(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077362
(43) 공개일자 2009년07월15일

(51) Int. Cl.
F26B 3/30 (2006.01) *F26B 21/00* (2006.01)
F26B 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0003277
(22) 출원일자 2008년01월11일
심사청구일자 2008년01월11일

(71) 출원인
얼라이드테이테크놀로지 주식회사
인천 남동구 고잔동 674-12남동공단86B-12L
(72) 발명자
최원택
경기 안양시 동안구 호계동 1117번지 샘마을 쌍용아파트 204동903호
김제덕
인천 연수구 동춘1동 건영아파트 126동 403호
(74) 대리인
특허법인태웅

전체 청구항 수 : 총 9 항

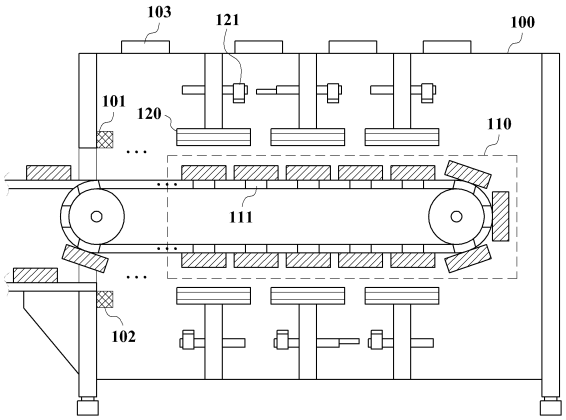
(54) 근적외선 건조시스템 및 그 제어 방법

(57) 요 약

본 발명은 대상물을 건조하기 위한 건조실; 상기 건조실의 입구를 통해 대상물이 투입되고, 마그네틱 장치가 구비되어 컨베이어에 대상물을 매단 채 이송할 수 있는 이송부; 상기 건조실 내부에 설치되고, 근적외선을 발생하는 근적외선 램프로 상기 대상물에 근적외선을 조사하는 근적외선 히터부; 및 대상물 온도 감지수단을 통해 상기 대상물의 건조 진행 상태를 감지하여 상기 근적외선 히터에 제어신호를 인가하는 제어부를 포함하는 근적외선 건조시스템에 관한 것이다.

본 발명의 근적외선 건조시스템의 제어 방법은 건조 대상물에 따라 근적외선 히터의 조사량이나 조사시간 및 근적외선 히터의 조사 높이 등을 제어부에서 설정하고 건조작업을 준비하는 제1단계; 건조실 입구로 투입된 대상물이 마그네틱 장치에 의해 컨베이어에 고정된 채 출구까지 이송되며 상기 근적외선 히터에 의해 건조되는 제2단계; 및 상기 건조를 마친 대상물이 컨베이어에 의해 출구 측으로 밀려나가며 자력으로부터 이탈하는 제3단계를 포함함에 기술적 특징이 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

대상물을 건조하기 위한 건조실;

상기 건조실의 입구를 통해 대상물이 투입되고, 마그네틱 장치가 구비되어 컨베이어에 상기 대상물을 매단 채 이송할 수 있는 이송부;

상기 건조실 내부에 설치되고, 설치 방향에 따라 상향 또는 하향으로 상기 대상물에 근적외선을 조사하는 근적외선 히터부; 및

대상물 온도 감지수단을 통해 상기 대상물의 건조 진행 상태를 감지하여 상기 근적외선 히터에 제어신호를 인가하는 제어부

를 포함하는 근적외선 건조시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 대상물은,

용접부위에 액체 또는 분말의 도료가 도포된 금속재질의 판, 캔 또는 파이프이며,

상기 대상물의 외부는 상기 근적외선을 이용한 복사에너지에 의해 건조되고 대상물의 내부는 전도에너지에 의해 건조되는 근적외선 건조시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 건조실은,

건조실 내부의 열기 및 유해가스를 외부로 배출하기 위한 통풍기; 및

전후 공정과의 높이를 맞추기 위한 레벨링풋

을 포함하는 근적외선 건조시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 대상물 이송부는,

상기 근적외선 히터 조사 시작지점과 조사 끝 지점에 상기 제어부로 대상물의 위치신호를 인가하는 대상물감지수단;

근적외선 히터로부터 조사된 근적외선을 반사시켜 대상물의 하부에 조사할 수 있는 그물망 형태의 컨베이어 벨트 및 컨베이어 하부의 반사판; 및

컨베이어의 하단에 구비되어 대상물을 컨베이어에 고정시키거나, 매단 채 대상물을 이송할 수 있는 마그네틱 코일 또는 자석으로 구성되는 마그네틱 장치

를 포함하는 근적외선 건조시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,상기 제어부는

상기 하우징 내부온도 감지수단을 통해 상기 하우징 내부의 온도를 감지하고 송풍부를 제어하여 상기 하우징 내부로 공기를 공급하도록 하고, 하우징 높이조절장치를 제어하여 대상물의 크기에 따라 상기 하우징의 높이를 조절할 수 있는 근적외선 건조시스템.

청구항 6

상기 제어부와 연결된 파워드라이버가 각각 연결되어 근적외선을 발생시키는 다수개의 근적외선 램프;

상기 근적외선 램프의 착탈이 가능한 하나 이상의 램프홀더를 구비하고, 후면과 측면을 감싸고, 전면부가 투명

소재의 판으로 차단되어 상기 근적외선 램프를 둘러싸는 형상의 하우징;

상기 하우징 내에 설치되어 상기 근적외선 램프에서 조사된 근적외선이 일방향으로 집중되도록 반사하는 반사판;

상기 하우징 뒤 또는 측면에 설치되어 외부의 공기를 하우징 내부로 분사하기 위한 송풍부;

상기 송풍부의 공기를 상기 근적외선 램프의 길이방향 측면으로 유도하여 근적외선 램프 주위의 열을 외부로 배출하기 위한 송풍구;

상기 하우징 내에 설치되어 상기 하우징의 열을 외부로 방열할 수 있는 다수의 돌출부들이 형성되는 보조방열판; 및

상기 하우징 내에 설치되어 상기 반사판 및 하우징의 열을 냉각하기 위한 냉각수가 흐를 수 있는 냉각수로부

를 포함하여 구성되는 근적외선 히터.

