



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053210
(43) 공개일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 3/14 (2006.01) F24F 3/16 (2006.01)
F24F 13/10 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-7004334
(22) 출원일자(국제) 2012년07월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년02월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/047856
(87) 국제공개번호 WO 2013/016287
국제공개일자 2013년01월31일
(30) 우선권주장
61/510,830 2011년07월22일 미국(US)

(71) 출원인
문터스 코퍼레이션
미합중국 78154 텍사스주 셀마 요르단 로드 16900
(72) 발명자
피셔 마크 토마스
미국 버지니아 20191 레스톤 빌리지 드라이브
1932에이
더내번트 브라이언 케이쓰
미국 버지니아 24450 렉싱턴 하이 메도우 드라이브
3
(74) 대리인
장훈

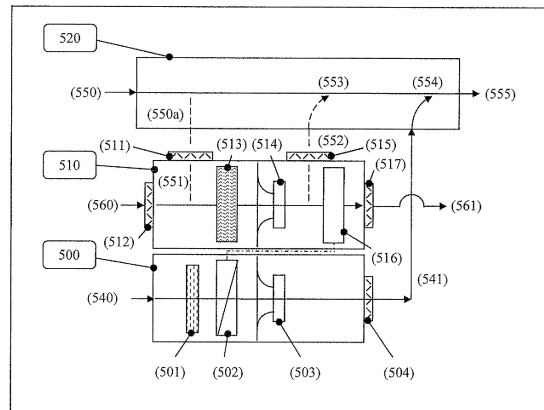
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 재순환 공기 취급 시스템을 통합하기 위해 설계된 유일한 실외 전용 공기 시스템

(57) 요약

통합 공기 취급 시스템은 외부 공기를 처리하는 메이크-업 공기 시스템 및 상기 처리된 외부 공기를 빌딩 반환 공기와 혼합하는 재순환 공기 시스템을 구비한다. 상기 메이크-업 공기 시스템은 필터, 제습기, 가습기, 제습기 및 가습기의 조합체 및/또는 배기 팬을 포함할 수 있다. 상기 혼합 공기는 구조체에 공급된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

통합 공기 취급 시스템으로서,

제 1 공기 스트림을 처리하는 메이크-업 공기(make-up air) 시스템; 및

상기 처리된 제 1 공기 스트림 및 빌딩 반환 공기 스트림을 혼합 공기 스트림으로 혼합하고 상기 혼합된 공기 스트림을 구조체에 공급하는 재순환 공기 시스템을 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 상기 제 1 공기 스트림을 여과하는 필터를 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 상기 제 1 공기 스트림을 제공하는 제습기를 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 재순환 공기 측부 스트림의 가습에 의해서 상기 제 1 공기 스트림을 간접적으로 가습하는 가습기를 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기는 사전-필터 및 최종 필터를 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제습기는 상기 반환 공기가 59°F(15℃) 이하의 이슬점인 것을 보장하기 위해 충분히 낮은 이슬점으로 상기 제 1 공기 스트림을 제습하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 가습기는 상기 반환 공기가 41.9°F(5.5℃) 이상의 이슬점을 갖도록 재순환 공기의 적당한 체적 유동을 소정 이슬점 레벨로 가습하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은

적어도 하나의 압축기;

적어도 하나의 증발기 코일; 및

적어도 하나의 응축기 코일을 추가로 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

적어도 2개의 격리 댐퍼(isolation damper)들을 추가로 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 구조체는 데이터 센터를 포함하는, 통합 공기 취급 시스템.

청구항 11

메이크-업 공기 시스템을 재순환 공기 시스템과 통합하기 위한 방법으로서,

제 1 공기 스트림을 메이크-업 공기 시스템 안으로 도입하는 단계;

상기 제 1 공기 스트림을 상기 메이크-업 공기 시스템에서 처리하는 단계;

상기 처리된 제 1 공기 스트림을 상기 재순환 공기 시스템 안으로 주입하는 단계; 및

상기 처리된 제 1 공기 스트림을 빌딩 반환 공기 스트림과 혼합하고 상기 혼합된 공기 스트림을 구조체에 공급하는 단계를 포함하는 통합 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 필터를 포함하는 통합 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 제습기를 포함하는 통합 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 메이크-업 공기 시스템은 가습기를 포함하는 통합 방법.

