



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065931
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06F 58/04 (2020.01) D06F 58/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D06F 58/04 (2013.01)
D06F 58/263 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0152886
(22) 출원일자 2018년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김현중
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
배상훈
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
조홍준
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(74) 대리인
김용인, 방해철

전체 청구항 수 : 총 20 항

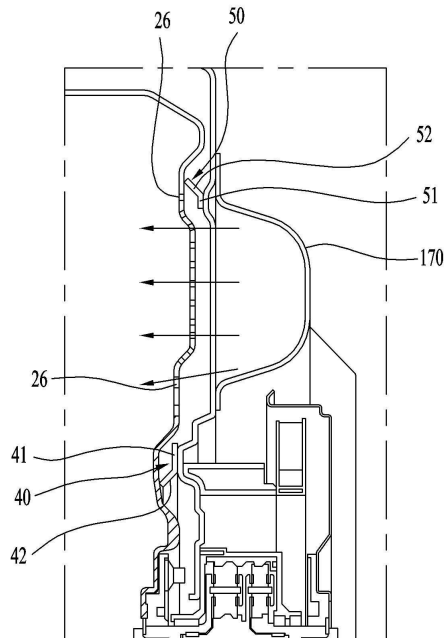
(54) 발명의 명칭 건조기

(57) 요약

본 발명은 건조기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 회전하는 드럼 내부의 대상물을 건조하는 건조기에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 건조기의 후방 외관을 형성하고 지지하는 후방 케이스; 상기 후방 케이스의 전방 (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 스테이터와 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 회전 가능하게 지지되고 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하도록 구비되는 로터를 포함하는 모터; 그리고 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 모터의 둘레에 위치하여 상기 후방 케이스에 고정되고, 상기 후방 케이스의 전방에서 유입된 공기를 상기 드럼 내부로 안내하도록 구비되는 유로 덕트를 포함하는 건조기. 가 제공될 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

건조기의 후방 외관을 형성하고 지지하는 후방 케이스;

상기 후방 케이스의 전방에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼;

상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 스테이터와
상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 회전 가능하게 지지되고 상기 스테이터의 반경
방향 외측에서 회전하도록 구비되는 로터를 포함하는 모터; 그리고

상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 모터의 둘레에 위치하여 상기 후방 케이스에 고정되고, 상기 후방 케이스의 전방에서 유입된 공기를 상기 드럼 내부로 안내하도록 구비되는 유로 덕트를 포함하는 건조기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유로 덕트는 상기 후방 케이스와의 사이에서 공기 유동 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유로 덕트는,

후방 케이스와 결합하는 내측 결합부;

상기 내측 결합부의 외측에서 상기 후방 케이스와 결합하는 외측 결합부; 그리고

상기 내측 결합부와 외측 결합부 사이에서 상기 후방 케이스의 후방으로 확장되어 공기 유동 공간을 형성하는
확장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 후방 케이스의 후방에서, 상기 모터가 구비되는 공간과 상기 공기 유동 공간은 상기 유로 덕트에 의해서
구획되는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 내측 결합부는 상기 스테이터 또는 로터의 반경 방향 외측에서 상기 후방 케이스와 결합되는 것을 특징으
로 하는 건조기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 내측 결합부의 반경 방향 내측에서 상기 건조기의 외부로 노출되는 상기 구동부를 커버하기 위하여, 상기
유로 덕트의 후방에서 상기 유로 덕트와 결합하는 구동부 커버를 포함함을 특징으로 하는 건조기.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 케이스에는,

상기 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 영역; 그리고

상기 드럼 내부로부터 공기를 흡입하기 위한 공기 흡입 영역이 형성됨을 특징으로 하는 건조기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 공기 흡입 영역은 상기 공기 공급 영역의 반경 방향 외측에 형성됨을 특징으로 하는 건조기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유로 덕트는 상기 공기 흡입 영역과 상기 공기 공급 영역을 모두 커버하도록 구비됨을 특징으로 하는 건조기.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

공기의 유동을 발생시키는 송풍팬과 공기를 가열하기 위한 히팅부를 포함하며,

상기 송풍팬과 히팅부는 상기 후방 케이스의 전방에 위치하는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 후방 케이스의 공기 흡입 영역의 전방에서 후방으로 공기가 관통하여 상기 유로 덕트 내부로 유입되고, 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역의 후방에서 전방으로 공기가 관통하여 공기가 상기 드럼 내부로 유입되는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 12

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 케이스에는,

상기 드럼과 연결되어 상기 로터의 동력을 상기 드럼에 전달하는 드럼 샤프트가 관통하는 샤프트 관통홀이 형성되고,

상기 샤프트 관통홀을 중심으로 반경 방향 외측에 상기 모터의 장착을 위한 장착 영역이 형성됨을 특징으로 하는 건조기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 유로 덕트는 상기 장착 영역의 반경 방향 외측에서 상기 후방 케이스와 결합되어, 상기 유로 덕트 내부의 공기 유동 공간은 상기 장착 영역 및 모터와 구획되는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 후방 케이스에는 상기 유로 덕트에 의해서 커버되어 상기 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 영역이 형성되며,

상기 드럼의 후벽에는 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역과 대향되는 공기 흡입 영역이 형성됨을 특징으로 하는 건조기.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 후방 케이스의 공기 공급 영역으로부터 공급되는 공기가 상기 드럼의 공기 흡입 영역으로 유입되도록, 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에 구비되는 가스켓을 포함함을 특징으로 하는 건조기.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 가스켓은,

상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 내측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 내측 가스켓; 그리고

상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 외측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 외측 가스켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 내측 가스켓은 반경 방향 내측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함하고,

상기 외측 가스켓은 반경 방향 외측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 후방 케이스의 상부에는 전방에서 후방으로 전선이 인출되는 전선 인출홀이 형성되며,

상기 전선은 상기 유로 덕트 외부를 통해서 상기 후방 케이스의 장착 영역으로 연장되어 상기 모터에 결선되는 것을 특징으로 하는 건조기.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 후방 케이스의 외측에서 상기 전선을 커버하는 전선 커버를 포함함을 특징으로 하는 건조기.

청구항 20

건조기의 외관을 형성하는 케이스;

상기 케이스 내부에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼;

상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 스테이터와 로터를 갖는 모터를 포함하는 구동부; 그리고

상기 드럼 내부로부터 흡입한 공기를 상기 드럼 내부로 유입시키는 유로 덕트를 포함하는 건조기에 있어서,

상기 케이스는 상기 건조기의 후방 외관을 형성하며, 상기 모터의 장착 영역, 공기 흡입 영역 그리고 공기 공급 영역을 갖는 후방 케이스를 포함하고,

상기 모터는 상기 후방 케이스의 후방에서 상기 장착 영역에 장착되고,

상기 유로 덕트는, 상기 장착 영역을 제외하고 상기 공기 흡입 영역과 공기 공급 영역을 커버하면서 상기 후방 케이스와 결합되어, 상기 유로 덕트와 후방 케이스 사이에 공기 유동 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 건조기.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 건조기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 회전하는 드럼 내부의 대상물을 건조하는 건조기에 관한

[0001]

것이다.

배경 기술

- [0002] 건조기는 대상물을 건조하는 장치로서, 열풍을 대상물 수용부 내부로 공급하여 대상물을 건조시키는 장치라 할 수 있다.
- [0003] 대상물 수용부를 원통형의 드럼 형상으로 형성하고, 상기 드럼을 회전시키면서 드럼 내부로 열풍을 공급하는 드럼 건조기가 많이 사용된다. 특히, 가정용 건조기는 대략 수평축을 기준으로 회전하는 드럼 건조기가 많이 사용된다.
- [0004] 이러한 드럼 건조기에는 드럼을 회전시키기 위한 모터가 사용되며, 모터의 구동력이 벨트 등과 같은 동력전달부를 통해 드럼으로 전달되어 드럼을 회전시키게 된다. 상기 모터의 회전축은 드럼의 회전축과 서로 다른 것이 일반적이다. 이를 벨트식이라 할 수 있다.
- [0005] 따라서, 벨트 등과 같은 동력 전달부에 의한 동력 손실이 발생할 수 있고, 모터 및 벨트와 같은 동력전달부의 장착을 위하여 케이스 내부에 별도의 공간이 필요하게 된다.
- [0006] 최근에는 생산되는 대부분의 드럼 세탁기는 벨트식이 아닌 직결식(또는 직구동식) 드럼 타입 세탁기라 할 수 있다. 직결식이라 함은 모터의 회전축과 드럼의 회전축이 동축으로 형성되는 형태를 의미하며, 모터의 스테이터가 터브의 후벽 또는 하벽)에 장착되는 것이 일반적이다. 통상 세탁기에 사용되는 모터를 DD(direct drive) 모터라 하며, 이러한 세탁기를 DD 세탁기라 부르고 있다.
- [0007] 직결식은 벨트식에 비하여 매우 다양한 이점이 있다. 일례로, 드럼 구동 RPM과 드럼 토크를 다양한 환경에서 다양하게 변경하여 제어할 수 있다. 또한, 드럼 회전 방향 제어나 드럼 회전 각도 제어 등이 매우 용이하게 수행될 수 있다. 또한, 동력 손실이 감소하여 에너지 절약 이점이 있다.
- [0008] 물론, 세탁 겸 건조기(일명 "콤보")의 경우에는 터브가 구비되므로 직결식이 적용될 수 있다. 그러나 세탁 기능을 제공하지 않는 순수한 건조기의 경우에는 터브에 해당하는 구성이 없으므로, 직결식 건조기를 구현하는 것이 용이하지 않다. 즉, 벨트식에 비하여 매우 다양한 이점을 갖는 직결식임에도 불구하고 건조기에 직결식을 적용하는 것이 용이하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명을 통해서 직결식 건조기(DD 건조기)를 제공하고자 한다.
- [0010] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조기의 후방 외형을 형성하고 지지하는 후방 케이스에 모터를 장착하여, 모터를 안정적으로 지지할 수 있는 건조기를 제공하고자 한다. 즉, 건조기의 외형을 형성하고 지지하는 구조 프레임 중 하나인 후방 케이스에 모터를 장착하여, 추가 구성을 최소화하고 안정적인 건조기를 제공하고자 한다.
- [0011] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조를 위하여 공기의 순환 유로를 적용할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0012] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조를 위한 공기의 순환 유로와 모터가 격리되어 모터에 의해서 유동 저항이 발생하는 것을 방지하여 공기 유동 저항을 줄일 수 있는 건조기를 제공하고자 한다.
- [0013] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼의 후방에서 건조 공기가 유입되고 드럼의 전방에서 공기가 배출되는 유로구조를 적용할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0014] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼이 구비되는 케이스 내부 공간이 아닌 케이스 외부 공간에 모터를 배치하여 케이스 내부의 공간 확보 및 유로 설계 자유도가 증진될 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조기의 드럼 회전 대역과 모터의 최적 효율 대역의 차이에도 불구하고, 최적의 모터 효율 대역에서 모터를 최적의 모터 효율로 구동할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0016] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼으로 공기가 유입되는 면적을 높여 건조 성능을 개선할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0017] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼 후벽의 중심부와 외각을 제외한 도넛 형상의 영역을 통해 드럼 내부로 열풍

이 유입되도록 하여, 열풍이 입체적으로 드럼 내부로 유입될 수 있는 건조기를 제공하고자 한다. 즉, 중심이 비어 있는 원통 형상의 열풍을 공급하도록 하여 열풍과 건조 대상물의 열전달 면적을 증가시킬 수 있는 건조기를 제공하고자 한다.

- [0018] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼과 모터 사이의 동력 전달부의 사이즈를 컴팩트하게 형성하여 건조기의 전후 폭이 확대되거나 드럼 체적이 감소되는 것을 방지할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0019] 본 발명의 일실시예를 통해서, 일측에서 스테이터와 건조기의 전후 방향으로 중첩되도록 결합되고 타측에서 감속기와 건조기의 전후 방향으로 중첩되도록 결합되는 커넥터를 통해서, 구동부의 전후 길이 증가를 최소화하고 안정적으로 스테이터와 감속기를 후방 케이스에 고정할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0020] 본 발명의 일실시예를 통해서, 스테이터와 감속기에서 발생하는 반발력을 직접적으로 후방 케이스로 전달되지 않고 커넥터로 전달하도록 하여, 후방 케이스를 보호할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다. 특히, 커넥터를 사출 성형을 통해 형성하여 스테이터 및 감속기와 형합 결합을 용이하게 할 수 있으며, 자체적으로 스테이터와 감속기에서 전달되는 반발력을 상쇄할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0021] 본 발명의 일실시예를 통해서, 제조가 용이한 직결식 건조기를 제공하고자 한다. 특히, 커넥터를 후방 케이스에 결합함으로써 감속기와 스테이터를 후방 케이스에 결합하는 과정을 생략하여 제조가 용이한 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0022] 본 발명의 일실시예를 통해서, 직접 모터를 통하여 드럼을 구동함으로써 드럼의 정확한 위치와 회전 속도 제어가 용이하며, 벨트의 슬립에 의한 부정확성과 마모성을 줄여 다양한 드럼의 모션이 구현 가능하고 최적의 드럼 RPM을 구현하여, 동력 손실을 줄일 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0023] 본 발명의 일실시예를 통해서, 감속기의 기어 강도 보강을 위하여 두께 증가가 아닌 외경 증가를 적용하여, 감속기 두께 증가로 인한 드럼의 용량 감소를 방지할 수 있는 직결식 건조기를 제공하고자 한다.
- [0024] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼의 전방과 접촉하여 상기 드럼의 전방을 회전 가능하게 지지하는 전방 서포터를 구비하면서도 드럼의 후방과 접촉하여 상기 드럼의 후방을 회전 가능하게 지지하는 후방 서포터를 배제하여, 드럼의 회전 지지로 인한 동력 손실을 줄일 수 있는 건조기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0025] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 건조기의 후방 외관을 형성하고 지지하는 후방 케이스; 상기 후방 케이스의 전방에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 스테이터와 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 회전 가능하게 지지되고 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하도록 구비되는 로터를 포함하는 모터; 그리고 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 모터의 둘레에 위치하여 상기 후방 케이스에 고정되고, 상기 후방 케이스의 전방에서 유입된 공기를 상기 드럼 내부로 안내하도록 구비되는 유로 덕트를 포함하는 건조기가 제공될 수 있다.
- [0026] 상기 후방 케이스와 상기 유로 덕트는 서로 결합하여 내부에 공기 유동 공간을 형성할 수 있다. 따라서, 후방 케이스의 일부분도 덕트의 일부분을 형성할 수 있다. 즉, 상기 유로 덕트는 상기 후방 케이스와의 사이에서 공기 유동 공간을 형성할 수 있다. 따라서, 전방이 개구된 유로 덕트를 상기 후방 케이스에 밀착 결합함으로써 용이하게 덕트를 형성할 수 있다.
- [0027] 상기 유로 덕트는, 후방 케이스와 결합하는 내측 결합부; 상기 내측 결합부의 외측에서 상기 후방 케이스와 결합하는 외측 결합부; 그리고 상기 내측 결합부와 외측 결합부 사이에서 상기 후방 케이스의 후방으로 확장되어 공기 유동 공간을 형성하는 확장부를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 후방 케이스의 후방에서, 상기 모터가 구비되는 공간과 상기 공기 유동 공간은 상기 유로 덕트에 의해서 구획되는 것이 바람직하다. 다시 말하면, 상기 모터가 구비되는 공간은 유로 덕트 내부의 공간과 상기 유로 덕트 및 후방 케이스에 의해서 구획된다고 할 수 있다. 따라서, 모터에 의한 공기의 유동 저항이 발생되지 않게 된다.
- [0029] 상기 내측 결합부는 상기 스테이터 또는 로터의 반경 방향 외측에서 상기 후방 케이스와 결합될 수 있다.
- [0030] 따라서, 상기 유로 덕트는 모터의 장착 공간을 둘러싸는 도넛 형상을 가질 수 있다. 물론, 도넛 형상에서 일부

분은 변형될 수 있다.

