



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065420
(43) 공개일자 2020년06월09일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>D06F 37/20</i> (2020.01) <i>D06F 33/30</i> (2020.01)
<i>D06F 37/22</i> (2006.01) <i>D06F 37/30</i> (2020.01)
(52) CPC특허분류
<i>D06F 37/203</i> (2013.01)
<i>D06F 33/00</i> (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0151879
(22) 출원일자 2018년11월30일
심사청구일자 없음 | (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이성모
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
박준현
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
최정철
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
(74) 대리인
특허법인세림 |
|---|---|

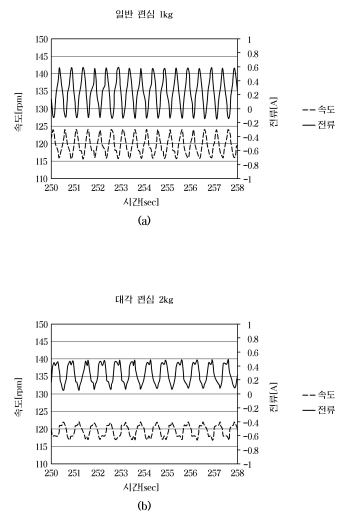
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **세탁기 및 그의 제어 방법**

(57) 요약

본 발명의 세탁기는, 세탁물을 수용하는 회전조; 회전조에 구동력을 인가하는 모터; 모터의 전기 신호를 검출하는 검출부; 탈수 행정 중 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부에 의해 검출된 전기 신호를 일정 시간 동안 수신하고, 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 평균 값을 획득하고, 수신된 전기 신호에서 리플 값을 확인하고 획득된 평균 값과 리플 값의 비율에 대응하는 편심값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 탈수 행정이 중지 또는 유지되도록 모터의 동작을 제어하는 제어부; 및 제어부의 제어 명령에 대응하여 모터를 동작시키는 구동부를 포함한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

D06F 37/22 (2013.01)

D06F 37/304 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

세탁물을 수용하는 회전조;

상기 회전조에 구동력을 인가하는 모터;

상기 모터의 전기 신호를 검출하는 검출부;

탈수 행정 중 상기 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 상기 검출부에 의해 검출된 전기 신호를 일정 시간 동안 수신하고, 상기 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 평균 값을 획득하고, 상기 수신된 전기 신호에서 리플 값을 확인하고 상기 획득된 평균 값과 리플 값에 대응하는 편심값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 상기 탈수 행정이 중지 또는 유지되도록 상기 모터의 동작을 제어하는 제어부; 및

상기 제어부의 제어 명령에 대응하여 상기 모터를 동작시키는 구동부를 포함하는 세탁기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 획득된 편심값이 기준값 이상이면 상기 탈수 행정이 중지되도록 상기 모터의 동작을 정지 제어하고, 상기 획득된 편심값이 기준값 미만이면 상기 탈수 행정이 유지되도록 상기 모터를 가속 제어하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 획득된 편심값이 기준값 미만이면 공진 동작을 수행하기 위해 상기 모터의 속도를 상기 공진 동작을 위한 속도까지 가속 제어하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 획득된 편심값이 기준값 미만이면 본 탈수를 수행하기 위해 상기 모터의 속도를 고속 회전 동작을 위한 속도까지 가속 제어하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 획득된 편심값이 미리 설정된 값 이상이면 대각 편심이 발생하였다고 판단하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 세탁물의 무게 감지를 위해 상기 모터의 동작을 제어하고, 상기 무게가 감지되면 상기 모터의 속도를 상기 미리 설정된 속도까지 가속 제어하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 회전조는, 전방에 마련된 투입구를 포함하고, 케이스 내부에 수평으로 배치되며,

상기 제어부는, 편심 감지 동작을 수행할 때 상기 모터의 속도를 상기 미리 설정된 속도까지 가속 제어하는 것

을 포함하는 세탁기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 회전조는, 상부에 마련된 투입구를 포함하고, 케이스 내부에 수직으로 배치되며,

상기 제어부는, 제1공진 동작이 완료되면 제2공진 동작을 수행하기 전에 편심을 감지하도록 상기 모터의 속도를 상기 미리 설정된 속도까지 가속 제어하는 것을 포함하는 세탁기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도는, 상기 제2공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도보다 빠르고,

상기 미리 설정된 속도는, 상기 제1공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도보다 빠른 세탁기.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 검출부는, 상기 모터에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부를 포함하고,

상기 전기 신호는, 상기 전류 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호인 것을 포함하는 세탁기.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 검출부는, 상기 모터에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함하고,

상기 전기 신호는, 상기 전압 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호인 것을 포함하는 세탁기.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 검출부는, 상기 모터에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부와, 상기 모터에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함하고,

상기 전기 신호는, 상기 전류 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호와 상기 전압 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호에 대응하는 전력 신호인 것을 포함하는 세탁기.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 리플 값은,

상기 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플값을 포함하는 세탁기.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 미리 설정된 속도는,

100알피엠에서 150알피엠 사이의 속도인 것을 포함하는 세탁기.

청구항 15

회전조에 구동력을 인가하는 모터를 포함하는 세탁기의 제어 방법에 있어서,

탈수 행정 중 상기 모터의 속도를 확인하고,

상기 확인된 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부에 검출된 상기 모터의 전기 신호를 일정 시간 동안 확인하고,

상기 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 평균 값을 획득하고,
 상기 수신된 전기 신호에서 리플 값을 확인하고,
 상기 획득된 평균 값과 리플 값에 대응하는 편심값을 획득하고,
 상기 획득된 편심값이 기준값 이상이면 상기 탈수 행정을 중지시키고,
 상기 획득된 편심값이 기준값 미만이면 상기 탈수 행정을 유지시키는 세탁기의 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,
 상기 탈수 행정을 중지시키고 설정 시간이 경과하면 상기 탈수 행정을 재수행하는 것을 더 포함하는 세탁기의 제어 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 탈수 행정을 유지시키는 것은,
 상기 모터의 속도를 고속 회전 동작을 위한 속도까지 가속시키는 것을 포함하는 세탁기의 제어 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 전기 신호는,
 상기 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호인 것을 포함하는 세탁기의 제어 방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 전기 신호는,
 상기 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호와, 상기 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호 중 적어도 하나를 포함하는 세탁기의 제어 방법.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 리플 값을 확인하는 것은,
 상기 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플값을 확인하는 것을 포함하는 세탁기의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 편심 발생을 감지 및 판단하기 위한 세탁기 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세탁기는 세탁물이 수용되는 수조에 세탁수를 공급하고 세탁수에 세제를 용해시켜 세탁물에 묻은 오염물이 세제와의 화학 작용에 의해 제거되도록 하고, 세탁물이 담겨진 세탁조가 회전됨에 따라 세탁수와 세탁물이 기계적인 마찰 또는 진동을 일으켜 세탁물의 오염물이 용이하게 제거될 수 있도록 한다.

[0003] 이러한 세탁기는 세탁물에서 오염물을 제거하기 위한 과정으로, 세탁행정, 헹굼행정 및 탈수행정을 수행한다. 세탁기는 세탁 행정과 헹굼 행정에도 탈수를 수행하여, 세탁물에 포함된 물을 제거한 후에 다음 행정을 수행한다.

[0004] 탈수 행정은 모터의 고속 회전에 의해 세탁조 내부의 세탁물에 원심력이 작용하도록 함으로써, 세탁물 내부의 물이 세탁물로부터 제거되는 원리를 이용한 것이다.

[0005] 이에 따라 탈수 행정 시 고속 회전이 어렵고, 세탁물이 엉켜 어느 일 측으로 치우치면 언밸런스가 발생하게 되며, 이로 인해 세탁기에서 진동이 발생하게 되고, 이 진동에 의해 세탁기가 손상되는 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

[0006] 일 측면은 모터의 전기 신호의 평균 값 및 모터의 전기 신호의 리플 값에 기초하여 편심 여부를 감지 및 판단하는 세탁기 및 그의 제어방법을 제공한다.

[0007] 다른 측면은 세탁조가 제1동기 속도와 제2동기 속도 사이의 속도로 회전할 때 모터에 인가되는 전류의 평균 값 및 전류의 리플 값에 기초하여 편심 여부를 감지 및 판단하는 세탁기 및 그의 제어방법을 제공한다.

[0008] 일 측면에 따른 세탁기는 세탁물을 수용하는 회전조; 회전조에 구동력을 인가하는 모터; 모터의 전기 신호를 검출하는 검출부; 탈수 행정 중 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부에 의해 검출된 전기 신호를 일정 시간 동안 수신하고, 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 평균 값을 획득하고, 수신된 전기 신호에서 리플 값을 확인하고 획득된 평균 값과 리플 값에 대응하는 편심값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 탈수 행정이 중지 또는 유지되도록 모터의 동작을 제어하는 제어부; 및 제어부의 제어 명령에 대응하여 모터를 동작시키는 구동부를 포함한다.

[0009] 일 측면에 따른 세탁기의 제어부는, 획득된 편심값이 기준값 이상이면 탈수 행정이 중지되도록 모터의 동작을 정지 제어하고, 획득된 편심값이 기준값 미만이면 탈수 행정이 유지되도록 모터를 가속 제어한다.

[0010] 일 측면에 따른 세탁기의 제어부는, 획득된 편심값이 기준값 미만이면 공진 동작을 수행하기 위해 모터의 속도를 공진 동작을 위한 속도까지 가속 제어한다.

[0011] 일 측면에 따른 세탁기의 제어부는, 획득된 편심값이 기준값 미만이면 본 탈수를 수행하기 위해 모터의 속도를 고속 회전 동작을 위한 속도까지 가속 제어한다.

[0012] 일 측면에 따른 세탁기의 제어부는, 획득된 편심값이 미리 설정된 값 이상이면 대각 편심이 발생하였다고 판단한다.

[0013] 일 측면에 따른 세탁기의 제어부는, 세탁물의 무게 감지를 위해 모터의 동작을 제어하고, 무게가 감지되면 모터의 속도를 미리 설정된 속도까지 가속 제어한다.

[0014] 일 측면에 따른 세탁기의 회전조는 전방에 마련된 투입구를 포함하고, 케이스 내부에 수평으로 배치되며, 제어부는 편심 감지 동작을 수행할 때 모터의 속도를 미리 설정된 속도까지 가속 제어한다.

[0015] 일 측면에 따른 세탁기의 회전조는 상부에 마련된 투입구를 포함하고, 케이스 내부에 수직으로 배치되며, 제어부는 제1공진 동작이 완료되면 제2공진 동작을 수행하기 전에 편심을 감지하도록 모터의 속도를 미리 설정된 속도까지 가속 제어한다.

[0016] 일 측면에 따른 세탁기의 제2공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도는, 제2공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도보다 빠르다. 그리고 미리 설정된 속도는, 제1공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도보다 빠르다.

[0017] 일 측면에 따른 세탁기의 검출부는 모터에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부를 포함하고, 전기 신호는 전류 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호이다.

[0018] 일 측면에 따른 세탁기의 검출부는 모터에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함하고, 전기 신호는 전압 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호이다.

[0019] 일 측면에 따른 세탁기의 검출부는 모터에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부와, 모터에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함하고, 전기 신호는 전류 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호와 전압 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호에 대응하는 전력 신호이다.

[0020] 일 측면에 따른 세탁기의 리플 값은, 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플값을 포함한다.

[0021] 일 측면에 따른 세탁기의 미리 설정된 속도는, 100알피엠에서 150알피엠 사이의 속도이다.

[0022] 다른 측면에 따른 세탁기의 제어 방법은, 회전조에 구동력을 인가하는 모터를 포함하는 세탁기의 제어 방법에 있어서, 탈수 행정 중 모터의 속도를 확인하고, 확인된 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부에 검출된 모터의 전기 신호를 일정 시간 동안 확인하고, 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 평균 값을 획득하고, 수신된

전기 신호에서 리플 값을 확인하고, 획득된 평균 값과 리플 값에 대응하는 편심값을 획득하고, 획득된 편심값이 기준값 이상이면 탈수 행정을 중지시키고, 획득된 편심값이 기준값 미만이면 탈수 행정을 유지시킨다.

- [0023] 세탁기의 제어 방법은 탈수 행정을 중지시키고 설정 시간이 경과하면 탈수 행정을 재수행하는 것을 더 포함한다.
- [0024] 탈수 행정을 유지시키는 것은, 모터의 속도를 고속 회전 동작을 위한 속도까지 가속시키는 것을 포함한다.
- [0025] 전기 신호는, 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호이다.
- [0026] 전기 신호는, 검출부에서 검출된 전류에 대응하는 전류 신호와, 검출부에서 검출된 전압에 대응하는 전압 신호 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0027] 리플 값을 확인하는 것은, 일정 시간 동안 수신된 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플값을 확인하는 것을 포함한다.
- [0028] 본 발명은 탈수 행정 초기에 세탁조가 회전하는 동안에 발생하는 전류 값을 이용하여 세탁물의 대각 편심 여부를 판단한 후 대각 편심 여부에 따라 탈수 행정을 유지 또는 정지시킴으로써 탈수 행정 중 세탁물의 대각 편심 여부를 신속하고 빠르게 감지 및 판단하고 대각 편심에 대해 신속하게 대응함으로써 탈수 행정의 운전 시간이 증가되는 것을 방지할 수 있고, 이로 인해 세탁기에서 소비되는 에너지의 증가를 방지할 수 있다.
- [0029] 또한 본 발명은 신속한 대각 편심 감지 및 판단으로 인해 진동 소음을 저감할 수 있고, 이로 인해 세탁기의 손상을 방지할 수 있다.
- [0030] 본 발명은 진동 센서 등 별도의 하드웨어의 추가 없이, 대각 편심의 발생 여부를 판단함으로써 제조 비용의 상승을 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 세탁기의 품질 및 상품성을 향상시킬 수 있고 나아가 사용자의 만족도를 높일 수 있으며 세탁기의 안정성을 향상시킬 수 있고 제품의 경쟁력을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일 실시 예에 따른 세탁기의 외관도이다.
- 도 2는 일 실시 예에 따른 세탁기의 단면도이다.
- 도 3은 일 실시 예에 따른 세탁기의 내부 사시도이다.
- 도 4는 일 실시 예에 따른 세탁기의 제어 구성도이다.
- 도 5는 일 실시 예에 따른 세탁기에 마련된 제어부의 상세 구성도이다.
- 도 6은 일 실시 예에 따른 세탁기의 탈수 행정의 상세 동작 예시도이다.
- 도 7은 일 실시 예에 따른 세탁기의 편심 예시도이다.
- 도 8은 일 실시 예에 따른 세탁기에 마련된 구동부의 상세 구성도이다.
- 도 9는 일 실시 예에 따른 세탁기의 제어 순서도이다.
- 도 10은 일 실시 예에 따른 세탁기의 일반 편심과 대각 편심 발생 시의 모터의 속도와 전류 그래프이다.
- 도 11은 다른 실시 예에 따른 세탁기의 단면도이다.
- 도 12는 다른 실시 예에 따른 세탁기의 제어 구성도이다.
- 도 13은 다른 실시 예에 따른 세탁기의 탈수 행정의 상세 동작 예시도이다.
- 도 14는 다른 실시 예에 따른 세탁기의 제어 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시 예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시 예들 간에 중복되는 내용은 생략한다.

- [0034] 명세서에서 사용되는 '부,'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시 예들에 따라 복수의 '부,'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부,'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0035] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0036] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0037] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0039] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0040] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시 예들에 대해 설명한다.
- [0041] 일 실시 예의 세탁기는, 회전조가 수평으로 배치되고 전방의 세탁물 투입구가 형성된 프론트 로딩(front loading) 방식의 세탁기에 대해 설명한다.
- [0042] 일 실시 예의 세탁기(1)는 세탁, 행굼 및 탈수 행정 외에 건조 행정을 더 수행하는 것도 가능하다.
- [0043] 도 1은 일 실시 예에 따른 실시 예에 따른 세탁기의 외관 도이고, 도 2는 도 1에 도시된 세탁기의 단면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 세탁기의 내부 사시도이다.
- [0044] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 캐비닛(110), 수조(120), 회전조(130), 가열부(140), 급수부(150), 세제 공급부(160), 배수부(170) 및 모터(180)을 포함한다.
- [0045] 캐비닛(110)은 세탁기(1)의 외관을 형성하는 것으로, 일 측에는 세탁물을 투입하고 꺼낼 수 있는 개구가 형성되어 있다.
- [0046] 캐비닛(110)에는 개구를 개폐하기 위한 도어(111)가 장착되어 있고, 개구의 둘레 면에는 도어(111)와 개구 사이의 밀폐를 위한 가스켓(112)이 장착되어 있다.
- [0047] 이때, 세탁기(1)의 개구가 형성된 일면이 위치한 방향을 전방이라 하고, 개구가 형성된 일면과 대향되는 타면이 위치한 방향을 후방이라 할 수 있다.
- [0048] 수조(120)는 캐비닛(110)의 내부에 고정 설치되고 급수부(150)로부터 공급된 물을 수용한다. 이러한 수조(120)는 터브라고도 한다.
- [0049] 수조(120)의 외측에는 회전조(130)를 회전시키기 위한 모터(180)가 장착되어 있다. 여기서 회전조(130)는 드럼이라고도 한다.
- [0050] 도 3에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 캐비닛(110)의 상부 내측면과 수조(120)를 연결하는 탄성부재(113)를 더 포함할 수 있다. 탄성부재(113)는 수조(120)에 전달되는 진동 또는 충격이 캐비닛(110)으로 전달되지 않도록 하기 위한 서스펜션의 역할을 할 수 있다.
- [0051] 도 2에 도시된 바와 같이, 회전조(130)는 수조(120)의 형상과 대응되는 형상으로 수조(120)의 내부에 위치한다. 이러한, 회전조(130)의 외측에는 모터의 회전축(181)이 연결되어 있고, 이 모터의 회전축(181)은 수조(120)의 외측으로 연장될 수 있다. 모터의 회전축(181)은 모터(180)의 구동력을 회전조(130)에 전달한다.
- [0052] 이에 따라 회전조(130)는 모터(180)의 구동력에 의해 수조(120) 내에서 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있다.
- [0053] 회전조(130)의 일면에는 투입구(130a)가 형성되어 있고, 나머지 면에는 복수 개의 홀(131)이 형성되어 있다. 이러한 회전조(130)는 도어(111) 개방 시 투입구(130a)를 통해 세탁물이 수용되고, 나머지 면에 형성된 복수 개의 홀(131)을 통해 물이 유동되도록 한다.

