



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0099386  
 (43) 공개일자 2015년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 D06F 37/30 (2006.01) D06F 33/02 (2006.01)  
 D06F 37/40 (2006.01) D06F 39/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0144021  
 (22) 출원일자 2014년10월23일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 1020140020122 2014년02월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
**삼성전자주식회사**  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
**김성중**  
 경기도 수원시 권선구 덕영대로 1126 하늘나라아파트 106동 103호  
**왕이리**  
 경기도 수원시 영통구 영통로 498 황골마을 아파트 153-803  
**강정훈**  
 서울특별시 송파구 올림픽로35길 94 장미3차아파트 2동 1006호  
 (74) 대리인  
**특허법인세립**

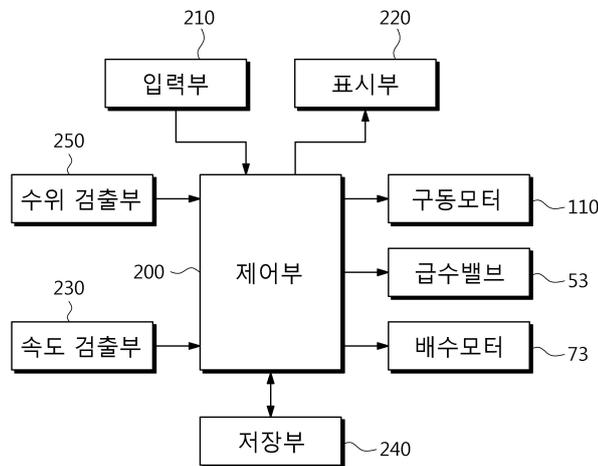
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **세탁기 및 그 제어 방법**

**(57) 요약**

회전력을 발생시키는 교류 모터, 상기 회전력을 회전조와 펄세이터에 선택적으로 전달하는 클러치 유닛, 상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부, 상기 회전 속도에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 제어부를 포함하는 세탁기는 회전 속도를 기반으로 교류 모터의 전원 공급과 차단을 제어할 수 있다.

**대표도** - 도7



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

회전력을 발생시키는 교류 모터;

상기 회전력을 회전조와 펠세이터에 선택적으로 전달하는 클러치 유닛;

상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부;

탈수 행정 시에 상기 회전 속도에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 간헐 탈수 동작을 수행하는 제어부를 포함하는 세탁기.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 하한 속도 이하이면 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 세탁기.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 공진 주파수보다 큰 것인 세탁기.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 제1 공진 영역의 속도와 제2 공진 영역의 속도 사이의 속도인 세탁기.

### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 탈수 행정 시에 상기 제어부는 미리 정해진 탈수 시간 동안 상기 교류 모터로 전원을 지속적으로 공급하는 본 탈수 동작을 더 수행하는 세탁기.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

세탁 행정 시에 상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 기준 대기 시간이 경과하면 상기 교류 모터가 반대 방향으로 회전하도록 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 세탁 동작을 수행하는 세탁기.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

세탁 행정 시에 상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 "0"이 되면 상기 교류 모터가 반대 방향으로 회전하도록 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 세탁 동작을 수행하는 세탁기.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 교류 모터의 회전축과 결합된 구동 폴리;

상기 클러치 유닛의 회전축과 결합된 종동 폴리;

상기 구동 폴리의 회전력을 상기 종동 폴리에 전달하는 폴리 벨트를 포함하는 폴리 유닛을 더 포함하는 세탁기.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 속도 검출부는,

상기 종동 폴리와 함께 회전하는 위치 표시 부재;

상기 클러치 유닛에 고정되어 상기 위치 표시 부재를 검출하는 속도 검출 센서를 포함하는 세탁기.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 속도 검출부는,

상기 구동 폴리와 함께 회전하는 위치 표시 부재;

상기 구동 유닛에 고정되어 상기 위치 표시 부재를 검출하는 속도 검출 센서를 포함하는 세탁기.

**청구항 11**

회전력을 발생시키는 교류 모터와 상기 회전력을 회전조와 펄세이터에 선택적으로 전달하는 클러치 유닛을 포함하는 세탁기의 제어 방법에 있어서,

상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하고,

탈수 행정 시에 상기 회전 속도에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것을 포함하는 세탁기의 제어방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것은,

상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 하한 속도 이하이면 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 것을 포함하는 세탁기의 제어방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 공진 속도보다 빠른 속도인 세탁기의 제어방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 제1 공진 속도와 제2 공진 속도 사이의 속도인 세탁기의 제어방법.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것은,

미리 정해진 탈수 시간 동안 상기 교류 모터로 전원을 지속적으로 공급하는 것을 더 포함하는 세탁기의 제어방법.

**청구항 16**

제11항에 있어서,  
세탁 행정 시에 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고;  
기준 대기 시간이 경과하면 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 것을 더 포함하는 세탁기의 제어방법.

**청구항 17**

회전력을 발생시키는 교류 모터;  
상기 회전력을 펄세이터에 전달하는 세탁 모드와 상기 회전력을 회전조와 상기 펄세이터에 전달하는 탈수 모드로 동작하는 클러치 유닛;  
수조에 수용된 물을 배출시키는 배수관을 개폐하는 배수 밸브;  
상기 배수 밸브를 개방하고, 상기 수조의 수위가 기준 수위에 도달하면 상기 배수 밸브를 폐쇄하고 상기 클러치 유닛의 동작 모드를 탈수 모드로 전환하고 상기 교류 모터를 가동하는 제어부를 포함하고,  
상기 기준 수위는 상기 회전조의 저면보다 낮고 상기 수조의 저면 보다 높은 것인 세탁기.

**청구항 18**

제17항에 있어서,  
상기 배수 밸브를 구동하는 배수 모터;  
상기 클러치 유닛의 동작 모드를 전환하는 모드 전환 모터를 더 포함하는 세탁기.

**청구항 19**

제17항에 있어서,  
상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부를 더 포함하고,  
상기 제어부는 상기 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면 상기 배수 밸브를 재개방하는 세탁기.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조에 수용된 세탁물의 양에 따라 변경되는 세탁기.

**청구항 21**

제20항에 있어서,  
상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조의 공진 주파수와 동일한 것인 세탁기.

**청구항 22**

제20항에 있어서,  
상기 제어부는 상기 제어부는 상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고,  
상기 잔수 배출 속도는 상기 상한 속도와 동일한 것인 세탁기.

**청구항 23**

제20항에 있어서,  
상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조의 공진 주파수보다 작은 것인 세탁기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 개시된 발명은 세탁기 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 비제어형 구동 모터를 포함하는 세탁기 및 그 제어 방법에 관한 발명이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 세탁기는 세탁물과 물 사이의 마찰력 등을 이용하여 세탁물을 세탁하는 장치로써, 프런트 로드 타입 세탁기와 탑 로드 타입 세탁기로 구분할 수 있다.

[0003] 프런트 로드 타입 세탁기는 세탁물을 수용하는 회전조가 회전하는 동안 세탁물의 낙하를 이용하여 세탁이 이루어지며, 탑 로드 타입 세탁기는 세탁물이 수용되는 회전조와 함께 회전조 바닥에 수류를 발생시키는 펄세이터를 마련하고, 펄세이터가 생성하는 수류를 이용하여 세탁이 이루어진다.

