(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 4 월 16 일 (16.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/053591 A1

(51) 국제특허분류:
D06F 33/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/009540

(22) 국제출원일: 2014 년 10 월 10 일 (10.10.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0120721 2013 년 10 월 10 일 (10.10.2013) KR
10-2014-0136618 2014 년 10 월 10 일 (10.10.2014) KR

(71) 출원인: **주식회사 아모텍 (AMOTECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 405-846 인천시 남동구 남동서로 380, 남동공단 5 블록 1 롯트, Incheon (KR).

(72) 발명자: **안연수 (AHN, Youn Soo)**; 415-745 경기도 김포시 전원로 44, 206-201, Gyeonggi-do (KR). **송덕현 (SONG, Duck Hyun)**; 425-905 경기도 안산시 단원구 초지 1 로 78, 2014-2001, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **이재화 (LEE, Jae Hwa)**; 135-920 서울시 강남구 테헤란로 28 길 7, 4 층, Seoul (KR).

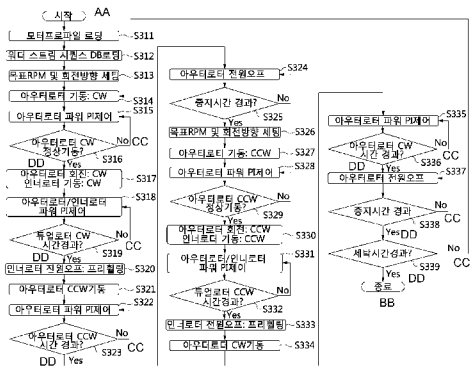
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: WASHING MACHINE DRIVING DEVICE, AND WASHING MACHINE AND DRIVING METHOD USING SAME

(54) **발명의 명칭** : 세탁기 구동장치, 이를 이용한 세탁기 및 구동방법



S311 ... Load motor profile
S312 ... Load water stream sequence DB
S313, S326 ... Set target RPM and rotating direction
S314 ... Drive outer rotor: CW
S315, S322 , S328, S335 ... Control outer rotor power PI
S316 Is outer rotor CW being normally driven?
S317 Rotate outer rotor: CW, Drive inner rotor: CW
S318, S331 ... Control outer rotor/inner rotor power PI
S319 Has dual rotor CW time elapsed?
S320 Turn off power of inner rotor: free-wheeling
S321 Drive outer rotor CCW
S323 Has outer rotor CCW time elapsed?
S324, S337 ... Turn off power of outer rotor
S325, S338 ... Has hold time elapsed?
S327 ... Drive outer rotor: CCW
S329 ... Is outer rotor CCW being normally driven?
S330 ... Rotate outer rotor: CCW, Drive inner rotor: CCW
S332 ... Has dual rotor CCW time elapsed?
S333 ... Turn off power of inner rotor: free-wheeling
S334 ... Drive outer rotor CW
S336 ... Has outer rotor CW time elapsed?
S339 ... Has washing time elapsed?
AA ... Start
BB ... End
CC ... No
DD ... Yes

(57) **Abstract**: The present invention relates to a device and a method for driving a washing machine which can minimize energy consumption and obtain a mutually opposite-directional driving effect through dual-power driving, by setting, while a pulsator and a washing tub are rotated in one direction, the washing tub to a free-wheeling state or rotating the washing tub with inertial force through low-power driving, and by inversely rotating the pulsator. The present invention drives, when a pulsator and a washing tub are driven in a mutually opposite direction, an outer rotor and an inner rotor in a first direction for rotating the washing tub, rotates the washing tub by setting the inner rotor to any one among free-wheeling, intermittent driving, or low-power driving states, and inversely rotates the pulsator by driving the outer rotor in a direction opposite to the first direction.

(57) **요약서**: 본 발명은 펄세이터와 세탁조를 일방향으로 회전시킨 상태에서 세탁조는 프리휠링 상태로 설정하거나 또는 저전력 구동으로 관성력에 의해 회전시키고 펄세이터를 역회전시킴에 의해, 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻을 수 있는 세탁기 구동장치 및 구동방법에 관한 것이다. 본 발명은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 세탁조를 회전시키고자 하는 제 1 방향으로 아우터 로터와 인너 로터를 구동한 후, 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키고, 아우터 로터를 상기 제 1 방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 것을 특징으로 한다.

WO 2015/053591 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 세탁기 구동장치, 이를 이용한 세탁기 및 구동방법

기술분야

[1] 본 발명은 세탁기 구동장치 및 구동방법에 관한 것으로, 특히 펄세이터와 세탁조를 일방향으로 회전시킨 상태에서 세탁조는 프리휠링 상태로 설정하거나 또는 저전력 구동으로 관성력에 의해 회전시키고 펄세이터를 역회전시킴에 의해, 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻을 수 있는 세탁기 구동장치, 이를 이용한 세탁기 및 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 직결식 세탁기는 하나의 세탁기용 모터를 사용하여 펄세이터와 탈수조를 선택적으로 회전시키고 있다.

[3] 예를 들면, 세탁기가 세탁물의 세탁 동작 및 헹굼 동작을 수행할 경우에 펄세이터를 정방향 및 역방향으로 반복하여 회전시키고, 탈수 동작을 수행할 경우에는 세탁기용 모터로 펄세이터 및 탈수조를 동일한 방향으로 고속 회전시킨다.

[4] 하나의 세탁기용 모터를 사용하여 상기 펄세이터만을 회전시키거나 또는 상기 펄세이터 및 상기 탈수조를 함께 회전시킬 수 있도록 하기 위하여, 종래의 세탁기는 등록특허공보 제10-0438616호에 개시된 바와 같이, 클러치 및 토크 변속부를 구비하고 있다.

[5] 그러나, 이러한 세탁기는 하나의 세탁기용 모터로부터 세탁 동작과 탈수 동작시에 필요한 토크를 제공하도록 토크 변환이 이루어지는 토크 변속부를 요구하나, 토크 변속부는 선기어, 유성기어, 캐리어 등을 구비하는 것으로서 그 구성이 매우 복잡하고, 고가로서 세탁기의 제조비용이 상승하는 원인으로 작용하였다.

[6] 이러한 점을 고려하여 한국 공개특허공보 10-2006-20266호에는 터브의 내부에 회전가능하게 설치되는 내조; 상기 내조 내부에 회전가능하게 설치되는 펄세이터; 상기 제1세탁축을 터브를 관통하여 내조에 연결하고, 제2세탁축을 펄세이터에 연결하며, 이중로터 모터를 사용하여 제1세탁축과 제2세탁축을 개별적으로 회전시키는 세탁기가 제안되어 있다.

[7] 이 경우, 상기한 이중로터 모터는 분리된 한쌍의 로터와 하나의 코어에 한쌍의 권선이 이루어진 스테이터를 구비함에 따라 한쌍의 로터를 선택적 또는 개별적으로 구동한다.

[8] 그러나, 상기한 더블 로터-더블 스테이터 모터를 사용한 세탁기용 모터 구동장치에서 펄세이터와 세탁조를 서로 반대방향으로 회전시켜서 세정도를 높이는 강한 수류를 형성하려고 할 때, 직경이 작아서 기동 토크가 작은 인너

로터로 많은 세탁물과 물이 채워진 세탁조를 초기 기동하면 인너 로터의 기동 토크 부족으로 초기 기동전류가 과도하게 소모되어 효율 저하가 발생되는 문제가 있다.

[9] 또한, 일반적으로 더블 로터-더블 스테이터 모터에서 인너 로터와 아우터 로터를 서로 반대방향으로 구동할 때 인너 로터와 아우터 로터에 연결되어 서로 반대방향으로 운동하는 부하 사이에 간섭이 발생하여 전류 소비가 증가하고, 특히 인너 로터의 토크 부족으로 초기 기동시에 과도한 전류 소모가 발생하여 효율 저하가 발생될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터의 회전방향과 반대방향으로 세탁조를 역회전시킴에 의해 세정도를 높이는 강한 수류를 형성하는 것이 요구된다.

[11] 일반적으로, 세탁조는 많은 세탁물과 물이 채워져 있으며 펄세이터와 비교하여 중량과 부피가 크기 때문에 초기 기동시에 고토크 구동이 요구된다.

[12] 세탁조를 구동하는 인너 로터는 아우터 로터의 내측에 배치되어 있기 때문에 아우터 로터와 비교하여 구동 토크가 작은 게 일반적이다.

[13] 본 발명은 상기와 같은 점을 고려하여 안출된 것으로, 그 목적은 아우터 로터와 인너 로터를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하여 펄세이터와 세탁조를 일방향으로 회전시킨 상태에서 펄세이터를 역회전시킴에 의해, 세탁조는 인너 로터의 구동을 차단하거나 또는 저전력 구동시에도 관성력에 의해 회전이 이루어짐에 따라 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻을 수 있는 세탁기 구동장치, 이를 이용한 세탁기 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

[14] 본 발명의 제1특징에 따르면, 세탁기 구동장치는 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터; 상기 스테이터의 제1코일 내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터; 상기 스테이터의 제2코일 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터; 및 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하고, 상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 구동한 후, 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키고, 아우터 로터를 상기 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 것을 특징으로 한다.

[15] 본 발명의 제2특징에 따르면, 세탁기 구동방법은 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터, 상기 스테이터의

내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터, 상기 스테이터의 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터, 및 상기 인너 로터와 아우터 로터를 구동하도록 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하는 세탁기 구동장치의 세탁기 구동방법에 있어서, 상기 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 상기 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 구동하는 단계; 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키는 단계; 및 상기 아우터 로터를 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[16] 본 발명의 제3특징에 따르면, 세탁기는 케이스의 내부에 현가 지지되어 세탁수를 수용하는 외조; 상기 외조의 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁과 탈수를 수행하는 세탁조; 상기 세탁조 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁 수류를 형성하는 펄세이터; 및 상기 외조의 하부에 설치되어 세탁조와 펄세이터를 동시에 또는 선택적으로 구동시키는 구동장치를 포함하는 세탁기로서, 상기 구동장치는 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터; 상기 스테이터의 제1코일 내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터; 상기 스테이터의 제2코일 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터; 및 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하고, 상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동한 후, 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키고, 아우터 로터를 상기 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[17] 상기한 바와 같이, 본 발명은 별도의 클러치를 사용하지 않고, 더블 로터-더블 스테이터를 구비한 세탁기용 모터의 인너 로터 및 아우터 로터를 각각 선택적으로 구동시킴에 의해 다양한 세탁 방법을 구현할 수 있다.

[18] 예를 들어, 펄세이터와 세탁조를 같은 방향 및 같은 속도로 회전시켜 소프트한 수류를 형성하는 제1방법, 펄세이터와 세탁조를 같은 방향 및 서로 다른 속도로 회전시켜 와류 형태의 수류를 형성하는 제2방법, 펄세이터와 세탁조를 서로 다른 방향 및 동일한 속도로 구동시켜, 세정도 높은 강한 수류를 형성하는 제3방법, 펄세이터와 세탁조를 서로 다른 방향 및 다른 속도로 구동시켜, 여러 가지 패턴의 강한 수류를 형성하는 제4방법, 펄세이터와 세탁조의 회전 속도를 급격하게 가변시켜서 강한 수류 및 리듬 수류를 형성하는 제5방법, 펄세이터와

세탁조의 회전 속도를 완만하게 가변시켜서 부드러운 리듬 수류를 형성하는 제6방법, 펄세이터와 세탁조가 시간차를 두고 스타트하여 동시에 스타트하는 경우 비해 적은 용량의 회로를 절전 운영하는 제7방법 등을 구현할 수 있다.

[19] 특히, 상기 제3 및 제4 방법과 같이, 세탁모드 및 헹굼모드 시에 세정도를 높이는 강한 수류를 형성하기 위해 펄세이터의 회전방향과 반대방향으로 세탁조를 역회전시키는 경우 인너 로터와 아우터 로터를 서로 반대방향으로 구동하는 것이 필요하다.

[20] 이 경우, 서로 반대방향으로 운동하는 부하 사이에 간섭과, 부하가 큰 세탁조의 고 기동 토크로 인하여 초기 기동시에 과도한 전류 소모가 발생되는 것을 막는 것이 필요하다.

[21] 본 발명에서는, 아우터 로터와 인너 로터에 연결되는 펄세이터와 세탁조 부하 사이의 간섭을 피하기 위하여 우선 세탁조를 회전시키고자 하는 방향으로 먼저 아우터 로터와 인너 로터를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하여 펄세이터와 세탁조를 일방향으로 회전시킨 상태에서, 작은 부하로서 작은 기동 토크가 요구되는 펄세이터를 역회전시킴에 의해, 세탁조는 인너 로터의 구동을 차단하거나 또는 저전력 구동시에도 관성력에 의해 회전이 이루어짐에 따라 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻게 된다.

[22] 본 발명에서는 더블 로터-더블 스테이터 모터를 사용한 세탁기용 모터 구동장치에서 인너 로터로 세탁조를 초기 기동할 때 인너 로터의 기동 토크 부족으로 초기 기동전류가 과도하게 소모되어 효율 저하가 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[23] 또한, 본 발명에서는 기동 토크가 큰 아우터 로터를 인너 로터를 회전시키고자 하는 방향으로 먼저 회전 구동시켜서 세탁조의 정지 관성을 깨트린 상태에서 인너 로터를 회전시킴에 의해 기동 토크가 작은 인너 로터의 기동 전류 소모를 감소시켜서 효율 저하를 방지할 수 있다.

