(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 4 월 27 일 (27.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/068491 A1

(51) 국제특허분류:
D06F 33/76 (2020.01) *D06F 34/08* (2020.01)
D06F 37/20 (2006.01) *D06F 34/10* (2020.01)
D06F 37/22 (2006.01) *H02K 16/02* (2006.01)
D06F 37/30 (2006.01) *H02P 27/08* (2006.01)
D06F 37/40 (2006.01) *H02K 5/24* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/010201

(22) 국제출원일: 2022 년 7 월 13 일 (13.07.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0138285 2021 년 10 월 18 일 (18.10.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

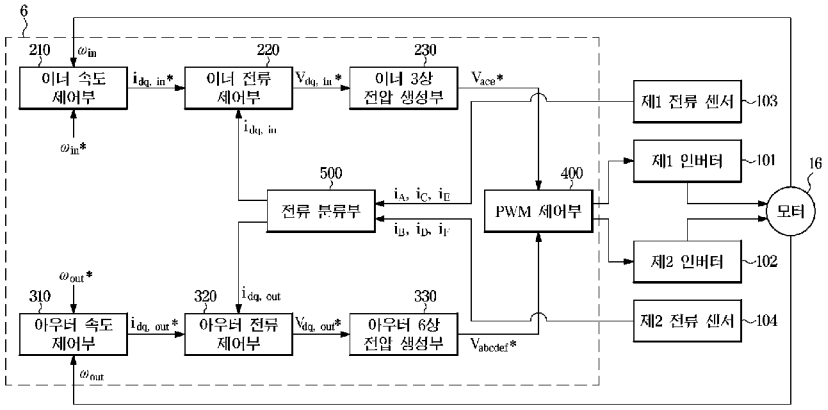
(72) 발명자: **이성모 (LEE, Sungmo)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **박준현 (PARK, Junhyun)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 세림 (**SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06729 서울특별시 서초구 강남대로 285 태우빌딩 10층,11층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** WASHING MACHINE AND WASHING MACHINE CONTROL METHOD

(54) **발명의 명칭:** 세탁기 및 세탁기의 제어방법



16 ... Motor
101 ... First inverter
102 ... Second inverter
103 ... First current sensor
104 ... Second current sensor
210 ... Inner speed control unit
220 ... Inner current control unit
230 ... Inner three-phase voltage generation unit
310 ... Outer speed control unit
320 ... Outer current control unit
330 ... Outer six-phase voltage generation unit
400 ... PWM control unit
500 ... Current classification unit

(57) **Abstract:** The washing machine for suppressing noise generated according to a change in operation mode of a motor and ensuring driving stability of the motor comprises: a drum; a pulsator; a motor including a stator, a first rotor connected to the drum, and a second rotor connected to the pulsator; an inverter circuit connected to the motor; and at least one processor for selectively controlling the inverter circuit so as to drive the motor on the basis of a plurality of operation modes, wherein the plurality of operation modes include a first operation mode in which only the first rotor rotates, a second operation mode in which only the second rotor rotates, and a third operation mode in which both the first rotor and the second rotor rotate, and, on the basis that the operation modes of the motor are changed from any one from among the plurality of operation modes to another operation mode, the processor controls the inverter

WO 2023/068491 A1

[다음 쪽 계속]

KN, KP, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

circuit so that both the first rotor and the second rotor stop, and controls the inverter circuit so as to drive the motor on the basis of the changed operation mode.

(57) 요약서: 모터의 동작 모드가 변경됨에 따라 발생하는 소음을 억제하고 모터의 구동 안정성을 확보하기 위한 세탁기는, 드럼; 펄세이터; 스테이터, 상기 드럼에 연결되는 제1 로터 및 상기 펄세이터에 연결되는 제2 로터를 포함하는 모터; 상기 모터와 연결되는 인버터 회로; 및 복수의 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 선택적으로 제어하되, 상기 복수의 동작 모드는, 상기 제1 로터만 회전하는 제1 동작 모드, 상기 제2 로터만 회전하는 제2 동작 모드 및 상기 제1 로터와 상기 제2 로터가 모두 회전하는 제3 동작 모드를 포함하고, 상기 모터의 동작 모드가 상기 복수의 동작 모드 중 어느 하나에서 다른 하나로 변경되는 것에 기초하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 변경된 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 세탁기 및 세탁기의 제어방법

기술분야

[1] 개시된 발명은 세탁기 및 세탁기의 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 듀얼 로터로 구성되는 모터를 포함하는 세탁기 및 세탁기의 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 세탁기는 복수의 모터를 포함한다. 예를 들어, 복수의 모터는 드럼을 회전시키기 위한 드럼용 모터와 펄세이터를 회전시키기 위한 펄세이터용 모터를 각각 포함한다.

[3] 최근에는, 복수 개의 모터를 구비함에 따라 발생하는 비용을 저감하기 위해 듀얼 로터로 구성되는 모터를 사용하는 경우도 있다.

[4] 그러나, 듀얼 로터로 구성되는 모터를 제어하는 경우 안정성이 떨어질 수 있으며 이상 소음이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 개시된 발명의 일 측면은, 듀얼 로터로 구성되는 모터를 제어하는 경우 펄스 폭 변조(PWM) 제어의 타이밍을 동기화함으로써 모터 구동의 안정성을 향상시키고 이상 소음의 발생을 저감할 수 있는 세탁기 및 세탁기의 제어방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[6] 개시된 발명의 일 측면에 따른 세탁기는, 드럼; 펄세이터; 스테이터, 상기 드럼에 연결되는 제1 로터 및 상기 펄세이터에 연결되는 제2 로터를 포함하는 모터; 상기 모터와 연결되는 인버터 회로; 및 복수의 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 선택적으로 제어하되, 상기 복수의 동작 모드는, 상기 제1 로터만 회전하는 제1 동작 모드, 상기 제2 로터만 회전하는 제2 동작 모드 및 상기 제1 로터와 상기 제2 로터가 모두 회전하는 제3 동작 모드를 포함하고, 상기 모터의 동작 모드가 상기 복수의 동작 모드 중 어느 하나에서 다른 하나로 변경되는 것에 기초하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 변경된 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함할 수 있다.

[7] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제1 동작 모드에서 상기 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[8] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제2 동작 모드에서 상기 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제2 로터가

정지하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[9] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제3 동작 모드에서 상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[10] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제1 동작 모드에서 상기 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제1 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제2 로터를 회전시키기 위한 상기 제2 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[11] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제2 동작 모드에서 상기 제1 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제2 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제2 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제1 로터를 회전시키기 위한 상기 제1 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[12] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 인버터 회로는, 서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고, 상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드에서, 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터 모두에 대해 펄스 폭 변조 제어(PWM 제어)를 수행할 수 있다.

[13] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 동작 모드에서 상기 제2 로터를 제어하기 위한 전압 명령값을 속도 명령값 또는 전류 명령값과 무관하게 0으로 변경하기 위한 신호를 출력하고, 상기 제2 동작 모드에서 상기 제1 로터를 제어하기 위한 전압 명령값을 속도 명령값 또는 전류 명령값과 무관하게 0으로 변경하기 위한 신호를 출력할 수 있다.

[14] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지한 것에 응답하여 상기 제1 로터만을 회전시키기 위해 상기 제1 동작 모드의 구동 행정을 진행하거나 상기 제2 로터만을 회전시키기 위해 상기 제2 동작 모드의 구동 행정을 진행하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[15] 또한, 상기 인버터 회로는, 복수의 상측 스위칭 소자들과 복수의 하측 스위칭 소자들을 포함하고, 상기 구동 행정은, 상기 복수의 상측 스위칭 소자들을 오프시키고 상기 복수의 하측 스위칭 소자들을 온시키는 부트스트랩 행정; 상기 인버터 회로에 포함된 션트 저항의 양단의 전압값을 기준 전압값과 비교하는 오프셋 보정 행정; 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 미리 설정된 각도로 정렬하는 정렬 행정; 상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터 중 적어도 하나를 기준 속도로 회전시키기 위한 회전 행정; 및 상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터 중 적어도 하나를 목표 속도로 회전시키기 위한 속도 제어 행정;을 포함할 수 있다.

[16] 또한, 상기 인버터 회로는, 서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 오프셋 보정 행정이 완료된

것에 기초하여, 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터에 대한 PWM 제어를 동시에 시작할 수 있다.

[17] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 로터의 운전율과 상기 제2 로터의 운전율이 동일해지도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[18] 또한, 상기 인버터 회로는, 서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 인버터 또는 상기 제2 인버터 중 어느 하나의 인버터로부터 과전류 신호가 출력된 것에 응답하여 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터의 구동을 정지시킬 수 있다.

[19] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 동작 모드에서 상기 모터에 6상 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제2 동작 모드에서 상기 모터에 3상 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제3 동작 모드에서 상기 모터에 3상 전류와 6상 전류를 합친 복합 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[20] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터 모두를 회전시키기 위해 상기 제3 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[21] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터 모두를 회전시키기 위해 상기 제3 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어

[22] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 세탁 행정 중에 상기 모터가 상기 제3 동작 모드로 구동되도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 헹굼 행정 중에 상기 모터가 상기 제1 동작 모드로 구동되도록 상기 인버터 회로를 제어할 수 있다.

[23] 또한, 상기 제1 로터는 상기 스테이터의 외측에 배치되고, 상기 제2 로터는 상기 스테이터의 내측에 배치될 수 있다.

[24] 개시된 발명의 일 측면에 따른 세탁기의 제어방법은, 스테이터, 드럼에 연결되는 제1 로터 및 펄세이터에 연결되는 제2 로터를 포함하는 모터를 포함하는 세탁기의 제어방법에 있어서, 복수의 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 선택적으로 제어하되, 상기 복수의 동작 모드는, 상기 제1 로터만 회전하는 제1 동작 모드, 상기 제2 로터만 회전하는 제2 동작 모드 및 상기 제1 로터와 상기 제2 로터가 모두 회전하는 제3 동작 모드를 포함하는 단계; 상기 모터의 동작 모드가 상기 복수의 동작 모드 중 어느 하나에서 다른 하나로 변경되는 것에 기초하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 모두 정지시키는 단계; 및 상기 변경된 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하는 단계;를 포함할 수 있다.

[25] 또한, 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 모두 정지시키는 단계는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드에서 상기 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터를 정지시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[26] 또한, 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 모두 정지시키는 단계는, 상기 모터의 동작 모드가 상기 제3 동작 모드에서 상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 모두 정지시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[27] 또한, 상기 세탁기의 제어방법은, 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지한 것에 응답하여 상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터 중 적어도 하나를 회전시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[28] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 모터의 동작 모드가 변경됨에 따라 발생하는 소음을 억제할 수 있다.

[29] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 모터의 구동 안정성을 확보하여 구동 불량을 사전에 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 일 실시예에 따른 세탁기의 측면 단면도이다.

[31] 도 2는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터를 도시한다.

[32] 도 3은 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제1 동작 모드로 구동되는 것을 도시한다.

[33] 도 4는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제2 동작 모드로 구동되는 것을 도시한다.

[34] 도 5는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제3 동작 모드로 구동되는 것을 도시한다.

[35] 도 6은 일 실시예에 따른 세탁기의 모터, 인버터 회로 및 컨트롤러의 구조를 나타내는 개략도이다.

[36] 도 7은 일 실시예에 따른 컨트롤러의 제어 블록도를 도시한다.

[37] 도 8는 일 실시예에 따른 컨트롤러가 인버터 회로에 대해 PWM 제어를 수행하는 것을 도시한다.

[38] 도 9는 일 실시예에 따른 세탁기의 제어방법을 나타내는 순서도이다.

[39] 도 10은 일 실시예에 따른 세탁기의 구동 행정을 나타내는 순서도이다.

[40] 도 11은 일 실시예에 따른 구동 행정에 대응되는 모터의 회전 속도를 도시한다.

[41] 도 12는 일 실시예에 따른 운전율 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

[42] 도 13은 일 실시예에 따른 인버터 보호 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

[43] 도 14는 일 실시예에 따른 모터 구동 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

[45] 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된

발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다.

[46] 예를 들어, 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[47] 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들의 조합이 존재함을 표현하고자 하는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들의 조합의 추가적인 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는다.

[48] 또한, "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위하여 사용되며, 상기 하나의 구성요소들을 한정하지 않는다.

[49] 또한, "~부", "~기", "~블록", "~부재", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 용어들은 FPGA (field-programmable gate array)/ ASIC (application specific integrated circuit) 등 적어도 하나의 하드웨어, 메모리에 저장된 적어도 하나의 소프트웨어 또는 프로세서에 의하여 처리되는 적어도 하나의 프로세스를 의미할 수 있다.

[50] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 개시된 발명의 일 실시예가 상세하게 설명된다. 첨부된 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낼 수 있다.

[51] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.

[52] 도 1은 일 실시예에 따른 세탁기의 측면 단면도이다.

[53] 도 1을 참조하면, 세탁기(1)는, 세탁으로부터 헹굼, 탈수의 각 처리를 자동 제어에 의해 행할 수 있는 전자동식 세탁기일 수 있다.

[54] 세탁기(1)는, 직사각형 상자 형상의 하우징(2)을 갖고, 그 전방면에, 도어(3)에 의해 개폐되는 원형의 투입구(4)가 형성되어 있다. 세탁물의 출납은, 이 투입구(4)를 통하여 행해질 수 있다.

[55] 하우징(2)의 전방면 상부에는, 스위치, 터치 패드, 버튼 등이 배치된 컨트롤 패널(5)이 설치되어 있을 수 있다.

[56] 하우징(2)에는, 컨트롤러(6), 수조(10), 드럼(11) 모터(16), 펄세이터(12) 등이 배치될 수 있다.