청구항 7

제 6항에 있어서,

대상물의 크기에 따라 상기 하우징의 높이가 조절되도록 상기 하우징을 상승하강시키는 하우징 높이조절장치;

하우징의 외부에 설치되어 대상물의 온도를 측정하기 위한 비접촉식 대상물 온도 감지수단;

상기 하우징의 측면 외부에 설치되어 대상물의 건조를 돕고, 유해 가스를 배출시키도록 대상물을 향하여 공기를 분사하는 공기분사장치;

상기 하우징의 외부 구조로서 주변의 공기를 이용해 냉각할 수 있는 냉각핀

을 더 포함하여 구성되는 근적외선 히터.

청구항 8

건조 대상물에 따라 근적외선 히터의 조사량이나 조사시간 및 근적외선 히터의 조사 높이 등을 제어부에서 설정하고 건조작업을 준비하는 제1단계;

건조실 입구로 투입된 대상물이 마그네틱 장치에 의해 컨베이어에 고정된 채 출구까지 이송되며 상기 근적외선 히터에 의해 건조되는 제2단계; 및

상기 건조를 마친 대상물이 컨베이어에 의해 출구 측으로 밀려나가며 자력으로부터 이탈하는 제3단계

를 포함하는 근적외선 건조시스템의 제어방법.

청구항 9

상기 제8항에 있어서, 제2단계는,

상기 대상물 이송부의 대상물감지수단으로 대상물의 투입을 감지하는 제1과정;

건조실 입구로 투입된 대상물이 컨베이어에 놓이고, 마그네틱 장치의 자력에 의해 고정되는 제2과정;

상기 대상물, 근적외선 램프 및 히터 모듈 내부의 온도를 감지하는 제3과정;

상기 온도 및 대상물의 종류에 따라 제어부가 근적외선의 조사량을 조절하며 가동하는 제4과정; 및

상기 근적외선 히터가 가동되는 동안 컨베이어의 작동에 의해 상기 대상물이 출구로 이송되는 제5과정

을 포함하는 근적외선 건조시스템의 제어방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 근적외선 건조시스템에 관한 것으로, 보다 자세하게는 대상물을 건조하기 위한 건조실, 마그네틱 장치가 구비되어 대상물을 출구까지 이송하는 대상물 이송부, 대상물의 일정 부위에 근적외선을 집중적으로 조사하여 건조시키는 근적외선 히터부 및 각 부에 제어신호를 인가하는 제어부를 포함하는 근적외선 건조시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 본 발명은 근적외선 히터 모듈과 이를 갖는 건조 시스템 및 이의 제어 방법 에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 히터 냉각이 가능하고, 대상물의 온도를 감지하여 건조 정도를 판단할 수 있으며, 환경 친화적인 근적외선 히터 모듈과 이를 갖는 건조 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

<3> 일반적으로 누수 여부 확인을 위한 수몰 테스트를 거치는 경우나, 습식 FLUX 도포방식의 히터나 에어컨의 열교환기, 즉 콘덴서류는 표면에 세밀한 주름이 많이 형성되어 있기 때문에 수중 테스트 후 또는 FLUX 도포 후 이들 수분을 인공적으로 건조하기 위하여 많은 시간이 소요되고, 완건 건조가 잘 이루어 지지 않아서 제품의 품질에 문제가 발생하는 등 제품 생산에 많은 어려움이 있었다.

<4> 또한 코팅이나 스크린 인쇄 제품의 경화 및 건조에 있어서도, 종이 또는 PET등의 재질에 코팅 및 스크린 인쇄 코팅 레이어 또는 잉크에 포함되어있는 수분 및 솔벤트 등의 성분을 제거하기 위해 구조물의 길이가 긴 건조로를 이용하거나 건조 챔버 내에 인쇄된 제품의 한정 수량을 넣어서 건조하는 방식을 이용한다. 그러나 이 방법은 설비의 길이가 길고 건조시간이 오래 걸리며 에너지 소비가 많다. 또한 제품의 품질에 문제가 발생하면 다량의 불량이 발생하는 것을 감수할 수밖에 없어 생산에 많은 어려움이 있었다.

<5> 그리고 벽지 등과 같은 제품 생산에 있어서도 종이 위에 PVC등의 성분으로 이루어진 용재를 도포하여 GELLING 또는 발포하는 공정에 있어서도 매우 긴 건조로를 이용하고 있기 때문에 많은 공간이 확보되어야 하는 문제를 안고 있다.

<6> 이러한 건조가 필요한 각종 대상물에 존재하는 수분이나 오일, 솔벤트 성분 등을 빠르고 완전하게 건조하기 위하여 종래에는 전기 또는 석유 연료를 이용하여 대상물에 열풍을 분사함으로써 건조시키는 열풍 건조 방식, 가스 연료를 이용한 직화식의 건조 방식이 사용되었다. 이러한 열에 의한 건조 방식은 열 대류 방식이기 때문에 반드시 건조실을 반 또는 완전 밀폐시켜야 한다. 또한, 건조실 내의 열을 보존하여야 하므로 설비 제작비 및 운용 에너지가 많이 소요되며, 생산량과 생산속도를 고려하면 건조시스템의 크기가 매우 커야 하는 문제가 있었다.