- [0054] 즉 복수 개의 홀(131)은 수조(120)의 물이 회전조(130) 내부로 유입되도록 하고, 또한 회전조(130) 내부의 물이 수조(120) 측으로 배출되도록 한다.
- [0055] 회전조(130)의 내주면에는 회전조(130)가 회전할 때 세탁물의 상승 및 낙하가 이루어질 수 있도록 하는 복수 개의 리프터(132)가 설치될 수 있다.
- [0056] 아울러 복수 개의 리프터(132)는 회전조(130)의 내주면에 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 수조(120)와 캐비닛(110)의 하부에 위치한 베이스(100a)의 내측면을 연결하는 댐퍼(114)를 더 포함할 수 있다. 본 실시 예의 댐퍼(114)는 네 개일 수 있다. 이러한 댐퍼의 수는 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 모터(180)의 회전축(181)에 의해 회전조(130)가 회전하면, 수조(120)에는 회전하는 회전조(130)에 의해 진동 또는 충격이 전달될 수 있다. 수조(120)에 가해진 진동 또는 충격은 댐퍼(114)에 의해 완충되어 캐비닛(110)으로 전달되는 진동 또는 충격을 줄일 수 있다.
- [0059] 이와 같이 복수 개의 댐퍼(114)가 수조(120)의 외측면과 베이스(110a)의 내측면에 고정되도록 구비됨으로써 회전조(130)의 회전에 따라 수조(120)가 받는 진동 또는 충격이 복수 개의 댐퍼(114)에 의해 완충되어 베이스(100a) 측에 전달되는 진동 또는 충격을 줄일 수 있다.
- [0060] 댐퍼(114)는 내부에 유체가 충전된 유압 댐퍼(hydraulic damper)일 수 있고, 내부에 구비된 마찰부재의 마찰력에 의해 댐핑 효과가 일어날 수 있는 마찰 댐퍼(friction damper)일 수도 있다. 댐퍼(114)의 종류는 상기 기재에 한정되지 않는다.
- [0061] 도 3에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 수조(120)에 마련되어 수조(120) 내부의 물을 가열하기 위한 가열부(140)를 더 포함할 수 있다. 가열부(140)는 적어도 하나의 히터를 포함할 수 있다.
- [0062] 세탁기(1)는 가열된 물의 온도를 감지하기 위한 온도 감지부(미도시)를 더 포함할 수 있고, 온도 감지부에 의해 감지된 물의 온도에 기초하여 가열부(140)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0063] 급수부(150)는 급수관(151) 및 급수밸브(152)를 포함한다.
- [0064] 여기서, 급수관(151)은 일 단이 외부의 수도관(미도시) 등에 연결되고, 또한 다른 단이 세제 공급부(160)과 연결될 수 있다. 이러한, 급수관(151)은 외부의 수도관으로부터 물을 공급받아 세제 공급부(160) 내로 안내한다.
- [0065] 급수관(151)은 세제 공급부(160)와 수조(120) 사이에 연결될 수 있다. 이러한 급수관(151)은 외부의 수도관으로부터 공급된 물을 세제 공급부(160)의 세제와 함께 수조(120) 및 회전조(130) 내로 안내한다.
- [0066] 급수밸브(152)는 세탁 및 행굼 행정 시 개폐되어 수조(120) 및 회전조(130) 내로 공급되는 물의 양을 조절한다.
- [0067] 아울러 세탁기는 고온의 물을 급수하고 급수된 온수를 이용하여 세탁물을 세탁하는 것도 가능하다.
- [0068] 세제 공급부(160)는 사용자에게 의해 투입된 세제를 저장한다. 즉 세제 공급부(160)는 합성세제, 섬유 유연제, 표백제 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.
- [0069] 이러한 세제 공급부(160)는 세탁 행정 시 급수관(151)을 통해 물이 유입되면 유입된 물이 세제와 함께 급수관(151)으로 유출되도록 한다.
- [0070] 배수부(170)는 배수관(171) 및 배수 펌프(172)를 포함한다.
- [0071] 배수관(171)은 수조(120)의 하부에 마련될 수 있다.
- [0072] 배수 펌프(172)는 배수 및 탈수 행정 시 수조(120) 및 회전조(130) 내부의 물을 펌핑한다. 즉 배수 펌프(172)는 펌핑 시 수조(120) 및 회전조(130)의 물이 배수관(171)을 따라 유입되고, 유입된 물을 배수관(171)을 통해 외부로 가이드함으로써 수조(120) 및 회전조(130) 내부의 물이 외부로 배출되도록 한다.
- [0073] 모터(180)는 세탁물의 무게 감지 시, 세탁 행정 시, 행굼 행정 시, 탈수 행정 시 및 건조 행정 시에 구동하고, 구동에 따른 구동력으로 회전조(130)를 회전시킴으로써 회전조(130) 내에 수용된 세탁물이 세탁, 행굼, 탈수 및 건조되도록 한다.
- [0074] 모터(180)는 외부 전원의 전력으로부터 구동력을 생성하고, 생성된 구동력을 회전축(181)을 통하여 회전조(130)에 회전력으로 전달하도록 할 수 있다.

- [0075] 모터(180)는 회전축(181) 외에 고정자(182), 회전자(183)를 더 포함한다.
- [0076] 회전축(181)의 일단은 회전자(183)에 고정되고 타단은 수조(120)를 관통하여 회전조(130)에 고정된다. 즉 회전축(181)은 수조(120)를 관통하여 회전 가능하게 설치될 수 있다.
- [0077] 고정자(182)는 수조(120)의 후면에 고정되어 설치된다. 그리고 회전자(183)는 고정자(182)의 외측에 설치되어 고정자(182)와 상호작용하여 회전한다.
- [0078] 모터(180)는 회전 속도의 제어가 용이한 무정류자 직류 모터(brushless direct current motor, BLDC motor) 또는 동기 모터(synchronous motor)를 채용할 수 있다. 또한, 모터(180)는 가격이 저렴한 직류 모터(direct current motor, DC motor) 또는 유도 모터(induction motor)를 채용할 수도 있다.
- [0079] 세탁기는 사용자와의 인터페이스를 위한 컨트롤 패널(190)을 더 포함한다.
- [0080] 컨트롤 패널(190)은 동작 명령을 입력받기 위한 입력부(191)와, 세탁기의 동작 정보를 표시하기 위한 표시부(192)를 포함할 수 있다.
- [0081] 입력부(191)는 시작, 일시 정지, 정지 명령을 입력받기 위한 복수 개의 버튼을 포함할 수 있고, 세탁 프로그램을 입력받기 위한 조그 다이얼을 더 포함할 수 있다. 아울러, 세탁 프로그램을 입력받기 위한 입력부는 버튼 타입으로 마련되는 것도 가능하다.
- [0082] 여기서 세탁 프로그램은 표준 세탁, 이불 세탁, 삶기, 울 세탁, 타올 세탁, 급속 세탁 등을 포함할 수 있고, 옵션은 물의 양, 물의 온도, 세탁 행정의 시간, 행굼 행정의 횟수, 탈수 행정의 강도 및 탈수 행정의 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0083] 또한 입력부(191)는 옵션을 입력받기 위한 버튼을 더 포함할 수 있다.
- [0084] 여기서 옵션은 물의 양, 물의 온도, 세탁 행정의 시간, 행굼 행정의 횟수, 탈수 행정의 강도 및 탈수 행정의 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 아울러, 세탁기에서 건조 행정이 가능한 경우, 옵션은 건조도를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 표시부(192)는 세탁기의 동작 정보를 표시하고, 동작 중 잔여 시간을 표시하며, 사용자에게 의해 선택된 세탁 프로그램 및 옵션을 표시하는 것도 가능하다.
- [0086] 표시부(192)는 세탁 수행 또는 세탁 불가를 표시하고 또한 세탁 불가에 대응하는 에러 코드를 표시하는 것도 가능하다.
- [0087] 이러한 표시부(192)는 복수 개의 세븐 세그먼트(7-segment)를 포함한다.
- [0088] 표시부(192)는 액정 디스플레이(LCD)와 같은 평판 디스플레이를 포함할 수 있고, 발광 다이오드(LED)를 더 포함하는 것도 가능하다.
- [0089] 도 4는 일 실시 예에 따른 세탁기의 제어 구성도이다.
- [0090] 도 4에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 입력부(191), 표시부(192), 검출부(210), 제어부(220), 저장부(220a) 및 구동부(230)를 포함한다.
- [0091] 입력부(191)는 사용자로부터 동작 명령을 입력 받는다.
- [0092] 입력부(191)는 시작, 일시 정지 및 정지 명령을 입력받고, 세탁 프로그램을 입력받으며 옵션을 더 입력받는 것도 가능하다.
- [0093] 표시부(192)는 세탁기(1)의 상태나 동작과 관련된 정보를 표시하고, 입력부(191)에 입력된 정보를 표시하며, 사용자의 입력을 가이드하기 위한 정보를 표시한다.
- [0094] 검출부(210)는 모터(180)의 동작 정보를 인식하기 위해 모터(180)에 인가되는 전기 신호를 검출하고 검출된 전기 신호를 출력한다.
- [0095] 여기서 모터의 동작 정보는, 모터(180)에 인가되는 전류, 모터(180)에 인가되는 전압 및 모터의 전력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉 전기 신호는 전류 신호, 전압 신호 및 전력 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0096] 검출부(210)는 모터(180)에 인가되는 전류를 검출하는 전류 검출부(도 5 및 8 참조, 211)를 포함할 수 있다. 전류 검출부는 구동부(230)에 마련된 모터의 3상 입력 단들 중, 적어도 하나의 입력 단을 통해 모터(180)로 인가

되는 전류를 검출하고 검출된 전류에 대응하는 신호를 출력할 수 있다. 여기서 신호는 모터(180)에 인가되는 전류의 값에 대응하는 신호일 수 있다.

- [0097] 검출부(210)는 모터(180)의 양 단에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부(도 8 참조, 212)를 포함할 수 있다. 전압 검출부는 구동부(230)에 마련된 DC 전압의 양 단에서의 DC 전압을 검출할 수 있다.
- [0098] 검출부(210)는 모터(180)의 전력을 검출하기 위한 것으로, 모터(180)에 인가되는 전류를 검출하는 전류 검출부와, 모터(180)의 양 단에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함할 수 있다.
- [0099] 제어부(220)는 세탁기(1)의 전반적인 동작을 제어한다.
- [0100] 제어부(220)는 세탁물의 무게, 입력부(191)에 입력된 세탁 프로그램 및 옵션에 기초하여 세탁기의 운전을 제어한다.
- [0101] 제어부(220)는 세탁기의 운전 제어 시, 급수부(150), 가열부(140), 배수부(170)의 동작을 제어하고, 모터(180)의 동작을 제어함으로써 선택된 세탁 프로그램 및 적어도 하나의 옵션에 대응하는 세탁 행정, 행굼 행정, 탈수 행정 및 건조 행정이 수행되도록 한다.
- [0102] 제어부(220)는 세탁 행정 및 행굼 행정 제어 시 입력부를 통해 선택된 물의 온도에 기초하여 가열부(140)를 제어하는 것도 가능하다.
- [0103] 제어부(220)는 입력부(191)를 통해 사용자에게 의해 선택된 세탁 프로그램 및 적어도 하나의 옵션이 표시되도록 표시부(192)의 동작을 제어한다.
- [0104] 좀 더 구체적으로 제어부(220)는 세탁 프로그램 수행 시 무게 감지부(미도시)에서 감지된 감지 정보에 대응하는 세탁물의 무게를 확인하고 확인된 세탁물의 무게 및 사용자에게 의해 선택된 세탁 프로그램에 기초하여 급수량을 조정하면서 세탁 행정 및 행굼 행정을 제어하고, 확인된 세탁물의 무게 및 세탁 프로그램에 기초하여 탈수 행정을 제어한다.
- [0105] 제어부(220)는 세탁 행정 및 행굼 행정 제어 시 급수부(450), 모터(180), 가열부(440) 및 배수부(470)의 동작을 제어하고, 탈수 행정 제어 시 모터(180) 및 배수부(170)의 동작을 제어한다.
- [0106] 제어부(220)는 건조 행정 시 모터(180) 및 가열부(140)의 동작을 제어하는 것도 가능하다.
- [0107] 제어부(220)는 세탁 행정, 행굼 행정, 탈수 행정 및 건조 행정 중 적어도 하나를 수행할 때 선택된 세탁 프로그램 및 적어도 하나의 옵션에 기초하여 모터(180)의 속도를 제어하면서 회전조(130)가 회전하도록 한다.
- [0108] 제어부(220)는 전류 검출부(211)에서 검출한 전류와 전압 지령에 기초하여 회전자의 위치를 추정하고 추정된 회전자의 위치에 기초하여 모터의 속도를 획득한다.
- [0109] 제어부(220)는 세탁 행정과 행굼 행정이 완료된 후에는 중간 탈수 행정을 수행하도록 모터(180)의 속도를 제어하고, 세탁 행정과 행굼 행정이 모두 완료된 후에는 최종 탈수 행정을 수행하도록 모터(180)의 속도를 제어한다.
- [0110] 제어부(220)는 모터(180)의 속도 제어 시, 전류 검출부(211)에서 검출된 모터(180)에 공급되는 전류를 수신하고, 검출된 전류와 목표 전류 간의 비교 결과를 기초로 모터(180)의 속도를 제어한다.
- [0111] 모터의 속도를 제어하기 위한 제어부(220)의 구성을 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0112] 도 5에 도시된 바와 같이, 제어부(220)는 속도 연산부(221), 입력 좌표 변환부(222), 속도 조절부(223), 전류 조절부(224), 출력 좌표 변환부(225), PWM 신호 생성부(226) 및 위치 추정부(227)를 포함한다.
- [0113] 속도 연산부(221)는 위치 추정부(227)에서 추정된 회전자의 위치(θ)에 기초하여 모터의 회전 속도(ω)를 획득한다.
- [0114] 입력 좌표 변환부(222)는 모터의 회전자의 위치(θ)에 기초하여 전류 검출부(211)에서 검출된 a, b 및 c상 전류를 d축 전류 및 q축 전류로 변환한다.
- [0115] 속도 조절부(223)는 외부에서 입력되는 목표 속도(또는 속도 지령, ω^*)와 모터의 회전 속도(ω)를 비교하고, 비교 결과에 따라 전류 지령(I^*)을 출력한다.
- [0116] 속도 조절부(223)는 비례 제어기(Proportional Controller: P), 비례 적분 제어기(Proportional Integral

Controller: PI) 또는 비례 적분 미분 제어기(Proportional Integral Derivative Controller: PID)를 포함할 수 있다.