명 세 서

기술 분야

[0001] 이 출원은 2011년 7월 22일자 출원된 미국 가출원 제 61/510,830 호의 유익을 청구한다.

[0002] 본원은 예로서 효율적이고 효과적인 방식으로 데이터 센터에 공기를 제공하기 위해, 메이크-업 공기(make-up air) 실외 전용 공기 시스템(Dedicated Outdoor Air System;DOAS)을 재순환 공기 취급 시스템과 통합하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 메이크-업 공기는 코드를 충족하고 양압을 제공하여 비조율된 실외 공기의 원하지 않는 침투를 감소시키기 위하여 일반적으로 상업적 공간들에서 요구된다. 메이크-업 공기는 일반적으로 재순환 공기 취급기로부터 분리된 기계에 의해서 도입된다. 이 메이크-업 공기는 실외 공기가 빌딩 안으로 들어오기 전에 처리하는 실외 전용 공기 시스템에 의해서 도입될 수 있다. 실외 전용 공기 시스템의 처리과정은 종종 가습, 제습, 냉각 및 가열을 포함한다.

[0004] 가습 양이온(Humidification) 또는 제습/가습 유닛을 갖는 전형적인 메이크-업 공기 시스템이 미국 특허 출원 제 12/929,002 호에 개시되고 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 상기 시스템으로부터 분리된 위치에서 메이크-업 공기를 도입하는 전형적인 접근방법은 효율성 및 효과성에 대하여 본질적인 단점을 포함하고 있다. 메이크-업 공기 시스템을 재순환 공기 취급 시스템과 통합하여 효율성을 개선하고 비용을 감소시키기 위하여, 빌딩들이 예로서 데이터 센터에서 대형 재순환 공기 취급 시스템을 갖는 경우에 특히 필요성이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 재순환 공기 취급 시스템 안으로 통합된 제어된 환기 도입부를 제공하는 DOAS 시스템이 본원에 개시되어 있다. 이 시스템은 예로서 빌딩 압력 및 이슬점을 제어하는데 필요한 환기 공기를 여과, 제습 및 가습하는 기능을 갖는 메이크-업 공기 모듈을 포함할 수 있다.
- [0007] 이 통합은 메이크-업 공기의 필요한 양을 도입하고 조율하기 위한 완성되고 효율적인 방법 및 장치를 허용한다. 통합의 효과들은 최적의 에너지 효율성, 개선된 환기 효과성, 제어의 용이성, 감소된 설치 비용, 더욱 소형화된 전체 장치 풋프린트(footprint)를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 메이크-업 공기 시스템을 재순환 공기 시스템과 통합하는 것을 포함하는 통합 시스템의 일 실시예를 도시하는 도면.
- 도 2는 메이크-업 공기 시스템 내의 습도 제어를 위한 제습 코일을 추가로 포함하는 통합 시스템의 일 실시예를 도시하는 도면.
- 도 3은 재순환 시스템 내의 가습 섹션을 포함하는 통합 시스템의 일부의 일 실시예를 도시하는 도면.
- 도 4는 재순환 공기 가습 섹션 및 제습 코일을 갖는 메이크-업 공기 시스템을 모두 포함하는 통합 시스템의 일 실시예를 도시하는 도면.
- 도 5는 메이크-업 공기 제습 프로세스로부터 압축 열을 제거하기 위해 격리 댐퍼들의 이행에 의해서 실외 증발식 냉각 응축기로서 추가로 작용하는 재순환 공기 가습 섹션 및 제습 코일을 갖는 메이크-업 공기 시스템을 포함하는 통합 시스템의 일 실시예를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 메이크-업 공기를 재순환 공기 시스템 안으로 통합하는 것을 도시하는 도 1에 있어서, 실외 공기 스트림(140)은 메이크-업 공기 시스템 안으로 진입한다. 실외 공기 스트림(140)은 적어도 하나의 메이크-업 공기 필터(101) 및 메이크-업 공기 공급 팬(102)을 통하여 처리될 수 있다. 메이크-업 공기 공급 팬(102)은 메이크-업 공기 시스템(100)을 통해서 공기유동을 조절한다. 메이크-업 공기 공급 팬(102)은 플리넵 또는 스크롤 팬들을 포함하는 임의의 유형의 팬일 수 있다.
- [0010] 처리된 메이크-업 공기는 그때 격리 댐퍼[즉, 메이크-업 공기 섷오프 제어부;make-up air shutoff control;103]를 통과하여 처리된 메이크-업 공기(즉, 메이크-업 시스템 공급 공기;141)로서 메이크-업 공기 시스템을 빠져나올 수 있다. 격리 댐퍼(103)는 예로서 환기 기능이 작동가능할 때 개방될 수 있고 서비스 또는 기타 이유를 위하여 환기 공기 시스템으로부터 재순환 공기 시스템(120)을 격리시키는데 필요할 때 폐쇄될 수 있다.
- [0011] 처리된 메이크-업 공기(141)는 그다음 재순환 공기 시스템(120)으로 진입할 때 빌딩 재순환 공기(150)와 혼합된다. 공기 조합은 그에 따라서 적절한 표준에 순응하도록 적절하게 여과되었고 전달된 환기 공기는 빌딩 안으로의 원하지 않는 침투를 감소시키도록 의도된다.
- [0012] 혼합 공기(151)는 처리된 메이크-업 공기(141) 및 빌딩 재순환 공기(150)의 조합이다. 메이크-업 공기 체적은 적당한 실내 공기 품질 및 빌딩 압력을 보장하도록 필요할 때 코드에 의해서 설정된다.