<7> 또한 종래의 열에 의한 건조 방식은 최초 시동 시 건조실 내부의 온도를 일정 온도로 상승시켜 유지하여야 하기 때문에 건조실이 소정 온도로 상승하는 동안 준비 시간이 많이 소요되고, 전기 및 연료의 소모가 많은 문제점이 있었다. 건조실의 온도를 유지하는 동안 제품의 이송 수단이 고장에 의해 작동이 중지되면 건조실 내부에 있던 많은 제품에 이상이 생기거나 건조실 내에서 화재가 발생할 수 있는 문제점도 있었다.

<8> 특히 연료를 이용 열에 의해 건조하는 방식에 있어서는 연료의 연소 시 발생하는 각종 유해 가스 및 건조 시 발생하는 각종 유해 가스가 대상물은 물론, 사람에게도 악 영향을 주어 환경을 오염시키고, 이를 방지하기 위해 환경 정화 설비를 추가로 설치해야 하는 문제가 있었다.

<9> 또한 산업현장에서 이송장치로 사용되는 컨베이어는 그 목적과 방식에 따라 매우 다양한 형태 및 구성을 갖는다. 일반적으로 사용되는 컨베이어는 고무벨트를 구비한 컨베이어와 막대형 롤러를 구비한 컨베이어가 있다. 그러나 두 장치 모두 입구와 출구가 직선으로 설계되거나 중간에 'U' 또는 'ㄱ'형태로 방향을 바꾸어 대상물을 이동시킨다. 경사형 컨베이어가 있긴 하나 이 또한 단순히 입구와 출구의 높이를 맞추기 위한 컨베이어이다. 따라서, 상기의 방법 모두 컨베이어가 설치되는 구간만큼 많은 공간을 차지하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 작업 마그네틱 장치가 구비된 대상물 이송부를 이용하여 대상물을 고정하고, 운반하는 동안 근적외선 히터로 강력한 방사 에너지를 대상물에 조사하여 대상물 내의 수분 및 오일 성분을 매우 짧은 시간 내에 완전히 제거하여 건조하는 근적외선 건조시스템 및 그 제어 방법을 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

<11> 또한, 본 발명은 작업 대상물을 이송하는 이송부의 밑면에 마그네틱 장치를 구비하고 대상물이 컨베이어의 상측에 놓이거나 하측에 매달린 채 이송되는 중에도 근적외선 히터 모듈의 방사 에너지를 통해 건조되도록 함에 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

<12> 본 발명의 상기 목적은 대상물을 건조하기 위한 건조실; 상기 건조실의 입구를 통해 대상물이 투입되고, 마그네틱 장치가 구비되어 컨베이어에 대상물을 매단 채 이송할 수 있는 이송부; 상기 건조실 내부에 설치되고, 근적외선을 발생하는 근적외선 램프로 상기 대상물에 근적외선을 조사하는 근적외선 히터부; 및 대상물 온도 감지수단을 통해 상기 대상물의 건조 진행 상태를 감지하여 상기 근적외선 히터에 제어신호를 인가하는 제어부를 포함하는 근적외선 건조시스템에 의해 달성된다.

<13> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 제어부와 연결된 파워드라이버가 각각 연결되어 근적외선을 발생시키는 다수개의 근적외선 램프; 상기 근적외선 램프의 착탈이 가능한 하나 이상의 램프홀더를 구비하고, 후면과 측면을 감싸고, 전면부가 투명소재의 판으로 차단되어 상기 근적외선 램프를 둘러싸는 형상의 하우징; 상기 하우징 내에 설치되어 상기 근적외선 램프에서 조사된 근적외선이 일방향으로 집중되도록 반사하는 반사판; 상기 하우징 뒤 또는 측면에 설치되어 외부의 공기를 하우징 내부로 분사하기 위한 송풍부; 상기 송풍부의 공기를 상기 근적외선 램프의 길이방향 측면으로 유도하여 근적외선 램프 주위의 열을 외부로 배출하기 위한 송풍부; 상기 하우징 내에 설치되어 상기 하우징의 열을 외부로 방열할 수 있는 다수의 돌출부들이 형성되는 보조방열판; 및 상기 하우징 내에 설치되어 상기 반사판 및 하우징의 열을 냉각하기 위한 냉각수가 흐를 수 있는 냉각수로부를 포함하는 근적외선 건조시스템에 의해 달성된다.

<14> 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 건조 대상물에 따라 근적외선 히터의 조사량이나 조사시간 및 근적외선 히터의 조사 높이 등을 제어부에서 설정하고 건조작업을 준비하는 제1단계; 건조실 입구로 투입된 대상물이 마그네틱 장치에 의해 컨베이어에 고정된 채 출구까지 이송되며 상기 근적외선 히터에 의해 건조되는 제2단계; 및 상기 건조를 마친 대상물이 컨베이어에 의해 출구 측으로 밀려나가며 자력으로부터 이탈하는 제3단계를 포함하는 근적외선 건조시스템 및 그 제어 방법에 의해 달성된다.

효 과

<15> 따라서, 본 발명의 근적외선 건조시스템 및 그 제어 방법은 제품을 운반하는 동안 근적외선 히터로 강력한 방사에너지를 대상물에 조사함으로써 대상물 내의 수분 및 오일 성분을 매우 짧은 시간 내에 제거하므로 건조가 매우 빠르다. 또한 열대류 방식이 아니라 짧은 파장의 근적외선 조사 방식이기 때문에 건조실의 개방성이 높아서 설비의 설계가 자유롭고, 설비의 제작비를 크게 절감할 수 있다. 그리고 전기로 히터를 가동시키기 때문에 준비시간이 짧고, 대상물이 히터에 근접할 때만 히터를 가동시켜서 전기 소모 시간을 줄일 수 있게 하며 유해가스가 발생하지 않는다. 대상물에서 발생하는 유해가스의 배출이 용이하게 하여 건조 대상물의 위생에 현저히 유리한 효과가 있다.