- [0117] 전류 조절부(224)는 속도 조절부(223)에서 출력된 전류 지령(I*)과 모터의 전류(Iabc)를 비교하고, 비교 결과에 따라 전압 지령(V*)을 출력한다.
- [0118] 이러한, 전류 조절부(224)는 속도 조절부(223)에서 출력된 q축 전류 지령과 모터의 q축 전류를 비교하고, 비교 결과에 따라 q축 전압 지령을 출력하고, 모터의 회전 속도(ω), 회전자의 회전자의 위치(θ)에 기초하여 d축 전류 지령을 획득하고, d축 전류 지령과 모터의 d축 전류를 비교하고, 비교 결과에 따라 d축 전압 지령을 출력할 수 있다.
- [0119] 여기서 d축 전류는 자속 성분의 전류일 수 있고, q축 전류는 토크 성분의 전류일 수 있다.
- [0120] 전류 조절부(224) 역시 비례 제어기, 비례 적분 제어기 또는 비례 적분 미분 제어기를 포함할 수 있다.
- [0121] 출력 좌표 변환부(225)는 회전자의 위치(θ)에 기초하여 d축 전압 지령과 q축 전압 지령을 a, b 및 c상 전압 지령(Vabc*)으로 변환한다.
- [0122] PWM 신호 생성부(226)는 a, b 및 c상 전압 지령(Vabc*)에 기초하여 인버터(231)에 제공할 제어 신호(VPWM)를 생성한다.
- [0123] 구체적으로, a, b 및 c상 전압 지령(Vabc*) 각각을 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: PWM)하여 인버터(231)의 복수 개의 스위칭 회로(Q11-Q13, Q21-Q23)를 온/오프하는 제어 신호(VPWM)를 출력한다.
- [0124] 위치 추정부(227)는 전류 검출부(211)에서 검출한 전류(Iabc)와 출력 좌표변환부(225)에서 출력되는 전압 지령(Vabc*)에 기초하여 회전자의 위치(θ)를 추정하는 것도 가능하다.
- [0125] 아울러 세탁기는 위치 검출부(미도시)를 이용하여 회전자의 위치를 검출하는 것도 가능하다.
- [0126] 제어부(220)는 모터의 a상, b상 및 c상을 d축 q축으로 변환하여 모터의 동작을 제어한다.
- [0127] 구체적으로, 제어부(220)는 모터의 a상, b상 및 c상 전류를 d축 및 q축 전류로 변환하고, a상, b상 및 c상 전압을 d축 및 q축 전압으로 변환한다.
- [0128] 여기서, d축이라 함은 모터의 회전자가 생성하는 자기장의 방향과 일치하는 방향의 축을 의미하며, q축이라 함은 회전자가 생성하는 자기장의 방향에 비하여 90도 앞서는 방향의 축을 의미한다. 여기서 90도는 회전자의 기계적인 각도가 아닌 회전자에 포함된 인접한 N극 사이의 각도 또는 인접한 S극 사이의 각도를 360도로 환산한 전기각을 의미한다.
- [0129] 제어부(220)는 전류 검출부(211)에서 검출된 전류(Iabc), 회전자의 회전속도(ω), 출력 좌표변환부(225)에서 출력되는 전압 지령(Vabc*)에 기초하여 펄스폭 변조 신호(VPWM)를 생성할 수 있다.
- [0130] 즉, 제어부(220)는 모터의 회전 속도(ω) 및 검출된 전류(Iabc)에 기초하여 모터에 인가할 전류 지령을 산출하고, 전류 지령에 기초하여 모터(180)에 인가할 전압 지령을 산출하며 산출된 전압 지령에 기초하여 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: PWM) 신호(VPWM)를 생성한다.
- [0131] 제어부(220)는 펄스 폭 변조 신호에 기초하여 구동부의 인버터의 온(on)/오프(off)를 제어함으로써 모터(180)에 인가되는 전류를 조절하고 조절된 전류에 대응하는 속도로 모터가 회전되도록 할 수 있다.
- [0132] 도 6에 도시된 바와 같이, 제어부(220)는 중간 탈수 행정 및 최종 탈수 행정 등의 탈수 행정 시, 세탁물의 무게를 감지하기 위한 무게 감지 동작(SW), 세탁물의 편심을 감지하기 위한 편심 감지 동작(SUB), 회전조의 회전에 의한 진동이 발생하는 공진 동작(SR), 예비 탈수 회전을 위한 프리 스핀 동작(SPS), 회전조 내에서 세탁물을 균형 있게 분배하는 리밸런싱 동작(SRB) 및 본 탈수 회전을 위한 고속 회전 동작(SH)을 수행한다.
- [0133] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 무게 감지 동작(SW)을 수행하기 위해 모터(180)를 제1속도로 일정 시간 동안 회전시킨 후 모터(180)의 회전을 정지시키고, 이때 발생하는 역기전력에 기초하여 세탁물의 무게 감지를 수행한다.
- [0134] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 편심 감지 동작(SUB)을 수행하기 위해, 무게 감지 동작이 완료된 후 모터(180)의 회전을 제어하되, 모터(180)의 회전 속도가 제2속도로 상승되도록 모터(180)의 동작을 제어한다.
- [0135] 제어부(220)는 편심 감지 동작(SUB) 중 모터(180)에 인가되는 전기 신호에 기초하여 편심 값을 감지하고 감지된 편심 값에 기초하여 편심 발생 여부를 판단한다. 여기서 편심 값은 대각 편심에 의한 편심 값을 포함한다.

- [0136] 편심 종류의 예를 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0137] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 일반 편심은, 회전조(130)의 후방, 즉 투입구(130a)와 대면하는 면의 제1 측에 세탁물(w1)이 위치할 때에 발생하는 편심이다.
- [0138] 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 대각 편심은, 회전조(130)의 후방, 즉 투입구(130a)와 대면하는 면의 제1 측에 세탁물(w1)이 위치하고, 회전조(130)의 전방, 즉 투입구(130a)와 인접한 면의 제2 측에 세탁물(w2)이 위치할 때에 발생하는 편심이다. 여기서 제1측과 제2측은 서로 대각 방향일 수 있다.
- [0139] 다시 말해, 제2측은, 제1측에서 연장한 수평 선을 기준으로 제1측에서 대략 45도 방향을 가진 위치일 수 있다. 여기서 수평 선은 지평선과 평행한 선일 수 있다.
- [0140] 도 7의 (c)에 도시된 바와 같이, 대각 편심은, 회전조(130)의 후방, 즉 투입구(130a)와 대면하는 면의 제1 측에 세탁물(w1, w3)이 위치하고, 회전조(130)의 전방, 즉 투입구(130a)와 인접한 면의 제2 측에 세탁물(w2)이 위치할 때에 발생하는 편심이다. 여기서 제1측과 제2측은 서로 대각 방향일 수 있다.
- [0141] 즉 대각 편심은, 회전조(130) 내의 제1 측의 두 부분에 위치하는 세탁물(w1, w3) 중 어느 하나의 세탁물이, 투입구(130a)와 인접한 면의 제2 측에 위치하는 세탁물(w2)과 서로 대각 방향을 이룰 때에 발생하는 편심을 포함할 수 있다.
- [0142] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 공진 동작(SR)을 수행하기 위해, 모터(180)의 회전을 제어하되, 모터(180)의 회전 속도가 제2속도에서 제 3속도로 상승되도록 모터(180)의 동작을 제어한다.
- [0143] 프런트 로딩(front loading) 방식의 세탁기의 경우, 4개의 댐퍼가 배치되어 있어, 탑 로딩(top loading) 방식의 세탁기보다 진동이 작기 때문에 탈수 행정 동안 한 번의 공진 동작을 수행할 수 있다.
- [0144] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 프리 스핀 동작(SPS)을 수행하기 위해, 모터(180)의 회전 속도가 제 3속도로 유지되도록 모터(180)의 동작을 제어한다.
- [0145] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 리밸런싱 동작(SRB)을 수행하기 위해, 모터(180)의 회전 속도가 제3속도에서 제 4속도로 감소되도록 모터(180)의 동작을 제어함으로써 회전조 내부에서 세탁물들이 균형있게 분포되도록 한다.
- [0146] 제어부(220)는 탈수 행정 시, 고속 회전 동작(SH)을 수행하기 위해, 모터(180)의 회전 속도가 제4속도에서 제 5속도로 상승되도록 모터(180)의 동작을 제어한다. 이를 통해 세탁물에 함유된 물이 원심력에 의해 외부로 분리되도록 할 수 있다.
- [0147] 여기서 제1속도, 제2 속도, 제3속도, 제4속도 및 제5속도는 미리 설정된 속도일 수 있고, 실험에 의해 획득된 속도일 수 있다.
- [0148] 예를 들어, 제1속도는 대략 90rpm, 제2 속도는 대략 100rpm, 제3속도는 대략 500rpm, 제4속도는 대략250rpm, 제5속도는 대략 1200rpm일 수 있다.
- [0149] 제1속도는 세탁물이 회전조에 균일하게 분포되도록 하는 속도일 수 있다.
- [0150] 제2 속도는 대략 150rpm일 수도 있다.
- [0151] 아울러, 제1속도, 제2 속도, 제3속도, 제4속도 및 제5속도는 세탁기의 용량, 모터 용량, 세탁 프로그램 및 옵션에 따라 상이할 수도 있다.
- [0152] 제어부(220)는 탈수 행정 시 무게 감지 동작을 수행하고 감지된 세탁물의 무게에 기초하여 편심 감지 동작(SUB), 공진 동작(SR), 프리 스핀 동작(SPS), 리밸런싱 동작(SRB) 및 고속 회전 동작(SH) 중 적어도 하나의 수행 시간을 조절하고 조절된 적어도 하나의 수행 시간에 기초하여 모터(180)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0153] 아울러 세탁물의 무게에 대응하는 각 동작의 수행 시간은 미리 저장되어 있을 수 있다.
- [0154] 제어부(220)는 탈수 행정을 시작하고, 편심 감지 동작을 수행할 때, 일정 시간 동안의 모터의 동작 정보에 기초하여 편심을 감지하고 편심 여부를 판단할 수 있다. 여기서 모터의 동작 정보는, 모터에 인가되는 전압, 모터에 흐르는 전류, 모터의 전력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0155] 좀 더 구체적으로, 제어부(220)는 탈수 행정을 시작하고, 편심 감지 동작을 수행할 때, 전류 검출부(211)에서 검출된 전류를 확인한다.

- [0156] 제어부(220)는 탈수 행정을 시작하고, 공진 동작을 수행하기 전에 전류 검출부(211)에서 검출된 전류를 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다.
- [0157] 프런트 로딩(front loading) 방식의 세탁기의 경우, 4개의 댐퍼가 배치되어 있어, 탈수 행정 중 발생하는 진동이 탑 로딩(top loading) 방식의 세탁기보다 진동이 적다. 이 때문에 프런트 로딩 방식의 세탁기에서 탈수 행정 중 공진 동작을 수행하는 모터의 속도(대략 500rpm)는, 탑 로딩(top loading) 방식의 세탁기에서 공진 동작을 수행하는 모터의 속도(대략 50rpm) 보다 높다. 따라서 프런트 로딩(front loading) 방식의 세탁기의 제어부(220)는 공진 동작을 수행하기 전에 편심을 감지 및 판단한다.
- [0158] 제어부(220)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 전류 검출부(211)에서 검출된 전류를 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다. 여기서 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 일 수 있다.
- [0159] 아울러 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 보다 작은 속도일 수도 있다.
- [0160] 제어부(220)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전류를 확인할 수 있으며, 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값을 확인한다. 여기서 일정 시간은, 미리 설정된 시간일 수 있다.
- [0161] 즉 제어부(220)는 일정 시간 동안 검출된 전류를 확인할 때, 전류 검출부(211)에서 출력되는 전류 신호를 수신하고 수신된 전류 신호에서 전류 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전류 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0162] 제어부(220)는 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전류의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0163] 제어부(220)는 전류 검출부를 통해서 출력되는 전류 신호가 수신되면 수신된 전류 신호를 기준 시간 간격으로 확인하되, 미리 정해진 개수만큼 확인하고, 확인된 전류 신호에서 전류값들을 확인하며 확인된 미리 정해진 개수의 전류값들의 평균 전류값을 획득하는 것도 가능하다.
- [0164] 제어부(220)는 전류의 리플 값을 확인할 때, 전류 검출부(211)에서 출력되는 전류 신호를 수신하고 수신된 전류 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전류 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전류 값은 전류의 리플 값에 해당한다.
- [0165] 제어부(220)는 전류의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0166] 제어부(220)는 전류의 리플 값과 전류의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0167] 제어부(220)는 획득된 편심 값이 기준 값 이상이면 탈수 행정을 중지하고 탈수 행정을 다시 수행한다.
- [0168] 제어부(220)는 탈수 행정 중지 시, 회전조의 회전이 정지되도록 모터(180)의 동작을 정지 제어할 수 있다.
- [0169] 제어부(220)는 탈수 행정 다시 수행 시, 무게 감지 동작부터 수행할 수 있다.
- [0170] 제어부(220)는 탈수 행정 다시 수행 시, 편심 감지 동작부터 수행할 수 있다.
- [0171] 제어부(220)는 획득된 편심 값이 기준 값 미만이면 탈수 행정을 유지시킨다.
- [0172] 제어부(220)는 획득된 편심 값이 기준 값 미만이면 본 탈수 동작이 수행되도록 모터의 속도를 제2속도에서 제5속도까지 상승 제어하는 것도 가능하다.
- [0173] 제어부(220)는 전류의 리플 값과 전류의 평균 값의 비에 대응하는 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 편심 종류를 판단하는 것도 가능하다.
- [0174] 제어부(220)는 획득된 편심 값이 미리 설정된 값 이상이면 대각 편심으로 판단할 수 있다. 여기서 미리 설정된 값은 기준 값보다 작은 값일 수 있다.
- [0175] 제어부(220)는 발생된 편심의 종류를 사용자가 인식할 수 있도록 표시부를 통해 표시하도록 하는 것도

가능하다.

- [0176] 제어부(220)는 발생된 편심의 종류를 사용자가 인식할 수 있도록 스피커(미도시)를 통해 사운드로 출력하도록 하는 것도 가능하다.
- [0177] 제어부(220)는 탈수 행정을 시작하고, 편심 감지 동작을 수행할 때, 전압 검출부(212)에서 검출된 전압을 확인한다.
- [0178] 제어부(220)는 공진 동작을 수행하기 전에 전압 검출부(212)에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다.
- [0179] 제어부(220)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 전압 검출부(212)에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다. 여기서 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 이하의 속도일 수 있다.
- [0180] 제어부(220)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전압을 확인할 수 있으며, 일정 시간 동안 검출된 전압의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값을 확인한다. 여기서 일정 시간은, 미리 설정된 시간일 수 있다.
- [0181] 즉 제어부(220)는 일정 시간 동안 검출된 전압을 확인할 때, 전압 검출부(212)에서 출력되는 전압 신호를 수신하고 수신된 전압 신호에서 전압 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전압 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0182] 제어부(220)는 일정 시간 동안 검출된 전압의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전압의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0183] 제어부(220)는 전압 검출부를 통해서 출력되는 전압 신호가 수신되면 수신된 전압 신호를 기준 시간 간격으로 확인하되, 미리 정해진 개수만큼 확인하고, 확인된 전압 신호에서 전압 값들을 확인하며 확인된 미리 정해진 개수의 전압 값들의 평균 전압 값을 획득하는 것도 가능하다.
- [0184] 제어부(220)는 전압의 리플 값을 확인할 때, 전압 검출부(212)에서 출력되는 전압 신호를 수신하고 수신된 전압 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전압 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전압 값은 전압의 리플 값에 해당한다.
- [0185] 제어부(220)는 전압의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0186] 제어부(220)는 전압의 리플 값과 전압의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0187] 제어부(220)는 전압의 리플 값과 전압의 평균 값의 비에 대응하는 편심 값을 획득하고 획득된 편심 값이 미리 설정된 값 이상이면 대각 편심으로 판단할 수 있다.
- [0188] 제어부(220)는 탈수 행정을 시작하고, 편심 감지 동작을 수행할 때, 전류 검출부(211)에서 검출된 전류와 전압 검출부(212)에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단한다.
- [0189] 제어부(220)는 공진 동작을 수행하기 전에 전류 검출부(211)에서 검출된 전류 및 전압 검출부에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다.
- [0190] 제어부(220)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 전류 검출부(211)에서 검출된 전류 및 전압 검출부에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다. 여기서 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 이하의 속도일 수 있다.
- [0191] 제어부(220)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전류 및 전압을 확인할 수 있으며, 이때 확인된 전류 및 전압에 기초하여 모터의 전력을 획득하고 일정 시간 동안 획득된 전력의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값을 확인한다. 여기서 일정 시간은, 미리 설정된 시간일 수 있다.
- [0192] 즉 제어부(220)는 일정 시간 동안 모터의 전력을 확인할 때, 전류 검출부(211)에서 출력되는 전류 신호와 전압 검출부(212)에서 출력되는 전압 신호를 수신하고 수신된 전류 신호와 전압 신호에 기초하여 전력 값을 획득하며

일정 시간 동안 획득된 전력 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.