- [0013] 혼합 공기(151)는 그때 재순환 공기 시스템(120)의 잔여부를 통하여 처리되고 빌딩 공기 공급 스트림(152)으로서 빌딩으로 진입한다.
- [0014] 메이크-업 공기가 재순환 공기 시스템 안으로 통합되는, 도 2에 도시된 실시예에 있어서, 실외 공기 스트림(240)은 제습기(200)를 갖는 메이크-업 공기 시스템으로 진입한다. 실외 공기 스트림(240)은 적어도 하나의 공기 필터(201)를 통하여 처리될 수 있다.
- [0015] 다음, 실외 공기(240)는 제습 장치(202)에 의해서 제습될 수 있다. 제습 프로세스는 빌딩의 습도를 제어하기 위하여 필요할 때 예로서 주위 습도 조건에서 발생할 수 있다. 제습 프로세스는 실외 공기의 이슬점이 예로서 59°F(15°C) 위에 있을 때 발생할 수 있다. 제습 프로세스는 실외 공기의 이슬점이 예로서 59°F(15°C)의 ASHRAE 권장 공기 공급 이슬점의 상한값보다 작을 때까지 지속될 수 있다.
- [0016] 당분야에 공지된 임의의 제습 장치는 예로서 냉장 또는 냉각수 코일 또는 제습기 휠(desiccant wheel)을 포함하는 제습 장치(202)로서 사용될 수 있다.
- [0017] 실외 공기(240)를 제습하는 것은 예로서 물드의 위험성을 감소시키고 빌딩 내의 안락감을 증가시키거나 또는 고습도로부터 발생할 수 있는 임의의 유형의 회로기관 부식의 위험성을 감소시키는 장점들을 가질 수 있다.
- [0018] 다음, 제습된 실외 공기(240)는 메이크-업 공기 공급 팬(203)을 통하여 처리될 수 있다. 메이크-업 공기는 그때 격리 댐퍼(즉, 메이크-업 섷오프 제어)(203)를 통과하고 처리된 공기(즉, 메이크-업 시스템 공급 공기)(241)로서 상기 메이크-업 공기 시스템을 빠져나온다.
- [0019] 처리된 메이크-업 공기는 그때 재순환 공기 시스템(220)으로 진입할 때 빌딩 재순환 공기(250)와 혼합된다.
- [0020] 혼합된 공기(251)는 처리된 메이크-업 공기(241) 및 빌딩 반환 공기(250)의 조합이다.
- [0021] 메이크-업 공기 시스템(200)의 제습 장치(203)를 통과하는 실외 공기(240)에 의해서 충분히 제습된 혼합 공기(251)는 그때 재순환 공기 시스템(210)의 잔여부를 통해서 처리되고 빌딩 공급 공기 스트림(252)으로서 빌딩으로 진입할 수 있다.
- [0022] 메이크-업 공기 시스템의 가습부일 수 있는, 재순환 공기 측면-스트림 가습 시스템(310), 및 재순환 공기 시스템(320)을 포함하는 도 3에 도시된 실시예에 있어서, 상기 측면-스트림 가습 시스템(310)은 또한 단일 유형 가습기로서 공지된 직접 증발식 냉각기(DEC)(312), 및 가습 공기 공급 팬(313)을 포함할 수 있다.
