



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월19일
 (11) 등록번호 10-1137356
 (24) 등록일자 2012년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 D06F 37/40 (2006.01) D06F 37/04 (2006.01)
 D06F 39/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0083694
 (22) 출원일자 2009년09월04일
 심사청구일자 2009년09월04일
 (65) 공개번호 10-2011-0025570
 (43) 공개일자 2011년03월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006517126 A*
 KR1020060053626 A*
 KR1020060062183 A
 KR1020060054531 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
김중수
 경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자
 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)
박영훈
 경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자
 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)
 (74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이정혜

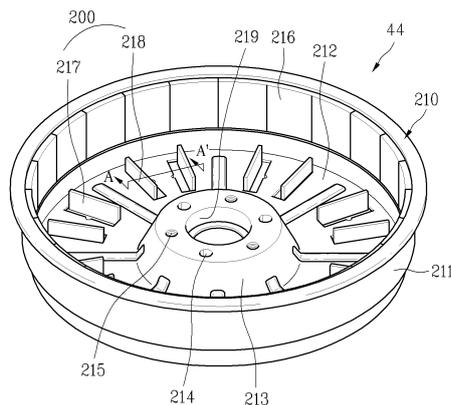
(54) 발명의 명칭 **세탁장치**

(57) 요약

본 발명은 모터 및 이를 포함하는 세탁기에 관한 것이며, 보다 구체적으로 모터가 직접 드럼과 연결된 모터 및 이를 포함하는 세탁장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 터브; 상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되는 드럼; 스테이터와 로터를 포함하고, 상기 터브 후벽에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 모터; 상기 모터의 회전과 역상 제동에 의한 급정지를 반복하여 상기 드럼에서 세탁이나 행굼이 진행되도록 제어하는 컨트롤러를 포함하여 이루어지며, 상기 로터는, 회전 시 공기 유동을 발생시켜 상기 스테이터를 냉각시키도록 구비되는 냉각부를 포함하여 이루어지고, 상기 냉각부는, 상기 로터의 베이스 중심에서 반경 방향으로 연장되는 중심선을 기준으로 양측에서의 상기 회전축 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 되도록 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치가 제공된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

터브(20);

상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되는 드럼(30);

스테이터(42)와 로터(44)를 포함하고, 상기 터브 후벽에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 모터(40);

상기 모터를 랜덤 방향으로 회전시켜 상기 드럼에서 탈수가 진행되도록 제어하는 컨트롤러를 포함하여 이루어지며,

상기 로터(44)는,

상기 로터의 회전 시 공기 유동을 발생시켜 상기 스테이터(42)를 냉각시키도록 구비되는 냉각부(200, 300, 400)를 포함하여 이루어지고,

상기 냉각부는,

상기 로터의 베이스(212)의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 중심선(220)을 기준으로 양측에서의 회전축 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 되도록 제1냉각홀(218a, 318a, 418a) 및 상기 중심선(220)에 대해서 대칭되는 위치에 구비되는 제2냉각홀(218b, 318b, 418b);

상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a)과 제2냉각홀(218b, 318b, 418b) 각각의 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 중심선(220)에 대해서 서로 대칭되며, 회전축 방향 상측으로 돌출되도록 구비되는 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b); 그리고

상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a) 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 대각 대칭되도록 구비되는 제3블레이드(419a)와 상기 제2냉각홀(218b, 318b, 418b) 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제2블레이드(217b, 317b, 417b)와 대각 대칭되도록 구비되는 제4블레이드(419b);를 포함함을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 냉각부(200, 300, 400)는 상기 베이스(212)의 원주 방향을 따라 복수 개 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 냉각부(200, 300, 400)는 상기 베이스(212)의 원주 방향에 따라 서로 대칭됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b)는 상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a)과 제2냉각홀(218b, 318b, 418b)의 테두리에 상기 베이스(212)와 일체로 형성됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b)는 상기 중심선(220)을 기준으로 내측 테두리 또는 내측 테두리 부근에 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b)는 상기 중심선(220)을 기준으로 외측 테두리 또는 외측 테두리 부근에 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b)는 상기 베이스(212)에서 사선 형태로 경사지게 돌출되도록 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 스테이터(42)에는 알루미늄 재질의 코일이 권선됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 15

터브(20);

상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되는 드럼(30);

스테이터(42)와 로터(44)를 포함하고, 상기 터브 후벽에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 모터(40);

상기 모터의 회전과 역상 제동에 의한 급정지를 반복하여 상기 드럼에서 세탁이나 헹굼이 진행되도록 제어하는 컨트롤러를 포함하여 이루어지며,

상기 로터(44)는,

회전 시 공기 유동을 발생시켜 상기 스테이터를 냉각시키도록 구비되는 냉각부(200, 300, 400)를 포함하여 이루어지고,

상기 냉각부(200, 300, 400)는,

상기 로터의 베이스(212)의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 중심선(220)을 기준으로 양측에서의 회전축 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 되도록 제1냉각홀(218a, 318a, 418a) 및 상기 중심선(220)에 대해서 대칭되는 위치에 구비되는 제2냉각홀(218b, 318b, 418b);

상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a)과 제2냉각홀(218b, 318b, 418b) 각각의 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 중심선(220)에 대해서 서로 대칭되며, 회전축 방향 상측으로 돌출되도록 구비되는 제1블레이드(217a,

317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b); 그리고

상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a) 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 대각 대칭되도록 구비되는 제3블레이드(419a)와 상기 제2냉각홀(218b, 318b, 418b) 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제2블레이드(217b, 317b, 417b)와 대각 대칭되도록 구비되는 제4블레이드(419b);를 포함함을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 냉각부(200, 300, 400)는 상기 베이스(212)의 원주 방향을 따라 복수 개 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 냉각부(200, 300, 400)는 상기 베이스(212)의 원주 방향을 따라 서로 대칭됨을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제1블레이드(217a, 317a, 417a)와 제2블레이드(217b, 317b, 417b)의 돌출 높이는 반경 방향 내측에서보다 반경 방향 외측에서 더욱 높음을 특징으로 하는 세탁장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제1냉각홀(218a, 318a, 418a)과 제2냉각홀(218b, 318b, 418b)의 원주 방향 폭은 반경 방향 내측에서보다 반경 방향 외측에서 더욱 큼을 특징으로 하는 세탁장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 모터 및 이를 포함하는 세탁기에 관한 것이며, 보다 구체적으로 모터가 직접 드럼과 연결된 모터 및 이를 포함하는 세탁장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 세탁기, 특히 드럼 타입 세탁기가 많이 사용되고 있다. 드럼 타입 세탁기는 실질적으로 드럼이 수평으로 놓여지며, 수평축을 기준으로 회전하여 세탁물을 세탁하게 된다. 이러한 드럼 타입 세탁기는 일반적으로 캐비닛의 전면 개구부를 통해 세탁물을 드럼 내부로 넣거나 수거할 수 있기 때문에 프론트 로딩(front loading) 타입 세탁기라고도 일컫는다.

[0003] 드럼 세탁기는 세탁수가 저수되는 터브가 구비되고, 상기 터브 내부에 회전되는 드럼이 구비된다. 드럼의 외벽에는 통공이 형성되어 이를 통해서 세탁수가 터브와 드럼 내에서 유동하게 된다.

[0004] 상기 드럼을 회전시키기 위해서 모터가 사용되는데, 드럼 회전 시 많은 토크가 발생되고 복잡한 제어를 요하기

때문에 BLDC(brushless DC) 모터가 많이 사용된다. 그리고, 이러한 모터는 로터가 스테이터의 외부에서 회전하는 아우터 로터형 모터를 많이 사용한다.

[0005] 또한, 로터의 회전력을 풀리 등을 이용하여 드럼을 회전시키지 않고, 직접 드럼을 회전시키는 형태를 많이 사용하고 있고, 따라서 이를 이러한 구동 형태를 갖는 세탁기를 직결식 드럼 세탁기라 일컫기도 한다. 직결식 드럼 세탁기에서는 스테이터가 터브의 후벽면에 고정되고, 로터의 회전력이 드럼축을 통해 직접 드럼에 전달되게 된다.

[0006] 최근 대용량의 드럼이 선호되고 다양한 세탁 수요에 따라 세탁을 위해 드럼이 회전하는 형태가 매우 다양해지고 있다. 상기 모터의 스테이터에는 코일들이 감기게 되는데, 이러한 변화에 따라 모터에 가해지는 부하가 점차 증대되고 있다고 해도 과언이 아니다. 따라서, 스테이터 특히 스테이터 코일에 발생하는 열을 효과적으로 냉각하여 모터의 내구성과 신뢰성을 더욱 향상시킬 필요가 있고, 이를 통해서 사용자의 다양한 수요에 부응할 수 있는 세탁기를 제공할 필요성이 있게 된다.

[0007] 한편, 이러한 직결식 모터의 냉각 특성을 위하여 많은 발명이 개시되어 있다. 일례로, 본 출원인이 출원한 대한민국 공개특허 10-2006-0054531에 기재된 발명은 로터 프레임에 냉각홀과 냉각핀이 형성된 세탁기용 모터에 관한 것이다. 상기 로터가 회전함에 따라 냉각핀이 공기의 유동을 발생시키고 냉각홀을 통해서 공기가 배출된다.

[0008] 그러나, 이러한 모터는 특정 방향의 회전에 대해서만 냉각이 효과적일 뿐 반대 방향의 회전에 대해서는 냉각이 효과적이지 못하는 문제가 있다. 아울러, 스테이터의 냉각을 위해 공기의 유동 발생 관점이 주로 고려되어 공기의 유동 방향과 이로 인한 냉각 효과에 대해서는 고려하고 있지 않다.