[0004] 또한, 프런트 로드 타입 세탁기와 탑 로드 타입 세탁기는 모두 회전조를 회전에 의한 원심력을 이용하여 세탁물을 탈수 시킨다.

[0005] 이처럼 세탁기는 회전조 또는 펄세이터의 회전을 이용하여 동작하며, 세탁기는 회전조 또는 펄세이터에 회전력을 회전력을 제공하는 장치로써 모터를 널리 이용한다.

[0006] 이와 같이 세탁기에 널리 이용되는 모터는 크게 모터의 회전 속도를 정밀하게 제어하는 제어형 모터(소위 서보 모터)와 모터의 회전 속도를 제어하지 않는 비제어형 모터로 구분될 수 있다.

[0007] 제어형 모터는 모터의 회전 속도를 검출하는 속도 센서 및 모터의 구동 전류를 검출하는 전류 센서를 포함하며, 검출된 모터의 회전 속도에 따라 구동 전류를 정밀하게 제어한다. 이와 같은 제어형 모터는 부하에 무관하게 모터의 회전 속도를 정밀하게 제어할 수 있다.

[0008] 이에 반하여 비제어형 모터는 통상적으로 모터로 전원이 공급되는 온 시간과 모터로의 전원 공급이 차단되는 오프 시간을 통하여 모터의 회전을 제어할 뿐이다. 이와 같은 비제어형 모터는 가격이 비교적 저렴하다.

[0009] 세탁기가 비제어형 모터를 포함하는 경우, 모터의 회전 속도를 정밀하게 제어하기 곤란하여 탈수 행정 시에 공진 현상이 지속적으로 발생할 염려가 있다. 여기서, 공진 현상이란 탈수 행정 시에 회전조의 진동 주파수와 모터에 의한 회전 주파수가 일치하여 회전조가 매우 심하게 진동하는 현상을 의미한다.

[0010] 종래 비제어형 모터를 이용하는 세탁기의 경우, 모터의 온 시간과 오프 시간만을 통하여 회전조의 회전을 제어하므로 회전조의 회전 속도가 회전조의 공진 송도를 회피하기 곤란하였다.

**발명의 내용**

[0011] 상술한 문제를 해결하기 위하여 개시된 발명의 일 측면은 비제어형 모터를 포함하는 세탁기에 있어서 탈수 행정 시에 공진 현상을 최소화하는 세탁기 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

[0012] 개시된 발명의 일 측면에 따른 세탁기는 회전력을 발생시키는 교류 모터, 상기 회전력을 회전조와 펄세이터에 선택적으로 전달하는 클러치 유닛, 상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부, 상기 회전 속도에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 간헐 탈수 동작을 수행하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 실시 형태에 따라 상기 제어부는 상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 하한 속도 이하이면 상기 교류 모터로 전원을 공급할 수 있다.

[0014] 또한, 실시 형태에 따라 상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 공진 속도보다 빠른 속도일 수 있다.

[0015] 또한, 실시 형태에 따라 상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 제1 공진 속도와 제2 공진 속도 사이의 속도일 수 있다.

[0016] 또한, 실시 형태에 따라 상기 탈수 행정 시에 상기 제어부는 미리 정해진 탈수 시간 동안 상기 교류 모터로 전원을 지속적으로 공급하는 본 탈수 동작을 더 수행할 수 있다.

[0017] 또한, 실시 형태에 따라 세탁 행정 시에 상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 기준 대기 시간이 경과하면 상기 교류 모터가 반대 방향으로 회전하도록 상기

교류 모터로 전원을 공급하는 세탁 동작을 수행할 수 있다.

- [0018] 또한, 실시 형태에 따라 세탁 행정 시에 상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 "0"이 되면 상기 교류 모터가 반대 방향으로 회전하도록 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 세탁 동작을 수행할 수 있다.
- [0019] 또한, 실시 형태에 따라 상기 세탁기는 상기 교류 모터의 회전축과 결합된 구동 풀리, 상기 클러치 유닛의 회전축과 결합된 종동 풀리, 상기 구동 풀리의 회전력을 상기 종동 풀리에 전달하는 풀리 벨트를 포함하는 풀리 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 실시 형태에 따라 상기 속도 검출부는 상기 종동 풀리와 함께 회전하는 위치 표시 부재, 상기 클러치 유닛에 고정되어 상기 위치 표시 부재를 검출하는 속도 검출 센서를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 실시 형태에 따라 상기 속도 검출부는 상기 구동 풀리와 함께 회전하는 위치 표시 부재, 상기 구동 유닛에 고정되어 상기 위치 표시 부재를 검출하는 속도 검출 센서를 포함할 수 있다.
- [0022] 개시된 발명의 일 측면에 따른 세탁기의 제어방법은 회전력을 발생시키는 교류 모터와 상기 회전력을 회전조와 펄세이터에 선택적으로 전달하는 클러치 유닛을 포함하는 세탁기의 제어 방법에 있어서, 상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하고, 탈수 행정 시에 상기 회전 속도에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 실시 형태에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것은 상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고 상기 회전 속도가 하한 속도 이하이면 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 것을 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 실시 형태에 따라 상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 공진 속도보다 빠른 속도일 수 있다.
- [0025] 또한, 실시 형태에 따라 상기 상한 속도와 상기 하한 속도는 상기 회전조의 제1 공진 속도와 제2 공진 속도 사이의 속도일 수 있다.
- [0026] 또한, 실시 형태에 따라 상기 교류 모터로의 전원 공급과 전원 공급 차단을 반복하는 것은 미리 정해진 탈수 시간 동안 상기 교류 모터로 전원을 지속적으로 공급하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 실시 형태에 따라 상기 세탁기의 제어방법은 세탁 행정 시에 상기 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고, 기준 대기 시간이 경과하면 상기 교류 모터로 전원을 공급하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 개시된 발명의 다른 일 측면에 따른 세탁기는 회전력을 발생시키는 교류 모터, 상기 회전력을 펄세이터에 전달하는 세탁 모드와 상기 회전력을 회전조와 상기 펄세이터에 전달하는 탈수 모드로 동작하는 클러치 유닛, 수조에 수용된 물을 배출시키는 배수관을 개폐하는 배수 밸브, 상기 배수 밸브를 개방하고, 상기 수조의 수위가 기준 수위에 도달하면 상기 배수 밸브를 폐쇄하고 상기 클러치 유닛의 동작 모드를 탈수 모드로 전환하고 상기 교류 모터를 가동하는 제어부를 포함하고, 상기 기준 수위는 상기 회전조의 저면보다 낮고 상기 수조의 저면 보다 높을 수 있다.
- [0029] 실시 형태에 따라 상기 세탁기는 상기 배수 밸브를 구동하는 배수 모터, 상기 클러치 유닛의 동작 모드를 전환하는 모드 전환 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 실시 형태에 따라 상기 세탁기는 상기 교류 모터와 상기 클러치 유닛 가운데 적어도 하나의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면 상기 배수 밸브를 재개방할 수 있다.
- [0031] 실시 형태에 따라 상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조에 수용된 세탁물의 양에 따라 변경될 수 있다.
- [0032] 실시 형태에 따라 상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조의 공진 주파수와 동일할 수 있다.
- [0033] 실시 형태에 따라 상기 제어부는 상기 제어부는 상기 회전 속도가 상한 속도 이상이면 상기 교류 모터로의 전원 공급을 차단하고, 상기 잔수 배출 속도는 상기 상한 속도와 동일할 수 있다.
- [0034] 실시 형태에 따라 상기 잔수 배출 속도는 상기 회전조의 공진 주파수보다 작을 수 있다.

