



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월25일
 (11) 등록번호 10-1870720
 (24) 등록일자 2018년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 D06F 33/06 (2006.01) D06F 37/02 (2006.01)
 D06F 37/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0108955
 (22) 출원일자 2011년10월24일
 심사청구일자 2016년10월13일
 (65) 공개번호 10-2013-0044742
 (43) 공개일자 2013년05월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020010071240 A*
 KR1020020037814 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
김영민
 서울특별시 구로구 디지털로26길 72, LG전자 DA연
 구소 (구로동)
김동원
 서울특별시 구로구 디지털로26길 72, LG전자 DA연
 구소 (구로동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 1 항

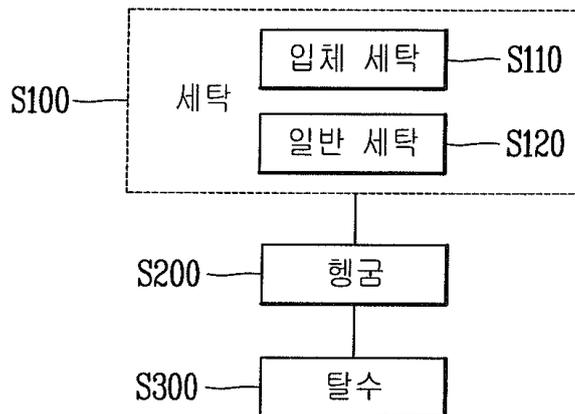
심사관 : 이강하

(54) 발명의 명칭 **세탁기의 운전 및 제어방법**

(57) 요약

본 발명의 세탁기의 운전방법은 상대회전 가능한 메인 드럼과 서브 드럼; 및 상기 서브 드럼에 연결되고 스테이 터의 외측에서 회전되는 아우터 로터와 상기 메인 드럼에 연결되고 스테이 터의 내측에서 회전되는 이너 로터를 구비하여 상기 메인 드럼 또는 서브 드럼을 독립적으로 구동 가능한 구동모터;를 포함하는 세탁기에 적용되며, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계; 행굼수를 공급하여 행굼행정을 수행하는 행굼단계; 및 행굼수를 배수하고 탈수행정을 수행하는 탈수단계;를 포함하고, 상기 세탁단계는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼의 상호 독립적 상대운동에 의해 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향 유동이 되는 입체세탁과정을 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

김현동

서울특별시 구로구 디지털로26길 72, LG전자 DA연
구소 (구로동)

김진웅

서울특별시 구로구 디지털로26길 72, LG전자 DA연
구소 (구로동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

상대회전 가능한 메인 드럼과 서브 드럼; 및 상기 서브 드럼에 연결되고 스테이터의 외측에서 회전되는 아우터 로터와 상기 메인 드럼에 연결되고 스테이터의 내측에서 회전되는 이너 로터를 구비하여 상기 메인 드럼 또는 서브 드럼을 독립적으로 구동 가능한 구동모터;를 포함하는 세탁기의 제어방법에 있어서,

상기 세탁기에 투입된 세탁 대상물의 양을 측정하는 단계; 및

세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계를 포함하며,

상기 세탁단계는, 상기 세탁단계에서 측정된 세탁 대상물의 양에 따라 상기 구동모터가, 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향으로 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전 되도록 하거나, 세탁 대상물이 원주방향으로만 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 일체로 회전되도록 하며,

상기 세탁 대상물의 양에 따라 구동 모터에 과부하가 걸리는 것을 제한하도록,

상기 세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 1/3 이하인 경우, 상기 구동모터는 상기 서브 드럼과 메

인 드럼이 상호 반대 방향으로 회전되도록 하며,

상기 세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 1/3 초과 2/3 이하인 경우, 상기 구동모터는 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 동일한 방향으로 서로 다른 회전속도로 회전되도록 하며,

세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 2/3 초과인 경우, 상기 구동모터는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 동일 방향으로 일체로 회전되도록 하는 것을 특징으로 하는 세탁기의 제어방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 드럼 내부에서 세탁 대상물의 원주방향 및 축방향 유동이 모두 가능하도록 입체적 유동을 발생케 하는 구조의 세탁기를 운전하여, 세탁 대상물을 입체적으로 유동시켜 향상된 세탁 성능을 가지도록 하는 세탁기의 운전 및 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 세탁기는 세제와 세탁수 및 세탁 대상물이 드럼 내에 투입된 상태에서, 구동모터의 구동력을 전달받아 회전하는 드럼과 세탁물의 마찰력 등의 기계적인 힘을 이용하여 드럼 내의 세탁 대상물을 강제적으로 유동시킨다. 그에 따라 세탁 대상물이 마찰 또는 충격과 같은 물리적 작용을 받아 세탁이 이루어지도록 한다. 또한 세제를 세탁 대상물에 접촉시켜 화학적인 작용에 의해 세탁이 이루어지도록 한다. 나아가, 세탁 대상물의 드럼 내부에서의 유동에 의해 세제의 화학적 작용이 촉진되도록 한다.

[0003] 최근 많이 사용되는 드럼 세탁기는 드럼의 회전축이 수평방향으로 형성되어 있다. 물론 드럼의 회전축을 수평방향에 대해 소정의 각도를 주는 경우도 있다. 이러한 회전축이 수평방향인 드럼 세탁기는 세탁대상물이 드럼의 내주면을 따라 원주방향으로 유동이 이루어지도록 한다.

[0004] 세탁 대상물은 드럼의 회전에 의한 원심력과 드럼 내주면과의 마찰에 의해 드럼 내주면을 따라 유동을 한다. 이러한 세탁 대상물의 유동을 보조하기 위한 리프터가 드럼 내주면상에 구비되기도 한다. 여기서, 드럼의 회전속도에 따라 세탁 대상물은 내주면을 따라 원운동을 하기도 하고, 드럼의 상부에서 중력에 의해 낙하운동을 하기도 한다. 이러한 낙하 운동은 세탁 효과에 큰 영향을 미치는 요소가 된다.

[0005] 전술한 세탁 대상물의 드럼 내부에서의 유동은 세탁 효과에 큰 영향을 미친다. 상세하게는 세탁 대상물의 다양한 유동은 드럼 내주면에 마찰되는 세탁 대상물의 접촉면을 변동시켜 고른 세탁이 이루어질 수 있도록 한다. 또한 세탁 대상물에 작용하는 물리적인 힘을 증가시켜 세탁효과를 증대시킨다.

[0006] 전술한 종래의 드럼 세탁기의 경우, 단일의 드럼이 회전하며 세탁 대상물을 유동시킨다. 그에 따라, 세탁 대상물은 최초의 위치에서 드럼 내주면을 따라 드럼의 원주방향 유동만이 이루어지고, 축방향의 유동과 회전 유동 같은 복잡한 유동은 이루어질 수 없다. 즉, 세탁 대상물은 평면적인 유동만이 이루어지는 것이다. 이는 세탁 대상물의 복잡한 유동을 발생시킬 별도의 외력이 작용할 여지가 없기 때문이다. 그에 따라 세탁 대상물의 유동은 한정적이 되어 세탁효과가 제한적이 될 수 밖에 없으며, 나아가 세탁 시간이 증가하고 소비전력이 증가하는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 세탁기의 드럼 내부에서 제한적으로만 움직이는 세탁 대상물의 유동이 다양하게 될 수 있도록 별도의 외력을 작용할 수 있는 구조의 세탁기의 운전 및 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 특히, 두개의 드럼과 이를 독립적으로 구동할 수 있는 구동모터를 구비하여 세탁 대상물에 입체적인 유동이 가능하도록 하는 세탁기의 운전 및 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 다음과 같은 구성을 제공한다.