[24] 더욱이, 본 발명에서는 펄세이터와 세탁조를 서로 반대방향으로 회전시켜서 세정도를 높이는 강한 수류를 형성할 때 기동 토크가 작은 인너 로터의 기동 전류 소모를 감소시켜서 효율 저하를 방지할 수 있다.

[25] 본 발명은 기동 토크가 큰 아우터 로터를 기동 토크가 작은 인너 로터 보다 먼저 또는 동시에 원하는 방향으로 회전시킴에 따라 미리 설정된 속도까지 빠르게 도달할 수 있어 빠른 가속에 따른 강력한 수류 제어가 가능하다.

[26] 본 발명은 더블 로터-더블 스테이터 모터에서 인너 로터와 아우터 로터를 서로 반대방향으로 구동할 때 서로 반대방향으로 운동하는 부하 사이에 간섭에 의해 전류 소비가 증가하고, 그 결과 인너 로터의 토크 부족으로 초기 기동시에 과도한 전류 소모가 발생하여 효율 저하가 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[27] 본 발명은 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터의 회전방향과 반대방향으로 세탁조를 간헐 구동하거나 또는 저전력 구동하여 역회전시킴에 의해 세정도를

높이는 강한 수류를 형성할 수 있다.

[28] 본 발명은 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터의 회전방향과 반대방향으로 세탁조가 프리휠링 상태로 역회전시킴에 의해 와류를 발생시켜 세정도가 높은 수류를 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자동 세탁기의 단면도이다.

[30] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기 구동장치의 단면도이다.

[31] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인너 샤프트 및 아우터 샤프트의 길이방향 단면도이다.

[32] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기 구동장치의 직경방향 단면도이다.

[33] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 분할 스테이터의 평면도이다.

[34] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 분할 스테이터 코어의 평면도이다.

[35] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자동 세탁기의 제어 유닛을 나타낸 블록도이다.

[36] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자동 세탁기의 제어방법을 나타낸 흐름도이다.

[37] 도 9 내지 도 12는 각각 본 발명의 제1 내지 제4 실시예에 따른 역회전 방식의 세탁방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[38] 이하의 상세한 설명은 예시에 지나지 않으며, 본 발명의 실시 예를 도시한 것에 불과하다. 또한 본 발명의 원리와 개념은 가장 유용하고, 쉽게 설명할 목적으로 제공된다.

[39] 먼저, 본 발명에 따른 세탁기용 모터 구동장치를 설명하기 전에 본 발명이 적용되는 전자동 세탁기와 더블 로터-더블 스테이터 구조의 세탁기용 모터에 대하여 상세히 설명한다.

[40] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자동 세탁기는 외형을 이루는 케이스(100)와, 케이스(100)의 내부에 현가 지지되어 세탁수를 수용하는 외조(110)와, 외조(110)의 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁과 탈수를 수행하는 세탁조(120)와, 세탁조(120) 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁 수류를 형성하는 펄세이터(130)와, 외조(110)의 하부에 설치되어 세탁조(120)와 펄세이터(130)를 동시에 또는 선택적으로 구동시키는 구동장치(140)를 포함한다.

[41] 구동장치(140)는 도 2에 도시된 바와 같이, 일단이 세탁조(120)와 연결되는 아우터 샤프트(20)와, 아우터 샤프트(20)의 내부에 회전 가능하게 배치되고 일단이 펄세이터(130)와 연결되는 인너 샤프트(30)와, 아우터 샤프트(20)의 타단과 연결되는 인너 로터(Inner Rotor)(40)와, 인너 샤프트(30)의 타단과 연결되는 아우터 로터(Outer Rotor)(50)와, 상기 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)

사이에 각각 공극을 두고 배치되는 스테이터(60)를 포함한다.

[42] 아우터 샤프트(20)의 외주면에는 아우터 샤프트(20)를 회전 가능하게 지지하는 제1베어링(70)과 제2베어링(72)이 일정 간격을 두고 배치된다.

[43] 제1베어링(70)은 제1베어링 하우징(10)에 지지되고, 제2베어링(72)은 제2베어링 하우징(56)에 지지된다. 제1베어링 하우징(10)과 제2베어링 하우징(56)은 외조(110)에 고정된다.

[44] 아우터 샤프트(20)는 도 3에 도시된 바와 같이, 인너 샤프트(30)가 통과하도록 원통 형태로 형성되고, 인터 로터(40)가 결합되는 제1샤프트(22)와, 제1샤프트(22)의 상측에 연결되고 세탁조(120)가 결합되는 제2샤프트(24)를 포함한다.

[45] 제1샤프트(22)의 상단 내면에는 제2샤프트(24)의 하단이 압입되는 압입홈(26)이 형성되고, 중간측 외면에는 외경이 작아지는 단차부(28)가 형성되며, 이 단착부(28)에 제1베어링(70)이 장착되어 제1베어링(70)이 상하 유동되는 것을 방지한다.

[46] 그리고, 제1샤프트(22)의 제1베어링(70)이 장착되는 부분의 하측으로 인너 로터(40)의 인너 로터 하우징(42)이 고정되는 제1연결부(210)가 형성되고, 제1연결부(210)의 하측에는 인너 로터 하우징(42)을 제1샤프트(22)에 고정시키는 제1고정너트(74)가 체결된다.

[47] 여기에서, 제1샤프트(22)의 외주면에 형성된 단차부(28)에 제1베어링(70)을 삽입하고, 제1연결부(210)에 의해 인너 로터 하우징(42)을 연결하고, 제1고정너트(74)를 체결하면 조립이 완료되므로 조립이 간편하다. 그리고, 제1베어링(70)은 단차부(28)에 삽입되어 유동이 방지되고, 인너 로터 하우징(42)은 제1고정너트(74)에 의해 제1샤프트(22)에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.

[48] 제2샤프트(24)는 그 하단이 제1샤프트(22)의 압입홈(26)에 압입되어 제1샤프트(22)와 연결되고, 그 외주면에는 제2베어링(72)이 삽입되며, 제2베어링(72)이 삽입되는 부분의 상측 외주면은 세탁조(110)의 중앙에 형성된 결합부(122)에 연결되는 제2연결부(220)가 형성된다.

[49] 제1연결부(210) 및 제2연결부(220)는 제1샤프트(22)의 외면에 세레이션(Serration)을 형성하여 스플라인 결합되는 구조를 가질 수 있고, 키홈을 형성하여 상호 키 결합되는 구조를 가질 수 있다.

[50] 이러한 제1연결부(210) 및 제2연결부(220)는 위에서 설명한 구조 이외에 제1샤프트(22)의 외면에 인너 로터 하우징(42) 및 세탁조(110)를 연결할 수 있는 구조이면 어떠한 구조도 적용이 가능하다.

[51] 인너 샤프트(30)는 아우터 샤프트(20)의 내면에 회전 가능하게 배치되고, 하단은 아우터 샤프트(20)의 하단에서 인출되어 아우터 로터 하우징(52)이 연결되는 제3연결부(280)가 형성되고, 하단 끝부분에는 아우터 로터 하우징(52)이 이탈되는 것을 방지하는 제2고정너트(76)가 체결된다. 그리고,

인너 샤프트(30)의 상단은 아우터 샤프트(20)의 상단에서 인출되어 펄세이터(130)가 연결되는 제4연결부(290)가 형성된다.

[52] 여기에서, 제3연결부(280) 및 제4연결부(290)는 인너 샤프트(30)의 외면, 아우터 로터 하우징(52) 및 펄세이터(130)에 세레이션(Serration)을 형성하여 상호 스플라인 결합되는 구조를 가질 수 있고, 키홈을 형성하여 상호 키 결합되는 구조를 가질 수 있다.

[53] 아우터 샤프트(20)의 상부 내주면 및 하부 내주면에 각각 제1슬리브 베어링(80) 및 제2슬리브 베어링(82)이 고정되고, 제1슬리브 베어링(80) 및 제2슬리브 베어링(82)에 인너 샤프트(30)가 회전 가능하게 지지된다.

[54] 그리고, 인너 샤프트(30)의 상측 외주면에는 이탈 방지링(84)이 결합되고, 이탈 방지링(84)은 제1슬리브 베어링(80)의 이탈을 방지한다.

[55] 제1베어링 하우징(10)은 수지 재질로 금형에 의해 형성되고, 내면에 제1베어링이 장착되는 베어링 장착부(12)가 형성되고, 그 중앙측에는 원주방향으로 일정 간격을 두고 스테이터(60)가 고정되는 제1체결홀(14)이 형성되고, 외측 가장자리에는 원주방향으로 일정 간격을 두고 외조에 볼트(46)로 체결되는 제2체결홀(16)이 형성된다.

[56] 제2베어링 하우징(56)은 금속 재질로 형성되고, 개구된 중앙에 형성되어 제2베어링(72)이 장착되는 베어링 장착부(230)와, 베어링 장착부(230)에서 상측방향으로 절곡되어 제1시일(260)이 장착되는 시일 장착부(240)와, 시일 장착부(240)에서 하측방향으로 절곡되어 외조(110)에 볼트(46)로 체결되는 제3체결홀(18)이 형성된 외조 고정부(280)를 포함한다.

[57] 그리고, 제2베어링 하우징(56)의 제3체결홀(18)의 외측으로 제4체결홀(19)이 더 형성되고, 제4체결홀(19)을 통해 외조(110)에 볼트(48)로 체결되어 제2베어링 하우징(56)이 보다 견고하게 외조에 고정시킬 수 있다.

[58] 여기에서, 외조(110)의 중앙에는 개구부가 형성되고, 제2베어링 하우징(56)은 외조(110)의 개구부를 통과하여 외조(110)의 배면에 접촉되고, 제2베어링 하우징(56)에 제1베어링 하우징(10)을 적층한 후 하나의 볼트(46)에 의해 외조(110)에 체결된다.

[59] 즉, 제1베어링 하우징(10)과 제2베어링 하우징(56)을 외조(110)의 배면에 적층되도록 배치한 후 제1베어링 하우징(10)의 제2체결홀(16)과 제2베어링 하우징(56)의 제3체결홀(18)에 볼트(46)를 통과시킨 후 외조(110)에 체결함으로써, 하나의 볼트(90)로 제1베어링 하우징(10)과 제2베어링 하우징(56)을 동시에 외조(110)에 체결할 수 있어 조립성을 향상시킬 수 있다.

[60] 제2베어링 하우징(56)과 아우터 샤프트(20)의 외면 사이에는 세탁수가 누수되는 것을 방지하는 제1시일(260)이 장착되고, 아우터 샤프트(20)의 상단 내면과 인너 샤프트(30)의 상단 외면 사이에는 세탁수가 누수되는 것을 방지하는 제2시일(270)이 장착된다.

[61] 도 2에 도시된 구동장치(140)에서 인너 로터(40)는 인너 로터 하우징(42)과,

인너 로터 하우징(42)의 외면에 고정되는 제1마그넷(44)을 포함한다. 인너 로터 하우징(42)는 중앙이 개구된 원판 형태로 형성되고, 그 바깥면에는 제1마그넷(44)이 고정되고, 그 안쪽면은 아우터 샤프트의 제1연결부(210)에 연결된다.

[62] 그리고, 아우터 로터(50)는 아우터 로터 하우징(52)과, 아우터 로터 하우징(52)의 외측 내면에 고정되고 스테이터(60)의 외면과 일정 갭을 두고 마주보게 배치되는 제2마그넷(54)을 포함한다. 아우터 로터 하우징(52)은 외측 내면에 제2마그넷(54)이 고정되고, 그 내면은 인너 샤프트(30)의 제3연결부(280)에 연결된다.

[63] 여기에서, 인너 로터 하우징(42)과 아우터 로터 하우징(52)은 백요크 없이 자로를 형성할 수 있도록 자로 형성재료로 형성되는 것이 바람직하다. 물론 인너 로터 하우징(42)과 아우터 로터 하우징(52)은 백요크를 사용하면서 BMC(Bulk Molding Compound)와 같은 열경화성 수지로 형성하는 것도 가능하다.

[64] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 스테이터(60)는 방사상으로 배열되는 다수의 분할 스테이터 코어(62)와, 분할 스테이터 코어(62)의 외주면에 감싸지는 비자성체인 보빈(64)과, 분할 스테이터 코어(62)의 일측에 감겨지는 제1코일(66)과, 분할 스테이터 코어(62)의 타측에 감겨지는 제2코일(68)을 포함한다.

[65] 여기에서, 제1코일(66)로는 제1구동신호가 인가되고, 제2코일(68)에는 제2구동신호가 인가되기 때문에, 제1코일(66)로만 구동신호가 인가되면 인너 로터(40)만 회전되고, 제2코일(68)로만 구동신호가 인가되면 아우터 로터(50)만 회전되고, 제1코일(66)과 제2코일(68)에 동시에 구동신호가 인가되면 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)가 동시에 회전된다.

[66] 분할 스테이터 코어(62)는 제1코일(66)이 감겨지는 제1티스부(310)와, 제1티스부(310)의 반대쪽에 형성되어 제2코일(68)이 감겨지는 제2티스부(312)와, 제1티스부(310)와 제2티스부(312) 사이를 구획하는 구획부(314)와, 구획부(314)의 측방향 양쪽 끝부분에 형성되어 코어들(62) 사이를 상호 연결하는 결합부(320,322)를 포함한다.

[67] 상기 제1코일(66)은 제1티스부(310)에, 제2코일(68)은 제2티스부(312)에 각각 3상 권선방식으로 권선되는 것이 바람직하다.

[68] 제1티스부(310)의 끝부분에는 제1마그넷(44)과 마주보게 배치되는 제1플랜지부(316)가 형성되고, 제2티스부(312)의 끝부분에는 제2마그넷(54)과 마주보게 배치되는 제2플랜지부(318)가 형성된다.