- [0031] 상기 내측 결합부의 반경 방향 내측에서 상기 건조기의 외부로 노출되는 상기 구동부를 커버하기 위하여, 상기 유로 덕트의 후방에서 상기 유로 덕트와 결합하는 구동부 커버를 포함함이 바람직하다. 즉, 도넛 형상의 중앙 부분을 상기 구동부 커버를 통해 커버하는 것이 바람직하다. 따라서, 회전하는 로터 및 전선이 연결되는 스테이터가 건조기 외부로 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 상기 후방 케이스에는, 상기 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 영역; 그리고 상기 드럼 내부로부터 공기를 흡입하기 위한 공기 흡입 영역이 형성됨이 바람직하다. 즉, 상기 영역들을 통해서 공기가 후방 케이스의 전방에서 후방으로 또는 후방에서 전방으로 관통하게 된다. 여기서, 후방 케이스의 전방이라 함으로 케이스로 둘러싸이게 되는 건조기의 내부 공간이라 할 수 있다.
- [0033] 상기 공기 흡입 영역은 상기 공기 공급 영역의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다. 공기 공급 영역의 실질적으로 후방 케이스의 상하좌우 중앙 부분이라고 할 때, 공기 흡입 영역은 후방 케이스의 좌측 하부 부분에 형성될 수 있다.
- [0034] 즉, 건조기 내부에서 후방 케이스의 좌측 하부 부분을 통해서 배출되는 공기는 유로 덕트 내부를 따라 우상향으로 유동한 후 드럼 내부로 공급될 수 있다.
- [0035] 상기 유로 덕트는 상기 공기 흡입 영역과 상기 공기 공급 영역을 모두 커버하도록 구비될 수 있다. 따라서, 도넛 형상의 유로 덕트는 일부분이 후방 케이스의 좌측 하부 부분으로 연장되는 형상을 가질 수 있다.
- [0036] 공기의 유동을 발생시키는 송풍팬과 공기를 가열하기 위한 히팅부를 포함하며, 상기 송풍팬과 히팅부는 상기 후방 케이스의 전방, 즉 케이스의 내부에 위치할 수 있다. 따라서, 후방 케이스의 후방에는 공기의 가열 및 유동 발생을 위한 구성이 구비되지 않게 된다. 그러므로 유로 설계 자유도의 증가 및 단순한 구조를 구현할 수 있다.
- [0037] 상기 후방 케이스의 공기 흡입 영역의 전방에서 후방으로 공기가 관통하여 상기 유로 덕트 내부로 유입되고, 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역의 후방에서 전방으로 공기가 관통하여 공기가 상기 드럼 내부로 유입될 수 있다.
- [0038] 상기 후방 케이스에는, 상기 드럼과 연결되어 상기 로터의 동력을 상기 드럼에 전달하는 드럼 샤프트가 관통하는 샤프트 관통홀이 형성되고, 상기 샤프트 관통홀을 중심으로 반경 방향 외측에 상기 모터의 장착을 위한 장착 영역이 형성됨이 바람직하다.
- [0039] 상기 유로 덕트는 상기 장착 영역의 반경 방향 외측에서 상기 후방 케이스와 결합되어, 상기 유로 덕트 내부의 공기 유동 공간은 상기 장착 영역 및 모터와 구획되는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 후방 케이스에는 상기 유로 덕트에 의해서 커버되어 상기 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 영역이 형성되며, 상기 드럼의 후벽에는 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역과 대향되는 공기 흡입 영역이 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역은 도넛 형상을 가질 수 있으며, 이에 대향되는 상기 드럼의 공기 흡입 영역 또한 도넛 형상을 가질 수 있다.
- [0042] 상기 도넛 형상의 공기 흡입 영역은 드럼 내부에서 입체적인 열풍을 공급할 수 있다. 즉, 중앙이 비어있는 원통형 열풍을 드럼 내부에 공급할 수 있다. 상기 공기 흡입 영역은 드럼 후벽의 외각에는 형성되지 않는 것이 바람직하다. 이러한 원통형인 입체적인 열풍을 통해서 드럼 내부의 건조 대상물과의 열교환 면적을 효과적으로 증진시킬 수 있다.
- [0043] 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역으로부터 공급되는 공기가 상기 드럼의 공기 흡입 영역으로 유입되도록, 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에 구비되는 가스켓을 포함함이 바람직하다.
- [0044] 상기 가스켓은, 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 내측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 내측 가스켓; 그리고 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 외측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 외측 가스켓을 포함할 수 있다.
- [0045] 따라서, 열풍이 드럼과 후방 케이스 사이에서 외부로 누출되는 것이 방지될 수 있으며, 감속기나 모터로 유입되는 것도 방지될 수 있다.

- [0046] 상기 내측 가스켓은 반경 방향 내측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함하고, 상기 외측 가스켓은 반경 방향 외측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0047] 이러한 연장부를 통해서 실링 효율을 높일 수 있고, 가스켓의 마찰 및 손상을 최소화할 수 있다.
- [0048] 상기 후방 케이스의 상부에는 전방에서 후방으로 전선이 인출되는 전선 인출홀이 형성되며, 상기 전선은 상기 유로 덕트 외부를 통해서 상기 후방 케이스의 장착 영역으로 연장되어 상기 모터에 결선되는 것이 바람직하다.
- [0049] 모터와 유로 덕트를 후방 케이스에 장착한 후, 결선을 용이하게 수행할 수 있으며, 전선을 전선 커버를 통해 보호할 수 있다. 그리고 전선 커버 장착 후 최종적으로 구동부 커버를 유로 덕트 또는 후방 케이스에 결합할 수 있다.
- [0050] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 건조기의 외관을 형성하는 케이스; 상기 케이스 내부에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 스테이터와 로터를 갖는 모터를 포함하는 구동부; 그리고 상기 드럼 내부로부터 흡입한 공기를 상기 드럼 내부로 유입시키는 유로 덕트를 포함하는 건조기에 있어서, 상기 케이스는 상기 건조기의 후방 외관을 형성하며, 상기 모터의 장착 영역, 공기 흡입 영역 그리고 공기 공급 영역을 갖는 후방 케이스를 포함하고, 상기 모터는 상기 후방 케이스의 후방에서 상기 장착 영역에 장착되고, 상기 유로 덕트는, 상기 장착 영역을 제외하고 상기 공기 흡입 영역과 공기 공급 영역을 커버하면서 상기 후방 케이스와 결합되어, 상기 유로 덕트와 후방 케이스 사이에 공기 유동 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 건조기가 제공될 수 있다.
- [0051] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 외관을 형성하는 케이스; 상기 케이스 내부에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 그리고 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 스테이터와 로터를 갖는 모터를 포함하는 구동부를 갖는 건조기에 있어서, 상기 케이스는 상기 건조기의 후방 외관을 형성하는 후방 케이스를 포함하고, 상기 로터는 상기 후방 케이스의 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 상기 드럼의 회전축(axis)과 동축(axis)으로 회전 가능하게 지지되며, 상기 스테이터는 상기 후방 케이스의 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 건조기가 제공될 수 있다.
- [0052] 상기 구동부는 상기 로터의 회전력을 상기 드럼으로 전달하는 동력전달부를 포함하며, 상기 동력전달부는 상기 로터와 드럼 사이에 구비될 수 있다. 상기 동력전달부는 로터와 드럼이 동축을 갖도록 동력을 전달하는 것이 바람직하다.
- [0053] 상기 모터는 상기 로터가 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하도록 구비되는 아우터 로터 타입 모터인 것이 바람직하다. 상기 아우터 로터 타입 모터는 종래 세탁기에서 사용되는 모터를 그대로 이용하는 것이 가능할 수 있다.
- [0054] 상기 스테이터는 반경 방향 내측에 중공부를 갖고 상기 후방 케이스의 외측에 고정되는 것이 바람직하다. 상기 중공부 내부에 동력전달부의 적어도 일부분이 삽입되도록 하여 동력전달부 내지는 구동부의 전후 거리가 증가되는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 상기 스테이터와 상기 후방 케이스 사이에 구비되어 상기 스테이터를 상기 후방 케이스에 고정시키도록 구비되며, 상기 스테이터와 상기 후방 케이스 사이의 전후 간격을 형성하는 커넥터를 포함할 수 있다. 상기 커넥터를 통해서, 스테이터를 후방 케이스에 견고히 고정할 수 있으며, 로터가 후방 케이스에 간섭되지 않고 회전될 수 있게 된다.
- [0056] 상기 커넥터의 일부는 상기 스테이터의 중공부에 삽입될 수 있다. 따라서, 형함에 의해서 스테이터가 커넥터에 더욱 견고히 고정될 수 있다.
- [0057] 상기 커넥터는 반경 방향 내측에 중공부를 갖는 것이 바람직하다. 상기 중공부에 동력전달부의 일부 구성이 삽입되어, 동력전달부와 구동부의 전후 길이가 증가하는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 상기 동력전달부는 상기 로터의 고 RPM 저 토크를 상기 드럼의 저 RPM 고 토크로 변환시키는 감속기를 포함할 수 있다. 상기 감속기의 적어도 일부는 상기 커넥터의 중공부에 삽입되어 위치됨이 바람직하다.
- [0059] 상기 동력전달부는, 상기 드럼의 후방에 연결되는 드럼 샤프트; 상기 로터에 연결되는 로터 샤프트; 그리고 상기 드럼 샤프트와 로터 샤프트 사이에 구비되는 감속기를 포함할 수 있다.

- [0060] 상기 후방 케이스에는 상기 드림 샤프트가 관통하는 샤프트 관통홀이 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 감속기는, 하우징; 그리고 상기 하우징 내부에 구비되어 상기 로터의 고 RPM 저 토크를 상기 드림의 저 RPM 고 토크로 변환시키는 변환장치를 포함할 수 있다. 상기 변환장치는 복수 개의 기어를 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 감속기의 하우징은 상기 후방 케이스의 외측에 고정되도록 구비될 수 있다. 상기 감속기 하우징이 후방 케이스에 직접 고정될 수 있다.
- [0063] 상기 감속기 하우징은 커넥터에 먼저 고정될 수 있다. 이후, 커넥터가 상기 후방 케이스에 직접 고정될 수 있다. 상기 커넥터가 상기 감속기 하우징을 감싸도록 구비될 수 있다. 이 경우, 샤프트 관통홀에서 반경이 더욱 큰 지점에서 커넥터가 후방 케이스에 고정될 수 있다. 따라서, 후방 케이스에 직접 감속기 하우징이 결합되지 않고 커넥터를 통해서 후방 케이스에 감속기 하우징이 고정되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0064] 상기 감속기의 하우징은, 상기 드림 샤프트가 관통되도록 전방으로 소정 길이 돌출되며, 내부에 상기 드림 샤프트를 회전 가능하게 지지하는 베어링이 장착되는 드림 샤프트 관통홀; 그리고 상기 로터 샤프트가 관통되도록 후방으로 소정 길이 돌출되며, 내부에 상기 로터 샤프트를 회전 가능하게 지지하는 베어링이 장착되는 로터 샤프트 관통홀을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 드림 샤프트 관통홀은 상기 후방 케이스의 샤프트 관통홀에 삽입되어 위치되며, 상기 로터 샤프트 관통홀은 상기 스테이터의 반경 방향 내측에 형성된 중공부에 삽입되어 위치되는 것이 바람직하다.
- [0066] 상기 관통홀들을 통해서 회전하는 샤프트들의 베어링 지지점을 확보함과 동시에 충분한 지지를 수행할 수 있다. 아울러, 관통홀들의 위치가 실질적으로 드림 후벽과 후방 케이스 사이의 공간 그리고 스테이터의 내부 공간일 수 있다. 따라서, 동력전달부 내지는 구동부의 전후 길이가 증가되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 컴팩트한 동력 전달부 내지는 구동부를 구현할 수 있다.
- [0067] 상기 감속기는, 상기 로터 샤프트와 일체로 회전하는 제1 태양 기어, 링 기어, 상기 링 기어와 상기 제1 태양 기어 사이에 구비되는 복수 개의 제1 유성 기어, 그리고 상기 복수 개의 제1 유성 기어를 회전 가능하게 지지하는 제1 캐리어를 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 로터 샤프트의 동력이 상기 제1 캐리어에서 제1단으로 변환될 수 있다.
- [0069] 상기 제1 태양 기어는, 상기 로터 샤프트의 전방에 위치되며 상기 로터 샤프트와 일체로 형성될 수 있다.
- [0070] 상기 감속기는, 상기 제1 캐리어와 일체로 회전하는 제2 태양 기어, 링 기어, 상기 링 기어와 상기 제2 태양 기어 사이에 구비되는 복수 개의 제2 유성 기어, 그리고 상기 복수 개의 제2 유성 기어를 회전 가능하게 지지하며 상기 드림 샤프트와 일체로 회전하는 제2 캐리어를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 로터 샤프트의 동력이 상기 제2 캐리어에서 2단으로 변환될 수 있다.
- [0072] 상기 제2 캐리어는 상기 드림 샤프트의 후방에 위치되며 상기 드림 샤프트와 일체로 형성될 수 있다.
- [0073] 상기 제1 캐리어는 상기 제2 태양 기어와 일체로 형성될 수 있다.
- [0074] 상기 감속기는, 상기 제1 캐리어에서 후방으로 연장되고 상기 제2 태양 기어에서 전방으로 연장되며, 상기 드림 샤프트와 로터 샤프트와의 사이에서 동축을 형성하는 중간 샤프트를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 제1 캐리어, 상기 제2 태양 기어 그리고 상기 중간 샤프트는 일체로 형성될 수 있다.
- [0076] 상기 중간 샤프트의 일단은, 베어링을 통해서 상기 로터 샤프트의 내부에서 상기 로터 샤프트와 동축으로 독립적인 회전이 가능하게 지지되며, 상기 중간 샤프트의 타단은, 베어링을 통해서 상기 드림 샤프트의 내부에서 상기 드림 샤프트와 동축으로 독립적인 회전이 가능하게 지지되는 것이 바람직하다.
- [0077] 상기 제1단 변환을 위한 링 기어와 상기 제2단 변환을 위한 링 기어는 단일 링 기어임이 바람직하다.
- [0078] 상기 제1단 변환비와 상기 제2단 변환비는 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 매우 컴팩트한 감속기를 구현하는 것이 가능하게 된다. 2단 유성 기어 감속기를 구현할 수 있다.
- [0079] 상기 복수 개의 기어들은, 단일 링 기어; 상기 링 기어의 내부 후방에서 상기 로터 샤프트와 일체로 회전하는 제1 태양 기어; 상기 링 기어와 상기 제1 태양 기어 사이에 구비되는 복수 개의 제1 유성 기어; 상기 복수 개의 제1 유성 기어를 회전 가능하게 지지하는 제1 캐리어; 상기 제1 캐리어와 일체로 회전하는 제2 태양 기어; 상기 링 기어와 상기 제2 태양 기어 사이에 구비되는 복수 개의 제2 유성 기어; 상기 복수 개의 제2 유성 기어를 회

전 가능하게 지지하고 상기 링 기어의 내부 전방에서 상기 드럼 샤프트와 일체로 회전하는 제2 캐리어를 포함하고, 상기 복수 개의 기어들은 헬리컬 기어인 것이 바람직하다.

- [0080] 상기 제1 유성 기어와 제2 유성 기어의 반경은 서로 동일하고, 상기 제1 유성 기어의 높이(두께)보다 상기 제2 유성 기어의 높이(두께)가 더 큰 것이 바람직하다.
- [0081] 상기 1단 변환을 위한 기어들의 전후 폭보다 상기 2단 변환을 위한 기어들의 전후 폭이 더 큰 것이 바람직하다.
- [0082] 상기 후방 케이스에는, 상기 드럼과 연결되어 상기 로터의 동력을 상기 드럼에 전달하는 드럼 샤프트가 관통하는 샤프트 관통홀이 형성되고, 상기 후방 케이스에는, 상기 샤프트 관통홀을 중심으로 반경 방향 외측에 상기 구동부의 장착을 위한 장착 영역이 형성될 수 있다.
- [0083] 상기 후방 케이스에는 상기 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 영역이 형성되며, 상기 공기 공급 영역은 상기 장착 영역을 중심으로 상기 장착 영역의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다.
- [0084] 상기 후방 케이스에는 상기 드럼으로부터 공기를 흡입하기 위한 공기 흡입 영역이 형성되며, 상기 공기 흡입 영역은 상기 공기 공급 영역의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다.
- [0085] 상기 드럼의 후벽에서 반경 방향 중앙부와 최외각 부분을 제외하고 공기의 유입 영역을 형성할 수 있다. 따라서, 드럼 전체에 골고루 열풍을 공급할 수 있다. 특히, 공기 공급 영역을 키울 수 있음으로 하여, 드럼 후벽에서 전방으로 갈 수록 공기의 유동 속도에 대한 편차를 현저히 줄일 수 있다. 따라서, 균일 건조가 가능하게 된다.
- [0086] 상기 후방 케이스의 외측에서 상기 후방 케이스와 결합하도록 구비되며, 상기 공기 흡입 영역과 상기 공기 공급 영역을 커버하여, 상기 후방 케이스와의 사이에서 공기 유동 공간을 형성하는 유로 덕트가 구비됨이 바람직하다. 즉, 드럼 내부로 공기를 공급하기 위한 일부 구간은 유로 덕트를 통해 후방 케이스 외부 즉 케이스 외부에 구비되는 것이 바람직하다.
- [0087] 상기 유로 덕트는, 상기 후방 케이스의 장착 영역과 공기 공급 영역 사이에서 상기 후방 케이스와 결합되는 내측 결합부; 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역 및 공기 흡입 영역 전체를 감싸면서 상기 후방 케이스와 결합되는 외측 결합부; 그리고 상기 내측 결합부와 외측 결합부 사이에서 상기 후방 케이스의 후방으로 확장되어 공기 유동 공간을 형성하는 확장부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0088] 따라서, 후방 케이스의 일측 하부에서 유로 덕트 내부로 유입되는 공기는 유로 덕트를 통해 드럼의 중앙과 테두리 부분을 제외하고 매우 넓은 영역을 갖고 드럼 내부로 유입될 수 있다.
- [0089] 상기 내측 결합부의 반경 방향 내측에서 상기 건조기의 외부로 노출되는 상기 구동부를 커버하기 위하여, 상기 내측 결합부를 커버하도록 상기 유로 덕트의 후방에서 상기 유로 덕트와 결합하는 구동부 커버를 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 후방 케이스의 상부에는 상기 건조기 케이스의 내부에서 외부로 전선이 인출되는 전선 인출홀이 형성되며, 상기 전선은 상기 유로 덕트 외부를 통해서 상기 후방 케이스의 장착 영역으로 연장되어 상기 스테이터에 결선될 수 있다.
- [0091] 상기 후방 케이스의 외측에서 상기 전선을 커버하는 전선 커버가 구비될 수 있다.
- [0092] 상기 유로 덕트에는 전방으로 함몰되어 상기 전선 커버가 안착되는 안착부가 형성되고, 상기 전선 커버의 양단이 각각 상기 후방 케이스와 결합될 수 있다.
- [0093] 상기 후방 케이스의 장착 영역과 공기 공급 영역 사이에 상기 전선 커버의 일단이 결합하기 위한 전선 커버 결합 영역이 형성될 수 있다.
- [0094] 상기 드럼의 후벽에는, 상기 후방 케이스의 장착 영역과 대향되는 장착 영역 및 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역과 대향되는 공기 흡입 영역이 형성됨이 바람직하다. 정으로 하는 건조기.
- [0095] 상기 후방 케이스의 공기 공급 영역으로부터 공급되는 공기가 상기 드럼의 공기 흡입 영역으로 유입되도록 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에 구비되는 가스켓을 포함할 수 있다.
- [0096] 상기 가스켓은, 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 내측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 내측 가스켓; 그리고 상기 후방 케이스와 상기 드럼의 후벽 사이에서 상기 드럼의 공기 흡입 영역보다 반경 방향 외측으로 공기가 누설되는 것을 방지하도록 구비되는 외측

가스켓을 포함할 수 있다.