[0010] 본 발명의 세탁기의 운전방법의 일 실시예는 상대회전 가능한 메인 드럼과 서브 드럼; 및 상기 서브 드럼에 연결되고 스테이터의 외측에서 회전되는 아우터 로터와 상기 메인 드럼에 연결되고 스테이터의 내측에서 회전되는 이너 로터를 구비하여 상기 메인 드럼 또는 서브 드럼을 독립적으로 구동 가능한 구동모터;를 포함하는 세탁기에 적용되며, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계; 행굼수를 공급하여 행굼행정을 수행하는 행굼단계; 및 행굼수를 배수하고 탈수행정을 수행하는 탈수단계;를 포함하고, 상기 세탁단계는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼의 상호 독립적 상대운동에 의해 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향 유동이 되는 입체세탁과정을 포함한다.

[0011] 상기 입체세탁과정은 상기 세탁 대상물이 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 회전에 의해 원주방향 유동이 되면서, 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 상대운동에 의해 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 경계면에서 회전되며 축방향 유동이 된다.

[0012] 상기 세탁단계는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼의 회전에 의해 세탁 대상물이 원주방향 유동이 되는 일반세탁과정을 더 포함할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 세탁단계는 상기 입체세탁과정과 일반세탁과정이 교호적으로 수행될 수 있다.

[0014] 상기 구성의 측면은, 세탁 단계에서 두 개의 드럼을 독립적으로 구동시켜 드럼들 사이의 상대회전속도차이에 의해 세탁대상물에 회전을 유발할 수 있도록 하여, 세탁 대상물이 드럼 내부에서 회전되며 입체적인 유동이 발생하도록 한다. 그에 따라, 세탁 성능이 향상되고, 세탁 시간을 줄일 수 있다.

[0015] 한편, 본 발명의 세탁기의 제어방법의 일 실시예는, 상대회전 가능한 메인 드럼과 서브 드럼; 및 상기 서브 드럼에 연결되고 스테이터의 외측에서 회전되는 아우터 로터와 상기 메인 드럼에 연결되고 스테이터의 내측에서 회전되는 이너 로터를 구비하여 상기 메인 드럼 또는 서브 드럼을 독립적으로 구동 가능한 구동모터;를 포함하는 세탁기에 적용되고, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계에서 상기 구동모터가 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향으로 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전 되도록 제어한다.

[0016] 여기서 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전되도록 제어하는 것은, 상기 구동모터가 상기 아우터 로터와 이너 로터를 독립적으로 회전시켜 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전 되도록 할 수 있다.

[0017] 또는, 상기 구동모터가 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 상호 반대 방향으로 회전되도록 할 수 있다.

[0018] 또는, 상기 구동모터가 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 동일한 방향으로 회전되도록 하되, 상호 다른 회전속도로 회전되도록 할 수 있다.

[0019] 여기서, 바람직하게는 상기 서브 드럼의 회전속도가 상기 메인 드럼의 회전속도보다 더 크도록 제어하는 것이 좋다.

[0020] 또는 상기 구동모터가 상기 서브 드럼만 회전되도록 할 수도 있다.

[0021] 상기 구성의 측면은 세탁기의 구동모터를 제어하여 두 개의 드럼에 독립적인 다양한 상대회전을 발생시켜, 드럼 내부의 세탁 대상물이 입체적인 유동이 가능하도록 한다.

[0022] 한편, 본 발명의 세탁기의 제어방법의 다른 실시예는, 상대회전 가능한 메인 드럼과 서브 드럼; 및 상기 서브 드럼에 연결되고 스테이터의 외측에서 회전되는 아우터 로터와 상기 메인 드럼에 연결되고 스테이터의 내측에서 회전되는 이너 로터를 구비하여 상기 메인 드럼 또는 서브 드럼을 독립적으로 구동 가능한 구동모터;를 포함하는 세탁기에 적용되고, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계에서 측정된 세탁 대상물의 양에 따라 상기 구동모터가 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향으로 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전 되도록 하거나, 세탁 대상물이 원주방향으로만 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과

상기 서브 드럼이 일체로 회전되도록 한다.

- [0023] 여기서, 세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 1/3 이하인 경우, 상기 구동모터는 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 상호 반대 방향으로 회전되도록 한다.
- [0024] 또는 세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 1/3 초과 2/3 이하인 경우, 상기 구동모터는 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 동일한 방향으로 회전되도록 하되, 상호 다른 회전속도로 회전되도록 한다.
- [0025] 또는 세탁 대상물의 양이 상기 구동모터의 최대 부하의 2/3 초과인 경우, 상기 구동모터는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 동일 방향으로 일체로 회전되도록 한다.
- [0026] 상기 구성의 측면은 세탁 대상물의 양에 따라, 세탁 대상물에 입체적 유동을 차별적으로 주거나, 일반적인 평면적 유동을 주어, 구동모터에 과부하가 걸리지 않도록 하되 최적의 세탁성능을 나타낼 수 있도록 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 상기와 같은 구성에 의해 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0028] 본 발명은 세탁 단계에서 두 개의 드럼을 독립적으로 구동시켜 드럼들 사이의 상대회전속도차이에 의해 세탁대상물에 회전을 유발할 수 있도록 하여, 세탁 대상물이 드럼 내부에서 회전되며 입체적인 유동이 발생하도록 한다. 그에 따라, 세탁 성능이 향상되고, 세탁 시간을 줄이는 효과를 가진다.
- [0029] 또한, 본 발명은 세탁 대상물의 양에 따라, 세탁 대상물에 입체적 유동을 차별적으로 주거나, 일반적인 평면적 유동을 주어, 구동모터에 과부하가 걸리지 않도록 하고, 최적의 세탁성능을 나타낼 수 있도록 하여, 세탁 효율을 향상시키는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 세탁기의 개략도.
- 도 2는 도 1의 세탁기의 구동모터를 상세히 보여주는 분해 사시도.
- 도 3은 구동모터와 메인드럼 및 서브 드럼의 연결을 보여주는 개략도.
- 도 4는 도 1의 메인 드럼과 서브 드럼 등을 확대하여 보여주는 개략도.
- 도 5는 본 발명에 의한 세탁기 내부에서의 세탁 대상물의 유동을 보여주는 개략도.
- 도 6은 도 5의 A 지점에서의 세탁 대상물의 유동을 보여주는 개략도.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예인 드럼의 회전축이 기울어진 세탁기의 개략도.
- 도 8은 본 발명의 세탁기의 운전방법을 보여주는 흐름도.
- 도 9는 본 발명에 의한 세탁기의 드럼을 제어하는 것을 보여주는 블록도.
- 도 10은 도 9에 의해 제어되어 다양한 드럼들의 상대회전을 보여주는 개략도.
- 도 11은 본 발명의 세탁 대상물의 양에 따른 세탁기의 제어방법을 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 통해 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 대해서 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 세탁기의 개략도를 보여준다. 도 1을 참고하면, 본 발명의 세탁기는 본체에 해당하는 기기의 외형을 구성하는 캐비닛(10)을 구비한다. 상기 캐비닛(10)의 전면에는 세탁 대상물인 의류를 캐비닛(10) 내부로 투입하기 위한 투입구(20)가 형성된다.
- [0033] 상기 투입구(20)는 캐비닛에 회동가능하게 고정된 도어에 의해 개폐된다. 상기 캐비닛의 상측에는 세탁기를 조작하기 위한 각종 조작 버튼이 배치되어 있는 컨트롤 패널(30)이 위치하고, 상기 컨트롤 패널(30)의 일측에는 세제 등을 넣을 수 있는 세제공급장치(미도시)가 구비된다.