<16> 또한, 마그네틱장치를 구비한 컨베이어를 이용하여 수평방향으로만 이동하던 기존의 컨베이어에서 컨베이어에 대상물이 매달린 채 이동할 수 있도록 하여 컨베이어가 차지하는 지상 공간을 대폭 줄일 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<18> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<19> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

<20> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터모듈 및 마그네틱 컨베이어를 이용한 건조시스템의 개념도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명은 대상물 이송부(110) 및 근적외선 히터부(120)를 둘러싸는 하우징 형태의 건조실(100), 대상물을 건조실의 입구로부터 출구측까지 이송하는 대상물 이송부(110), 대상물을 건조하기 위해 근적외선을 조사하는 근적외선 히터부(120) 및 상기 건조실(100), 대상물 이송부(110) 및 근적외선 히터부(120)를

제어하는 제어부로 구성된다.

<21> 건조실(100)은, 대상물의 건조가 이루어지는 장소로서, 도시된 바와 같이 건조실(100) 내부의 열기 및 유해가스를 외부로 배출하도록 통풍기(130), 입구측에 구비되어 건조실 내부로 대상물이 투입되는지 감지할 수 있는 대상물 투입 감지수단(101) 및 출구측에 구비되어 대상물이 배출되는지 감지할 수 있는 대상물 배출 감지수단(102)이 구비된다.

<22> 이러한, 건조실(100)은 종래의 반 밀폐나 완전 밀폐되는 열풍 건조 방식의 건조실과는 달리, 건조과정에서의 열풍을 이용한 대류열전달이 아닌 근적외선의 복사에너지를 이용하여 이루어지므로 열풍을 가둘 필요가 없다. 따라서 상기 건조실(100)의 입구나 출구에 별도의 개폐장치가 불필요하고, 이러한 개방형 건조실은 통풍이 원활하여 상기 통풍기(103)의 용량도 줄 일 수 있다.

<23> 대상물 이송부(110)는 상기 건조실의 입구를 통해 투입된 대상물을 출구까지 이송하는 것으로서, 다양한 형태의 이송장치가 사용될 수 있으나, 본 발명에서는 대상물을 하층에서 상층으로 또는 상층에서 하층으로 이송할 수 있는 'ㄱ'형태의 컨베이어를 구성하며, 설계변경을 통해 3층 이상으로도 설계할 수 있다.

<24> 또한, 상기 컨베이어(110)는 상기 건조실(100)을 관통하여 설치되는 것으로서, 상기 근적외선 히터부(120)의 조사 시작지점과 조사 끝지점에 각각 대상물의 입출력을 감지할 수 있는 대상물 투입 감지수단(101) 및 대상물 배출 감지수단(102)이 설치된다.

<25> 여기서, 이러한 대상물감지수단은 대상물의 근접을 감시하는 매우 다양한 형태의 대상물 감지 센서(접촉식 또는 비접촉식 광센서 등)를 사용할 수 있다.

<26> 따라서, 상기 대상물 감지수단(101, 102)은 후술될 상기 제어부와 연결되는 것으로서, 상기 제어부는 상기 대상물 감지수단(101,102)으로부터 상기 대상물의 위치신호를 전송받아 상기 컨베이어에 제어신호를 전송하여 대상물의 위치에 따라 상기 컨베이어의 가동여부를 결정할 수 있다.

<27> 또한, 컨베이어의 하단부, 즉 대상물의 아래에는 마그네틱 장치(111)를 구비하여 대상물이 컨베이어에 놓이면 철성분의 대상물은 마그네틱 장치(111)에 의해 컨베이어에 고정된다. 마그네틱 장치는 컨베이어와 함께 움직여 대상물을 출구 측으로 이송하게 된다. 마그네틱 장치의 자력은 대상물을 충분히 들어올릴 수 있을 만큼의 자력을 가지며, 컨베이어가 'ㄱ'형 또는 'S'형의 복층구조로 굴절되어 이동하더라도 컨베이어에서 떨어지지 않고 이송할 수 있다.

<28> 또한 본 발명의 건조 시스템은 열풍을 이용하여 건조실 전체를 가열하는 열대류 방식이 아닌 근적외선 히터(120)를 이용한 국부 조사방식이다. 따라서 컨베이어 위에 놓였거나 컨베이어의 아래에 매달려 이송되더라도 상관없이 대상물을 건조시킬 수 있다.

<29> 근적외선 히터부(120)는 건조실(100) 내부에 설치되고, 근적외선을 발생하는 근적외선 램프로 상기 대상물에 근적외선을 조사하는 것으로서, 이러한 근적외선 램프는 독립된 개체로 모듈화되어 각종 장소나 위치에 다양하게 적용 및 설치되는 것이 가능하다. 이러한, 근적외선 히터부(120)는 근적외선을 방출할 수 있는 모든 종류 및 형태의 근적외선 히터가 사용될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따르면 근적외선 램프, 하우징, 반사판, 보조 방열판, 공기 분사부, 송풍부 및 공기 가이드부를 포함하여 이루어지는 근적외선 히터가 사용될 수 있다.