[0035] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 비제어형 모터를 포함하는 세탁기에 있어서 모터 또는 회전조의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도에 따라 모터의 온/오프를 제어함으로써 탈수 행정 시의 공진 현상을 최소화하는 세탁기를 제공할 수 있다.

[0036] 또한, 개시된 발명의 다른 일 측면에 따르면, 탈수 동작 시에 수조에 잔수를 남김으로써 회전조의 회전에 의한 수조의 진동을 감소시키는 세탁기를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1은 일 실시예에 의한 세탁기의 측면면을 도시한다.
- 도 2는 일 실시예에 의한 세탁기의 저부를 도시한다.
- 도 3은 도 1의 A영역을 확대 도시한다.
- 도 4는 도 2의 B영역을 확대 도시한다.
- 도 5는 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 수조의 저면을 도시한다.
- 도 6은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 구동 모터의 구동 회로를 도시한다.
- 도 7은 일 실시예에 의한 세탁기의 제어 구성을 도시한다.
- 도 8은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 속도 검출부의 구성을 도시한다.
- 도 9 내지 도 13은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 속도 검출부 배치의 일 예를 도시한다.
- 도 14는 일 실시예에 의한 세탁기의 동작을 도시한다.
- 도 15는 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁 동작을 도시한다.
- 도 16은 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- 도 17은 종래 기술에 의한 간헐 탈수 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- 도 18은 일 실시예에 의한 세탁기의 간헐 탈수 동작을 도시한다.
- 도 19는 일 실시예에 의한 세탁기의 간헐 탈수 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- 도 20은 일 실시예에 의한 세탁기에 있어서 세탁물의 양에 따른 회전 속도를 도시한다.
- 도 21은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 측면면을 도시한다.
- 도 22는 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 저부를 도시한다.
- 도 23은 다른 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 볼 발란서를 도시한다.
- 도 24는 도 23에 도시된 I-I' 단면을 도시한다.
- 도 25는 도 21에 도시된 C 영역을 확대 도시한다.
- 도 26은 다른 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 수조의 저면을 도시한다.
- 도 27은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 제어 구성을 도시한다.
- 도 28은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁물 세탁 방법을 도시한다.
- 도 29는 탈수 행정과 탈수 행정 중의 수조의 진동을 도시한다.
- 도 30 및 도 31은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정의 일 예를 도시한다.
- 도 32는 도 30 및 도 31에 도시된 탈수 행정 중에 수조에 남은 잔수의 수위를 도시한다.
- 도 33 내지 도 35는 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정 중 회전조의 회전 속도에 따른 배수 밸브의 개폐의 일 예를 도시한다.
- 도 36 및 도 37은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정의 다른 일 예를 도시한다.

도 38은 도 36 및 도 37에 도시된 탈수 행정 중에 세탁물의 엉킴을 풀기 위한 물의 수위를 도시한다.

도 39는 다른 일 실시예에 의한 세탁기가 수조 및 회전조를 세척하는 세척 동작의 일 예를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 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.
- [0039] 또한, 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다.
- [0040] 또한, “제1”, “제2” 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. “및/또는” 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0041] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부재를 나타낸다.
- [0042] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 개시된 발명의 일 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0043] 도 1는 일 실시예에 의한 세탁기의 측면면을 도시하고, 도 2는 일 실시예에 의한 세탁기의 저면을 도시한다.
- [0044] 도 1 및 도 2를 참조하면, 세탁기(1)는 외관을 형성하는 캐비닛(10), 물을 수용하는 수조(20), 수조(20) 내부에 회전 가능하게 배치되는 회전조(30), 회전조(30) 내부에서 수류를 발생시키는 펠세이터(40), 수조(20)에 물을 공급하는 급수부(50), 회전조(30)에 세제를 공급하는 세제 공급부(60), 수조(20)에 수용된 물을 배출하는 배수부(70), 회전조(30)와 펠세이터(40)를 선택적으로 회전 구동하는 회전 구동부(100)를 포함한다.
- [0045] 캐비닛(10)의 상부에는 회전조(30)의 내부로 세탁물을 투입할 수 있도록 하는 투입구(11)가 형성되고, 투입구(11)는 캐비닛(10)의 상부에 설치된 도어(13)에 의해 개폐된다.
- [0046] 수조(20)는 세탁물을 후술할 투입하기 위하여 상부가 개방된 원통형으로 구성될 수 있다.
- [0047] 수조(20)의 저면에는 수조(20)에 수용된 물을 배출하기 위한 배수구(20a)가 마련되며, 수조(20)의 측면에는 일정 수위 이상으로 수용된 물을 배수시키기 위한 오버플로우관(20b)이 마련된다.
- [0048] 또한, 수조(20)는 댐퍼(21)에 의해 캐비닛(10)에 걸린 상태로 지지되며, 댐퍼(21)는 회전조(30) 또는 펠세이터(40)의 회전 시에 수조(20)에서 발생하는 진동을 감쇠시키며, 수조(20)의 외면과 캐비닛(10)의 내면 사이에 마련된다.
- [0049] 또한, 수조(20)의 인근에는 수조(20)에 담긴 물의 수위를 판단하기 위한 수위 감지관(22b)과 압력 센서(22a)가 설치될 수 있다. 수위 감지관(22b)은 수조(20)의 저면으로부터 수조(20)의 상부까지 연장되며, 수위 감지관(22b)의 일단에는 압력 센서(22a)가 설치된다.
- [0050] 수위 감지관(22b)은 수조(20)와 같은 수위의 물을 수용하고, 수위 감지관(22b)의 수위에 따라 수위 감지관(22b) 내부의 압력이 변화한다. 구체적으로, 수위 감지관(22b)의 수위가 높으면 수위 감지관(22b) 내부의 압력이 증가하고, 수위 감지관(22b)의 수위가 낮으면 수위 감지관(22b) 내부의 압력이 감소한다.
- [0051] 압력 센서(22a)는 이와 같이 수위 감지관(22b)의 수위에 따라 변환하는 수위 감지관(22b) 내부의 압력을 검출하고, 검출된 압력에 대응하는 전기적 신호를 출력한다. 수위 감지관(22b)의 수위는 수조(20)의 수위와 동일하므로, 압력 센서(22a)는 수조(20)의 수위에 대응하는 전기적 신호를 출력하게 된다.
- [0052] 회전조(30)는 세탁물을 후술할 투입하기 위하여 상부가 개방된 원통형으로 구성될 수 있으며, 수조(20) 내부에 회전 가능하게 마련된다.