[0009] 최근에는 구리 가격의 상승으로 인해 스테이터 코일의 재질을 구리가 아닌 알루미늄으로 대체한 형태의 모터 및 세탁기가 개시되고 있다. 알루미늄은 전기적 특성상 구리에 비하여 전기 저항이 크기 때문에 발열량이 상대적으로 더 크다. 따라서 알루미늄을 사용한 모터 및 세탁기에서 스테이터의 냉각 성능을 향상시키는 것은 더욱 요구될 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 본 발명은 기본적으로 전술한 모터 및 세탁기의 문제를 해결하고자 함을 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명은 다양한 부하에 부응하여 효과적으로 스테이터를 냉각시킬 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 함을 목적으로 한다. 특히, 본 발명은 탈수 방향이 양방향으로 수행될 수 있는 세탁기에 있어서 효과적으로 스테이터의 냉각을 보장할 수 있는 모터 및 세탁기를 제공하고자 함을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 모터로 인해 발생될 수 있는 진동 특성의 변화를 최소화하여 제조가 보다 용이한 세탁기를 제공하고자 함을 목적으로 한다.
- [0013] 본 발명은 스테이터의 냉각을 위한 공기의 유동을 최적화하여 알루미늄 재질의 코일을 사용하는 모터와 세탁기에서도 요구되는 조건을 만족시킬 수 있는 모터와 세탁기를 제공하고자 함을 목적으로 한다.
- [0014] 아울러, 본 발명은 드럼의 회전과 급 제동이 반복되어 세탁이나 탈수가 수행되도록 될 수 있고, 이에 따라 냉각 성능을 만족시킬 수 있는 세탁장치를 제공하고자 함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0015] 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 터브; 상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되는 드럼; 스테이터와 로터를 포함하고, 상기 터브 후벽에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 모터; 상기 모터를 랜덤 방향으로 회전시켜 상기 드럼에서 탈수가 진행되도록 제어하는 컨트롤러를 포함하여 이루어지며, 상기 로터는, 상기 로터의 회전 시 공기 유동을 발생시켜 상기 스테이터를 냉각시키도록 구비되는 냉각부를 포함하여 이루어지고, 상기 냉각부는, 상기 로터의 베이스의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 중심선을 기준으로 양측에서의 상기 회전축 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 되도록 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다.
- [0016] 본 발명은 또한, 터브; 상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되는 드럼; 스테이터와 로터를 포함하고, 상기 터브 후벽에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 모터; 상기 모터의 회전과 역상 제동에 의한 급정지를 반복하여 상기 드럼에서 세탁이나 행굼이 진행되도록 제어하는 컨트롤러를 포함하여 이루어지며, 상기 로터는, 회전 시 공기

유동을 발생시켜 상기 스테이터를 냉각시키도록 구비되는 냉각부를 포함하여 이루어지고, 상기 냉각부는, 상기 로터의 베이스의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 중심선을 기준으로 양측에서의 상기 회전축 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 되도록 구비됨을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다.

[0017] 상기 냉각부는 원주 방향을 따라 복수 개 구비될 수 있다. 그리고, 원주 방향을 따라 대칭되도록 형성됨이 바람직하다. 따라서, 시계 방향으로 회전하는 하는지 반 시계방향으로 회전하는지와 무관하게 동일한 진동 및 냉각 특성을 갖게 된다.

[0018] 그리고, 중심선을 기준으로 공기의 유입과 유출이 일어나므로 스테이터 냉각을 위해 찬공기를 원활히 유입시킨 후 로터 내부에서 스테이터와 충분히 열교환을 시킬 수 있으며, 열교환된 더운 공기를 원활히 유출시킬 수 있다. 따라서, 회전 방향과 무관하게 효과적인 냉각이 가능하게 된다.

[0019] 상기 본 발명은 상세한 설명에 설명된 실시예들을 통해서 더욱 구체화될 수 있으나, 실시예에 한정되지는 않는다.

효 과

[0020] 본 발명에 따르면 부하에 부응하여 효과적으로 스테이터를 냉각시킬 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 함을 목적으로 한다. 특히, 본 발명은 탈수 방향이 양방향으로 수행될 수 있는 세탁기에 있어서 효과적으로 스테이터의 냉각을 보장할 수 있는 모터 및 세탁기를 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면 모터로 인해 발생될 수 있는 진동 특성의 변화를 최소화하여 제조가 보다 용이한 세탁기를 제공할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따르면 스테이터의 냉각을 위한 공기의 유동을 최적화하여 알루미늄 재질의 코일을 사용하는 모터와 세탁기에서도 요구되는 조건을 만족시킬 수 있는 모터와 세탁기를 제공할 수 있다.

[0023] 아울러, 본 발명에 따르면 드럼의 회전과 급 제동이 반복되어 세탁이나 탈수가 수행되도록 될 수 있고, 이에 따라 냉각 성능을 만족시킬 수 있는 세탁장치를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0025] 도 1은 본 발명에 실시예에 따른 드럼세탁기의 일례를 개략적으로 도시한 구성도이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 드럼세탁기는 외관을 형성하는 케이스(10)와, 상기 케이스(10) 내에 설치되며 세탁수를 수용하는 터브(20)와, 상기 터브(20) 내에 회전 가능하게 설치된 원통 형상의 드럼(30)과, 상기 터브(20)의 후면측에 설치되며 전원을 인가받아 회전력을 발생시키는 모터(40)로 크게 이루어진다.

[0027] 상기 케이스(10) 전면 중앙에는 드럼(30) 내부로 세탁물을 투입하고, 꺼낼 수 있도록 도어(12)가 설치된다. 상기 도어(12)는 케이스(10)와 힌지결합되어 개폐 동작을 하게 된다.

[0028] 상기 터브(20)의 외주면 상부측과 상기 케이스(10)의 상부면 내측 사이에는 터브(20)가 매달리게 되는 행잉 스프링(22)이 설치되고, 상기 터브(20) 외주면 하부측과 상기 케이스(10) 하부면 사이에는 탈수 시 발생하는 터브(20)의 진동을 감쇠시키기 위한 댐퍼(24)가 설치된다.

[0029] 상기 도어(12)와 터브(20)사이에는 세탁수의 유출을 방지하는 개스킷(26)이 구비되어 기밀이 유지된다.

[0030] 상기 드럼(30)의 내주면에는 세탁물과 세탁수를 감아 올려 교반시키기 위한 리프트(32)가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 설치된다.

[0031] 그리고, 상기 모터(40)는 터브(20)의 후면에 고정되는 스테이터(42)와 상기 스테이터(42) 외측에 설치되는 로터(44)로 구성되며, 드럼축(46)이 상기 로터(44)와 드럼(30)을 직접 연결하여 회전력을 드럼(30)에 전달한다.

[0032] 한편, 상기 드럼(30)의 전면에는 원주방향을 따라 링형으로 형성되고 소정의 너비를 갖는 내부에 벨런서(50)가

구비된다.

- [0033] 상기 캐비닛(10)의 전면에는 사용자와의 인터페이스를 위한 컨트롤패널(11)이 구비되며, 상기 컨트롤패널(100)에는 드럼세탁기의 작동을 제어하는 제어부(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 드럼세탁기는 양방향으로 탈수가 이루어짐이 바람직하다. 즉, 상기 제어부는 특정 방향으로만 탈수가 이뤄지도록 제어하지 않고, 시계방향 또는 반 시계방향 어느 방향으로든지 탈수가 이루어지도록 제어함이 바람직하다. 즉, 랜덤하게 탈수 방향이 정해진다.
- [0035] 상기 제어부는 탈수를 위해 곧바로 드럼이 탈수 RPM이 되도록 제어하지 않는다. 즉, 진동과 소음을 최소화하기 위하여 탈수 진입을 위해서는 포폴립이나 편심 감지 등을 수행한 후 탈수 진입 조건이 만족되는 경우 탈수 RPM으로 가속하여 탈수가 진행되도록 제어하게 된다.
- [0036] 만약, 어느 한 방향으로만 탈수가 진행되는 경우에는 탈수 시간이 늘어나게 되는 문제가 있다. 왜냐하면 탈수 진입 조건이 만족되더라도 특정한 탈수 방향으로 드럼이 회전하고 있지 않은 경우, 이전 과정을 다시 반복하여 특정한 탈수 방향으로 드럼이 회전하는 경우에만 탈수가 진행되기 때문이다. 따라서, 드럼세탁기가 양방향으로 탈수가 이루어지는 경우 탈수 시간을 줄일 수 있게 된다.
- [0037] 그러나, 대부분의 경우 탈수 시 스테이터의 냉각이 가장 필요하게 된다. 따라서, 어느 방향으로 탈수가 이루어진다고 하더라도 효과적으로 스테이터를 냉각할 수 있는 모터가 요구되게 된다. 왜냐하면 종래의 모터는 특정 방향으로 탈수가 이루어지는 경우에만 냉각 효과를 높이도록 제작되었기 때문이다.
- [0038] 한편, 세탁기는 고유의 진동 특성을 갖는다. 즉, 고유의 저속 공진 RPM과 고속 공진 RPM을 갖게 되며, 드럼의 회전수가 상기 공진 RPM과 같은 경우에는 진동과 소음이 현저히 커지는 문제가 발생된다. 따라서, 일반적으로 세탁기의 탈수 수행시에는 이러한 공진 RPM을 피하도록 제어되고, 아울러 이러한 공진 RPM을 매우 빨리 벗어나도록 제어된다. 일반적으로 상기 저속 공진 RPM은 세탁 RPM 보다 높기 때문에 세탁시에는 크게 문제가 안 되며, 탈수 시에만 고려하게 된다. 그리고 일반적으로 탈수는 공진 RPM를 벗어난 RPM으로 드럼을 회전시켜 수행된다.
- [0039] 이러한 진동 특성으로 인해 세탁기의 탈수 방향이 달라지는 경우 세탁기의 진동 특성이 달라질 수 있다. 이는 모터의 양방향 회전 특성이 달라짐에 따라 발생될 수도 있다. 즉, 전술한 종래의 모터에 따르면, 회전 방향에 따라서 공기의 유동 양상이 다르다. 따라서, 양방향 탈수 시 냉각 특성뿐만 아니라 진동 특성이 달라져 설계 및 제어가 매우 어렵게 된다.
- [0040] 예를 들어, 다른 조건은 모두 동일하다고 하더라도 1000RPM으로 모터를 회전시켜 탈수하는 경우, 탈수 방향에 따라서 인가되어지는 전류량이 달라질 수 있다. 이는 로터 프레임의 형상이 탈수 방향에 관계없이 대칭이지 않기 때문에 회전 저항이 탈수 방향에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 만약, 같은 전류량을 인가한다고 하면 탈수 방향에 따라 탈수 성능이 달라질 수도 있기 때문에 제품의 신뢰성이 저하될 우려도 있다.
- [0041] 따라서, 적어도 양방향으로 탈수가 수행되도록 모터가 제어되는 경우 모터의 회전 방향에 따라 세탁기의 진동 특성 내지는 회전 특성이 달라지는 문제를 제거함이 바람직하다. 이를 통해서 설계 및 제어가 보다 용이하고, 제조가 용이한 세탁기를 제공할 수 있게 될 것이다.
- [0042] 한편, 일반적으로 드럼세탁기는 드럼이 텀블링모션을 하면서 세탁이나 행굼을 수행한다. 텀블링모션은 드럼이 일방향으로 회전하면서 세탁물을 들어올리고 떨어뜨리는 것을 반복하는 모션이다. 예를 들어, 20초 간 드럼을 시계방향으로 지속적으로 회전시킨 후 10초 간 정지하고, 다시 20초 간 드럼을 반 시계방향으로 지속적으로 회전시킨 후 10초 간 정지하는 패턴을 반복하게 된다. 여기서, 드럼 구동을 위한 모터의 ON 시간과 OFF 시간의 합은 30초이며, 드럼의 ON 시간은 20초이다. 따라서, 실동율은 20/30이라 할 수 있다. 이러한 텀블링모션은 시계방향 회전과 반시계 방향 회전이 교대로 수행된다.
- [0043] 이러한 텀블링모션은 드럼의 회전에 의해서 발생하는 원심력이 중력(1G)보다 작기 때문에 발생된다. 텀블링모션에서의 드럼 회전 속도는 드럼의 내경에 따라 달라지겠지만, 대략 43RPM 정도로 결정될 수 있다. 따라서, 텀블링모션에서 드럼을 회전시킬 때 모터에 걸리는 부하는 그리 크지 않다. 이러한 이유로 전술한 바와 같이, 모터에 걸리는 부하는 세탁이나 행굼 시가 아닌 탈수 시에만 특히 고려되었다고 할 수 있다.
- [0044] 그러나, 세탁이나 행굼 성능을 더욱 향상시키기 위하여 텀블링모션이 아닌 다른 모션으로 드럼을 구동시킬 필요가 있다. 즉, 더욱 강한 기계력을 세탁물이나 세탁수에 가하여 세탁이나 행굼 성능을 더욱 향상시킬 필요가 있다. 또한, 이러한 드럼구동모션을 통해 사용자가 시각적으로 세탁과 행굼이 충분히 수행되고 있음을 파악할 수

있도록 함이 바람직하다.