[69] 제1플랜지(316)와 제2플랜지부(318)는 인너 로터(40)의 제1마그넷(44)과, 아우터 로터(50)의 제2마그넷(54)에 각각 대응하도록 소정 곡률로 내향 및 외향 곡면을 이루고 있다. 따라서, 분할 스테이터 코어(62)의 내주면 및 외주면의 진원도가 높아지므로 스테이터(60)의 내주면 및 외주면과 제1마그넷(44) 및 제2마그넷(54)과의 사이가 근접되면서도 일정한 자기갭(gap)을 유지할 수 있다.

[70] 그리고, 분할 스테이터 코어(62)의 중앙 즉, 구획부(314)에는 고정볼트(330)가

통과하는 관통홀(332)이 형성된다.

[71] 여기에서, 볼트(330)는 관통홀(332)을 통과하여 제1베어링 하우징(10)에 형성된 제1체결홀(14)에 체결되어 분할 스테이터 코어(62)를 제1베어링 하우징(10)에 고정하는 역할을 한다.

[72] 분할 스테이터 코어(62)와 제1베어링 하우징(10) 사이의 체결구조는 위에서 설명한 바와 같이, 고정볼트(330)에 의해 체결되는 구조 이외에, 제1베어링 하우징(10)을 열경화성 수지, 예를 들어 폴리에스터와 같은 BMC(Bulk Molding Compound) 몰딩재로 몰딩하여 제조할 때 분할 스테이터 코어(62)를 인서트 몰딩함에 의해 분할 스테이터 코어(62)와 제1베어링 하우징(10)을 일체로 형성할 수 있다.

[73] 다수의 분할 스테이터 코어(62) 사이는 자기회로를 형성할 수 있도록 상호 직접 연결된 구조를 가져야 된다. 따라서, 결합부(320,322)는 다수의 분할 스테이터 코어(62) 사이가 서로 통전될 수 있도록 직접 연결된 구조를 갖는다.

[74] 이러한 결합부(320,322)는 일 예로, 구획부(16)의 일측에 결합돌기(322)가 돌출되게 형성되고, 구획부(314)의 타측에 결합돌기(322)가 끼움 결합되는 결합홈(320)이 형성되어, 결합돌기(322)를 결합홈(320)에 끼워 조립하면 분할 스테이터 코어들(62)이 방사상으로 배열되고, 상호 직접 연결된 구조를 갖게 된다.

[75] 보빈(64)은 분할 스테이터 코어(62)의 제1플랜지부(316) 및 제2플랜지부(318)가 제1마그넷(44) 및 제2마그넷(54)과 상호 반응하도록 노출되게 제1플랜지부(316) 및 제2플랜지부(318)를 나머지 분할 스테이터 코어(62)의 외주면에 감싸지게 형성된다. 즉, 보빈(64)은 인서트 몰딩에 의해 분할 스테이터 코어(62)의 외주면에 형성되고 분할 스테이터 코어(62)와 제1코일(66) 및 제2코일(68) 사이를 절연시킨다.

[76] 본 발명에 따른 스테이터(60)는 제1코일(66)이 감겨지는 제1티스부(310)가 인너 스테이터를 형성하고, 제1티스부(310)의 반대쪽에 형성되어 제2코일(68)이 감겨지는 제2티스부(312)가 아우터 스테이터를 형성하여, 더블 스테이터를 구성한다.

[77] 이와 같은 본 발명의 구동장치는 인너 로터(40)와 제1코일(66)이 감겨지는 스테이터(60)의 일측 간에 제1자기 회로(L1)를 형성하고, 아우터 로터(50)와 제2코일(68)이 감겨지는 스테이터(60)의 타측 간에 제2자기 회로(L2)를 형성하여, 각각 서로 독립적인 한 쌍의 자기 회로를 형성하므로 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)가 각각 별도로 구동될 수 있다.

[78] 구체적으로, 제1자기회로(L1)는 N극의 제1마그넷(44), 제1코일(66)이 감겨지는 제1티스부(310), 구획부(314)의 내측부분, N극의 제1마그넷(44)에 인접한 S극의 제1마그넷(44) 및 인너 코어 하우징(42)을 경유한다.

[79] 그리고, 제2자기회로(L2)는 N극의 제2마그넷(54), N극의 제2마그넷(54)에 대향하고 제2코일(68)이 감겨지는 제2티스부(312), 구획부(314)의 외측부분,

S극의 제2마그넷(54), 아우터 로터 하우징(52)을 경유한다.

[80] 이와 같이, 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자동 세탁기의 구동방법을 도 7 내지 도 12를 참조하여 다음에서 설명한다.

[81] 전자동 세탁기에는 제1코일(66)과 제2코일(68)에 각각 독립적으로 구동신호를 인가하기 위한 제어유닛이 구비된다.

[82] 제어유닛은 제1코일(66)로 인가되는 제1구동신호를 발생하는 제1드라이버(510)와, 제2코일(68)로 인가되는 제2구동신호를 발생하는 제2드라이버(520)와, 제1드라이버(510), 제2드라이버(520) 및 세탁기 전체를 제어하는 제어부(500)를 포함한다.

[83] 상기 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)는 인버터를 포함하며, 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)는 각각 예를 들어, 일반적인 6-스탭 방식에 기초하여 인버터에 구비된 3쌍의 상부 스위칭 소자 중 하나와 3쌍의 하부 스위칭 소자 중 하나를 선택적으로 턴온시켜서 교류전력을 발생시키고, 발생하는 U상, V상 및 W상의 교류전력을 변경하면서 3상 구조의 제1코일(66) 및 제2코일(68)에 인가되는 3상 교류전력의 상을 변경하여 상기 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 회전 구동한다.

[84] 본 발명에 따른 전자동 세탁기는 펄세이터(130)와 세탁조(120)가 각각 독립적으로 구동되기 때문에 펄세이터(130) 및 세탁조(120)의 회전방향과 회전속도를 제어하여 다양한 수류를 형성할 수 있다.

[85] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 전자동 세탁기는 먼저 단계(S200)에서 세탁기의 전원이 턴 온된다.

[86] 이와 같은 상태에서 제어부(500)는 사용자의 선택에 따라 입력되는 세탁 제어신호를 통해 현재 세탁 또는 헹굼 모드를 수행하는 지의 여부를 판단한다(S202).

[87] 상기 판단 결과, 세탁 또는 헹굼 모드를 수행할 경우에 상기 제어부(500)는 세탁 또는 헹굼 모드에 따라 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)의 인버터를 구동시킨다(S204).

[88] 그러면, 상기 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)가 3상 교류전력을 발생시키고, 발생시킨 3상 교류전력은 스테이터(60)의 제1코일(66) 및 제2코일(68)에 인가되어 선택적, 독립적으로 발생되어 인가됨에 따라 다양한 세탁수류 중 어느 하나의 방법으로 구동되어 세탁이 이루어진다.

[89] 즉, 더블 로터-더블 스테이터를 구비한 세탁기용 모터에서 인너 로터(40) 및 아우터 로터(50)를 각각 선택적으로 구동시킴에 의해 다양한 세탁 방법을 구현할 수 있다.

[90] 그 후, 상기 제어부(500)는 모든 로터를 정지시킨 상태에서 현재 탈수모드를 수행하는지의 여부를 판단하거나 또는 상기 단계(S202)에서 세탁모드 또는 헹굼모드가 아닐 경우에 탈수모드를 수행해야 되는지의 여부를 판단한다(S208).

[91] 상기 판단 결과 탈수 모드를 수행해야 될 경우에 상기 제어부(500)는 인너

로터(40) 및 아우터 로터(50)가 동일한 방향으로 회전할 수 있도록 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)를 제어하여 제1코일(66)과 제2코일(68)에 동일한 구동신호를 인가함에 의해 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 동일한 방향으로 회전되게 하여 탈수 모드의 동작을 수행한다(S212).

[92] 그리고 상기 제어부(500)는 탈수모드의 수행시간이 경과되었는지의 여부를 판단하고(S214), 탈수모드의 시간이 경과되었을 경우에 세탁물의 세탁 동작을 종료한다.

[93] 상기한 본 발명에 따른 세탁 또는 헹굼 모드를 부연설명하면, 다음과 같다.

[94] 먼저, 펄세이터(130)만 구동될 경우 제2드라이버(520)에 의해 제2코일(68)로 제2구동신호가 인가된다. 그러면, 자기회로(L2)에 의해 아우터 로터(50)가 회전되면서 아우터 로터(50)와 연결된 인너 샤프트(30)가 회전되면서 펄세이터(130)를 회전시킨다.

[95] 이와 같이, 펄세이터(130)만 구동될 경우 상승 및 하강 회전 수류를 형성시킬 수 있고, 주로 일반적인 세탁모드에서 사용될 수 있다.

[96] 그리고, 세탁조(120)만 구동될 경우, 제1드라이버(510)에 의해 제1코일(66)로 제1구동신호가 인가된다. 그러면, 자기회로(L1)에 의해 인너 로터(40)가 회전되면서 인너 로터(40)와 연결된 아우터 샤프트(20)가 회전되면서 세탁조(120)를 회전시킨다.

[97] 이와 같이, 세탁조(120)만 구동될 경우 포 엉킴 방지 수류를 형성시킬 수 있다. 즉, 포 엉킴이 발생된 것으로 판단되면 제어부(500)는 제1드라이버(510)를 제어하여 세탁조(120)만 회전시킨다.

[98] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 같은 방향 및 같은 속도로 회전시킬 경우, 제어부(500)는 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)를 동시에 제어하여 제1코일(66) 및 제2코일(68)로 동시에 구동신호가 인가되어, 펄세이터(130)와 세탁조(120)가 같은 방향 및 같은 속도로 회전된다.

[99] 이와 같이, 펄세이터(130)와 세탁조(120)가 같은 방향 및 같은 속도로 회전하게 되면 소프트한 수류를 형성할 수 있다. 따라서 세탁물의 종류에 따라 섬세한 세탁 모드를 필요로 할 경우 사용될 수 있다.

[100] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 같은 방향 및 서로 다른 속도로 회전시킬 경우 제1구동신호와 제2구동신호의 전류량을 서로 다르게 하여 제1코일(66) 및 제2코일(68)로 인가한다.

[101] 이와 같이, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 같은 방향 및 서로 다른 속도로 회전시키면 와류 형태의 수류를 형성할 수 있게 되고 세탁물의 손상을 방지하는 세탁 모드에서 사용될 수 있다.

[102] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 다른 방향 및 동일한 속도로 구동시킬 경우 제1드라이버(510)에서 제1구동신호를 순방향으로 인가하고, 제2드라이버(520)에서 제2구동신호를 역방향으로 인가하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 다른 방향으로 구동시킨다.

[103] 이와 같이, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 다른 방향 및 동일한 속도로 구동시키면, 강한 수류를 형성할 수 있어 세정도를 향상시킬 수 있으므로 강한 세정도를 필요로 하는 세탁 모드에 사용될 수 있다.

[104] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 다른 방향 및 다른 속도로 구동시킬 경우, 제1드라이버(510) 및 제2드라이버(520)에서 인가되는 제1구동신호 및 제2구동신호의 전류량 및 전류방향을 서로 다르게 한다.

[105] 이와 같이, 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 다른 방향 및 다른 속도로 구동시키면 여러 가지 패턴의 강한 수류를 형성할 수 있어 다양한 세탁 모드를 구현할 수 있다.

[106] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)의 회전 속도를 가변시킬 경우, 제어부(500)에서 제1드라이버 및 제2드라이버를 제어하여 제1구동신호 및 제2구동신호의 전류량을 가변시킨다.

[107] 이와 같이, 펄세이터(130)와 세탁조(120)의 회전 속도를 가변시키면 리듬 수류를 형성할 수 있고 리듬 세탁을 구현할 수 있다. 즉, 펄세이터(130)와 세탁조(120)의 회전 속도가 급격하게 가변되도록 제어할 경우 강한 수류 및 리듬 수류를 형성하면서 세탁물의 손상을 방지할 수 있다. 그리고, 회전 속도가 완만하게 가변되도록 제어할 경우 부드러운 리듬 수류를 형성할 수 있고 세탁물의 손상을 방지한다.

[108] 그리고, 펄세이터(130)와 세탁조(120)의 시간차를 두고 스타트할 경우, 펄세이터 및 세탁조 중 어느 하나를 구동시킨 후 일정 시간차를 두고 나머지 하나를 구동시킨다. 이 경우 펄세이터와 세탁조가 시간차를 두고 스타트할 경우 동시에 스타트하는 경우 비해 적은 용량의 회로를 운영할 수 있다.

[109] 한편, 상기한 세탁방법 중에 세탁모드 및 헹굼모드 시에 세정도를 높이는 강한 수류를 형성하기 위해 펄세이터(130)의 회전방향과 반대방향으로 세탁조(120)를 역회전시키는 경우 인너 로터(40) 및 아우터 로터(50)를 서로 반대방향으로 구동하는 것이 필요하다.

[110] 이 경우, 서로 반대방향으로 운동하는 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)의 부하, 즉 펄세이터(130)와 세탁조(120) 사이에 간섭과, 부하가 큰 세탁조(120)의 고기동 토크로 인하여 초기 기동시에 과도한 전류 소모가 발생되는 것을 막는 것이 필요하다.

[111] 이하에 도 9 내지 도 12를 참고하여 본 발명의 제1 내지 제4 실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법을 설명한다.