- [0097] 상기 내측 가스켓은 반경 방향 내측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함하고, 상기 외측 가스켓은 반경 방향 외측 그리고 상기 드럼의 후벽을 향하여 경사지게 연장되는 연장부를 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 가스켓은 후방 케이스의 내측에 고정된 후 드럼을 향해 연장되도록 구비되는 것이 바람직하다. 즉, 회전하는 드럼이 아닌 고정된 후방 케이스에 가스켓이 장착되는 것이 바람직하다.
- [0099] 상기 유로 덕트 내부로 공기를 유입시키기 위한 송풍팬과 상기 유로 덕트 내부로 유입되는 공기를 가열하기 위한 히팅부는 상기 케이스 내부 공간에 구비되는 것이 바람직하다. 상기 히팅부는 히트 펌프를 통해 구현될 수 있다. 히트 펌프를 통해, 공기를 가열하고 공기 내의 수분을 응축할 수 있다.
- [0100] 송풍팬에 의해서 가열된 공기는 건조 외부인 유로 덕트 내부로 안내된다. 가열된 공기는 유로 덕트를 통해 드럼의 후방에서 드럼 내부로 유입된다. 드럼 내부에서 열교환된 공기는 드럼 전방에서 배출된다. 배출되는 습공기는 히트 펌프의 증발기에서 냉각되어 수분이 응축되어 건조 공기로 전환되고, 건조 공기는 히트 펌프의 응축기에서 가열된다. 가열된 공기는 다시 드럼 내부로 유입되며, 이로써 공기의 순환 구조가 형성될 수 있다.
- [0101] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 건조기의 후방 외관을 형성하는 후방 케이스; 상기 후방 케이스의 전방에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 스테이터와 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 회전 가능하게 지지되고 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하도록 구비되는 로터를 포함하는 모터; 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 모터의 둘레에 위치하여 상기 후방 케이스에 고정되고, 상기 후방 케이스의 전방에서 유입된 열풍을 상기 드럼 내부로 안내하도록 구비되는 유로 덕트를 포함하는 건조기가 제공될 수 있다.
- [0102] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 건조기의 후방 외관을 형성하는 후방 케이스; 상기 후방 케이스의 전방에 구비되며, 건조 대상물을 수용하는 드럼; 상기 드럼을 구동하도록 구비되며, 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 고정되는 스테이터와 상기 후방 케이스의 후방 외측에서 상기 후방 케이스에 대해서 회전 가능하게 지지되고 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하도록 구비되는 로터를 포함하는 모터; 상기 로터와 일체로 회전하며, 상기 드럼의 후벽에서 상기 후방 케이스를 관통하여 상기 후방 케이스의 후방으로 연장되는 로터 샤프트; 상기 드럼과 일체로 회전하는 드럼 샤프트; 그리고 상기 로터 샤프트와 드럼 샤프트 사이에서 동력 변환을 수행하며, 상기 로터 샤프트와 드럼 샤프트를 동축으로 연결된 중간 샤프트를 포함하는 감속기를 포함하는 건조기가 제공될 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0103] 본 발명을 통해서 직결식 건조기를 제공할 수 있다. 특히, 종래 세탁기에 사용되는 직결식 모터를 이용할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조를 위하여 공기의 순환 유로를 적용할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0105] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼의 후방에서 건조 공기가 유입되고 드럼의 전방에서 공기가 배출되는 유로구조를 적용할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼이 구비되는 케이스 내부 공간이 아닌 케이스 외부 공간에 모터를 배치하여 케이스 내부의 공간 확보 및 유로 설계 자유도가 증진될 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0107] 본 발명의 일실시예를 통해서, 건조기의 드럼 회전 대역과 모터의 최적 효율 대역의 차이에도 불구하고, 최적의 모터 효율 대역에서 모터를 최적의 모터 효율로 구동할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0108] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼으로 공기가 유입되는 면적을 높여 건조 성능을 개선할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다. 특히, 드럼의 전후 길이 방향에 따른 위치에서의 공기 유동 속도의 표준편차를 현저히 줄여, 균일 건조를 수행할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일실시예를 통해서, 드럼과 모터 사이의 동력 전달부의 사이즈를 컴팩트하게 형성하여 건조기의 전후 폭이 확대되거나 드럼 체적이 감소되는 것을 방지할 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.

[0110] 본 발명의 일실시예를 통해서, 제조가 용이한 직결식 건조기를 제공할 수 있다.

[0111] 본 발명의 일실시예를 통해서, 직접 모터를 통하여 드럼을 구동함으로써 드럼의 정확한 위치와 회전 속도 제어가 용이하며, 벨트의 슬립에 의한 부정확성과 마모성을 줄여 다양한 드럼의 모션이 구현 가능하고 최적의 드럼 RPM을 구현하여, 동력 손실을 줄일 수 있는 직결식 건조기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0112] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 단면을 도시하고,

도 2은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 후방 모습을 도시하고,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 구동부 부분을 확대하여 도시하고,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 드럼, 후방 케이스 그리고 구동부 구성들이 분해된 모습을 도시하고,

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 드럼의 전방 모습을 도시하고,

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 드럼의 후방 모습을 도시하고,

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 구동부 부분에서의 공기 유입 구조를 도시하고,

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 외부에서 후방 케이스 부분을 바라본 모습을 도시하고,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 내부에서 후방 케이스 부분을 바라본 모습을 도시하고,

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에서 감속기의 필요성과 감속 비율을 나타내는 그래프이며,

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 감속기 구성들이 분해된 모습을 도시하고,

도 12는 감속기의 1단 변환을 위한 구성들의 결합 모습을 도시하고,

도 13은 감속기의 2단 변환을 위한 구성들의 결합 모습을 도시하고,

도 114는 본 발명의 일실시예에 다른 건조기와 종래 건조기에서의 드럼 단면 위치에 따른 속도표준편차를 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0113] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에 대해서 상세히 설명한다.

[0114] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여 건조기의 주요 구성에 대해서 설명한다. 본 명세서에서는 설명의 편의상 도 1에 도시된 건조기의 도어(140) 방향을 전방 그리고 구동부(200) 방향을 후방이라 한다.

[0115] 건조기(10)는 외형을 형성하는 케이스(100)와 상기 케이스(100) 내부에 구비되는 드럼(20)을 포함한다. 상기 드럼(20) 내부에는 건조 대상물이 구비될 수 있다. 의류 건조기인 경우, 의류가 상기 드럼(20) 내부에 투입되어 건조될 수 있다.

[0116] 상기 케이스(100) 건조기의 상면을 형성하는 상부 케이스(100), 전면을 형성하는 전방 케이스(120), 후면을 형성하는 후방 케이스(130) 그리고 측면을 형성하는 측방 케이스(150)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 케이스(100)는 건조기의 바닥부를 형성하는 건조기 베이스(155)를 포함할 수 있다. 상기 캐비닛(100)은 내부 공간을 형성하며, 상기 내부 공간 내에 상기 드럼(20)을 포함하여 다양한 구성들이 수용된다.

[0117] 그리고 상기 상부 케이스(100), 전방 케이스(120), 후방 케이스(130), 측방 케이스(150) 그리고 베이스(155)는 구조적으로 서로 결합되어 있다. 따라서, 상기 각각의 케이스와 베이스는 건조기의 어느 한 방향의 외관을 형성하는 것뿐만 아니라 건조기의 외형을 지지하는 지지구조를 형성하게 된다.

[0118] 상기 전방 케이스에는 도어(140)가 구비되며, 상기 도어(140)를 열고 의류가 상기 드럼 내부로 투입될 수 있다.

[0119] 상기 드럼(20)은 지면과 수평한 수평축을 기준으로 회전 가능하게 구비될 수 있다.

[0120] 상기 드럼(20)은 원통 형태로 형성되며, 상기 드럼의 전방은 의류가 투입될 수 있도록 개구되어 있다.

[0121] 상기 드럼(20)의 내벽에는 복수 개의 리프터(30)가 구비될 수 있다. 상기 리프터(30)는 전후 방향으로 연장되도

록 구비될 수 있다. 상기 리프터(30)는 드럼과 일체로 회전하도록 구비될 수 있다. 상기 드럼(20)이 회전함에 따라 리프터(30)는 의류를 들어올리게 되며 드럼이 더욱 회전하면 의류는 리프터(30)를 벗어나 중력에 의해서 낙하하게 된다. 드럼(20)이 회전함에 따라 상기 리프터(30)에 의해서 드럼(20) 내부에서 의류의 요동이 더욱 원활해지고 활발해질 수 있다. 따라서 의류가 골고루 열풍에 노출될 수 있다.

[0122] 본 실시예에서는, 상기 드럼(20)을 구동시키는 구동부(200)가 상기 드럼(20)의 후방에 위치하게 된다. 상기 구동부(200)는 모터(260)를 포함하며, 상기 모터(260)는 로터(270)와 스테이터(280)를 포함한다. 상기 로터(270)의 회전축(axis)과 상기 드럼의 회전축(axis)은 동축으로 형성될 수 있다. 즉, 동일한 회전 중심을 갖고 드럼(20)과 로터(270)가 회전하게 된다. 따라서, 본 실시예에 따른 건조기는 직결식 건조기라 할 수 있다.

[0123] 상기 로터(270)의 동력을 상기 드럼(20)으로 전달하기 위해서, 상기 드럼(20)에는 드럼 샤프트(210)가 구비된다. 상기 드럼(20)의 후벽(22) 중앙에 상기 드럼 샤프트(210)가 연결된다. 따라서, 상기 드럼 샤프트(210)가 회전함에 따라 상기 드럼(20)은 상기 드럼 샤프트(210)와 일체로 회전하게 된다.

[0124] 상기 드럼(20)의 전방을 지지하기 위하여 전방 서포터(160)가 구비될 수 있다. 상기 전방 서포터(160)는 상기 전방 케이스(120)의 후방에 결합되거나 상기 전방 케이스(120)의 일부분으로 형성될 수도 있다.

[0125] 종래의 벨트식 건조기에서는 드럼의 전방뿐만 아니라 드럼의 후방에도 개구부가 형성되며, 실질적으로 드럼은 전후방이 개구된 원통형의 측벽만 형성된다. 그리고 드럼의 후방 개구부에는 후방 서포터가 구비된다. 즉, 드럼의 후방 개구부가 막힌 상태에서 후방 서포터에 의해서 지지된다. 상기 후방 서포터는 고정된 구성이므로, 상기 드럼의 측벽만 벨트에 의해서 회전하게 된다.

[0126] 그러나 본 실시예에서는, 드럼(20)은 원통형의 측벽(21)뿐만 아니라 후벽(22)을 포함하여 이루어지고, 상기 측벽(21)과 후벽(22)은 일체로 회전하게 된다. 따라서, 본 실시예에서의 드럼 후방 지지구조는 종래의 벨트식 건조기와는 다르게 된다.

[0127] 본 실시예에서의 드럼은 종래 건조기의 드럼과 달리 드럼(20)의 측벽(21)과 후벽(22)은 일체로 회전한다. 본 실시예에서의 드럼은 세탁기의 드럼과 유사할 수 있다. 그러나 세탁이 수행되는 드럼이 아니므로, 본 실시예에서의 드럼의 측벽에는 공기나 물의 출입을 위한 통공이 형성되지 않는다. 다만, 후벽(22)에 공기의 연통은 허용하고 의류의 출입을 배제하기 위한 복수 개의 관통홀 내지는 관통부가 형성될 것이다. 이에 대해서는 후술한다.

[0128] 상기 드럼(20)의 후방은 상기 드럼 샤프트(210)에 의해서 회전 가능하게 지지될 수 있다. 더욱 구체적으로는 상기 드럼 샤프트(210)가 상기 후방 케이스(130)에 회전 가능하게 지지됨으로써, 결과적으로 상기 드럼의 후방은 후방 케이스(130)에 대해서 회전 가능하게 지지된다고 할 수 있다. 상기 후방 케이스(130)는 건조기 전체의 지지구조를 형성하는 구성이다. 따라서, 드럼(20) 후방은 건조기의 지지구조인 후방 케이스(130)를 통해 견고히 회전 가능하게 지지될 수 있다.

[0129] 상기 드럼 샤프트(210)는 상기 드럼(20)의 후벽(22) 중앙에서 후방으로 연장된다. 그리고 상기 드럼 후벽(22)의 후방으로 구동부(200) 및 동력전달부(210, 220, 230)가 구비된다. 상기 동력전달부(210, 220, 230)는 상기 드럼 샤프트(210)를 포함하고, 상기 구동부(200)는 상기 모터(260)와 상기 동력전달부(210, 220, 230)를 포함한다.

[0130] 상기 동력전달부(210, 220, 230)는 상기 드럼(20)과 모터(200)의 로터(270) 사이에 구비되어, 상기 로터의 구동력을 상기 드럼으로 전달하게 된다. 따라서, 상기 동력전달부(210, 220, 230)를 포함하는 구동부(200)는 상기 드럼(20)의 후방 후방에 위치할 수 있다.

[0131] 상기 모터(260)는 스테이터(280)와 상기 스테이터(280)의 반경 방향 외측에서 회전 가능하게 구비되는 로터(270)를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 모터(260)는 아우터 로터 타입 모터라 할 수 있다. 이러한 아우터 로터 타입 모터는 직결식 세탁기에 많이 사용된다. 그러나 종래의 건조기에서는, 전술한 바와 같이, 직결식 건조기의 구현이 어렵기 때문에 아우터 로터 타입 모터가 적용되는 것이 용이하지 않았다.

[0132] 본 실시예에서, 상기 스테이터(280)는 상기 후방 케이스(130)의 외측에 구비되는 것이 바람직하다. 특히, 상기 후방 케이스(130)의 외측에 고정되도록 구비됨이 바람직하다. 상기 후방 케이스(130)는 건조기(10)의 후방에서 건조기의 외형을 형성하고 건조기의 내부 공간을 형성하는 구성이다. 따라서, 상기 후방 케이스(130)는 고정되는 구성이다. 따라서, 상기 후방 케이스(130)의 외측에 상기 스테이터(280)를 고정시킴으로써 스테이터(280)가 견고히 고정될 수 있다.

[0133] 상기 후방 케이스(130)의 외측에 모터(260)가 구비되므로 후방 케이스(130)의 내측과 드럼 후벽(22) 사이의 간격은 드럼의 회전 간섭을 회피할 수 있을 정도로만 구비될 수 있다. 그리고 후방 케이스(130)의 외측에 모터

(260)가 구비되므로 제조가 매우 용이하게 된다.

- [0134] 상기 스테이터(280)는 상기 후방 케이스(130)의 후면과 이격되도록 구비될 수 있다. 즉, 스테이터(280)가 직접 후방 케이스(130)와 맞닿도록 결합되지 않는 것이 바람직하다. 상기 후방 케이스(130)와 상기 스테이터(280) 사이에는 커넥터(250)가 구비된다. 상기 스테이터(280)는 상기 커넥터(250)를 통해서 상기 후방 케이스(130)에 결합된다고 할 수 있다.
- [0135] 상기 커넥터(250)의 내부, 구체적으로는 커넥터의 반경 방향 내측에 위치하는 중공부(250a)에는 감속기(230)가 위치할 수 있다. 즉, 상기 감속기(230)는 커넥터(250)의 내부에 삽입될 수 있다. 따라서, 감속기(230)에 의해서 구동부(200)나 동력전달부(210, 220, 230)의 전후 간격이 증가되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0136] 상기 감속기(230)는 로터(270)와 드럼(20) 사이에 위치할 수 있다. 상기 로터(270)의 구동력을 변환하여 상기 드럼(20)으로 전달하도록 구비될 수 있다. 구체적으로, 상기 감속기(240)는 로터(270)의 고 RPM 저 토크를 드럼(20)의 저 RPM 고 토크로 변환하도록 구비될 수 있다.
- [0137] 감속기(230)의 전방에는 드럼(20)과 결합된 드럼 샤프트(210)가 위치하며 상기 감속기(230)의 후방에는 로터(270)와 결합된 로터 샤프트(220)가 위치한다. 상기 로터 샤프트(220)는 로터(270)와 일체로 회전하고, 상기 드럼 샤프트(210)는 상기 드럼(20)과 일체로 회전한다. 따라서 상기 감속기(230)는 로터 샤프트의 동력을 변환하여 상기 드럼 샤프트로 전달하는 동력전달부를 구성하는 것이라 할 수 있다. 이러한 동력 전달의 효율성과 용이성을 확보하기 위하여, 상기 드럼 샤프트(210)와 로터 샤프트(220)는 동축을 형성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0138] 상기 후방 케이스(130)에는 상기 감속기(230)가 장착될 수 있다. 상기 감속기(230)는 상기 후방 케이스(130)의 후면에 직접 맞닿도록 장착될 수 있다. 그리고 상기 감속기(230)의 반경 방향 외측으로 커넥터(230)가 구비되며, 상기 커넥터(230)를 통해서 상기 스테이터(280)가 상기 후방 케이스(130)에 장착될 수 있다.
- [0139] 로터(270)는 스테이터(280)의 반경 방향 외측에서 회전하는데, 실질적으로 로터(270)는 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 상기 스테이터(280)보다 상기 후방 케이스를 향해서 더욱 전방으로 연장되어 형성된다. 따라서 상기 커넥터(230)를 통한 후방 케이스(130)와 스테이터(280)의 전후 이격 거리 확보는 상기 로터(270)의 회전 공간을 확보하기 위함이라 할 수 있다.
- [0140] 아울러, 상기 감속기(230)는 상기 커넥터(250)에 삽입된 형태로 위치하게 된다. 그러므로 감속기(230)와 모터(260)에 의한 구동부(200)의 전후 폭은 매우 콤팩트하게 형성할 수 있다. 이에 의해서 후방 케이스(130)의 외측으로 폭 확장은 최소화될 수 있다.
- [0141] 한편, 상기 동력전달부(230)를 포함하는 구동부(200)는 상기 건조기의 후방의 외형을 형성하고 건조기의 지지구조를 형성하는 후방 케이스에 지지된다고 할 수 있다.
- [0142] 본 실시예에서, 상기 모터(260)와 감속기(230)는 후방 케이스(130)의 후방에 위치하므로 이러한 구성들이 외부로 노출될 우려가 있다. 따라서, 이러한 구성들의 보호가 필요하다. 이를 위해서, 상기 건조기(10)의 후방에서 상기 구동부를 커버하는 구동부 커버(180)가 구비될 수 있다.
- [0143] 상기 구동부(200)를 이루는 구성들 중 반경 방향으로 가장 크게 형성되는 구성은 로터(260)라 할 수 있다. 따라서, 상기 로터(260)를 제외하고 상기 구동부(200)를 이루는 구성들은 상기 로터(260)의 반경 방향 내측에 모두 위치하게 된다. 따라서, 상기 구동부 커버(180)는 상기 로터(260)를 완전히 덮을 수 있도록 형성되는 것으로 족하다. 즉, 구동부 커버(180)는 상기 로터(26)의 외경보다 조금 큰 외경을 갖는 원형 접시 형태로 형성될 수 있다.
- [0144] 상기 구동부 커버(180)는 상기 후방 케이스(130)의 후방에서 상기 후방 케이스(130)와 결합될 수 있다. 이와는 달리, 상기 구동부 커버(180)는 후술하는 유로 덕트(170)와 결합될 수도 있다. 상기 구동부 커버(180)와 후술하는 유로 덕트(170)는 후방 케이스(130)의 후방에 위치될 뿐 건조기의 지지구조를 형성하는 구성들이 아니라 할 수 있다. 따라서, 구동부 커버(180)와 유로 덕트(170)가 제거되더라도 건조기의 지지구조에는 변함이 없을 것이다. 다만, 본 실시예에서 구동부(200)와 공기유로 중의 일부를 케이스(10) 내부가 아닌 후방 케이스(130)의 후방 외부로 확장함으로써, 구동부 커버(180)와 유로 덕트(170)가 구비된다고 할 수 있다.
- [0145] 본 실시예에서는 후방 케이스(130)의 외측에서 공기가 드럼(20)으로 제공되는 후방 공기 유입 구조를 가질 수 있다. 구체적으로, 후방 케이스(130)에 유로 덕트(170)가 장착되어 유로 덕트(170)를 통해 공기가 드럼(20) 내부로 공급되도록 할 수 있다.