- [0193] 제어부(220)는 일정 시간 동안 수신되는 전류 신호의 전류 값과 전압 신호의 전압 값을 획득하고 획득된 전류값과 전압값을 연산하여 일정 시간 동안의 전력 값을 획득할 수 있다.
- [0194] 제어부(220)는 일정 시간 동안 전력의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전력의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0195] 제어부(220)는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 획득된 전력 값에서 전력의 리플 값을 획득한다.
- [0196] 제어부(220)는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 획득된 전력의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0197] 제어부(220)는 전력의 리플 값과 전력의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0198] 제어부(220)는 전류의 리플 값과 전류의 평균 값의 비에 대응하는 편심 값을 획득하고 획득된 편심 값이 미리 설정된 값 이상이면 대각 편심으로 판단할 수 있다. 여기서 미리 설정된 값은 기준 값보다 작은 값일 수 있다.
- [0199] 제어부(220)는 세탁기 내 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리(미도시), 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0200] 저장부(220a)는 세탁기에서 수행 가능한 세탁 프로그램을 저장한다.
- [0201] 저장부(220a)는 미리 설정된 속도 및 기준 값을 저장할 수 있다.
- [0202] 저장부(220a)는 일정 시간 및 미리 설정된 개수를 저장하는 것도 가능하고, 미리 설정된 값을 저장하는 것도 가능하다.
- [0203] 저장부(220a)는 탈수 행정을 위한 제1속도, 제2 속도, 제3속도, 제4속도 및 제5속도를 저장하는 것도 가능하다.
- [0204] 저장부(220a)는 세탁 프로그램 별로 세탁물의 무게에 대응하는 각 행정의 수행 시간과 모터의 속도 정보를 저장하는 것도 가능하다.
- [0205] 저장부(220a)는 탈수 행정의 각 동작별 모터의 속도 및 수행 시간에 대응하는 정보를 저장하는 것도 가능하다.
- [0206] 저장부(220a)는 대각 편심을 판단하기 위한 알고리즘을 저장하는 것도 가능하다.
- [0207] 저장부(220a)는 캐쉬, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래시 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 저장부(220a)는 제어부(220)와 관련하여 전술한 프로세서와 별개의 칩으로 구현된 메모리일 수 있고, 프로세서와 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0208] 구동부(230)는 제어부(220)의 제어 명령에 기초하여 모터(180)를 구동시킨다. 이러한 구동부(230)는 인버터(231)를 포함할 수 있다. 즉 구동부(230)는 모터(180)가 구동력을 발생시킬 수 있도록, 제어부(220)의 제어 명령에 따라 모터(180)의 구동전류를 발생시키는 인버터(231)를 포함할 수 있다.
- [0209] 구동부(230)는 제어부(220)에서 출력되는 제어 신호(VPWM)에 기초하여 인버터(231)의 복수 개의 스위칭 소자(Q11~Q13, Q21~Q23)를 온/오프시킬 수 있다. 이러한 구동부(230)를 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0210] 도 8에 도시된 바와 같이, 구동부(230)는 인버터(231) 외에, 전원부(232), 정류부(233) 및 평활부(234)를 더 포함한다.
- [0211] 전원부(232)는 외부의 전원단(미도시)에 연결되어 외부로부터 상용의 교류전원을 공급받아 정류부(233)로 전달한다.

- [0212] 우선 정류부(233)는 적어도 하나의 다이오드를 포함하고, 전원부(232)에서 입력되는 교류 전원을 정류하고 정류된 전원을 평활부(234)로 전달한다.
- [0213] 평활부(234)는 적어도 하나의 캐패시터를 포함하고, 정류부(233)에서 정류된 전원의 전류의 맥류를 낮추기 위해 정류부(233)에서 전달되는 전원을 평활하고 모터(180)의 구동을 위한 일정 크기의 직류(DC) 전원으로 변환시켜 인버터(231)에 전달한다.
- [0214] 구동부의 인버터(231)는 전압 지령에 대응하는 구동 전압을 모터(180)에 인가할 수 있고, 모터(180)에 전류 지령에 대응하는 전류를 공급할 수 있다.
- [0215] 이러한 인버터(231)는 평활부(234)에서 전달된 직류 전원을 3상 교류(AC) 전원으로 변환하는 스위칭 소자를 복수 개 포함한다.
- [0216] 인버터(231)의 복수 개의 스위칭 소자는 제어부(220)의 제어 명령에 따라 각각 구동되어 모터(180)로 전달되는 펄스폭을 변조한다.
- [0217] 여기서 인버터(231)의 복수 개의 스위칭 소자는 3개의 상단 스위칭 소자(Q11~Q13)와 3개의 하단 스위칭 소자(Q21~Q23)를 포함할 수 있다.
- [0218] 3개의 상단 스위칭 소자(Q11~Q13)와 3개의 하단 스위칭 소자(Q21~Q23) 각각은 직렬로 연결될 수 있다. 즉, 제1 상단 스위칭 회로(Q11)는 제1 하단 스위칭 회로(Q21)는 U단 상에서 직렬로 연결되며, 제2 상단 스위칭 회로(Q12)는 제2 하단 스위칭 회로(Q22)와 V단 상에서 직렬로 연결되며, 제3 상단 스위칭 회로(Q13)는 제3 하단 스위칭 회로(Q23)와 W단 상에서 직렬로 연결될 수 있다. 또한, 다이오드가 U단, V단, W단과 병렬로 연결될 수 있다.
- [0219] 또한, 3개의 상단 스위칭 회로(Q11~Q13)와 3개의 하단 스위칭 회로(Q21~Q23)가 각각 연결되는 3개의 노드는 모터(180)의 3개의 입력단(a, b, c)와 각각 연결된다. 이에 따라, 전류가 3개의 입력단(a, b, c)를 통해 모터(180)에 공급될 수 있다.
- [0220] 세탁기의 전압 검출부(212)는 DC 전압을 출력하는 평활부(234)의 양단에 연결될 수 있다. 이러한 전압 검출부(212)는 DC 전압을 검출할 수 있다.
- [0221] 도 9는 일 실시 예에 따른 세탁기의 제어 순서도로, 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0222] 세탁기는 입력부(191)에 입력된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 기초하여 운전을 수행한다.
- [0223] 세탁기는 운전 수행 시, 급수부(150), 가열부(140), 배수부(170)의 동작을 제어하고 모터(180)의 동작을 제어함으로써 선택된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 대응하는 세탁 행정, 헹굼 행정, 탈수 행정 및 건조 행정을 수행한다.
- [0224] 세탁기는 운전 수행 중 세탁기의 수행 정보를 표시부(192)를 통해 표시한다.
- [0225] 세탁기는 선택된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 기초하여 현재 수행해야 할 행정이 탈수 행정인지 판단하고, 현재 수행해야 할 행정이 탈수 행정이라고 판단되면 탈수 행정을 시작(251)한다.
- [0226] 세탁기는 탈수 행정을 시작할 때, 회전조에 수용된 세탁물의 무게를 감지한다.
- [0227] 세탁기는 세탁물의 무게를 감지할 때 모터(180)를 제1속도로 일정 시간 동안 회전시킨 후 모터(180)의 회전을 정지시키고, 이때 발생하는 가속도에 기초하여 세탁물의 무게를 감지한다.
- [0228] 여기서 제1속도는 세탁물이 회전조에 균일하게 분포되도록 하는 속도일 수 있다.
- [0229] 세탁기는 감지된 세탁물의 무게에 기초하여 탈수 행정의 수행 시간을 결정한다.
- [0230] 여기서 탈수 행정의 수행 시간을 결정하는 것은, 고속 회전 동작(SH, 도 6참조)의 수행 시간을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0231] 탈수 행정의 수행 시간을 결정하는 것은, 편심 감지 동작(SUB), 공진 동작(SR), 프리 스핀 동작(UPS) 및 리벨런싱 동작(SRB) 중 적어도 하나의 수행 시간을 결정하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0232] 아울러 감지된 세탁물의 무게에 기초하여 탈수 행정의 탈수 강도를 결정하는 것도 가능하다. 여기서 탈수 강도는 모터의 최고 속도에 대응하는 강도일 수 있다.

- [0233] 세탁기는 세탁행정이나, 행균 행정 시에 감지된 세탁물의 무게를 확인함으로써 탈수 행정 시 세탁물의 무게 감지 동작을 생략하는 것도 가능하다.
- [0234] 세탁기는 세탁물의 무게 감지 동작이 완료되면 모터의 기동을 제어하고 모터(180)의 기동이 완료되면 모터를 회전(252)시키되 모터의 회전 속도를 상승시킨다. 이때 세탁기는 모터의 속도를 미리 설정된 속도까지 상승시킨다.
- [0235] 여기서 미리 설정된 속도는 제1속도보다 빠른 제2속도로, 150rpm의 속도일 수도 있고, 150rpm보다 느린 속도일 수도 있다.
- [0236] 또한 미리 설정된 속도는 공진 동작을 수행하기 전의 모터의 속도일 수 있다. 여기서 공진 동작은 모터 가속에 의해 회전조에서 진동이 발생하기 시작하는 동작 구간이다. 따라서 세탁기는 모터 가속에 의한 진동이 발생되기 전에 편심을 감지할 수 있다.
- [0237] 세탁기는 모터(180)의 속도가 미리 설정된 속도인지 판단(253)하고 모터(180)의 속도가 미리 설정된 속도라고 판단되면 모터의 속도를 미리 설정된 속도로 유지시키고, 모터의 속도가 미리 설정된 속도로 유지되는 일정 시간 동안 모터의 동작 정보를 확인한다.
- [0238] 여기서 모터의 동작 정보를 확인하는 것은, 모터에 인가되는 전기 신호를 확인(254)하는 것을 포함한다.
- [0239] 모터에 인가되는 전기 신호는, 전류 신호를 포함할 수 있다.
- [0240] 또한 모터에 인가되는 전기 신호는, 전압 신호일 수도 있고, 전력 신호일 수도 있다.
- [0241] 세탁기는 일정 시간 동안의 전기 신호의 평균값을 획득(255)하고, 일정 시간 동안의 리플 값을 확인(256)한다.
- [0242] 세탁기는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들 중 가장 큰 최대 리플 값을 확인한다.
- [0243] 또한 세탁기는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들 중 가장 작은 최소 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0244] 또한 세탁기는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0245] 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0246] 일 예로 모터에 인가되는 전류 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0247] 세탁기는 전류 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전류 신호를 확인하고 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전류 값에 대한 평균 값을 획득한다.
- [0248] 세탁기는 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전류의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0249] 세탁기는 확인된 전류 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전류 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전류 값은 전류의 리플 값에 해당한다.
- [0250] 세탁기는 전류의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0251] 아울러 세탁기는 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0252] 다른 예로 모터에 인가되는 전압 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0253] 세탁기는 전압 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전압 신호를 확인하고 확인된 전압 신호에서 전압값을 인식하며 인식된 전압값들의 전압의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값을 확인한다.
- [0254] 세탁기는 일정 시간 동안 인식된 전압값들의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전압의 평균 값을 획득할 수 있다.

- [0255] 세탁기는 전압의 리플 값을 확인할 때, 확인된 전압 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전압 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전압 값은 전압의 리플 값에 해당한다.
- [0256] 세탁기는 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0257] 아울러 세탁기는 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0258] 또 다른 예로 모터에 인가되는 전력 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0259] 세탁기는 전류 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전류 신호 및 전압 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전압 신호를 확인한다.
- [0260] 세탁기는 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하고 전압 신호에서 전압 값을 인식하며, 일정 시간 동안의 모터의 전력 신호에 대응하는 전력 값을 획득한다.
- [0261] 세탁기는 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하고 전압 신호에서 전압 값을 인식하며, 일정 시간 동안의 모터의 전력 신호에 대응하는 전력 값을 획득한다.
- [0262] 세탁기는 일정 시간 동안의 전력값들의 평균 값을 획득한다.
- [0263] 세탁기는 일정 시간 동안 인식된 전력값들의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전력의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0264] 세탁기는 일정 시간 동안의 전류 신호와 전압 신호에 의한 일정 시간 동안의 전력 신호를 획득하고 획득된 일정 시간 동안의 전력 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호에 대응하는 전력 값을 확인한다. 여기서 리플 신호에 대응하는 전력 값은 전력의 리플 값에 해당한다.
- [0265] 세탁기는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0266] 아울러 세탁기는 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0267] 세탁기는 획득된 전기 신호의 평균 값을 확인된 리플 값으로 나누어 편심값을 획득(257)한다.
- [0268] 세탁기는 일정 시간 동안의 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플 값을 선택하고 선택된 최고 리플 값으로 전기 신호의 평균 값을 나누어 편심값을 획득할 수 있다.
- [0269] 아울러 세탁기는 전기 신호의 리플 값들 중 최저 리플값 또는 평균 리플 값을 이용하여 편심값을 획득하는 것도 가능하다.
- [0270] 여기서 편심 값은 대각 편심이 발생됨에 의해 감지되는 편심 값을 포함한다.
- [0271] 도 10의 (a)는 일반 편심이 발생하였을 때의 모터의 속도와 전류의 그래프이고, (b)는 대각 편심이 발생하였을 때의 모터의 속도와 전류의 그래프이다.
- [0272] 도 10에 도시된 바와 같이, 세탁기에서 일반 편심이 발생하게 되면 모터의 전류의 평균값은 작고, 리플 값은 커지는 특징이 있고, 세탁기에서 대각 편심이 발생하게 되면 전류의 평균값은 크고, 리플 값은 작아지는 특징이 있다.
- [0273] 다음 표는 실험에 의해 획득된, 일반 편심과 대각 편심이 발생하였을 때의 전류의 리플 값, 평균 값 및 편심 값이다.

표 1

	일반 편심	대각 편심
전류의 리플 값	0.733 A	0.385 A
전류의 평균값	0.227 A	0.297 A
편심 값	0.310 A	0.771 A

[0274]

- [0275] 이와 같이 전기 신호의 평균 값을 확인된 리플 값으로 나누어 편심값을 획득하였을 때, 대각 편심이 발생하였을 때 편심값이 일반 편심이 발생하였을 때의 편심값보다 큰 것을 알 수 있다.
- [0276] 그래프와 표에서 알 수 있듯이, 모터 전류의 리플 값으로 편심을 감지할 경우에는 대각 편심일 때 전류 리플 값이 일반 편심일 때 전류의 리플 값보다 작아 대각 편심을 감지 및 판단하기 어려웠다.
- [0277] 하지만, 전류의 평균값과 리플값을 이용하여 편심 값을 획득할 경우, 대각 편심이 발생하였을 때 전류의 평균값과 리플 값 사이의 차이가 작아지기 때문에 전류의 평균값을 리플 값으로 나누었을 때 큰 편심값이 획득되게 된다.
- [0278] 따라서 대각 편심이 발생하였을 때의 편심값이 일반 편심이 발생하였을 때의 편심값보다 커지기 때문에 대각 편심을 감지 및 판단이 매우 용이하다.
- [0279] 이와 같이, 세탁기는 전류의 평균값과 전류의 리플값에 의해 획득된 편심값에 기초하여 편심의 발생을 감지할 수 있다.
- [0280] 탈수 행정 시, 모터의 축에서의 마찰이 증가하여 부하 토크가 증가하기 때문에, 편심이 발생하게 되면 모터의 회전 주기에 대응하여 진동이 발생하는 주기와 리플이 발생하는 주기가 동일하게 나타난다
- [0281] 즉 탈수 행정 시 편심이 발생하면, 모터에 흐르는 전류 신호의 특성과 동일한 특성을 가진 모터의 전압 신호와 전력 신호가 검출될 수 있다.
- [0282] 다시 말해, 세탁기에서 대각 편심이 발생하였을 때, 전류 신호의 리플과 유사하게 전압 신호에서도 리플이 발생하고, 전력 신호에서도 리플이 발생한다.
- [0283] 따라서 전압 신호의 평균값과 리플 값을 통해 대각 편심을 판단하기 위한 편심값을 획득하는 것이 가능하고, 또한 전력 신호의 평균값과 리플 값을 통해 대각 편심을 판단하기 위한 편심값을 획득하는 것이 가능하다.
- [0284] 세탁기는 획득된 편심값과 기준값을 비교하고 획득된 편심값이 기준값 이상이라고 판단되면 대각 편심이 발생하였다고 판단한다.
- [0285] 즉 세탁기는 회전조(130)의 후방, 즉 투입구(130a)와 대면하는 면의 제1 측에 세탁물(w1)이 위치하고, 회전조(130)의 전방, 즉 투입구(130a)와 인접한 면의 제2 측에 세탁물(w2)이 위치한다고 판단할 수 있다. 여기서 제1측과 제2측은 서로 대각 방향일 수 있다.
- [0286] 다음 세탁기는 대각 편심으로의 판단에 기초하여 탈수 행정을 중지시킨 후 탈수 행정을 처음부터 재 수행(259)한다.
- [0287] 이를 통해 편심 감지 동작의 수행 중 대각 편심이 심하게 발생하였다고 판단되면 탈수 행정을 중지시킴으로써 공진 동작을 수행하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 세탁기에서 진동이 심하게 발생하는 것을 방지할 수 있고, 이를 통해 세탁기의 손상을 방지할 수 있다.
- [0288] 탈수 행정을 처음부터 재수행하는 것은, 무게 감지 동작부터 수행할 수 있다.
- [0289] 탈수 행정을 처음부터 재수행하는 것은, 편심 감지 동작부터 수행할 수 있다.
- [0290] 탈수 행정을 처음부터 재수행하는 것은, 탈수 행정을 중지한 후 설정 시간이 경과하면 탈수 행정을 재수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [0291] 세탁기는 획득된 편심값이 기준값 미만이라고 판단되면 탈수 행정을 유지(260)시킨다.
- [0292] 탈수 행정을 유지시키는 것은, 편심 감지 동작을 완료시키고, 공진 동작(SR), 프리 스핀 동작(SPS), 리벨런싱 동작(SRB) 및 고속 회전 동작(SH, 도 6참조)을 순차적으로 수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [0293] 탈수 행정을 유지시키는 것은, 편심 감지 동작을 완료시키고, 고속 회전 동작을 수행하는 것을 포함할 수 있다. 이때 세탁기는 미리 설정된 속도에서 본 탈수 동작을 위한 제5속도까지 모터의 속도를 상승시킬 수 있다.
- [0294] 즉 세탁기는 본 탈수 동작이 수행되도록 모터의 속도를 제2속도에서 제5속도까지 상승 제어하는 것도 가능하다.
- [0295] 도 11은 다른 실시 예에 따른 세탁기의 단면도이다.
- [0296] 다른 실시 예의 세탁기는 회전조가 수직으로 배치되고 상부의 세탁물 투입구가 형성된 탑 로딩(top loading) 방식의 세탁기일 수 있다.