[112] 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동은 세탁모드 및 헹굼모드 시에 세정도를 높이는 강한 수류를 형성할 때 이용된다.

[113] 도 9를 참고하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법에서는 우선 제어부(500)는 도시되지 않은 메모리장치에 저장된 데이터베이스(DB)로부터 서로 다른 특성을 갖는 모터마다 해당하는 모터의 구동에 필요한 모터 프로파일(profile)을 로딩한다(S311).

[114] 그 후, 세탁물과 사용자가 선택한 세탁코스에 따라 워터 스트림 시퀀스(water stream sequence)를 결정하여 해당되는 데이터를 워터 스트림 시퀀스 DB로부터 로딩한다(S312). 즉, 워터 스트림 시퀀스는 후술하는 바와 같이, 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)를 회전 구동하여 세탁이 이루어지는 코스를 정의하는 것으로, 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)를 시계방향(CW) 및 반시계방향(CCW)으로 구동하는 순서, 구동횟수, 구동시간, 중지시간 등을 시계열별로 나타낸 데이터이다.

[115] 이어서, 인너 로터(40)와 아우터 로터(50)의 목표 RPM과 회전방향을 세팅한다(S313).

[116] 본 발명의 제1실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법은 먼저 아우터 로터(50)를 시계방향(CW)으로 기동한 후(S314), 아우터 로터(50)의 회전속도가 미리 설정된 RPM에 도달하도록 PI 제어((Proportional-Integral Control) 또는 PID 제어(Proportional Integral and Derivative Control)를 실시한다(S315).

[117] 그 후 아우터 로터(50)의 시계방향(CW) 구동이 정상 기동이 이루어졌는 지를 판단한다(S316). 즉, 아우터 로터(50)의 정상 기동 여부는 아우터 로터(50)의 RPM이 미리 설정된 설정값에 도달하였는 지를 판단하는 제1방법, 로터의 회전위치를 검출하기 위해 홀센서(Hall sensor)로부터 로터위치검출신호가 일정하게 제어부(500)에 수신되고 있는 지를 판단하는 제2방법, 제2코일(68)에 인가되는 제2구동신호의 전류량이 미리 설정된 설정값에 도달하였는지를 판단하는 제3방법, 타이머를 이용하여 미리 설정된 시간동안 구동이 이루어졌는 지를 판단하는 제4방법 중 어느 하나의 방법 또는 적어도 2가지 방법을 조합한 방법으로 아우터 로터(50)의 정상 기동 여부를 판단한다. 아우터 로터(50)의 정상 기동 여부는 타이머를 이용하여 미리 설정된 시간동안 구동이 이루어졌는 판단하는 것이 정상 기동 여부를 판단하는 가장 간단한 제어방법이다.

[118] 상기 단계(S316)의 판단에서 정상 기동(구동)이 이루어지고 있는 경우, 아우터 로터(50)의 시계방향(CW) 구동이 정상 구동이 이루어지고 있는 상태에서 인너 로터(40)를 시계방향(CW)으로 기동시킨다(S317).

[119] 상기한 바와 같이, 아우터 로터(50)의 시계방향(CW) 구동이 미리 설정된 시간동안 구동시킨 후에 인너 로터(40)를 시계방향(CW)으로 기동시키는 것은 기동 토크가 작은 인너 로터(40)의 기동 전류 소모를 감소시켜서 효율 저하를 방지하기 위한 것이다.

[120] 즉, 본 발명에서는 기동 토크가 큰 아우터 로터(50)를 인너 로터(40)를 회전시키고자 하는 방향으로 먼저 회전 구동시켜서 인너 로터(40)의 부하인 세탁조(120)의 정지 관성을 깨트린 상태에서 인너 로터(40)를 회전시킴에 의해 기동 토크가 작은 인너 로터(40)의 기동 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[121] 또한, 상기와 같이 기동 토크가 큰 아우터 로터(50)를 기동 토크가 작은 인너 로터(40) 보다 먼저 원하는 방향으로 회전시킴에 따라 미리 설정된 회전속도까지

빠르게 도달할 수 있어 빠른 가속에 따른 강력한 수류 제어가 가능하다.

[122] 그 후, 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)의 회전속도가 미리 설정된 목표 RPM에 도달하도록 PI 제어 또는 PID 제어를 실시하고(S318), 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 미리 설정된 시간동안 구동한다.

[123] 만약, 듀얼 로터, 즉 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)가 미리 설정된 시간동안 회전 구동이 이루어졌는지를 판단함에 의해 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)가 정상 기동이 이루어졌는 지를 판단한다(S319).

[124] 특히, 이 경우 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)의 쌍방향 구동을 위해서는 인너 로터의 정상 기동이 이루어졌는 지를 판단하는 것이 필요하다.

[125] 상기 인너 로터의 정상 기동 판단은 상기한 미리 설정된 시간이 경과하였는 지를 판단하는 제1방법 대신에, 상기 인너 로터의 RPM이 미리 설정된 설정값에 도달하는 지를 판단하는 제2방법, 상기 인너 로터의 회전위치를 검출하기 위해 홀센서(Hall sensor)로부터 로터위치검출신호가 일정하게 수신되는 지를 판단하는 제3방법 또는 제1코일에 인가되는 제1구동신호의 전류량이 미리 설정된 설정값에 도달하는 지를 판단하는 제4방법 중 어느 하나 또는 적어도 2가지 방법을 조합하여 인너 로터의 정상 기동 여부를 판단할 수 있다.

[126] 상기 인너 로터의 정상 기동 판단에 따라 인너 로터가 정상 기동되고 있는 경우 인너 로터(40)의 회전을 정지시키도록 제2드라이버(520)에서 제2코일(68)에 대한 제2구동신호의 인가를 차단한다(S320). 이에 따라 인너 로터(40)는 관성에 의한 프리휠링(freewheeling)이 이루어진다.

[127] 이어서, 제1드라이버(510)에서 제1코일(66)에 대한 제1구동신호를 인가할 때, 제1구동신호의 극성을 반전시켜서 인가함에 의해 아우터 로터(50)를 반시계방향(CCW)으로 회전 방향을 전환시키고(S321), 아우터 로터(50)를 PI 제어하면서 회전속도를 상승시키며(S322), 아우터 로터(50)를 설정된 시간동안 반시계방향(CCW)으로 회전시킨다.

[128] 아우터 로터(50)를 설정된 시간동안 구동하여 미리 설정된 시간이 경과한 경우(S323), 아우터 로터(50)를 정지시키도록 제어부(500)는 제1드라이버(510)를 제어하여 제1드라이버(510)에서 제1코일(66)에 대한 제1구동신호의 인가를 차단한다(S324).

[129] 상기한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에서는 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터(130)의 회전방향과 반대방향으로 세탁조(120)가 프리휠링 상태로 역회전시킴에 의해 와류를 발생시켜 에너지 소비를 최소화하면서 세정도가 높은 수류를 형성할 수 있다.

[130] 그 후, 소정의 정지시간이 경과한 경우(S325), 상기와 반대로 아우터 로터(50)는 시계방향(CW)으로 회전되고, 인너 로터(40)는 반시계방향(CCW)으로 회전하는 것에 의해 역회전 구동이 이루어지도록 하여 와류를 발생시켜 에너지 소비를 최소화하면서 세정도가 높은 수류를 형성한다.

[131] 이를 위해 우선, 상기 단계(S312)와 동일하게 반시계방향(CCW)으로 인너

로터(40)와 아우터 로터(50)를 회전 구동할 때 목표 RPM과 회전방향을 세팅한다(S326).

[132] 그 후, 아우터 로터(50)를 반시계방향(CCW)으로 기동한 후(S327), 아우터 로터(50)의 회전속도가 미리 설정된 RPM에 도달하도록 PI 제어((Proportional-Integral Control) 또는 PID 제어(Proportional Integral and Derivative Control)를 실시한다(S328). 아우터 로터(50)를 반시계방향(CCW)으로 회전시키기 위해 제어부(500)는 제1드라이버(510)에서 제1코일(66)에 인가하는 제1구동신호의 극성을 반전시켜서 인가한다.

[133] 이어서, 후속된 단계(S328) 내지 단계(S338)는 상기 단계(S315) 내지 단계(S325)를 반복하여 진행하되, 아우터 로터(50) 및 인너 로터(40)의 회전방향을 반시계방향(CCW)으로 회전하도록 제1 및 제2 드라이버(510,520)에서 제1 및 제2 코일(66,68)에 인가하는 제1 및 제2 구동신호의 극성을 반전시켜서 인가하는 점에서 차이가 있다.

[134] 이어서, 미리 설정된 세탁시간이 모두 경과하였는지를 판단하고(S339), 미리 설정된 세탁시간이 모두 경과하지 않은 경우는 단계(S314)로 진행하여 단계(S338)까지를 반복하여 진행한다.

[135] 그러나, 상기 판단결과 미리 설정된 세탁시간이 모두 경과한 경우는 세탁모드가 종료된다.

[136] 상기한 바와 같이, 본 발명은 더블 로터-더블 스테이터 모터를 구동장치(140)로 사용하여, 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 서로 반대방향으로 구동할 때 서로 반대방향으로 운동하는 부하, 즉 펄세이터(130)와 세탁조(120) 사이에 간섭에 의해 전류 소비가 증가하는 것을 해결하였다.

[137] 즉, 세탁조(120)를 회전시키고자 하는 방향으로 먼저 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 일방향으로 회전시킨 상태에서, 작은 부하로서 작은 기동 토크가 요구되는 펄세이터(130)를 역회전시킴에 의해, 세탁조(120)는 인너 로터(40)의 구동을 차단하여도 관성력에 의해 회전이 이루어짐에 따라 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻게 된다.

[138] 도 10을 참고하여, 본 발명의 제2실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법을 설명한다.

[139] 도 9에 도시된 제1실시예는 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 일방향으로 회전시킨 상태에서, 아우터 로터(50)의 회전방향을 변경함에 의해 펄세이터(130)를 세탁조(120)와 반대방향으로 역회전시키는 것이다.

[140] 제2실시예에 따른 역회전 구동방법은 단계(S411) 내지 단계(S413)가 제1실시예의 단계(S311) 내지 단계(3413)에 대응하고, 단계(S415) 내지 단계(S423)가 제1실시예의 단계(S318) 내지 단계(S326)에 대응하며, 단계(S425) 내지 단계(S433)가 제1실시예의 단계(S331) 내지 단계(S339)에 대응한다. 따라서,

제1실시예에 대응하는 제2실시예는 설명을 생략한다.

[141] 단계(S414)와 같이 제2실시예에서는 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 시계방향(CW)으로 회전시킨 상태에서, 아우터 로터(50)의 회전방향을 반시계방향(CCW)으로 변경(S418)함에 의해 펄세이터(130)를 세탁조(120)와 반대방향으로 역회전시키거나, 단계(S424)와 같이 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 반시계방향(CCW)으로 회전시킨 상태에서, 아우터 로터(50)의 회전방향을 시계방향(CW)으로 변경(S428)함에 의해 펄세이터(130)를 세탁조(120)와 반대방향으로 역회전시키는 것이다.

[142] 상기한 제2실시예와 같이, 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하여 역회전 구동을 구현하는 것은 빠른 구동(기동)이 요구되는 경우에 적용된다.

[143] 도 11을 참고하여, 본 발명의 제3실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법을 설명한다.

[144] 제3실시예에 따른 역회전 구동방법은 단계(S511) 내지 단계(S516)가 제2실시예의 단계(S411) 내지 단계(S416)에 대응하고, 단계(S518) 내지 단계(S526)가 제2실시예의 단계(S418) 내지 단계(S426)에 대응하며, 단계(S528) 내지 단계(S533)가 제2실시예의 단계(S428) 내지 단계(S433)에 대응한다. 따라서, 제2실시예에 대응하는 제3실시예는 설명을 생략한다.

[145] 제3실시예에서는 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 시계방향(CW)으로 회전시킨 상태에서, 단계(S517)와 같이 인너 로터(40)를 간헐 구동 및 프리휠링 상태로 설정하고, 아우터 로터(50)의 회전방향을 반시계방향(CCW)으로 변경(S518)함에 의해 펄세이터(130)를 세탁조(120)와 반대방향으로 역회전시키거나, 단계(S524)와 같이 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 반시계방향(CCW)으로 회전시킨 상태에서, 단계(S527)와 같이 인너 로터(40)를 간헐 구동 및 프리휠링 상태로 설정하고, 아우터 로터(50)의 회전방향을 시계방향(CW)으로 변경(S528)함에 의해 펄세이터(130)를 세탁조(120)와 반대방향으로 역회전시키는 것이다.

[146] 상기한 제3실시예와 같이, 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하며, 인너 로터(40)를 간헐 구동 및 프리휠링 상태로 설정하고, 아우터 로터(50)의 회전방향을 인너 로터(40)와 반대로 반시계방향(CCW) 또는 시계방향(CW)으로 변경(S518,S528)하여 역회전 구동을 구현하는 것은 빠른 구동(기동)과 중수류에 의한 역회전에 의해 세정도를 높이는 강한 수류를 형성할 수 있다.

[147] 도 12를 참고하여, 본 발명의 제4실시예에 따른 펄세이터와 세탁조의 역회전 구동방법을 설명한다.

[148] 제4실시예에 따른 역회전 구동방법은 제3실시예와 비교할 때 단계(S617, S627)에서 인너 로터(40)를 간헐 구동 및 프리휠링 상태로 설정하는 것 대신에

저전력 구동상태로 설정하는 점에서 차이가 있다.