- [0045] 이하에서는 도 2와 3을 참조하여 텀블링모션과는 다른 스텝모션과 스크럽모션에 대해서 상세히 설명한다.
- [0046] 도 2는 스텝모션(step motion)을 시간에 따라 보여주는 도면이다. 상기 스텝모션은 상기 모터(40)가 드럼(30)을 일방향으로 회전시키되 상기 드럼 내주면에 있는 세탁물이 드럼의 회전방향 최고점(약 180도 위치)에서 드럼의 최저점으로 낙하하도록 제어되는 모션이다.
- [0047] 모터(40)가 드럼(30)을 약 60RPM 이상으로 회전시키게 되면 세탁물은 원심력에 의해 낙하 없이 회전할 수 있게 되는데, 상기 스텝모션은 세탁물이 원심력에 의해 드럼 내주면에서 낙하하지 않는 속도로 상기 드럼을 회전시킨 후, 상기 드럼을 급제동함으로써 세탁물에 충격력을 극대화하는 모션이다.
- [0048] 상기 스텝모션에서 상기 모터(40)는 원심력에 의해 세탁물이 드럼의 외주면에서 낙하하지 않는 속도(약 60RPM 이상)로 상기 드럼을 회전시킨 후 세탁물이 드럼의 최고점(회전방향 180도) 부근에 위치한 경우 역토크를 상기 드럼(30)에 공급하도록 제어된다.
- [0049] 따라서, 세탁물은 상기 드럼(30)의 최저점에서 드럼의 회전방향을 따라 상승한 후 모터(40)의 역토크에 의해 드럼이 정지하는 순간 드럼(30)의 최고점에서 최저점으로 낙하하게 되므로, 상기 스텝모션은 드럼 내부에 있는 세탁물이 최대낙차로 낙하하는 과정에서 유발되는 충격력에 의해 세탁이나 행굼을하는 모션이다. 이러한 스텝모션에 의해 발생하는 기계력은 전술한 텀블링모션보다 크게 된다.
- [0050] 시각적으로 스텝모션은 드럼이 시계방향 회전 시 드럼의 최저점에서 3사분면으로부터 2사분면을 지나 드럼의 최고점으로 이동한 후 갑자기 드럼 내주면에서 벗어나 드럼의 최저점으로 낙하하는 형태가 된다. 따라서, 스텝모션에서 드럼 내부에서 낙하하는 거리가 가장 크기 때문에 포량이 적은 경우 더욱 효과적으로 기계력을 제공할 수 있게 된다.
- [0051] 한편, 상기 모터(40)는 상기 드럼의 제동을 위해 역상 제동됨이 바람직하다. 상기 역상 제동은 모터가 회전하고 있는 방향과 반대방향으로 회전력을 발생시켜 모터를 제동하는 방식이다. 모터가 회전하고 있는 방향과 반대방향의 회전력을 유발하기 위해서 모터에 공급되는 전류의 상(phase)을 역전시킬 수 있으며, 상기 역상 제동은 모터의 급제동을 가능하게 한다. 따라서, 상기 역상제동은 세탁물에 강한 충격을 주는 상기 스텝모션에 가장 적절한 제동방식이 된다.
- [0052] 이후, 상기 모터(40)는 다시 상기 드럼(30)에 토크를 인가하여 드럼의 최저점에 있는 세탁물을 최고점으로 상승시키게 된다. 즉, 시계방향으로 회전하도록 토크를 가한 후 순간적으로 반 시계방향으로 회전하도록 토크를 가하여 급정지시키고, 이후 다시 시계방향으로 회전하도록 토크를 가하여 스텝모션이 구현된다.
- [0053] 결국, 상기 스텝모션은 드럼의 회전 시에는 드럼의 통공으로 유입된 세탁수와 세탁물을 마찰시켜 세탁하고, 세탁물이 드럼의 최고점에 위치하면 낙하시켜 충격력에 의해 세탁하는 모션이다.
- [0054] 이러한 스텝모션은 소정 실동율로 시계 방향으로 수행되고, 이 후 소정 실동율로 반시계 방향으로 수행된다. 이러한 패턴은 텀블링과 동일하게 수행될 수 있다.
- [0055] 도 3는 스크럽모션(scrub motion)을 시간에 따라 보여주는 도면이다.
- [0056] 상기 스크럽모션은 모터(40)가 드럼(30)을 양방향으로 회전시키되, 드럼의 회전방향 약 90도 이상의 위치에서 세탁물이 낙하하도록 제어되는 모션이다.
- [0057] 즉, 모터(40)가 드럼(30)을 반 시계방향으로 약 60RPM 이상으로 회전시키면 상기 드럼(30)의 최저점에 위치한 세탁물은 반시계방향으로 소정 높이 상승하게 된다. 이때, 상기 모터는 세탁물이 드럼의 반시계방향 약 90도의 위치를 지난 뒤 드럼에 역토크를 제공하여 상기 드럼의 회전을 일시 정지시키게 된다. 그러면, 드럼의 내주면에 있던 세탁물은 급격히 낙하하게 된다.
- [0058] 이후, 상기 모터(40)는 드럼을 시계방향으로 약 60RPM으로 회전시켜 낙하한 세탁물을 시계방향으로 소정높이 상승시킨다. 상기 모터(40)는 세탁물이 드럼의 시계방향 90도 위치를 지나면 드럼(30)에 역토크를 제공하여 상기 드럼의 회전을 일시정지시키게 된다. 따라서, 드럼의 내주면에 있던 세탁물은 드럼의 시계방향 90도 이상의 위치에서 드럼의 최저점으로 낙하하게 된다.
- [0059] 따라서, 상기 스크럽모션은 세탁물이 소정높이에서 급격히 낙하하도록 함으로써 세탁물을 세탁하게 된다. 한편, 상기 모터(40)는 상기 드럼의 제동을 위해 역상제동됨이 바람직하다.

- [0060] 드럼의 회전 방향이 급격히 전환되기 때문에 세탁물이 드럼 내주면을 크게 벗어나지 않게 되어 매우 강력하게 비벼빠는 효과를 얻을 수 있게 된다. 상기 스크럽모션은 3사분면을 지나 2사분면 일부까지 이동한 세탁물이 급격히 낙하하여 다시 4사분면을 지나 1사분면 일부까지 이동한 후 낙하함을 반복하는 형태이다. 따라서 시각적으로는 상승한 세탁물이 드럼 내주면을 따라 하강함을 반복하는 형태라 할 수 있다.
- [0061] 전술한 스텝모션과 스크럽모션을 통해 드럼 내부의 세탁물의 유동 패턴은 텀블링모션과는 매우 상이하게 된다. 즉, 회전과 급정지로 인해 세탁물의 유동이 급격히 변화하게 되어 더욱 큰 기계력이 세탁물과 세탁수에 가해질 수 있게 된다.
- [0062] 한편, 스텝모션과 스크럽모션에서 모터(40)의 역상제동 시점은 드럼(30) 내 세탁물의 위치와 밀접한 관련이 있으므로 세탁물의 위치를 판단 또는 예상할 수 있는 장치가 구비됨이 바람직하며, 로터의 회전각을 판단할 수 있는 홀센서(Hall effect sensor)를 구비한 감지장치가 일체가 될 수 있다.
- [0063] 상기 홀센서를 통해 제어부는 로터의 회전각뿐만 아니라 회전 방향을 판단할 수 있다. 이에 대한 사항은 당업자에게 자명하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0064] 제어부는 상기 감지장치를 통해 드럼의 회전각을 판단할 수 있게 되고, 드럼이 소정 각도 회전함을 감지하면 상기 모터(40)를 역상 제동하도록 제어한다.
- [0065] 상기 스텝모션과 스크럽모션은 세탁 성능이나 행굼 성능 향상에 매우 바람직한 드럼구동모션이라고 할 수 있다. 그러나, 일반적인 텀블링모션에 비해서 드럼 회전속도가 크게 된다. 그리고, 회전과 급정지를 반복하게 되어 모터에 기계적인 부하가 많이 걸리게 된다. 또한, 인가되는 전류의 상이 드럼의 급정지를 위해 순간적으로 바뀌게 된다. 따라서, 스테이터 코일에 과도한 열이 발생될 우려가 있다.
- [0066] 또한, 상기 스텝모션과 스크럽모션은 드럼의 시계방향 회전과 반 시계방향 회전이 번갈아 일어나면서 수행된다.
- [0067] 이러한 이유로 인해, 스텝모션과 스크럽모션으로 세탁이나 행굼을 수행하는 경우 모터의 회전 방향과 무관하게 동일한 냉각 성능을 확보할 필요가 있다. 즉, 스텝모션이나 스크럽모션으로 세탁이나 행굼이 수행되는 경우, 탈수 시뿐만 아니라 세탁이나 행굼 시에도 모터의 냉각 성능을 고려할 필요가 있게 된다.
- [0068] 따라서, 후술하는 본 발명의 실시예들은 탈수를 위한 드럼의 회전 방향이 랜덤하게 이루어지는 세탁장치뿐만 아니라, 세탁이나 행굼 시 시계방향과 반 시계방향으로 회전하면서 역상제동으로 인해 급제동이 일어나는 스텝모션 또는 스크럽모션이 수행되는 세탁장치에 매우 바람직하게 된다. 물론, 어느 경우나 드럼의 회전은 제어부를 통해 제어되게 된다.
- [0069] 이하에서는 도 4와 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 세탁장치에 적용될 수 있는 모터의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0070] 먼저, 도 4를 참조하여 모터의 스테이터에 대해서 상세히 설명한다.
- [0071] 스테이터(42)는 크게 스테이터 코어(110), 상부 인슐레이터(120), 그리고 하부 인슐레이터(130)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0072] 상기 스테이터 코어(110)는 환형의 백요크(111)와 상기 백요크의 외주를 따라서 반경 방향 외측으로 돌출된 티스(112)를 포함하여 이루어진다.
- [0073] 상기 스테이터 코어(110)는 강판을 타발하여 적층하여 형성될 수 있다. 그러나 이러한 방법을 사용하는 경우에는 내측에 원형으로 발생하는 강판 조각 등은 필요가 없게 되어 재료가 낭비될 여지가 많다. 따라서, 띠 형상의 백요크와 상기 백요크에서 수직으로 돌출된 티스를 나선 형상으로 굴곡시켜 가면서 적층하여 스파이럴 코어로 형태로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 스파이럴 코어 형태가 도 2에 도시되어 있다.
- [0074] 그리고, 상기 적층된 환형의 백요크(111)에는 각 층이 서로 결합되어 일체로 스테이터 코어가 형성되도록 코킹부(113)가 형성된다.
- [0075] 상기 티스(112)에는 코일(미도시)이 권선 된다. 그러나 상기 티스는 일반적으로 도체 재질이므로, 상기 티스와 코일 사이에는 절연을 위한 인슐레이터가 일반적으로 구비된다. 따라서, 본원 발명에서는 스테이터 코어(110)의 상부와 하부에 각각 인슐레이터(120, 130)가 구비된다. 즉, 상기 상부 인슐레이터(120)와 하부 인슐레이터(130)가 상기 스테이터 코어(110)와 결합되어 상기 스테이터 코어를 감싸게 된다. 이때, 상기 티스(112)를 감싸는 권선부(121, 131)에 코일이 권선 된다.