<30> 제어부는 건조실(100), 대상물 이송부(110), 근적외선 히터부(120)와 연결되어 각부를 제어하는 것으로서, 대상물 감지수단(101, 102), 대상물 온도감지수단, 하우징 내부온도 감지수단 등으로부터 정보를 제공받아 대상물 이송부(110), 근적외선 히터부(120), 건조실의 통풍기를 제어한다. 대상물 이송부(110)는 제어부에 의해 대상물의 이동 속도 및 투입, 배출의 제어를 받으며, 근적외선 히터부(120)는 하우징 높이조절장치(121)의 제어, 근적외선 램프의 조사량조절, 송풍부의 공기 분사 및 공기 분사부의 공기 분사 등의 제어를 받게 된다. 또한 외부로부터 새로운 대상물에 대한 정보, 건조 조건 등을 수동으로 입력받아 건조작업의 제어에 적절한 수정을 할 수 있다.

<31> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터 모듈의 정면 부분절개도이고 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터 모듈의 측면 부분절개도이다. 도 2a, 도 2b, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 근적외선 램프(210)는, 근적외선을 발생시키는 램프로서, 제어부에 의해 근적외선의 조사량이 조절되며, 제어부는 대상물의 특성, 건조상태 및 도료의 종류를 고려하여 적절한 세기, 파장 및 조사 시간을 결정한다.

<32> 특히, 상기 근적외선 램프(210)는 파장이 대략 0.75 내지 1.5 ㎛ 범위이며 투과성이 매우 높아서 수분층 밑바닥까지 순간적으로 대상물을 수초 이내에 완전 건조시킬 수 있는 높은 열 밀도(High thermal density)의 물리적

특성을 가진 근적외선을 조사할 수 있다. 이러한 근적외선은 통상 열원체를 섭씨 2,200 도 이상의 고온으로 가열하는 경우에 방사하기 때문에 예를 들어 텅스텐 코일 등 내구성을 가진 열원체가 사용된다.

<33> 근적외선 히터부(120)의 하우징(220)은 상기 근적외선 램프(210)의 외부를 덮는 형상이며 내부에 반사판(230), 송풍부(240), 공기 가이드부(250) 및 냉각수로부(260)가 구비되어 있으며 외부 또는 내부에는 보조방열판(270), 대상물을 향해 공기를 분사하는 공기분사부(280) 및 대상물 온도감지부(미도시)가 구비되어 있다.

<34> 반사판(230)은 근적외선 램프의 후면을 원형, 평면, 타원 또는 'W'형으로 각진 형태로 감싸고 있으며 근적외선 램프(210)에서 발생하는 근적외선이 근적외선 히터부(120)의 전면으로 조사되고 대상물에 조사되는 부분의 짧은 폭 너비가 1㎝ 내외가 되도록 한다. 송풍부(240)는 반사판(230)의 후면에 위치하여 좌측 또는 우측에 구비된 공기 가이드부(250)를 향해 공기를 분사하여 근적외선 램프의 열을 식히는 역할을 한다. 공기 가이드부(250)는 반사판(230)의 후면에서 앞면으로 휘어져 돌아나오는 공기 통로이며 송풍부(240)에서 분사한 공기의 흐름을 유도하여 근적외선 램프(210)의 길이방향으로 바꾸어 근적외선 램프(210)의 과열을 방지한다.

<35> 송풍부(240)는 후면뿐 아니라 측면에 위치하여 공기 가이드부(250)의 도움없이 직접 공기를 분사할 수 있다. 이때, 공기는 근적외선 램프(210)의 길이방향 좌측 또는 우측에서 분사하며, 근적외선 램프(210)의 지름보다 큰 분사구를 설치한다. 공기를 램프에 직접 분사할 경우 공기의 압력을 강하게 할 필요가 없으며, 근적외선 램프(210)의 측면에 바람이 막히지 않고 자연스럽게 흐를 수 있기 때문이다.

<36> 또한 하우징 내에는 냉각수로부(260) 및 보조 방열판(270)이 구비되어 근적외선 램프의 열에 의해 가열된 반사판(230) 및 하우징(220)의 열을 냉각한다. 보조방열판(270)은 하우징(220) 외부에 설치되어 하우징(220)을 냉각할 수 있다. 하우징(220)의 내부 또는 외부에 설치되는 공기분사부(280)는 하우징의 전방에 설치되어 물분자의 증발을 가속화시켜 대상물의 건조를 돕고, 유해 가스를 배출시키도록 후방의 대상물을 향하여 공기를 분사한다. 코팅제를 건조, 경화시킬 경우 발생하는 증발기나 유해가스는 끈기를 띄고 있어, 그대로 두면 근적외선 히터 모듈에 들러붙어 근적외선의 효율을 떨어뜨리게 된다. 따라서 공기분사부(280)는 상기 대상물에 포함된 수분이나 오일이 건조되면서 발생하는 각종 증발기나 유해가스가 건조작업에 영향을 미치지 않도록 불어 날리는 역할을 한다.

<37> 공기분사부(280)의 공기분사장치는 공기 분사 노즐, 공기분사관, 밸브 및 압축펌프 등을 구비하여 이루어지는 매우 다양한 형태의 공기분사장치가 적용될 수 있다. 이러한 증발기나 유해가스는 건조실의 통풍기에 의해 건조실 외부로 배출된다.

<38> 또한, 대상물 온도감지수단은, 하우징에 설치되어 건조 중에 대상물의 온도를 측정하여 최적의 건조가 이루어지도록 제어부에 대상물의 온도를 전송하는 것으로서, 제어부가 대상물 온도감지수단으로 건조 중인 대상물의 온도가 상승하는 패턴을 감지하여 기준치(대상물에 따른 최적의 건조를 위한 근적외선의 조사량)와 비교함으로써 상기 근적외선 램프(210)의 조사량 등을 조절할 수 있다. 하우징 내부온도 감지수단(미도시)은 근적외선 램프 주위의 온도를 측정하여 제어부로 전송하고 온도가 일정치 이상 상승하면 제어부는 송풍부(240)를 제어하여 근적외선 램프(210)의 열을 냉각하도록 한다.