[149] 따라서, 제4실시예에 따른 역회전 구동방법은 인너 로터(40)를 저전력 구동 상태로 설정하고(S617), 아우터 로터(50)의 회전방향을 인너 로터(40)와 반대로 반시계방향(CCW) 또는 시계방향(CW)으로 변경(S618,S628)하여 역회전 구동을 구현하는 것이므로 제3실시예와 유사하게 빠른 구동(기동)과 중수류에 의한 역회전에 의해 세정도를 높이는 강한 수류를 형성할 수 있다.

[150] 또한, 본 발명에서는 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 서로 역방향으로 구동할 때 상기와 같이 서로 다른 속도로 구동하여 패턴 형태의 강한 수류를 형성하는 것 대신에 동일한 속도로 구동하거나, 또는 펄세이터와 세탁조를 가변적 속도로 구동하여 패턴 형태의 강한 수류를 형성하는 것도 가능하다.

[151] 상기한 바와 같이, 제3 및 제4 실시예에 따른 본 발명에서는 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터(130)의 회전방향과 반대방향으로 세탁조(120)를 간헐 구동하거나 또는 저전력 구동하여 역회전시킴에 의해 세정도를 높이는 강한 수류를 형성할 수 있다.

[152] 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)에 부하로 연결되는 펄세이터(130)와 세탁조(120) 사이의 간섭을 피하기 위하여 우선 세탁조(120)를 회전시키고자 하는 방향으로 먼저 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하여 펄세이터(130)와 세탁조(120)를 일방향으로 회전시킨 상태에서, 펄세이터(130)를 역회전시킴에 의해 세탁조(120)는 인너 로터(40)의 구동을 차단하거나 또는 저전력 구동시에도 관성력에 의해 회전이 이루어짐에 따라 에너지 소모를 최소화하면서도 쌍동력 구동에 의한 상호 반대방향 구동 효과를 얻게 된다.

[153] 또한, 본 발명에서는 더블 로터-더블 스테이터 모터를 사용한 세탁기용 모터 구동장치에서 인너 로터(40)로 세탁조(120)를 초기 기동할 때 아우터 로터(50)와 인너 로터(40)를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하는 것에 의해 인너 로터(40)의 기동 토크 부족으로 초기 기동전류가 과도하게 소모되어 효율 저하가 발생되는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 본 발명에서는 종래와 대비하여 큰 에너지 절감을 도모할 수 있게 된다.

[154] 더욱이, 본 발명에서는 세탁모드 및 헹굼모드 시에 펄세이터(130)의 회전방향과 반대방향으로 세탁조(120)를 구동할 때 제1 내지 제4 실시예에 따른 역회전 구동방법을 상호 조합하여 다양한 제어가 이루어지는 것도 가능하다.

[155] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 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.

산업상 이용가능성

[156] 본 발명은 별도의 클러치를 구비하지 않고, 펄세이터 및 세탁조를 선택적으로 회전시킬 수 있는 더블 로터-더블 스테이터 모터를 사용한 세탁기 구동장치로서, 세탁기의 구동제어에 적용된다.

청구범위

[청구항 1] 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터;
상기 스테이터의 제1코일 내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터;
상기 스테이터의 제2코일 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터; 및
상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하고,
상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 구동한 후, 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키고, 아우터 로터를 상기 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 세탁기 구동장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어유닛은 상기 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 구동할 때 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하는 세탁기 구동장치.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때 서로 다른 속도로 구동하여, 패턴 형태의 강한 수류를 형성하는 세탁기 구동장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때 가변적 속도로 구동하여, 패턴 형태의 강한 수류를 형성하는 세탁기 구동장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제어유닛은
상기 인너 로터를 구동하기 위하여 제1코일로 인가되는 제1구동신호를 발생하는 제1드라이버;
상기 아우터 로터를 구동하기 위하여 제2코일로 인가되는 제2구동신호를 발생하는 제2드라이버; 및
상기 제1드라이버 및 제2드라이버를 제어하는 제어부를 포함하는 세탁기 구동장치.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 구동장치는

일단이 세탁조와 연결되고 타단이 인너 로터에 연결되는 아우터 샤프트; 및

상기 아우터 샤프트의 내부에 회전 가능하게 배치되고 일단이 펄세이터와 연결되고 타단이 아우터 로터와 연결되는 인너 샤프트를 더 포함하는 세탁기 구동장치.

[청구항 7] 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터, 상기 스테이터의 내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터, 상기 스테이터의 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터, 및 상기 인너 로터와 아우터 로터를 구동하도록 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하는 세탁기 구동장치의 세탁기 구동방법에 있어서,

상기 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 상기 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 구동하는 단계;

상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키는 단계; 및

상기 아우터 로터를 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 단계를 포함하는 세탁기 구동방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,

상기 제1방향으로 아우터 로터와 인너 로터를 구동하는 단계는 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 인가하여 상기 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 동시에 구동하는 세탁기 구동방법.

[청구항 9] 제7항에 있어서,

상기 제1방향으로 아우터 로터와 인너 로터를 구동하는 단계는 상기 아우터 로터를 먼저 구동한 후 인너 로터를 미리 설정된 시간 간격을 두고 순차적으로 구동하는 세탁기 구동방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,

상기 아우터 로터를 제1방향으로 먼저 구동한 후, 아우터 로터의 회전속도가 미리 설정된 RPM에 도달하도록 PI 제어(Proportional-Integral Control) 또는 PID 제어(Proportional Integral and Derivative Control)를 실시하는 단계;

상기 PI 제어 또는 PID 제어를 실시하여, 상기 아우터 로터가 제1방향으로 정상 기동이 이루어졌는 지를 판단하는 단계;

상기 아우터 로터가 제1방향으로 회전 구동이 이루어지고 있는 상태에서 인너 로터를 아우터 로터와 동일한 방향으로 기동시키는

단계; 및

상기 인너 로터와 아우터 로터를 PI 제어또는 PID 제어를 실시하여 인너 로터와 아우터 로터의 회전속도가 미리 설정된 RPM에 도달하도록 제어하는 단계;를 더 포함하는 세탁기 구동방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,

상기 아우터 로터의 정상 기동을 판단하는 단계는 미리 설정된 시간동안 구동이 이루어졌는 지를 판단하는 제1방법, 아우터 로터의 RPM이 미리 설정된 설정값에 도달하였는지를 판단하는 제2방법 및 제2코일에 인가되는 제2구동신호의 전류량이 미리 설정된 설정값에 도달하였는지를 판단하는 제3방법 중 어느 하나의 방법 또는 적어도 2가지 방법을 조합한 방법으로 아우터 로터의 정상 기동 여부를 판단하는 세탁기 구동방법.

[청구항 12] 제7항에 있어서,

상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키는 단계 이전에, 상기 인너 로터가 제1방향으로 정상 기동이 이루어졌는 지를 판단하는 단계를 더 포함하는 세탁기 구동방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,

상기 인너 로터의 정상 기동을 판단하는 단계는 미리 설정된 시간동안 구동이 이루어졌는 지를 판단하는 제1방법, 인너 로터의 RPM이 미리 설정된 설정값에 도달하였는지를 판단하는 제2방법 및 제1코일에 인가되는 제1구동신호의 전류량이 미리 설정된 설정값에 도달하였는지를 판단하는 제3방법 중 어느 하나의 방법 또는 적어도 2가지 방법을 조합한 방법으로 인너 로터의 정상 기동 여부를 판단하는 세탁기 구동방법.

[청구항 14] 제7항에 있어서, 상기 인너 로터를 프리휠링 상태로 설정하여 세탁조를 회전시키는 단계는 상기 제어유닛에서 제2코일로 인가되는 제2구동신호를 차단하는 세탁기 구동방법.

[청구항 15] 제7항에 있어서,

상기 펄세이터와 세탁조는 서로 역방향으로 구동될 때, 서로 다른 속도, 동일한 속도 및 가변적 속도 중 어느 하나의 방법으로 구동되는 세탁기 구동방법.

[청구항 16] 제7항에 있어서,

상기 펄세이터를 역회전시키는 단계 이후에, 세탁조를 제1방향의 반대인 제2방향으로 회전하도록 아우터 로터와 인너 로터를 구동하여 펄세이터와 세탁조를 제2방향으로 회전시키는 단계;

상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키는 단계; 및

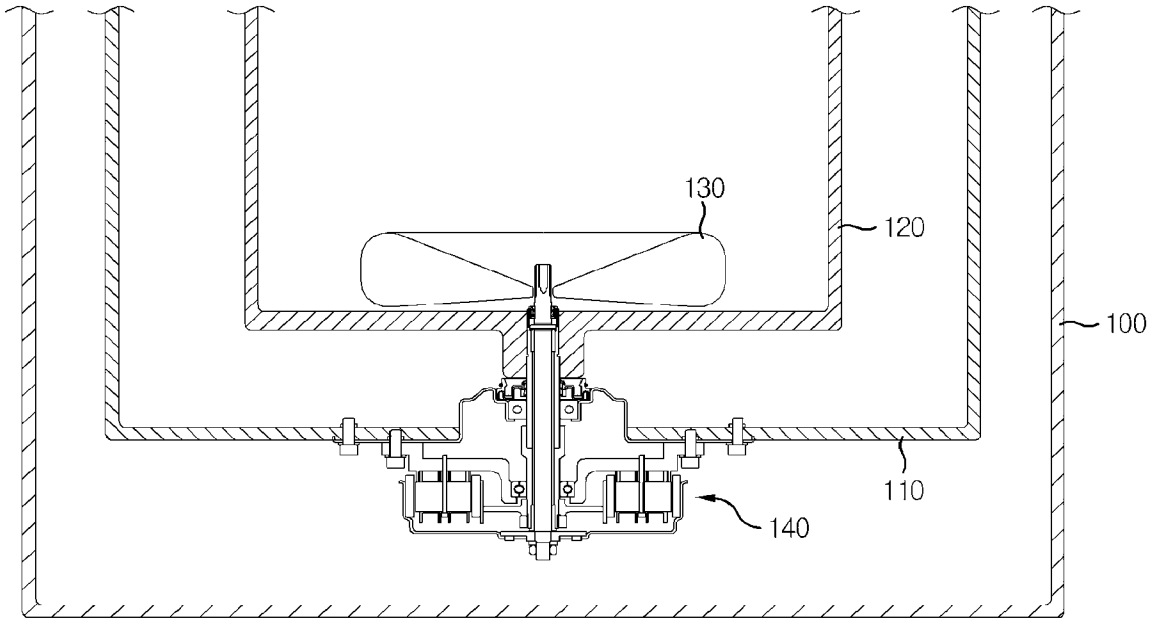
상기 아우터 로터를 제1방향으로 구동하여 펄세이터를 세탁조와 반대로 역회전시키는 단계를 더 포함하는 세탁기 구동방법.

[청구항 17] 케이스의 내부에 현가 지지되어 세탁수를 수용하는 외조; 상기 외조의 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁과 탈수를 수행하는 세탁조; 상기 세탁조 내부에 회전 가능하게 배치되어 세탁 수류를 형성하는 펄세이터; 및 상기 외조의 하부에 설치되어 세탁조와 펄세이터를 동시에 또는 선택적으로 구동시키는 구동장치를 포함하는 세탁기로서,

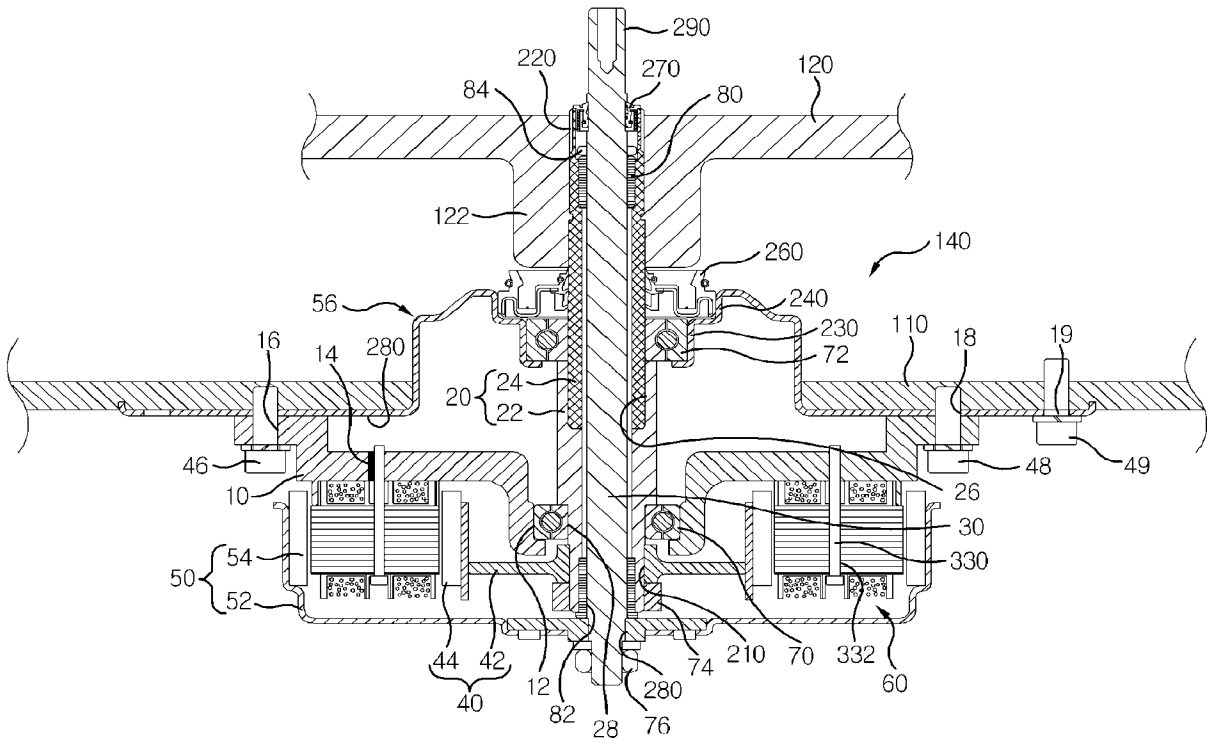
상기 구동장치는 외조의 하면에 고정되고 내측 및 외측에 각각 제1코일 및 제2코일이 구비되는 스테이터; 상기 스테이터의 제1코일 내주면에 공극을 두고 배치되고 세탁조와 연결되는 인너 로터; 상기 스테이터의 제2코일 외주면에 공극을 두고 배치되고 펄세이터와 연결되는 아우터 로터; 및 상기 인너 로터와 아우터 로터를 구동하도록 상기 제1코일 및 제2코일로 제1구동신호 및 제2구동신호를 독립적으로 인가하는 제어유닛을 포함하고,

상기 제어유닛은 펄세이터와 세탁조를 서로 역방향으로 구동할 때, 세탁조를 회전시키고자 하는 제1방향으로 인너 로터와 아우터 로터를 동시에 구동하거나 시간 간격을 두고 순차적으로 구동한 후, 상기 인너 로터를 프리휠링, 간헐 구동 또는 저전력 구동 중 어느 하나로 설정하여 세탁조를 회전시키고, 아우터 로터를 상기 제1방향의 반대방향으로 구동하여 펄세이터를 역회전시키는 세탁기.