- [0076] 그러나, 도 4에 도시된 바와는 달리 상기 인슐레이터(120, 130)는 상기 스테이터 코어(110)와 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 스테이터 코어가 인서트 사출되어 상기 인슐레이터와 일체로 형성되는 것이 가능하다.
- [0077] 한편, 상기 인슐레이터(120, 130)의 내측에는 반경 방향으로 돌출된 체결 보스(125, 135)가 형성되고, 상기 체결 보스에는 상기 스테이터(100)를 드럼세탁기의 터브 후벽면(미도시)에 위치시켜 고정시키기 위한 체결홀(126, 136)이 형성된다. 물론, 이러한 체결 보스(125, 135)는 반드시 상기 터브에 고정시키기 위한 구성이 아닐 수 있으며, 그 적용례에 따라 모터의 외형을 형성하는 브라켓(미도시) 내지는 모터 하우징(미도시)과 고정 결합되기 위한 구성일 수도 있다.
- [0078] 즉, 상기 상부 인슐레이터의 체결홀(126)과 상기 하부 인슐레이터의 체결홀(136)은 상기 상부 인슐레이터, 스테이터 코어, 그리고 하부 인슐레이터가 결합 시 서로 대응되어 하나의 체결홀을 형성한다. 이러한 체결홀에 볼트(미도시) 등을 통하여 스테이터 전체가 전술한 터브 등에 고정된다.
- [0079] 아울러, 상기 상부 인슐레이터의 체결홀(126) 인근에는 위치 결정 돌기(127)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 위치 결정 돌기가 먼저 터브 등에 형성되는 홈(미도시)에 삽입되어 스테이터(100)의 위치가 결정된 후, 전술한 볼트 등을 이용하여 스테이터(100)가 고정될 수 있다.
- [0080] 한편, 도 4에 도시된 스테이터에는 u, v, w 각 상에 대응되는 코일이 권선될 수 있다. 하나의 티스가 하나의 자극을 갖도록 하나의 티스에 하나의 코일이 권선될 수 있다. 이를 집중권이라고 하는데, 스테이터의 자극이 많아질 수록 로터의 최대 회전 속도가 작아진다. 따라서, 모터를 제어하기가 용이하며, 최대 토크도 상대적으로 커질 수 있다.
- [0081] 먼저, 하나의 티스에 u 상 코일의 권선이 종료되면 상기 코일은 상부 인슐레이터에 형성된 코일 감김 리브(122)에 감겨 고정된 후 이웃하는 두 개의 티스를 건너서 다음 티스에 다시 권선된다. 이러한 코일의 시작단과 말단은 각각 전원 접속용 탭 터미널(128)과 중성점 탭 터미널(129)에 위치된다.
- [0082] 여기서, 상기 전원 접속용 탭 터미널에는 커넥터(140)이 결합되어, 3 상(Phase)의 전원이 u, v, w 각 상의 코일에 인가된다. 아울러, 상기 각 상의 코일의 말단들은 모두 중성점 탭 터미널(129)에서 서로 전기적으로 연결되어 중성점을 형성하게 된다.
- [0083] 여기서, 상기 탭 터미널(128, 129)는 외형이 절연 재질로 형성되며, 바람직하게는 상기 인슐레이터와 일체로 형성됨이 바람직하다.
- [0084] 한편, 상기 탭 터미널, 즉 전원 접속용 탭 터미널(128)과 상기 중성점 탭 터미널의 일측에는 홀 센서 어셈블리(141)이 고정된다. 이러한 홀 센서 어셈블리를 통해서 후술하는 로터의 위치 및/또는 속도를 감지하여 인가되는 전류의 위상과 전류의 세기를 조절하여 로터의 회전 속도 및 토크를 제어할 수 있도록 한다. 그리고, 역상 제동의 시점을 제어할 수 있도록 한다.
- [0085] 상기 코일 감김 리브(122)의 반경 방향 내측에는 원주 방향 따라 인슐레이터 리브(123)이 형성된다. 물론, 이러한 인슐레이터 리브(123)은 상부 인슐레이터뿐만 아니라 하부 인슐레이터에도 형성된다. 이러한 인슐레이터 리브(123)은 소정 높이 이상으로 형성되어 인슐레이터의 내측의 수분이 권선부(121, 131)로 흐르는 것을 차단하는 기능을 수행하게 된다.
- [0086] 아울러, 상기 인슐레이터 리브(123)은 코일이 권선되는 높이 보다 높도록 형성됨이 바람직하다. 왜냐하면, 상기 스테이터(100)를 취급할 때 주변의 다른 물건 등에 코일이 손상될 우려가 있기 때문이다. 즉, 바닥에 내려 놓는 경우에는 바닥에 상기 인슐레이터 리브(123)만 접촉하고 코일은 바닥에 접촉되지 않으므로 코일의 손상을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0087] 다음으로 도 5를 참조하여 로터에 대해서 상세히 설명한다.
- [0088] 로터(44)는 로터 프레임(210), 마그넷(216)을 포함하여 이루어진다.
- [0089] 상기 로터 프레임(210)은 베이스(212)와 상기 베이스의 외측에 형성되는 측벽부(211)를 포함하여 이루어지며, 이들은 하나의 철판을 프레스 가공하여 형성될 수 있다. 여기서, 상기 측벽부의 내측에는 원주 방향을 따라 복수 개의 마그넷이 구비된다. 이러한 마그넷들은 원주 방향을 따라 교대로 N극과 S극으로 착자된다.
- [0090] 그리고, 상기 측벽부(211)는 자로를 형성하는 백요크 기능을 수행하게 된다.
- [0091] 물론, 전술한 로터 프레임은 사출로 형성될 수 있으며, 이 경우에는 환형의 자성 백요크가 별도로 구비되어야

할 것이다.

- [0092] 아울러, 상기 베이스(212)의 중앙부에는 상기 베이스의 강성 보강을 위해 상측으로 용기된 허브부(213)가 형성된다. 이러한 허브부(213)는 중앙에 통공(219)이 형성되는 데, 이 부분에 드럼축(46, 도1참조)이 위치된다. 그리고, 상기 드럼축과 상기 허브부(213)는 도시되지 않은 커넥터 등을 이용하여 서로 연결된다. 따라서, 상기 로터가 회전됨에 따라 로터의 회전력이 드럼축으로 전달되게 된다.
- [0093] 그리고, 상기 로터(44)에는 냉각부(200)이 구비된다. 특히 상기 냉각부는 로터 프레임(210)의 베이스(212)에 구비될 수 있다. 상기 냉각부는 상기 로터 프레임(210)의 회전 시 공기 유동을 발생시켜 상기 스테이터(42)를 냉각시키도록 구비된다.
- [0094] 상기 냉각부(200)은 회전 시 직접 공기의 유동을 발생시키는 블레이드(217)과 공기가 유입되거나 유출되는 냉각홀(218)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 냉각부(200)에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0095] 또한, 상기 허브부(213)에는 전술한 커넥터가 결합되기 위한 결합홀(214)이나 커넥터의 위치를 먼저 결정하기 위한 위치 결정 홈(215) 등이 형성될 수 있다.
- [0096] 이러한 로터(44)는 상기 스테이터(42)를 내부에 수용하게 되고, 상기 스테이터(42)와의 상호 작용을 통하여 상기 스테이터(42)에 대해서 회전하게 된다. 물론, 이러한 로터의 회전력은 상기 로터 프레임(210)과 결합되어 일체로 회전하는 드럼축으로 전달되게 된다.
- [0097] 본 발명에서는 종래의 구리 재질의 코일이 아닌 알루미늄 재질의 심선을 포함하여 이루어진 코일을 사용함이 바람직하다. 이를 통해서 제조 원가를 현저히 절감시킬 수 있다.
- [0098] 그러나, 전술한 바와 같이 알루미늄 재질의 코일은 발열량이 구리 재질의 코일보다 크기 때문에 효과적인 냉각 구조가 마련되어야 한다. 아울러, 양 방향으로 탈수가 가능하도록 제어됨이 바람직하기 때문에 회전 방향과 관계없이 동일한 회전 특성과 냉각 특성을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 스텝모션이나 스크립모션으로 세탁이나 행균이 수행되는 경우에도 회전 방향과 무관하게 모터에 큰 부하가 발생될 수 있으므로, 회전 방향과 관계없이 동일하면서도 효과적인 냉각 특성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0099] 본 발명자의 연구 결과에 따르면, 냉각홀을 통해서 로터 내부로 유입되는 공기로 인한 냉각 효과가 더욱 큰 것으로 밝혀졌다. 이에 대해서 도 6과 도 7을 참조하여 설명한다. 도 6과 도 7은 일 방향으로만 대칭이 되도록 블레이드와 냉각홀이 형성된 로터의 후방에서 로터의 회전에 의해 스테이터의 냉각 효과를 실험한 결과를 나타낸다. 도 6과 도 7의 블레이더는 로터의 내측으로 돌출 형성되어 있다.
- [0100] 도 6에 도시된 바와 같이 반 시계방향으로 로터가 회전하는 경우 냉각홀을 통해서 로터의 후방에서 로터 내부로 공기가 유입됨을 알 수 있다. 마찬가지로, 도 7에 도시된 바와 같이 시계방향으로 로터가 회전하는 경우 로터 내부에서 로터의 후방으로 공기가 유출됨을 알 수 있다. 양자를 비교해 보면, 로터의 후방에서 로터 내부로 공기가 유입되는 경우에서 스테이터의 냉각 효과가 더욱 향상됨을 알 수 있다. 이는 로터 외부의 차가운 공기가 베이스의 냉각홀을 통해 로터 내부로 유입되어 스테이터와 열교환이 원활히 이루어지기 때문이라고 볼 수 있다. 반대의 경우에는 스테이터와 로터 사이의 갭이나 스테이터의 슬롯으로부터 공기가 유입되어 로터의 후방으로 공기가 유출되는 경우로서, 스테이터와 열교환이 원활히 이루어지지 못하기 때문이라고 볼 수 있다. 즉, 냉각홀을 통해 로터 내부로 공기가 유입되는 경우에서 그 반대의 경우보다 온도차가 크기 때문이라고 볼 수 있다.
- [0101] 또한, 이는 블레이드에 의해 발생하는 공기의 유동이 직접 스테이터와 열교환하기 때문이라고 볼 수 있다. 즉, 냉각홀을 통해 공기가 유입되는 경우에서 그 반대의 경우보다 공기의 유속이 더 빠르기 때문이라고 볼 수 있다.
- [0102] 따라서, 도 6과 도 7을 통해서 반시계 방향으로의 회전 시 냉각 효과는 우수하다고 할 수 있으나, 시계 방향으로 회전 시 냉각 효과가 매우 낮음을 알 수 있다. 즉, 냉각홀을 통해 공기가 로터 내부로 유입되는 경우에서보다 냉각 효과가 우수하다는 것을 알 수 있다.
- [0103] 이러한 실험 결과를 반영하여 냉각홀을 통해 충분한 양의 공기가 로터 내부로 유입되도록 보장할 필요가 있다. 또한, 이는 회전 방향과 무관하게 보장될 필요가 있다.
- [0104] 도 5와 도 8을 참조하여 냉각부(200)를 중심으로 로터에 대해서 상세히 설명한다. 도 8은 도 5의 AA'에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0105] 상기 로터의 베이스(212)에는 복수 개의 냉각부(200)가 구비된다. 상기 냉각부는 스테이터(42)를 냉각시키기 위한 구성이다.