[57] 수조(10)는, 일단부에 내경보다도 소직경의 개구(10a)를 갖는 바닥이 있는 원통 형상의 용기일 수 있으며, 그 개구(10a)를 투입구(4)를 향해, 그 중심선이 전후의 대략 수평 방향으로 연장되도록 가로 배치로 한 상태에서, 하우징(2)의 내부에 설치될 수 있다. 수조(10)의 상부에는, 급수부(7)가 설치되어 있고, 세탁 시나 헹굼 시에는, 급수부(7)로부터 공급된 세정수나 헹굼수가, 수조(10)의 하부에 저류된다. 수조(10)의 하부에는, 밸브에 의해 개폐 제어되는 배수관(8)이 연결되어 있고, 불필요한 물은, 배수관(8)을 통하여 세탁기(1)의 외부로 배수될 수 있다.

[58] 드럼(11)은, 일단부에 개구부(11a)를 갖고, 타단부에 저부를 갖는 바닥이 있는 원통 형상의 용기이며, 그 개구부(11a)를 전방을 향하게 한 상태에서 수조(10)에 수용되어 있다. 드럼(11)은, 전후 방향으로 연장되는 회전축(J)을 중심으로 회전 가능하게 되어 있고, 드럼(11)에 세탁물이 수용된 상태에서, 세탁, 헹굼, 탈수 등의 각 행정이 실행된다.

[59] 드럼(11)의 주위벽부에는, 내외로 관통하는 다수의 통수 구멍(11b)이 형성될 수 있고, 수조(10)에 저류된 세정수는, 이들 통수 구멍(11b)을 통하여 드럼(11)의 내부로 유입될 수 있다.

[60] 펄세이터(12)는, 드럼(11)의 저부에 배치될 수 있다. 펄세이터(12)는, 드럼(11)과 독립적으로 회전축(J)을 중심으로 회전할 수 있다.

[61] 이너 샤프트(13) 및 아우터 샤프트(14)로 이루어지는 이중 샤프트(15)가, 회전축(J)을 중심으로 수조(10)의 저면을 관통한 상태로 설치될 수 있다. 아우터 샤프트(14)는, 이너 샤프트(13)보다도 축길이가 짧은 원통 형상의 샤프트일 수 있다.

[62] 이너 샤프트(13)는, 아우터 샤프트(14)의 내부에 회전 가능하게 축지지되어 있고, 그 선단부에 펄세이터(12)가 연결되어 지지될 수 있다. 아우터 샤프트(14)는, 수조(10)에 회전 가능하게 축지지되어 있고, 그 선단부에 드럼(11)이 연결되어 지지될 수 있다. 아우터 샤프트(14) 및 이너 샤프트(13)의 기단부는, 수조(10)의 후방측에 배치된 모터(16)에 연결될 수 있다.

[63] 모터(16)는, 직경이 수조(10)보다도 작은 편평한 원기둥 형상의 외관을 갖고, 수조(10)의 후방측에 부착될 수 있다. 모터(16)는, 아우터 샤프트(14) 및 이너 샤프트(13)의 각각을 독립적으로 구동할 수 있다.

[64] 컨트롤러(6)는, CPU나 메모리 등의 하드웨어와, 제어 프로그램 등의 소프트웨어로 구성될 수 있다. 컨트롤러(6)는 세탁기(1) 내 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘, 프로그램 형태의 데이터를 저장하는 적어도 하나의 메모리(6a), 및 적어도 하나의 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 적어도 하나의 프로세서(6b)를 포함하여 구현될 수 있다. 이때, 메모리(6a)와 프로세서(6b)는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리(6a)와 프로세서(6b)는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.

[65] 컨트롤러(6)는, 세탁기(1)의 각종 구성 요소(예: 모터(16))를 제어할 수 있으며, 컨트롤 패널(5)로 입력되는 지시에 따라 급수, 세탁, 헹굼, 탈수 등의 각 행정을 자동으로 운전할 수 있다.

[66] 도 2는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터를 도시한다.

[67] 도 2를 참조하면, 모터(16)는, 제1 로터(20)(아우터 로터), 제2 로터(30)(이너 로터) 및 스테이터(40)를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 모터(16)는, 하나의 스테이터(40)의 직경 방향 외측 및 내측에 아우터 로터(20) 및 이너 로터(30)를 구비한, 듀얼 로터 모터(16)일 수 있다.

[68] 일 실시예에서, 아우터 로터(20) 및 이너 로터(30)는 각각 드럼(11) 및

펄세이터(12)에 연결되어 있으며, 이들을 직접 구동할 수 있다.

[69] 다양한 실시예에 따라, 아우터 로터(20)는 드럼(11)에 연결될 수 있으며 이너 로터(30)는 펄세이터(12)에 연결될 수 있다.

[70] 아우터 로터(20) 및 이너 로터(30)는, 스테이터(40)의 코일(43)을 공용하고 있고, 코일(43)에 전류(예: 3상 전류, 6상 전류, 복합 전류)를 공급받음으로써, 모터(16)는, 아우터 로터(20) 및 이너 로터(30) 각각을 독립적으로 회전 구동할 수 있다.

[71] 일실시예에서, 아우터 로터(20)는 스테이터의 외측에 배치되고, 이너 로터(30)는 스테이터(40)의 내측에 배치될 수 있다.

[72] 아우터 로터(20)는, 편평한 바닥이 있는 원통 형상의 부재이며, 저부의 주연에 세워 설치된 로터 요크(22)와, 원호 형상의 영구 자석으로 이루어지는 복수의 아우터 마그넷(24)을 포함할 수 있다.

[73] 다양한 실시예에 따라, 48개의 아우터 마그넷(24)은 원주 방향으로 연속해서 N극과 S극이 교대로 나열되도록 배치되고, 로터 요크(22)의 내면에 고정될 수 있다.

[74] 이너 로터(30)는, 아우터 로터(20)보다도 외경이 작은 편평한 바닥이 있는 원통 형상의 부재일 수 있으며, 저부의 주위에 세워 설치된 내측 주위벽부(32)와, 직사각형 판 형상의 영구 자석으로 이루어지는 복수의 이너 마그넷(34)을 포함할 수 있다.

[75] 다양한 실시예에 따라, 42개의 이너 마그넷(34)이, 원주 방향으로 연속해서 N극과 S극이 교대로 나열되도록 배치되고, 내측 주위벽부(32)의 외면에 설치 고정될 수 있다.

[76] 스테이터(40)는, 아우터 로터(20)의 내경보다도 외경이 작고 이너 로터(30)의 외경보다도 내경이 큰 원환 형상의 부재로 형성될 수 있다. 스테이터(40)는, 복수의 티스(41)나 코일(43) 등이, 수지로 매설된 상태로 구비될 수 있다. 다양한 실시예에 따라, 스테이터(40)에는, 36개의 I형 티스(41) 및 코일(43)이 구비될 수 있다.

[77] 티스(41)는, 종단면이 I의형상을 갖는 박판 형상의 철 부재일 수 있으며, 각각이 등간격으로 방사상으로 배열되도록 하여 스테이터(40)의 전체 둘레에 배치될 수 있다. 티스(41)의 내주측 및 외주측 측단부는, 그 양쪽 코너로부터 둘레 방향으로 플렌지 형상으로 돌출될 수 있다.

[78] 티스(41)에는, 절연재를 통하여 절연재로 피복된 복수의 와이어(예: 6개의 와이어)를, 소정의 순서 및 구성으로 연속해서 권회함으로써, 티스(41)마다 코일(43)이 형성될 수 있다. 코일(43)이 형성된 일군의 티스(41)는, 각 직경 측단부면만을 노출시킨 상태로 몰드 성형에 의해 열경화성 수지로 매설되어 있고, 절연된 상태로 일정한 배치로 고정될 수 있다.

[79] 다양한 실시예에 따라, 각 코일(43)은 6개의 와이어 각각을 일정한 순서로 36개의 I형 티스(41) 각각에 감음으로써 형성될 수 있다.

[80] 티스(41)의 이너 로터(30)측의 단부는, 이너 마그넷(34)과 근소한 간극을 두고 대향하고, 티스(41)의 아우터 로터(20)측의 단부는, 아우터 마그넷(24)과 근소한 간극을 두고 대향하도록, 스테이터(40), 이너 로터(30), 아우터 로터(20)가 부착되어 있다.

[81] 인접하는 티스(41) 사이에 있어서의 이너 로터(30) 근방의 위치에는, 디지털식 자속 센서(44)나, 속도 센서(46)가 배치될 수 있다. 자속 센서(44)는, 예를 들어 홀 센서로 구성되고, 이너 로터(30)의 이너 마그넷(34)의 위치를 검출할 수 있다. 또한, 속도 센서(46)는, 이너 로터(30)의 회전 속도를 검출할 수 있다.

[82] 또한, 인접하는 티스(41) 사이에 있어서의 아우터 로터(20) 근방의 위치에는, 아날로그식 자속 센서(45)나, 속도 센서(47)가 배치될 수 있다. 자속 센서(45)는, 예를 들어 홀 센서로 구성되고, 아우터 로터(20)의 아우터 마그넷(24)의 위치를 검출할 수 있다. 또한, 속도 센서(47)는, 아우터 로터(20)의 회전 속도를 검출할 수 있다.

[83] 일실시예에 따른 모터(16)에서는, 스테이터(40)의 코일(43)에 3상(phase)과 6상(phase)으로 이루어진 복합 전류가 공급될 수 있고, 극수가 적은 이너 로터(30)는 3상으로 구동되고, 극수가 많은 아우터 로터(20)는 6상으로 구동되도록 설계될 수 있다.

[84] 다양한 실시예에 따라, 아우터 마그넷(24)의 개수, 이너 마그넷(34)의 개수 또는 티스(41)의 개수는 이너 로터(30)가 3상으로 구동되고, 아우터 로터(20)가 6상으로 구동되도록 제한 없이 변경될 수 있다. 구체적으로는, 일실시예에 따른 모터(16)는, 스테이터(60)의 슬롯수(S)가 36, 이너 로터(30)의 극수(P1)가 42, 아우터 로터(20)의 극수(P2)가 48이 되도록 구성되므로, 그 비율은 S:P1:P2＝6:7:8로 설계될 수 있다.

[85] 앞서 설명한 바와 같이, 이너 로터(30)는 이너 샤프트(13)와 연결될 수 있으며, 이에 따라, 펄세이터(12)와 연결될 수 있다.

[86] 또한, 아우터 로터(20)는 아우터 샤프트(14)와 연결될 수 있으며, 이에 따라, 드럼(11)과 연결될 수 있다.

[87] 도 3은 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제1 동작 모드로 구동되는 것을 도시하고, 도 4는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제2 동작 모드로 구동되는 것을 도시하고, 도 5는 일 실시예에 따른 세탁기의 모터가 제3 동작 모드로 구동되는 것을 도시한다.

[88] 도 3을 참조하면, 모터(16)는 이너 로터(30)가 정지되고 아우터 로터(20)만이 회전되는 제1 동작 모드로 구동될 수 있다.

[89] 일실시예에서, 모터(16)에 6상 전류가 공급되는 경우 아우터 로터(20)만이 회전하고, 이너 로터(30)는 회전하지 않을 수 있다.

[90] 도 4를 참조하면, 모터(16)는 아우터 로터(20)가 정지되고 이너 로터(30)만이 회전되는 제2 동작 모드로 구동될 수 있다.

[91] 일실시예에서, 모터(16)에 3상 전류가 공급되는 경우 이너 로터(30)만이

회전하고, 아우터 로터(20)는 회전하지 않을 수 있다.

[92] 도 5를 참조하면, 모터(16)는 아우터 로터(20)와 이너 로터(30)가 모두 회전되는 제3 동작 모드로 구동될 수 있다.

[93] 일실시예에서, 모터(16)에 6상 전류와 3상 전류를 합친 복합 전류가 공급되는 경우 이너 로터(30)와 아우터 로터(20)가 모두 회전할 수 있다.

[94] 구체적으로, 단절권 계수를 Kp, 분포권 계수를 Kd, 권선 계수를 Kw라고 정의하면, 이너 로터(30)를 구동할 때, 6상에서는 Kp＝0.97, Kd＝0, Kw＝0이 되어 이너 로터(30)를 구동할 수 없는 반면 3상에서는 Kp＝0.97, Kd＝0.97, Kw＝0.93이 되어 이너 로터(30)를 구동할 수 있다.

[95] 반면에, 아우터 로터(20)를 구동할 때, 6상에서는 Kp＝0.87, Kd＝0.87, Kw＝0.75가 되어 아우터 로터(20)를 구동할 수 있는 반면 3상에서는 Kp＝0.87, Kd＝0, Kw＝0이 되어 아우터 로터(20)를 구동할 수 없다

[96] 도 6은 일 실시예에 따른 세탁기의 모터, 인버터 회로 및 컨트롤러의 구조를 나타내는 개략도이다.

[97] 도 6을 참조하면, 세탁기(1)는 모터(16)와 연결되고, 서로 병렬로 연결되는 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)로 구성되는 인버터 회로(100)를 포함할 수 있다.

[98] 제1 인버터(101)와 제2 인버터(102)는 공통의 직류 전원에 접속될 수 있다.

[99] 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)는 3상 인버터이며, 제1 인버터(101)는 3개의 상측 스위칭 소자들(80a, 80b, 80c)과 3개의 하측 스위칭 소자들(80d, 80e, 80f)을 포함하고, 제2 인버터(102)는 3개의 상측 스위칭 소자들(90a, 90b, 90c)과 3개의 하측 스위칭 소자들(90d, 90e, 90f)을 포함할 수 있다.