- [0146] 상기 유로 덕트(170)는 상기 후방 케이스(130)의 후면에 장착되어 내부에 공기가 유동되는 공간(171)을 형성할 수 있다. 그리고 상기 유로 덕트(170)는 상기 구동부(200)의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다. 즉 상기 유로 덕트(170)는 상기 구동부(200)를 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [0147] 따라서, 상기 유로 덕트(170) 내부의 공기 유동 공간(171)과 상기 모터(260) 및 감속기(230)는 상기 후방 케이스(130)의 외부에서 구조적으로 구분되거나 분리될 수 있다. 그러므로 공기 유동이 원활히 수행될 수 있고 모터(260) 및 감속기(230)에 열풍이나 습한 공기가 유입되는 것이 미연에 방지될 수 있다.
- [0148] 유로 덕트(170), 후방 케이스(130) 그리고 드럼(20) 사이의 공기 연통 구조에 대한 상세한 사항은 후술한다.
- [0149] 상기 모터(260)는 후방 케이스(130)의 후방 외측에 위치된다. 그리고 모터(260)는 후방 케이스(130)의 후방 외측에서 유로 덕트(170)에 위해서 둘러싸이게 된다. 따라서, 케이스(100) 내부에서 전선이나 신호선이 연장되어 모터(260)와 결선되는 것이 용이하지 않다.
- [0150] 본 실시예에서는, 후방 케이스(130)를 관통한 전선이나 신호선이, 유로 덕트(170)의 반경 방향 외측에서 반경 방향 내측으로 연장되어, 모터(260)에 결선될 수 있다. 이때, 상기 전선이나 신호선이 외부로 노출될 수 있다. 이러한 노출을 방지하기 위하여 전선 커버(190)가 구비될 수 있다.
- [0151] 이하에서는, 도 3 및 도 4를 참조하여 드럼 후벽(22), 후방 케이스(130) 그리고 구동부(200) 사이의 연결 및 위치 관계에 대해서 상세히 설명한다. 도 3은 도 1에 도시된 건조기의 후방 부분에 대한 확대 단면도이며, 도 4는 드럼, 후방 케이스 그리고 구동부의 분해 사시도이다.
- [0152] 드럼 후벽(22)의 후방으로 후방 케이스(130)가 위치된다. 상기 드럼 후벽(22)은 회전하는 구성이므로 상기 후방 케이스(130)와 이격되게 위치된다.
- [0153] 상기 후방 케이스(130)의 외측에는 모터(260)가 구비된다. 모터의 스테이터(280)은 커넥터(250)에 의해서 후방 케이스의 후면에서 후방으로 이격되도록 위치되어 상기 후방 케이스(130)에 고정된다.
- [0154] 상기 모터의 로터(270)의 구동력을 드럼(20)으로 전달하기 위하여, 동력전달부(210, 220, 230)가 구비된다. 상기 동력전달부(210)는 드럼 샤프트(210), 감속기(230) 그리고 로터 샤프트(220)를 포함한다.
- [0155] 로터(270)의 구동력을 전달하기 위하여, 로터(270)는 로터 샤프트(220)와 결합한다. 상기 로터 샤프트(220)는 로터의 회전축과 동축을 형성하고 상기 로터와 일체로 회전한다. 따라서, 체결의 견고함과 동력 전달의 신뢰성을 확보하기 위하여 커플러(296)가 구비될 수 있다. 상기 커플러(296)를 로터 커플러(296)라 할 수 있다.
- [0156] 로터 커플러(296)는 복수 개의 볼트를 통해서 로터의 내측면에 결합될 수 있다. 그리고 로터 샤프트(220)는 로터 커플러(296)를 관통하고 스테르드(294)에 의해 로터(270)에 결합될 수 있다. 스테르드에 의한 결합을 견고히 하기 위하여 스테르드(294)와 로터(270) 사이에는 와셔(295)가 개재될 수 있다.
- [0157] 상기 스테르드(294)는 상기 로터 샤프트(220)의 중심에는 상기 스테르드가 체결될 수 있도록 암나사가 형성될 수 있다.
- [0158] 또한, 로터 샤프트(220)는 로터 커플러(296)와 세레이션 결합될 수 있다. 로터 샤프트(220)의 외주면에 세레이션이 형성되고 상기 로터 샤프트가 관통하는 로터 커플러에도 세레이션이 형성될 수 있다. 따라서, 로터의 구동력이 견고히 로터 샤프트(220)로 전달될 수 있다.
- [0159] 상기 로터 샤프트(220)의 구동력은 감속기(230)를 통해서 변환되어 드럼 샤프트(210)로 전달된다. 상기 드럼 샤프트(210)는 로터 샤프트(220)와 동일 또는 유사한 체결 구조를 갖고 드럼 후벽(22)와 결합될 수 있다.
- [0160] 즉, 스테르드(291), 와셔(292), 드럼 커플러(293)가 구비될 수 있다. 이들의 형상 및 구조는 로터 샤프트(220)의 체결을 위한 스테르드(294), 와셔(295) 그리고 로터 커플러(296)과 동일 또는 유사할 수 있다.
- [0161] 상기 스테르드(291)는 드럼의 내측에서 외측으로(전방에서 후방으로) 스테르드 관통홀(29a)을 통해 관통하여 드럼 샤프트(210)와 결합될 것이다. 그리고 스테르드(294)는 로터의 외측에서 내측으로(후방에서 전방으로) 스테르드 관통홀을 관통하여 로터 샤프트(220)와 결합될 것이다.
- [0162] 로터 샤프트(220)는 로터(270)와 일체로 회전하고 드럼 샤프트(210)는 드럼(20)과 일체로 회전한다. 따라서, 감속기(230)는 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210) 사이에서 동력 변환을 수행하는 장치라 할 수 있다.
- [0163] 감속기(230)는 하우징(231)과 상기 하우징 내부에 구비되는 변환장치(240)를 포함한다. 상기 변환장치는 각종

기어를 포함할 수 있다. 상기 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)는 상기 하우징(231) 내부로 연장되어 상기 변환장치와 연결될 수 있다. 상기 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)는 상기 감속기(230)의 일부일 수 있으며 상기 변환장치의 일부 구성일 수도 있다.

- [0164] 상기 하우징(231)의 전방에는 상기 드럼 샤프트(210)가 관통하기 위한 드럼 샤프트 관통홀(232)이 형성된다. 상기 드럼 샤프트 관통홀(232)은 전방으로 연장되어 형성될 수 있다. 즉, 소정의 전방 직선 거리를 형성하도록 구비될 수 있다. 상기 드럼 샤프트 관통홀(232)은 후방 케이스(130)에 형성되는 샤프트 관통홀(130a)을 관통할 수 있다.
- [0165] 상기 샤프트 관통홀(130a)은 상기 드럼 샤프트(210)가 드럼(20)의 후벽(22)에서 후방 케이스(130)를 관통하여 감속기(230)까지 연장되기 위해 형성된다. 여기서, 상기 샤프트 관통홀(130a)을 통해 상기 드럼 샤프트(210)가 회전 가능하게 지지되는 것은 바람직하지 않다. 왜냐하면, 후방 케이스(130)는 두께가 얇은 강판과 같은 플레이트를 통해 형성되는데, 플레이트에 형성된 관통홀에 베어링 지지구조를 형성하는 것은 용이하지 않고 바람직하지도 않기 때문이다.
- [0166] 따라서, 상기 샤프트 관통홀(130a)의 직경은 상기 드럼 샤프트(210)뿐만 아니라 상기 감속기 하우징(231)의 드럼 샤프트 관통홀(232)이 관통할 수 있도록 직경이 형성됨이 바람직하다.
- [0167] 상기 감속기 하우징(231)은 상기 후방 케이스(130)의 후방에서 고정 결합될 수 있다. 그리고 감속기 하우징(231)의 드럼 샤프트 관통홀(232)은 상기 샤프트 관통홀(130a)을 관통하여 전방으로 더욱 연장될 수 있다.
- [0168] 상기 드럼 샤프트 관통홀(232)의 내부에는 베어링(234)이 구비될 수 있다. 상기 드럼 샤프트(210)는 상기 베어링(234)에 삽입될 수 있다. 따라서, 상기 드럼 샤프트(210)는 상기 베어링(234)을 통해 상기 하우징(231)에 대해서 회전 가능하게 지지될 수 있다. 상기 하우징(231)이 상기 후방 케이스(130)에 고정되므로, 상기 드럼 샤프트(210)는 상기 하우징(231)을 통해서 상기 후방 케이스(130)에 대해서 회전 가능하게 구비된다고 할 수 있다.
- [0169] 또한, 상기 감속기 하우징(231)은 커넥터(250)에 고정 결합될 수 있다. 상기 감속기 하우징(231)은 상기 커넥터(250) 내부에 형합되어 고정되도록 결합될 수 있다. 상기 커넥터(250)는 상기 감속기 하우징(231)을 감싸면서 상기 후방 케이스(130)의 후방에서 상기 후방 케이스에 고정될 수 있다.
- [0170] 따라서, 상기 감속기(230)는 상기 커넥터(250)를 통해서 상기 후방 케이스(130)에 견고히 고정될 수 있다. 왜냐하면, 커넥터(250)가 후방 케이스(130)와 결합되는 부분(일례로, 볼트나 스토퍼를 통한 결합부)의 반경이 감속기 하우징(231)의 반경보다 크기 때문이다.
- [0171] 전술한 바와 같이, 상기 모터(260)는 아우터 로터 타입 모터일 수 있다. 따라서, 스테이터(280)의 반경 방향 외측에서 로터(260)가 회전하게 된다. 이러한 구조에 의해서 스테이터(280)의 반경 방향 내측에 중공부(280a)를 형성할 수 있다.
- [0172] 상기 커넥터(250)의 일부는 상기 중공부(280a)에 삽입될 수 있다. 이를 통해서, 구동부(200)의 전후 길이 증가가 방지될 수 있으며, 커넥터(250)에 스테이터(280)가 견고히 결합될 수 있다.
- [0173] 감속기(230)에 의해서 로터(270)와 드럼(20) 사이에 회전축(드럼 샤프트, 후술하는 중간 샤프트 그리고 로터 샤프트 포함한 회전축임)의 연결을 위한 전후 길이가 증가될 수 있다. 따라서, 회전축의 회전 가능 지지점을 확보하는 것이 중요하다. 그러나, 이러한 지지점 확보를 위해서 회전축 전체 길이가 증가하는 것은 바람직하지 않다.
- [0174] 상기 감속기 하우징(231)의 후방 일부분은 상기 스테이터(280)의 중공부(280a)로 삽입되는 것이 바람직하다.
- [0175] 상기 감속기 하우징(231)의 후방에는 상기 로터 샤프트(220)가 관통하기 위한 로터 샤프트 관통홀(233)이 형성된다. 상기 로터 샤프트 관통홀(233)은 후방으로 연장되어 형성될 수 있다. 즉, 소정의 후방 직선 거리를 형성하도록 구비될 수 있다. 상기 로터 샤프트 관통홀(233)은 상기 스테이터(280)의 중공부(280a)로 삽입되는 것이 바람직하다.
- [0176] 상기 로터 샤프트 관통홀(233)의 내부에는 베어링(236)이 구비될 수 있다. 상기 로터 샤프트(220)는 상기 베어링(236)에 삽입될 수 있다. 따라서, 상기 로터 샤프트(220)는 상기 베어링(236)을 통해 상기 하우징(231)에 대해서 회전 가능하게 지지될 수 있다. 상기 하우징(231)이 상기 후방 케이스(130)에 고정되고 특히 커넥터를 통해 고정될 수 있으므로, 상기 로터 샤프트(220) 또한 상기 후방 케이스(130)에 대해서 회전 가능하게 구비된다고 할 수 있다.

- [0177] 전술한 바와 같이, 상기 드럼 샤프트(210)의 베어링 지지점은 실질적으로 드럼 후벽(22)과 후방 케이스(130)의 전면 사이의 공간에 위치하게 된다. 또한, 로터 샤프트(220)의 베어링 지지점은 실질적으로 스테이터(280)의 내부, 즉 중공부(280a)에 위치하게 된다. 따라서, 회전축 전체의 베어링 지지점을 원활히 확보할 수 있으며, 이로 인해 회전축 전체의 길이가 증가되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0178] 또한, 감속기 하우징(231)에 상기 베어링들(234, 236)을 미리 장착할 수 있으므로, 제조가 매우 용이하게 된다.
- [0179] 감속기(230)는 중간 샤프트(241)를 포함할 수 있다. 감속기의 변환장치(240)는 상기 중간 샤프트(241)를 포함할 수 있다. 상기 중간 샤프트(241)는 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)를 동축으로 연결하기 위한 샤프트(241)이며, 상기 드럼 샤프트(210) 및 로터 샤프트(220)와는 독립적으로 회전되는 구성이다.
- [0180] 상기 중간 샤프트(241)는 각각 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)의 중심에 삽입되며, 이들 샤프트들은 동축을 이루게 된다. 중간 샤프트(241)의 외측 그리고 드럼 샤프트(210)의 내측에는 베어링(235)이 구비된다. 상기 베어링(235)을 통해 중간 샤프트와 드럼 샤프트는 독립적으로 회전될 수 있다. 중간 샤프트(241)의 외측 그리고 로터 샤프트(220)의 내측에는 베어링(237)이 구비된다. 상기 베어링(237)을 통해 중간 샤프트와 로터 샤프트는 독립적으로 회전될 수 있다.
- [0181] 전술한, 드럼(20), 후방 케이스(130), 동력전달부 그리고 구동부의 구조에 의해서 조립이 매우 용이할 수 있다.
- [0182] 먼저, 감속기(230)와 커넥터(250)를 결합시킨다. 커넥터(250)를 후방 케이스(130)에 결합시킨다. 커넥터(250)에 스테이터(280)를 결합시킨 후 커넥터(250)를 후방 케이스(130)에 결합시킬 수 있다. 이후, 커넥터(250)에 스테이터를 가결합시킨다. 로터 샤프트(220)가 로터(260)의 중앙에 삽입되어 가결합된 상태이며, 마찬가지로, 드럼 샤프트(210)가 드럼 후벽(22)의 중앙에 삽입되어 가결합된 상태라 할 수 있다.
- [0183] 드럼 내측에서 스테르드(291)를 통해서 드럼 후벽과 드럼 샤프트(210)를 결합시킨다. 그리고 로터(270)의 외측 후방에서 스테르드(294)를 통해서 로터(270)와 로터 샤프트(220)를 결합시킨다.
- [0184] 이러한 순서를 통해서, 드럼(20), 후방 케이스(130), 동력전달부(210, 220, 230) 그리고 모터(260)의 결합이 용이하게 수행될 수 있다. 이후, 유로 덕트(170)가 후방 케이스의 후방에서 후방 케이스(130)에 결합되고, 구동부 커버(180)가 유로 덕트(170)에 결합되어 구동부(200)를 보호할 수 있다. 그리고 전선이나 신호선이 모터(260)와 결선된 후 노출되는 전선이나 신호선이 전선 커버(190)에 의해서 보호될 수 있다. 전선 커버(190)의 일단은 유로 덕트의 반경 방향 외측에서 후방 케이스(130)에 결합되고, 타단은 유로 덕트(170)의 반경 방향 내측에서 유로 덕트 또는 후방 케이스(130)에 결합될 수 있다. 전선 커버(190)가 먼저 결합된 후 구동부 커버(180)가 결합될 수도 있을 것이다.
- [0185] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 실시예에 적용될 수 있는 드럼(20)에 대해서 상세히 설명한다.
- [0186] 도 5는 드럼의 전방 사시도이며, 도 6은 드럼의 후방 정면도이다.
- [0187] 드럼(20)은 전방이 개구된 형태로 측벽(21)과 후벽(22)을 포함할 수 있다. 그리고 상기 드럼은 후방이 후벽(22)에 의해 막혀 있는 원통형 구조로 형성될 수 있다. 여기서, 막혀 있다는 것은 의류의 출입이 불가하도록 형성을 의미하며, 공기의 연통은 가능한 것을 의미한다.
- [0188] 후벽(22)의 중심부에는 장착 영역(23)이 형성된다. 상기 장착 영역(23)은 드럼 샤프트(210)가 장착되는 영역이며 감속기(230)와 대향되는 영역이라 할 수 있다. 상기 장착 영역(23)의 반경 방향 외측에는 공기 흡입 영역(24)이 형성될 수 있다. 그리고 공기 흡입 영역(24)의 반경 방향 외측에는 후벽 테두리 영역(25)이 형성되며, 상기 후벽 테두리 영역(25)은 측벽(21)과 연결될 수 있다.
- [0189] 후벽(22)을 원형이라 할 때, 중심부 드럼 샤프트의 장착을 위해 공기 연통이 배제되도록 장착 영역(23)이 형성되고, 장착 영역(23)의 반경 방향 외측은 공기가 관통하도록 공기 흡입 영역(24)이 형성된다고 할 수 있다.
- [0190] 상기 공기 흡입 영역(24)에는 공기가 연통되도록 복수 개의 홀(26)이 형성된다. 구체적으로, 메쉬 형태로 공기 흡입 영역(24)이 형성된다. 상기 공기 흡입 영역(24)이 넓을수록 공기가 드럼 내부에 골고루 공급되어 건조 효율을 높일 수 있다. 상기 홀(29)의 직경은 매우 작다. 왜냐하면 의류가 홀(26)에 삽입되어 손상되는 것을 방지하기 위함이다. 따라서, 공기가 원활히 드럼 내부로 공급되도록 상기 홀(26)의 개수는 매우 많을 수밖에 없다.
- [0191] 그러나 이러한 홀(26)에 의해 후벽(22)의 강성이 취약해질 수 있다. 따라서, 이러한 공기 흡입 영역(24)으로부터 후벽(22)의 강성을 보강하기 위하여 복수 개의 반경 브릿지(27)와 원주 브릿지(28)를 포함할 수 있다. 반경 브릿지(27)는 공기 흡입 영역(24)을 원주 방향을 따라 분할하도록 구비되며, 원주 브릿지(28)는 공기 흡입 영역