- [0023] DEC(312)는 당기술에 공지된 임의의 유형의 직접 증발식 냉각기, 예로서 증발식 매체 패드일 수 있다.
- [0024] 가습은 재순환 공기 시스템(320)의 빌딩 반환 공기(재순환된 공기 스트림)(350)로부터 반환 공기(350a)의 개별 측부-스트림을 취함으로써 달성될 수 있다. 반환 공기(350a)의 측부-스트림은 가습 시스템 흡입 공기 스트림(351)으로서 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷오프 제어부)(311)를 통과하고, 그후 가습 시스템 흡입 공기 스트림(351)을 냉각 및 가습할 수 있는 DEC(312)를 통과할 수 있다. 가습 시스템 흡입 공기 스트림(351)은 그때 가습 시스템 공기 공급 팬(313)을 통과하고 그후 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷오프 제어부)(314)를 통과한다. 그에 따른 가습 시스템 공급 공기 스트림(352)은 그때 재순환 공기 시스템(320) 안으로 뒤로 진입할 수 있다. 가습 프로세스의 순수 결과는 예열 또는 증기에 대한 필요성없이 가습 및 냉각작업이다. 습식 패드형 가습의 다른 장점은 종종 다른 형태의 가습을 필요로 할 때 역 오모시스(Reverse Osmosis) 또는 DI와 같은 필수 물처리를 요구하지 않는다는 것이다.
- [0025] 측부-스트림 공기(350a)는 따뜻한 비교적 건식 공기일 수 있다. 적당한 양의 습기가 재순환된 공기 스트림에 부가되어서 예로서, 메이크-업 공기 또는 빌딩 공간 또는 반환 공기의 가습 요구량을 만족시킬 수 있다.
- [0026] 가습 시스템 공급 공기 스트림(352)은 그때 재순환 공기 시스템에 진입할 때 빌딩 반환 공기(350)와 적당한 비율로 혼합될 수 있다. 혼합 공기(351)는 가습 시스템 공급 공기 스트림(352) 및 빌딩 반환 공기(350)의 조합물이다. 가습 시스템 공기 대 메이크-업 공기 체적의 비율은 예로서 2:1 내지 4:1의 임의의 필요 비율일 수 있다. 혼합 공기(353)는 그때 재순환 공기 시스템의 잔여부를 통해 처리되고 빌딩 공급 공기(354)로서 빌딩에 진입한다.
- [0027] 도 4에 도시된 실시예에는, 제습기능을 갖는 메이크-업 공기 시스템(400) 및 가습 시스템(410)이 도시되어 있다. 가습 시스템(410)은 메이크-업 공기 시스템의 일부 또는 그에 부가하여 고려될 수 있다.
- [0028] 도 4에서, 외부 공기(440)는 메이크-업 공기 시스템(400)에 진입하고 빌딩 반환 공기(재순환 공기 스트림)(45