- [0297] 도 11에 도시된 바와 같이, 세탁기(3)는 외관을 형성하는 캐비닛(310)과, 캐비닛(310)의 내부에 배치되고 세탁수를 저장하는 수조(320)와, 수조(320)의 내부에 회전 가능하게 배치되고 세탁물을 수용하는 회전조(330)와, 회전조(330)의 내부에 회전 가능하게 배치되고 회전에 의해 수류를 발생시키는 펠세이터(340)를 포함한다.
- [0298] 캐비닛(310)의 상부에는 투입구가 마련되어 있고, 이동 가능한 도어(311)가 마련되어 있다. 여기서 투입구는 세탁물이 투입 및 배출되는 곳으로, 도어(311)에 의해 개폐될 수 있다.
- [0299] 수조(320)는 수조(320)의 외면 하측과 캐비닛(110)의 내측 상부를 연결하는 댐퍼(314)에 의해 캐비닛(110)에 걸린 상태로 지지된다. 댐퍼(314)에 의해 세탁시 또는 탈수시 수조(120)에서 발생하는 진동이 캐비닛(310)으로 전달되는 것을 억제한다.
- [0300] 본 실시 예에서 댐퍼(314)는 두 개일 수 있다. 아울러 댐퍼의 수는 한정되는 것은 아니다.
- [0301] 수조(320)의 상부에는 외부의 물을 공급받고 공급된 물을 수조(320)로 전달하는 급수부(350)가 마련되어 있다.
- [0302] 급수부(350)는 외부 급수원(미도시)에 연결된 급수관(351)과, 급수관(351)에 마련되고 물의 공급을 허용 또는 차단시키는 급수밸브(#52)를 포함한다.
- [0303] 세탁기(3)는 세제를 보관하고 보관된 세제를 수조(320) 및 회전조(330)로 공급하는 세제 공급부(360)를 더 포함한다.
- [0304] 즉 급수부의 급수관(351)을 통해 공급되는 물은 세제공급부(360)를 경유하여 세제와 함께 수조(320) 및 회전조(330)의 내부로 이동할 수 있다.
- [0305] 회전조(330)는 상부가 개방된 원통형으로 마련되고, 외주면에 마련된 복수 개의 홀(331)을 포함한다. 여기서 복수 개의 홀(331)은 회전조(330)의 내부 공간과 수조(320)의 내부 공간이 연통되도록 함으로써 물이 회전조(330)의 내부 공간과 수조(320)의 내부 공간 사이에서 이동할 수 있도록 한다.
- [0306] 회전조(330)의 상부에는 회전조(330)의 회전 시에 회전조(330)에 발생한 불평형 하중을 상쇄하여 회전조(330)가 안정적으로 회전하도록 하는 밸런서(332)가 장착될 수 있다.
- [0307] 회전조(330)는 탈수축(391)에 의해 모터(380)와 연결된다. 이때, 모터(380)에서 발생된 회전력이 탈수축(391)으로 전달될 수 있다. 이에 따라 탈수축(391)이 회전하면 회전조(320)는 탈수축(392)과 함께 반시계 방향 또는 시계 방향으로 회전할 수 있다.
- [0308] 펠세이터(340)는 정회전 또는 역회전을 수행하며 수류를 발생시킨다. 이때, 펠세이터(340)의 수류에 의해 회전조(330) 내의 세탁물이 세탁수와 함께 교반될 수 있다.
- [0309] 세탁행정이나 헹굼 행정을 수행할 때, 탈수축(391)과 연결된 회전조(330)는 회전하지 않고 펠세이터(340)만 회전할 수 있다.
- [0310] 펠세이터(340)는 세탁축(392)에 의해 모터(380)와 연결될 수 있다. 이때, 모터(380)에서 발생된 회전력이 세탁축(392)으로 전달될 수 있다. 이에 따라 세탁축(392)이 회전하면 펠세이터(340)는 세탁축(392)과 함께 반시계 방향 또는 시계 방향으로 회전할 수 있다.
- [0311] 수조(320)의 바닥부에는 수조(320)에 저장된 세탁수를 외부로 배출시킬 수 있는 배수구(321)가 마련되어 있다.
- [0312] 세탁기(3)는 수조(320)의 물을 외부로 배출하기 위한 배수부(370)를 더 포함할 수 있다. 즉 배수부(370)는 수조(320)의 배수구(321)에 연결된 배수관(371)과, 배수관(371)의 배수를 단속하기 위한 배수밸브(372)를 포함할 수 있다.
- [0313] 세탁기(3)는 회전조(330) 및 펠세이터(340) 중 적어도 하나를 회전시켜 세탁기가 각종 행정을 수행할 수 있도록 하는 모터(380) 및 클러치(390)를 더 포함한다. 본 실시 예의 모터(380)와 클러치(390)는 수직하게 일렬로 배열된 직결식 구조를 가질 수 있다.
- [0314] 모터(380)는 수조(320)의 하단에 마련되고, 전력이 인가되면 구동력을 발생시키고 발생된 구동력을 회전조(330) 및 펠세이터(340) 중 적어도 하나에 인가한다.
- [0315] 이러한 모터(380)는 원형의 고정자(즉, 스테이터, 381)와, 고정자(381)의 외주에 배치된 회전자(즉 로터, 382)를 포함한다.
- [0316] 고정자(381)는 환형의 베이스와, 베이스의 외주를 따라 배치되고 고정자의 반경 방향에 대해 외측으로 돌출되는

복수 개의 티스와, 복수 개의 티스 각각에 권선되는 코일을 포함할 수 있다. 여기서 코일은 코일에 흐르는 전류에 의해 자기장을 생성할 수 있고, 복수개의 티스는 생성된 자기장에 의해 자화될 수 있다.

- [0317] 고정자가 클러치(390)와 결합되는 경우, 클러치(190)는 고정자의 장착면에 안착될 수 있다.
- [0318] 회전자(382)는 측벽의 내면에 배치된 복수의 영구 자석을 포함하고, 이 영구 자석은 고정자의 코일과 자기적으로 상호 작용한다. 이로 인해 회전자를 회전시킨다.
- [0319] 회전자(382)에 클러치(390)의 축이 결합됨으로써 클러치(390)의 구동축(393)과 회전자(382) 상호 간에는 결합될 수 있다. 회전자(382)에 결합된 클러치(390)의 축은 탈수축(391)의 중공을 관통하여 세탁축(392)과 연결되고, 세탁축(392)은 다시 탈수축의 중공을 관통하여 펠세이터(340)에 결합된다.
- [0320] 클러치(390)는 모터(380)와 수조(320)의 사이에 배치되고 모터(380)로부터 구동력을 전달받아, 모터(380)의 구동력을 회전조(330)와 펠세이터(340)에 선택적으로 전달한다.
- [0321] 클러치 구동축(393)은 모터(380)에서 발생하는 동력이 세탁축(392) 및 탈수축(391)에 전달되도록 한다. 이러한 클러치 구동축(393)은 봉 형상의 축으로서, 모터(380)와 항상 일체로 회전한다.
- [0322] 클러치(390)는 세탁 행정 및 헹굼 행정 수행 시 제1동작모드로 동작하고, 탈수 행정 수행 시 제2동작모드로 동작한다.
- [0323] 이와 같이 클러치(390)가 제2동작모드로 동작하면, 모터(380)는 클러치의 베어링에 의해 한쪽 방향으로만 회전하는 상태가 된다.
- [0324] 다시 말해, 클러치(390)가 제2동작모드로 동작할 때 세탁축(392)과 탈수축(391)은 하나의 강체(剛體)로서 회전하게 된다. 즉 제2동작 모드일 때, 모터(380)의 회전 속도, 펠세이터(340)의 회전 속도 및 회전조(330)의 회전 속도는 모두 동일하고, 회전 방향도 동일하다.
- [0325] 도 12는 다른 실시 예에 따른 세탁기의 제어 구성도로, 도 13을 참조하여 설명한다. 여기서 도 13은 다른 실시 예에 따른 세탁기의 탈수 행정의 상세 동작 예시도이다.
- [0326] 도 12에 도시된 바와 같이, 세탁기(3)는 입력부(451), 표시부(452), 검출부(410), 제어부(420), 제1구동부(430) 및 제2구동부(440)를 포함한다.
- [0327] 입력부(451)는 사용자로부터 동작 명령을 입력 받는다.
- [0328] 입력부(451)는 시작, 일시 정지, 정지 명령을 입력받기 위한 복수 개의 버튼을 포함할 수 있고, 세탁 프로그램을 입력받기 위한 버튼을 더 포함할 수 있다.
- [0329] 또한 입력부(451)는 옵션을 입력받기 위한 버튼을 더 포함할 수 있다.
- [0330] 옵션은 물의 양, 물의 온도, 세탁 행정의 시간, 헹굼 행정의 횟수, 탈수 행정의 강도 및 탈수 행정의 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0331] 표시부(452)는 세탁기(1)의 상태나 동작과 관련된 정보를 표시하고, 입력부에 입력된 정보를 표시하며, 사용자의 입력을 가이드하기 위한 정보를 표시한다.
- [0332] 검출부(410)는 모터(180)의 동작 정보를 인식하기 위해 모터(380)에 인가되는 전기 신호를 검출하고 검출된 전기 신호를 출력한다.
- [0333] 여기서 모터의 동작 정보는, 모터(380)에 인가되는 전류, 모터(380)에 인가되는 전압 및 모터(380)의 전력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉 전기 신호는 전류 신호, 전압 신호 및 전력 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0334] 검출부(410)는 모터(380)에 인가되는 전류를 검출하는 전류 검출부를 포함할 수 있다. 전류 검출부는 제1구동부(430)에 마련된 모터의 3상 입력 단들 중, 적어도 하나의 입력 단을 통해 모터(380)로 인가되는 전류를 검출하고 검출된 전류에 대응하는 신호를 출력할 수 있다. 여기서 신호는 모터(380)에 인가되는 전류의 값에 대응하는 신호일 수 있다.
- [0335] 검출부(410)는 모터(380)의 양 단에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함할 수 있다. 전압 검출부는 제1구동부(430)에 마련된 DC 전압의 양 단에서의 DC 전압을 검출할 수 있다.

- [0336] 검출부(410)는 모터(380)의 전력을 검출하기 위한 것으로, 모터(380)에 인가되는 전류를 검출하는 전류 검출부와, 모터(380)의 양 단에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 포함할 수 있다.
- [0337] 제어부(420)는 세탁기(3)의 전반적인 동작을 제어한다.
- [0338] 제어부(420)는 세탁물의 무게, 입력부(210)에 입력된 세탁 프로그램 및 옵션에 기초하여 세탁기의 운전을 제어한다.
- [0339] 제어부(420)는 세탁기의 운전 제어 시, 급수부(350), 배수부(370)의 동작을 제어하고, 모터(380)와 클러치(390)의 동작을 제어함으로써 선택된 세탁 프로그램 및 적어도 하나의 옵션에 대응하는 세탁 행정, 행굼 행정 및 탈수 행정이 수행되도록 한다.
- [0340] 좀 더 구체적으로 제어부(420)는 세탁 프로그램 수행 시 무게 감지부(미도시)에서 감지된 감지 정보에 대응하는 세탁물의 무게를 확인하고 확인된 세탁물의 무게 및 사용자에 의해 선택된 세탁 프로그램에 기초하여 급수량을 조정하면서 세탁 행정 및 행굼 행정을 제어하고, 확인된 세탁물의 무게 및 세탁 프로그램에 기초하여 탈수 행정을 제어한다.
- [0341] 제어부(420)는 세탁 행정 및 행굼 행정 제어 시 급수부(350), 모터(380), 클러치(390) 및 배수부(370)의 동작을 제어하고 탈수 행정 제어 시 모터(380), 클러치(390) 및 배수부(370)의 동작을 제어한다.
- [0342] 제어부(420)는 세탁 행정 및 행굼 행정 제어 시 클러치(390)를 제1동작모드로 제어하고, 탈수 행정 제어 시 클러치(390)를 제2동작모드로 제어할 수 있다.
- [0343] 제어부(420)는 검출부(410)에서 검출된 모터(380)에 공급되는 전류를 수신하고, 검출된 전류와 목표 전류 간의 비교 결과를 기초로 모터(380)의 속도를 제어할 수 있다.
- [0344] 도 13에 도시된 바와 같이, 제어부(420)는 중간 탈수 행정 및 최종 탈수 행정 등의 탈수 행정 시, 세탁물의 무게를 감지하기 위한 무게 감지 동작(SW), 회전조의 회전에 의한 진동이 발생하는 제1, 2공진 동작(SR1, SR2) 및 본 탈수를 위한 고속 회전 동작(SH)을 수행한다.
- [0345] 제어부(420)는 탈수 행정 시, 무게 감지 동작(SW)을 수행하기 위해 모터(380)를 제1속도까지 회전시킨 후 모터(380)의 회전을 정지시키는 과정을 반복하고, 이때 발생하는 역기전력에 기초하여 세탁물의 무게 감지 동작을 수행한다. 여기서 제1속도는 대략 90rpm의 속도일 수 있다.
- [0346] 제어부(420)는 탈수 행정 시, 무게 감지 동작이 완료된 후 모터(380)의 회전을 제어하되, 모터(380)의 회전 속도가 제2속도로 상승되도록 모터(380)의 동작을 제어한다. 여기서 제2속도는 대략 150rpm이하의 속도일 수 있다.
- [0347] 제어부(420)는 모터(380)의 회전 속도가 제2속도로 상승되도록 제어할 때, 제1공진 동작(SR1)을 수행할 수 있다. 여기서 제1공진 동작에서의 모터의 속도는 대략 50rpm에서 90rpm 사이의 속도일 수 있다.
- [0348] 제어부(420)는 제2공진 동작(SR2)을 수행하기 전에 모터가 미리 설정된 속도로 일정 시간 동안 회전되도록 모터의 동작을 제어한다.
- [0349] 제어부(420)는 제1공진 동작(SR1)의 수행이 완료되면 일정 시간 동안 모터의 동작을 유지시키는 것도 가능하다.
- [0350] 또한 제어부(420)는 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 일정 시간 동안 모터의 속도가 미리 설정된 속도로 유지되도록 모터의 동작을 제어하는 것도 가능하다.
- [0351] 제어부(420)는 모터의 속도가 미리 설정된 속도로 유지되는 일정 시간 동안 모터의 동작 정보를 확인하고 확인된 모터의 동작 정보에 기초하여 편심을 감지하고 편심 발생을 판단한다. 여기서 모터의 동작 정보를 확인하는 것은, 동작 중인 모터에 인가되는 전기 신호를 확인하는 것을 포함한다.
- [0352] 즉 제어부(420)는 일정 시간 동안 모터(380)에 인가되는 전기 신호에 기초하여 편심 값을 획득하고 획득된 편심 값에 기초하여 편심 발생을 감지하며 감지 결과에 기초하여 대각 편심의 발생 여부를 판단한다.
- [0353] 제어부(420)는 제1공진 동작(SR1)과 제2공진 동작(SR2) 사이에 모터(380)에 인가되는 전기 신호에 기초하여 편심 값을 획득하고 획득된 편심 값에 기초하여 편심 발생을 감지하며 감지 결과에 기초하여 대각 편심의 발생 여부를 판단하는 것도 가능하다.
- [0354] 제어부(420)는 회전조(130)의 하측에 세탁물이 위치하고, 회전조(130)의 상측에 세탁물이 위치하되, 하측의 세

탁물과 상층의 세탁물이 대각선 방향일 때 발생하는 편심값에 기초하여 대각 편심을 판단할 수 있다.

- [0355] 즉 탑 로딩(top loading) 방식의 세탁기의 경우, 2개의 댐퍼가 배치되어 있어 프론트 로딩(front loading) 방식의 세탁기보다 진동이 많이 발생할 수 있기 때문에 두 번의 공진 동작을 수행한다.
- [0356] 이러한 탑 로딩 방식의 세탁기의 제어부(420)는 많은 진동이 발생되기 전에, 즉 제2공진 공정을 수행하기 전에 편심을 감지한다.
- [0357] 제어부(420)는 일정 시간이 경과되면 제2공진 동작(SR2)을 수행하기 위해 모터가 제3속도로 회전 되도록 모터의 동작을 제어하고 모터의 속도가 제3속도에 도달하면 본 탈수 동작이 수행되도록 모터의 동작을 제어한다.
- [0358] 여기서 제3속도는 150rpm에서 300rpm 사이의 속도일 수 있다.
- [0359] 제어부(420)는 제2공진 동작이 완료되면 모터의 속도를 제4속도까지 가속시키고, 모터의 속도가 제4속도에 도달하면 본 탈수 동작의 제1 수행 시간 동안 모터의 속도를 제4속도로 유지시키며, 본 탈수 동작의 제1 수행 시간이 경과하면 모터의 속도를 제5속도까지 가속시키고, 모터의 속도가 제5속도에 도달하면 본 탈수 동작의 제2 수행 시간 동안 모터의 속도를 제5속도로 유지시키며, 본 탈수 동작의 제2 수행 시간이 경과하면 모터의 회전이 정지되도록 모터의 동작을 제어한다.
- [0360] 여기서 제4속도는 대략 450rpm의 속도일 수 있고, 제5속도는 대략 800rpm의 속도일 수 있다.
- [0361] 아울러 제어부(420)는 제2공진 동작이 완료되면 모터의 속도를 제5속도까지 가속시키고, 모터의 속도가 제5속도에 도달하면 본 탈수 동작의 수행 시간 동안 모터의 속도를 제5속도로 유지시키며, 본 탈수 동작의 수행 시간이 경과하면 모터의 회전이 정지되도록 모터의 동작을 제어하는 것도 가능하다.
- [0362] 좀 더 구체적으로, 제어부(420)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부(410)에서 검출된 전류를 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다. 여기서 미리 설정된 속도는 제1공진 동작에서의 모터의 속도와 제2공진 동작에서의 모터의 속도의 사이 속도일 수 있다.
- [0363] 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 일 수 있다.
- [0364] 아울러 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 보다 작은 속도일 수도 있다.
- [0365] 제어부(420)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전류를 확인할 수 있으며, 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값을 확인한다. 여기서 일정 시간은, 미리 설정된 시간일 수 있다.
- [0366] 즉 제어부(420)는 일정 시간 동안 검출된 전류를 확인할 때, 검출부(410)에서 출력되는 전류 신호를 수신하고 수신된 전류 신호에서 전류 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전류 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0367] 제어부(420)는 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전류의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0368] 제어부(420)는 전류의 리플 값을 확인할 때, 검출부(410)에서 출력되는 전류 신호를 수신하고 수신된 전류 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전류 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전류 값은 전류의 리플 값에 해당한다.
- [0369] 제어부(420)는 전류의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0370] 제어부(420)는 전류의 리플 값과 전류의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0371] 제어부(420)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부(410)에서 검출된 전압을 확인한다.
- [0372] 제어부(420)는 제2공진 동작을 수행하기 전에 검출부(410)에서 검출된 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다.
- [0373] 제어부(420)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전압을 확인할 수 있으며, 일정 시간 동안 검출된 전압의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값을 확인한다. 여기서 일정 시간은, 미리 설정된 시

간일 수 있다.