(24)를 반경 방향 내측과 외측으로 분할하도록 구비될 수 있다.

- [0192] 상기 반경 브릿지(27)는 상기 장착 영역(23)으로부터 상기 공기 흡입 영역(24)을 지나 상기 후벽 테두리 영역(25)까지 연장될 수 있다. 그리고 상기 반경 브릿지(27)는 상기 원주 브릿지(28)와 연결될 수 있다.
- [0193] 상기 반경 브릿지(27)와 원주 브릿지(28)에는 홀(26)이 형성되지 않는 것이 바람직하다. 따라서, 복수 개의 홀(26)에 의한 메쉬 구조의 공기 흡입 영역(24)을 지지하는 지지구조로서 반경 브릿지(27)와 원주 브릿지(28)가 형성된다고 할 수 있다. 상기 반경 브릿지(27)와 원주 브릿지(28)는 자체 강성을 보강하기 위하여 전방으로 볼록하게 형성되거나 후방으로 볼록하게 형성됨이 바람직하다.
- [0194] 상기 후벽 테두리 영역(25)에도 홀(26)이 형성되지 않는 것이 바람직하다. 후벽 테두리 영역(25)은 측벽(21)과 연결되므로, 후벽 테두리 영역(25)의 강성이 취약해지는 것을 방지하기 위함이다. 또한, 후벽 테두리 영역(25)으로 공기가 유입되는 경우, 드럼 내측벽에 밀착된 의류에 공기가 공급되거나 또는 의류가 존재하는 않는 곳에 공기가 공급되는 것이라 할 수 있다. 따라서, 건조 효율을 높이기 위해서 후벽 테두리 영역(25)이 아닌 상기 공기 흡입 영역(24)으로부터 공기 공급을 집중시키는 것이 바람직하다.
- [0195] 드럼 후벽(22)의 중심부의 장착 영역(29)의 중앙에는 스테드 홀(29a)이 형성될 수 있다. 그리고 상기 스테드 홀(29)을 둘러싸는 반경 방향 외측에는 와셔(washer) 안착부(29c)가 형성될 수 있다. 상기 와셔 안착부(29)의 반경 방향 외측에는 복수 개의 볼트 체결부(29b)가 형성될 수 있다. 여기서, 본 실시예에서 스테드, 볼트 또는 스크류는 체결수단의 상대적 크기에 따라 편의상 명명한 것이라 할 수 있다. 따라서, 구체적인 명칭에 의해서 체결수단이 제한되지는 않을 것이다.
- [0196] 상기 장착 영역(29)은 드럼 샤프트(210)와 체결되는 영역이라 할 수 있다. 상기 드럼 샤프트(210)를 상기 드럼(20)에 견고히 체결하고 동력 전달의 신뢰성을 확보하기 위하여 커플러가 구비된다. 이를 드럼 커플러(293, 도 3 참조)라 할 수 있다.
- [0197] 실질적으로 드럼 후벽의 중앙 부분으로 열풍이 드럼 내부로 유입되는 것은 바람직하지 않다. 따라서, 상기 장착 영역(29)은 드럼 커플러의 보다 반경 방향 외측으로 더욱 연장되는 것이 바람직하다.
- [0198] 도 6에는 드럼 후벽(22)에 가스켓(40, 50)이 투영된 모습이 도시되어 있다. 상기 가스켓(40, 50)은 드럼 후벽(22)과 후방 케이스(130) 사이의 공기 실링을 위해 구비될 수 있다. 즉, 후방 케이스(130)의 외부에서 내부로 유입되는 공기는 드럼 후벽(22)과 후방 케이스(130) 사이에서 가스켓에 의한 실링에 의해서 공기 흡입 영역(24)을 통과하여 드럼 내부로 유입된다.
- [0199] 도 7을 참조하여, 가스켓(40, 50)의 위치, 구조 및 기능에 대해서 상세히 설명한다. 도 7은 가스켓 부분에서의 드럼, 구동부 그리고 유로 덕트 부분의 단면도이다.
- [0200] 상기 가스켓(40, 50)은 반경 방향 내측의 내측 가스켓(40)과 반경 방향 외측의 외측 가스켓(50)을 포함할 수 있다. 상기 내측 가스켓(40)은 드럼의 장착 영역(29)과 공기 흡입 영역(24)을 구획하게 된다. 따라서, 열풍이 드럼의 외부에서 드럼의 장착 영역 방향으로(반경 방향 내측으로) 누출되는 것이 방지될 수 있다. 상기 외측 가스켓(50)은 드럼의 공기 흡입 영역(24)과 후벽 테두리 영역(25)을 구획하게 된다. 따라서, 열풍이 드럼의 외부에서 드럼의 후벽 테두리 영역(25)으로 누출되는 것이 방지될 수 있다.
- [0201] 상기 내측 가스켓(40)은 고정부(41)와 연장부(42)를 포함하며, 상기 고정부(41)에는 체결부(43)가 형성될 수 있다. 상기 내측 가스켓(40)은 고정부(41)와 체결부(43)를 통해 후방 케이스의 내측면에 장착될 수 있고, 상기 연장부(42)는 상기 고정부(41)에서 드럼 후벽(22) 방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 상기 연장부(42)는 드럼 후벽과 맞닿도록 구비되어 실링을 수행할 수 있다. 상기 연장부(42)는 반경 방향 외측에서 내측을 향해 경사지게 연장될 수 있다. 즉, 연장부(42)는 고정부(41)의 반경 방향 내측에 위치될 수 있다.
- [0202] 마찬가지로, 상기 외측 가스켓(40)은 고정부(51)와 연장부(52)를 포함하며, 상기 고정부(51)에는 체결부(53)가 형성될 수 있다. 상기 내측 가스켓(50)은 고정부(51)와 체결부(53)를 통해 후방 케이스의 내측면에 장착될 수 있고, 상기 연장부(52)는 상기 고정부(51)에서 드럼 후벽(22) 방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 상기 연장부(52)는 드럼 후벽과 맞닿도록 구비되어 실링을 수행할 수 있다. 상기 연장부(52)는 반경 방향 내측에서 외측을 향해 경사지게 연장될 수 있다. 즉, 연장부(52)는 고정부(21)의 반경 방향 외측에 위치될 수 있다.
- [0203] 내측 가스켓(40)과 외측 가스켓(50)의 연장부(42, 52)는 모두 고정부(41, 52)에서 드럼 후벽을 향해 경사지게 연장될 수 있다. 이를 통해서, 회전하는 드럼과 연장부(42, 52) 말단 사이의 마찰력을 최소화하면서 공기의 실

링을 수행할 수 있게 된다.

- [0204] 물론, 전술한 바와 달리 가스켓(40, 50)을 후방 케이스(130)가 아닌 드럼(20)에 장착하는 것도 가능할 수 있다. 그러나 회전하는 구성인 드럼(20)이 아닌 고정된 후방 케이스(130)에 가스켓을 장착하는 것이 바람직할 것이다. 이를 통해서, 제조 용이성 뿐만 아니라, 실링 지점이 공기의 유로의 상부(upstream)가 아닌 하부(downstream)에 형성될 수 있어서 실링 측면에서도 더욱 유리하게 된다.
- [0205] 도 8 및 도 9를 통해서, 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 공기 유로에 대해서 상세히 설명한다.
- [0206] 후방 케이스(130)에는 건조기 내부에서 외부로 공기가 배출되는 배출구(131)이 형성될 수 있다. 그리고 후방 케이스(130)에는 배출구(131)를 통해 배출된 공기가 건조기 내부로 유입되는 유입구(135)가 형성될 수 있다. 상기 배출구(131)는 단일 배출구이며, 상기 유입구(135)는 복수 개 형성될 수 있다.
- [0207] 상기 유입구(135)는 후방 케이스(130)의 공기 공급 영역(134)에 형성될 수 있으며, 상기 공기 공급 영역(134)은 장착 영역(136)의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다. 상기 공기 공급 영역(134)은 상기 장착 영역(136)을 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [0208] 상기 배출구(131)는 후방 케이스(130)의 공기 흡입 영역에 형성될 수 있다. 상기 공기 흡입 영역은 상기 공기 공급 영역(134)의 반경 방향 외측에 구비될 수 있다. 상기 배출구(131)가 단일 배출구로 형성될 수 있으므로, 상기 배출구가 공기 흡입 영역이라 할 수 있다.
- [0209] 상기 배출구(135)를 통해 유로 덕트(170) 내부에 유입된 공기는 상기 유입구(135)를 통해 건조기 내부로 유입된다. 구체적으로 유입구(135)를 통과하는 유로는 가스켓(40, 50)에 의해 실링된 드럼 후벽(22)과 후방 케이스 전면 사이를 통과하여 드럼 내부로 유입될 수 있다.
- [0210] 상기 유입구(135)는 유입구(135)를 통해 유입되는 공기 유동의 저항을 줄이기 위하여, 드럼 내부로 공기가 유입되는 홀(26)의 크기보다 더욱 큰 것이 바람직하다. 도시된 바와 같이, 하나의 유입구(135)에 투영되는 드럼의 홀(26)은 10개 이상일 수 있다.
- [0211] 상기 드럼의 홀(26)이 형성된 영역은 원주 방향을 따라 반경 리브(27) 제외하고는 연속적으로 형성된다. 반면에, 유입구(135)와 유입구(135)는 원주 방향을 따라 서로 이격되도록 구비될 수 있다. 공기 유입 영역(134)에서 유입구(135)가 형성된 부분의 면적과 유입구가 형성되지 않은 부분의 면적은 유사할 수 있다.
- [0212] 또한, 상기 유입구(135)의 반경 방향 폭은 상기 드럼의 공기 흡입 영역(24)의 반경 방향 폭보다 작은 것이 바람직하다. 즉, 후방 케이스에서 드럼으로 공기를 공급하기 위한 드럼에서 공기를 흡입하는 면적이 더욱 큰 것이 바람직하다. 이를 통해서 공기 유입이 보다 원활히 수행될 수 있으며, 아울러 공기가 드럼 내부로 골고루 유입될 수 있다.
- [0213] 상기 유로 덕트(170)는, 상기 후방 케이스의 장착 영역을 제외하고, 상기 후방 케이스의 공기 흡입 영역(131)과 공기 공급 영역(134)을 모두 커버하도록 구비될 수 있다. 따라서, 공기 흡입 영역(131)을 통해 유로 덕트(170) 내부에 유입된 공기는 장착 영역의 양측으로 분지되어 장착 영역 둘레를 따라 유동하면서 유입구(134)를 통해 유로 덕트에서 배출될 수 있다.
- [0214] 유입구(134)를 통해 배출된 공기는 드럼 후벽(22)에 형성된 공기 흡입 영역(24)에 형성된 복수 개의 홀(29)을 통해 드럼 내부로 유입된다. 드럼 내부로 유입된 공기는 드럼 전방으로 배출되어 히트 펌프(300)와 팬(179)를 거쳐 후방 케이스의 배출구(131)를 통해 건조기 후방 케이스(130) 외측으로 배출된다.
- [0215] 한편, 미도시되었지만 상기 히트 펌프(300)는 히팅부로 대체될 수 있다. 즉, 공기 중의 수분을 응축하는 구성이 생략될 수 있다. 즉, 건조기 외부의 공기를 건조기 내부로 유입시킨 후 가열하고,
- [0216] 이러한 구조를 통해서 본 실시예에 따른 건조기에서는 공기가 순환하면서 건조를 수행할 수 있다. 공기의 순환 유동을 발생시키는 팬(179), 공기를 가열하고 응축하기 위한 구성으로 일례인 히트 펌프(300), 그리고 공기의 유로를 형성하는 유로 덕트(170)와 연결덕트(179) 등을 포함할 수 있다.
- [0217] 한편, 후방 케이스(130)에는 후방으로 돌출된 팬 장착부(132)가 구비될 수 있다. 상기 팬 장착부(132)에 상기 배출구(131)가 형성될 수 있다. 그리고 후방 케이스(130)의 상부에는 전선 인출홀(133)이 형성될 수 있다.
- [0218] 상기 유로 덕트(170)는 내측 결합부(172)와 외측 결합부(171)를 포함할 수 있다. 상기 내측 결합부(172)는 후방 케이스의 장착 영역과 공기 공급 영역 사이에서 상기 후방 케이스와 결합될 수 있다. 상기 외측 결합부(171)는

상기 후방 케이스의 공기 공급 영역 및 공기 흡입 영역 전체를 감싸면서 상기 후방 케이스와 결합될 수 있다. 상기 외측 결합부(171)와 내측 결합부(172) 사이에는 확장부(173)가 형성되어 공기 유동 공간(171)을 형성하게 된다.