[100] 인버터 회로(100)를 구성하는 복수의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f)은, 일예로, IGBT로 구현될 수 있다.

[101] 모터(16)의 코일(43)을 형성하는 6개의 와이어 각각은 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)와 연결될 수 있다.

[102] 컨트롤러(6)는 소정의 지령신호와 삼각파로 이루어진 반송파를 사용하여, 펄스폭 변조 제어(PWM 제어)된 전기신호를 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 입력하고, 모터(16)에 직류 전압을 인가시킬 수 있다.

[103] 각각의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f)은 컨트롤러(6)로부터 출력된 전기신호(PWM 제어 신호)에 기초하여 온 또는 오프될 수 있으며, 온/오프의 조합에 의해 모터(16)로의 공급 전력이 제어될 수 있다.

[104] 일실시예에서, 각각의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f)의 온/오프의 조합에 의해 이너 로터(30)와 아우터 로터(20)의 구동이 제어될 수 있다.

[105] 다양한 실시예에 따라, 인버터 회로(100)는 하측 스위칭 소자들(80d~80f, 90d~90f)의 하단에 마련된 션트 저항(RS)을 포함할 수 있으며, 컨트롤러(6)는 션트 저항(RS)의 양단에 걸리는 전압에 대한 정보를 수신할 수 있다.

[106] 다양한 실시예에 따라, 인버터 회로(100)는 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f)을 동작시키기 위해 필요한 전압이 충전되는 부트스트랩 커패시터(Cb)를 더 포함할

수 있다. 일실시예에서, 부트스트랩 커패시터(Cb)는 각각의 스위칭 소자 쌍(예: 80a & 80d, 80b & 80e, 80c & 80f, 90a & 90d, 90b & 90e, 90c & 90f)에 대응되도록 마련될 수 있다.

[107] 부트스트랩 커패시터(Cb)는 하측 스위칭 소자들(80d~80f, 90d~90f)이 온되고, 상측 스위칭 소자들(80a~80c, 90a~90c)이 오프된 상태에서 충전될 수 있다.

[108] 도면에는 도시되어 있지 않지만, 인버터 회로(100)는 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90d)의 온도를 감지하기 위한 온도 감지 회로를 더 포함할 수 있다. 온도 감지 회로는 공지된 방법으로 구현될 수 있다.

[109] 또한, 인버터 회로(100)는 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90d)의 과전류를 검출하기 위한 과전류 감지 회로를 더 포함할 수 있다. 과전류 감지 회로는 공지된 방법으로 구현될 수 있다.

[110] 인버터 회로(100)는 제1 인버터(101)로부터 모터(16)로 공급되는 전류를 검출하기 위한 제1 전류 센서(103) 및 제2 인버터(102)로부터 모터(16)로 공급되는 전류를 검출하기 위한 제2 전류 센서(104)를 포함할 수 있다.

[111] 제1 전류 센서(103) 및 제2 전류 센서(104)로부터 검출된 전류에 대한 정보는 컨트롤러(6)로 전달될 수 있다.

[112] 일실시예에서, 모터(16)는 아우터 로터(20)의 상태 정보를 획득하는 제1 센서부(105) 및 이너 로터(30)의 상태 정보를 획득하는 제2 센서부(106)를 포함할 수 있다.

[113] 제1 센서부(105)는 아우터 로터(20)의 위치를 검출하는 자속 센서(45) 및/또는 아우터 로터(20)의 속도를 검출하는 속도 센서(47)를 포함할 수 있다.

[114] 제2 센서부(106)는 이너 로터(30)의 위치를 검출하는 자속 센서(44) 및/또는 이너 로터(30)의 속도를 검출하는 속도 센서(46)를 포함할 수 있다.

[115] 제1 센서부(105) 및 제2 센서부(106)로부터 획득된 정보는 컨트롤러(6)로 전달될 수 있다.

[116] 컨트롤러(6)는 제1 전류 센서(103) 및 제2 전류 센서(104)로부터 수신된 검출 전류로부터 산출되는 드럼(11) 및 펄세이터(12)의 목표 회전 속도나, 제1 센서부(105) 및 제2 센서부(106)로부터 검출되는 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)의 검출 회전 속도에 기초하여, 드럼(11) 및 펄세이터(12)가 목표 회전 속도로 회전하도록, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 입력하는 전기신호(PWM 제어 신호)를 보정할 수 있다.

[117] 도 7은 일 실시예에 따른 컨트롤러의 제어 블록도를 도시한다.

[118] 도 7을 참조하면, 컨트롤러(6)는 이너 속도 제어부(210), 이너 전류 제어부(220), 이너 3상 전압 생성부(230), 아우터 속도 제어부(310), 아우터 전류 제어부(320), 아우터 6상 전압 생성부(330), PWM 제어부(400) 및 전류 분류부(500)를 포함할 수 있다.

[119] 도면에는 도시되어 있지 않지만, 컨트롤러(6)는 3상 구동 전류 값(i_A, i_C, i_E; i_{ACE}) 및/또는 3상 구동 전압 값(V_a, V_b, V_c; V_{ace})의 3상 축(a축, c축, e축)을 직교

좌표축(α축, β축) 및/또는 dq좌표축(d축, q축)으로 변환하거나, 6상 구동 전류값(i_A, i_B, i_C i_D i_E i_F; i_{ABCDEF}) 및/또는 6상 구동 전압값(V_a, V_b, V_c, V_d, V_e, V_f; V_{abcdef})의 6상 축(a축, b축, c축, d축, e축, f축)을 직교 좌표축(α축, β축) 및/또는 dq좌표축(d축, q축)으로 변환하기 위한 좌표 변환부를 더 포함할 수 있다.

[120] 또한, 컨트롤러(6)는 직교 좌표축(α축, β축)을 dq좌표축(d축, q축)으로 변환하거나, dq좌표축(d축, q축)을 직교 좌표축(α축, β축)으로 변환하거나, 직교 좌표축(α축, β축) 및/또는 dq축(d축, q축)을 3상 축(a축, c축, e축) 및/또는 6상 축(a축, b축, c축, d축, e축, f축)으로 변경하기 위한 좌표 변환부를 포함할 수 있다.

[121] 전류 분류부(500)는 제1 전류 센서(103) 및 제2 전류 센서(104)에서 측정된 6상 전류(i_A, i_B, i_C, i_D, i_E, i_F; i_{ABCDEF})를 분류하여 이너 전류 제어부(220)와 아우터 전류 제어부(320)가 동작하기 위한 측정 전류를 분리하는 기능을 수행할 수 있다.

[122] 일실시예에서, 전류 분류부(500)는 하기 [식 1]에 따라 직교 좌표계에서 이너 전류 제어부(220)가 동작하기 위한 측정 전류를 산출할 수 있다.

[123] [식 1]

[124]

$$\begin{bmatrix} i_{\alpha,in} \\ i_{\beta,in} \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{1}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_A \\ i_B \\ i_C \\ i_D \\ i_E \\ i_F \end{bmatrix}$$

[125] 좌표 변환부는 공지된 방법으로 직교 좌표축에 대한 측정 전류($i_{\alpha\beta,in}$)를 dq좌표축으로 변환하여 dq축에 대해 이너 전류 제어부(220)가 동작하기 위한 측정 전류($i_{dq,in}$)를 출력할 수 있다.

[126] 일실시예에서, 전류 분류부(500)는 하기 [식 2]에 따라 직교 좌표계에서 아우터 전류 제어부(320)가 동작하기 위한 측정 전류를 산출할 수 있다.

[127] [식 2]

[128]

$$\begin{bmatrix} i_{\alpha,out} \\ i_{\beta,out} \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{1}{3}} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -1 & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_A \\ i_B \\ i_C \\ i_D \\ i_E \\ i_F \end{bmatrix}$$

[129] 좌표 변환부는 공지된 방법으로 직교 좌표축에 대한 측정 전류($i_{\alpha\beta,out}$)를 dq좌표축으로 변환하여 dq축에 대해 아우터 전류 제어부(320)가 동작하기 위한 측정 전류($i_{dq,out}$)를 출력할 수 있다.

[130] 이너 속도 제어부(210)는 컨트롤러(6)의 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)과 이너 로터(30)의 회전 속도값(ω_{in})을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,in}$*)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 이너 속도 제어부(210)는 비례

적분 제어(Proportional Integral Control, PI control)를 이용하여 이너 로터(30)에 대한 회전 속도 명령(ω_{in}*)과 이너 로터(30)의 회전 속도값(ω_{in}) 사이의 차이에 기초하여 이너 로터(30)에 공급될 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,in}$*)을 산출할 수 있다.

[131] 이너 전류 제어부(220)는 이너 속도 제어부(210)로부터 출력되는 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,in}$*)과 전류 분류부(500)로부터 출력되는 d축 전류 값과 q축 전류 값($i_{dq,in}$)을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 d축 전압 명령과 q축 전압 명령($V_{dq,in}$*)을 출력할 수 있다. 구체적으로, 이너 전류 제어부(220)는 비례 적분 제어(Proportional Integral Control, PI control)를 이용하여, d축 전류 명령($I_{d,in}$*)과 d축 전류 값($I_{d,in}$) 사이의 차이에 기초하여 d축 전압 명령($V_{d,in}$*)을 판단하고 q축 전류 명령($I_{q,in}$*)과 q축 전류 값($I_{q,in}$) 사이의 차이에 기초하여 q축 전압 명령($V_{q,in}$*)을 판단할 수 있다.

[132] 이너 3상 전압 생성부(230)는 이너 로터(30)의 전기각에 기초하여 dq축 전압 명령($V_{dq,in}$*)을 3상 전압 명령(a상 전압 명령, c상 전압 명령, e상 전압 명령)(V_{ace}*)으로 변환할 수 있다.

[133] 일실시예에서, 이너 3상 전압 생성부(230)는 dq축 전압 명령($V_{dq,in}$*)을 αβ축 전압 명령($V_{\alpha\beta,in}$*)으로 변환하고, 하기 [식 3]에 따라 3상 전압 명령(V_{ace}*)을 출력할 수 있다.

[134] [식 3]

[135]
$$\begin{bmatrix} V_{a,in}^{*} \\ V_{c,in}^{*} \\ V_{e,in}^{*} \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{1}{3}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{\alpha,in}^{*} \\ V_{\beta,in}^{*} \end{bmatrix}$$

[136] 아우터 속도 제어부(310)는 컨트롤러(6)의 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)과 아우터 로터(20)의 회전 속도값(ω_{out})을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,out}$*)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 아우터 속도 제어부(310)는 비례 적분 제어(Proportional Integral Control, PI control)를 이용하여 아우터 로터(20)에 대한 회전 속도 명령(ω_{out}*)과 아우터 로터(20)의 회전 속도값(ω_{out}) 사이의 차이에 기초하여 아우터 로터(20)에 공급될 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,out}$*)을 산출할 수 있다.

[137] 아우터 전류 제어부(320)는 아우터 속도 제어부(310)로부터 출력되는 d축 전류 명령과 q축 전류 명령($i_{dq,out}$*)과 전류 분류부(500)로부터 출력되는 d축 전류 값과 q축 전류 값($i_{dq,out}$)을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 d축 전압 명령과 q축 전압 명령($V_{dq,out}$*)을 출력할 수 있다. 구체적으로, 아우터 전류 제어부(320)는 비례 적분 제어(Proportional Integral Control, PI control)를 이용하여, d축 전류 명령($I_{d,out}$*)과 d축 전류 값($I_{d,out}$) 사이의 차이에 기초하여 d축 전압 명령($V_{d,out}$*)을 판단하고 q축 전류 명령($I_{q,out}$*)과 q축 전류 값($I_{q,out}$) 사이의 차이에 기초하여 q축 전압

명령($V_{q,out}$*)을 판단할 수 있다.

[138] 아우터 6상 전압 생성부(330)는 아우터 로터(20)의 전기각에 기초하여 dq축 전압 명령($V_{dq,out}$*)을 6상 전압 명령(a상 전압 명령, b상 전압 명령, c상 전압 명령, d상 전압 명령, e상 전압 명령, f상 전압 명령)(V_{abcdef}*)으로 변환할 수 있다.

[139] 일실시예에서, 아우터 6상 전압 생성부(330)는 dq축 전압 명령($V_{dq,out}$*)을 αβ축 전압 명령($V_{\alpha\beta,out}$*)으로 변환하고, 하기 [식 4]에 따라 6상 전압 명령(V_{abcdef}*)을 출력할 수 있다.

[140] [식 4]

[141]
$$\begin{bmatrix} V_{a,out}^* \\ V_{b,out}^* \\ V_{c,out}^* \\ V_{d,out}^* \\ V_{e,out}^* \\ V_{f,out}^* \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{1}{3}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{\alpha,out}^* \\ V_{\beta,out}^* \end{bmatrix}$$

[142] PWM 제어부(400)는 이너 3상 전압 명령(V_{ace}*)과 아우터 6상 전압 명령(V_{abcdef}*)에 기초하여 인버터 회로(100)의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f)을 턴온 또는 턴오프하기 위한 PWM 제어신호를 출력할 수 있다. 구체적으로 PWM 제어부(400)는 이너 3상 전압 명령(V_{ace}*)과 아우터 6상 전압 명령(V_{abcdef}*)에 대하여 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation, PWM)을 수행하고, 펄스 폭 변조된 PWM 신호에 기초하여 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)를 제어할 수 있다.

[143] 도 8는 일 실시예에 따른 컨트롤러(6)가 인버터 회로(100)에 대해 PWM 제어를 수행하는 것을 도시한다.

[144] 도 8을 참조하면, PWM 제어부(400)는 6개의 와이어(권선)에 대해 각각의 전압 명령(V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, V_F)에 대응되는 PWM 신호를 발생시킬 수 있다.