- [0053] 회전조(30)는 그 내부에 세탁물과 물을 수용하며, 회전조(30)의 측면에는 복수의 탈수공(31)이 형성되어 회전조(30)의 내부 공간과 수조(20)의 내부 공간을 연통시킨다.
- [0054] 또한, 회전조(30)의 상부에는 회전조(30)의 회전 시에 회전조(30)에 발생한 불평형 하중을 상쇄시키는 밸런서(33)가 장착되어 회전조(30)가 안정적으로 회전할 수 있도록 한다.
- [0055] 펠세이터(40)는 회전조(30)의 저면 내측에 마련될 수 있으며, 정방향 또는 역방향으로 회전하며 수류를 발생시킨다. 펠세이터(40)에 의하여 발생된 수류에 의해 회전조(30) 내의 세탁물이 물과 함께 교반되고, 세탁물과 물 사이의 마찰에 의하여 세탁이 이루어진다.
- [0056] 급수부(50)는 수조(20)의 상부에는 마련되며, 외부 급수원(미도시)으로부터 수조(20) 내부에 물을 공급한다.
- [0057] 급수부(50)는 외부 급수원(미도시)로부터 수조(20)로 물을 안내하는 급수관(51) 및 급수관(51) 상에 마련되어 급수관(51)를 개폐하는 급수 밸브(53)를 포함한다.
- [0058] 특히, 급수관(51)은 그 일단이 후술할 세제 공급부(60)와 연결되며, 그로 인하여 급수관(51)에 의하여 안내된 물은 세제 공급부(60)를 경유하여 수조(20)에 공급된다.
- [0059] 세제 공급부(60)는 세제를 수용하는 세제함(63), 세제함(63)을 수용하는 세제함 케이스(61)를 포함한다.
- [0060] 세제함 케이스(61)는 캐비닛(10)에 고정되어 마련되며, 전술한 급수관(51)의 일단과 연결된다. 또한, 세제함 케이스(61)의 저면에는 세제 공급부(60)를 경유한 물을 수조(20)로 배출시키기 위한 배출구(61a)가 마련된다.
- [0061] 세제함(63)은 급수관(51)에 대응되어 마련됨으로써 급수관(51)를 통하여 공급된 물이 세제함(63)에 수용된 세제와 혼합되도록 한다.
- [0062] 또한, 세제함(63)은 세제함 케이스(61)에 착탈 가능하게 장착되며, 사용자는 세제함(63)을 세제함 케이스(61)로부터 돌출시켜 세제함(63)에 세제를 투입할 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 급수부(50)에 의하여 공급된 물은 세제함(63)을 경유하는 동안 세제함(63)에 수용된 세제와 혼합되고, 세제와 혼합된 물은 세제함 케이스(61)의 저면에 마련된 배출구(61a)를 통하여 수조(20)로 공급된다.
- [0064] 배수부(70)는 수조(20)의 하측에 마련될 수 있으며, 수조(20)에 수용된 물을 캐비닛(10) 외부로 배출시킨다.
- [0065] 배수부(70)는 수조(20)에 수용된 물을 수조(20) 외부로 안내하는 제1 배수관(71), 제1 배수관(71)을 개폐하는 배수 밸브(72), 배수 밸브(72)를 구동하는 배수 모터(73), 배수 밸브(72)를 통과한 물을 캐비닛(10) 외부로 안내하는 제2 배수관(74), 일정 수위 이상 오버플로우된 물을 배수관(72)로 안내하는 제3 배수관(75)을 포함한다.
- [0066] 제1 배수관(71)은 그 일단이 수조(20)의 저면에 마련된 배수공(20a)과 연결되며, 그 타단이 배수 밸브(72)와 연결된다.
- [0067] 배수 밸브(72)는 제1 배수관(71)의 일단에 마련되며, 제1 배수관(71)을 개폐한다. 구체적으로, 배수 밸브(72)가 개방되면 수조(20)의 물이 제1 배수관(71)을 통하여 외부로 배출될 수 있다.
- [0068] 이와 같은 배수 밸브(72)의 개폐는 링크 와이어를 통하여 배수 모터(73)로부터 구동력을 전달받을 수 있다.
- [0069] 배수 모터(73)는 링크 와이어를 통하여 배수 밸브(72)의 개방과 폐쇄를 구동한다. 예를 들어, 배수 모터(73)가 가동되면, 배수 밸브(72)가 개방되고 수조(20)의 물이 배수되고, 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 배수 밸브(73)가 폐쇄될 수 있다.
- [0070] 제2 배수관(74)는 그 일단이 배수 밸브(72)와 연결되고 그 타단이 캐비닛(10) 외부로 연장되며, 제1 배수관(71) 및 제3 배수관(75)을 통하여 배출되는 물을 캐비닛(10) 외부로 안내한다.
- [0071] 제3 배수관(75)은 수조(20)의 측면에 마련 오버플로우관(20b)과 제2 배수관(74)를 연결한다.
- [0072] 회전 구동부(100)는 수조(20)의 하측에 마련되어 회전조(30) 또는 펠세이터(40)에 선택적으로 회전력을 제공한다. 구체적으로 회전 구동부(100)는 세탁 행정 및 행균 행정에서는 펠세이터(40)에 정방향 또는 역방향의 회전력을 제공하고, 탈수 행정에서는 회전조(30)와 펠세이터(40)에 역방향의 회전력을 제공한다.
- [0073] 회전 구동부(100)에 대해서는 아래에서 자세하게 설명한다.
- [0074] 도 3은 도 1의 A영역을 확대 도시하고, 도 4는 도 2의 B영역을 확대 도시하며, 도 5는 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 수조의 저면을 도시한다. 또한, 도 6은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 구동 모터의 구성을 도시

하고, 도 7은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 구동 모터의 구동 회로를 도시한다.