<39> 본 발명의 일 실시예에 따르면 근적외선 히터의 전면부에 새나가는 근적외선을 모으기 위한 반사후드(290)를 설치한다. 근적외선 램프(210) 주위를 감싸는 반사판(230)을 이용하더라도 반사판(230)에 반사되지 않은 채 직접 조사되는 근적외선은 목표 지점을 벗어나게 된다. 따라서 목표지점을 벗어나는 근적외선을 추가로 모으기 위해

<40> 도 4는 본 발명의 근적외선이 조사되는 건조범위 및 그에 따른 에너지 분포도이다. 도 4를 참조하면, 근적외선 램프(210)에서 발생된 근적외선은 주위의 반사판(230)에 의해 근적외선 히터 모듈의 전방으로 조사된다. 반사판은 원형, 평면, 타원 또는 'W'형으로 다양하게 구성할 수 있으며, 반사판의 형태에 따라 근적외선이 조사되는 범위와 조사량이 변하게 된다.

<41> 본 발명의 일 실시예에서는 타원형 반사판(230)과 'W'형 반사판(231)이 결합된 형태로 반사효율을 높이고, 근적외선의 조사 범위를 조절할 수 있다. 'W'형 반사판(231)은 근적외선이 반사판에 반사되어 다시 근적외선 램프(210)로 들어가지 않도록 반사각을 조절하여 반사 효율을 높일 수 있다.

<42> 또한 근적외선 램프에서 발산된 근적외선중 반사판에 반사되는 양은 대부분 근적외선 히터 모듈 전면의 일정한 부분에 조사되어 매우 높은 에너지 밀도를 나타낸다. 그러나 모든 근적외선이 한곳으로만 조사되는 것이 아니므로 에너지의 밀도는 중심에서 벗어날수록 약해진다.

<43> 도 5는 본 발명에 따른 건조시스템의 구조도이다. 도 5를 참조하면, 제어부(510)는 대상물 감지수단(520), 외부

입력수단(540), 근적외선 히터부(530)의 대상물 온도감지수단 및 하우징 내부온도감지부(535)로부터 수신한 온도 정보를 토대로 최적의 건조를 위한 설정을 하고, 대상물 이송부(560), 근적외선 히터부(530), 및 건조실의 통풍기(550)를 제어한다.

<44> 즉, 제어부(510)는 대상물 감지수단(520)으로부터 대상물이 투입과 배출 상태 정보를 수신하여 대상물 이송부(560)를 작동시키고, 하우징 높이조절장치(532)를 제어하여 근적외선 히터부(530)의 높이를 조절한다. 대상물 온도감지수단으로부터 수신한 온도 정보와 외부 입력수단(540)으로부터 수신한 정보를 토대로 근적외선 히터부(530)의 근적외선 램프(533)를 제어한다. 한편, 하우징 내부온도 감지부(535)의 온도정보에 따라 근적외선 히터부(531)의 송풍부(534)를 제어하여 근적외선 램프(533)의 과열을 방지한다. 또한 대상물 온도감지수단과 하우징 내부온도 감지부(535)의 정보 또는 추가로 구비할 수 있는 건조실 온도감지수단 등의 정보를 토대로 통풍기(550)의 작동을 제어한다.

<45> 도 6은 본 발명에 따른 건조시스템의 제어방법을 나타낸 순서도이다. 도 6을 참조하면 근적외선 건조시스템의 제어방법은 건조실의 일측에 대상물을 투입하여(S610) 투입된 대상물의 크기, 온도, 종류, 도포된 도료의 종류 등을 감안하여 대상물을 건조시키기 위해 제어부에서 각 부를 제어할 계산을 하고, 계산된 값에 의해 대상물을 출구측으로 이송하면서 근적외선 히터부에서 발생하는 근적외선을 이용하여 건조시킨다(S620). 건조를 마친 대상물은 대상물 이송부를 통해 연결된 출구측으로 배출된다(S630).

<46> 도 7은 본 발명에 따른 건조시스템의 건조과정을 나타낸 순서도이다. 도 7을 참조하면, 건조시스템에 대상물이 투입되면 건조실 입구에 설치된 대상물 감지수단에 의해 감지되고, 컨베이어 위에 놓이게 된다. 컨베이어의 하단에는 전자석 코일 또는 영구자석 등의 마그네틱 장치가 설치되어 컨베이어 위의 대상물을 자력으로 고정시킨다(S720).

<47> 대상물이 컨베이어에 고정되면 제어부의 제어명령에 의해 컨베이어가 작동한다(S730). 컨베이어는 건조실의 입구에서 출구까지 연결되어, 대상물을 이동시키며 제어부에 의해 이동속도가 제어된다.

<48> 근적외선 히터 모듈은 컨베이어 위에 놓인 대상물의 온도를 비접촉식 온도감지수단을 이용하여 감지하고(S740), 제어부로 전송한다. 제어부는 외부에서 입력받은 대상물의 정보와 온도 정보를 수신하여 근적외선 히터의 가동시간, 조사량 등을 설정하고 근적외선 히터모듈을 작동시킨다(S750).

<49> 근적외선 히터 모듈은 제어부에 의해 제어되며, 건조실에 다수의 근적외선 히터 모듈이 설치되어 있을 경우, 각각의 히터 모듈을 따로 제어하고, 대상물의 종류, 온도 등의 상태에 따라 근적외선의 조사량, 조사 높이, 조사시간 등을 조절하며, 건조상태에 따라 작동되는 근적외선 히터모듈의 수를 조절할 수 있다.