- [0219] 상기 확장부(173)는 후방 케이스(130)에서 후방으로 볼록하게 형성될 수 있다. 따라서, 상기 전선 인출홀(133)을 통해 후방 케이스 외측으로 연장된 전선은 상기 확장부(173)를 가로질러 유로 덕트(170)의 내측 결합부(172)의 반경 방향 내측에 위치된 모터와 결선되어야 한다. 그러므로 가로지르는 전선을 보호하기 위한 전선 커버(133)도 확장부(173)를 가로지르게 된다. 이러한 전선 커버(133)로 인하여 건조기의 전후 폭이 증가될 수 있다. 따라서, 상기 확장부(173)의 일부분에는 전방으로 함몰되어 상기 전선 커버가 안착되는 안착부(173)가 형성됨이 바람직하다.
- [0220] 상기 후방 케이스(130)의 공기 공급 영역(134)과 장착 영역(136) 사이에는 전선 결합 영역 내지는 전선 커버 결합 영역(137)이 형성될 수 있다. 상기 전선 결합 영역(137)은 상기 장착 영역(136)의 일부분이 반경 방향 외측으로 확장된 영역일 수 있다. 따라서, 상기 전선 결합 영역(137)으로 인해 상기 전선 결합 영역의 반경 방향 외측에 형성되는 유입구(135)의 반경 방향 폭이 좁아질 수 있다.
- [0221] 상기 후방 케이스의 전선 결합 영역에 대응되어 상기 유로 덕트에도 전선 결합 영역이 형성될 수 있다. 상기 전선 결합 영역을 통해서 전선 커버(190)의 일단이 고정 결합될 수 있다.
- [0222] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에는 감속기(230)가 포함됨이 바람직하다. 이하에서는, 도 10을 참조하여, 본 발명의 일실시예에서 감속기의 필요 이유 및 최적의 감속비를 설명한다.
- [0223] 모터의 토크 및 RPM 제어를 용이하게 하기 위하여 DD 세탁기에서는 영구자석이 로터에 구비되는 아우터 로터 타입 모터를 많이 사용한다. 이러한 아우터 로터 타입 모터를 본 실시예에 적용하기 위해서는 모터의 효율을 검토할 필요가 있다. 도 10에는 소비전력 269W를 모터에서 사용하는 경우 전류 위상각에 따른 모터의 효율이 도시되어 있다.
- [0224] 도시된 바와 같이, 아우터 로터 타입 모터의 효율은 고속 운전 영역, 일례로 600 내지 750 RPM 영역에서 효율이 높다는 것을 알 수 있다. 그러나 건조기 드럼의 일반적인 구동 RPM인 50 RPM 인근인 저속 운전에서는 효율이 현저히 감소하거나 토크 부족에 의해서 드럼 자체가 회전하지 않게 된다. 즉, 드럼 구동이 불가능한 경우가 발생할 수 있다. 이러한 이유로, 모터를 최적 효율을 갖는 RPM으로 구동시키면서 드럼을 대략 대략 50 RPM으로 구동시킬 수 있는 감속기가 필요하다고 할 수 있다. 따라서, 본 실시예에서는 일례로 감속비가 15:1인 감속기가 제공될 수 있다. 모터 자체의 상이 그리고 드럼 구동 RPM의 상이로 인해 최적 감속비는 변경될 수 있으나, 대략적으로 15:1과 유사할 것이다.
- [0225] 일반적으로 유성 기어를 사용하는 감속기는 서보 모터 등의 감속을 목적으로 제작되어 모터의 전면에 체결된다. 따라서, 모터에 의한 감속기의 외경 제한으로 유성 기어의 두께(기어의 축 방향 길이)를 키워서 안전율을 확보하는 형태가 일반적이다.
- [0226] 그러나 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 감속기는 감속기의 외경보다는 높이(축 방향 길이)에 대한 컴팩트한 설계가 요구된다고 할 수 있다. 본 실시예에서의 모터는 아우터 로터 타입의 모터이므로, 감속기의 외경은 최대 로터의 외경에 근접하도록 할 수 있기 때문이다.
- [0227] 높은 감속비(일례로 15:1)를 구현하기 위해서 2단 유성 기어 방식의 감속기가 적용될 수 있을 것이다. 1단 유성 기어 방식의 감속기는 통상 9:1 정도의 감속비에서 사용되며, 1단 유성 기어 방식의 감속기에서 15:1 정도의 감속비를 구현하는 것은 유성 기어의 개수가 감속 메커니즘을 구현하는 기하학적 특징에 의해 2 개가 된다. 따라서, 안정성이 매우 떨어진다. 따라서, 본 실시예에서는 높은 감속비를 구현하고 안정성 확보를 위해 1단 감속에서 4 개의 유성 기어를 통해 감속하여 결과적으로 2단 감속을 수행하는 2단 유성 기어 방식의 감속기를 적용할 수 있다.
- [0228] 한편, 2단 기어를 사용하는 경우 기어들에 의한 두께(감속기의 축방향 길이)가 증가하여 컴팩트하고 경량화 설계가 매우 요구된다고 할 수 있다. 본 실시예에서는 로터와 드럼 사이에서 고 RPM 저 토크를 저 RPM 고 토크로 2단 변환하는 감속기를 제공할 수 있다. 그리고 건조기에서의 동력 변환 특징을 고려하여 컴팩트하고 경량화를 구현할 수 있는 감속기를 제공할 수 있다.
- [0229] 1단 동력 변환에서, 입력 샤프트(본 실시예에서는 로터 샤프트)의 토크가 낮다는 특징을 고려하여 기어의 두께를 낮출 수 있다. 그리고 스틸 계열의 재질이 아닌 엔지니어링 플라스틱 일례로 POM(Poly Oxy Methylene) 계열

의 재질을 통해 기어를 형성할 수 있다. 따라서, 기어의 강도와 비례하는 기어의 두께와 무게를 낮춤으로써 컴팩트 및 경량화 설계가 가능하게 된다.

- [0230] 그러나, 2단 동력 변환에서, 출력 샤프트(본 실시예에서는 드림 샤프트)의 토크가 1단 동력 변환을 통해서 높아진 상태이므로 보다 높은 기어 강도가 요구된다고 할 수 있다. 따라서, 2단 동력 변환에서, 기어의 높이를 상대적으로 키우고 스틸 재질로 기어를 형성하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.
- [0231] 이러한 점에서 볼 때, 특히 2단 동력 변환에서 동력 변환을 위한 기어의 두께로 인하여 컴팩트한 감속기의 구현이 어려울 수 있다.
- [0232] 본 발명의 일실시예에서는 기어의 두께 증가에 의한 기어 강도 개선이 아닌 기어의 외경 증가를 통한 기어 강도 개선에 주목하였다.
- [0233] 동일 감속비와 동율 구성들을 이용하여, 유성 기어 전체 외경을 키움으로 인해 기어 강도 개선이 가능하다. 왜냐하면 동일 개수의 기어 이빨을 갖는 기어에서 외경이 증가하면 기어 이빨의 지지부 면적이 증가하기 때문이다. 다시 말하면, 기어의 두께를 키워 기어 이빨의 지지부 면적 증가를 구현하는 것이 아닌 기어 이빨의 크기를 키움으로써 기어 이빨의 지지부 면적 증가를 구현할 수 있다.
- [0234] 이러한 기어의 강도 확보는 1단 동력 변환뿐만 아니라 2단 동력 변환에서도 동일하게 적용할 수 있다. 따라서, 동일한 외경을 갖는 1단 기어들과 2단 기어들 전체에서 전후로 매우 컴팩트한 감속기를 구현할 수 있게 된다. 특히, 본 실시예에서의 감속기는 아우터 로터 타입 모터의 동력을 변환하기 때문에, 감속기의 외경 증가는 충분히 허용될 수 있다. 특히 스테이터를 후방 케이스에 고정하는 커넥터의 중공부(250a)의 내경에 맞춰 감속기의 외경 증가가 가능하다.
- [0235] 이하에서는, 도 11 내지 도 13을 통해서, 본 발명의 일실시예에 따른 감속기 및 감속 원리에 대해서 상세히 설명한다. 도 11은 감속기의 분해 사시도이며, 도 12는 동력의 1단 변환을 위한 감속기 구성들의 연결 구조, 그리고 도 13은 동력의 2단 변환을 위한 감속기 구성들의 연결 구조를 도시하고 있다.
- [0236] 감속기(230)는 하우징(231)을 포함하고, 상기 하우징(231)은 전방 하우징(231a)와 후방 하우징(231b)를 포함할 수 있다. 상기 하우징(231) 내부에 각종 변환장치를 위한 구성들이 수용될 수 있다. 상기 하우징(231)에는 체결부(231c)가 구비될 수 있다. 후방 하우징(231b)은 실질적으로 변환장치를 위한 구성들을 수용하고, 전방 하우징(231a)은 후방 하우징을 커버하는 커버 기능을 수행할 수 있다. 물론, 이와 반대일 수 있다.
- [0237] 후방 하우징(231b)이 실질적으로 변환장치를 위한 구성들을 수용할 때, 상기 체결부(231c)는 상기 후방 하우징(231b)에 구비될 수 있다. 상기 후방 하우징(231b)은 전술한 커넥터(250)의 중공부(250a)에 삽입되어 상기 체결부(231c)를 통해 상기 커넥터(250)에 고정 결합된다.
- [0238] 상기 후방 하우징(231b)의 중앙부에는 로터 샤프트(220) 관통홀(233)이 형성되며, 상기 관통홀(233) 내부에는 베어링(236)이 구비되어 로터 샤프트(220)를 회전 가능하게 지지하게 된다.
- [0239] 상기 전방 하우징(231a)의 중앙부에는 드림 샤프트(210) 관통홀(232)이 형성되며, 상기 관통홀(232) 내부에는 베어링(234)이 구비되어 드림 샤프트(210)를 회전 가능하게 지지하게 된다.
- [0240] 1단 동력 전환에서의 입력 RPM은 고 RPM 이라 할 수 있다. 따라서, 로터 샤프트(220)를 지지하는 베어링(336)은 볼 베어링인 것이 바람직하다. 아울러, 볼 베어링은 로터 샤프트(220)를 따라 2 개 구비되는 것이 바람직하다. 2단 동력 전환에서의 출력 RPM은 저 RPM이라 할 수 있다. 따라서, 드림 샤프트(210)를 지지하는 베어링은 오일 리스 베어링을 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 신뢰성 확보 및 제조 비용 절감을 가능하게 하기 위함이다.
- [0241] 로터(260)의 동력은 직접 로터 샤프트(220)으로 전달된다. 상기 로터 샤프트(220)는 로터 커플러(296), 와서(295) 그리고 스테이터(194)를 통해 로터(260)와 견고히 결합된다. 로터 샤프트(220)의 일측은 로터와 결합되고 타측은 제1 태양기어(221)를 형성할 수 있다. 따라서, 로터 샤프트(220)와 제1 태양기어(221)는 하나의 부품 내지는 구성이라 할 수 있다. 단일 재질로 형성되는 구성이라 할 수 있다.
- [0242] 상기 제1 태양기어(221)의 반경 방향 외측에는 동일한 제1 유성 기어(223)가 위치하며, 상기 제1 태양기어와 제1 유성 기어는 기어 결합이 되어 있다. 상기 제1 유성 기어는 제1 태양기어의 원주 방향을 따라 동일 간격을 갖도록 구비되면, 일례로 4 개의 제1 유성 기어가 구비될 수 있다.
- [0243] 상기 제1 유성 기어(223)는 롤러 샤프터(222)를 기준으로 회전 가능하게 구비되며, 상기 롤러 샤프터(222)는 제1 캐리어(243)에 고정될 수 있다. 상기 제1 유성 기어의 전후 위치 고정과 상기 롤러 샤프트의 고정을 위해서

제1 캐리어 서포터(224)가 구비될 수 있다. 따라서, 상기 제1 유성 기어(223)는 제1 캐리어(243)에 회전 가능하게 구비될 수 있으며, 상기 제1 유성 기어(223)가 제1 태양기어(221)를 공전함에 따라 제1 캐리어(243)가 회전하게 된다.

- [0244] 상기 제1 유성 기어(223)들은 모두 링 기어(244)에 내접하는 형태로 기어 결합될 수 있다.
- [0245] 각 단계에서의 감속비를 a 라 하고 링 기어(244)가 감속기 하우징(231) 내부에서 고정되도록 구비되는 경우, a 는 링 기어(244)의 기어 이빨수를 태양 기어의 이빨수로 나눈 값에서 1을 더한 값을 갖는다.
- [0246] 로터 샤프트(220)에 모터 동력이 N RPM과 T 토크로 입력되면, 제1 태양기어(221)는 동일한 N RPM과 T 토크를 갖는다.
- [0247] 로터 샤프트(220)가 회전함에 따라, 제1 유성 기어(223)와 제1 캐리어(243)가 회전하게 된다. 이때, 제1 캐리어(243)는 감속비 a , N/a RPM 그리고 $T*a$ 토크 값을 갖게 된다. 따라서, 로터 샤프트(220)의 동력이 제1 캐리어(243)를 통해 1단 변환된 것이라 할 수 있다.
- [0248] 상기 제1 캐리어(243)의 일측(로터 샤프트 측)에는 제1 유성 기어(223)가 회전 가능하게 구비된다. 그리고 제2 캐리어(243)의 타측(드럼 샤프트 측)에는 제2 태양 기어(242)가 구비될 수 있다. 상기 제2 캐리어(243)와 제2 태양 기어(242)는 단일 구성으로 일체로 형성될 수 있다. 따라서, 제2 캐리어(243)와 제2 태양 기어(242)는 일체로 회전하게 된다. 그러므로 제2 태양 기어(242)는 감속비 a , N/a RPM 그리고 $T*a$ 토크 값을 갖게 된다.
- [0249] 제2 태양 기어가 회전함에 따라, 제2 유성 기어(213)와 제2 캐리어(211)가 회전하게 된다. 상기 제2 유성 기어(213)는 롤러 샤프트(212)를 통해 제2 캐리어(211)에 회전 가능하게 구비될 수 있다. 상기 제2 유성 기어(213)의 전후 위치 고정 및 롤러 샤프트(212)의 고정을 위해서 제2 캐리어 서포터(214)가 구비될 수 있다.
- [0250] 상기 제2 유성 기어(213)가 상기 제2 태양 기어(242)에 대해서 공전함에 따라 상기 제2 캐리어(211)가 회전하게 된다.
- [0251] 이때, 제2 캐리어(211)는 감속비 a , $N/a/a$ RPM 그리고 $T*a*a$ 토크값을 갖게 된다.
- [0252] 상기 제2 캐리어(211)는 드럼 샤프트(210)와 결합될 수 있다. 바람직하게는 제2 캐리어(211)와 드럼 샤프트(210)는 단일 부품 내지는 구성으로 구비될 수 있다. 따라서, 드럼 샤프트(210)는 $N/a/a$ RPM 그리고 $T*a*a$ 토크 값을 갖게 된다.
- [0253] 전술한 바와 같이, 본 실시예에서의 감속기의 감속비는 15:1이다. 따라서, 제1단 감속비와 제2단 감속비가 모두 동일한 a 값을 갖는 경우, a 값은 제곱근 15 즉 3.871 값을 가질 수 있다.
- [0254] 여기서, 제1단 감속비 a 와 제2단 감속비를 a 로 하여 최종 a 제곱값의 감속비를 갖는 것은 매우 효과적이다. 왜냐하면, 제1단 및 제2단 감속에 사용되는 링 기어를 단일 링 기어로 구현할 수 있기 때문이다. 즉, 고정된 단일 링 기어의 후방은 제1 유성 기어들과 기어 결합되고 단일 링 기어의 전방은 제2 유성 기어들과 기어 결합되도록 할 수 있다. 따라서, 감속기 구현이 매우 용이할 수 있다.
- [0255] 또한, 유성기어들, 캐리어들의 반경 크기를 모두 동일하게 할 수 있는 효과가 있다. 따라서, 원통형상을 갖고 전후 직경이 동일한 감속기를 구현할 수 있다. 물론, 감속기의 고정 결합을 위한 체결부 구조는 논외이다.
- [0256] 상기 드럼 샤프트(210)는 드럼 샤프트 커플러(293), 와셔(292) 그리고 스테드(291)를 통해서 드럼 후벽에 견고히 고정될 수 있다.
- [0257] 결국, 본 실시예에 따르면, 감속기(230)는 드럼 후벽과 로터 내측벽 사이에 구비되어 로터의 고 RPM 저 토크를 드럼의 저 RPM 고 토크로 변환할 수 있다.
- [0258] 한편, 상기 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)는 전후로 서로 이격되어 있다. 상기 로터 샤프트(220)와 드럼 샤프트(210)를 동축으로 형성하고 동축을 견고히 유지할 필요가 있다.
- [0259] 이를 위하여 중간 샤프트(241)가 구비될 수 있다. 상기 중간 샤프트의 일측은 로터 샤프트(220)와 연결되어 동축을 형성하고 타측은 드럼 샤프트(210)와 연결되어 동축을 형성할 수 있다.
- [0260] 상기 중간 샤프트(241)는 제1 캐리어(243) 및 제2 태양 기어(242)와 일체로 구성될 수 있다. 즉, 단일 구성 내지는 부품으로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 중간 샤프트(241)는 제1 캐리어(243)와 일체로 회전할 수 있다. 이는 제1 캐리어의 회전 속도가 각각 로터 샤프트와 드럼 샤프트의 회전 속도와 다르다는 것을 의미한다.