[145] 일실시예에서, PWM 제어부(400)는 하기 [식 5]에 기초하여 각각의 전압 명령(V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, V_F)을 출력할 수 있다.

[146] [식 5]

[147]
$$\begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \\ V_D \\ V_E \\ V_F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{a,in}^* \\ V_{e,in}^* \\ V_{c,in}^* \\ V_{a,in}^* \\ V_{e,in}^* \\ V_{c,in}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_{a,out}^* \\ V_{b,out}^* \\ V_{c,out}^* \\ V_{d,out}^* \\ V_{e,out}^* \\ V_{f,out}^* \end{bmatrix}$$

[148] 이와 같이, 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 모터(16)를 구동시킬 수 있으며,

모터(16)의 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 어느 하나만을 구동시키는 경우에도 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)를 모두 제어해야 한다.

[149] 다양한 실시예에 따라, 컨트롤러(6)는 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)을 0으로 입력하고 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)을 목표 속도에 대응되는 값으로 입력함으로써 모터(16)를 제1 동작 모드로 구동시킬 수 있으며, 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)을 목표 속도에 대응되는 값으로 입력하고 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)을 0으로 입력함으로써 모터(16)를 제2 동작 모드로 구동시킬 수 있으며, 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)을 목표 속도에 대응되는 값으로 입력하고 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)을 목표 속도에 대응되는 값으로 입력함으로써 모터(16)를 제3 동작 모드로 구동시킬 수 있다.

[150] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 세탁기(1)가 세탁 행정을 진행하는 경우 모터(16)를 제3 동작 모드로 구동시킬 수 있고, 세탁기(1)가 헹굼 행정 및/또는 탈수 행정을 진행하는 경우 모터(16)를 제1 동작 모드로 구동시킬 수 있고, 세탁기(1)가 미리 설정된 다른 행정(예: 물 빨래 행정)을 수행하는 경우 모터(16)를 제2 동작 모드로 동작시킬 수 있다.

[151] 일 예로, 컨트롤러(6)는 세탁 행정 중에 모터(16)가 상기 제3 동작 모드로 구동되도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있고, 헹굼 행정 중에 모터(16)가 제1 동작 모드로 구동되도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[152] 본 개시에 의하면, 전류 분류부(500)가 전류 센서들(103, 104)로부터 검출된 검출 전류를 이너 로터(30) 측 검출 전류 및 아우터 로터(20) 측 검출 전류로 분리하고, PWM 제어부(400)가 인버터 회로(100) PWM 제어 신호의 출력을 제1 인버터(101)로 출력되는 전기신호 및 제2 인버터(102)로 출력되는 전기신호로 분리함으로써 복수 개의 인버터(101, 102) 모두에 대해 PWM 제어를 수행할 수 있다.

[153] 도 9는 일 실시예에 따른 세탁기의 제어방법을 나타내는 순서도이다.

[154] 도 9를 참조하면, 컨트롤러(6)는 모터(16)를 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 또는 제3 동작 모드로 구동시킬 수 있다(1000).

[155] 모터(16)를 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 또는 제3 동작 모드로 구동시키는 중에 모터(16)의 동작 모드가 변경되면(1100의 예), 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 변경되는 것에 기초하여 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)가 모두 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다(1200).

[156] 구체적으로, 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 또는 제3 동작 모드 중 어느 하나의 동작 모드에서 다른 하나의 동작 모드로 변경되는 경우, 변경 전의 동작 모드가 무엇인지 또는 변경 후의 동작 모드가 무엇인지 여부와 관계 없이 이너 로터(30)와 아우터 로터(20)를 모두 정지시킬 수 있다.

[157] 예를 들어, 세탁기(1)의 행정이 제1 행정(예: 세탁 행정)에서 제2 행정(예: 헹굼 행정 행정)으로 변경되는 경우, 모터(16)의 동작 모드가 변경될 수 있다.

[158] 다양한 실시예에 따라, 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 제1 동작 모드에서 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 회전 중인 아우터 로터(20)가 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[159] 또한, 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 제2 동작 모드에서 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 회전 중인 이너 로터(30)가 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[160] 또한, 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 제3 동작 모드에서 제1 동작 모드 또는 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 회전 중인 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20) 모두가 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[161] 또 다른 실시예에 따라, 컨트롤러(6)는 모터(16)의 동작 모드가 제1 동작 모드에서 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 아우터 로터(20)가 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있으며, 모터(16)의 동작 모드가 제2 동작 모드에서 제1 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 이너 로터(30)를 정지하도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[162] 이후, 컨트롤러(6)는 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)가 모두 정지된 것에 응답하여(1300의 예), 변경된 동작 모드에 대응되는 구동 행정을 진행할 수 있다(1400).

[163] 예를 들어, 모터(16)의 동작 모드가 제1 동작 모드에서 제3 동작 모드로 변경된 경우, 컨트롤러(6)는 아우터 로터(20)를 정지시킨 이후에 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)를 모두 회전시키기 위한 구동 행정을 진행할 수 있다.

[164] 종래 기술에 의하면, 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 어느 하나의 로터가 회전 중인 경우, 나머지 로터도 구동시키기 위해 회전 중인 로터의 정지 없이 곧바로 나머지 로터를 회전시켰으며, 이에 따라 컨트롤러(6)에서 복수의 인버터로 출력되는 PWM 제어 신호의 동기가 제대로 이루어지지 않아 모터(16) 구동의 안정성을 해하거나, 이상 소음이 발생하였다.

[165] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 모터(16)를 제1 동작 모드 또는 제2 동작 모드로 구동시키는 경우에도 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102) 모두에 대해 펄스 폭 변조 제어를 수행할 수 있으며, 이에 따라, 동작 모드가 변경되는 경우 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 인가되는 PWM 신호의 주기가 틀어질 염려가 있다.

[166] 본 개시에 의하면, 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 어느 하나의 로터가 회전 중인 경우, 나머지 로터도 구동시키기 위해, 이미 회전 중인 로터를 정지시킨 후 두 개의 로터를 함께 재기동함으로써 모터(16) 구동의 안정성을 도모할 수 있으며, 이상 소음 발생을 억제할 수 있다.

[167] 또한, 본 개시에 의하면, 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)가 모두 회전 중인 경우, 어느 하나의 로터만을 동작시키기 위해, 회전 중인 두 개의 로터를 정지시킨 후 어느 하나의 로터만을 기동함으로써 모터(16) 구동의 안정성을 도모할 수 있으며, 이상 소음 발생을 억제할 수 있다.

[168] 또한, 본 개시에 의하면, 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20) 중 어느 하나가 회전 중이고 나머지 하나가 회전하고 있지 않은 경우, 회전 중인 로터를 정지시키고 나머지 로터를 회전시키기 위해, 회전 중인 로터를 정지시킨 후 나머지 로터를 기동함으로써 모터(16) 구동의 안정성을 도모할 수 있으며, 이상 소음 발생을 억제할 수 있다.

[169] 또한, 후술하여 설명할 바와 같이, 본 개시에 의하면 구동 행정을 진행하며 제1 인버터(101)와 제2 인버터(102)에 대한 PWM 제어를 동시에 시작함으로써 인버터 회로(100)의 동기화를 용이하게 도모할 수 있다.

[170] 도 10은 일 실시예에 따른 세탁기의 구동 행정을 나타내는 순서도이고, 도 11은 일 실시예에 따른 구동 행정에 대응되는 모터의 회전 속도를 도시한다.

[171] 도 10을 참조하면, 컨트롤러(6)는 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 적어도 하나의 로터가 회전 중에 동작 모드가 변경되는 경우, 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 회전 중인 로터를 정지시킬 수 있고, 회전 중인 로터가 정지된 후 구동 행정을 진행할 수 있다.

[172] 일실시예에서, 구동 행정은 부트스트랩 행정(S1), 오프셋 보정 행정(S2) 정렬 행정(S3), 회전 행정(S4) 및 속도 제어 행정(S5)을 포함할 수 있다.

[173] 다양한 실시예에 따라, 부트스트랩 행정(S1), 오프셋 보정 행정(S2) 정렬 행정(S3), 회전 행정(S4) 및 속도 제어 행정(S5)은 그 순서대로 진행될 수 있으나, 일부 행정(예: S1, S2)은 생략될 수도 있고, 순서도 변경될 수 있다.

[174] 부트스트랩 행정(S1)은 인버터 회로(100)에 포함된 부트스트랩 커패시터(Cb)를 충전시키기 위한 행정을 의미한다.

[175] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 일정 시간 동안 인버터 회로(100)에 포함된 복수의 상측 스위칭 소자들(80a~80c, 90a~90c)을 오프시키고, 복수의 하측 스위칭 소자들(80d~80f, 90d~90f)을 온시킴으로써 부트스트랩 행정(S1)을 진행할 수 있다.

[176] 오프셋 보정 행정(S2)은 인버터 회로(100)의 오프셋(offset)을 보정하기 위한 행정을 의미한다.

[177] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 복수의 하측 스위칭 소자들(80c~80f, 90c~90f)의 하단에 위치하는 션트 저항(RS)의 양단의 전압 값을 미리 설정된 기준 전압값과 비교함으로써 오프셋 보정 행정(S2)을 진행할 수 있다.

[178] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 부트스트랩 행정(S1)의 완료 후에 복수의 스위칭 소자들의 상태를 그대로 유지한 채(상측 스위칭 소자: OFF / 하측 스위칭 소자: ON) 오프셋 보정 행정(S2)을 진행할 수 있다.

[179] 컨트롤러(6)는 션트 저항(RS)의 양단의 전압 값과 기준 전압값의 차이에 기초하여 모터(16)를 구동시키기 위한 구동 전류 값을 보정할 수 있다.

[180] 또한, 컨트롤러(6)는 션트 저항(RS)의 양단의 전압 값과 기준 전압값의 차이가 미리 설정된 값 이상이면, 션트 저항(RS)의 양단의 전압 값과 기준 전압값을 다시 비교하고, 미리 설정된 횟수 이상으로 비교판단이 진행되면 인버터 회로(100)가

고장난 것으로 판단할 수 있다.

[181] 컨트롤러(6)는 인버터 회로(100)가 고장난 것으로 판단되면 디스플레이를 포함하는 컨트롤 패널(5) 등의 구성 요소를 제어하여 사용자에게 인버터 회로(100)의 고장을 공지할 수 있다.

[182] 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101)와 제2 인버터(102) 각각에 대해 오프셋 보정 행정을 진행할 수 있으며, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102) 모두에 대한 오프셋 보정 행정이 완료된 경우에만 모터(16)를 구동시키기 위한 다음 행정(예: S3, S4, S5)으로 진행할 수 있다.

[183] 정렬 행정(S3)은 제1 로터 및 제2 로터 중 적어도 하나를 미리 설정된 위치각으로 정렬시키는 행정을 의미한다.

[184] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)를 미리 설정된 위치각으로 정렬시킬 수 있다.

[185] 회전 행정(S4)은 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 적어도 하나가 일정 속도(ω1)까지 회전할 수 있도록 공급 전압을 증가시켜 강제로 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 적어도 하나를 회전시키는 행정을 의미한다.

[186] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 적어도 하나를 일정 속도(ω1)까지 회전시킬 수 있다.

[187] 컨트롤러(6)는 제1 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 아우터 로터(20)를 일정 속도까지 회전시킬 수 있고, 제2 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30)를 일정 속도까지 회전시킬 수 있고, 제3 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)를 일정 속도까지 회전시킬 수 있다.

[188] 속도 제어 행정(S5)은 이너 로터(30) 또는 아우터 로터(20) 중 적어도 하나가 목표 속도(ω2)를 추종하도록 피드백 제어하는 행정을 의미한다.

[189] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)과 아우터 로터(20)의 회전 속도값(ω_{out})이 일치하도록, 또는 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)과 이너 로터(30)의 회전 속도값(ω_{in})이 일치하도록 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행할 수 있다.

[190] 컨트롤러(6)는 제1 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 아우터 로터(20)를 목표 속도(ω_{out}*)로 회전시킬 수 있고, 제2 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30)를 목표 속도(ω_{in}*)로 회전시킬 수 있고, 제3 동작 모드에서, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 수행하여 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)를 각각 목표 속도(ω_{in}*, ω_{out}*)로 회전시킬 수 있다.

[191] 앞서 설명한 바와 같이, 2개의 인버터(제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102))를 사용하는 경우 모터(16)의 구동 시퀀스에 따라 PWM 제어의 동기화가 필요하며, 이에 따라 PWM 제어로의 전환 시점이 중요하다.

[192] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 PWM 제어가 시작되는 정렬 행정(S3) 이전에 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102) 모두에 대한 오프셋 보정 행정(S2)이 완료된 경우에만, 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대해 PWM 제어를 동시에 시작할 수 있다.

[193] 본 개시에 의하면, 모터(16)의 동작 모드가 변경되는 경우 모든 로터를 정지시킨 후, 구동 행정을 진행함으로써 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)에 대한 PWM 제어의 시점을 동기화할 수 있다.

[194] 도 12는 일 실시예에 따른 운전율 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

[195] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 제3 동작 모드로 모터(16)를 구동할 수 있다(2000).

[196] 예를 들어, 컨트롤러(6)는 세탁 행정에서 제3 동작 모드로 모터(16)를 구동할 수 있다.

[197] 다양한 실시예에 따라, 컨트롤러(6)는 인버터 회로(100)에 포함된 온도 감지 회로로부터 복수의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f) 각각에 대한 온도 정보를 획득할 수 있다.