<50> 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

<51> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터모듈 및 마그네틱 컨베이어를 이용한 건조시스템의 개념도,

<52> 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터의 정면 부분절개도,

<53> 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터의 정면 부분절개도,

<54> 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터의 측면 부분절개도,

<55> 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 히터의 측면 부분절개도,

<56> 도 4는 본 발명에 따른 근적외선의 조사범위 및 그에 따른 에너지 분포도,

<57> 도 5는 본 발명에 따른 근적외선 히터모듈 및 마그네틱 컨베이어를 이용한 건조시스템의 구조도,

<58> 도 6는 본 발명에 따른 건조시스템의 제어방법을 나타낸 순서도,

<59> 도 7은 본 발명에 따른 건조시스템의 건조과정을 나타낸 순서도이다.

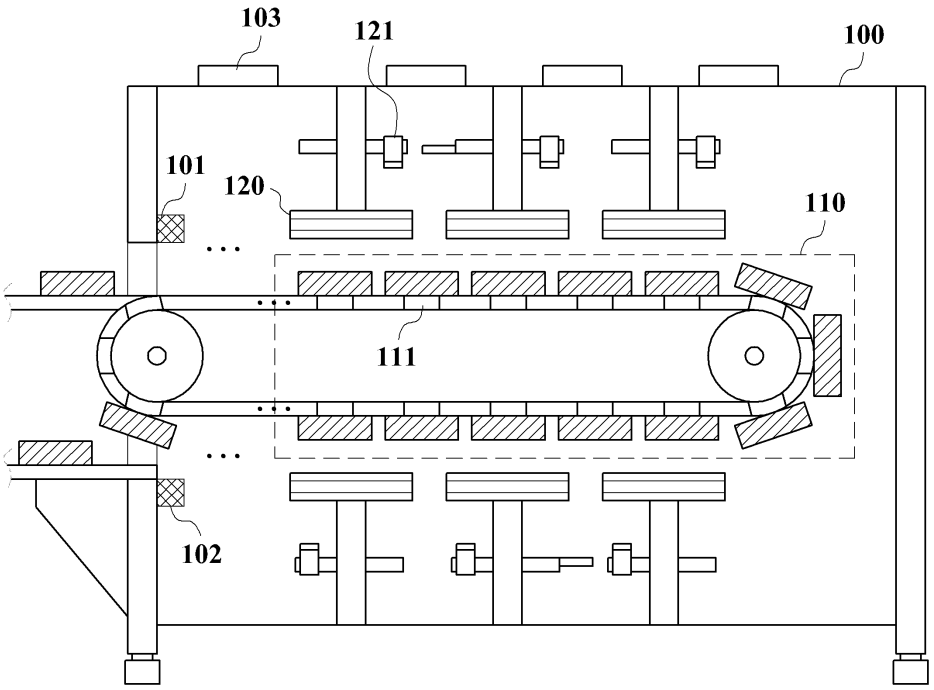
<60> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<61> 100 : 건조실 110 : 대상물 이송부