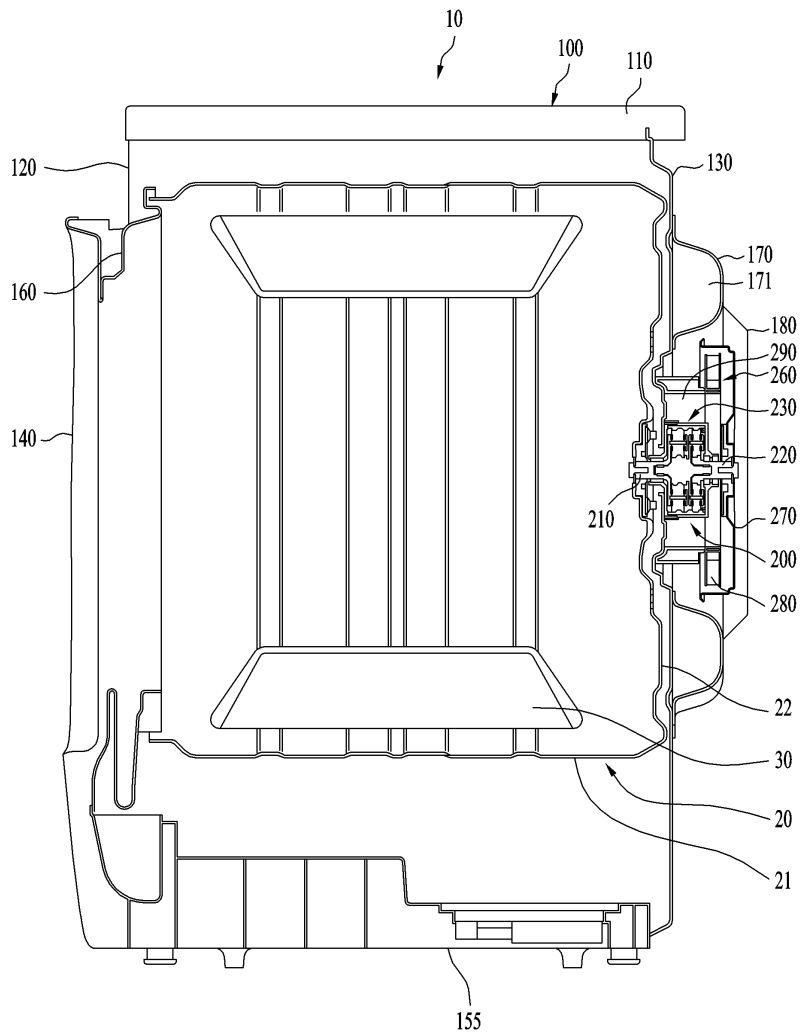
- [0261] 따라서, 중간 샤프트(241), 드럼 샤프트(210) 그리고 로터 샤프트(220)가 서로 다른 회전 속도를 갖고 회전 가능하거나 또는 서로 독립적으로 회전 가능하도록 지지하는 구조가 필요하게 된다. 물론, 이러한 지지 구조는 동축을 형성하고 유지하기 위한 구조라 할 수 있다.
- [0262] 상기 중간 샤프트(241)는 드럼 샤프트(210)의 중심 그리고 로터 샤프트(220)의 중심에 삽입되어 위치된다. 드럼 샤프트와 로터 샤프트의 일부분에 중공을 형성하여 중간 샤프트가 삽입될 수 있다. 상기 드럼 샤프트와 중간 샤프트 사이에 베어링(235)이 구비되며, 마찬가지로 상기 로터 샤프트와 중간 샤프트 사이에 베어링(237)이 구비될 수 있다.
- [0263] 로터(260)와 드럼 후벽(22) 사이에서 발생하는 추력은 전술한 베어링(236, 234)를 통해 지지될 수 있다. 일례로, 오일리스 베어링(234)의 측면 드럼 샤프트의 둘레에 형성된 단턱 그리고 볼 베어링(236)의 측면과 샤프트들에 체결되는 환형 링(도 10에 도면 부호 미도시)이 닿도록하여 지지될 수 있다. 따라서, 구동부 내지는 동력전달부에서의 추력에 의한 마찰력을 최소화할 수 있다.
- [0264] 한편, 전술한 본 발명의 일실시예에서의 유성 기어 감속기와는 다른 형태의 감속기가 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에 적용되는 것도 가능할 것이다. 일례로, 사이클로 감속기가 적용될 수 있다.
- [0265] 사이클로 감속기는 사이클로 치형을 갖는 감속장치를 이용한 감속기이다. 기어 이빨의 형상이 사이클로 치형의 연속곡선으로 형성되어 구름 접촉하는 감속기이다. 입력 샤프트와 출력 샤프트가 동축을 이룰 수 있으므로, 본 실시예에서도 적용할 수 있다.
- [0266] 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에 따르면 균일 건조를 수행할 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 건조기에서는 드럼의 전후 위치와 관계없이 균일한 공기 유동 속도를 갖는 것을 알 수 있다.
- [0267] 상기 속도표준편차는 드럼 단면 위치에서 단면 전체에서의 공기 유동 속도의 편차를 의미한다. 속도표준편차가 작다는 것은 특정 단면의 전영역에서의 속도 차이가 많지 않음을 의미한다.
- [0268] 따라서, 본 실시예에 따르면 드럼의 전면과 후면 사이에서 7 개의 단면 위치에서 속도표준편차가 대략 0.7 이하이며 드럼 후면을 제외하고는 대략 0.6이하임을 알 수 있다. 드럼 후면에서 공기의 유입은 일정 영역에서만 수행되므로 이러한 결과는 예측될 수 있다.
- [0269] 그러나 드럼 후방으로 공기가 유입되는 구조를 갖는 종래의 건조기에서는 드럼 단면 위치에 따라 속도표준편차가 현저히 증가함을 알 수 있다. 특히, 전 위치에서 본 발명에서의 속도표준편차보다 크다는 것을 알 수 있다. 또한, 드럼의 후방에 근접하여 속도표준편차가 현저히 높은 것을 알 수 있다. 이는 본 발명의 일실시예에서 드럼의 후방에서 속도표준편차가 현저히 낮다는 것에 역설적으로 보여준다.
- [0270] 이러한 본 발명의 일실시예에 따른 건조기의 속도표준편차 특성은, 후방 케이스의 환형 공기 공급 영역과 드럼 후벽의 환형 공기 흡입 영역에 기인한 것으로 추측할 수 있다. 즉, 드럼의 회전 여부 그리고 드럼의 회전 속도 여부와 무관하게 드럼으로 공기가 유입되는 위치는 동일하기 때문에 이러한 특성을 갖는 것으로 추측할 수 있다. 아울러, 종래 건조기 대비하여 드럼 내부로 공기가 유입되는 영역 및 드럼을 향해 공기를 공급하는 영역이 증가함에 따른 것으로 추측할 수 있다.
- [0271] 따라서, 본 실시예에 따른 건조기에 따르면, 건조 효율이 증가될 수 있으며 균일한 건조가 수행될 수 있다.

부호의 설명

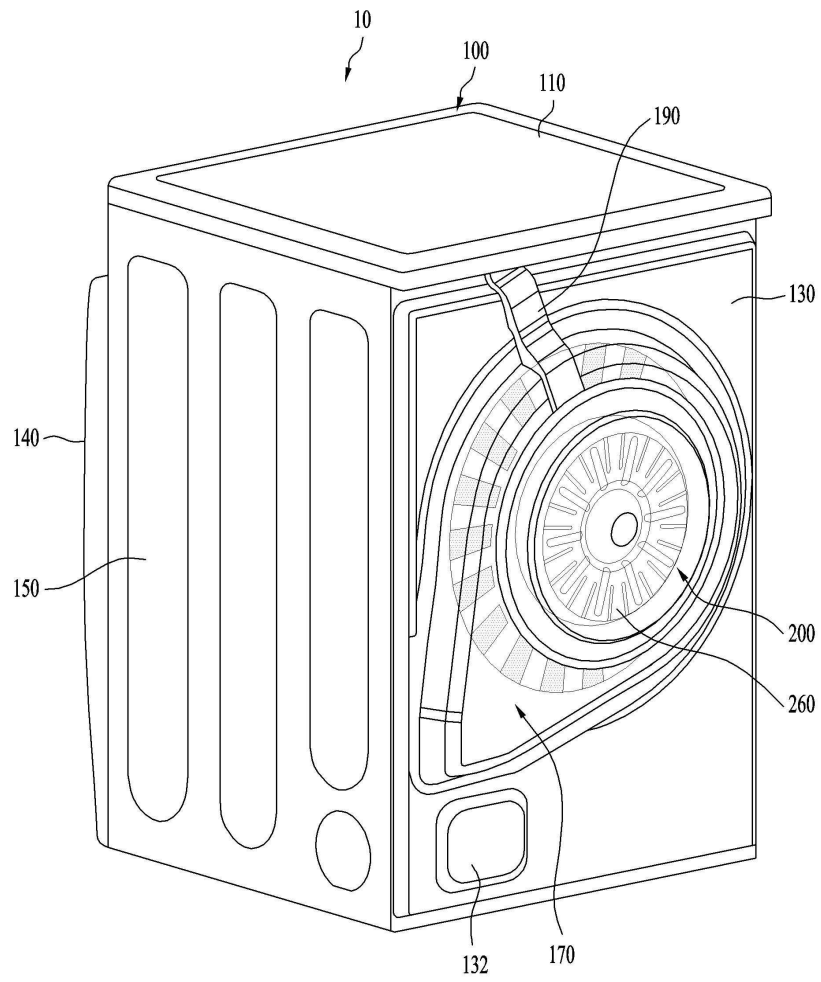
- [0272] 10 : 건조기 20 : 드럼
- 130 : 후방 케이스 170 : 유로 덕트
- 180 : 구동부 커버 190 : 전선 커버
- 200 : 구동부 210 : 드럼 샤프트
- 220 : 로터 샤프트 230 : 감속기