- [0075] 도 3 내지 도 7을 참조하면, 회전 구동부(100)는 회전력을 생성하는 구동 모터(110), 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 회전조(30)와 펄세이터(40)에 선택적으로 제공하는 클러치 유닛(120), 구동 모터(110)가 생성한 회전력을 클러치 유닛(120)에 전달하는 폴리 유닛(130)을 포함한다.
- [0076] 구동 모터(110)는 구동 모터(110)의 외관을 형성하는 모터 케이싱(111), 회전 자기장을 생성하는 고정자(112), 회전 자기장에 의하여 회전하는 회전자(113) 및 회전자(113)와 결합되어 회전자(113)와 함께 회전하는 모터 회전축(115)을 포함하며, 구동 모터(110)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)를 회전시키기 위한 회전력을 생성한다.
- [0077] 고정자(112)는 모터 케이싱(111) 내부에 고정되며, 중공을 갖는 원통 형상을 갖을 수 있다. 또한, 고정자(112)는 전류가 도통되면 회전 자기장을 생성하는 코일을 포함하며, 코일은 고정자(112)의 내주면을 따라 배치된다.
- [0078] 회전자(113)는 고정자(112) 내부에 회전 가능하게 마련되며, 고정자(112)가 생성하는 회전 자기장과 상호 작용에 의하여 회전한다.
- [0079] 모터 회전축(115)은 회전자(113)와 결합되어 회전자(113)와 함께 회전하며, 회전자(113)의 회전력을 후술할 폴리 유닛(130)에 전달한다.
- [0080] 구동 모터(110)는 고정자(112)가 생성하는 회전 자기장에 의하여 유도 전류가 회전자(113)에 생성되고, 이와 같은 유도 전류에 의한 자기장과 고정자(112)가 생성하는 회전 자기장 사이의 상호 작용에 의하여 회전자(113)가 회전하는 유도 전동기(Induction Motor: IM)를 채용할 수 있다.
- [0081] 그러나, 일 실시예에 의한 세탁기(1)에 포함된 구동 모터(110)가 유도 전동기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 구동 모터(110)는 회전자(113)가 자기장을 생성하는 영구 자석을 포함하는 동기 전동기(Synchronous Motor: SM)를 채용할 수도 있다. 다만, 일 실시예에 의한 세탁기(100)에 포함된 구동 모터(110)는 유도 전동기를 채용한 것으로 가정한다.
- [0082] 또한, 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 회전 속도를 제어하기 위한 별도의 속도 제어 회로를 포함하지 않는다. 다시 말해, 세탁기(1)는 도 6에 도시된 바와 같이 구동 모터(110)에 외부 전원(ES)을 구동 모터(110)에 직접 공급하며, 구동 모터(110)를 온 또는 오프시키기 위한 구동 스위치(S1)를 포함할 수 있다.
- [0083] 구체적으로, 구동 스위치(S1)이 "온"되면, 구동 모터(110)에 전원이 공급되어 구동 모터(110)가 가동되고, 구동 스위치(S1)이 "오프"되면, 구동 모터(110)에 전원 공급이 차단되어 구동 모터(110)가 정지한다. 다시 말해, 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 제어할 수 있고, 구동 모터(110)의 회전 속도를 제어하지는 않는다.
- [0084] 클러치 유닛(120)은 클러치 하우징(121), 절환 기어(122), 감속 기어(123), 클러치 레버(124), 브레이크 벨트(126), 클러치 레버(127)를 포함한다. 이와 같은 클러치 유닛(120)은 구동 모터(110)의 회전력을 펄세이터(40)에 전달하는 세탁 모드와 회전력을 회전조(30) 및 펄세이터(40)에 전달하는 탈수 모드로 동작할 수 있다.
- [0085] 클러치 하우징(121)은 클러치 유닛(120)의 외관을 형성하며, 그 내부에 절환 기어(122) 및 감속 기어(123)를 수용한다.
- [0086] 클러치 회전축(125)은 후술할 폴리 유닛(130)으로부터 구동 모터(110)의 회전력을 전달받고, 전달받은 회전력을 절환 기어(122)에 전달한다.
- [0087] 절환 기어(122)는 세탁기(1)의 동작에 따라 클러치 회전축(125)의 회전력을 회전조(30)와 연결되는 회전조 회전축(35)과 펄세이터(40)와 연결되는 펄세이터 회전축(45)에 선택적으로 전달한다.
- [0088] 구체적으로, 절환 기어(122)는 클러치 레버(124)의 동작에 따라 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)에 전달하거나, 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35) 모두에 전달할 수 있다.
- [0089] 클러치 레버(124)는 전술한 배수 모터(73)와 연결되어, 배수 모터(73)의 동작에 따라 절환 기어(122)의 동작을 제어한다.
- [0090] 클러치 레버(124)는 배수 모터(73)의 동작에 따라 도 6에 도시된 바와 같이 제1 위치(P1) 또는 제2 위치(P2)에 위치할 수 있다. 구체적으로, 배수 모터(73)가 가동되면 클러치 레버(124)는 제2 위치(P2)에 위치하고, 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 클러치 레버(124)는 제1 위치(P1)에 위치한다.

- [0091] 또한, 클러치 레버(124)는 그 위치(P1, P2)에 따라 절환 기어(122)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0092] 구체적으로, 클러치 레버(124)가 제1 위치(P1)에 위치하면 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)에 전달한다. 또한, 클러치 레버(124)가 제2 위치(P2)에 위치하면 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35) 모두에 전달할 수 있다.
- [0093] 결국, 배수 모터(73)가 가동되면 펠세이터(40)만 회전하고, 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 펠세이터(40)와 회전조(30)가 함께 회전할 수 있다.
- [0094] 감속 기어(123)는 세탁 모드 시에 클러치 회전축(125)의 회전력을 감속하여 펠세이터 회전축(45)에 제공하고, 탈수 모드 시에 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)에 그대로 제공한다.
- [0095] 구체적으로, 회전조 회전축(35)이 고정되어 있는 경우 감속 기어(123)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 감속하여 펠세이터 회전축(45)에 제공하고, 회전조 회전축(35)이 펠세이터 회전축(45)과 함께 회전하는 경우 감속 기어(123)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35)에 그대로 제공한다.
- [0096] 브레이크 벨트(126)는 클러치 레버(127)의 동작에 따라 회전조 회전축(35)이 회전할 수 없도록 회전조 회전축(35)을 고정시키거나, 회전조 회전축(35)이 회전할 수 있도록 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0097] 또한, 앞서 설명한 바와 같이 클러치 레버(127)는 배수 모터(73)와 연결되며, 배수 모터(73)의 동작에 따라 브레이크 벨트(126)를 조작할 수 있다.
- [0098] 클러치 레버(127)가 제1 위치(P1)에 위치하면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 고정시키고, 클러치 레버(127)가 제2 위치(P2)에 위치하면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 풀어 준다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 클러치 레버(124)는 제1 위치(P1)에 위치하고, 배수 모터(73)가 가동되면 클러치 레버(124)는 제2 위치(P2)에 위치한다.
- [0099] 따라서, 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 고정시키고, 배수 모터(73)가 가동되면 브레이크 벨트(126)는 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0100] 결국, 배수 모터(73)가 가동되지 않으면 펠세이터(40)만 회전할 수 있고, 배수 모터(73)가 가동되면 펠세이터(40)와 회전조(30)가 함께 회전할 수 있다.
- [0101] 이처럼, 배수 모터(73)의 가동 여부에 따라 클러치 유닛(120')의 동작 모드가 전환된다. 다시 말해, 배수 모터(73)가 가동되면 클러치 유닛(120')은 탈수 모드로 동작하고, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 클러치 유닛(120')은 세탁 모드로 동작한다.
- [0102] 또한, 클러치 유닛(120)은 배수 동작에 따라 동작 모드가 전환된다. 구체적으로, 배수 동작이 수행되면, 클러치 유닛(120)은 탈수 모드로 동작하고, 배수 동작이 수행되지 않으면, 클러치 유닛(120)은 세탁 모드로 동작한다.
- [0103] 폴리 유닛(130)는 구동 모터(110)의 모터 회전축(115)과 결합된 구동 폴리(131), 클러치 유닛(120)의 클러치 회전축(125)과 결합된 중동 폴리(133), 구동 폴리(131)의 회전력을 중동 폴리(133)에 전달하는 폴리 벨트(132)를 포함한다.
- [0104] 회전력의 전달 과정을 간략히 설명하면, 구동 모터(110)는 외부 전원으로부터 공급되는 교류 전원을 이용하여 회전력을 생성하고, 생성된 회전력을 폴리 유닛(130)에 전달한다. 또한, 폴리 유닛(130)은 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 폴리 벨트(132)를 통하여 클러치 유닛(120)에 전달한다.
- [0105] 이처럼, 구동 모터(110)에 의하여 생성된 회전력은 폴리 유닛(130)을 통하여 클러치 유닛(120)에 전달되기 때문에 구동 모터(110)의 회전 속도와 클러치 유닛(120)의 회전 속도는 서로 다를 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 구동 모터(110)와 연결된 구동 폴리(131)의 직경이 클러치 유닛(120)과 연결된 중동 폴리(133)의 직경보다 작으면, 구동 모터(110)의 회전력은 폴리 유닛(130)에 의하여 감속되어 클러치 유닛(120)에 전달된다.
- [0107] 앞서 설명한 바와 같이 클러치 유닛(120)은 폴리 유닛(130)으로부터 전달받은 회전력을 회전조(30) 및 펠세이터(40)에 선택적으로 전달한다. 구체적으로, 세탁 행정 또는 행굼 행정 시에 클러치 유닛(120)은 폴리 유닛(130)으로부터 전달받은 회전력을 감속하여 펠세이터(40)에 전달하고, 탈수 행정 시에 클러치 유닛(120)은 폴리 유닛(130)으로부터 전달받은 회전력을 그대로 회전조(30) 및 펠세이터(40)에 전달한다.
- [0108] 도 7은 일 실시예에 의한 세탁기의 제어 구성을 도시한다.