- [0374] 즉 제어부(420)는 일정 시간 동안 검출된 전압을 확인할 때, 검출부(410)에서 출력되는 전압 신호를 수신하고 수신된 전압 신호에서 전압 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전압 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0375] 제어부(420)는 일정 시간 동안 검출된 전압의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전압의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0376] 제어부(420)는 전압의 리플 값을 확인할 때, 검출부(410)에서 출력되는 전압 신호를 수신하고 수신된 전압 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전압 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전압 값은 전압의 리플 값에 해당한다.
- [0377] 제어부(420)는 전압의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전압의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0378] 제어부(420)는 전압의 리플 값과 전압의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0379] 제어부(420)는 탈수 행정 시 모터의 속도가 미리 설정된 속도이면 검출부(410)에서 검출된 전류 및 전압을 확인하여 편심을 감지 및 판단하는 것도 가능하다. 여기서 미리 설정된 속도는 대략 150rpm 이하의 속도일 수 있다.
- [0380] 제어부(420)는 편심 감지 시 일정 시간 동안 검출된 전류 및 전압을 확인할 수 있으며, 이때 확인된 전류 및 전압에 기초하여 모터의 전력을 획득하고 일정 시간 동안 획득된 전력의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값을 확인한다.
- [0381] 즉 제어부(420)는 일정 시간 동안 모터의 전력을 확인할 때, 전류 신호와 전압 신호를 수신하고 수신된 전류 신호와 전압 신호에 기초하여 전력 값을 획득하며 일정 시간 동안 획득된 전력 값에 대한 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0382] 제어부(420)는 일정 시간 동안 수신되는 전류 신호의 전류 값과 전압 신호의 전압 값을 획득하고 획득된 전류값과 전압값을 연산하여 일정 시간 동안의 전력 값을 획득할 수 있다.
- [0383] 제어부(420)는 일정 시간 동안 전력의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전력의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0384] 제어부(420)는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 획득된 전력 신호에서 리플 신호를 확인하고 확인된 리플 신호에 대응하는 전력의 리플 값을 획득한다.
- [0385] 제어부(420)는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 획득된 전력의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 검출된 전력의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0386] 제어부(420)는 전력의 리플 값과 전력의 평균 값의 비율에 대응하는 대각 편심 값을 획득하고 획득된 편심값에 기초하여 대각 편심 여부를 판단한다.
- [0387] 제어부(420)는 획득된 편심 값이 기준 값 이상이면 탈수 행정을 중지하고 탈수 행정을 다시 수행한다.
- [0388] 제어부(420)는 탈수 행정 중지 시, 회전조의 회전이 정지되도록 모터(380)의 동작을 정지 제어할 수 있다.
- [0389] 제어부(420)는 획득된 편심 값이 기준 값 미만이면 탈수 행정을 유지시킨다.
- [0390] 제어부(420)는 획득된 편심 값이 기준 값 미만이면 본 탈수 동작이 수행되도록 모터의 속도를 제5속도까지 상승 제어하는 것도 가능하다.
- [0391] 제어부(420)는 세탁기(3) 내 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리(미도시), 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.

- [0392] 저장부(420a)는 세탁기에서 수행 가능한 세탁 프로그램을 저장한다.
- [0393] 저장부(420a)는 미리 설정된 속도 및 기준 값을 저장할 수 있다.
- [0394] 저장부(420a)는 일정 시간 및 미리 설정된 개수를 저장하는 것도 가능하고, 미리 설정된 값을 저장하는 것도 가능하다.
- [0395] 저장부(420a)는 세탁기(3)의 탈수 행정을 위한 제1속도, 제2 속도, 제3속도, 제4속도 및 제5속도를 저장하는 것도 가능하다.
- [0396] 저장부(420a)는 세탁 프로그램 별로 세탁물의 무게에 대응하는 각 행정의 수행 시간과 모터의 속도 정보를 저장하는 것도 가능하다.
- [0397] 저장부(420a)는 탈수 행정의 각 동작별 모터의 속도 및 수행 시간에 대응하는 정보를 저장하는 것도 가능하다.
- [0398] 저장부(420a)는 대각 편심을 판단하기 위한 알고리즘을 저장하는 것도 가능하다.
- [0399] 저장부(420a)는 캐쉬, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래쉬 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 저장부(220a)는 제어부(220)와 관련하여 전술한 프로세서와 별개의 칩으로 구현된 메모리일 수 있고, 프로세서와 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0400] 이러한 모터(380)의 속도를 제어하기 위한 제어부(420)의 구성은 도 5와 동일하여 설명을 생략하고, 모터(380)를 구동시키는 제1구동부(430)의 구성은 도 8과 동일하여 설명을 생략한다. 다른 실시 예에서 세탁기의 제1구동부는 일 실시 예의 세탁기의 구동부(230)와 동일할 수 있다.
- [0401] 제2구동부(440)는 제어부(260)의 제어 명령에 기초하여 클러치를 제1동작모드 또는 제2동작모드로 동작시킨다.
- [0402] 도 14는 다른 실시 예에 따른 세탁기의 제어 순서도이다.
- [0403] 세탁기(3)는 입력부(451)에 입력된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 기초하여 운전을 수행한다.
- [0404] 세탁기(3)는 운전 수행 시, 급수부(350), 배수부(370)의 동작을 제어하고 모터(380) 및 클러치(390)의 동작을 제어함으로써 선택된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 대응하는 세탁 행정, 행굼 행정, 탈수 행정 및 건조 행정을 수행한다.
- [0405] 세탁기(3)는 운전 수행 중 세탁기의 수행 정보를 표시부(452)를 통해 표시한다.
- [0406] 세탁기(3)는 선택된 세탁 프로그램 및 옵션 중 적어도 하나에 기초하여 현재 수행해야 할 행정이 탈수 행정인지 판단하고, 현재 수행해야 할 행정이 탈수 행정이라고 판단되면 탈수 행정을 시작(351)한다.
- [0407] 세탁기(3)는 탈수 행정을 시작할 때, 회전조(330)에 수용된 세탁물의 무게를 감지한다.
- [0408] 세탁기는 세탁물의 무게를 감지할 때 모터(380)를 제1속도까지 회전시킨 후 모터(380)의 회전을 정지시키는 과정을 미리 정해진 횟수만큼 반복하고, 이때 발생하는 가속도에 기초하여 세탁물의 무게를 감지한다.
- [0409] 여기서 제1속도는 세탁물이 회전조에 균일하게 분포되도록 하는 속도일 수 있다.
- [0410] 세탁기는 감지된 세탁물의 무게에 기초하여 탈수 행정의 수행 시간을 결정한다.
- [0411] 여기서 탈수 행정의 수행 시간을 결정하는 것은, 고속 회전 동작(SH, 도 13참조)의 수행 시간을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0412] 아울러 감지된 세탁물의 무게에 기초하여 탈수 행정의 탈수 강도를 결정하는 것도 가능하다. 여기서 탈수 강도는 모터의 최고 속도(즉, 제5속도)에 대응하는 강도일 수 있다.
- [0413] 세탁기(3)는 세탁행정이나, 행굼 행정 시에 감지된 세탁물의 무게를 확인함으로써 탈수 행정 시 세탁물의 무게 감지 동작을 생략하는 것도 가능하다.
- [0414] 세탁기(3)는 세탁물의 무게 감지 동작이 완료되면 모터의 기동을 제어하고 모터(380)의 기동이 완료되면 모터를 회전(352)시키되 모터의 회전 속도를 미리 설정된 속도까지 상승시킨다. 이때 세탁기는 제1공진 동작을 수행한

다.

- [0415] 여기서 제1공진 동작을 수행할 때의 모터의 속도는 대략 50에서 90rpm일 수 있다.
- [0416] 그리고 미리 설정된 속도는 제1속도보다 빠른 제2속도로, 제1공진 동작에서의 모터의 속도와 제2공진동작에서의 모터의 속도 사이의 속도일 수 있다.
- [0417] 미리 설정된 속도는 150rpm의 속도일 수도 있고, 150rpm보다 느린 속도일 수도 있다.
- [0418] 또한 미리 설정된 속도는 제2공진 동작을 수행하기 전의 모터의 속도일 수 있다.
- [0419] 여기서 제1공진 동작과 제2공진 동작은 모터 가속에 의해 회전조에서 진동이 발생하기 시작하는 동작 구간이다. 아울러 제2공진 동작 시에는 모터의 속도가 높아지기 때문에 제1공진 동작시보다 더 많은 진동이 발생할 수 있다.
- [0420] 따라서 세탁기(3)는 모터 가속에 의한 진동이 발생되기 전에 편심을 감지한다.
- [0421] 세탁기(3)는 모터(380)의 속도가 미리 설정된 속도인지 판단(254)하고 모터(380)의 속도가 미리 설정된 속도라고 판단되면 모터의 속도를 미리 설정된 속도로 유지시키고, 모터의 속도가 미리 설정된 속도로 유지되는 일정 시간 동안 모터의 동작 정보를 확인한다.
- [0422] 여기서 모터의 동작 정보를 확인하는 것은, 모터에 인가되는 전기 신호를 확인(254)하는 것을 포함한다.
- [0423] 모터에 인가되는 전기 신호는, 전류 신호를 포함할 수 있다.
- [0424] 또한 모터에 인가되는 전기 신호는, 전압 신호일 수도 있고, 전력 신호일 수도 있다.
- [0425] 세탁기(3)는 일정 시간 동안의 전기 신호의 평균값을 획득(355)하고, 일정 시간 동안의 리플 값을 확인(356)한다.
- [0426] 세탁기는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들 중 가장 큰 최대 리플 값을 확인한다.
- [0427] 또한 세탁기는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들 중 가장 작은 최소 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0428] 또한 세탁기(3)는 일정 시간 동안의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안에 발생된 리플 신호의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0429] 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0430] 일 예로 모터에 인가되는 전류 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0431] 세탁기(3)는 전류 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전류 신호를 확인하고 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하며 일정 시간 동안 인식된 전류 값에 대한 평균 값을 획득한다.
- [0432] 세탁기(3)는 일정 시간 동안 검출된 전류의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전류의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0433] 세탁기(3)는 확인된 전류 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전류 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전류 값은 전류의 리플 값에 해당한다.
- [0434] 세탁기(3)는 전류의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0435] 아울러 세탁기(3)는 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하고, 일정 시간 동안 검출된 전류의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0436] 다른 예로 모터에 인가되는 전압 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0437] 세탁기(3)는 전압 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전압 신호를 확인하고 확인된 전압 신호에서 전압값을 인식하며 인식된 전압값들의 전압의 평균 값을 획득하고, 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값을 확인한다.

- [0438] 세탁기(3)는 일정 시간 동안 인식된 전압값들의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전압의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0439] 세탁기(3)는 전압의 리플 값을 확인할 때, 확인된 전압 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호의 전압 값을 확인한다. 여기서 리플 신호의 전압 값은 전압의 리플 값에 해당한다.
- [0440] 세탁기(3)는 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0441] 아울러 세탁기(3)는 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안 확인된 전압의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0442] 또 다른 예로 모터에 인가되는 전력 신호를 이용하여 전기 신호의 평균값을 획득하고 리플 값을 확인하는 구성을 설명한다.
- [0443] 세탁기(3)는 전류 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전류 신호 및 전압 검출부에 의해 일정 시간 동안 검출된 전압 신호를 확인한다.
- [0444] 세탁기(3)는 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하고 전압 신호에서 전압 값을 인식하며, 일정 시간 동안의 모터의 전력 신호에 대응하는 전력 값을 획득한다.
- [0445] 세탁기(3)는 확인된 전류 신호에서 전류 값을 인식하고 전압 신호에서 전압 값을 인식하며, 일정 시간 동안의 모터의 전력 신호에 대응하는 전력 값을 획득한다.
- [0446] 세탁기(3)는 일정 시간 동안의 전력값들의 평균 값을 획득한다.
- [0447] 세탁기(3)는 일정 시간 동안 인식된 전력값들의 평균 값 획득 시, 시간에 대한 적분을 이용하여 전력의 평균 값을 획득할 수 있다.
- [0448] 세탁기(3)는 일정 시간 동안의 전류 신호와 전압 신호에 의한 일정 시간 동안의 전력 신호를 획득하고 획득된 일정 시간 동안의 전력 신호에서 리플 신호를 인식하며 인식된 리플 신호에 대응하는 전력 값을 확인한다. 여기서 리플 신호에 대응하는 전력 값은 전력의 리플 값에 해당한다.
- [0449] 세탁기는 전력의 리플 값을 확인할 때, 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들 중 가장 큰 값을 가지는 최고 리플 값을 확인한다.
- [0450] 아울러 세탁기는 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들 중 가장 작은 최저 리플 값을 확인하는 것도 가능하며, 일정 시간 동안의 전력의 리플 값들의 평균 리플 값을 확인하는 것도 가능하다.
- [0451] 세탁기는 획득된 전기 신호의 평균 값을 확인된 리플 값으로 나누어 편심값을 획득(357)한다.
- [0452] 세탁기는 일정 시간 동안의 전기 신호의 리플 값들 중 최고 리플 값을 선택하고 선택된 최고 리플 값으로 전기 신호의 평균 값을 나누어 편심값을 획득할 수 있다.
- [0453] 아울러 세탁기는 전기 신호의 리플 값들 중 최저 리플값 또는 평균 리플 값을 이용하여 편심값을 획득하는 것도 가능하다.
- [0454] 여기서 편심 값은 대각 편심이 발생됨에 의해 감지되는 편심 값을 포함한다.
- [0455] 세탁기는 획득된 편심값과 기준값을 비교하고 획득된 편심값이 기준값 이상이라고 판단되면 대각 편심이 발생하였다고 판단한다.
- [0456] 다음 세탁기는 대각 편심으로의 판단에 기초하여 탈수 행정을 중지시킨 후 탈수 행정을 처음부터 재 수행(359)한다.
- [0457] 이를 통해 편심 감지 동작의 수행 중 대각 편심이 심하게 발생하였다고 판단되면 탈수 행정을 중지시킴으로써 공진 동작을 수행하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 세탁기에서 진동이 심하게 발생하는 것을 방지할 수 있고, 이를 통해 세탁기의 손상을 방지할 수 있다.
- [0458] 탈수 행정을 처음부터 재수행하는 것은, 무게 감지 동작부터 수행할 수 있다.
- [0459] 탈수 행정을 처음부터 재수행하는 것은, 제1공진 동작부터 수행할 수 있다.
- [0460] 세탁기는 획득된 편심값이 기준값 미만이라고 판단되면 탈수 행정을 유지(360)시킨다.