[198] 컨트롤러(6)는, 복수의 스위칭 소자들(80a~80f, 90a~90f) 중 적어도 하나의 온도가 기준 온도를 초과한 것에 기초하여(2100의 예) PWM 제어신호를 통해 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)가 목표 속도를 유지하도록 제어하는 대신에 운전율 제어를 통해 이너 로터(30) 및 아우터 로터(20)를 회전시킬 수 있다.

[199] 예를 들어, 컨트롤러(6)는 인버터 회로(100)의 스위칭 소자들의 운전율(온-타임과 오프-타임의 듀티)을 미리 설정된 듀티로 조절하는 운전율 제어를 수행할 수 있다.

[200] 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101)에 포함된 스위칭 소자들(80a~80f) 중 어느 하나의 온도가 기준 온도를 초과한 것 또는 제2 인버터(102)에 포함된 스위칭 소자들(90a~90f) 중 어느 하나의 온도가 기준 온도를 초과한 것에 기초하여 이너 로터(30)의 운전율과 아우터 로터(20)의 운전율을 하향 조정할 수 있다(2200).

[201] 이 때, 컨트롤러(6)는 이너 로터(30)의 운전율과 아우터 로터(20)의 운전율이 동일해지도록 인버터 회로(100)를 제어할 수 있다.

[202] 본 개시에 의하면, 제1 인버터(101) 또는 제2 인버터(102) 중 어느 하나에 포함된 스위칭 소자에 문제가 발생하더라도, 제1 인버터(101)와 제2 인버터(102) 모두를 동일한 운전율로 동작시킴으로써 회로 파손의 위험을 방지할 수 있다.

[203] 도 13은 일 실시예에 따른 인버터 보호 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

[204] 도 13을 참조하면, 컨트롤러(6)는 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 또는 제3 동작 모드 중 어느 하나로 모터(16)를 구동시킬 수 있다(3000).

[205] 다양한 실시예에 따라, 컨트롤러(6)는 인버터 회로(100)에 포함된 과전류 감지

회로로부터 출력되는 과전류 신호를 수신할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101)의 과전류를 감지하는 제1 과전류 감지 회로로부터 출력되는 제1 과전류 신호 및/또는 제2 인버터(102)의 과전류를 감지하는 제2 과전류 감지 회로로부터 출력되는 제2 과전류 신호를 수신할 수 있다.

[206] 모터(16)의 구동 중에, 컨트롤러(6)는 제1 인버터(101) 또는 제2 인버터(102) 중 어느 하나의 인버터로부터 과전류 신호가 출력된 것에 응답하여(3100의 예 또는 3200의 예) 제1 인버터(101) 및 제2 인버터(102)의 구동을 모두 정지시킬 수 있다(3300).

[207] 본 개시에 의하면, 동기 제어되는 제1 인버터(101)와 제2 인버터(102) 중 어느 하나에 이상이 생긴 경우 두 개의 인버터를 모두 정지시킴으로써 스위칭 소자의 파손을 방지할 수 있다.

[208] 도 14는 일 실시예에 따른 모터 구동 제어의 수순을 나타내는 순서도이다.

[209] 도 14를 참조하면, 컨트롤러(6)는 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 또는 제3 동작 모드 중 어느 하나로 모터(16)를 구동시킬 수 있다(4000).

[210] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 모터(16)가 제1 동작 모드로 동작하는 경우(4100의 예), 즉, 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)이 존재하고, 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)의 값이 0인 경우, 이너 로터(30)를 제어하기 위한 이너 전압 명령 값($V_{dq,in}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호를 출력할 수 있다(4150).

[211] 이 때, 이너 로터(30)를 제어하기 위한 전압 명령 값($V_{dq,in}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호는 이너 속도 명령 값(ω_{in}*) 또는 이너 전류 명령 값($i_{dq,in}$*)과 무관하게 이너 전압 명령 값($V_{dq,in}$*)을 0으로 변경할 수 있는 신호를 의미한다.

[212] 다시 말해서, 이너 전압 명령 값($V_{dq,in}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호는 이너 속도 명령 값(ω_{out}*) 또는 이너 전류 명령 값($i_{dq,in}$*)이 무엇이든 상관 없이 이너 전압 명령 값($V_{dq,in}$*)을 0으로 변경할 수 있는 신호를 의미한다.

[213] 일실시예에서, 컨트롤러(6)는 모터(16)가 제2 동작 모드로 동작하는 경우(4200의 예), 즉, 이너 회전 속도 명령(ω_{in}*)이 존재하고, 아우터 회전 속도 명령(ω_{out}*)의 값이 0인 경우, 아우터 로터(20)를 제어하기 위한 아우터 전압 명령 값($V_{dq,out}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호를 출력할 수 있다(4250).

[214] 이 때, 아우터 로터(20)를 제어하기 위한 전압 명령 값($V_{dq,out}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호는 아우터 속도 명령 값(ω_{out}*) 또는 아우터 전류 명령 값($i_{dq,out}$*)과 무관하게 아우터 전압 명령 값($V_{dq,out}$*)을 0으로 변경할 수 있는 신호를 의미한다.

[215] 다시 말해서, 아우터 전압 명령 값($V_{dq,out}$*)을 0으로 변경하기 위한 신호는 아우터 속도 명령 값(ω_{out}*) 또는 아우터 전류 명령 값($i_{dq,out}$*)이 무엇이든 상관 없이 아우터 전압 명령 값($V_{dq,out}$*)을 0으로 변경할 수 있는 신호를 의미한다.

[216] 컨트롤러(6)는 PWM 제어부(400)에서 출력되는 전압 명령(V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, V_F)에 기초하여 인버터 회로(100)에 대해 PWM 제어를 수행할 수 있다(4300).

[217] 제1 동작 모드 또는 제2 동작 모드의 경우, 정지되어 있는 로터(에: 이너

로터(30) 또는 아우터 로터(20))가 고정되어 있어야 하나, 실제로는 누설 자속에 의해 정지해야 하는 로터가 회전하기도 하고, 세탁물에 의해 힘을 받아 정지해야 하는 로터가 회전하기도 한다. 정지해야 하는 로터가 회전하는 경우 구동 전류(i_A, i_B, i_C, i_D, i_E, i_F)가 측정될 수 있으며, 이에 따라 전류 제어부(220, 320)에 의해 전압 지령($V_{dq,in}$ $V_{dq,out}$*)이 출력될 수 있고, 의도치 않은 전압 지령($V_{dq,in}$,$V_{dq,out}$*)에 의해 인버터 회로(100)에 출력되는 전압에 왜곡이 발생할 수 있으며, 이에 따라 이상 소음 및 탈조가 발생할 수 있다.

[218] 본 개시에 의하면, 제1 동작 모드 또는 제2 동작 모드에서 회전하지 않는 로터를 제어하기 위한 전압 지령 값($V_{dq,in}$,$V_{dq,out}$*)을 0으로 변경함으로써 의도치 않게 출력되는 전압 지령에 의해 발생하는 이상 소음 및 탈조를 방지할 수 있다.

[219] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.

[220] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.

[221] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적 저장매체'는 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다. 예로, '비일시적 저장매체'는 데이터가 임시적으로 저장되는 버퍼를 포함할 수 있다.

[222] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 기록 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어TM)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품(예: 다운로더블 앱(downloadable app))의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 기록 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[223] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적

사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

청구범위

[청구항 1] 드럼;
펄세이터;
스테이터, 상기 드럼에 연결되는 제1 로터 및 상기 펄세이터에 연결되는 제2 로터를 포함하는 모터;
상기 모터와 연결되는 인버터 회로; 및
복수의 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 선택적으로 제어하되, 상기 복수의 동작 모드는, 상기 제1 로터만 회전하는 제1 동작 모드, 상기 제2 로터만 회전하는 제2 동작 모드 및 상기 제1 로터와 상기 제2 로터가 모두 회전하는 제3 동작 모드를 포함하고,
상기 모터의 동작 모드가 상기 복수의 동작 모드 중 어느 하나에서 다른 하나로 변경되는 것에 기초하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고,
상기 변경된 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함하는 세탁기.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 모터의 동작 모드가 상기 제1 동작 모드에서 상기 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 모터의 동작 모드가 상기 제2 동작 모드에서 상기 제3 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제2 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 모터의 동작 모드가 상기 제3 동작 모드에서 상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 모터의 동작 모드가 상기 제1 동작 모드에서 상기 제2 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제1 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제1 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제2 로터를 회전시키기 위한 상기 제2 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 모터의 동작 모드가 상기 제2 동작 모드에서 상기 제1 동작 모드로 변경되는 것에 응답하여 상기 제2 로터가 정지하도록 상기 인버터 회로를 제어하고, 상기 제2 로터가 정지된 것에 응답하여 상기 제1 로터를 회전시키기 위한 상기 제1 동작 모드의 구동 행정을 시작하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 인버터 회로는,
서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 동작 모드 또는 상기 제2 동작 모드에서, 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터 모두에 대해 펄스 폭 변조 제어(PWM 제어)를 수행하는 세탁기.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 동작 모드에서 상기 제2 로터를 제어하기 위한 전압 명령값을 속도 명령값 또는 전류 명령값과 무관하게 0으로 변경하기 위한 신호를 출력하고,
상기 제2 동작 모드에서 상기 제1 로터를 제어하기 위한 전압 명령값을 속도 명령값 또는 전류 명령값과 무관하게 0으로 변경하기 위한 신호를 출력하는 세탁기.

[청구항 9] 제4항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 로터 및 상기 제2 로터가 모두 정지한 것에 응답하여 상기 제1 로터만을 회전시키기 위해 상기 제1 동작 모드의 구동 행정을 진행하거나 상기 제2 로터만을 회전시키기 위해 상기 제2 동작 모드의 구동 행정을 진행하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 인버터 회로는,
복수의 상측 스위칭 소자들과 복수의 하측 스위칭 소자들을 포함하고,
상기 구동 행정은,
상기 복수의 상측 스위칭 소자들을 오프시키고 상기 복수의 하측 스위칭 소자들을 온시키는 부트스트랩 행정;
상기 인버터 회로에 포함된 션트 저항의 양단의 전압값을 기준 전압값과 비교하는 오프셋 보정 행정;
상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 미리 설정된 각도로 정렬하는 정렬 행정;

상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터 중 적어도 하나를 기준 속도로 회전시키기 위한 회전 행정; 및
상기 제1 로터 또는 상기 제2 로터 중 적어도 하나를 목표 속도로 회전시키기 위한 속도 제어 행정;을 포함하는 세탁기.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 인버터 회로는,
서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 오프셋 보정 행정이 완료된 것에 기초하여, 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터에 대한 PWM 제어를 동시에 시작하는 세탁기.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 로터의 운전율과 상기 제2 로터의 운전율이 동일해지도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

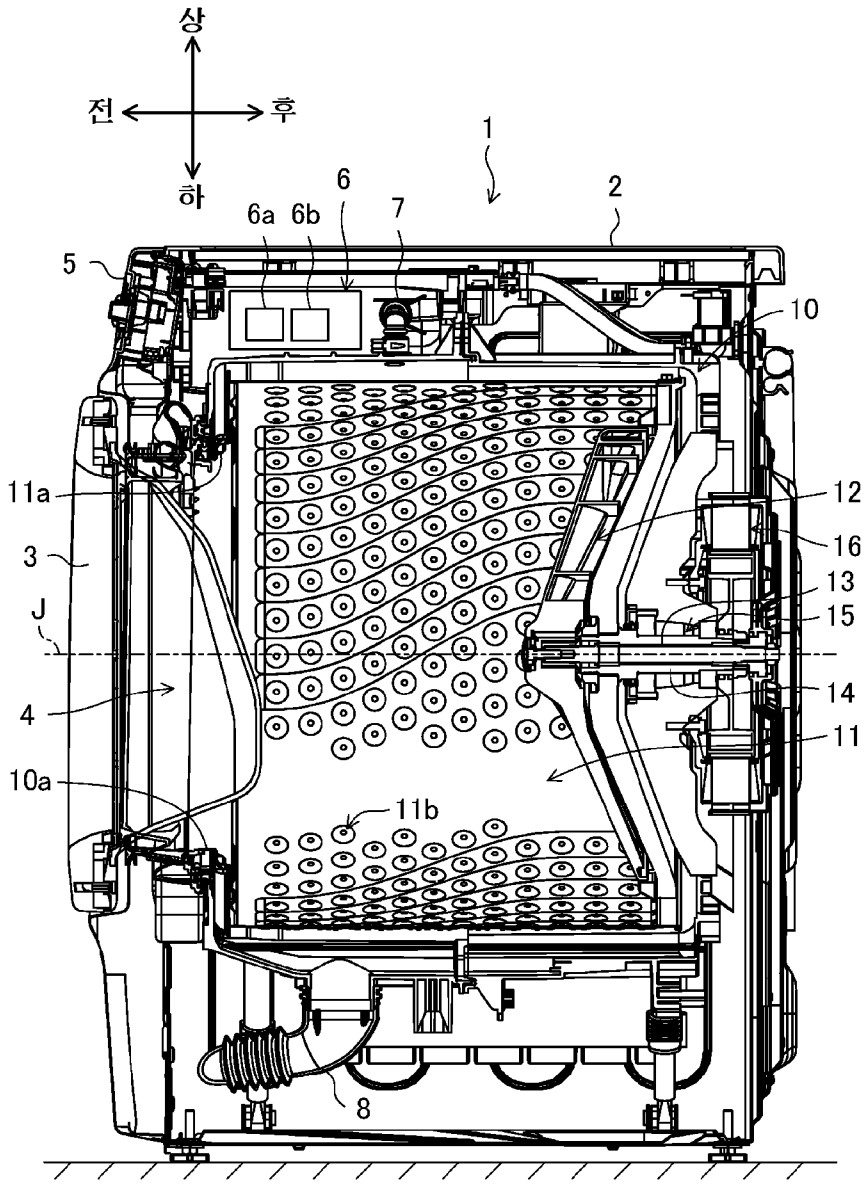
[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 인버터 회로는,
서로 병렬로 연결되는 제1 인버터 및 제2 인버터를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 인버터 또는 상기 제2 인버터 중 어느 하나의 인버터로부터 과전류 신호가 출력된 것에 응답하여 상기 제1 인버터 및 상기 제2 인버터의 구동을 정지시키는 세탁기.