- [0034] 상기 캐비닛(10)의 내부에 형성되는 수용공간에는 세탁수를 저장하는 원통형의 터브(40)와, 상기 터브 내부에 회전가능하게 설치되며 세탁대상물이 투입되는 메인 드럼(50) 및 서브 드럼(60)이 구비된다. 상기 터브의 후방부에는 상기 메인 드럼 및 서브 드럼을 구동하기 위한 구동모터(70)가 구비된다.
- [0035] 터브(40)는 원통형의 구성으로, 내부에 메인 드럼(50) 및 서브드럼(60)을 수용할 수 있다. 상기 터브(40)의 전면은 전술한 캐비닛의 개방된 투입구(20)와 연결되도록 개방되어 있다. 따라서, 상기 터브의 전면부와 캐비닛의 투입구 주변을 둘러싸는 개스킷이 터브의 전면부와 캐비닛의 투입구 사이에 구비된다. 이는 터브 내부에 수용되는 세탁수가 캐비닛 내부로 유입되는 것을 방지하기 위한 구성이다.
- [0036] 메인 드럼(50)은 상기 터브 내부에 회전 가능하게 장착되는 원통형 구성이다. 상기 메인 드럼(50)의 측면에는 세탁수가 빠질 수 있는 다수개의 통공이 형성되어 있을 수 있다.
- [0037] 서브 드럼(60)은 상기 메인 드럼(50)의 내부에 회전가능하게 장착되는 원통형 구성이다. 여기서 상기 서브 드럼(60)은 상기 메인 드럼과 상대회전 가능하게 장착된다. 즉, 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼을 상호 독립적으로 구동될 수 있는 구조를 가져서, 각각의 드럼들의 회전속도 및 회전방향에 따라 다양한 상대 회전이 가능하다.
- [0038] 구동모터(70)는 상기 메인 드럼과 서브 드럼을 구동시키는 구동력을 생성하는 장치로, 상기 터브(40)의 후방면에 장착된다. 도 2에는 상기 구동모터가 상세하게 도시되어 있다. 도 2를 참고하면, 상기 구동모터(70)는 고정되어 있는 스테이터(71)와, 상기 스테이터의 외측에서 회전되는 아우터 로터(72)와, 상기 스테이터의 내측에서 회전되는 이너 로터(73)를 포함하여 구성된다. 이러한 두 개의 로터를 구비한 구동모터를 편의상 듀얼로터 모터(dual-rotor motor)라고 칭할 수도 있다.
- [0039] 상기 스테이터(71)는 이너 로터(73)를 둘러싸도록 환형 구조를 가지고 있으며, 상기 터브측에 고정되도록 결합된다. 상기 스테이터는 철심이 적층된 코어에 이너 권선부와 아우터 권선부를 구비한다.
- [0040] 도 3은 구동모터가 메인 드럼과 서브 드럼에 구동력을 전달할 수 있는 구조를 개략적으로 보여준다. 도 3을 참고하면, 상기 이너 로터(73)는 상기 스테이터의 내측에 회전가능하게 구비되며, 후술할 아우터 샤프트(81)에 연결되어 상기 메인 드럼(50)의 회전에 관여한다. 상기 아우터 로터(72)는 상기 스테이터의 외측에 회전가능하게 구비되며, 후술할 이너 샤프트(82)에 연결되어 상기 서브 드럼(60)의 회전에 관여한다. 상기 이너 로터와 아우터 로터는 마그네트를 구비하여, 상기 구동모터의 이너 및 아우터 권선부에 전류가 인가되면, 흐르는 전류에 의해 발생하는 자기장에 의해 회전하게 된다.
- [0041] 상기 구동모터(70)의 이너 및 아우터 권선부의 전류를 각각 제어하게 되면, 상기 이너 로터 및 아우터 로터는 상호 독립적으로 회전하게 된다. 그에 따라, 도 3과 같이 상기 메인 드럼(50)과 서브 드럼(60)은 하나의 구동모터(70)에 의해 상호 독립적인 회전이 가능하게 된다. 상기 구성의 측면은, 구동모터에 의해 메인 드럼과 서브 드럼을 독립적으로 구동시켜 드럼들 사이의 상대회전속도차이에 의해 세탁대상물에 회전을 유발할 수 있도록 하여, 세탁 대상물이 드럼 내부에서 회전되며 입체적인 유동이 발생하도록 한다.
- [0042] 상기 아우터 샤프트(81)는 상기 터브(40)를 관통하여 상기 이너 로터(73)와 메인 드럼(50)을 연결한다. 상기 아우터 샤프트(81)는 중공형 축에 해당하여 내부에 상기 이너 샤프트(82)가 장착된다. 상기 이너 샤프트(82)는 상기 아우터 샤프트의 내부를 관통하여 상기 아우터 로터(72)와 서브 드럼(60)을 연결한다.
- [0043] 도 4는 상기 메인 드럼과 서브 드럼을 보다 상세하게 보여주며, 각각의 드럼에 샤프트가 연결되는 것을 보여준다. 도 4를 참고하면 상기 메인 드럼(50)과 아우터 샤프트(81)는 메인 드럼 스플라이더(91)에 의해 연결된다. 상기 메인 드럼(50)은 전방과 후방이 개방되어 있다. 상기 메인 드럼 스플라이더(91)는 상기 아우터 샤프트(81)에 결합되며, 상기 메인 드럼(50)에 고정되어 결합된다.
- [0044] 서브 드럼(60)과 이너 샤프트(82)는 서브 드럼 스플라이더(95)에 의해 연결된다. 상기 서브 드럼(60)은 후방면을 형성하는 서브 드럼 백을 구비하고, 전방은 개방되어 있되 후방이 상기 서브 드럼 백에 의해 폐쇄되어 있다. 상기 서브 드럼 스플라이더(95)는 상기 서브 드럼 백에 밀착되어 고정된다.
- [0045] 도 3을 참고하면, 아우터 샤프트와 이너 샤프트는 베어링을 사이에 두고 상호 독립적으로 회전가능한 구조를 가지며, 아우터 로터와 이너 로터도 스테이터를 사이에 두고 상호 독립적으로 회전가능한 구조를 가진다. 상기 스테이터는 아우터 로터측과 이너 로터측에 별개의 권선부를 구비하여, 상기 구동모터는 상기 아우터 로터와 이너 로터를 독립적으로 구동시킬 수 있다. 따라서, 상기 메인 드럼은 상기 이너 로터에 의해, 상기 서브 드럼은 상기 아우터 로터에 의해 구동되기 때문에, 상기 구동모터에 의해 상기 메인 드럼과 서브 드럼은 독립적으로 구동

될 수 있다. 또한, 상기 아우터 로터와 상기 이너 로터의 독립 구동에 의해 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 다양하게 상대회전될 수 있다. 즉, 회전방향을 다르게 하거나, 동일 회전방향에 대해 다른 속도를 부여하여 다양한 상대회전이 발생될 수 있다.