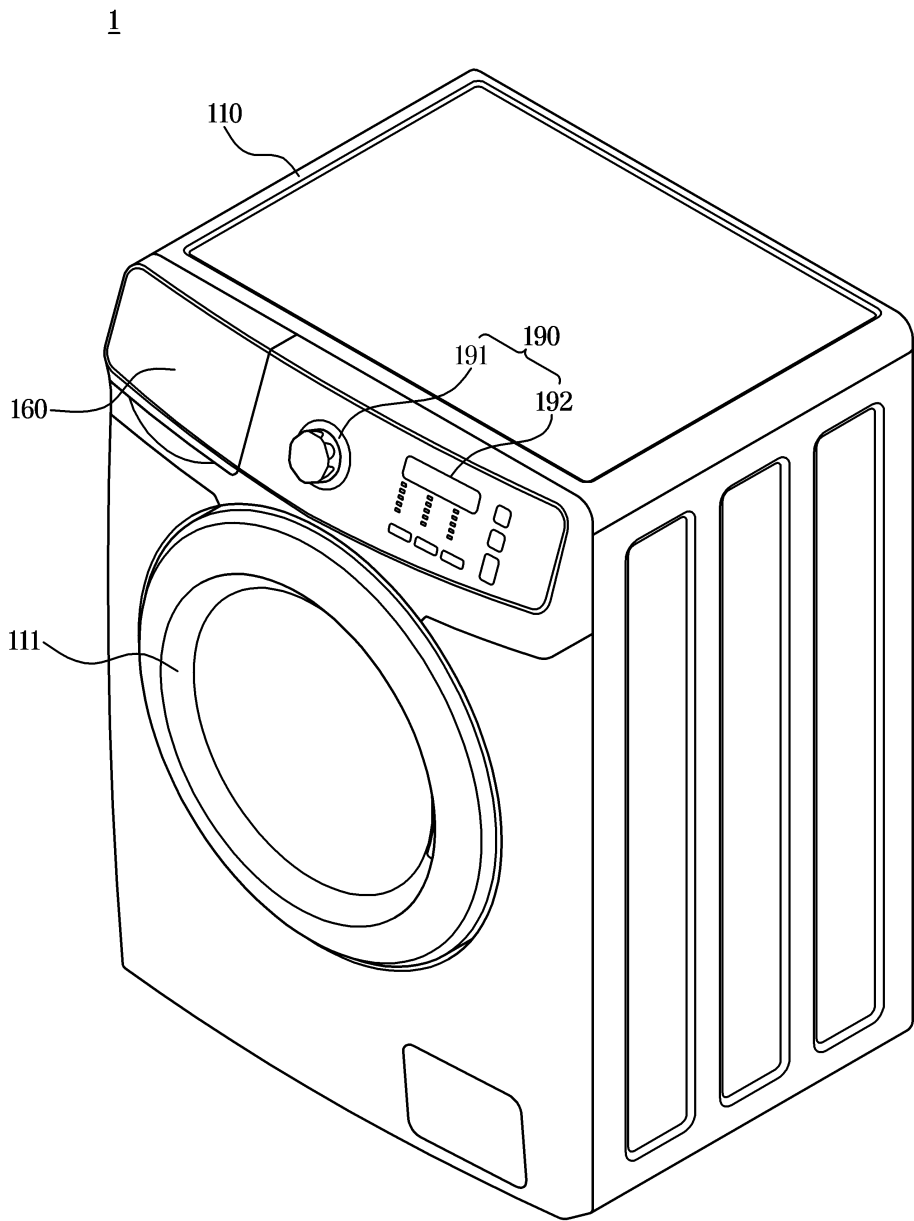
- [0461] 탈수 행정을 유지시키는 것은, 제2공진 동작을 수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [0462] 탈수 행정을 유지시키는 것은, 고속 회전 동작을 수행하는 것을 포함할 수 있다. 이때 세탁기는 미리 설정된 속도에서 본 탈수 동작을 위한 제5속도까지 모터의 속도를 상승시킬 수 있다. 즉 세탁기는 본 탈수 동작이 수행되도록 모터의 속도를 제5속도까지 상승 제어하는 것도 가능하다.
- [0463] 이와 같이 본 실시 예는 저속 구간에서 대각 편심을 조기에 감지함으로써 과도 구간으로 진입하는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라 세탁기에서 발생하는 진동의 크기를 줄이고 진동에 의한 세탁기의 고장을 방지할 수 있다.
- [0464] 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.
- [0465] 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.
- [0466] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 개시된 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 개시된 실시예의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

부호의 설명

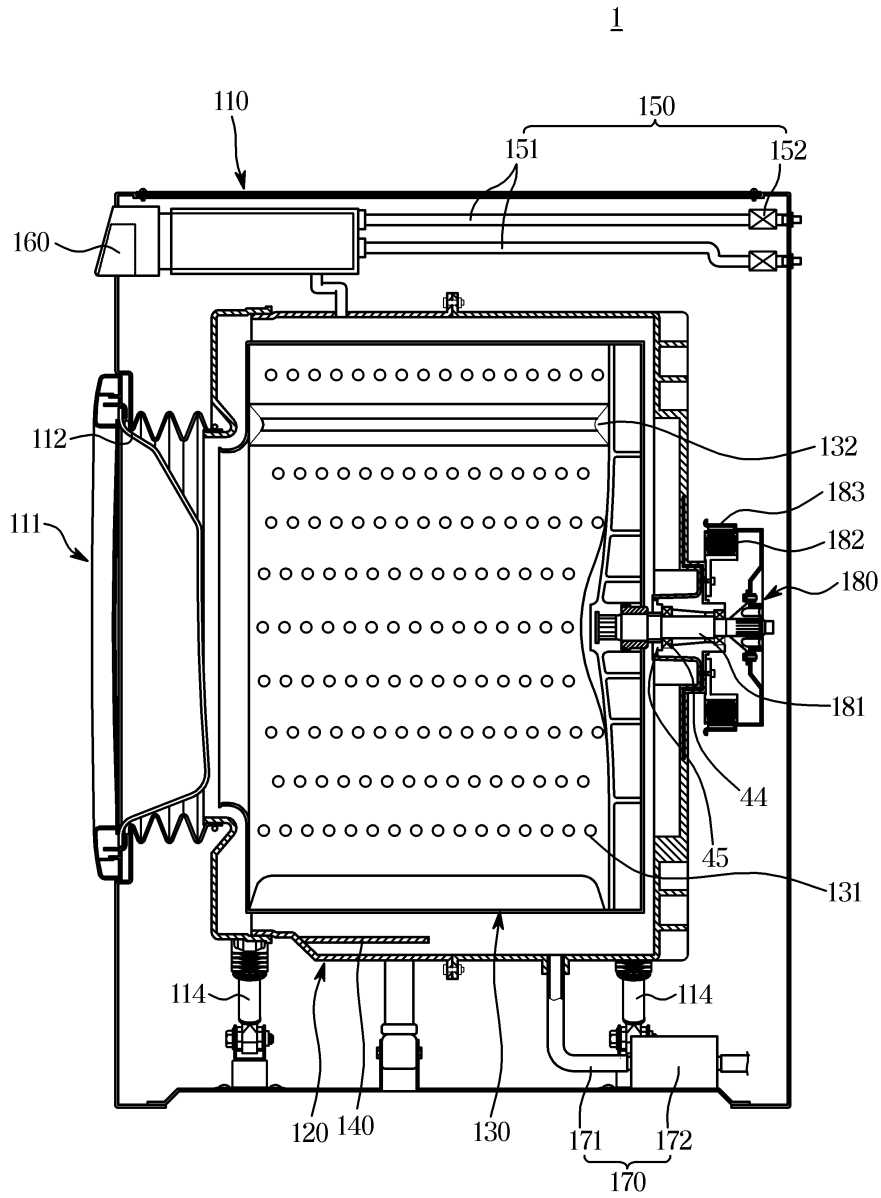
- [0467] 1, 3: 세탁기
- 110, 310: 캐비닛
- 120, 320: 수조
- 130, 330: 회전조
- 140: 펄세이터
- 150, 350: 급수부
- 160, 360: 세제 공급부
- 170, 370: 배수부
- 180, 380: 모터
- 340: 펄세이터
- 390: 클러치