- [0109] 도 7을 참조하면, 세탁기(1)는 앞서 설명한 구동 모터(110), 급수 밸브(53), 배수 모터(73)와 함께, 사용자의 제어 명령을 입력받는 입력부(210), 세탁기(1)의 동작 정보를 표시하는 표시부(220), 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부(230), 수조(20)에 수용된 물의 수위를 검출하는 수위 검출부(250), 세탁기(1)의 동작과 관련된 프로그램 및 데이터를 저장하는 저장부(240) 및 세탁기(1)의 동작을 총괄 제어하는 제어부(200)를 포함한다.
- [0110] 입력부(210)는 사용자로부터 세탁기(1)에 대한 제어 명령을 입력받는 복수의 조작 버튼 및 세탁 동작을 위한 설정을 입력받는 다이얼을 포함할 수 있다.
- [0111] 예를 들어, 세탁기(1)는 다이얼을 통하여 사용자로부터 세탁 코스를 입력받고, 조작 버튼을 통하여 세탁 온도, 헹굼 횟수 및 탈수 세기 등의 부가적인 세탁 설정을 입력받을 수 있다.
- [0112] 이와 같은 조작 버튼은 마이크로 스위치, 멤브레인 스위치 또는 터치 패드 등을 채용할 수 있다.
- [0113] 표시부(220)는 사용자의 제어 명령에 대응하는 세탁기(1)의 동작 정보를 사용자에게 시각적 영상으로 표시하는 디스플레이 포함할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 세탁 동작 전에 세탁기(1)는 디스플레이를 통하여 사용자가 선택한 세탁 코스, 사용자가 입력한 세탁 온도, 헹굼 횟수 및 탈수 세기 등의 부가적인 세탁 설정, 세탁 완료까지 예상되는 예상 세탁 시간 등을 표시할 수 있다. 또한, 세탁 동작을 중에 세탁기(1)는 디스플레이를 통하여 진행 중인 행정 정보(예를 들어, 세탁 행정인지 헹굼 행정인지 탈수 행정인지 등), 세탁 완료까지 남은 잔여 세탁 시간 등을 표시할 수 있다.
- [0115] 이와 같은 표시 패널(미도시)은 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 발신 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널, 또는 유기 발신 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 등을 채용할 수 있다.
- [0116] 또한, 입력부(210)와 표시부(220)가 항상 별도의 구성을 마련되는 것은 아니다.
- [0117] 예를 들어, 세탁기(1)는 사용자의 터치 좌표를 검출하는 터치 패널과 시각적 영상을 표시하는 디스플레이 패널이 일체로 마련된 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel)을 포함할 수도 있다.
- [0118] 터치 스크린 패널은 디스플레이 패널을 통하여 사용자가 선택할 수 있는 제어 명령을 표시한다. 사용자가 디스플레이 패널에 표시된 제어 명령 가운데 어느 하나를 선택하여 터치하면, 터치 스크린 패널은 터치 패널을 통하여 사용자의 터치 좌표를 검출하고, 검출된 터치 좌표와 제어 명령이 표시된 좌표를 비교하여 사용자가 입력한 제어 명령을 인식할 수 있다.
- [0119] 속도 검출부(230)는 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출한다.
- [0120] 속도 검출부(230)에 대해서는 아래에서 자세하게 설명한다.
- [0121] 수위 검출부(250)는 수조(20)에 수용된 물의 수위를 검출한다. 구체적으로, 수위 검출부(250)는 앞서 설명한 수위 감지관(22b)과 압력 센서(22a)를 포함할 수 있으며, 수조(20)에 수용된 물의 수위에 대응하는 전기적 신호를 출력할 수 있다.
- [0122] 저장부(240)는 세탁기(1)의 동작을 제어하기 위한 제어 프로그램 및 제어 데이터를 영구적으로 저장하는 자기 디스크(magnetic disc), 반도체 디스크(solid state disk) 등의 비휘발성 메모리(미도시), 세탁기(1)의 동작을 제어하는 과정에서 생성되는 임시 데이터를 임시적으로 저장하는 D-램, S-램 등의 휘발성 메모리(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0123] 제어부(200)는 입력부(210)를 통하여 입력되는 사용자의 제어 명령과 저장부(240)에 저장된 프로그램 및 데이터에 따라 세탁기(1)의 동작을 제어한다.
- [0124] 세탁 행정 동안 제어부(200)는 급수 동작, 세탁 동작, 중간 탈수 동작을 수행하도록 세탁기(1)에 포함된 각각의 구성을 제어할 수 있다.
- [0125] 구체적으로, 급수 동작 중에 제어부(200)는 물이 수조(20)로 공급되도록 급수 밸브(53)를 개방하고, 세탁 동작 중에 펠세이터(40)를 회전시키도록 구동 모터(110)를 가동한다.
- [0126] 또한, 중간 탈수 동작 중에 제어부(200)는 수조(20)의 물이 배수되도록 배수 모터(73)를 가동시키고, 회전조(30)와 펠세이터(40)를 회전시키도록 구동 모터(110)를 가동한다. (전술한 바와 같이 배수 모터(73)가 가동되면

클러치 유닛(120)이 구동 모터(110)의 회전력을 회전조(30)와 펠세이터(40)에 모두 전달한다.)