- [0106] 상기 냉각부(200)는 상기 로터의 회전시, 즉 로터 프레임의 회전 시 공기의 유동을 발생시키는 블레이드(217)과 냉각홀(218)을 포함하여 이루어진다. 구체적으로, 상기 냉각부(200)는 한 쌍의 블레이드(217a, 217b)와 상기 블레이드의 회전 시 축방향으로 공기의 유입 및 유출이 이루어지는 냉각홀(218)을 포함하여 이루어진다.
- [0107] 도 5에는 8개의 냉각부가 도시되어 있으며, 냉각부의 수는 증가될 수도 감소될 수도 있다. 그러나, 상기 냉각부의 개수는 블레이드의 높이와 로터 내부에서 공기가 원주방향으로 유동할 수 있는 거리와 관계된다. 냉각부의 개수가 많아질 수록 블레이드의 높이가 짧아져 스테이터까지 공기가 충분히 유입되지 못할 우려도 있다. 또한, 냉각부의 개수가 적어질수록 로터 내에서 원주 방향으로의 공기 유동 성분이 작아질 우려가 있다. 따라서, 이러한 점을 감안하여 냉각부의 개수는 8개 내지 14개임이 바람직하다.
- [0108] 상기 냉각부는 원주 방향으로 서로 대칭되도록 형성됨이 바람직하다. 아울러 하나의 냉각부(200)를 이루는 블레이드(217)와 냉각홀(218)도 서로 원주 방향으로 서로 대칭되도록 형성됨이 바람직하다.
- [0109] 여기서, 상기 블레이드(217)와 냉각홀(218)은 로터 프레임이 어느 방향으로 회전하는지 관계없이 진동 특성이나 회전 특성이 동일하도록 형성됨이 바람직하다. 따라서, 어느 방향으로 탈수가 진행되는지와 무관하게 동일한 냉각 특성을 얻을 수 있게 된다.
- [0110] 보다 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 냉각부(200)는 원주방향을 따라 제1블레이드(217a), 제1냉각홀(218a), 베이스(212), 제2냉각홀(218b) 그리고 제2블레이드(217b) 순서로 형성될 수 있다. 여기서, 제1블레이드(217a)는 제1냉각홀(218a)의 왼쪽에 구비되며, 제2블레이드(217b)는 제2냉각홀(218b) 오른쪽에 구비될 수 있다. 상기 제1블레이드(217a)와 제1냉각홀(218a)는 중심선(220)을 기준으로 제2냉각홀(218b)와 제2블레이드(217b)와 대칭으로 형성된다. 그리고, 상기 중심선(220)은 가상의 선으로서 로터의 중심에서 반경 방향으로 연장된다. 그리고, 상기 중심선은 복수 개 구비된다고 할 수 있으며, 이에 따라 냉각부(200)도 복수 개 형성된다. 결국, 상기 냉각부(200)는 원주 방향을 따라 일정한 간격으로 복수 개 형성된다.
- [0111] 따라서, 상기 로터 프레임이 시계 방향으로 회전하든지 반시계 방향으로 회전하는지 여부와 관계없이 동일한 냉각 특성을 얻을 수 있게 된다. 물론, 로터 프레임의 회전 방향과 무관하게 진동 특성도 동일하게 된다.
- [0112] 상기 블레이드(217)는 공기의 유동을 발생시킨다. 그리고 상기 냉각홀(218)을 통해서 공기의 유입과 유출이 이루어진다. 보다 구체적으로, 상기 블레이드(217)와 냉각홀(218)은 각각 한 쌍씩 구비된다. 이러한 냉각부(200)의 특성으로 인해, 상기 제1냉각홀에서 공기의 유입이 일어나면, 상기 제2냉각홀에서 공기의 유출이 일어난다. 반대로, 제1냉각홀에서 공기의 유입이 일어나면, 상기 제2냉각홀에서 공기의 유출이 일어난다. 따라서, 탈수 회전 방향과 무관하게 베이스에 구비되는 냉각홀을 통해서 공기의 유출과 유입이 동시에 일어나게 된다. 즉, 어느 방향으로 회전하는지 관계없이 최대한 냉각홀을 통해서 공기가 로터 내부로 유입되는 것이 보장되어 효과적으로 스테이터를 냉각시킬 수 있게 된다. 아울러, 회전 방향과 무관하게 냉각부의 형성 패턴이 원주 방향에 따라 동일하기 때문에 회전 특성이 동일하게 된다. 따라서, 제어가 용이하고 제조가 용이하게 된다.
- [0113] 한편, 상기 블레이드(217)는 상기 냉각홀(218)의 테두리에 상기 베이스(212)와 일체로 형성될 수 있다. 즉, 랜싱 가공을 통해 냉각홀을 형성하면서 베이스의 일부를 절단하고, 절단 부분을 세워 상기 블레이드를 형성할 수 있다. 따라서, 상기 블레이드는 베이스에서 스테이터 방향으로 수직하게 돌출되도록 형성할 수 있다.
- [0114] 여기서, 공기의 유동을 더욱 크게 하기 위하여 상기 블레이드의 돌출 높이를 더욱 키우는 것이 가능하다. 그러나, 이러한 높이는 일정 한계를 갖는다. 왜냐하면 스테이터와의 로터와의 간격이 유지되어야 하기 때문이다. 같은 맥락으로 블레이드의 높이가 일정한 경우 상기 냉각홀의 면적을 키우는 것이 가능하다. 즉, 블레이드로 인해 발생하는 면적 그 이상으로 냉각홀의 면적을 형성하여 보다 원활히 공기가 유입 및 유출되도록 하는 것이 바람직할 것이다.
- [0115] 상기 로터 프레임(210)은 프레스 가공이나 랜싱 가공을 위해서 가공 장치에 고정될 필요가 있다. 물론, 마그넷(216)을 로터 프레임에 형성한 후 착자하기 위해서도 착자 장치에 고정될 필요가 있다. 이를 위해서 로터 프레임, 특히 베이스에는 고정을 위한 고정홀(222)이 형성됨이 바람직하다. 여기서, 상기 고정홀은 상기 냉각홀(218)에 형성됨이 바람직하다. 따라서, 상기 고정홀(222)은 상기 냉각홀(218)의 면적을 더욱 넓게 하여 냉각 효과를 더욱 증진시킬 수 있게 한다.
- [0116] 본 실시예에서 하나의 냉각부(200)에 형성된 제1냉각홀(218a)을 통해서 공기가 로터 내부로 유입되면, 인접하는 제2냉각홀(218b)을 통해서 공기가 로터 외부로 유출된다. 이는 상기 제1블레이드(217a)와 제2블레이드(217b)로 인한 로터 내부의 원주 방향 공기 유동으로 인해 발생하는 것으로, 유입된 공기가 원주 방향으로 이동하여 스테

이터와 열교환하여 유출되는 경로를 갖게 된다. 따라서, 이러한 공기의 원주 방향 유동을 통해서 열교환이 충분히 이뤄질 수 있게 된다. 이는 차가운 공기가 유입되어 유출되기까지 충분한 열교환시간이 보장됨을 의미한다.