[청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 동작 모드에서 상기 모터에 6상 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어하고,
상기 제2 동작 모드에서 상기 모터에 3상 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어하고,
상기 제3 동작 모드에서 상기 모터에 3상 전류와 6상 전류를 합친 복합 전류를 공급하도록 상기 인버터 회로를 제어하는 세탁기.

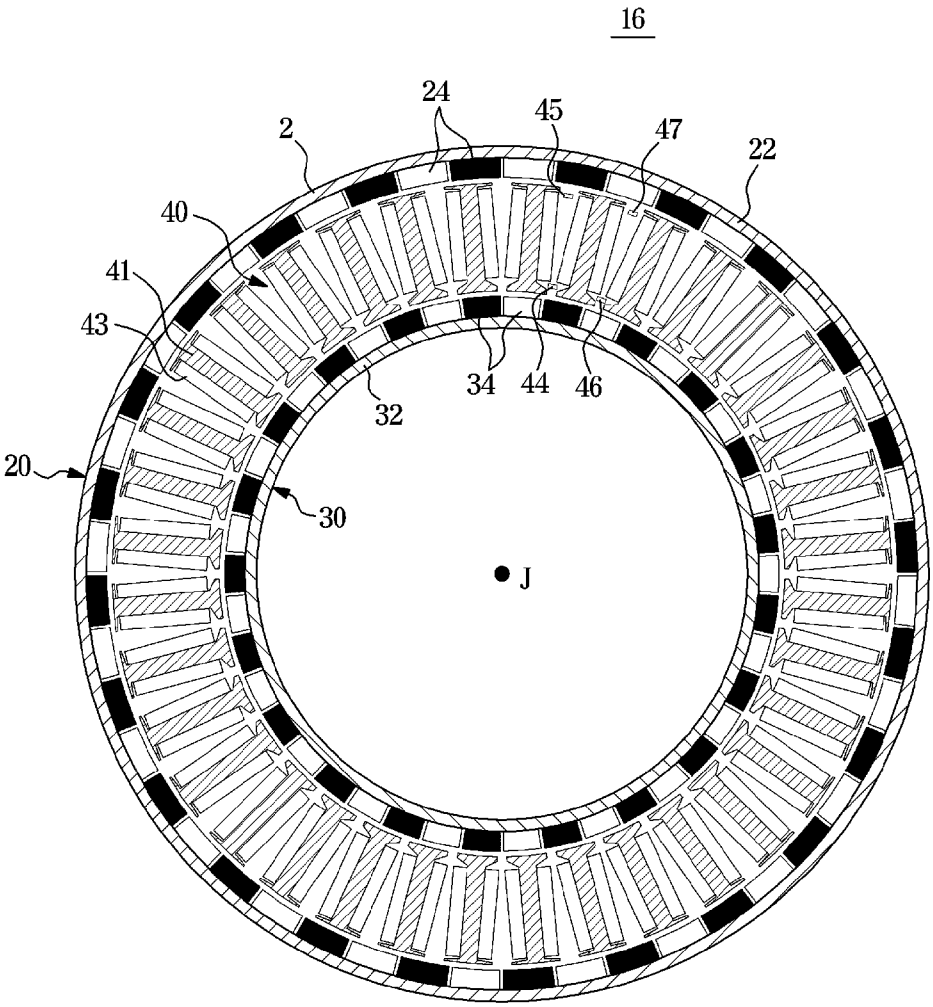
[청구항 15] 스테이터, 드럼에 연결되는 제1 로터 및 펄세이터에 연결되는 제2 로터를 포함하는 모터를 포함하는 세탁기의 제어방법에 있어서,
복수의 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하도록 상기 인버터 회로를 선택적으로 제어하되, 상기 복수의 동작 모드는, 상기 제1 로터만 회전하는 제1 동작 모드, 상기 제2 로터만 회전하는 제2 동작 모드 및 상기 제1 로터와 상기 제2 로터가 모두 회전하는 제3 동작 모드를 포함하는 단계;
상기 모터의 동작 모드가 상기 복수의 동작 모드 중 어느 하나에서 다른 하나로 변경되는 것에 기초하여 상기 제1 로터 및 상기 제2 로터를 모두

정지시키는 단계; 및
상기 변경된 동작 모드에 기초하여 상기 모터를 구동하는 단계;를 포함하는 세탁기의 제어방법.

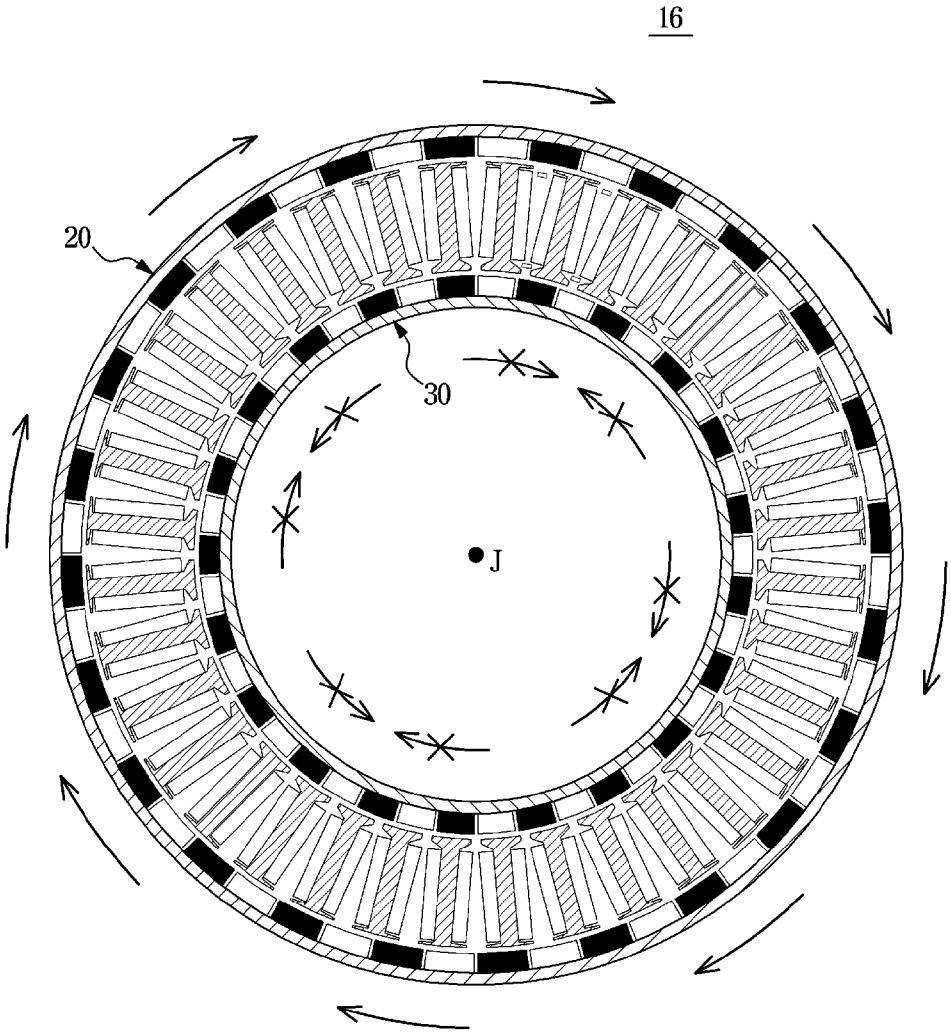
[도1]



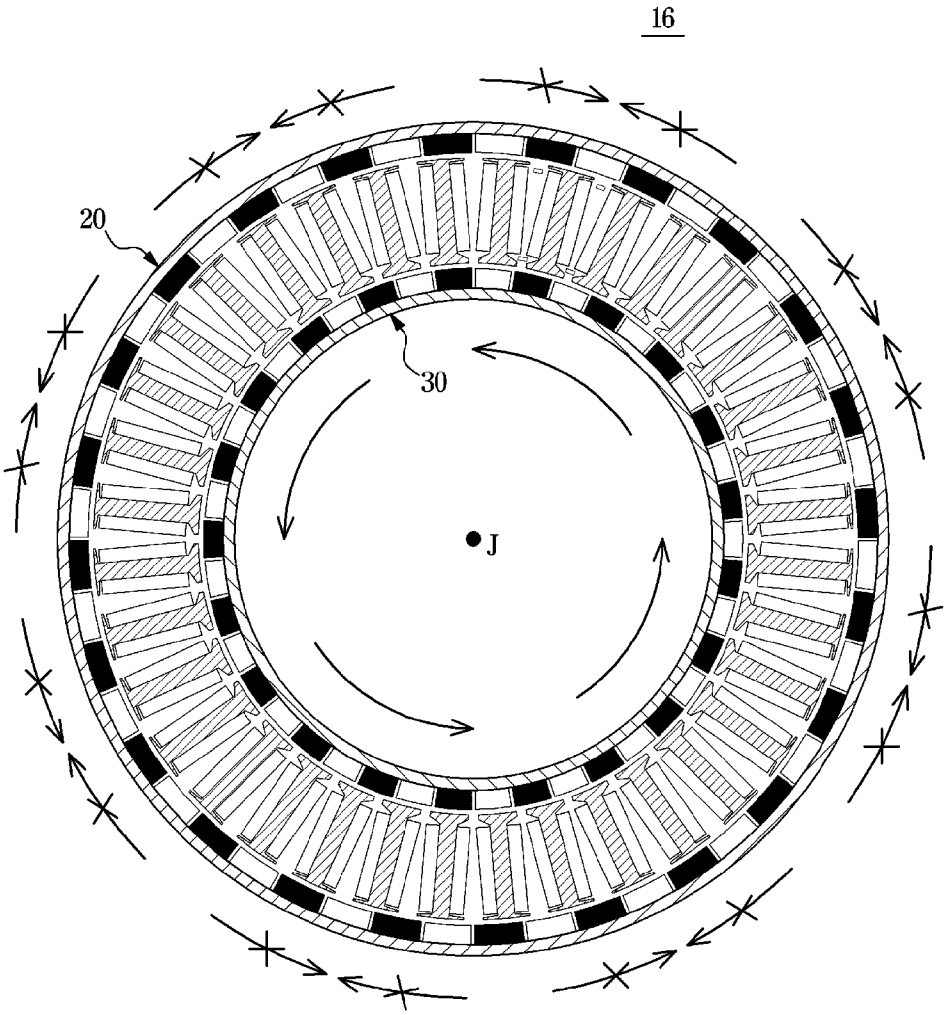
[도2]



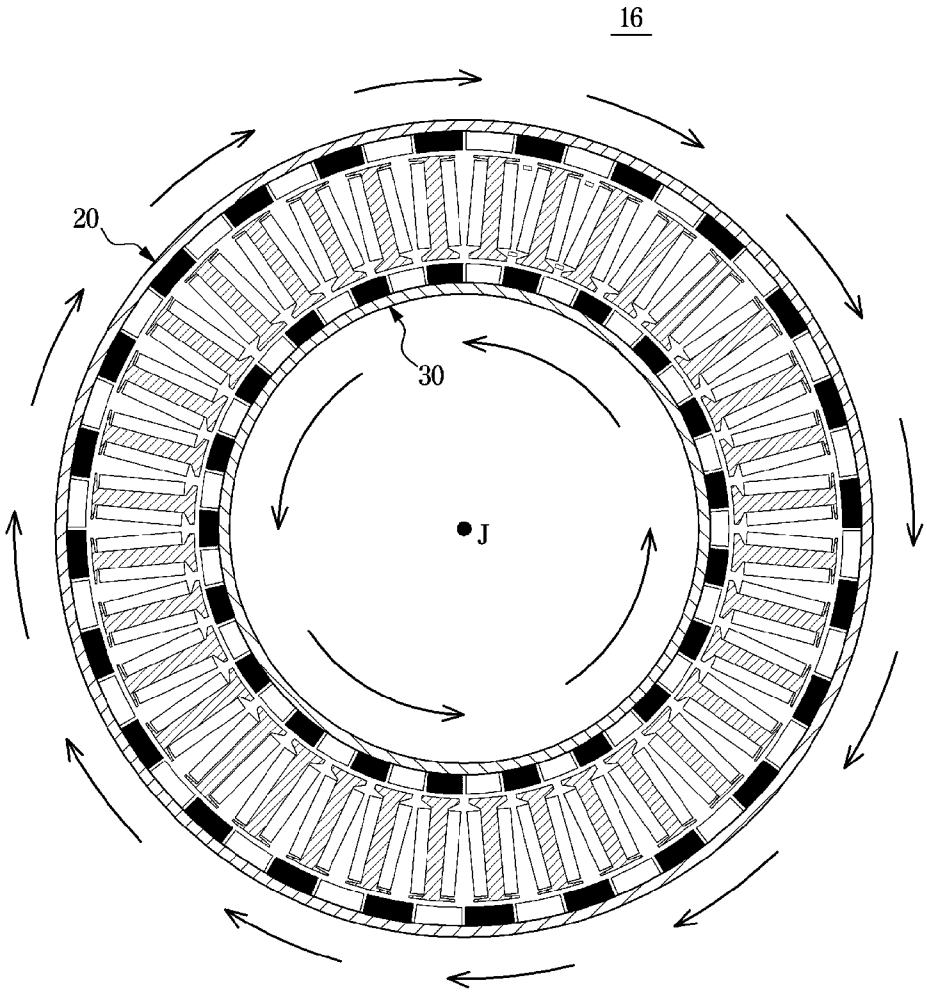
[도3]