0)는 재순환 공기 시스템(420)에 진입한다. 외부 공기(440)는 적어도 하나의 메이크-업 공기 필터(401)를 통해서 그리고 필요하다면 제습 장치(402)를 통해서 처리되어서 적절하게 제습된다. 외부 공기(440)는 그때 격리 댐퍼(메이크-업 공기 섷-오프)(404)를 통해서 메이크-업 시스템을 떠나기 전에 메이크-업 공기 공급 팬(403)을 통하여 처리될 수 있다. 제습 프로세스는 예로서 빌딩의 습도를 제어하기 위하여 필요할 때 흡기 주위 조건들 중에 발생할 수 있다. 제습 프로세스는 외부 공기가 예로서 59°F(15°C) 위에 있을 때 발생할 수 있다.

[0029] 당기술에 공지된 임의의 제습 장치는 예로서 냉각수 또는 냉장 코일 또는 제습기 휠을 포함하는 제습 장치(404)로서 사용될 수 있다.

[0030] 여과된 공기는 격리 댐퍼(404)를 빠져나오고 메이크-업 공급 공기 스트림(441)으로서 지속될 수 있다.

[0031] 추가로, 메이크-업 공기 시스템의 일부로서 또는 대안으로 그에 추가하여 고려될 수 있는, 측부-스트림 가습부(410)에서, 재순환 공기 시스템(420)의 빌딩 반환 공기(재순환된 공기 스트림)(450)로부터 반환 공기(450a)의 개별 측부-스트림을 취함으로써 가습 작업이 이루어질 수 있다. 반환 공기(450a)의 측부-스트림은 가습 시스템 흡입 공기 스트림(451)으로서 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷-오프 제어부)(411)를 통과하고, 그후 가습 시스템 흡입 공기 스트림(451)을 냉각 및 가습할 수 있는 DEC(412)를 통과할 수 있다. 가습 시스템 흡입 공기 스트림(451)은 그때 가습 시스템 공기 공급 팬(413)을 통과하고 그후 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷-오프 제어부)(414)를 통과한다. 그에 따른 가습 시스템 공급 공기 스트림(452)은 그때 재순환 공기 시스템(420) 안으로 뒤로 진입할 수 있다. 가습 프로세스의 순수 결과는 예열 또는 증기에 대한 필요성없이 가습 및 냉각작업이다.

[0032] 가습 시스템 공급 공기 스트림(452)은 그때 재순환 공기 시스템에 진입할 때 빌딩 반환 공기(450)와 적당한 비율로 혼합될 수 있다. 혼합 공기(453)는 가습 시스템 공급 공기 스트림(452) 및 빌딩 반환 공기(450)의 조합물이다. 혼합 공기(453)는 그때 재순환 공기 시스템의 잔여부를 통해 처리된다.

[0033] [메이크-업 시스템 공급 공기 스트림(441)으로부터] 처리된 메이크-업 공기는 그 다음 재순환 공기 시스템(420)에 진입할 때 혼합 공기(453) 또는 다르게는 재순환 공기 스트림(420)과 적당한 양으로 혼합될 수 있다. 공기의 조합물은 그에 따라서 적절하게 처리되어서 빌딩 코드와 순응하고, 빌딩 습도를 제어하며 적당한 실내 공기 품질에 대한 필요한 환기를 제공하며 빌딩 안으로의 원하지 않는 침투를 감소시킨다.

[0034] 그에 따른 메이크-업 혼합 공기(454)는 적어도 처리된 메이크-업 공기 및 빌딩 반환 공기의 조합물이다.

[0035] 메이크-업 혼합 공기(454)는 재순환 공기 시스템(420)의 잔여부를 통해서 처리되고 빌딩 공급 공기(455)로서 빌딩에 진입할 수 있다.

[0036] 도 5에 도시된 실시예에는, 제습기능을 갖는 메이크-업 공기 시스템(500) 및 가습 시스템(510)이 도시되어 있다. 가습 시스템(510)은 메이크-업 공기 시스템의 일부 또는 그에 부가하여 고려될 수 있다.