- [0046] 한편, 상기 메인 드럼의 내주면과 상기 서브 드럼의 내주면의 축방향 길이가 서로 다르게 되어 있으며, 상기 서브 드럼의 외주면은 상기 메인 드럼의 내주면 중 일부와 대향하도록 구성된다.
- [0047] 도 3은 이러한 구조의 메인 드럼과 서브 드럼을 개략적으로 보여준다. 도 3을 참고하면, 상기 서브 드럼이 상기 메인 드럼보다 축방향 길이가 작은 구조를 가진다. 여기서, 상기 서브 드럼은 상기 메인 드럼의 일측 단부로부터 축방향을 따라 연장되도록 상기 메인 드럼의 내부에 장착된다. 그에 따라 상기 서브 드럼은 외주면(60a)이 상기 메인 드럼의 내주면(50b)과 대향하되, 상기 메인 드럼은 내주면(50a, 50b) 중 일부(50b)만 상기 서브 드럼의 외주면(60a)과 대향하는 구조를 가지게 된다.
- [0048] 상기와 같은 구성의 측면은, 세탁 대상물이 상기 서브 드럼과 메인 드럼의 경계면에 접촉(위치)될 수 있는 구조를 제공한다. 도 5는 세탁 대상물이 접촉될 수 있는 메인 드럼의 일부면(50a)과 서브 드럼의 내주면(60b) 만을 도시하여 드럼 내부에서의 세탁물의 유동을 보여준다. 도 6은 상기 메인 드럼의 일부면(50a)과 서브 드럼의 내주면(60b)이 나뉘어지는 경계선(A)을 확대하여 보여준다.
- [0049] 세탁 대상물은 드럼들 사이의 회전속도 차이에 의해 일방으로 회전되는 유동이 발생된다. 도 5에서, 메인 드럼이 반시계방향으로 회전하고, 서브 드럼이 시계방향으로 회전하고 있다. 이 경우, 상기 서브 드럼의 회전속도의 절대치가 상기 메인 드럼의 회전속도의 절대치보다 더 큰 것이 좋다. 만약, 서브 드럼과 메인 드럼의 회전속도의 절대치가 동일하다면, 세탁 대상물은 메인 드럼과 서브 드럼의 경계선(A)에서 제자리에서 회전만 하게 된다. 따라서, 세탁대상물의 입체적인 유동을 위해서는 드럼들의 회전속도에 차이를 두어, 일방으로 많은 회전력이 작용하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 6에서는 전술하였듯이 상기 서브 드럼의 회전속도가 메인 드럼의 회전속도보다 더 큰 경우에 드럼들의 경계선(A) 부근에서의 세탁대상물의 유동을 보여준다. 이 때 세탁 대상물의 회전 유동은 드럼의 내주면에서 봤을 때 수직인 방향의 회전축(Z)을 중심으로 시계방향(B)으로 회전하게 된다.
- [0051] 또한, 세탁 대상물은 드럼의 내주면과의 마찰에 의해 드럼의 원주방향 유동(C)이 이루어진다. 그에 따라 세탁 대상물은 드럼의 원주방향 유동을 하며 드럼의 내주면에 수직인 회전축을 중심으로 회전이 이루어져, 회전속도가 빠른 드럼(60)측에서 느린 드럼(50)측으로 축방향 유동(D)이 발생된다.
- [0052] 상기 세탁 대상물의 축방향 유동(D)은 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼은 상호간의 상대회전에 의해 발생된다. 보다 상세하게는 상기 메인 드럼의 내주면은 상기 서브 드럼의 외주면과 대향하지 않는 제1면(50a)과 상기 서브 드럼 외주면(60a)과 대향하는 제2면(50b)으로 구분되고, 상기 메인 드럼의 내주면 중 제1면(50a)과 상기 서브 드럼의 내주면(60b) 사이의 상대운동에 의해 상기 세탁 대상물이 축방향으로 유동된다.
- [0053] 이를 세탁 대상물의 관점에서 보면, 상기 세탁 대상물은 상기 메인 드럼 또는 상기 서브 드럼의 회전에 의해 원주방향으로 유동되되, 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 상대운동에 의해 축방향으로 유동된다. 여기서, 상기 세탁 대상물의 축방향 유동은 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 상대운동에 의한 상기 세탁 대상물의 회전에 의해 이루어진다. 보다 상세하게는, 상기 축방향 유동(D)은 세탁 대상물의 드럼 내주면에 수직인 회전축(Z)을 중심으로 세탁 대상물이 회전함에 의해 유발되는 것이다. 그에 따라, 상기 세탁대상물은 평면적인 드럼의 원주방향 유동(C)에 더하여 드럼의 축방향 유동(D)이 이루어져 입체적인 유동이 가능하게 된다.
- [0054] 도 5에서 드럼 내부에 화살표는 이러한 입체적 유동이 되는 세탁 대상물의 유동을 개략적으로 도시하고 있다. 도 5를 참고하면, 세탁 대상물은 개략적으로 꼬여있는 띠형태의 유동을 보여준다. 이는 세탁대상물이 회전됨과 동시에 원주방향 유동과 중력에 의해 낙하되는 유동을 보여주기 때문에 보여지는 유동 형태이다.
- [0055] 도 1에 도시된 본 실시예의 세탁기는 드럼의 회전축이 수평방향으로 배치된 구조를 가진다. 하지만 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 드럼의 회전축이 수평방향에 대해 소정의 각도를 가지도록 기울여 지도록 구성될 수도 있다. 도 7은 이러한 회전축이 기울여진 구조의 실시예가 도시되어 있다. 이러한 경우, 메인 드럼 및 서브 드럼의 회전에 의한 세탁 대상물의 유동이 보다 다양해 지는 장점을 가진다. 즉, 메인 드럼 또는 서브 드럼의 회전에 따라 내주면을 따라 원주방향의 유동을 하는 세탁 대상물이 드럼의 상부에서 중력에 의해 낙하할 때, 기존의 원주방향의 세탁대상물의 유동경로와는 다른 위치로 낙하될 수 있기 때문에, 중력에 의해 축방향 유동이 이루어질 수 있어서, 보다 효율적이 세탁 대상물의 유동이 가능하게 된다.