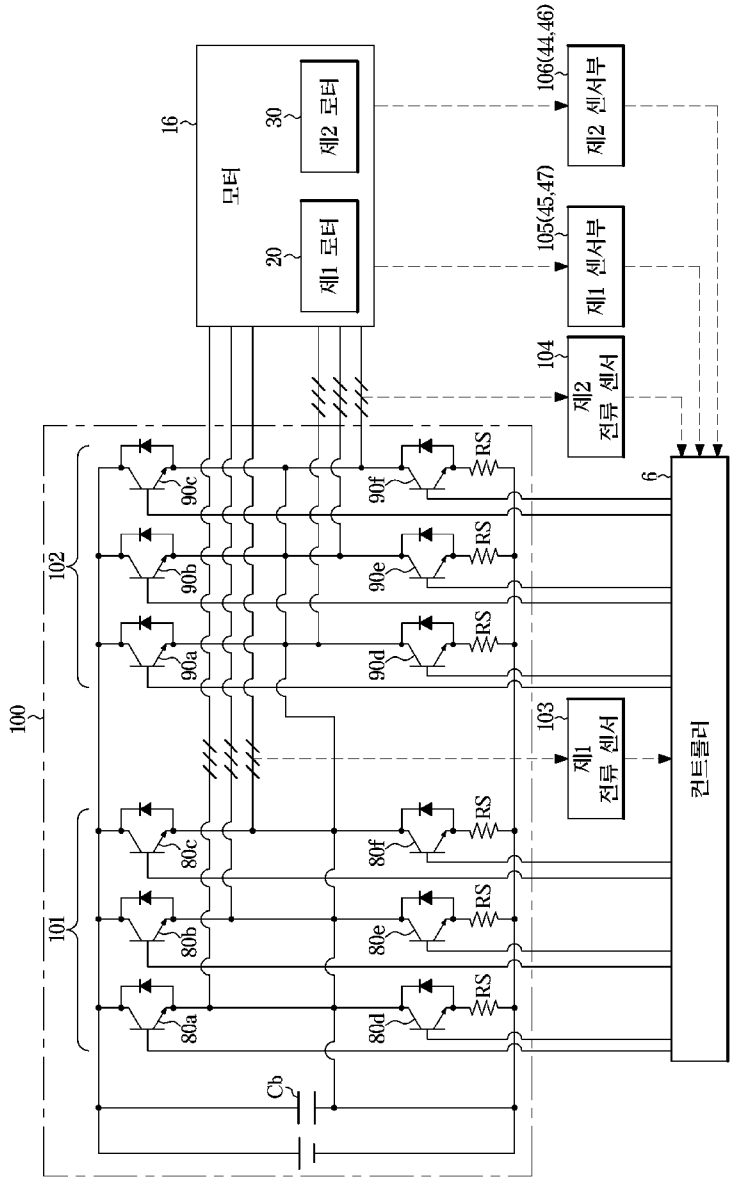
[도4]



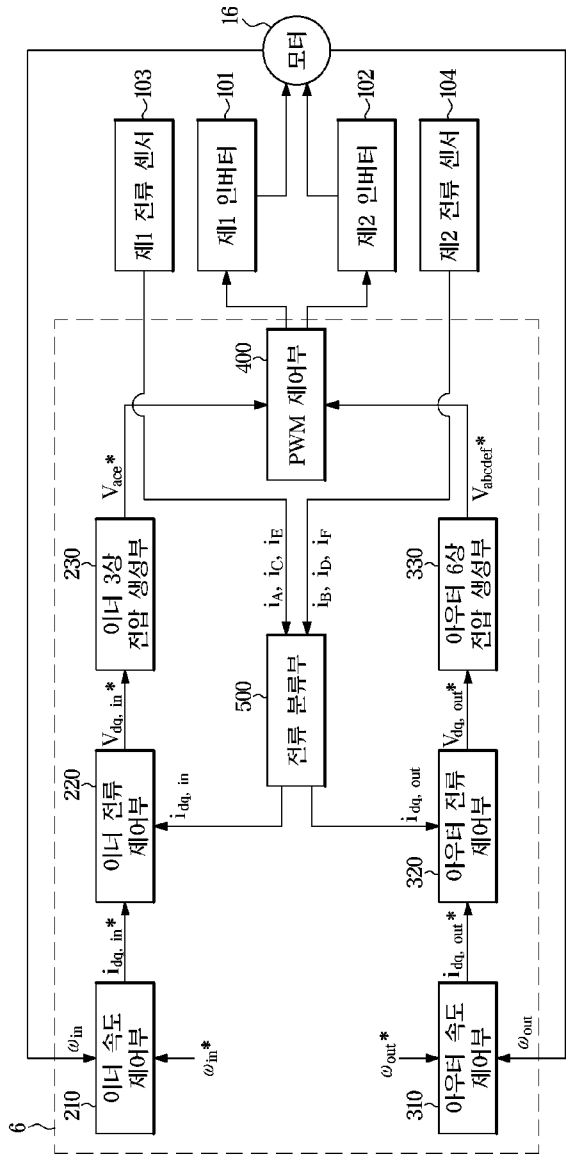
[도5]



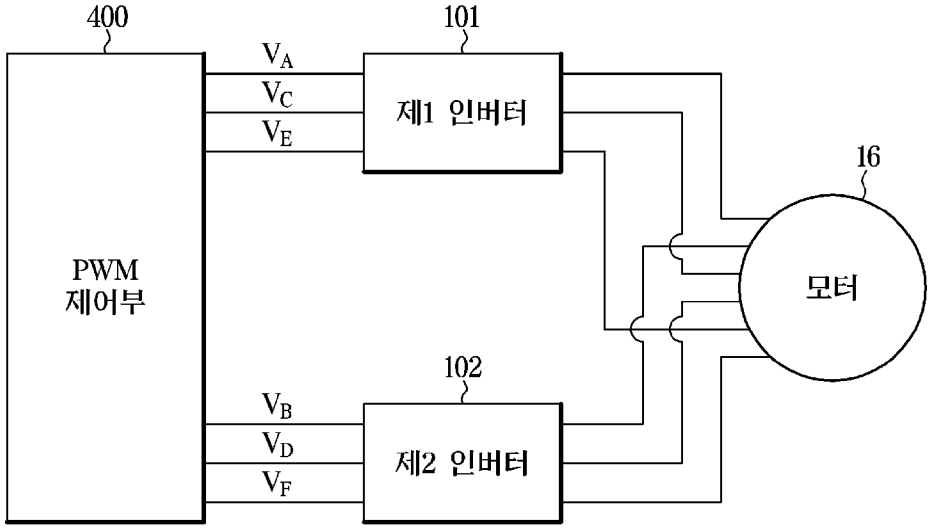
[도6]


16
모터
30
제2 로터
20
제1 로터
106(44,46)
제2 센서부
105(45,47)
제1 센서부
104
제2 전류 센서
103
제1 전류 센서
6
컨트롤러
100
101
102
90c
90b
90a
90f
90e
90d
80c
80b
80a
80f
80e
80d
RS
Cb

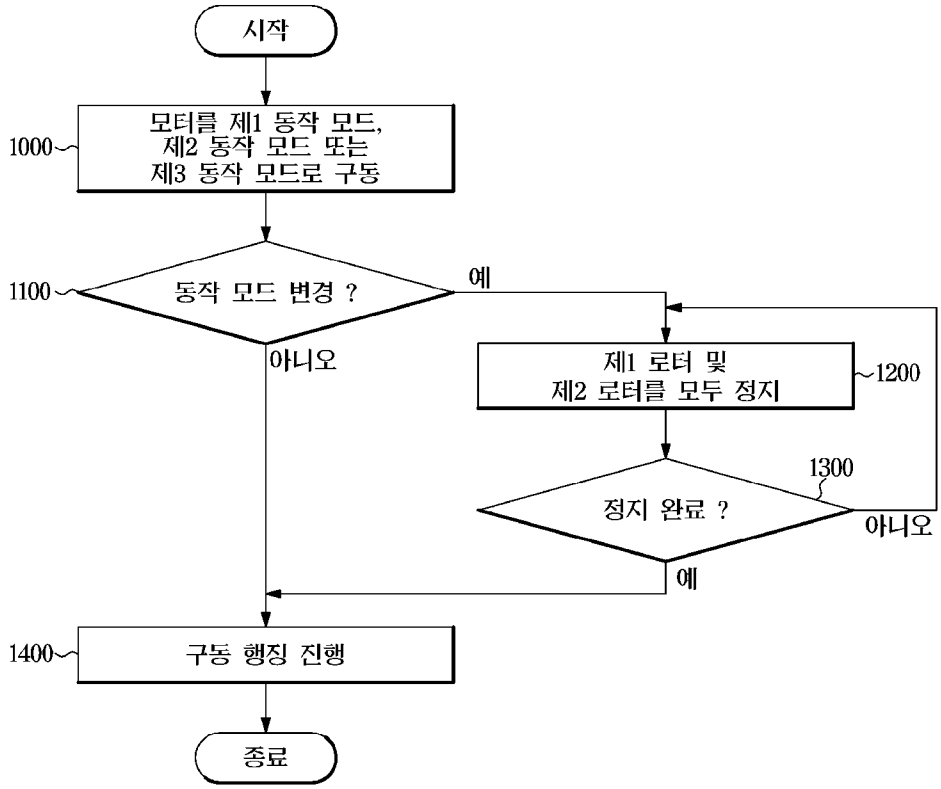
[도7]


16
모터
103
제1 전류 센서
101
제1 인버터
102
제2 인버터
104
제2 전류 센서
400
PWM 제어부
V_{ace}*
V_{abcdef}*
230
이너 3상 전압 생성부
330
아우터 6상 전압 생성부
i_A, i_C, i_E
i_B, i_D, i_F
500
전류 분류부
$V_{dq,\ in}$*
$V_{dq,\ out}$*
220
이너 전류 제어부
320
아우터 전류 제어부
$i_{dq,\ in}$
$i_{dq,\ out}$
$i_{dq,\ in}$*
$i_{dq,\ out}$*
ω_{in}
ω_{in}*
ω_{out}*
ω_{out}
210
이너 속도 제어부
310
아우터 속도 제어부
6

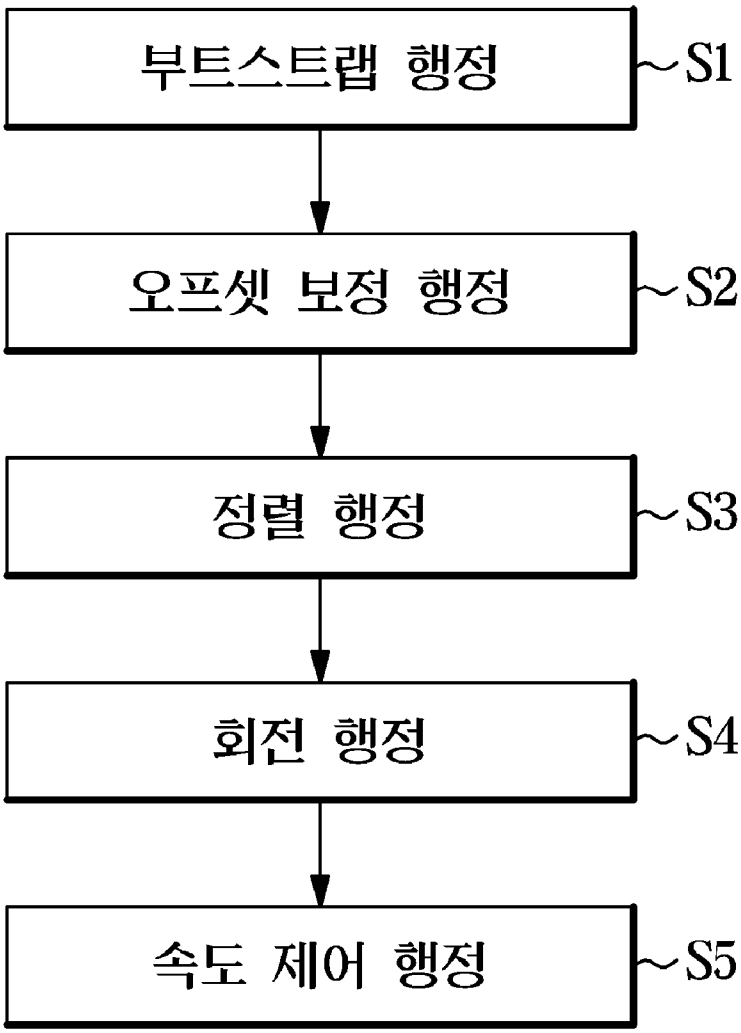
[도8]