[0037] 가습 시스템(510) 및 제습 메이크-업 공기 시스템(500)이 모두 포함될 때, 냉장 기반 제습 시스템들과 함께 사용하기 위해 가습 시스템 내에 증발 냉각식 응축 섹션을 통합하는 것이 유리할 수 있다. 시간 중에 제습이 필요할 수 있고, 예로서 외부 공기(메이크-업 시스템 흡입)(540)의 이슬점이 59°F(15°C)보다 클 수 있다. 이는 재순환 시스템(510)으로부터 가습 루프를 전체적으로 격리시키고 대신에 주위 공기를 DEC(513)를 사용하여 흡입하여 증발식 냉각 효과를 생성할 수 있게 하고, 그후 응축기 코일(516)을 통하여 냉각된 주위 공기를 배기할 수 있고, 상기 응축기 코일에서 제습 시스템으로부터 압축 열이 제거된다.

[0038] 따라서, 도 5에서, 외부 공기(540)는 메이크-업 공기 필터(501)를 통해 처리될 수 있다. 다음, 외부 공기(540)는 제습 시스템(502)을 통해서 처리되어서 적절하게 제습된다. 외부 공기(540)는 그때 메이크-업 공기 공급 팬(503)을 통하여 처리되고 격리 댐퍼(메이크-업 공기 섷-오프 제어부)(504)를 통과할 수 있다. 메이크-업 공기는 그때 메이크-업 시스템 공급 공기 스트림(541)으로서 메이크-업 공기 시스템을 떠난다.

[0039] 메이크-업 시스템 공급 공기(541)는 그때 혼합 공기(554)를 형성하기 위하여 빌딩 반환 공기(550)와 혼합될 수 있다.

[0040] 혼합 공기(554)는 재순환 공기 시스템(520)의 잔여부를 통해서 처리되고 빌딩 공급 공기(555)로서 빌딩에 진입할 수 있다.

[0041] 메이크-업 공기 제습 중에, 외부 공기(560)는 또한 격리 댐퍼(응축기 시스템 외부 공기 섷-오프)(512)를 통해서 가습 시스템(510)으로 진입한다. 외부 공기(560)는 DEC(513)을 통과할 수 있고 증발식으로 냉각될 수 있다. 외부 공기(560)는 그때 적어도 하나의 가습 공기 공급 팬(514)을 통과할 수 있다. 공기는 그때 응축기 코일(516)

을 통해서 배기될 수 있다. 배기된 공기(561)는 그때 재순환 시스템으로 진입하지 않고 격리 댐퍼(응축기 시스템 배기 섷-오프)(517)를 통해서 시스템을 빠져나올 수 있다.

[0042] 추가로, 메이크-업 공기 시스템의 일부로서 또는 대안으로 그에 추가하여 고려될 수 있는, 측부-스트림 가습부(510)에서, 재순환 공기 시스템(520)의 빌딩 반환 공기(재순환된 공기 스트림)(550)로부터 반환 공기(550a)의 개별 측부-스트림을 취함으로써 가습 작업이 이루어질 수 있다. 반환 공기(550a)의 측부-스트림은 가습 시스템 흡입 공기 스트림(551)으로서 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷-오프 제어부)(511)를 통과하고, 그후 가습 시스템 흡입 공기 스트림(551)을 냉각 및 가습할 수 있는 DEC(513)를 통과할 수 있다. 가습 시스템 흡입 공기 스트림(551)은 그때 가습 시스템 공기 공급 팬(514)을 통과하고 그후 격리 댐퍼(즉, 가습 시스템 흡입 섷-오프 제어부)(515)를 통과한다. 그에 따른 가습 시스템 공급 공기 스트림(552)은 그때 재순환 공기 시스템(520) 안으로 뒤로 진입할 수 있다. 가습 프로세스의 순수 결과는 예열 또는 증기에 대한 필요성없이 가습 및 냉각작업이다.