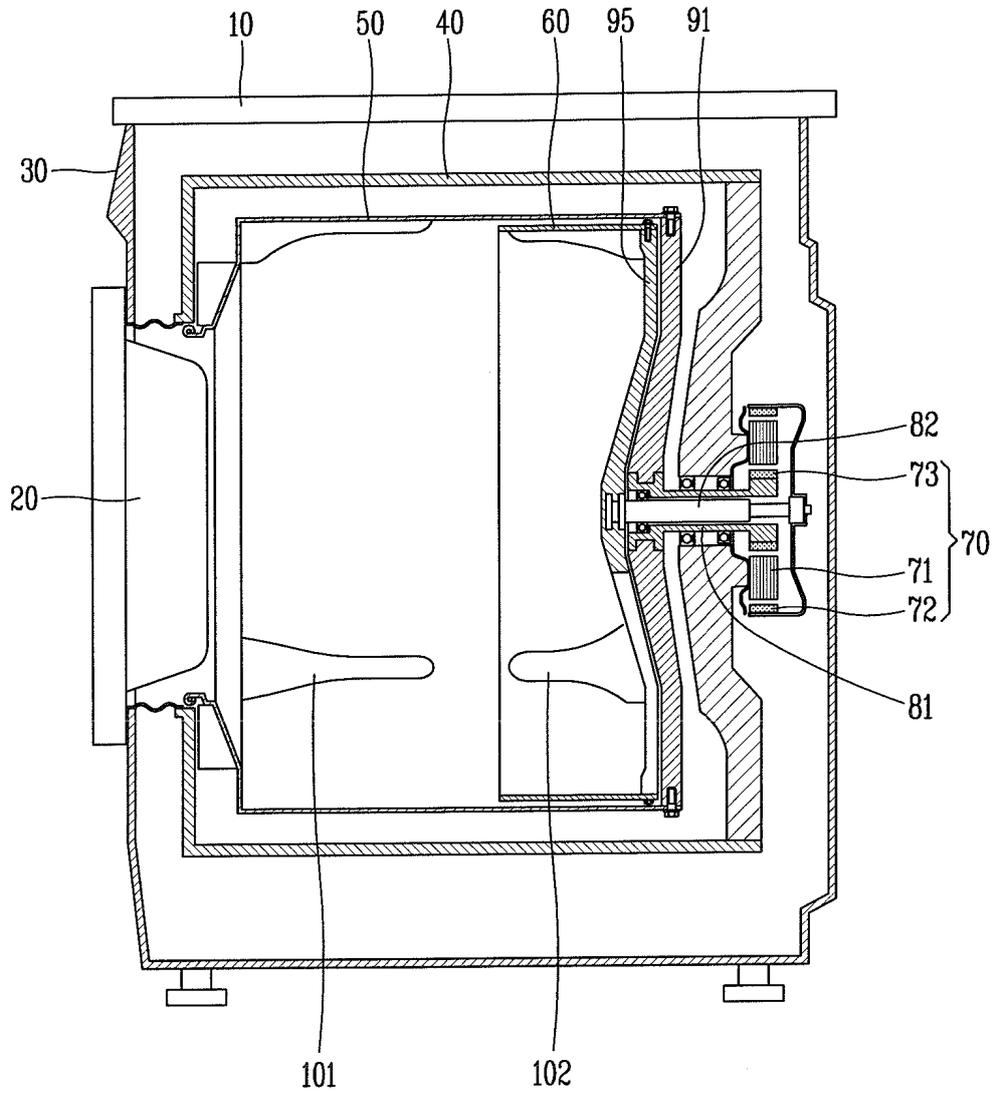
- [0056] 전술한 것과 같은 구성의 측면은, 구동모터에 의해 메인 드럼과 서브 드럼을 독립적으로 구동시켜 드럼들 사이의 상대회전속도차이에 의해 세탁대상물에 회전을 유발할 수 있도록 하여, 세탁 대상물이 드럼 내부에서 회전되며 입체적인 유동이 발생하도록 한다.
- [0057] 또한, 상기 서브 드럼이 상기 메인 드럼보다 축방향 길이가 작도록 하여, 세탁 대상물이 상기 서브 드럼과 메인 드럼의 경계면에 접촉될 수 있도록 하고, 그에 따라 세탁 대상물은 드럼들 사이의 회전속도 차이에 의해 회전되는 유동이 발생되어 입체적인 유동이 가능하게 된다. 이에 의하면 세탁 대상물에 입체적인 유동이 가능하여 세탁기의 세탁 성능이 향상되도록 하고, 세탁 시간을 절감할 수 있는 효과를 가진다.
- [0058] 한편, 도 4를 참고하면 상기 메인 드럼의 내주면에는 상기 서브 드럼의 외주면과의 사이를 밀봉하는 드럼 가이드(55)가 구비될 수 있다. 이는 드럼들 사이에 세탁 대상물이 끼이는 것을 방지하기 위함이다.
- [0059] 또한, 도 1을 참고하면 상기 메인 드럼의 내주면 상에는 반경방향 내측을 향하도록 돌출된 복수개의 메인 드럼 리프터(101)가 구비되고, 상기 서브 드럼의 내주면 상에는 반경방향 내측을 향하도록 돌출된 복수개의 서브 드럼 리프터(102)가 구비되어, 드럼 내부에서의 세탁 대상물의 유동을 보조한다.
- [0060] 한편, 전술한 세탁기를 운전하여 세탁이 이루어지도록 하는 세탁기의 운전방법은 도 8에 도시되어 있다. 도 8을 참고하면, 본 발명의 세탁기의 운전방법의 일 실시예는, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계(S100)와, 행굼수를 공급하여 행굼행정을 수행하는 행굼단계(S200)와, 및 행굼수를 배수하고 탈수행정을 수행하는 탈수단계(S300)를 포함하고, 상기 세탁단계(S100)는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼의 상호 독립적 상대운동에 의해 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향 유동이 되는 입체세탁과정(S110)을 포함한다.
- [0061] 상기 세탁단계(S100)는 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 단계를 말한다. 본 단계에서, 세탁 대상물은 메인 드럼 및 서브 드럼의 회전에 의해 유동되며 세탁이 이루어진다.
- [0062] 특히, 상기 세탁단계(S100)는 입체세탁과정(S110)을 포함한다. 상기 입체세탁과정(S110)에서는 세탁 대상물이 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 회전에 의해 원주방향 유동이 되면서, 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 상대운동에 의해 상기 메인 드럼과 서브 드럼의 경계면에서 회전되며 축방향 유동이 된다. 그에 따라, 도 5에서 화살표로 도시되듯이, 세탁 대상물은 개략적으로 꼬여있는 띠형태의 유동을 보여준다. 이는 세탁대상물이 회전됨과 동시에 원주방향 유동과 중력에 의해 낙하되는 유동 때문에 보여지는 세탁 대상물의 유동 형태이다.
- [0063] 상기 구성의 측면은, 세탁 단계에서 두 개의 드럼을 독립적으로 구동시켜 드럼들 사이의 상대회전속도차이에 의해 세탁대상물에 회전을 유발할 수 있도록 하여, 세탁 대상물이 드럼 내부에서 회전되며 입체적인 유동이 발생하도록 한다. 그에 따라, 세탁 성능이 향상되고, 세탁 시간을 줄일 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 세탁단계(S100)는 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼의 회전에 의해 세탁 대상물이 원주방향 유동이 되는 일반세탁과정(S120)을 더 포함할 수 있다. 이는 전술한 입체세탁과정과 다르게, 메인 드럼과 서브 드럼이 상대운동을 하지 않고 일체로 회전되는 경우를 말한다.
- [0065] 여기서, 상기 세탁단계(S100)는 상기 입체세탁과정(S110)과 일반세탁과정(S120)이 교호적으로 수행될 수 있다. 즉, 순차적으로 입체세탁과정과 일반세탁과정이 이루어지거나, 그 반대의 순서로 이루어질 수도 있다. 또는 복수회의 입체세탁과정의 중간에 일반세탁과정이 수행될 수도 있고, 그 반대의 경우도 가능하다.
- [0066] 한편, 본 발명의 세탁기를 제어하여 전술한 세탁과정을 수행하기 위한 방법의 실시예는, 세탁수 및 세제를 공급하여 세탁행정을 수행하는 세탁단계에서 상기 구동모터가 세탁 대상물이 회전되며 원주방향과 축방향으로 유동될 수 있도록 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전 되도록 제어하도록 구성된다.
- [0067] 도 9는 이러한 세탁기의 제어를 보여준다. 도 9를 참고하면, 상기 메인 드럼과 상기 서브 드럼이 상대회전되도록 제어하는 것은, 상기 구동모터(70)가 상기 아우터 로터(72)와 이너 로터(73)를 독립적으로 회전시켜 상기 메인 드럼(50)과 상기 서브 드럼(60)이 상대회전 되도록 할 수 있다. 이러한 구동모터에 의한 제어는 세탁기에 구비되는 컨트롤러(110)에 의해 이루어질 수 있다. 상기 컨트롤러(110)는 각각의 세탁 단계에 따라 사전 설정된 신호를 구동모터에 보내어 구동모터의 동작을 제어하게 된다.
- [0068] 상기 구동모터에 의해 발생하는 다양한 메인 드럼과 서브 드럼의 상대운동은 도 10에 도시되어 있다. 상기 구동모터는 상기 서브 드럼과 메인 드럼이 상호 반대 방향으로 회전되도록 할 수 있다. 여기서, 바람직하게는 상기 서브 드럼의 회전속도가 상기 메인 드럼의 회전속도보다 더 크도록 제어하는 것이 좋다. 이러한 상대운동은 도 10의 (a)에 도시되어 있다. 즉, 도 10의 (a)에서, 메인드럼(50)은 시계방향(화살표 E)으로 회전되고, 서브 드럼(60)은 반시계방향(화살표 F)으로 회전된다. 따라서 상호 반대방향으로 회전되며, 서브 드럼의 회전속도(화살표