400
PWM 제어부
V_A
V_C
V_E
101
제1 인버터
V_B
V_D
V_F
102
제2 인버터
16
모터

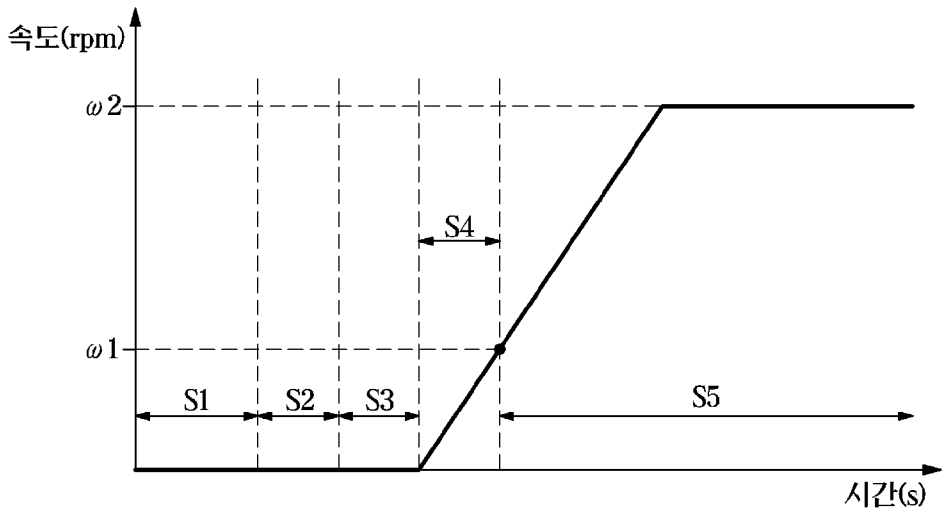
[도9]


시작
모터를 제1 동작 모드,
제2 동작 모드 또는
제3 동작 모드로 구동
1000
동작 모드 변경 ?
1100
예
아니오
제1 로터 및
제2 로터를 모두 정지
1200
정지 완료 ?
1300
아니오
예
구동 행징 진행
1400
종료

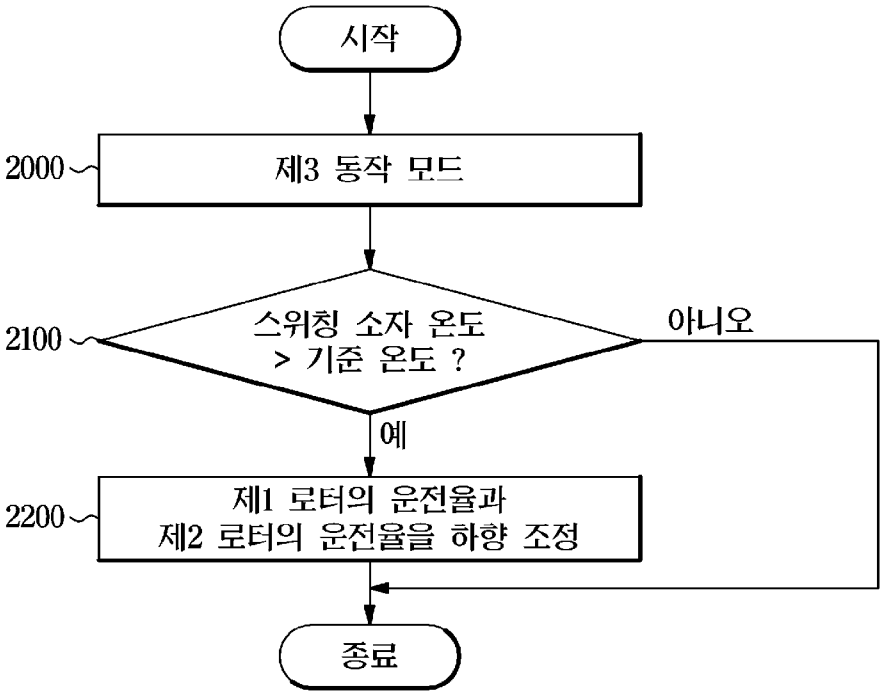
[도10]


부트스트랩 행정
S1
오프셋 보정 행정
S2
정렬 행정
S3
회전 행정
S4
속도 제어 행정
S5

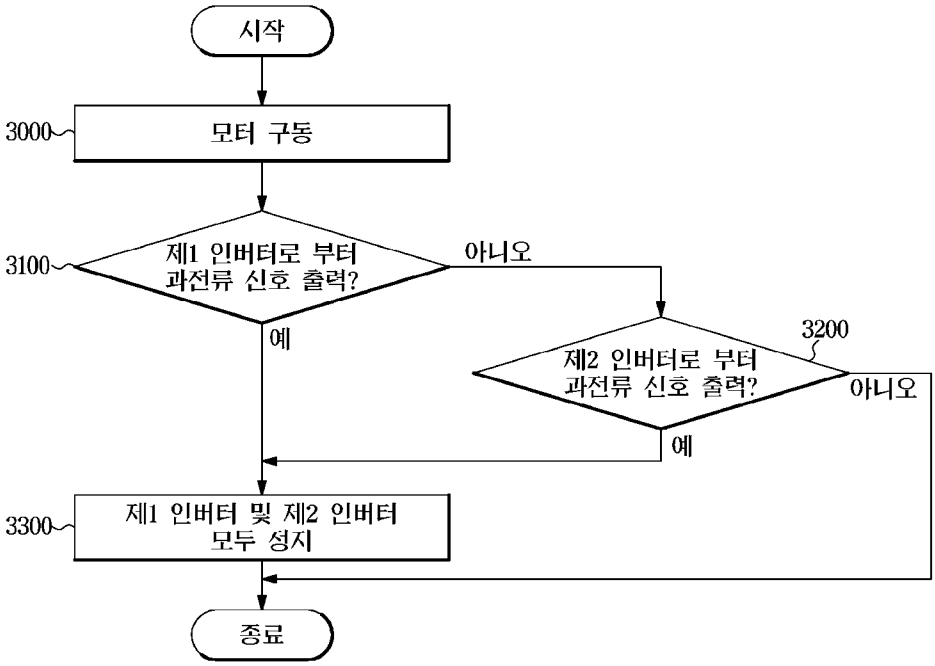
[도11]


속도(rpm)
ω2
ω1
S1
S2
S3
S4
S5
시간(s)

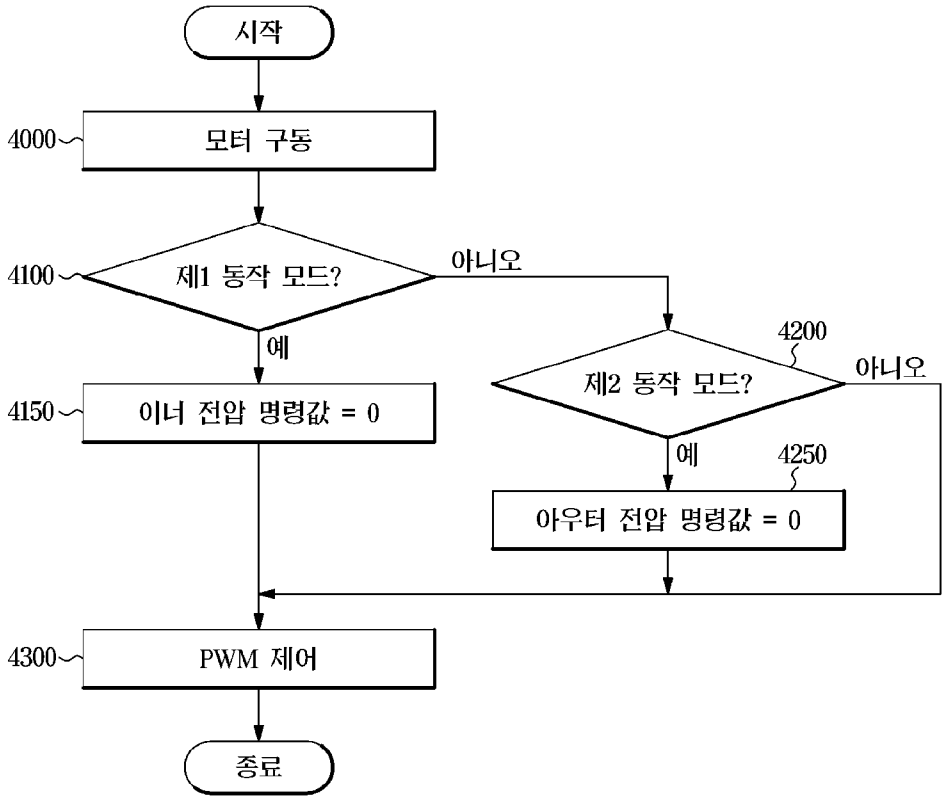
[도12]


시작
2000
제3 동작 모드
2100
스위칭 소자 온도
> 기준 온도 ?
아니오
예
2200
제1 로터의 운전율과
제2 로터의 운전율을 하향 조정
종료

[도13]


시작
3000
모터 구동
3100
제1 인버터로 부터
과전류 신호 출력?
아니오
예
3200
제2 인버터로 부터
과전류 신호 출력?
아니오
예
3300
제1 인버터 및 제2 인버터
모두 정지
종료

[도14]


시작
4000
모터 구동
4100
제1 동작 모드?
아니오
예
4150
이너 전압 명령값 = 0
4200
제2 동작 모드?
아니오
예
4250
아우터 전압 명령값 = 0
4300
PWM 제어
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/010201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 33/76(2020.01)i; **D06F 37/20**(2006.01)i; **D06F 37/22**(2006.01)i; **D06F 37/30**(2006.01)i; **D06F 37/40**(2006.01)i; **D06F 34/08**(2020.01)i; **D06F 34/10**(2020.01)i; **H02K 16/02**(2006.01)i; **H02P 27/08**(2006.01)i; **H02K 5/24**(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 33/76(2020.01); D06F 33/02(2006.01); D06F 37/04(2006.01); D06F 37/06(2006.01); D06F 37/30(2006.01); D06F 37/40(2006.01); D06F 39/00(2006.01); H02K 16/02(2006.01); H02P 29/00(2006.01)

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: 드럼(drum), 세탁기(washing machine), 펄세이터(pulsator), 인버터(inverter), 듀얼로터(dual rotor), 동작모드(operating mode)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1939204 B1 (AMOTECH CO., LTD.) 16 January 2019 (2019-01-16) See paragraphs [0046]-[0127]; and claim 1.	1-13,15
Y		14
Y	JP 2016-168108 A (PANASONIC CORP.) 23 September 2016 (2016-09-23) See claim 1.	14
A	KR 10-1951423 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 25 April 2019 (2019-04-25) See claims 1-5.	1-15
A	KR 10-2019-0104718 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 September 2019 (2019-09-11) See claims 1-4; and figure 3.	1-15
A	KR 10-2019-0074944 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) See claims 1-2; and figure 10.	1-15

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
03 November 2022	**03 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/010201

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1939204	B1	16 January 2019	CN	109072530	A	21 December 2018
				CN	109072530	B	12 March 2021
				KR	10-2017-0131092	A	29 November 2017
				WO	2017-200329	A1	23 November 2017
JP	2016-168108	A	23 September 2016	None			
KR	10-1951423	B1	25 April 2019	CN	104704157	A	10 June 2015
				CN	104704157	B	31 May 2017
				EP	2906744	A1	19 August 2015
				EP	2906744	A4	22 June 2016
				EP	2906744	B1	26 July 2017
				KR	10-2014-0045817	A	17 April 2014
				US	2015-0225885	A1	13 August 2015
				US	9605370	B2	28 March 2017
				WO	2014-058212	A1	17 April 2014
KR	10-2019-0104718	A	11 September 2019	WO	2019-168375	A1	06 September 2019
KR	10-2019-0074944	A	28 June 2019	JP	2019-107376	A	04 July 2019
				JP	7113614	B2	05 August 2022

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/010201

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

D06F 33/76(2020.01)i; **D06F 37/20**(2006.01)i; **D06F 37/22**(2006.01)i; **D06F 37/30**(2006.01)i; **D06F 37/40**(2006.01)i; **D06F 34/08**(2020.01)i; **D06F 34/10**(2020.01)i; **H02K 16/02**(2006.01)i; **H02P 27/08**(2006.01)i; **H02K 5/24**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

D06F 33/76(2020.01); D06F 33/02(2006.01); D06F 37/04(2006.01); D06F 37/06(2006.01); D06F 37/30(2006.01); D06F 37/40(2006.01); D06F 39/00(2006.01); H02K 16/02(2006.01); H02P 29/00(2006.01)

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: 드럼(drum), 세탁기(washing machine), 펄세이터(pulsator), 인버터(inverter), 듀얼 로터(dual rotor), 동작모드(operating mode)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1939204 B1 (주식회사 아모텍) 2019.01.16 단락 [0046]-[0127]; 및 청구항 1	1-13,15
Y		14
Y	JP 2016-168108 A (PANASONIC CORP.) 2016.09.23 청구항 1	14
A	KR 10-1951423 B1 (엘지전자 주식회사) 2019.04.25 청구항 1-5	1-15
A	KR 10-2019-0104718 A (엘지전자 주식회사) 2019.09.11 청구항 1-4; 및 도면 3	1-15
A	KR 10-2019-0074944 A (삼성전자주식회사) 2019.06.28 청구항 1-2; 및 도면 10	1-15

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2022년11월03일(03.11.2022)	**2022년11월03일(03.11.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/010201

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1939204 B1	2019/01/16	CN 109072530 A	2018/12/21
		CN 109072530 B	2021/03/12
		KR 10-2017-0131092 A	2017/11/29
		WO 2017-200329 A1	2017/11/23
JP 2016-168108 A	2016/09/23	없음	
KR 10-1951423 B1	2019/04/25	CN 104704157 A	2015/06/10
		CN 104704157 B	2017/05/31
		EP 2906744 A1	2015/08/19
		EP 2906744 A4	2016/06/22
		EP 2906744 B1	2017/07/26
		KR 10-2014-0045817 A	2014/04/17
		US 2015-0225885 A1	2015/08/13
		US 9605370 B2	2017/03/28
		WO 2014-058212 A1	2014/04/17
KR 10-2019-0104718 A	2019/09/11	WO 2019-168375 A1	2019/09/06
KR 10-2019-0074944 A	2019/06/28	JP 2019-107376 A	2019/07/04
		JP 7113614 B2	2022/08/05