- [0127] 이후, 행균 행정 동안 제어부(200)는 행균 급수 동작, 행균 동작 및 중간 탈수 동작을 수행하도록 세탁기(1)에 포함된 각각의 구성을 제어할 수 있다.
- [0128] 이후, 탈수 행정 동안 제어부(200)는 배수 모터(73)를 가동시킨 상태에서 구동 모터(110)를 가동시킴으로써 회전조(30)와 펠세이터(40)가 모두 회전하는 탈수 동작을 수행하도록 세탁기(1)에 포함된 각각의 구성을 제어할 수 있다.
- [0129] 또한, 아래에서 설명하는 세탁기(1)의 각종 동작은 제어부(200)의 제어 동작에 의한 것으로 해석할 수 있다.
- [0130] 도 8은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 속도 검출부의 구성을 도시하고, 도 9 내지 도 13은 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 속도 검출부 배치의 일 예를 도시한다.
- [0131] 도 8 내지 도 13을 참조하면, 속도 검출부(230)는 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전을 나타내는 위치 표시 부재(231), 위치 표시 부재(231)를 감지하는 속도 검출 센서(233)를 포함한다.
- [0132] 위치 표시 부재(231)는 모터 회전축(115) 또는 클러치 회전축(125)과 같이 회전하는 구성에 위치시킬 수 있으며, 속도 검출 센서(233)는 모터 케이싱(111) 또는 클러치 하우징(121) 등과 같이 고정된 구성에 위치시킬 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 위치 표시 부재(231)는 클러치 회전축(125)과 결합된 종동 폴리(133)에 마련되고, 속도 검출 센서(233)는 클러치 하우징(121)의 하부에 마련될 수 있다.
- [0134] 이와 같은 경우, 위치 표시 부재(231)는 종동 폴리(133)와 함께 클러치 회전축(125)을 회전 중심으로 회전하며, 위치 표시 부재(231)가 회전하는 동안 속도 검출 센서(233)가 주기적으로 위치 표시 부재(231)를 검출할 수 있다.
- [0135] 또한, 속도 검출부(230)는 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출하는 주기 또는 미리 정해진 기준 시간 동안 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출한 횟수 등을 이용하여 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0136] 또한, 세탁기(1)는 속도 검출부(230)가 검출한 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 기초로 회전조(30) 또는 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0137] 뿐만 아니라, 실시 형태에 따라 위치 표시 부재(231)가 종동 폴리(133)의 원주 방향을 따라 2개 이상 마련되면, 속도 검출부(230)는 클러치 회전축(125)의 회전 속도 뿐만 아니라 클러치 회전축(125)의 회전 방향도 판단할 수 있다.
- [0138] 실시 형태에 따라 도 10에 도시된 바와 같이 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)에 더욱 인접하게 위치하도록 속도 검출부(230)는 속도 검출 센서(233)를 지지하는 지지 부재(235)를 더 포함할 수 있다.
- [0139] 구체적으로, 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)에 인접하여 위치하도록 지지 부재(235)는 클러치 하우징(121)의 하부로부터 종동 폴리(133)를 향하여 연장되어 마련될 수 있다.
- [0140] 다른 예로, 도 11에 도시된 바와 같이 위치 표시 부재 부재(231)는 클러치 유닛(120)에 포함된 감속 기어(123)의 외면에 마련되고, 속도 검출 센서(233)는 클러치 하우징(121)의 일측에 마련될 수 있다.
- [0141] 이와 같은 경우, 위치 표시 부재(231)는 감속 기어(123)와 함께 회전하고, 위치 표시 부재(231)가 회전하는 동안 속도 검출 센서(233)가 주기적으로 위치 표시 부재(231)를 검출할 수 있다.
- [0142] 또한, 속도 검출부(230)는 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출하는 주기 또는 미리 정해진 기준 시간 동안 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출한 횟수 등을 이용하여 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0143] 또한, 세탁기(1)는 속도 검출부(230)가 검출한 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 기초로 회전조(30) 또는 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0144] 뿐만 아니라, 실시 형태에 따라 위치 표시 부재(231)가 감속 기어(123) 외면의 원주 방향을 따라 2개 이상 마련되면, 속도 검출부(230)는 클러치 회전축(125)의 회전 속도 뿐만 아니라 클러치 회전축(125)의 회전 방향도 판단할 수 있다.

- [0145] 또 다른 예로, 도 12에 도시된 바와 같이 위치 표시 부재(231)는 모터 회전축(115)과 결합된 구동 폴리(131)에 마련되고, 속도 검출 센서(233)는 모터 케이싱(111)의 하부에 마련될 수 있다.
- [0146] 이와 같은 경우, 위치 표시 부재(231)는 구동 폴리(131)와 함께 모터 회전축(115)을 중심으로 회전하며, 위치 표시 부재(231)가 회전하는 동안 속도 검출 센서(233)가 주기적으로 위치 표시 부재(231)를 검출할 수 있다.
- [0147] 또한, 속도 검출부(230)는 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출하는 주기 또는 미리 정해진 기준 시간 동안 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)를 검출한 횟수 등을 이용하여 위치 모터 회전축(115)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0148] 또한, 세탁기(1)는 속도 검출부(230)가 검출한 모터 회전축(115)의 회전 속도를 기초로 회전조(30) 또는 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0149] 뿐만 아니라, 실시 형태에 따라 위치 표시 부재(231)가 구동 폴리(131)의 원주 방향을 따라 2개 이상 마련되면, 속도 검출부(230)는 모터 회전축(115)의 회전 속도 뿐만 아니라 모터 회전축(115)의 회전 방향도 판단할 수 있다.
- [0150] 실시 형태에 따라 속도 검출부(230)는 도 13에 도시된 바와 같이 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)에 더욱 인접하게 위치하도록 속도 검출부(230)는 속도 검출 센서(233)를 지지하는 지지 부재(235)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 지지 부재(235)는 속도 검출 센서(233)가 위치 표시 부재(231)에 인접하여 위치하도록 모터 케이싱(121)의 하부로부터 구동 폴리(133)를 향하여 연장되어 마련될 수 있다.
- [0151] 이와 같이 속도 검출 센서(233)와 위치 표시 부재(231)는 다양한 위치에 위치할 수 있다.
- [0152] 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출하기 위하여 속도 검출부(230)는 회전체의 회전 변위 또는 회전 속도를 검출하는 다양한 구성을 채용할 수 있다.
- [0153] 예를 들어, 속도 검출부(230)는 홀 센서와 영구 자석을 포함할 수 있다.
- [0154] 구체적으로, 세탁기(1)는 속도 검출 센서(233)로써 자기장을 검출하는 홀 센서(hall sensor)를 채용하고, 위치 표시 부재(231)로써 자기장을 생성하는 영구 자석을 채용할 수 있다.
- [0155] 구체적으로, 영구 자석을 구동 폴리(131) 또는 중동 폴리(133) 상에 배치하여 영구 자석이 모터 회전축(115) 또는 클러치 회전축(125)과 함께 회전하도록 하고, 홀 센서를 모터 케이싱(111) 또는 클러치 하우징(121)에 배치하여 영구 자석을 검출하도록 할 수 있다.
- [0156] 영구 자석이 배치된 구동 폴리(131) 또는 중동 폴리(133)가 회전하는 동안, 홀 센서는 주기적으로 영구 자석이 생성하는 자기장을 검출한다. 또한, 속도 검출부(230)는 홀 센서가 자기장을 검출하는 주기 또는 미리 정해진 기준 시간 동안 홀 센서가 자기장을 검출한 횟수를 기초로 모터 회전축(115) 또는 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0157] 다른 예로, 속도 검출부(230)는 적외선 센서 모듈을 포함할 수 있다.
- [0158] 구체적으로, 세탁기(1)는 속도 검출 센서(233)로써 적외선을 발신하는 적외선 LED와 적외선을 수신하는 적외선 센서를 채용하고, 위치 표시 부재(231)로써 적외선이 통과할 수 있는 슬릿을 채용할 수 있다.
- [0159] 구체적으로, 구동 폴리(131) 또는 중동 폴리(133)에 적외선이 통과할 수 있는 슬릿을 형성하고, 구동 폴리(131) 또는 중동 폴리(133)를 사이에 두고 적외선 LED와 적외선 센서를 배치할 수 있다.
- [0160] 슬릿이 형성된 구동 폴리(131) 또는 중동 폴리(133)가 회전하는 동안, 적외선 센서는 주기적으로 적외선 LED가 발신한 적외선을 검출한다. 또한, 속도 검출부(230)는 적외선 센서가 적외선을 검출하는 주기 또는 미리 정해진 기준 시간 동안 적외선 센서가 적외선을 검출한 횟수를 기초로 모터 회전축(115) 또는 클러치 회전축(125)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0161] 이 밖에도 속도 검출부(230)는 구동 모터(110), 클러치 유닛(120) 및 폴리 유닛(130)과 별도로 엔코더(encoder) 또는 리졸버(resolver)를 포함할 수 있다.
- [0162] 예를 들어, 구동 모터(110)의 모터 회전축(115)을 구동 폴리(131)의 하부로 더욱 연장시키고, 모터 회전축(115)의 말단에 엔코더 또는 리졸버를 마련할 수도 있다.
- [0163] 다른 예로, 클러치 유닛(120)의 클러치 회전축(125)을 중동 폴리(133)의 하부로 더욱 연장시키고, 클러치 회전

축(125)의 말단에 엔코더 또는 리졸버를 마련할 수 있다.