91 : 메인 드립 스파이더 95 : 서브 드립 스파이더

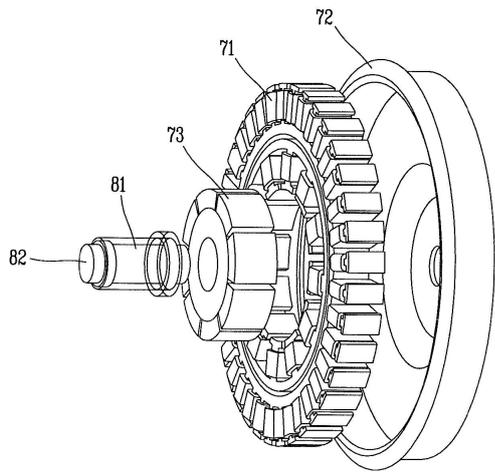
101,102 : 리프터

도면

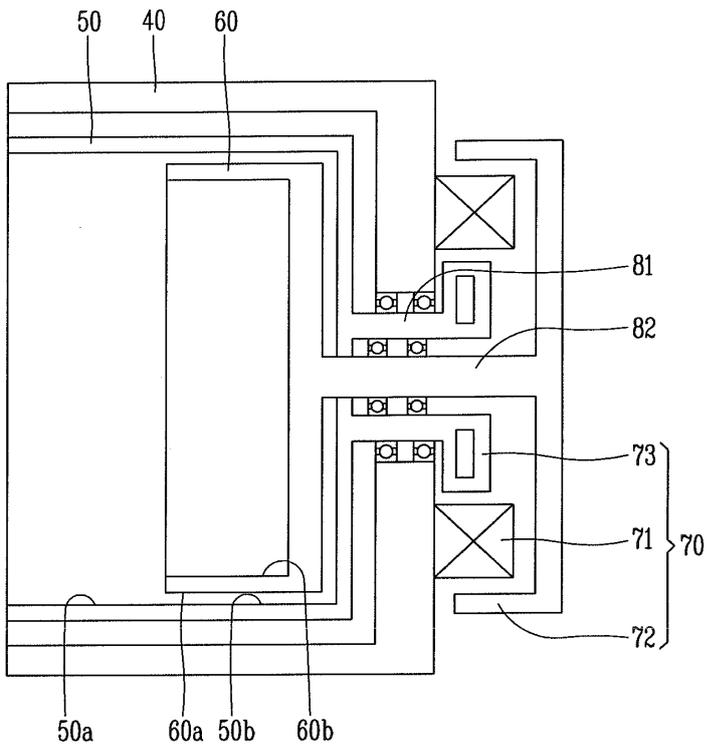
도면1



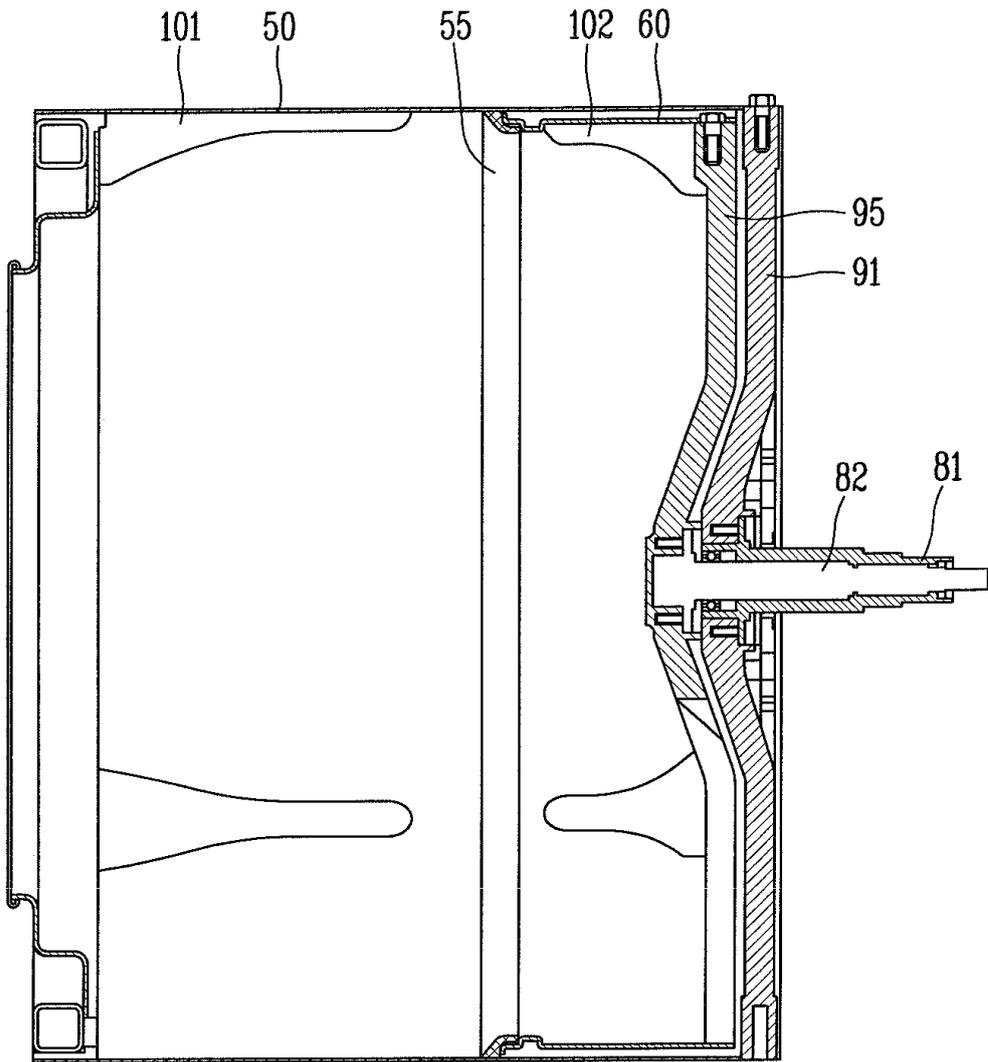