- [0117] 이를 위해서는 상기 제1냉각홀(218a)과 제2냉각홀(218b) 사이에는 베이스(212)가 그대로 유지되도록 막혀있도록 함이 바람직하다. 즉, 1제냉각홀과 제2냉각홀 사이에는 충분한 거리가 보장됨이 바람직하다. 따라서, 상기 중심선(220)을 기준으로 양측에서의 회전축(드럼축) 방향으로의 공기 유동이 서로 반대가 된다.
- [0118] 아울러, 냉각부(200)은 회전 방향과 무관하게 대칭되어야 한다. 따라서 제1냉각홀은 상기 중심선에 대해서 제2냉각홀과 대칭되는 위치에 구비된다. 마찬가지로, 제1블레이드(217a)는 상기 중심선에 대해서 제2블레이드(217b)와 대칭되는 위치에 구비된다. 본 실시예에서는 상기 블레이드(217)가 냉각홀(218)의 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 구비된다. 보다 구체적으로는 상기 중심선(220)을 기준으로 외측 테두리 또는 외측 테두리 부근에 구비된다.
- [0119] 여기서, 상기 블레이드(217)는 상기 회전축 방향 상측으로 돌출되도록 구비됨이 매우 바람직하다. 즉, 베이스(212)에서 로터의 내측으로 돌출되도록 구비됨이 바람직하다. 왜냐하면 냉각 대상인 스테이터가 로터의 내측에 구비되며, 따라서 로터 내측에서 원주방향으로의 공기 유동을 직접 발생시키는 것이 바람직하기 때문이다.
- [0120] 한편, 도 5에는 도시되지 않았지만, 냉각홀(218)의 면적은 반경방향으로 향할수록 커지도록 형성됨이 바람직하다. 예를 들어, 반경 방향으로 향할수록 냉각홀의 원주방향 폭이 점차 증가되도록 형성될 수 있다. 또한, 반경 방향 내측 부분의 원주방향 폭 보다 반경 방향 외측 부분의 원주방향 폭이 크도록 형성될 수도 있다. 이러한 냉각홀(218)과 마찬가지로 블레이드(217)의 돌출 높이도 반경방향 내측 보다 반경방향 외측에서 더 높도록 형성될 수도 있을 것이다. 이러한 형상적 특징은 회전 반경과 관계된다. 회전 반경이 클수록 원주 길이도 커지기 때문에 회전 시 이동되는 거리가 더욱 커진다. 이로 인해서 반경방향 외측에서 블레이드의 높이를 키우거나, 냉각홀의 면적을 키움으로써 더욱 공기의 유동을 활발하게 할 수 있다.
- [0121] 도 9는 도 4에 도시된 로터에 대한 냉각 성능을 나타내는 그래프이며, 도 10은 반경 방향 외측에서의 냉각홀 면적이 더욱 커진 로터에 대한 냉각 성능을 나타내는 그래프이다.
- [0122] 도 9에 도시된 바와 같이 반 시계 방향으로 로터를 회전시키면, 냉각부에서 공기의 유입과 유출이 발생됨을 알 수 있다. 즉, 왼쪽의 냉각홀을 통해서 로터 외측에서 로터 내측으로 찬 공기가 유입되고, 오른쪽의 냉각홀을 통해서 로터 내측의 더운 공기가 로터 외측으로 유출됨을 알 수 있다. 그리고, 이러한 공기의 유입과 유출로 인해 스테이터의 온도 분포 양상이 상당히 개선됨을 알 수 있다.
- [0123] 그리고, 시계 방향으로 로터를 회전시키면 동일한 형태로 공기의 유동이 발생된다. 다만, 오른쪽의 냉각홀을 통해서 공기가 유입되고 왼쪽의 냉각홀을 통해서 공기가 유출될 것이다.
- [0124] 따라서, 로터가 회전함에 따라 냉각홀을 통해 공기의 유출과 유입이 발생되어 효과적으로 스테이터를 냉각시킬 수 있음을 알 수 있다. 이는 찬 공기가 유입되어 충분히 로터 내측에서 스테이터와 열교환된 후 더운 공기가 로터 외측으로 유출되기 때문이다.
- [0125] 도 9와 도 10을 비교하면, 도 10에 도시된 냉각홀에서의 온도 분포가 집중됨을 알 수 있다. 즉, 공기의 유입이 일어나는 냉각홀에서는 찬 공기가 냉각홀 전체에서 골고루 유입되고, 반대로 공기의 유출이 일어나는 냉각홀에서는 더운 공기가 냉각홀 전체에서 골고루 유출됨을 알 수 있다. 따라서, 냉각홀의 원주 방향 폭을 더욱 키우는 것이 더욱 효과적으로 냉각 성능을 향상시킴을 알 수 있다. 특히, 반경 방향 외측에서의 원주 방향 폭을 더욱 키우는 것이 바람직함을 알 수 있다.
- [0126] 이하에서는 도 11을 참조하여 다른 실시예의 로터를 상세히 설명한다.
- [0127] 본 실시예의 로터는 냉각부(300)을 제외하고는 도 4에 도시된 실시예와 동일할 수 있다. 즉, 냉각부(300)의 형상 등만 전술한 실시예와 다를 수 있다. 본 실시예는 도 4의 AA' 단면도의 다른 일례로써 도 11을 통해 용이하게 설명될 수 있을 것이다.
- [0128] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 블레이드의 위치가 전술한 실시예와 다르다.
- [0129] 중심선(220)을 기준으로 양측에 냉각홀(318a, 318b)가 서로 대칭되도록 형성된다. 그리고, 상기 중심선(220)을 기준으로 냉각홀들 각각의 내측 테두리에 블레이드(317a, 317b)가 구비된다.
- [0130] 본 실시예에서도 로터의 회전에 따라 냉각홀(318a, 318b)에 공기의 유입과 유출이 발생된다. 예를 들어, 왼쪽으로 회전하는 경우에는 제1냉각홀(318a)를 통해서 공기가 유출되며, 제2냉각홀(318b)를 통해서 공기가 유입된다.

그리고, 오른쪽으로 회전하는 경우에는 이와 반대로 공기가 유동할 것이다. 따라서, 회전 방향에 관계없이 동일한 공기 유동이 발생되어 회전 방향에 따른 진동 및 소음 편차가 최소화될 수 있다. 아울러, 회전 방향과 무관하게 냉각 특성을 만족시킬 수 있게 된다.

- [0131] 이하에서는 도 12를 참조하여 또 다른 실시예의 로터를 상세히 설명한다.
- [0132] 전술한 두 개의 실시예에서는 원주 방향으로의 공기 유동을 발생시키고, 이로 인한 압력 편차로 인해 공기가 회전축 방향으로 유입 및 유출이 발생되었다. 그러나, 본 실시예에서는 블레이드를 통해 직접 원주 방향으로의 공기 유동을 발생시킬뿐만 아니라 회전축 방향으로의 공기 유동도 직접 발생시키게 된다.
- [0133] 이를 위해서, 냉각부(400)은 중심선(220)을 기준으로 양측에 대칭되도록 제1냉각홀(418a)와 제2냉각홀(418b)를 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 냉각홀들의 중심선 기준 외측 테두리에 블레이드가 경사지게 구비된다. 즉, 제1냉각홀(418a)의 외측 테두리 또는 테두리 부근에 제1블레이드(417a)가 구비되며, 제2냉각홀(418b)의 외측 테두리 또는 테두리 부근에 제2블레이드(417b)가 구비된다.
- [0134] 여기서, 상기 블레이드들은 상기 중심선(220)을 향하도록 경사지게 돌출됨이 바람직하다. 즉, 스테이터 방향으로 돌출됨이 바람직하다. 이러한 냉각부의 형상과 위치적인 특성상 로터의 회전에 의해 직접 원주방향과 회전축 방향으로의 공기 유동이 발생된다. 따라서, 직접 회전축 방향으로의 공기 유동을 발생시킬 수 있어 공기의 유입과 유출을 보다 원활히 할 수 있어 냉각 성능을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.
- [0135] 한편, 공기의 유동을 더욱 원활히 하기 위해서, 제3블레이드(419a)와 제4블레이드(419b)가 구비될 수 있다. 상기 제3블레이드는 제1냉각홀(418a)의 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제1블레이드(417a)와 대각 대칭되도록 구비된다. 그리고 제4블레이드는 제2냉각홀(418b)의 일측 테두리 또는 일측 테두리 부근에 상기 제2블레이드(417b)와 대각 대칭되도록 구비된다.
- [0136] 이러한 냉각홀과 블레이드의 조합으로 인해 공기의 유동이 발생하는 한편 공기의 유동이 안내되어 보다 효과적으로 스테이터를 냉각시킬 수 있게 된다.
- [0137] 여기서, 상기 공기의 유동을 더욱 효과적으로 안내하기 위해서 가이드 블레이드(420)이 구비될 수 있다. 이러한 가이드 블레이드는 냉각 홀의 반경 방향 외측 테두리 또는 내측 테두리 중 적어도 어느 하나에 원주 방향으로 구비됨이 바람직하다.
- [0138] 도 4와 도 5를 참조하면, 냉각홀의 반경 방향 폭은 스테이터에서 코일이 권선되는 부분과 대응됨을 알 수 있다. 왜냐하면 코일이 권선되는 권선부(121, 131)에서 가장 큰 열이 발생되기 때문에, 이 부분을 효과적으로 냉각시키기 위함이다. 아울러, 회전축 방향으로 유입된 공기는 이러한 권선부를 통과하여 충분히 열교환이 이루어짐이 바람직하다. 그리고, 마그넷(216)과 티스(112) 사이의 갭을 통해서 공기가 회전축 방향으로 유동하는 것은 최소화할 필요가 있다. 왜냐하면 이러한 공기 유동 성분으로 인해 소음과 진동이 발생될 수 있기 때문이다. 그리고, 최대한 권선부로 공기가 유입되도록 하기 위함이다.
- [0139] 이를 위해, 상기 가이드 블레이드(420)이 구비됨이 매우 바람직하다. 이를 통해서 냉각홀을 통해 유입된 공기가 권선부로 집중적으로 유입되도록 하며, 갭으로 유입되는 공기를 최소화할 수 있다.
- [0140] 한편, 이러한 가이드 블레이드(420)는 상기 블레이드(417a, 417b, 419a, 419b)와 일체로 형성됨이 바람직하다. 이러한 가이드 블레이드(420)는 랜싱 가공을 통해 일체로 형성될 수 있다. 이는 상기 블레이드들이 경사진 형태로 돌출되기 때문에 베이스 부분이 인장되어 일체로 가이드 블레이드(420) 형성이 가능하게 된다.