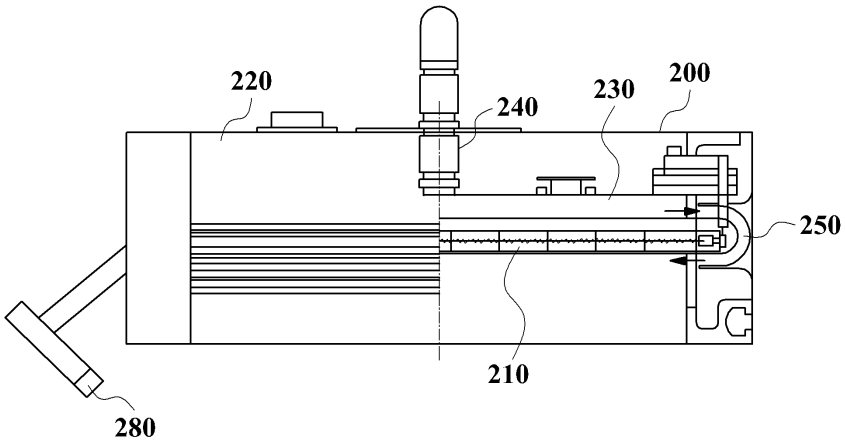
<62> 120 : 근적외선 히터부

도면

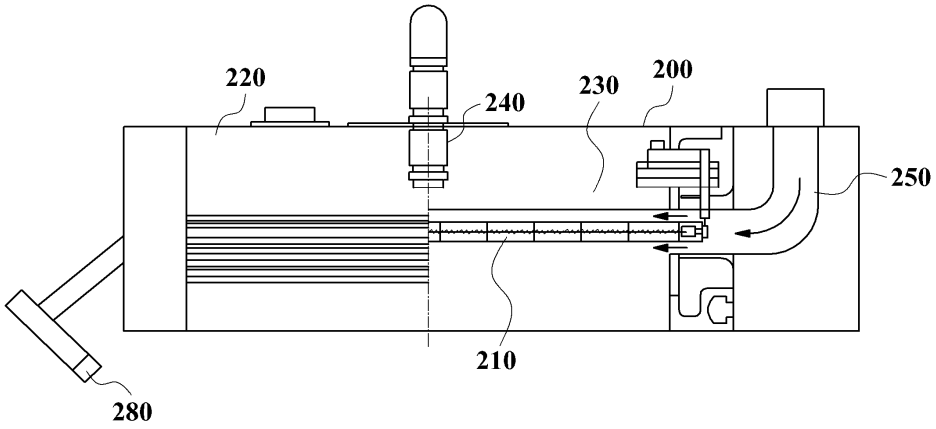
도면1



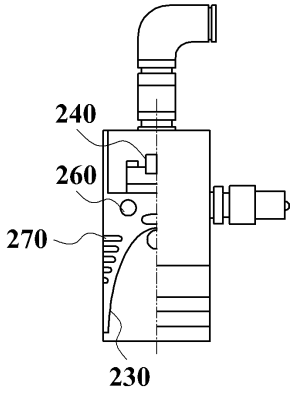
도면2a



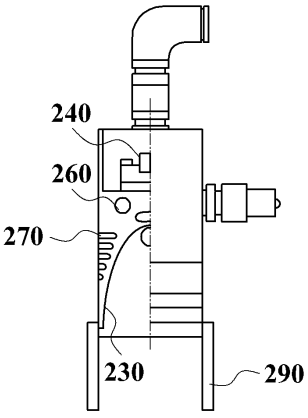
도면2b



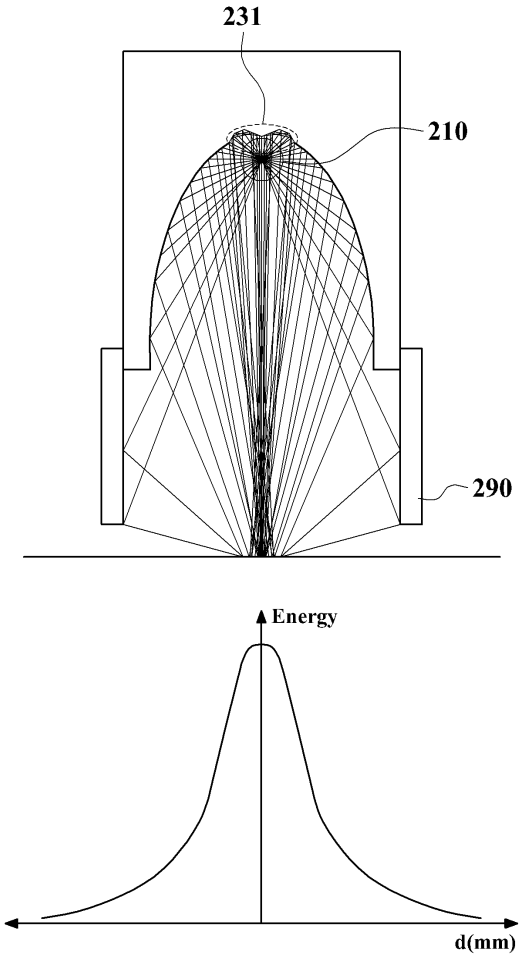
도면3a



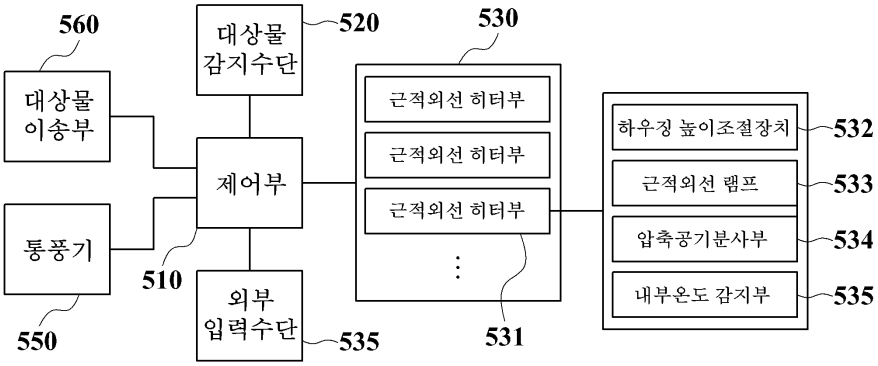
도면3b



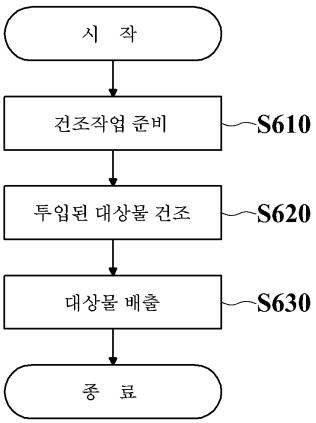
도면4


231
210
290
Energy
d(mm)

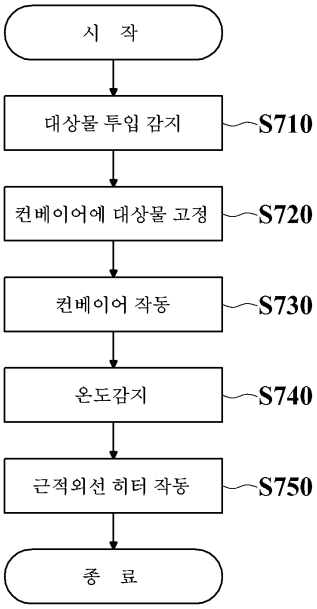
도면5


560
대상물
이송부
통풍기
550
대상물
감지수단
520
제어부
510
외부
입력수단
535
530
근적외선 히터부
근적외선 히터부
근적외선 히터부
531
하우징 높이조절장치
532
근적외선 램프
533
압축공기분사부
534
내부온도 감지부
535

도면6


시 작
건조작업 준비
S610
투입된 대상물 건조
S620
대상물 배출
S630
종 료

도면7


시 작
대상물 투입 감지
S710
컨베이어에 대상물 고정
S720
컨베이어 작동
S730
온도감지
S740
근적외선 히터 작동
S750
종 료