[0043] 가습 시스템 공급 공기 스트림(552)은 그때 재순환 공기 시스템에 진입할 때 빌딩 반환 공기(550)와 적당한 비율로 혼합될 수 있다. 혼합 공기(553)는 가습 시스템 공급 공기 스트림(552) 및 빌딩 반환 공기(550)의 조합물이다. 혼합 공기(553)는 그때 재순환 공기 시스템의 잔여부를 통해 처리된다. 가습 및 제습은 결코 동시에 발생하지 않는 독립 프로세스라는 것을 주의해야 한다.

[0044] 메이크-업 공기 시스템(500)은 대형 공기 취급 유닛 제어 시스템에 의해서 또는 개별 제어기에 의해서 제어될 수 있다. 메이크-업 공기 시스템(500)은 주요 공기 취급 유닛 제어 공급부 또는 전용 동력 공급부 또는 다른 동력 공급부로부터 동력을 받을 수 있다.

[0045] 메이크-업 공기 시스템 필터(501)는 예로서 사전 필터 및 최종 필터를 선택적으로 포함할 수 있다. 사전 필터는 예로서 약 2인치 깊이일 수 있고 8의 최소 효율 보고값(MERV)을 가질 수 있다.

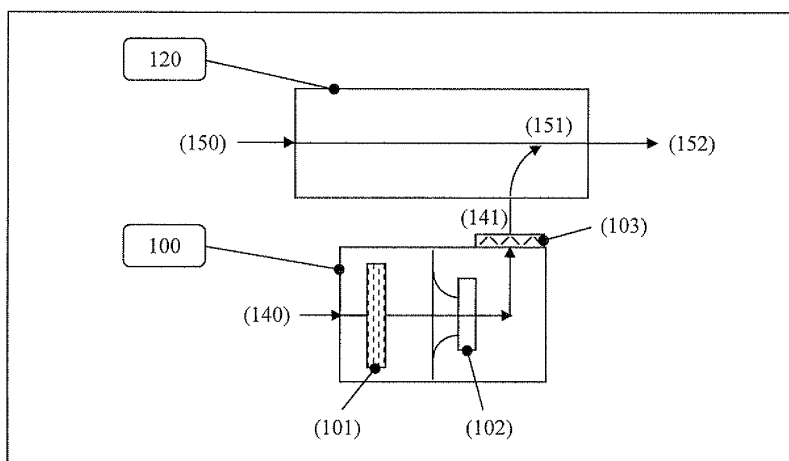
[0046] 최종 필터는 예로서 약 4인치의 깊이일 수 있다. 최종 필터는 예로서 11, 13 또는 그 이상의 MERV 등급을 가질 수 있다.

[0047] 마지막으로, 상술한 실시예들은 본 발명을 제한하기 보다는 예시적인 것이며, 당업자는 첨부된 청구범위에 의해서 한정된 본 발명의 범주 내에서 많은 대안 실시예들을 설계할 수 있다는 것을 주의해야 한다. 청구범위에서, 괄호 내의 임의의 부호들은 청구범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 단어 "포함하는" 및 "포함한다" 등은 전체적으로 청구범위 또는 명세서에 기재된 것과 다른 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다. 요소의 단수 표현은 그러한 요소들의 복수 표현 및 반대의 경우를 배제하지 않는다. 여러 수단들을 열거하는 장치 청구항에서, 이들 여러 수단들은 하나 및 동일 항목의 소프트웨어 또는 하드웨어에 의해서 구체화될 수 있다. 임의의 조치들이 서로 상이한 종속 청구항에 기재되어 있다는 단순한 사실은 이들 조치들의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 지시하지 않는다.

