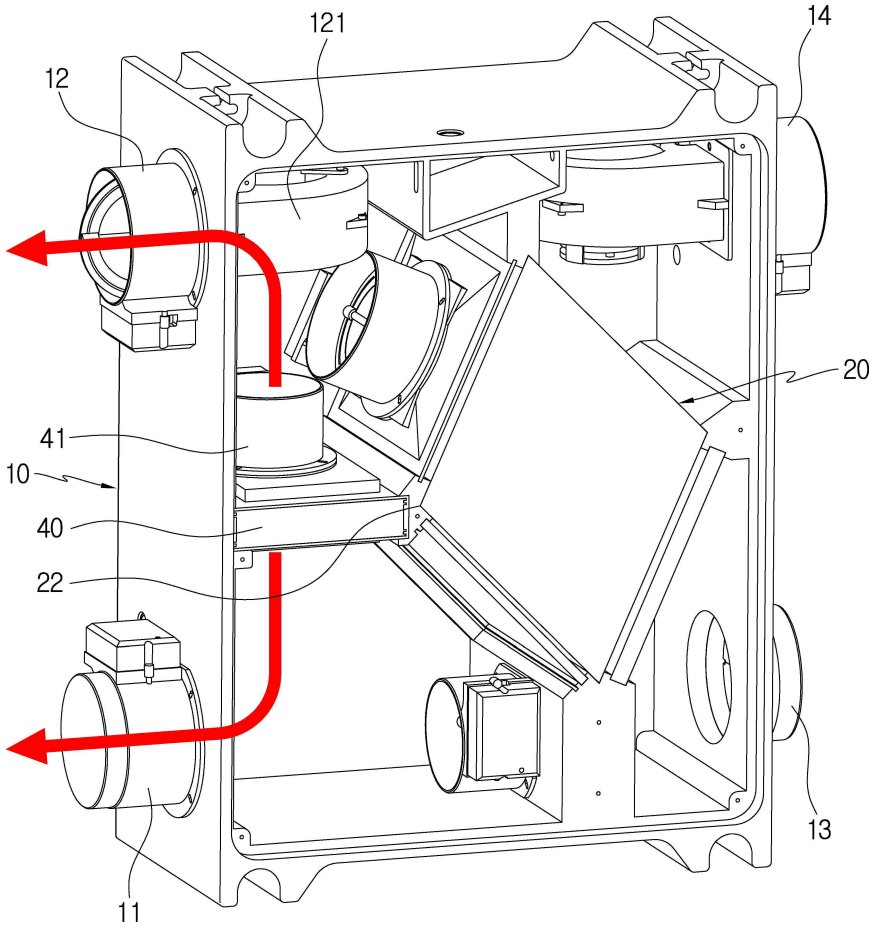
도면6



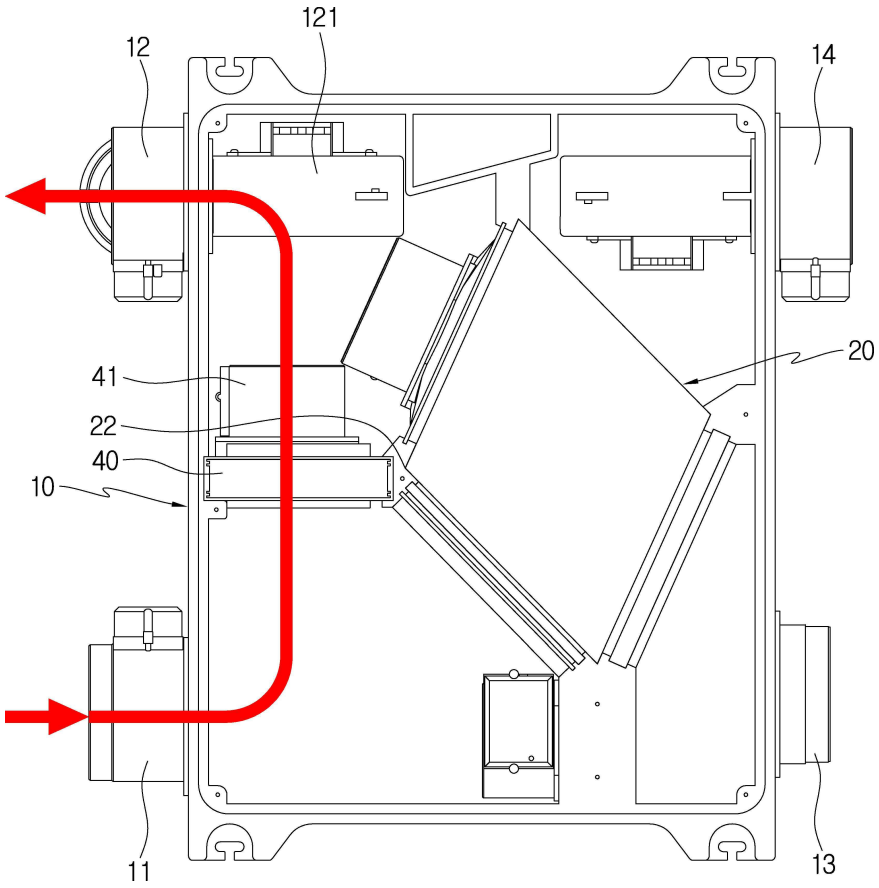
도면7