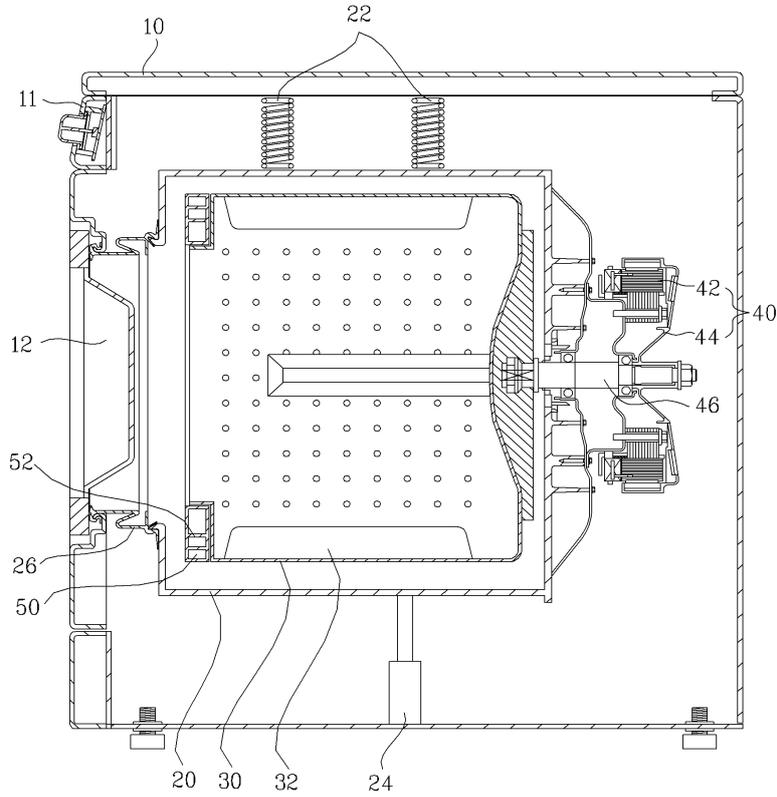
도면의 간단한 설명

- [0141] 도 1은 본 발명에 적용될 수 있는 세탁장치의 단면도;
- [0142] 도 2는 스텝모션을 시간 순으로 도시한 개략도;
- [0143] 도 3은 스크립모션을 시간 순으로 도시한 개략도;
- [0144] 도 4는 스테이터의 분리사시도;
- [0145] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로터의 사시도;
- [0146] 도 6과 도 7은 종래 로터의 냉각 성능을 나타내는 그래프;
- [0147] 도 8은 도 5 AA'의 단면도;

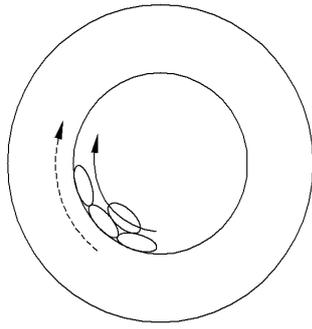
- [0148] 도 9와 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 로터의 냉각 성능을 나타내는 그래프;
- [0149] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로터의 AA' 단면도;
- [0150] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로터의 AA' 단면도이다.

도면

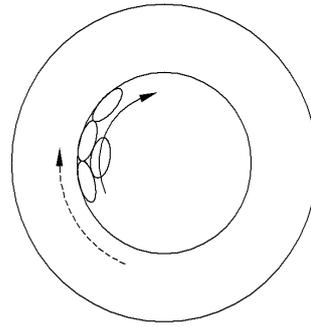
도면1



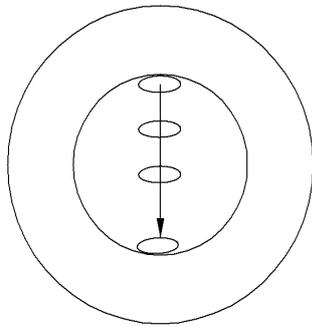
도면2



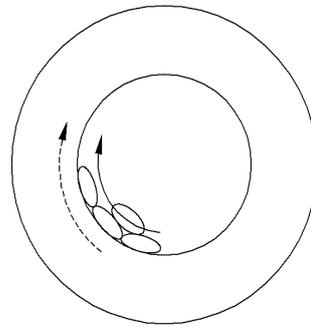
(a)



(b)

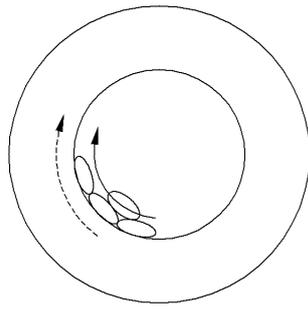


(c)

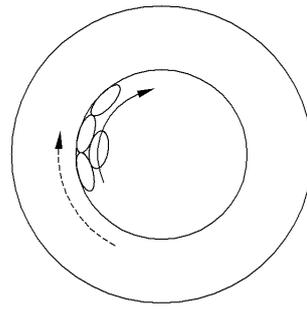


(d)

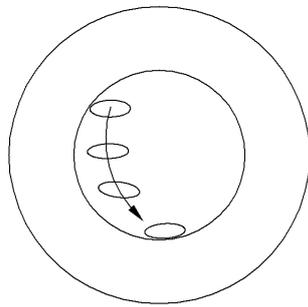
도면3



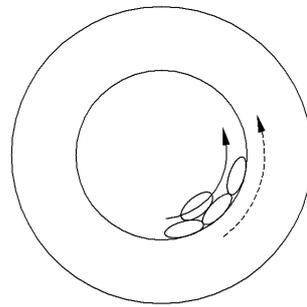
(a)



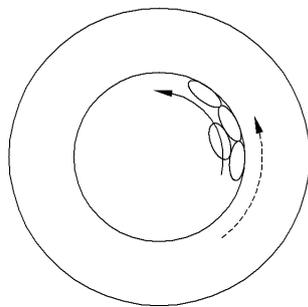
(b)



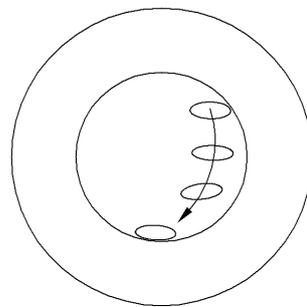
(c)



(d)

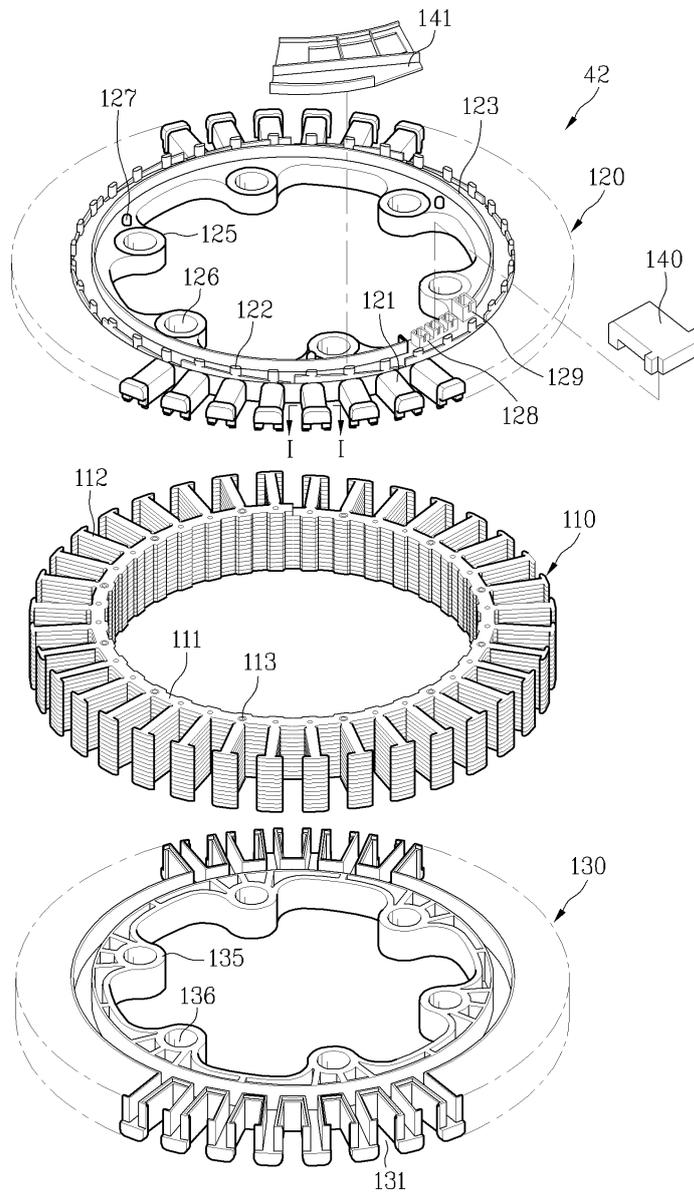


(e)

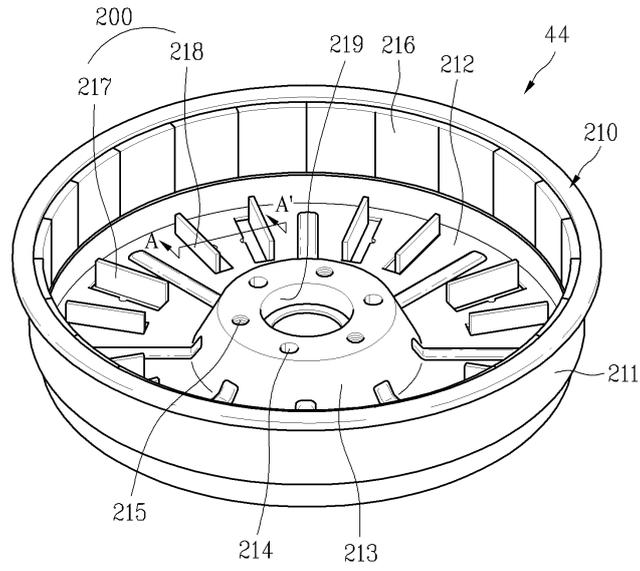


(f)