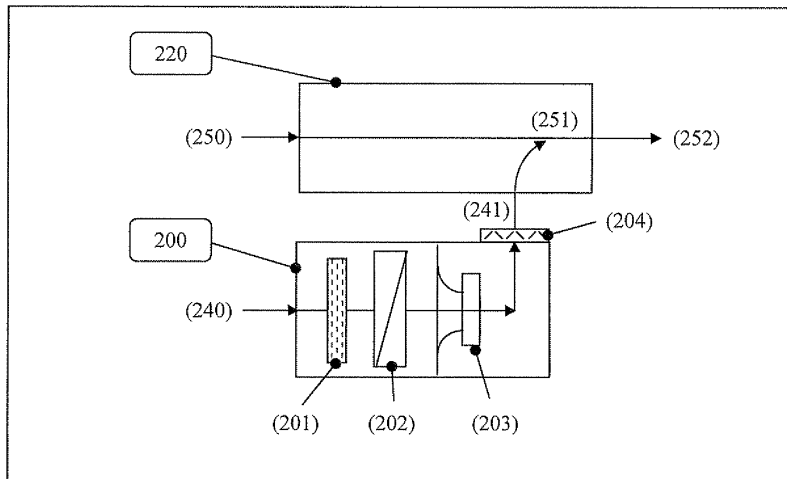
[0048]

도면

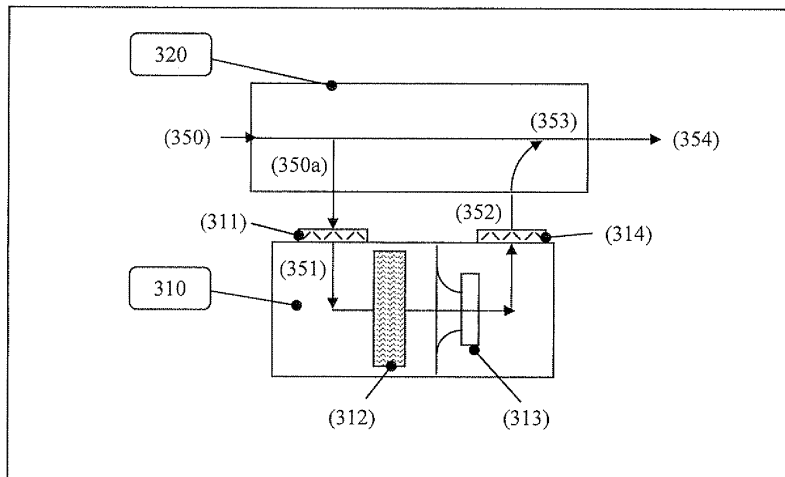
도면1



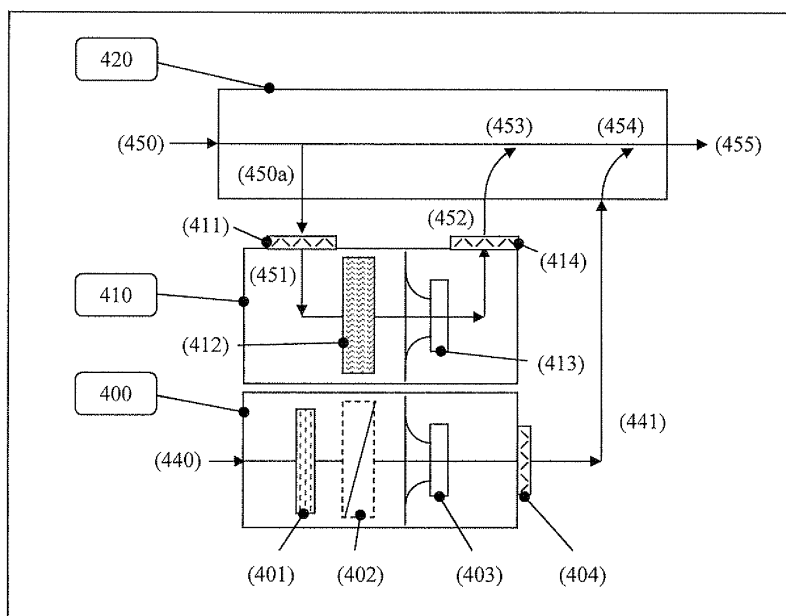
도면2



도면3



도면4



도면5