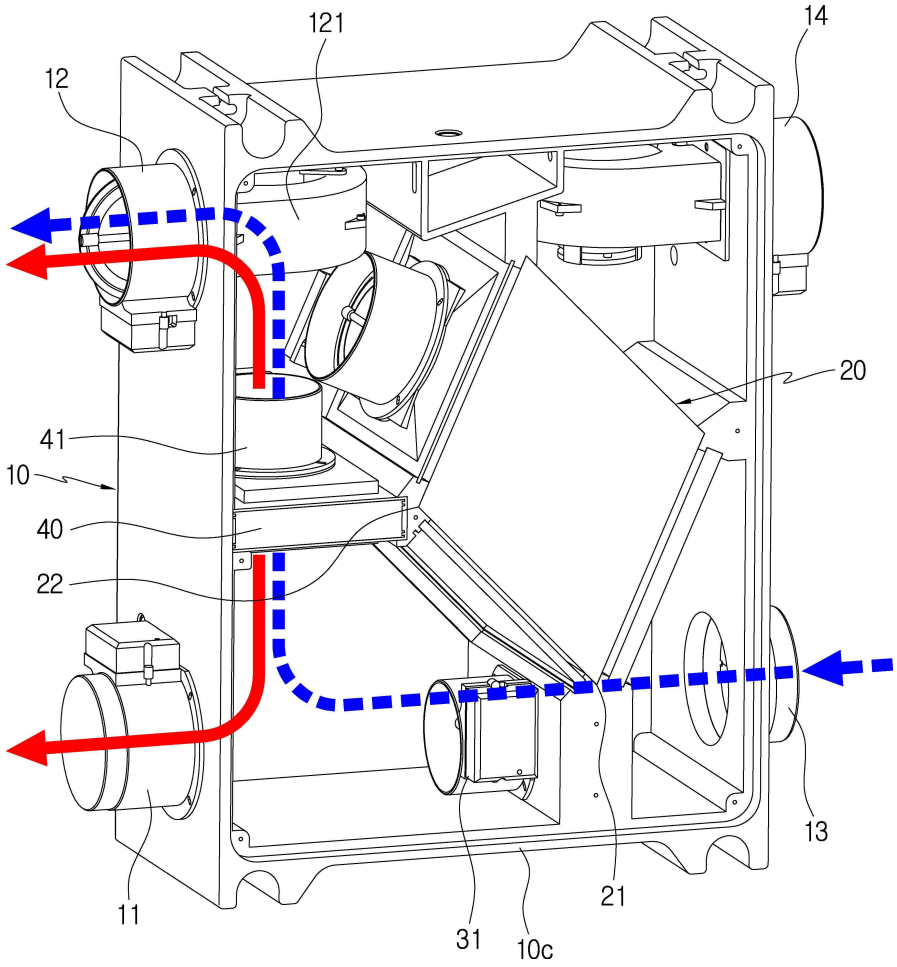
도면8



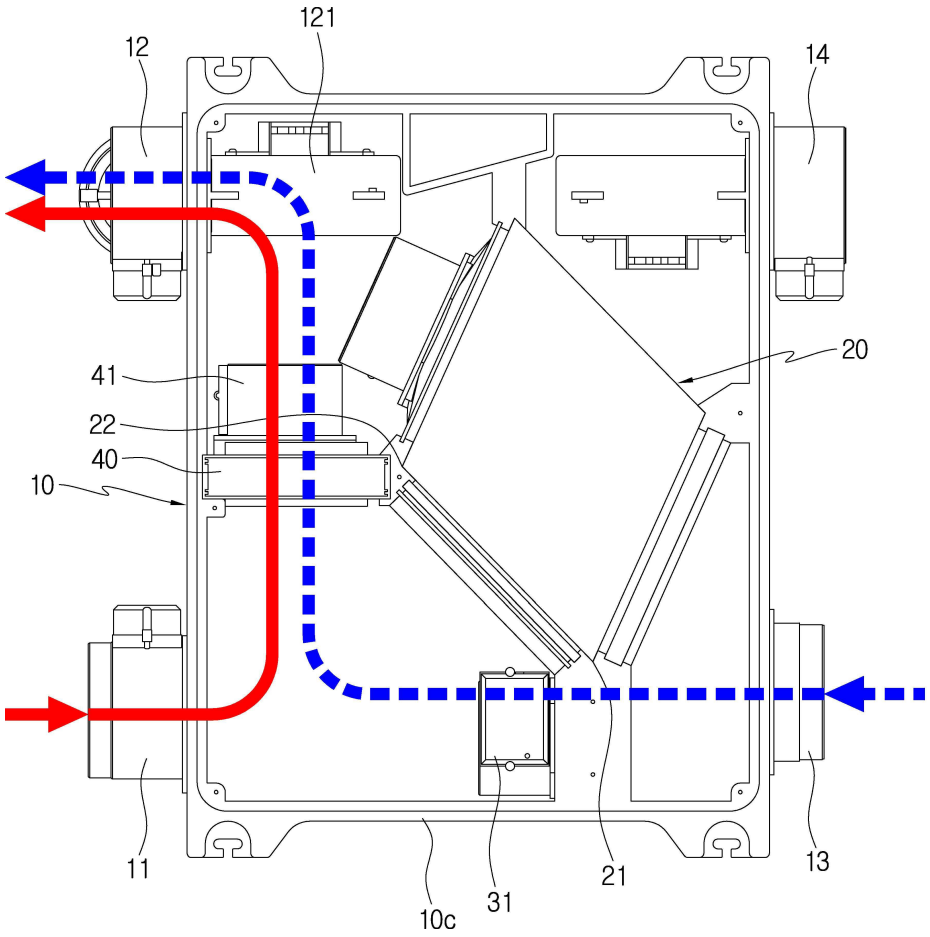
도면9



도면10



도면11



도면12