도면2



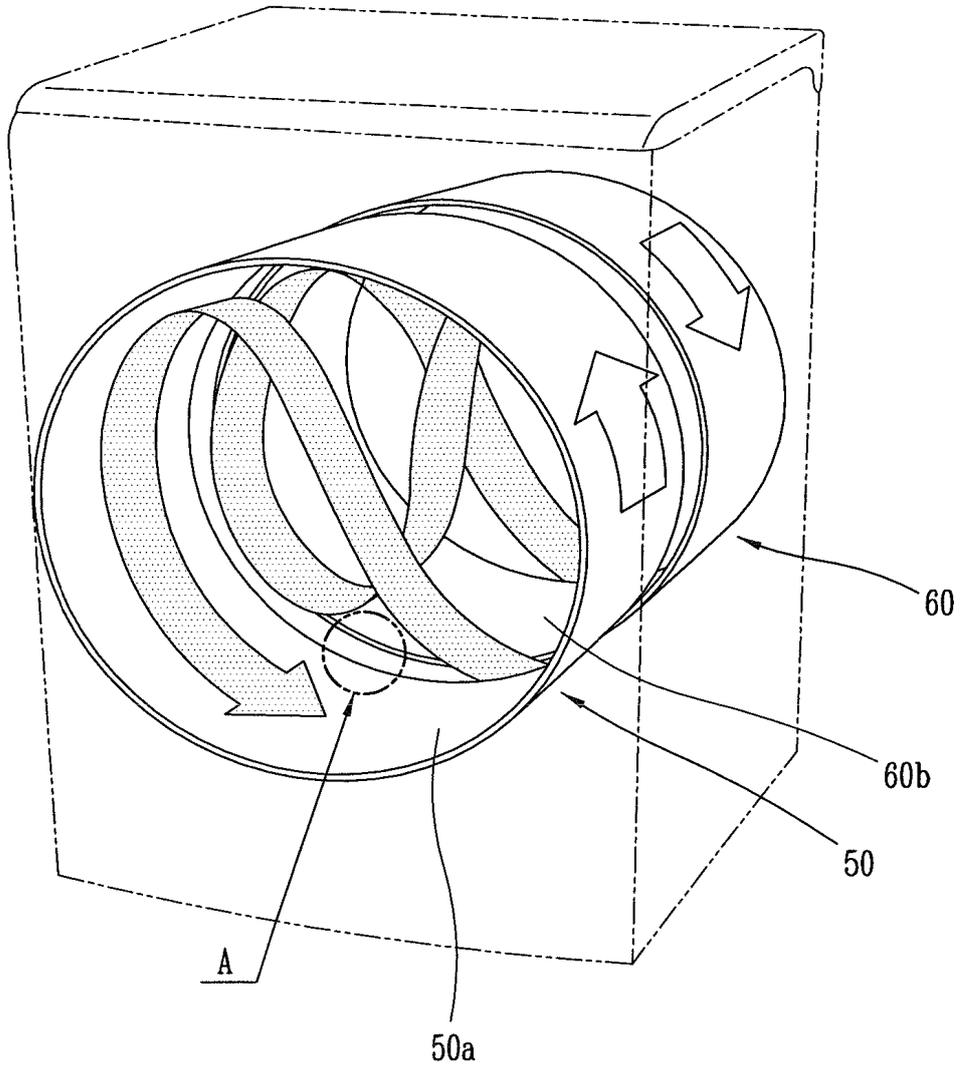
도면3



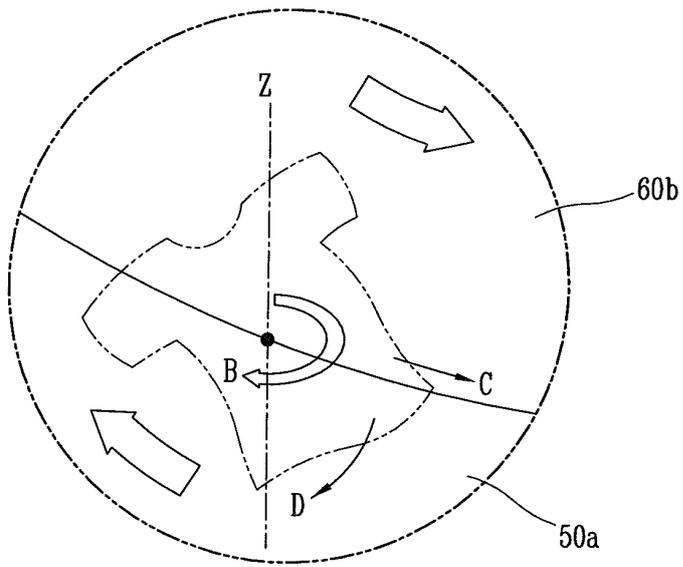
도면4



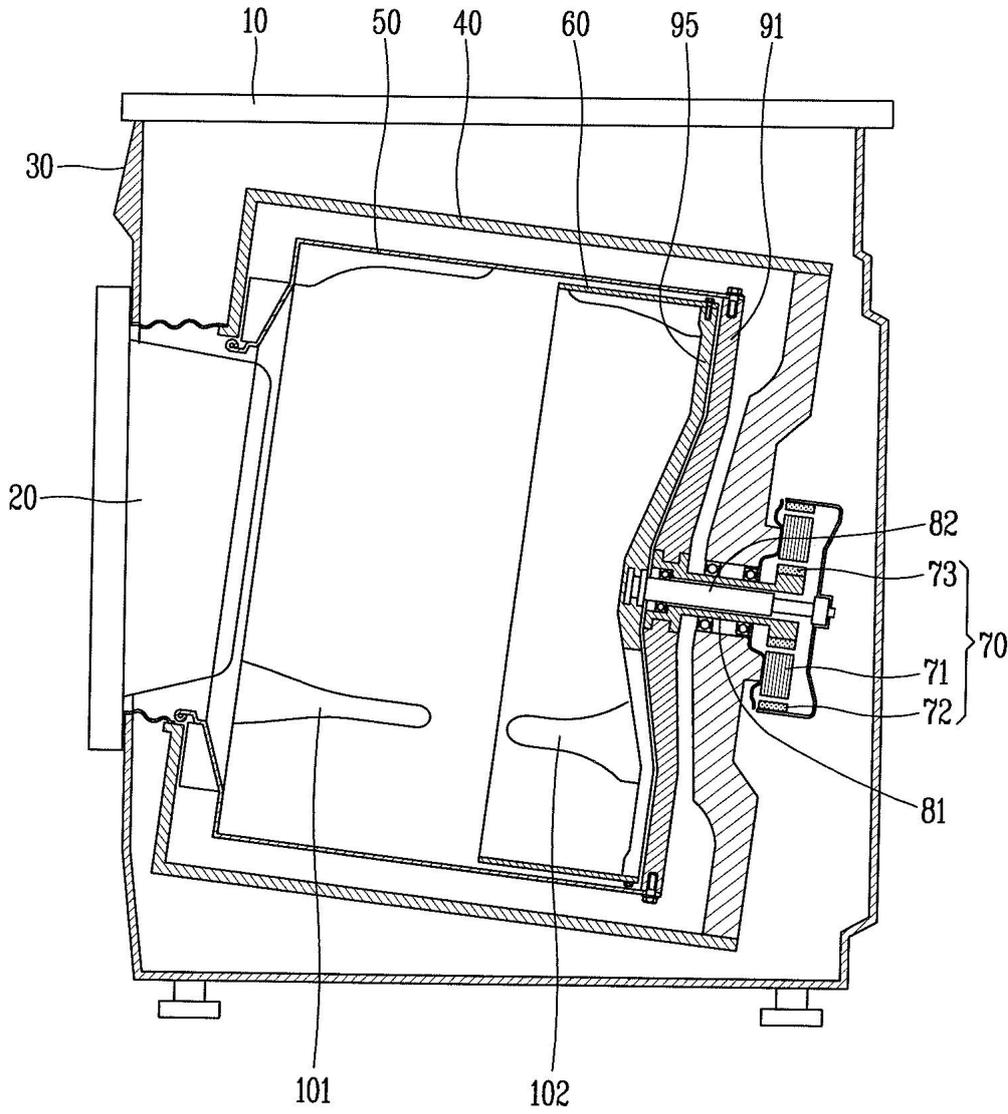
도면5