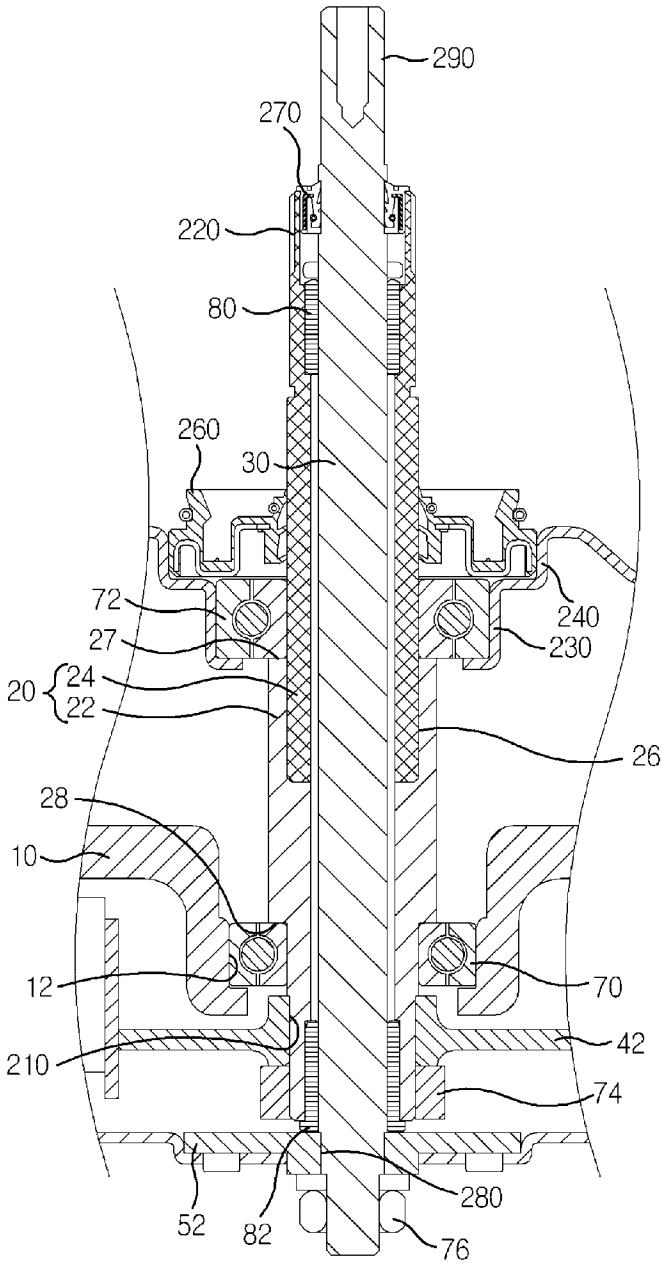
[Fig. 1]


130
120
100
110
140

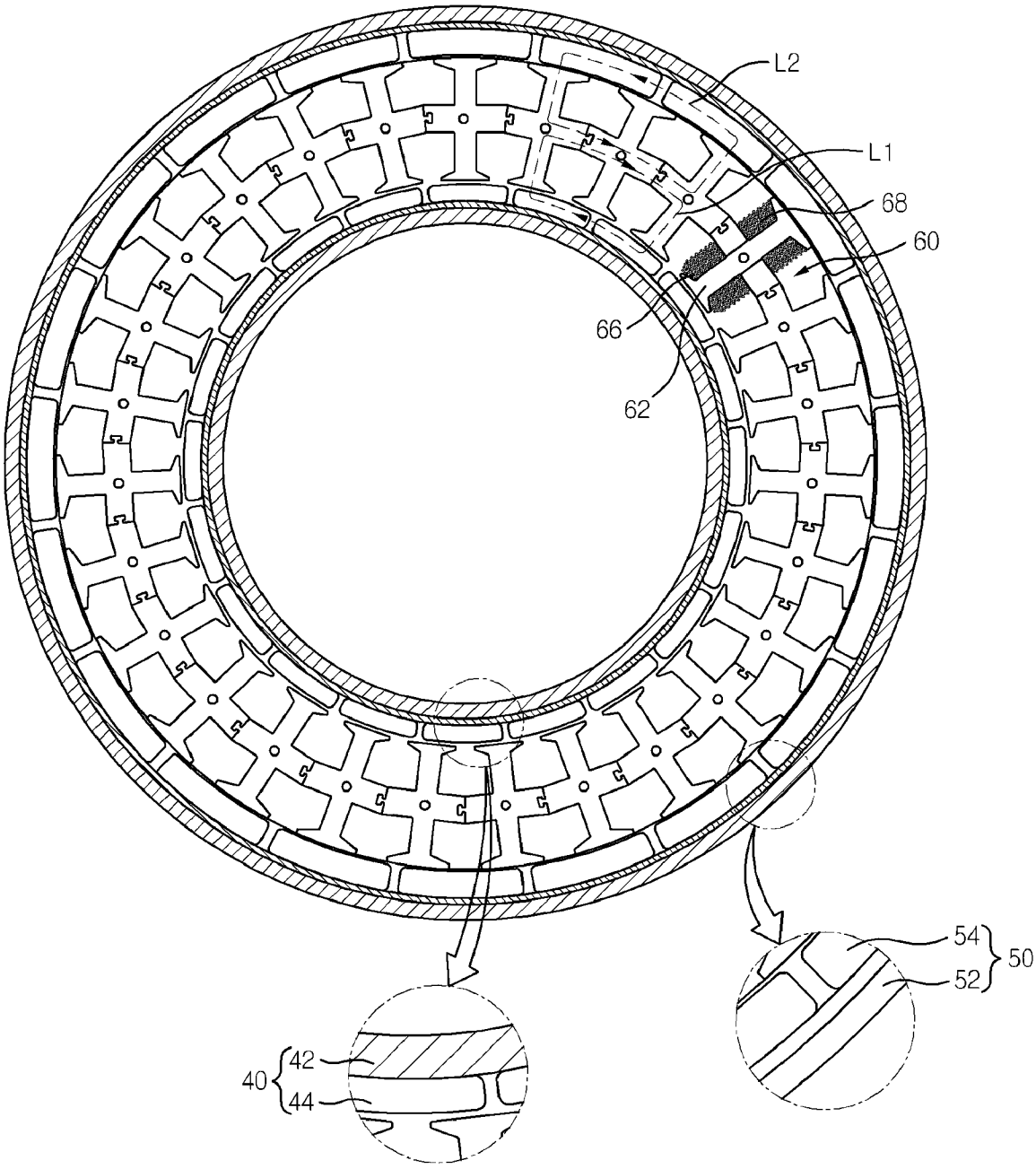
[Fig. 2]


290
220
270
120
84
80
122
260
140
56
240
230
110
18
19
16
14
280
72
20
24
22
46
48
49
10
26
30
330
54
50
52
44
42
40
12
82
28
280
76
74
210
70
332
60

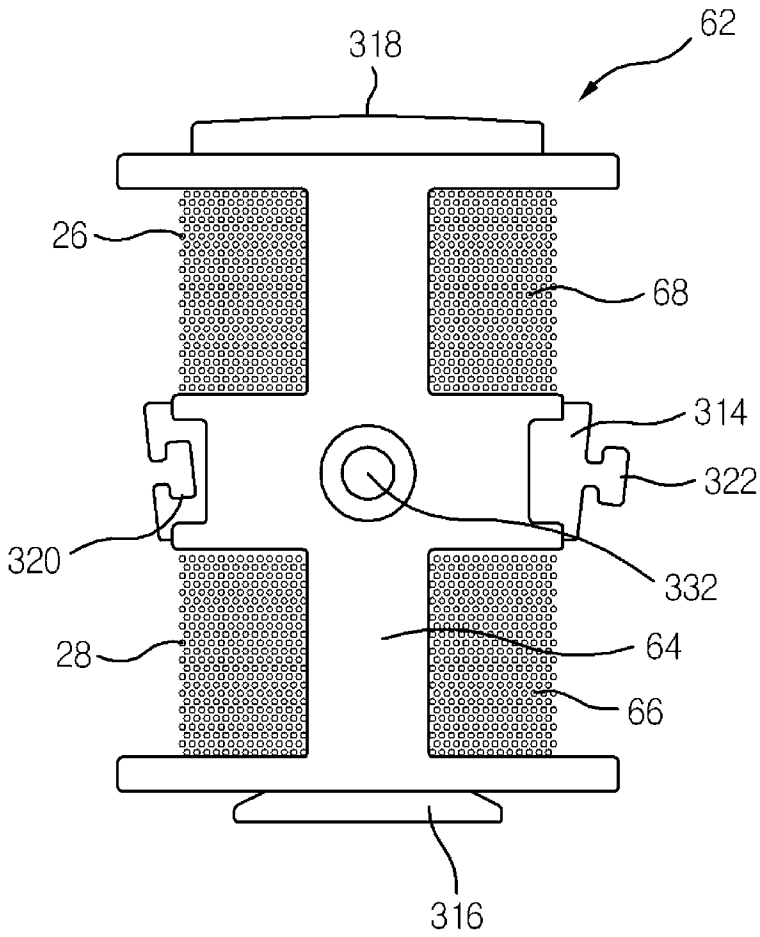
[Fig. 3]


290
270
220
80
260
30
72
27
20
24
22
240
230
26
28
10
12
70
210
42
74
280
52
82
76

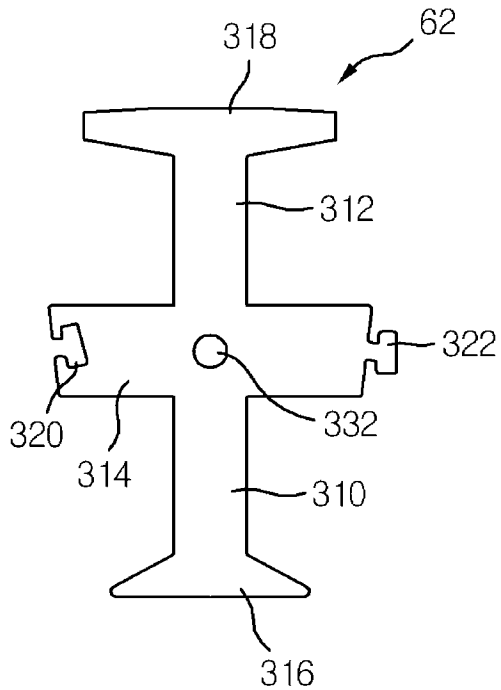
[Fig. 4]



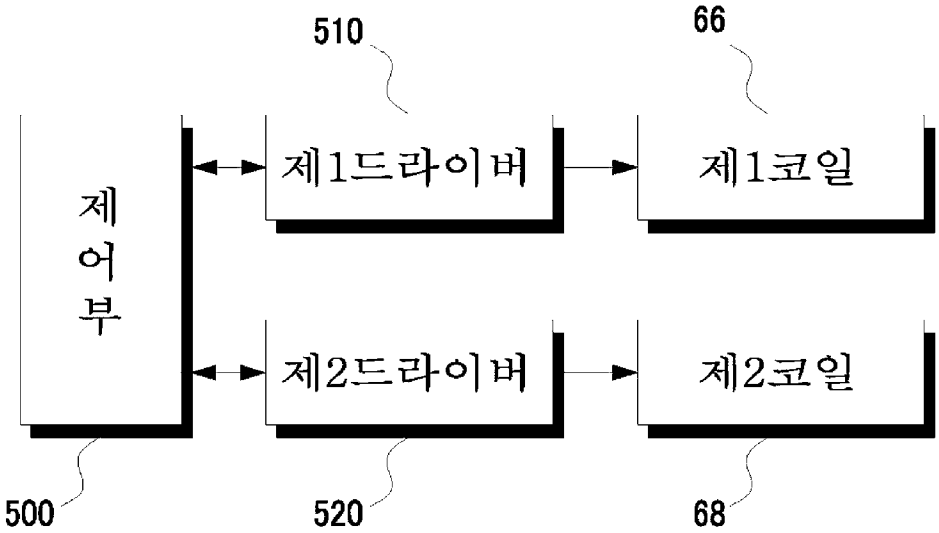
[Fig. 5]