도면

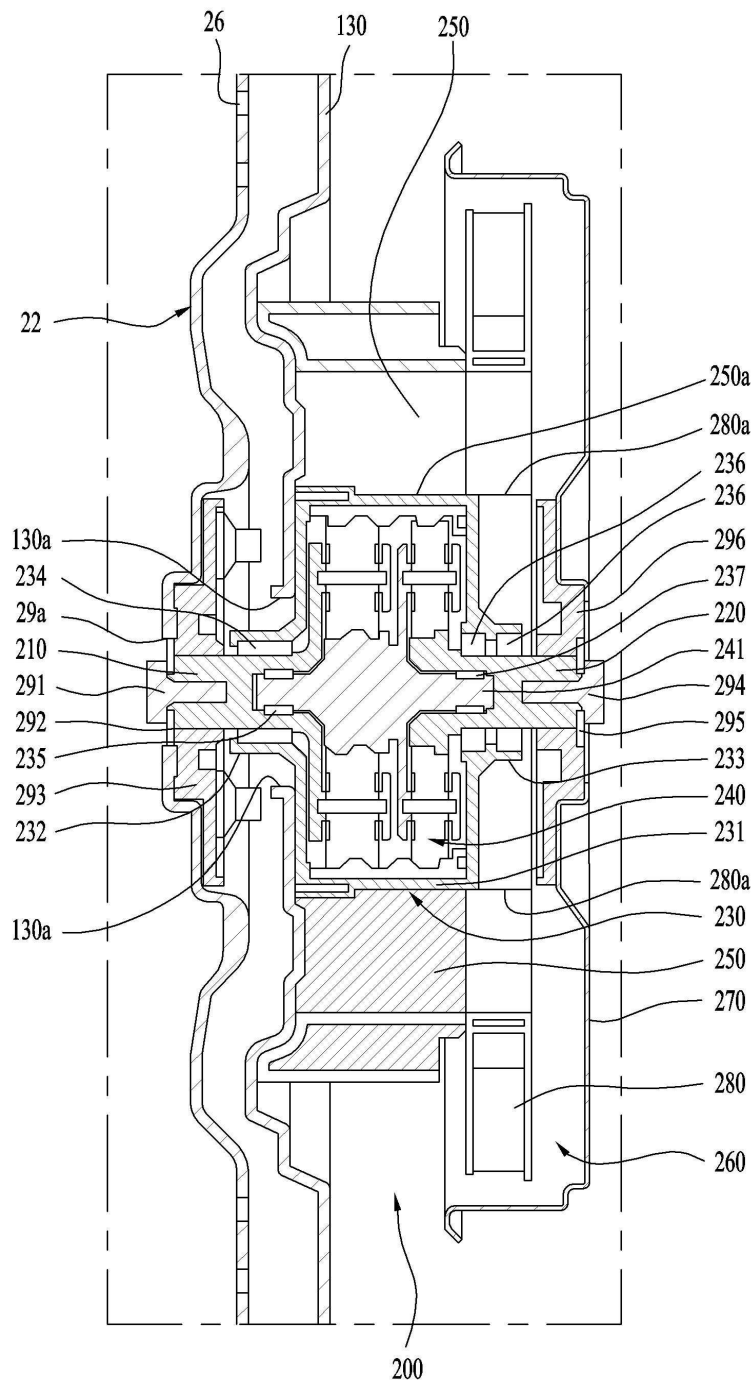
도면1



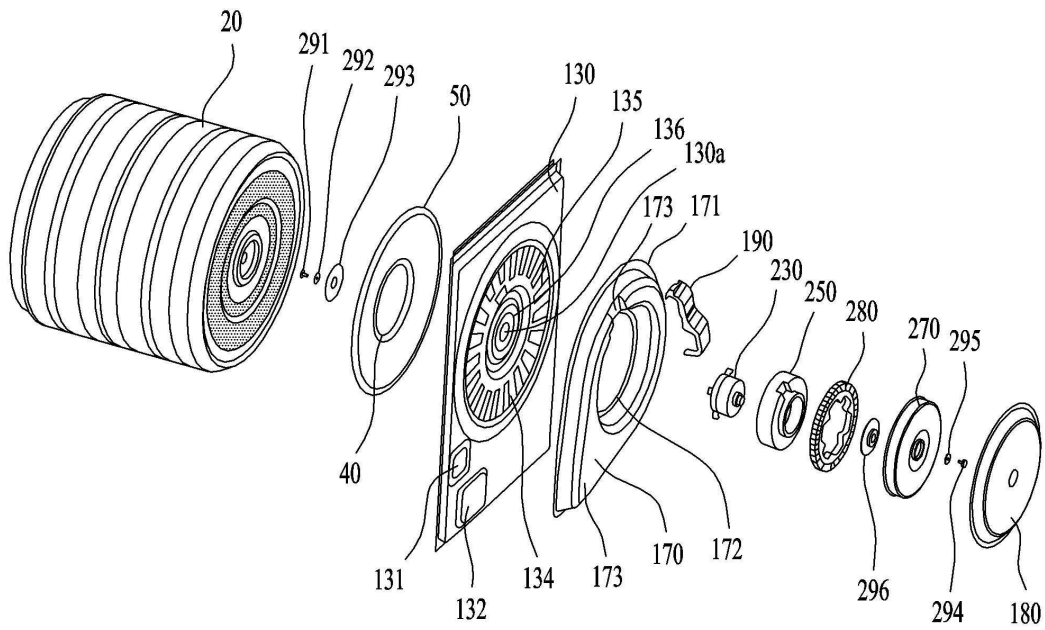
도면2



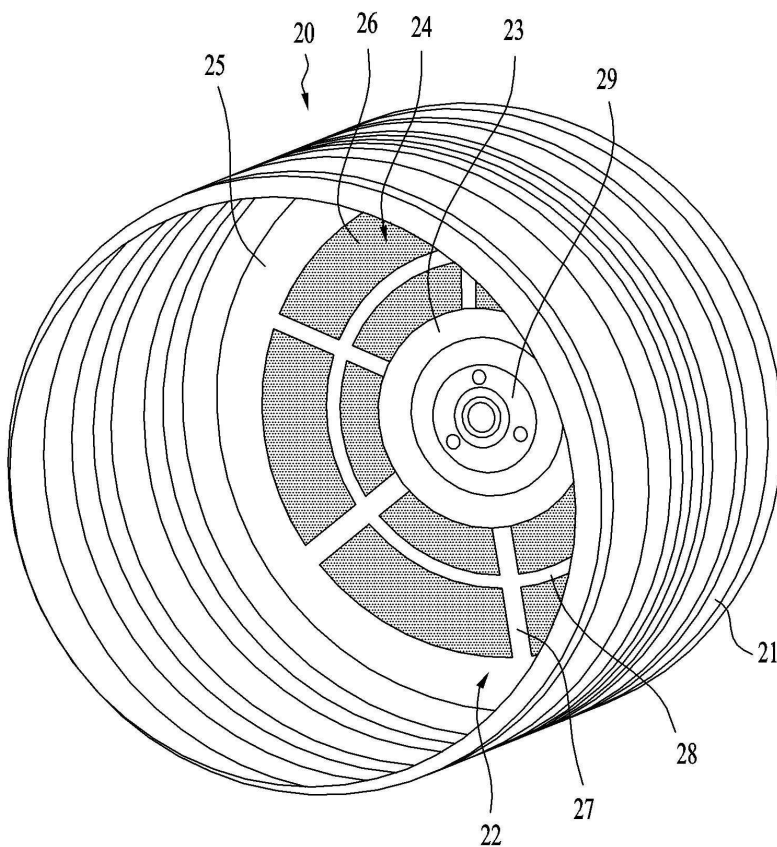
도면3



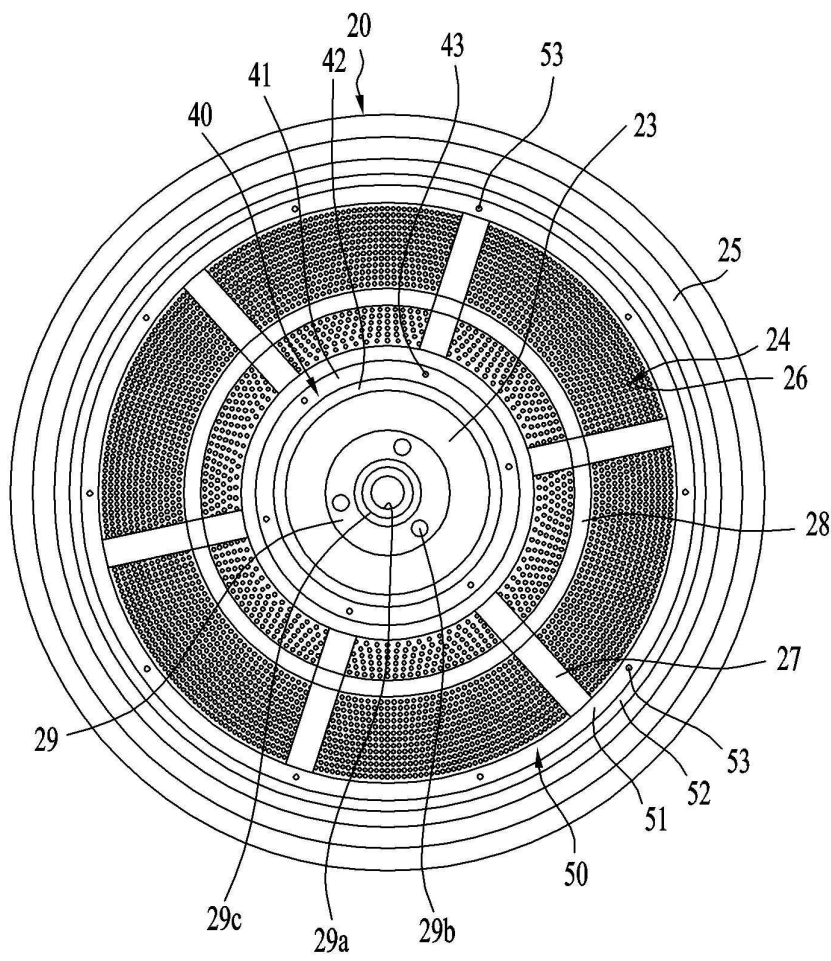
도면4



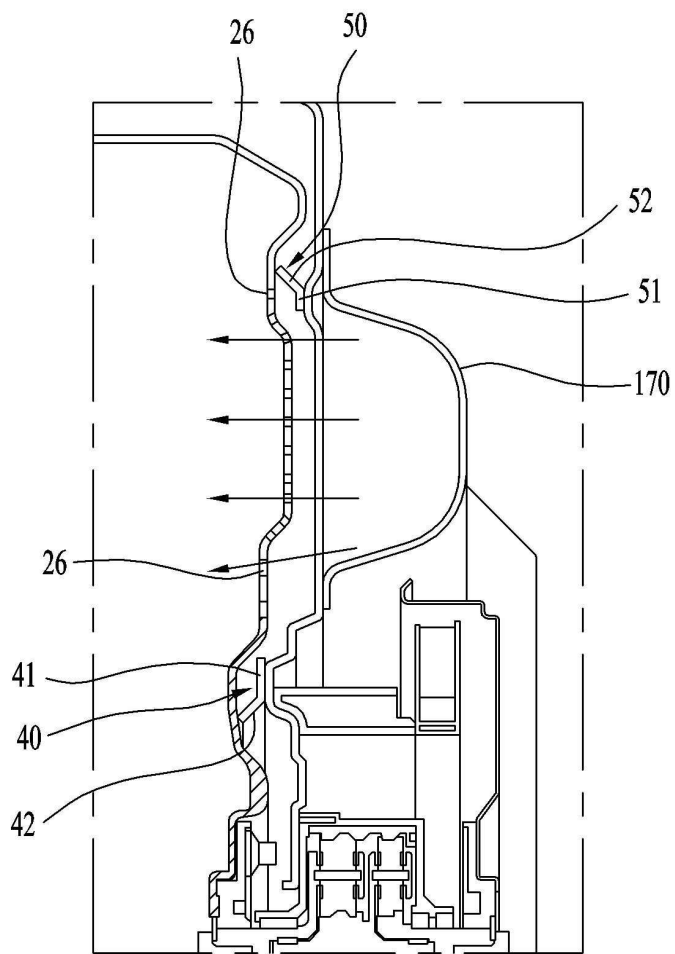
도면5



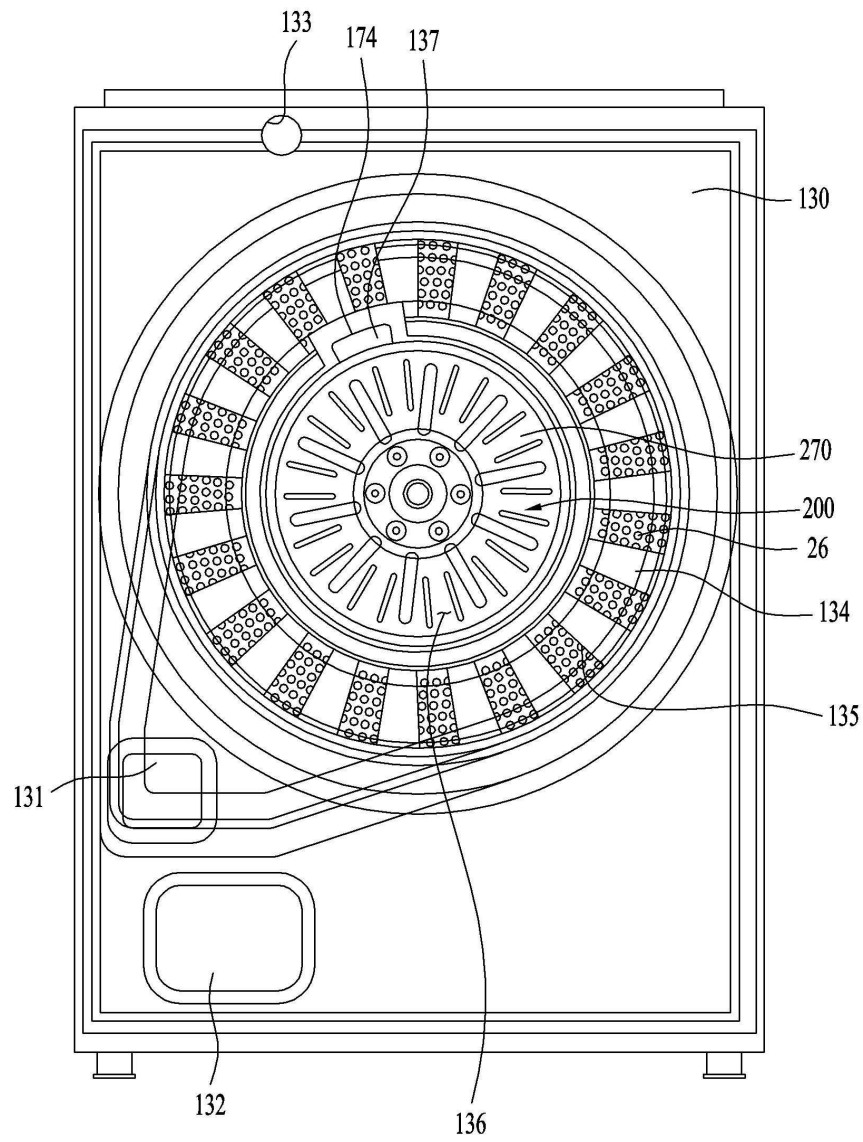
도면6



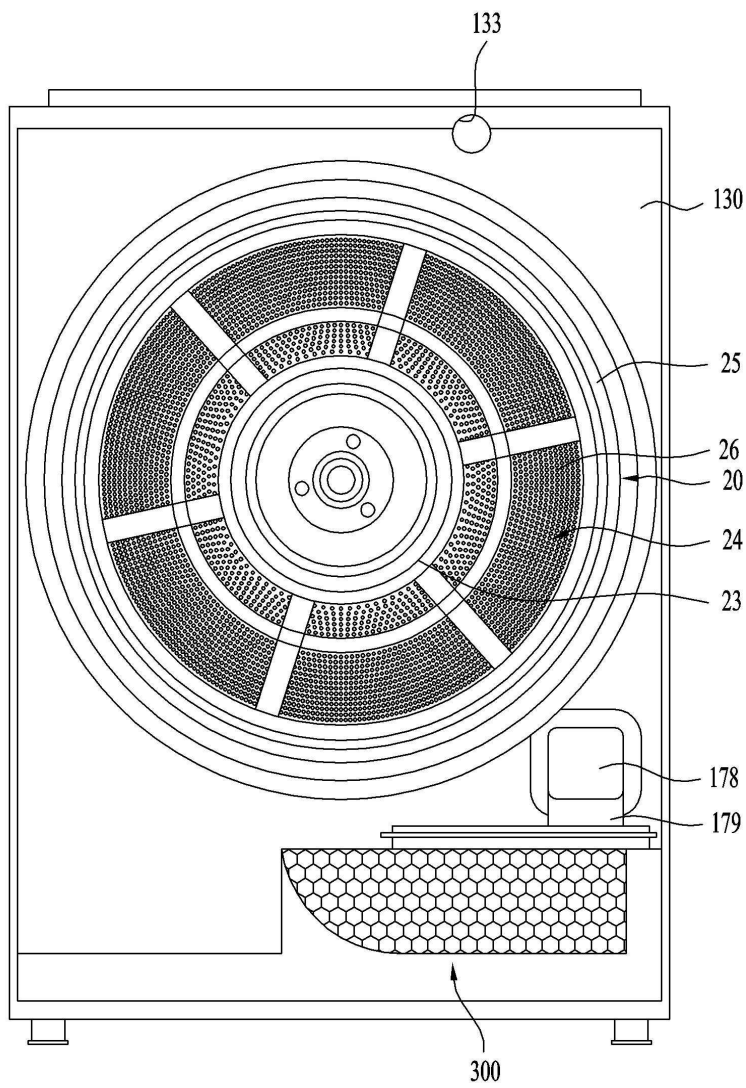
도면7



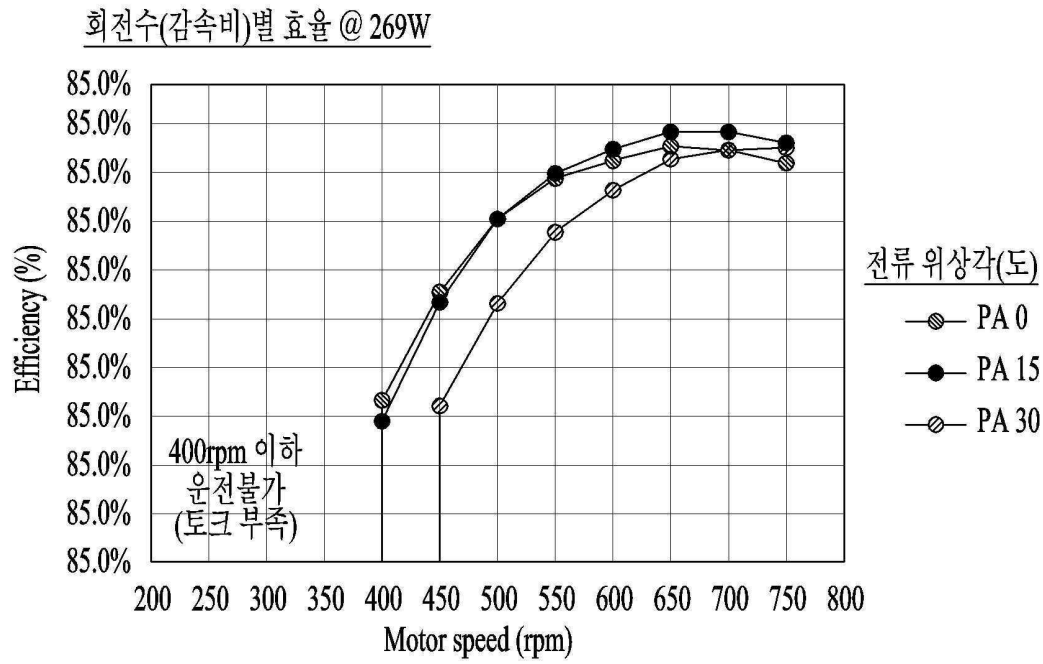
도면8



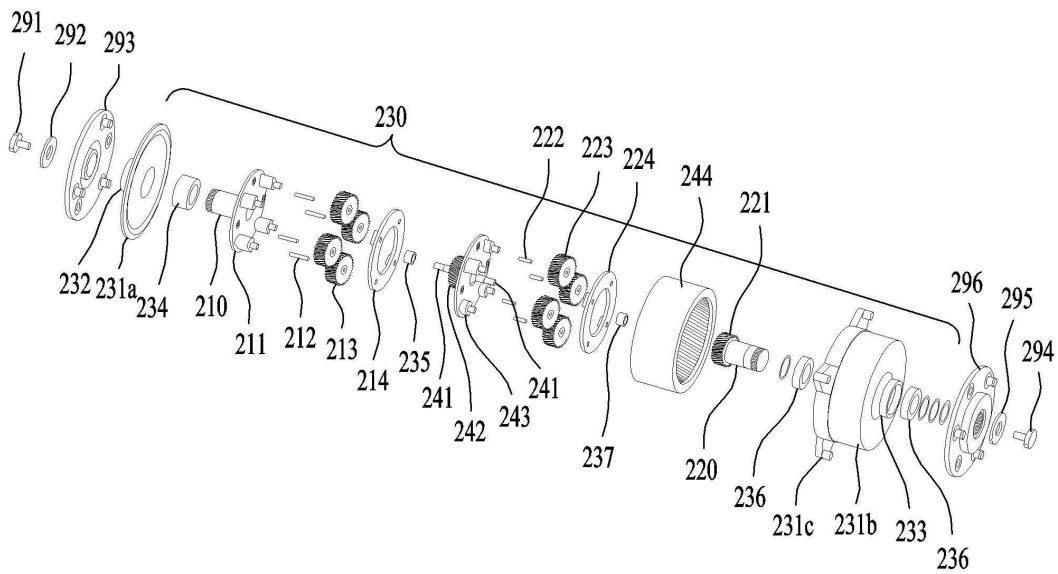
도면9



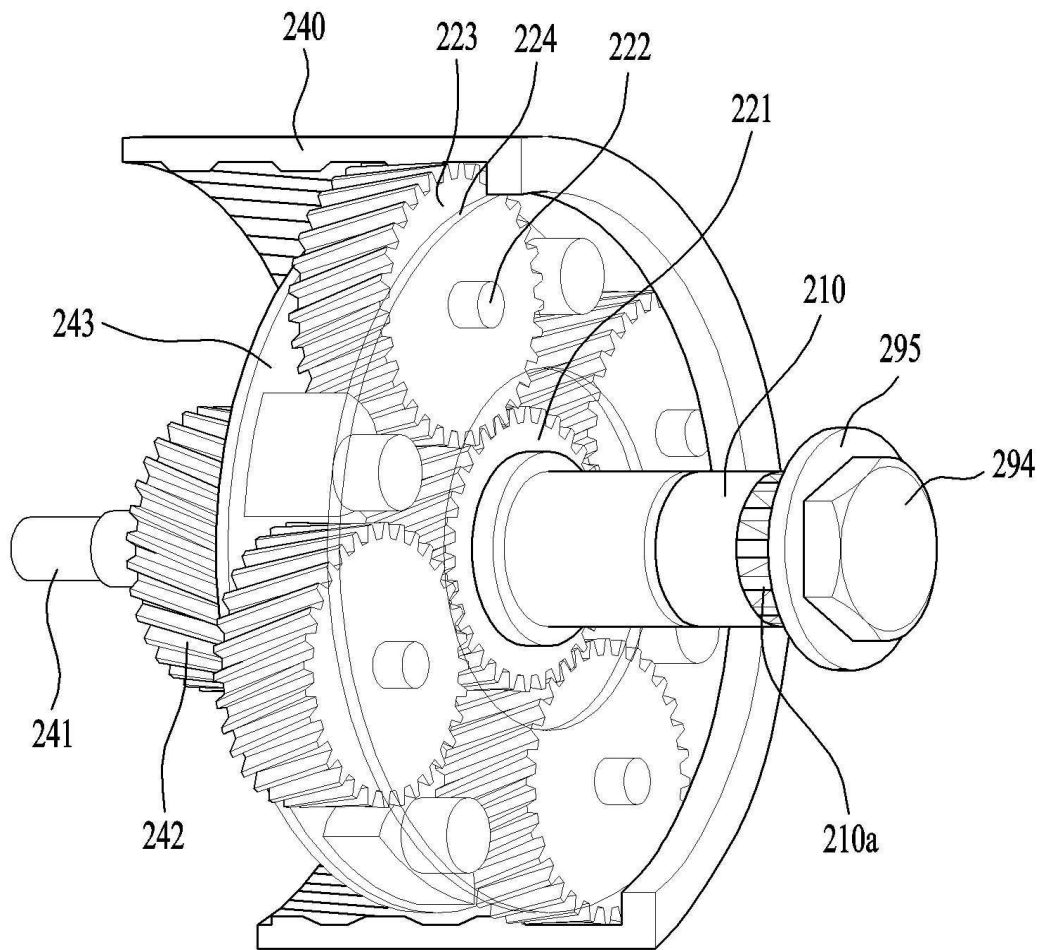
도면10



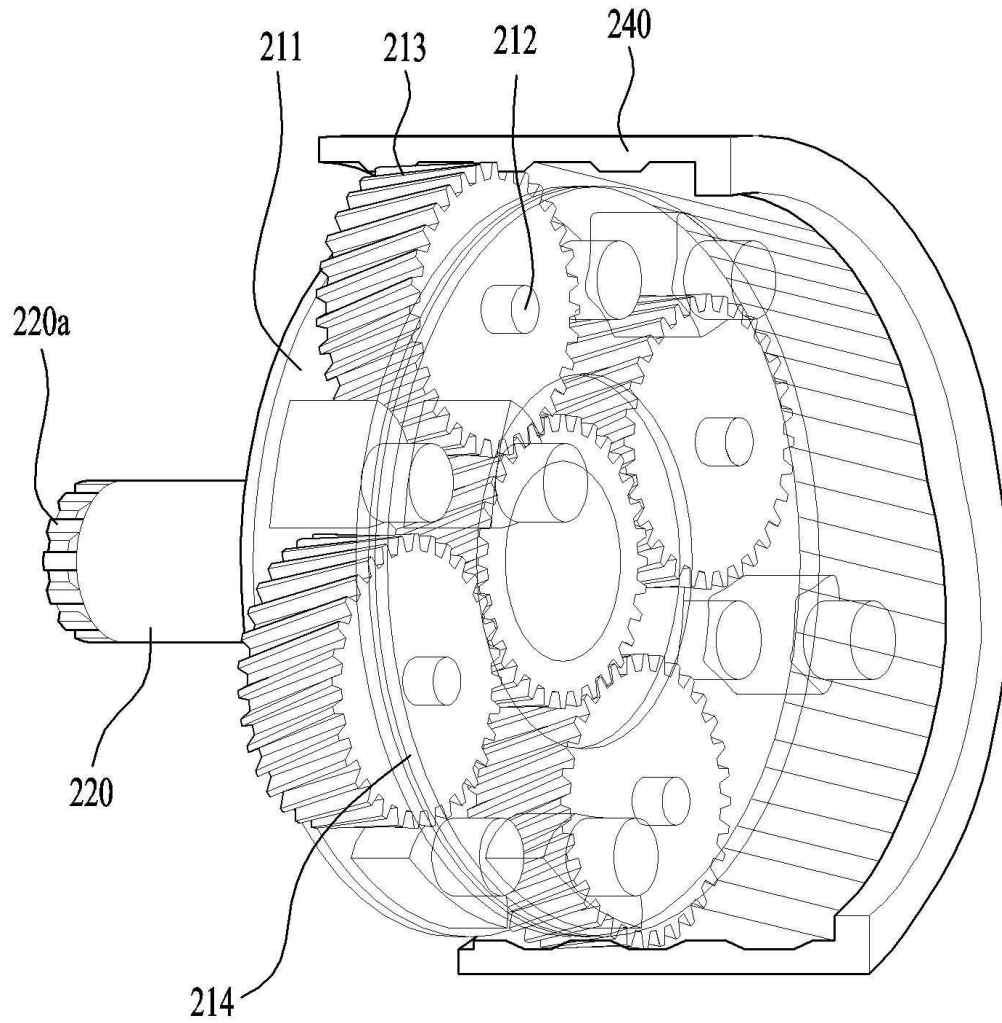
도면11



도면12



도면13



도면14