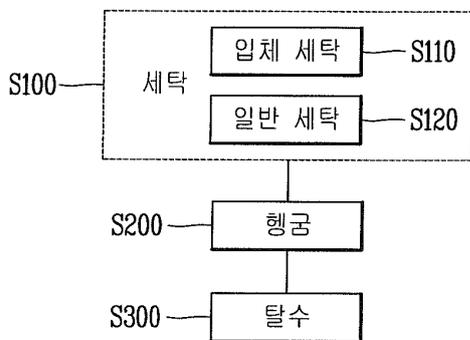
도면6



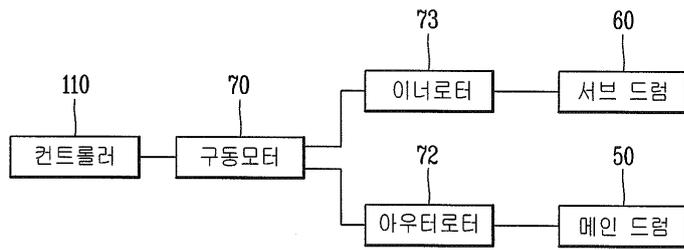
도면7



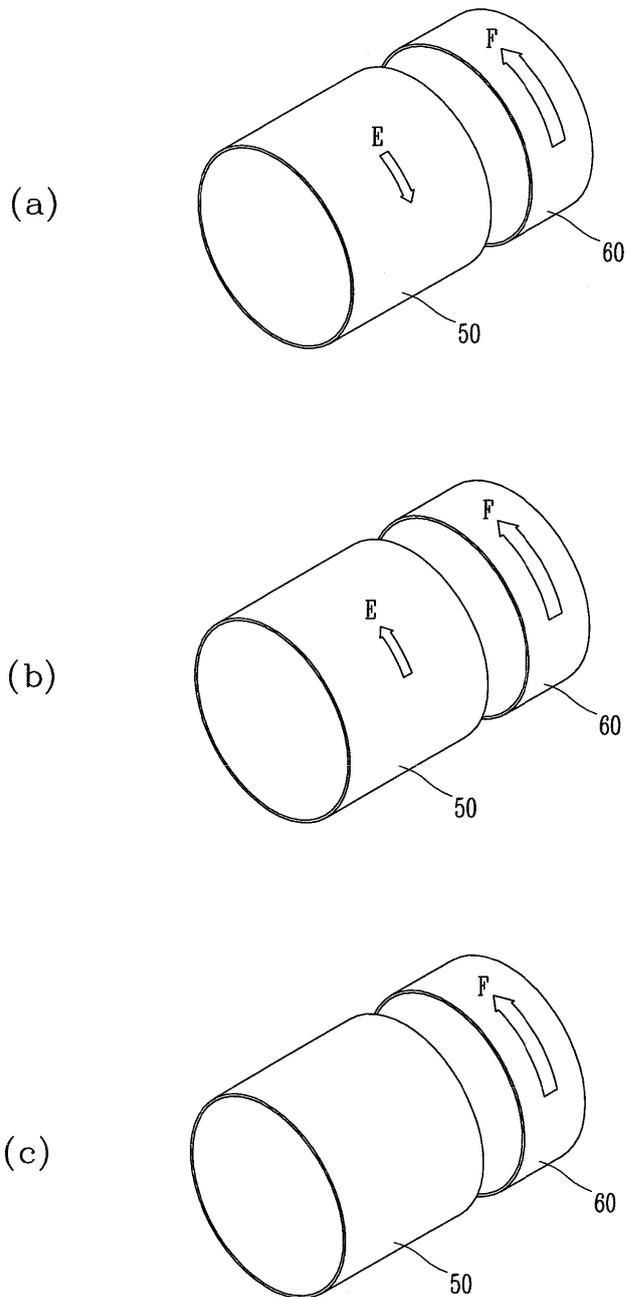
도면8



도면9



도면10



도면11