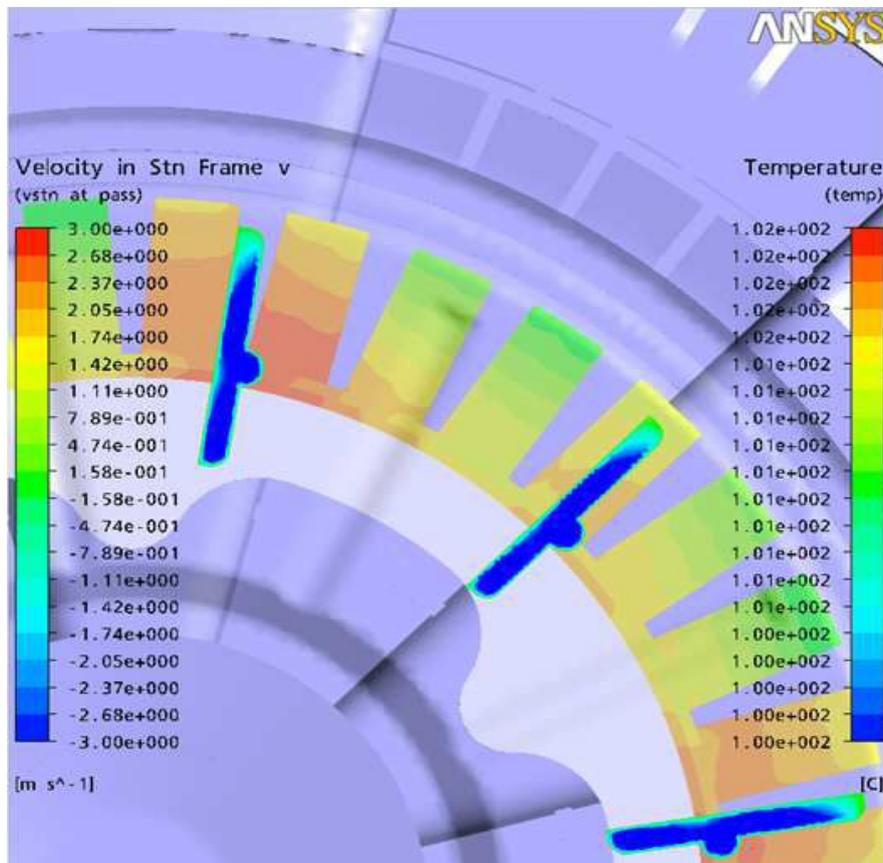
도면4



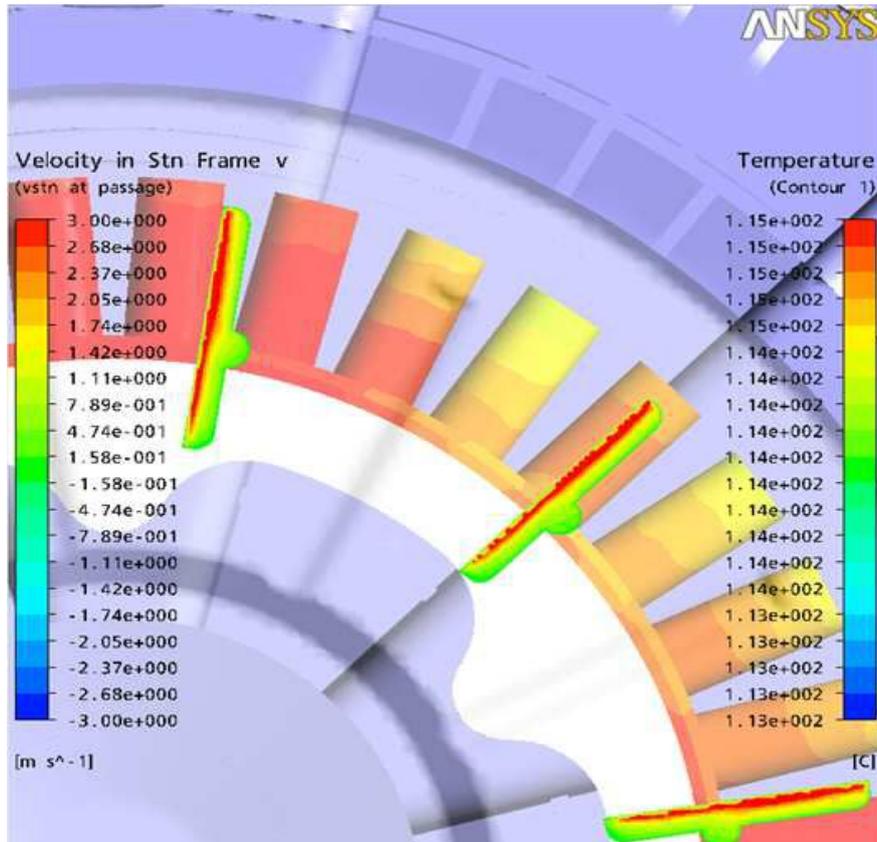
도면5



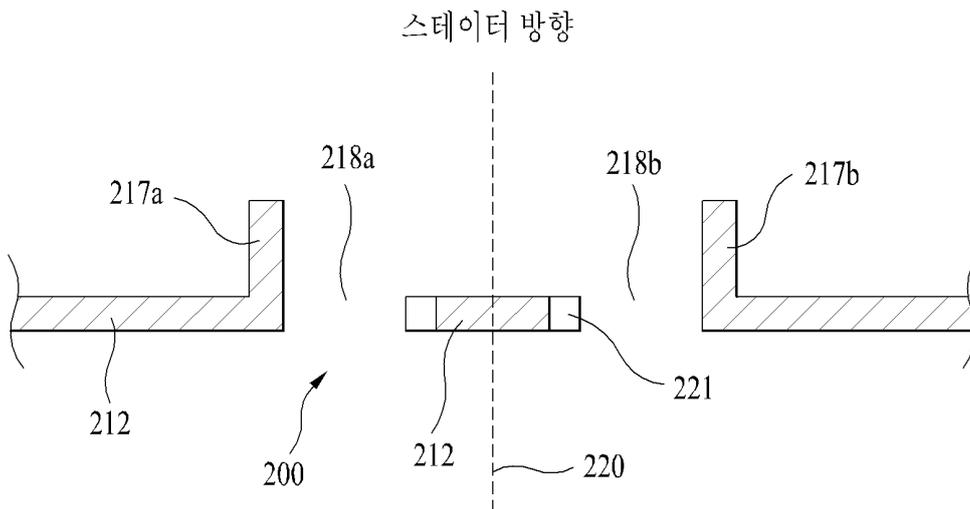
도면6



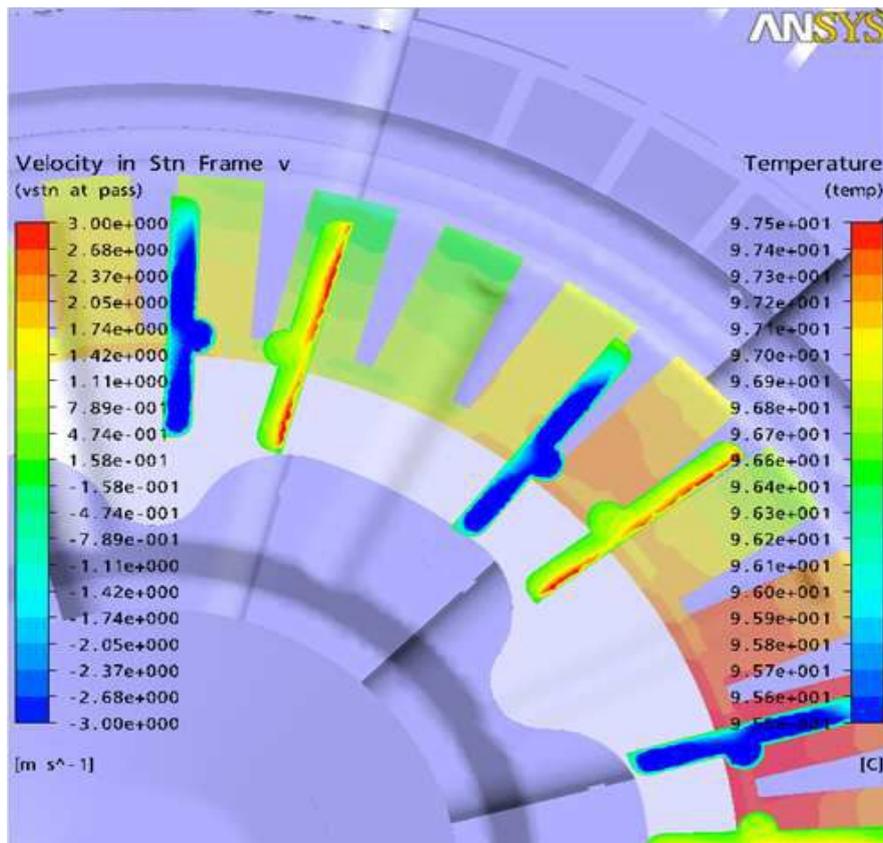
도면7



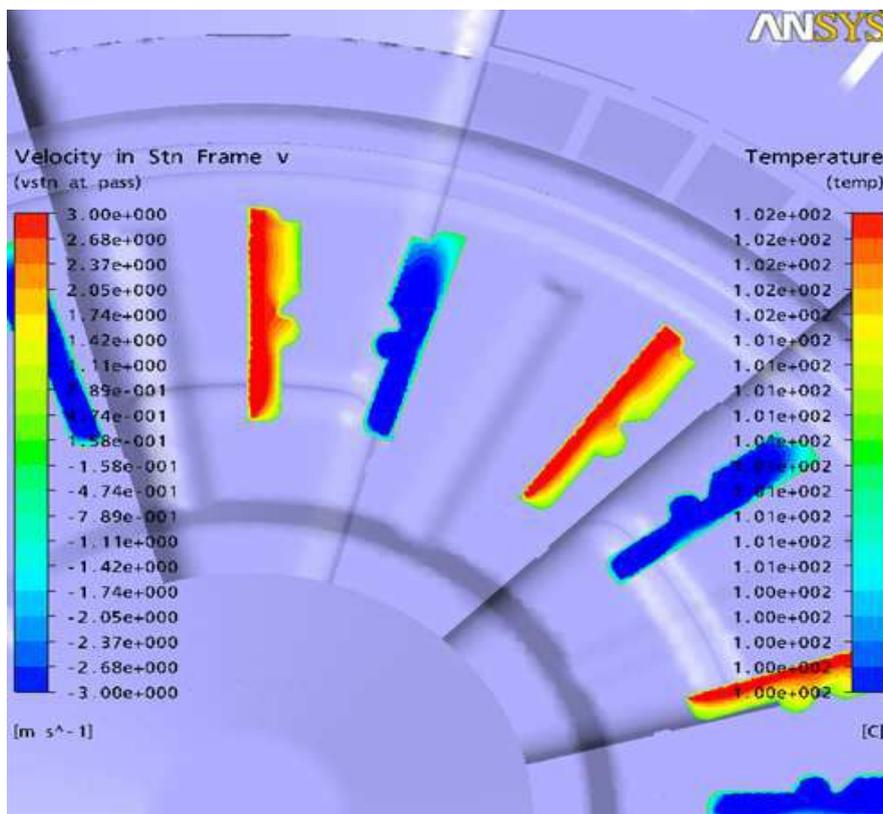
도면8



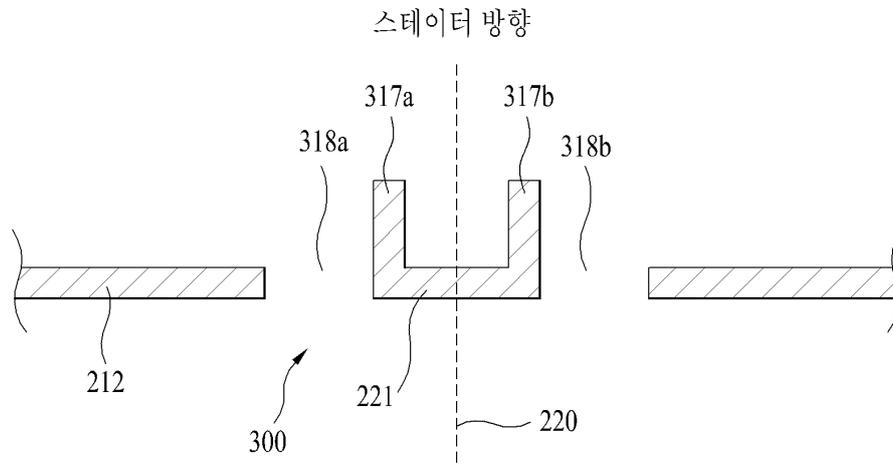
도면9



도면10



도면11



도면12