62
318
26
68
314
322
320
332
28
64
66
316

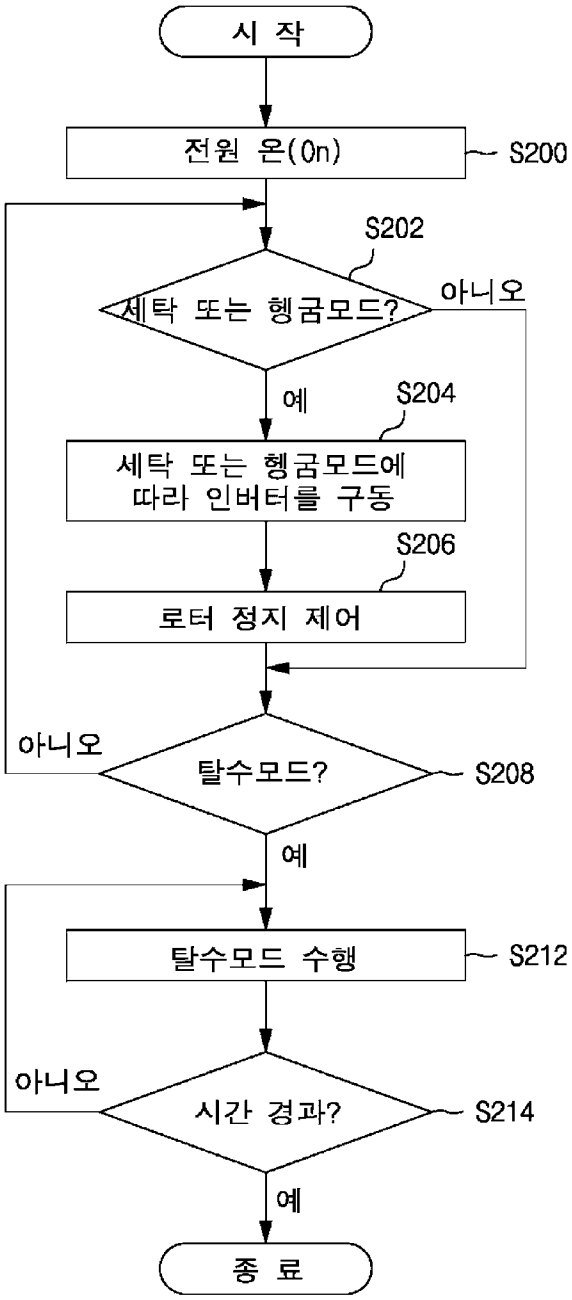
[Fig. 6]


62
318
312
322
320
332
314
310
316

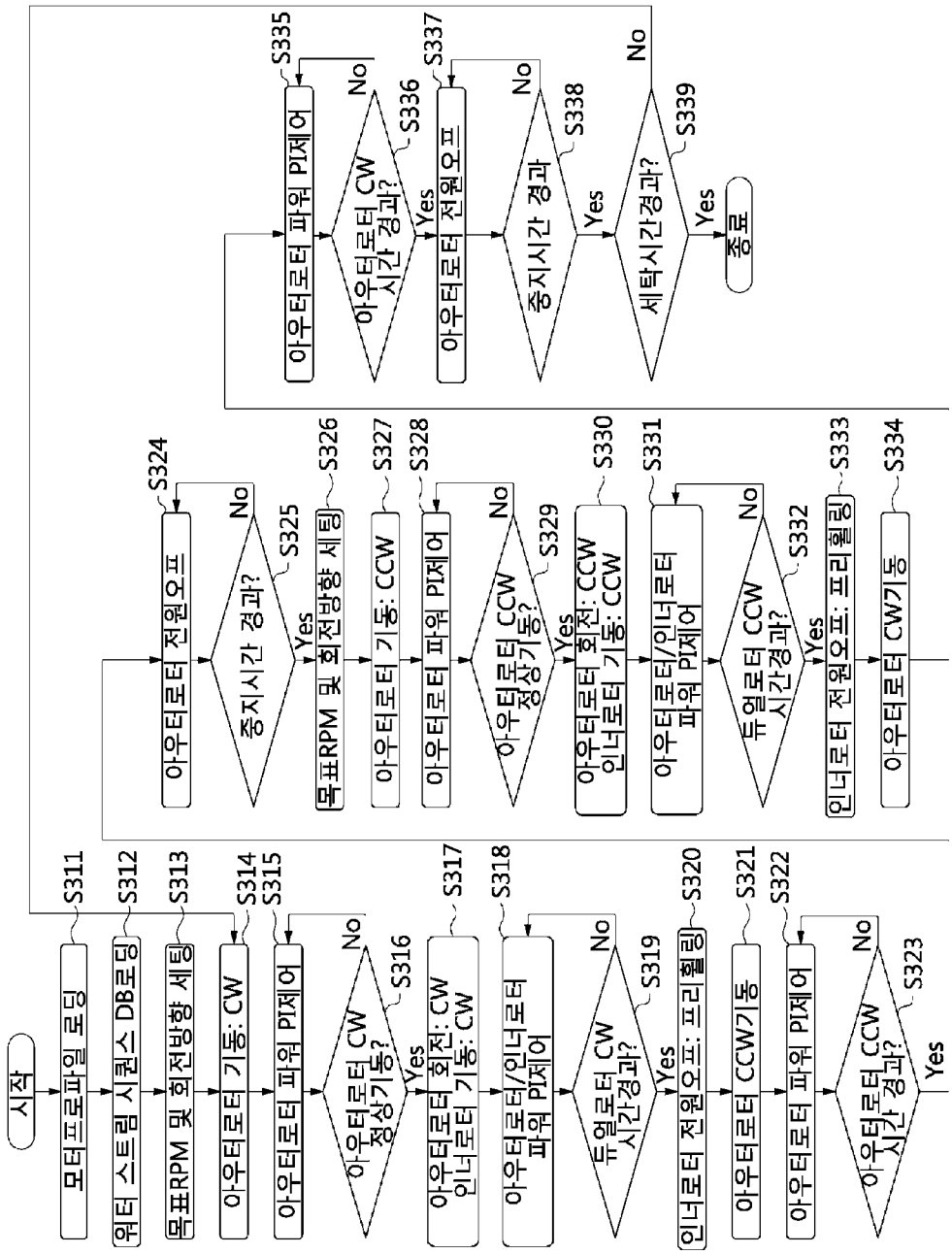
[Fig. 7]



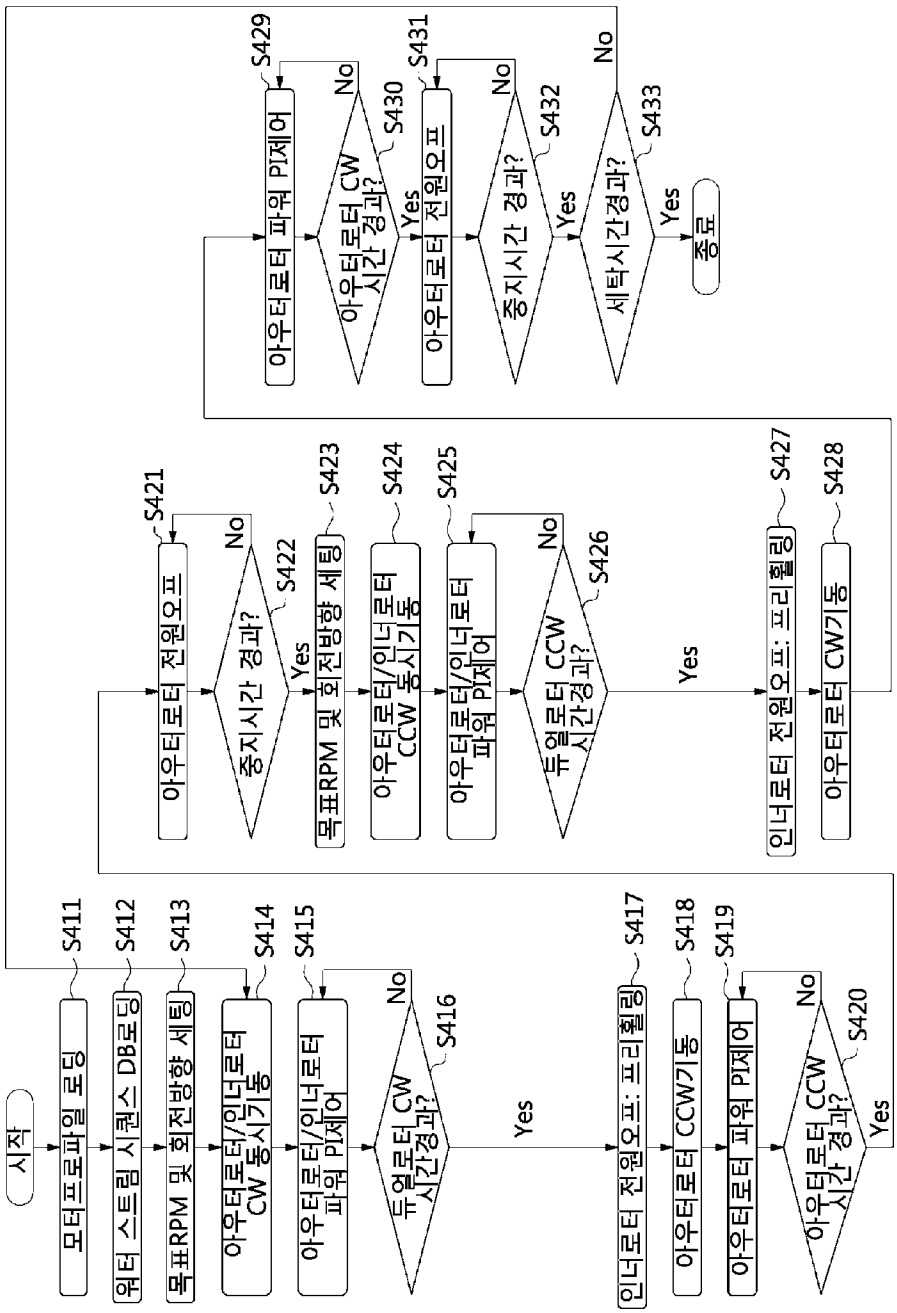
[Fig. 8]


시 작
전원 온(On)
S200
S202
세탁 또는 헹굼모드?
아니오
예
S204
세탁 또는 헹굼모드에
따라 인버터를 구동
S206
로터 정지 제어
아니오
탈수모드?
S208
예
탈수모드 수행
S212
아니오
시간 경과?
S214
예
종 료

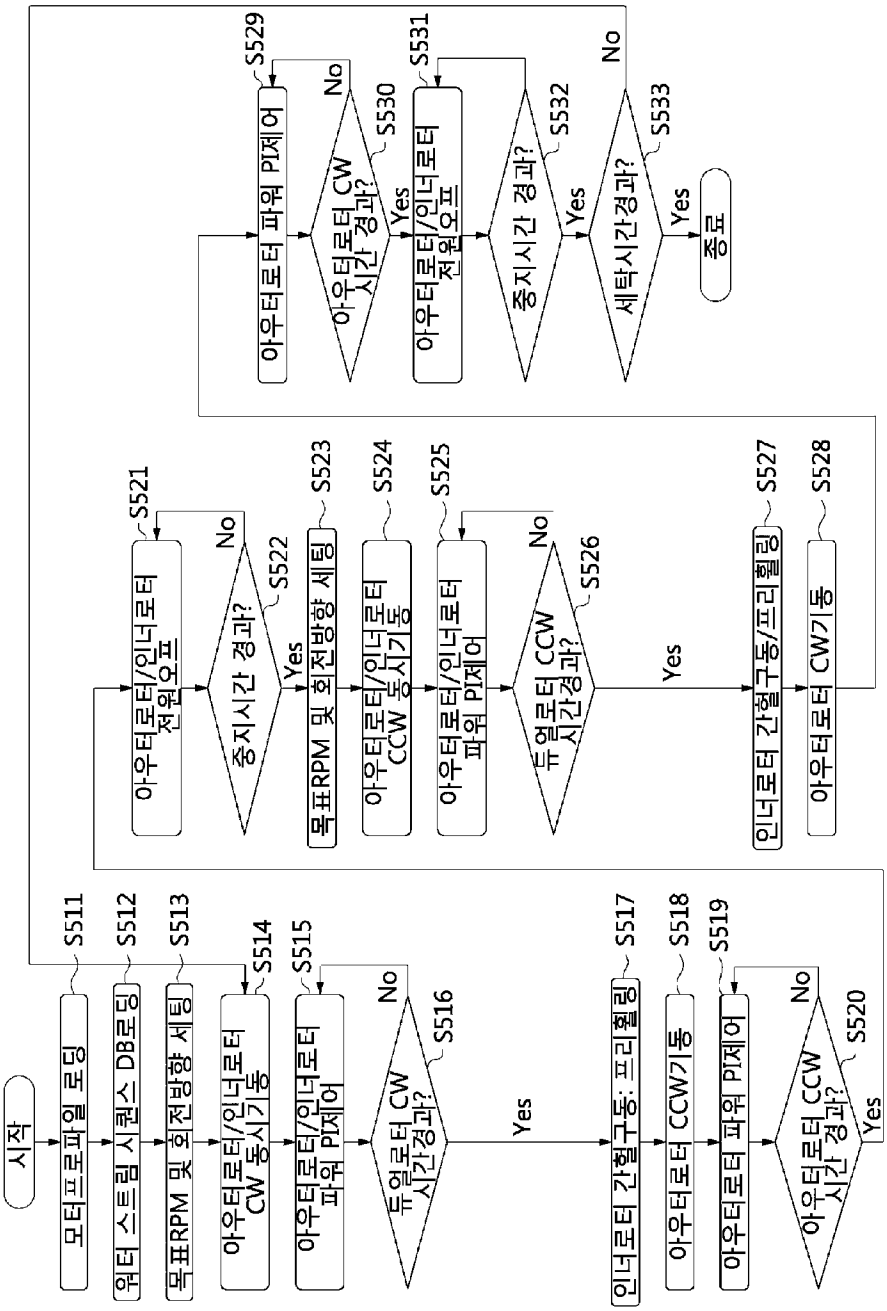
[Fig. 9]