도면

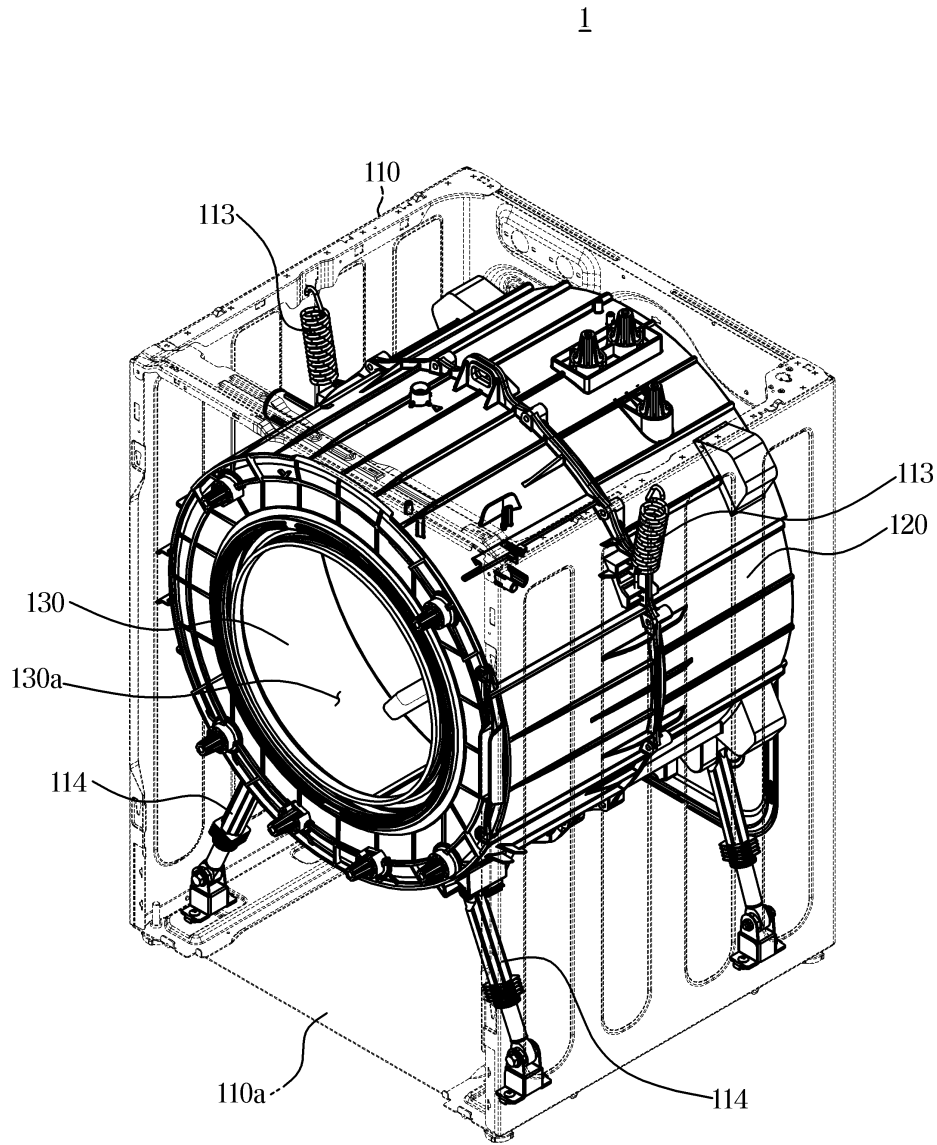
도면1



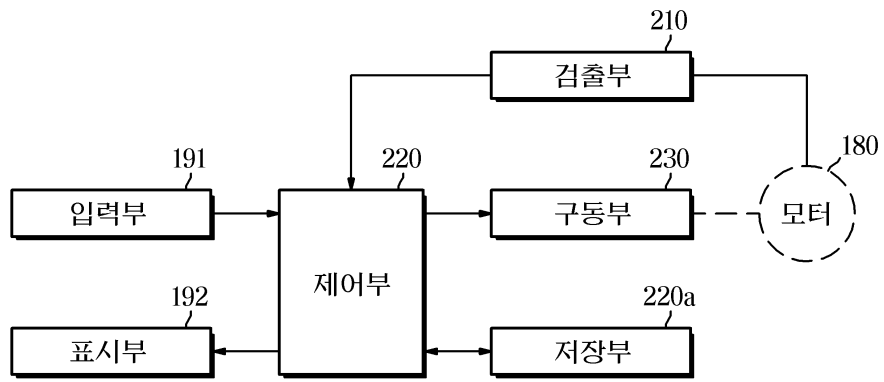
도면2



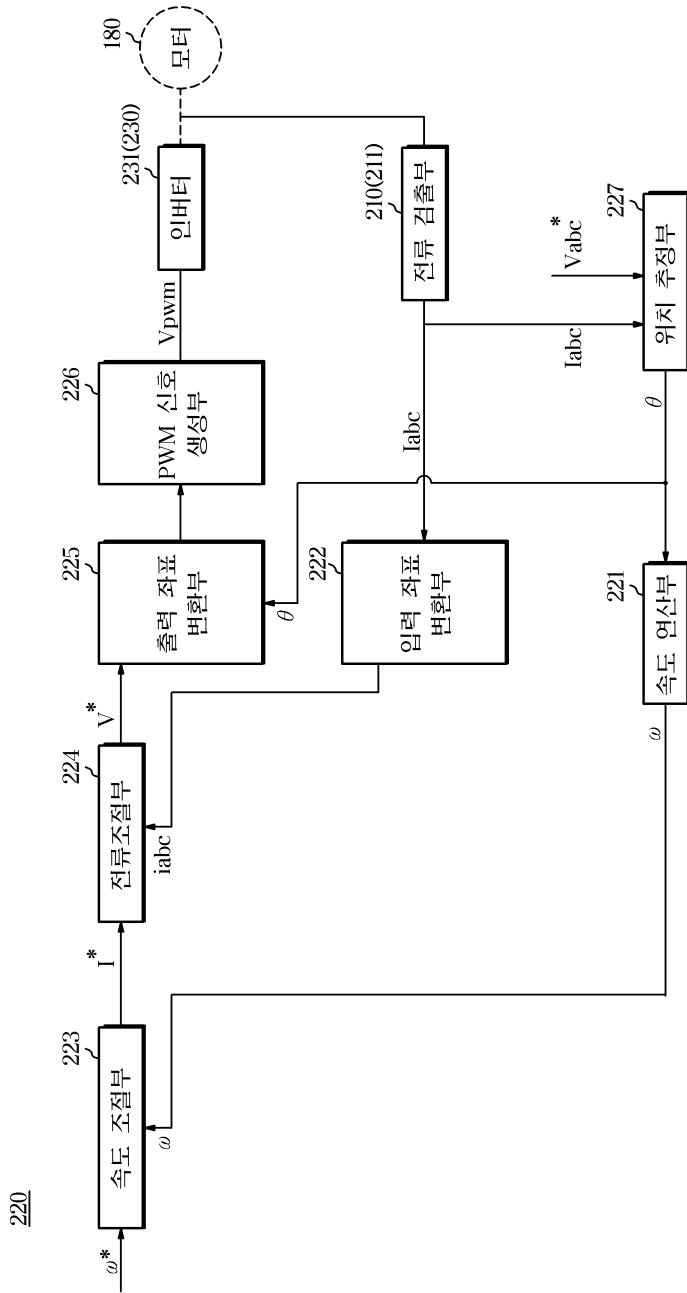
도면3



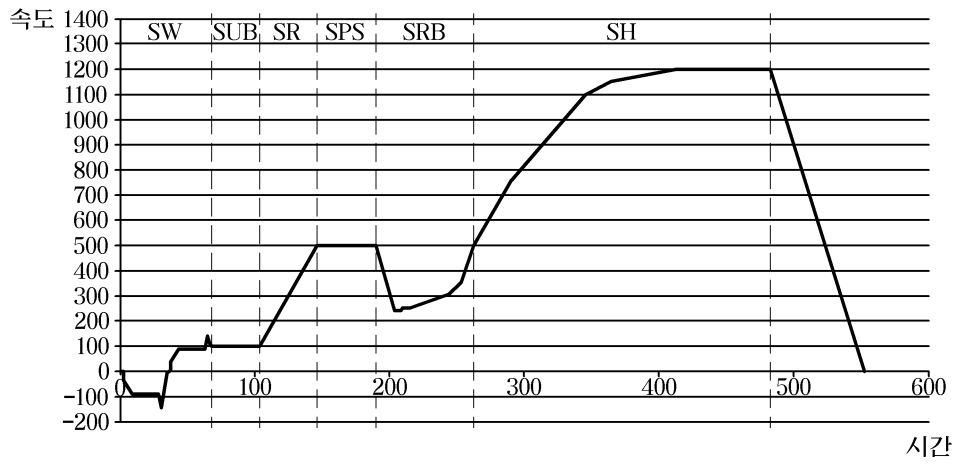
도면4



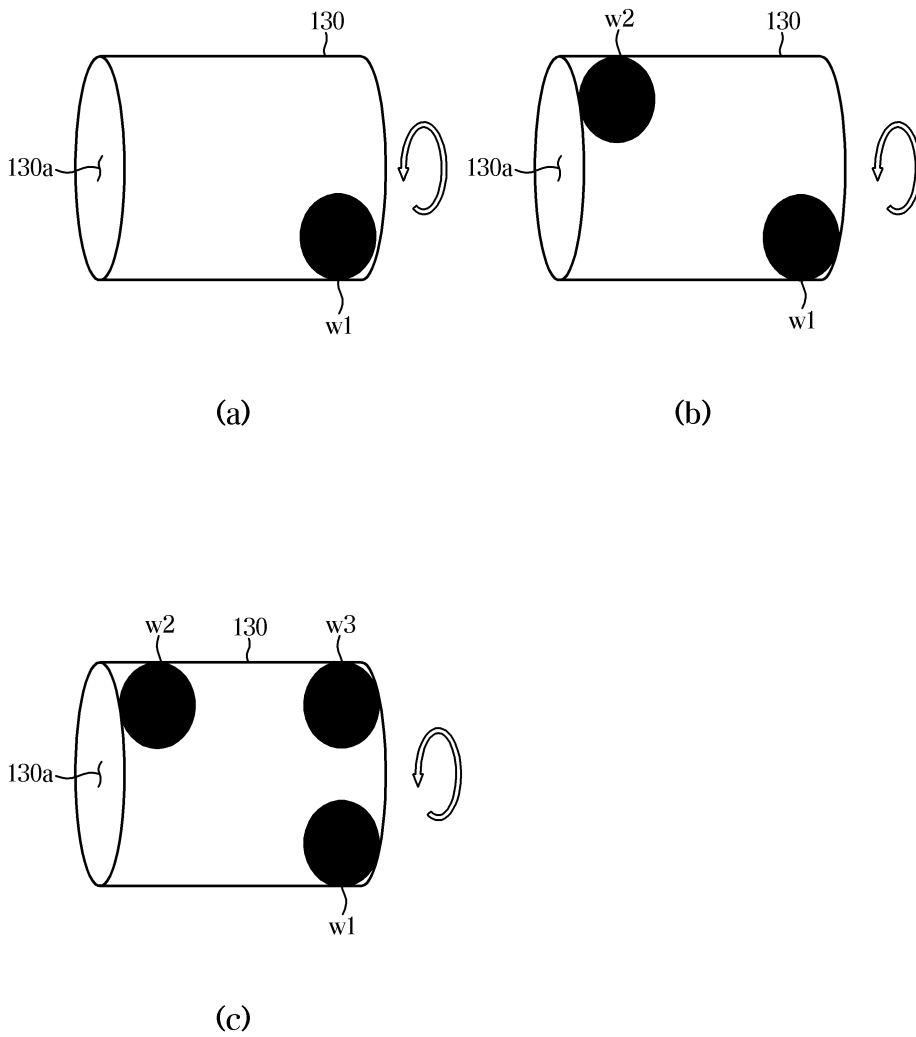
도면5



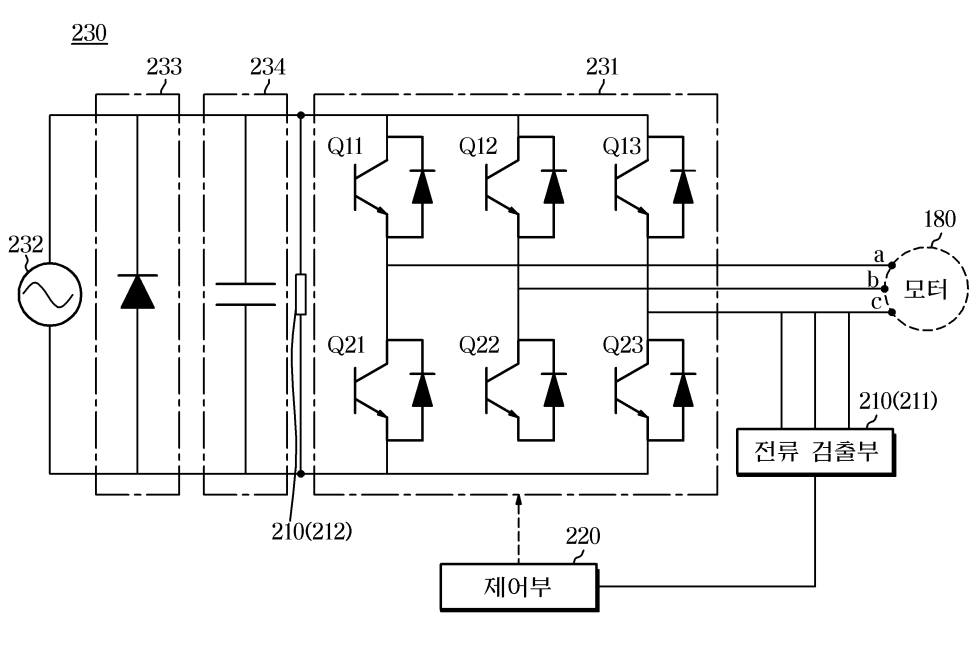
도면6



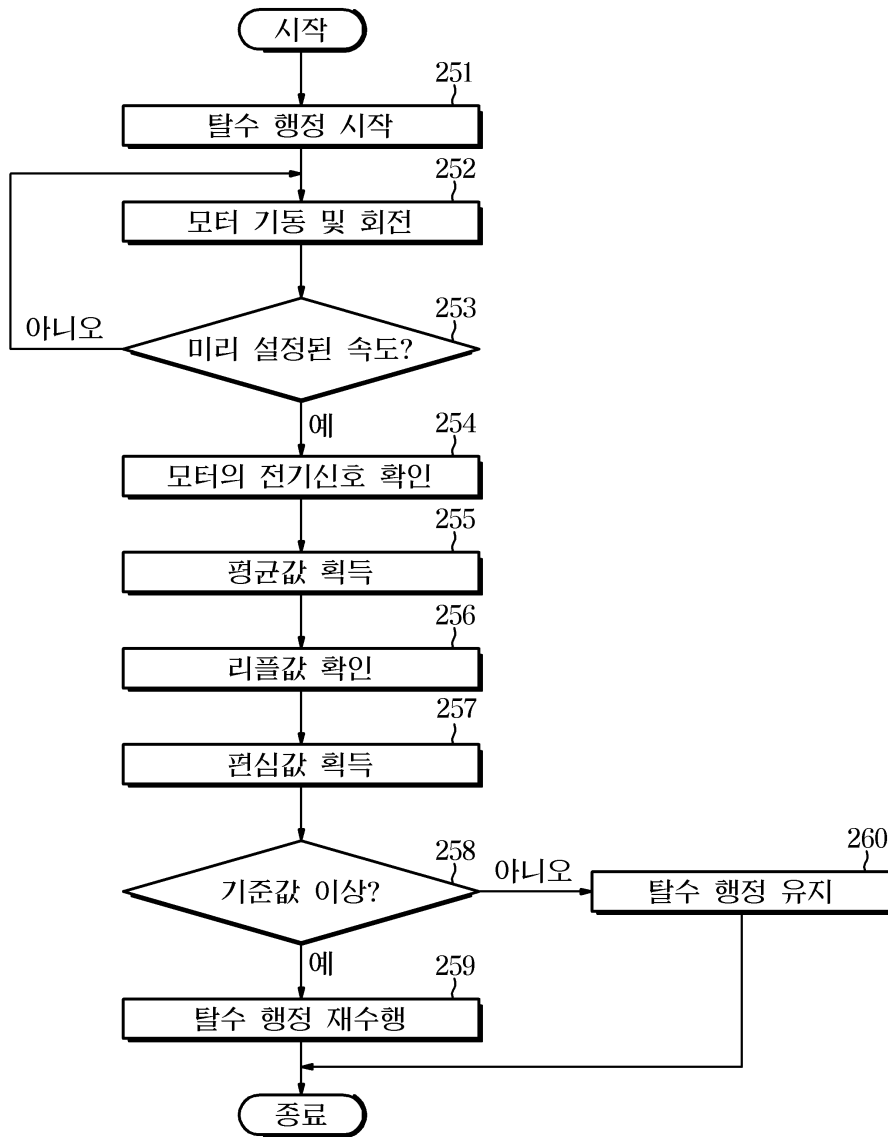
도면7



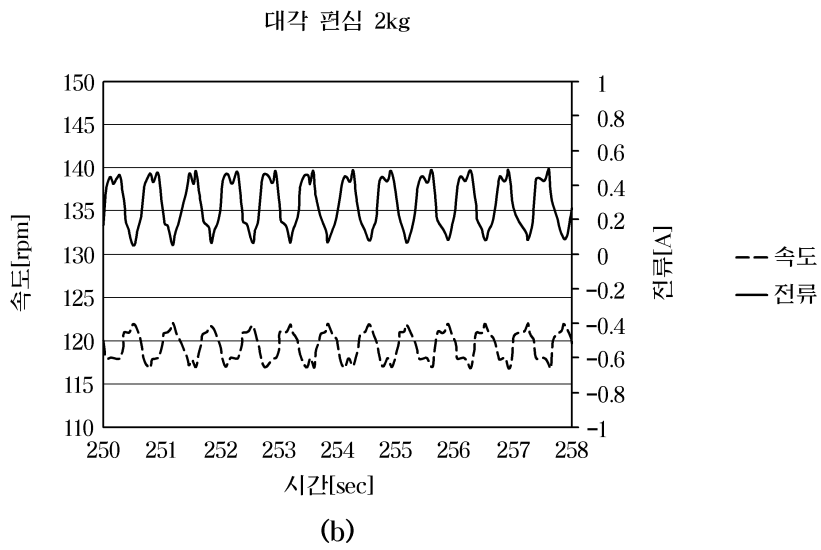
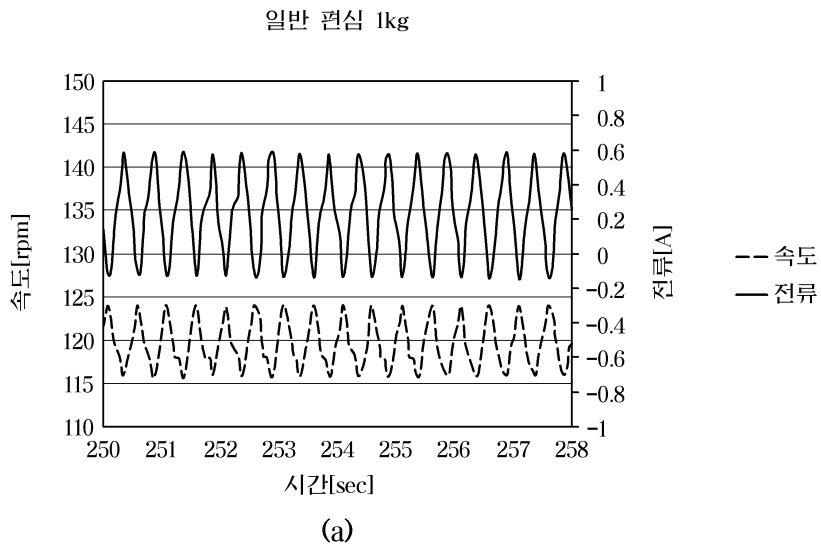
도면8



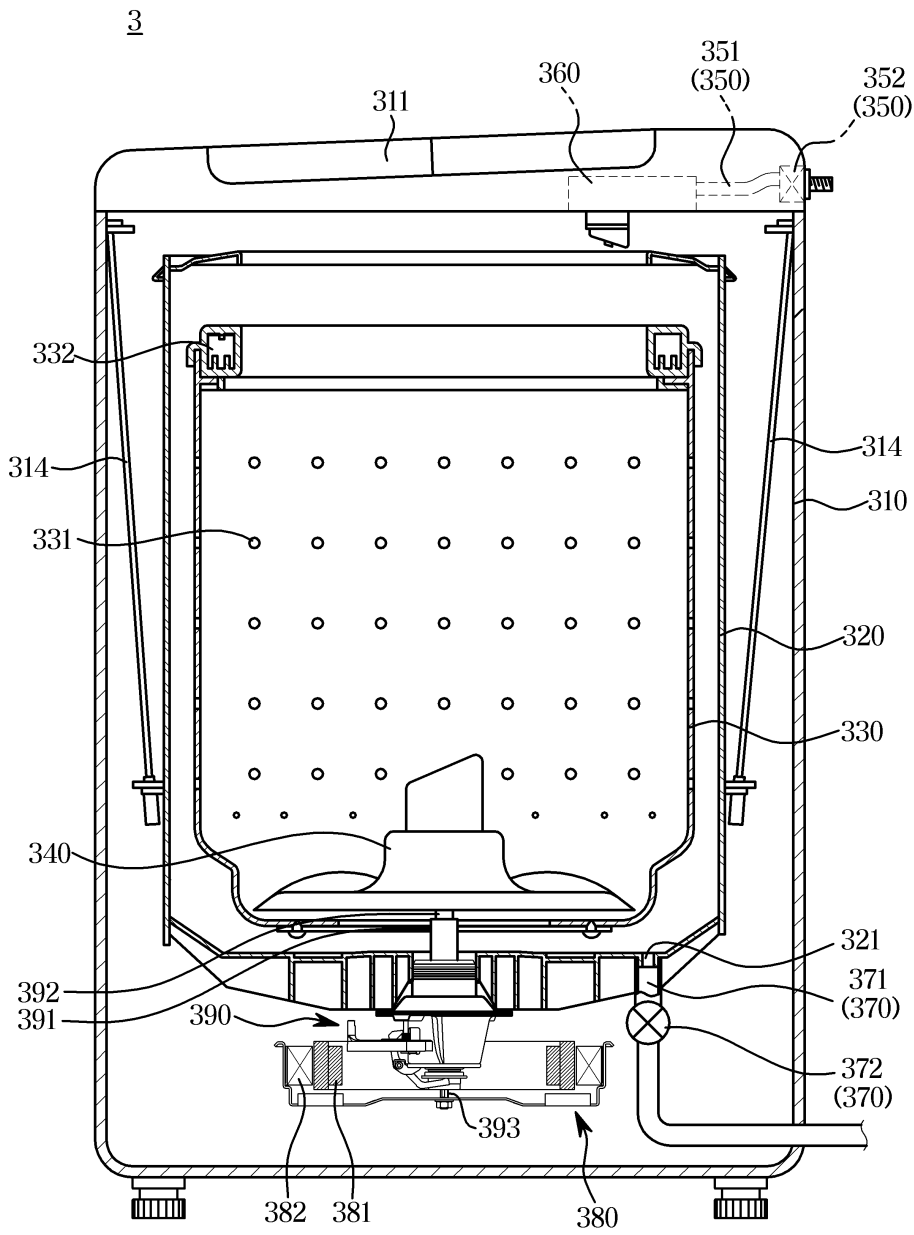
도면9



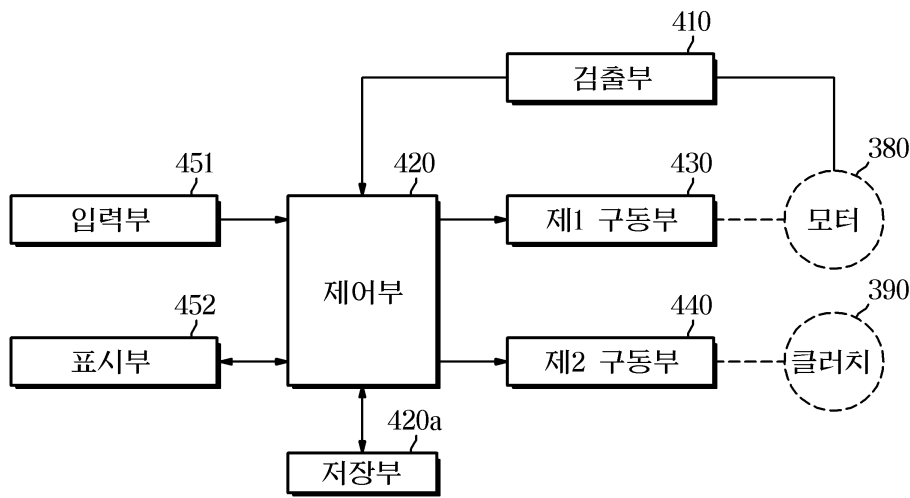
도면10



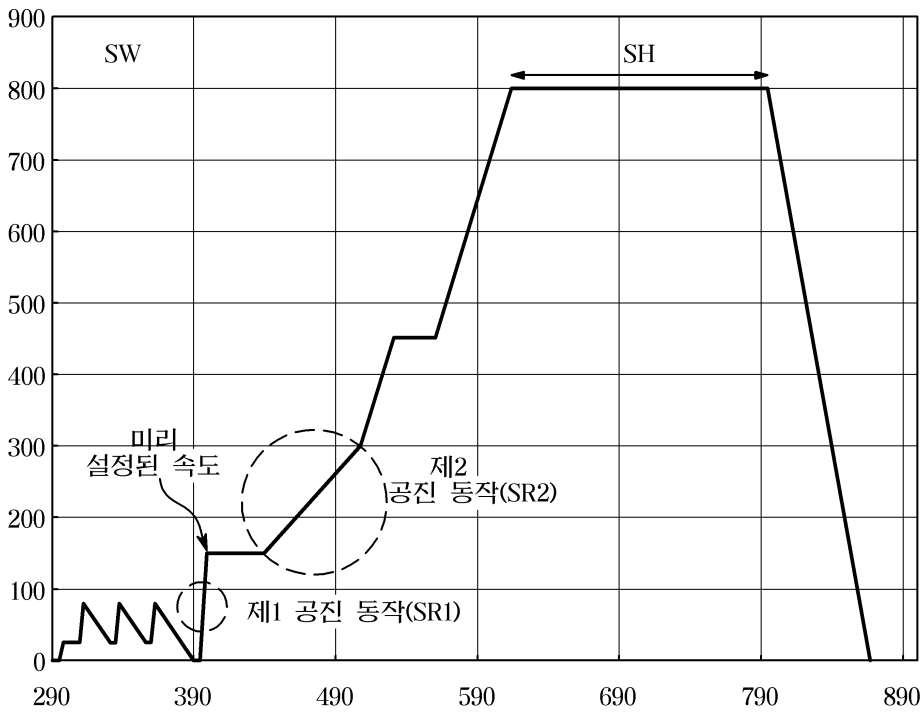
도면11



도면12



도면13



도면14