시작
S311
모터프로파일 로딩
S312
워터 스트림 시퀀스 DB로딩
S313
목표RPM 및 회전방향 세팅
S314
아우터로터 기동: CW
S315
아우터로터 파워 PI제어
S316
아우터로터 정상기동?
No
Yes
S317
아우터로터 회전: CW
인너로터 기동: CW
S318
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S319
듀얼로터 CW 시간경과?
No
Yes
S320
인너로터 전원오프: 프리휠링
S321
아우터로터 CCW기동
S322
아우터로터 파워 PI제어
S323
아우터로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S324
아우터로터 전원오프
S325
증지시간 경과?
No
Yes
S326
목표RPM 및 회전방향 세팅
S327
아우터로터 기동: CCW
S328
아우터로터 파워 PI제어
S329
아우터로터 정상기동?
No
Yes
S330
아우터로터 회전: CCW
인너로터 기동: CCW
S331
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S332
듀얼로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S333
인너로터 전원오프: 프리휠링
S334
아우터로터 CW기동
S335
아우터로터 파워 PI제어
S336
아우터로터 CW 시간 경과?
No
Yes
S337
아우터로터 전원오프
S338
증지시간 경과
No
Yes
S339
세탁시간경과?
No
Yes
종료

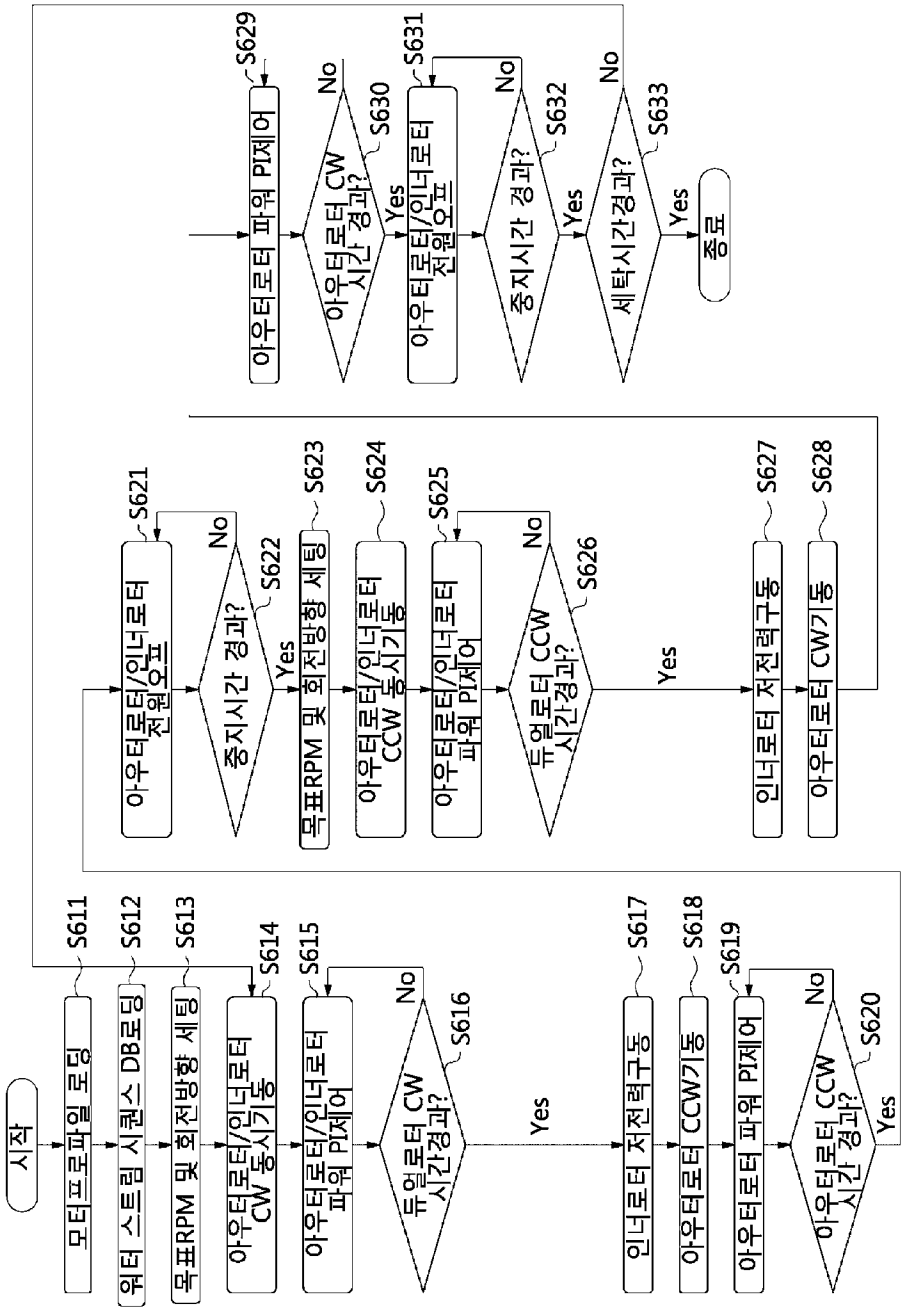
[Fig. 10]


시작
S411
모터프로파일 로딩
S412
워터 스트림 시퀀스 DB로딩
S413
목표RPM 및 회전방향 세팅
S414
아우터로터/인너로터 CW 동시기동
S415
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S416
듀얼로터 CW 시간경과?
No
Yes
S417
인너로터 전원오프: 프리휠링
S418
아우터로터 CCW기동
S419
아우터로터 파워 PI제어
S420
아우터로터 CCW 시간 경과?
No
Yes
S421
아우터로터 전원오프
S422
중지시간 경과?
No
Yes
S423
목표RPM 및 회전방향 세팅
S424
아우터로터/인너로터 CCW 동시기동
S425
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S426
듀얼로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S427
인너로터 전원오프: 프리휠링
S428
아우터로터 CW기동
S429
아우터로터 파워 PI제어
S430
아우터로터 CW 시간 경과?
No
Yes
S431
아우터로터 전원오프
S432
중지시간 경과?
No
Yes
S433
세탁시간경과?
No
Yes
종료

[Fig. 11]


시작
S511
모터프로파일 로딩
S512
워터 스트림 시퀀스 DB로딩
S513
목표RPM 및 회전방향 세팅
S514
아우터로터/인너로터 CW 동시기동
S515
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S516
듀얼로터 CW 시간경과?
No
Yes
S517
인너로터 간헐구동: 프리휠링
S518
아우터로터 CCW기동
S519
아우터로터 파워 PI제어
S520
아우터로터 CW 시간경과?
No
Yes
S521
아우터로터/인너로터 전원오프
S522
중지시간 경과?
No
Yes
S523
목표RPM 및 회전방향 세팅
S524
아우터로터/인너로터 CCW 동시기동
S525
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S526
듀얼로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S527
인너로터 간헐구동/프리휠링
S528
아우터로터 CW기동
S529
아우터로터 파워 PI제어
S530
아우터로터 CW 시간 경과?
No
Yes
S531
아우터로터/인너로터 전원오프
S532
중지시간 경과?
Yes
S533
세탁시간경과?
No
Yes
종료

[Fig. 12]


시작
S611
모터프로파일 로딩
S612
워터 스트림 시퀀스 DB로딩
S613
목표RPM 및 회전방향 세팅
S614
아우터로터/인너로터 CW 동시기동
S615
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S616
듀얼로터 CW 시간경과?
No
Yes
S617
인너로터 저전력구동
S618
아우터로터 CW기동
S619
아우터로터 파워 PI제어
S620
아우터로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S621
아우터로터/인너로터 전원오프
S622
중지시간 경과?
No
Yes
S623
목표RPM 및 회전방향 세팅
S624
아우터로터/인너로터 CCW 동시기동
S625
아우터로터/인너로터 파워 PI제어
S626
듀얼로터 CCW 시간경과?
No
Yes
S627
인너로터 저전력구동
S628
아우터로터 CW기동
S629
아우터로터 파워 PI제어
S630
아우터로터 CW 시간 경과?
No
Yes
S631
아우터로터/인너로터 전원오프
S632
중지시간 경과?
No
Yes
S633
세탁시간경과?
No
Yes
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/009540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 33/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D06F 33/02; D06F 37/40; H02K 1/06; H02K 21/22; D06F 25/00; D06F 37/30; D06F 17/06; H02K 1/28; D06F 37/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: washing tub, stator, pulsator, inner rotor, outer rotor, opposite, rotation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0136081 A (AMOTECH CO., LTD.) 18 December 2012 See paragraphs 25-51; figures 2-4; and claims 1-3.	1-17
A	KR 10-2013-0051578 A (AMOTECH CO., LTD.) 21 May 2013 See paragraphs 37-52; figures 1-5; and claims 1-3.	1-17
A	KR 10-2008-0092023 A (AMOTECH CO., LTD.) 15 October 2008 See paragraphs 68-99; and figures 1, 2.	1-17
A	KR 10-0898163 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 19 May 2009 See paragraphs 40-52; and figure 3.	1-17
A	JP 2004-216166 A (TOSHIBA CORP. et al.) 05 August 2004 See abstract; figure 1; and claim 1.	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 JANUARY 2015 (09.01.2015)	**09 JANUARY 2015 (09.01.2015)**

Name and mailing address of the ISA/**KR**
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2014/009540

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0136081 A	18/12/2012	CN 103597137 A	19/02/2014
		KR 10-1228043 B1	30/01/2013
		US 2014-0091662 A1	03/04/2014
		WO 2012-169774 A2	13/12/2012
		WO 2012-169774 A3	21/02/2013
KR 10-2013-0051578 A	21/05/2013	CN 103917709 A	09/07/2014
		KR 10-1368243 B1	27/02/2014
		US 2014-0305172 A1	16/10/2014
		WO 2013-070008 A1	16/05/2013
KR 10-2008-0092023 A	15/10/2008	CN 101675188 A	17/03/2010
		CN 101675188 B	07/08/2013
		EP 2142695 A1	13/01/2010
		EP 2142695 A4	16/04/2014
		KR 10-0890891 B1	02/04/2009
		US 2010-0050702 A1	04/03/2010
		US 8616028 B2	31/12/2013
		WO 2008-123735 A1	16/10/2008
KR 10-0898163 B1	19/05/2009	KR 10-2004-0036196 A	30/04/2004
JP 2004-216166 A	05/08/2004	JP 04413656 B2	10/02/2010

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/009540

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

D06F 33/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

D06F 33/02; D06F 37/40; H02K 1/06; H02K 21/22; D06F 25/00; D06F 37/30; D06F 17/06; H02K 1/28; D06F 37/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 세탁조, 스테이터, 펄세이터, 인너 로터, 아우터 로터, 반대, 회전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0136081 A (주식회사 아모텍) 2012.12.18 단락 25-51; 도면 2-4; 및 청구항 1-3 참조.	1-17
A	KR 10-2013-0051578 A (주식회사 아모텍) 2013.05.21 단락 37-52; 도면 1-5; 및 청구항 1-3 참조.	1-17
A	KR 10-2008-0092023 A (주식회사 아모텍) 2008.10.15 단락 68-99; 및 도면 1, 2 참조.	1-17
A	KR 10-0898163 B1 (엘지전자 주식회사) 2009.05.19 단락 40-52; 및 도면 3 참조.	1-17
A	JP 2004-216166 A (TOSHIBA CORP. 외 2명) 2004.08.05 요약; 도면 1; 및 청구항 1 참조.	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 01월 09일 (09.01.2015)	2015년 01월 09일 (09.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관
유재천
전화번호 +82-42-481-8647

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/009540

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0136081 A	2012/12/18	CN 103597137 A	2014/02/19
		KR 10-1228043 B1	2013/01/30
		US 2014-0091662 A1	2014/04/03
		WO 2012-169774 A2	2012/12/13
		WO 2012-169774 A3	2013/02/21
KR 10-2013-0051578 A	2013/05/21	CN 103917709 A	2014/07/09
		KR 10-1368243 B1	2014/02/27
		US 2014-0305172 A1	2014/10/16
		WO 2013-070008 A1	2013/05/16
KR 10-2008-0092023 A	2008/10/15	CN 101675188 A	2010/03/17
		CN 101675188 B	2013/08/07
		EP 2142695 A1	2010/01/13
		EP 2142695 A4	2014/04/16
		KR 10-0890891 B1	2009/04/02
		US 2010-0050702 A1	2010/03/04
		US 8616028 B2	2013/12/31
		WO 2008-123735 A1	2008/10/16
KR 10-0898163 B1	2009/05/19	KR 10-2004-0036196 A	2004/04/30
JP 2004-216166 A	2004/08/05	JP 04413656 B2	2010/02/10