- [0164] 이상에서는 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 구성에 대하여 설명하였다.
- [0165] 이하에서는 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0166] 도 14는 일 실시예에 의한 세탁기의 동작을 도시한다.
- [0167] 사용자는 입력부(210)를 통하여 세탁 코스를 선택하고, 각각의 세탁 코스에 따라 세탁 온도, 행굼 횟수, 탈수 세기 등의 세부 설정값을 입력할 수 있다. 이후, 사용자가 입력부(210)를 통하여 동작 개시 명령을 입력하면 세탁기(1)는 아래에서 설명할 일련의 동작(1000)을 수행한다.
- [0168] 도 14에 도시된 바와 같이, 세탁기(1)는 사용자로부터 동작 개시 명령이 입력되는지를 판단한다(1010). 예를 들어, 세탁기(1)는 입력부(210)에 포함된 동작 개시 버튼을 통하여 사용자로부터 동작 개시 명령을 입력받을 수 있다.
- [0169] 동작 개시 명령이 입력되지 않으며(1010의 아니오), 세탁기(1)는 동작 개시 명령이 입력될 때까지 대기한다. 또한, 세탁기(1)는 동작 개시 명령이 입력되기 전에 사용자로부터 세탁 코스 또는 세탁 설정값을 입력받을 수 있다.
- [0170] 동작 개시 명령이 입력되면(1010의 예), 세탁기(1)는 세탁물의 양을 검출한다(1020).
- [0171] 예를 들어, 세탁기(1)는 구동 모터(110)를 미리 정해진 시간 동안 가동하고, 구동 전류와 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도의 변화를 기초로 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양을 검출할 수 있다. 다시 말해, 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 많을 수록 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 가속도가 작은 현상을 이용하여 세탁기(1)는 세탁물의 양의 산출할 수 있다.
- [0172] 다른 예로, 세탁기(1)는 수조(20)를 지지하는 댐퍼(21)에 무게를 감지하는 무게 센서를 마련하고, 무게 센서의 출력을 기초로 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양을 직접 검출할 수도 있다.
- [0173] 세탁물의 무게가 산출되면, 세탁기(1)는 검출된 세탁물의 양에 따라 수조(20)에 공급되는 물의 양을 결정할 수 있다.
- [0174] 이후, 세탁기(1)는 세탁 행정(1030), 행굼 행정(1040) 및 탈수 행정(1050)를 차례로 수행할 수 있다.
- [0175] 뿐만 아니라, 세탁기(1)는 사용자의 선택에 따라 세탁 행정(1030), 행굼 행정(1040) 및 탈수 행정(1050) 가운데 일부만 수행할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 애벌 빨래를 위하여 세탁 행정만을 수행하도록 세탁기(1)를 조작할 수 있으며, 손 빨래 이후 탈수 행정만 수행하도록 세탁기(1)를 조작할 수도 있다.
- [0176] 세탁 행정(1030), 행굼 행정(1040) 및 탈수 행정(1050)에 대해서는 아래에서 자세하게 설명한다.
- [0177] 세탁 행정 중에 세탁기(1)는 물과 세탁물의 사이의 기계적 작용과 세제의 화학적 작용을 이용하여 세탁물에 부착된 이물질을 분리한다.
- [0178] 물과 세탁물 사이의 기계적 작용을 위하여 세탁기(1)는 수조(30)에 물을 공급하고, 펌세이터(40)를 시계방향 또는 반시계방향으로 회전시켜 수류를 발생시킨다. 또한, 세제의 화학적 작용을 위하여 세탁기(1)는 물이 세제 공급부(60)를 경유하도록 하여 회전조(30)에 세제를 공급한다.
- [0179] 구체적으로, 세탁 행정 중에 세탁기(1)는 급수 동작, 세탁 동작, 배수 동작 및 중간 탈수 동작을 수행할 수 있다.
- [0180] 급수 동작은 세탁기(1)가 수조(20)에 물을 공급하는 동작이며, 세탁기(1)는 검출된 세탁물의 양에 따라 정해진 급수 시간 동안 급수부(50)의 급수 밸브(53)를 개방한다.
- [0181] 급수 동작이 완료된 이후 세탁기(1)는 세탁 동작(1100)을 수행한다. 세탁 동작(1100)은 세탁물에 대한 세탁이 이루어지도록 펌세이터(40)를 회전시키는 동작이다.
- [0182] 도 15는 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁 동작을 도시하고, 도 16은 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- [0183] 도 15를 참조하면, 세탁기(1)는 펌세이터(40)를 회전 구동한다(1110).
- [0184] 구체적으로, 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 회전력이 펌세이터(40)로만 전달되도록 클러치 유닛(120)을 조작한

다. 예를 들어, 세탁기(1)가 배수 모터(73, 도 6 참조)를 가동시키지 않으면, 세탁기(1)는 클러치 유닛(120)이 구동 모터(110)의 회전력을 펠세이터(40)로만 전달하고 회전조(30)로는 회전력을 전달하지 않도록 할 수 있다.

- [0185] 구동 모터(110)의 회전력이 펠세이터(40)로만 전달되도록 클러치 유닛(120)이 조작되면, 클러치 유닛(120)은 전술한 바와 같이 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 감소하여 펠세이터(40)에 전달한다.
- [0186] 또한, 세탁기(1)는 도 16의 (a)에 도시된 바와 같이 구동 모터(110)를 가동한다. 다시 말해, 세탁기(1)는 구동 모터(110)에 전원을 공급하는 구동 스위치(S1, 도 6 참조)를 온시킨다.
- [0187] 그 결과, 펠세이터(40)의 회전 속도는 도 16의 (b)에 도시된 바와 같이 점점 증가한다. 이때, 펠세이터(40)의 회전 속도의 증가 속도는 회전조(30)에 수용된 세탁물 및 물의 양에 따라 달라질 수 있다.
- [0188] 이후, 세탁기(1)는 회전 속도를 검출하고(1120), 검출된 회전 속도가 미리 정해진 기준 세탁 속도 이상인지를 판단한다(1130).
- [0189] 구체적으로, 세탁기(1)는 전술한 속도 검출부(230)를 이용하여 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)을 기초로 회전 속도를 기초로 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0190] 전술한 바와 같이 구동 모터(110)의 회전 속도와 클러치 유닛(120)의 회전 속도는 서로 다를 수 있으며, 속도 검출부(230)의 배치에 따라 세탁기(1)는 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출할 수 있다.
- [0191] 검출된 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이 아니면(1130의 아니오) 세탁기(1)는 펠세이터(40)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도와 기준 세탁 속도를 비교하는 것을 반복한다.
- [0192] 검출된 회전 속도가 기준 세탁 속도 이상이면(1130의 예), 세탁기(1)는 펠세이터(40)의 회전 구동을 중지한다(1140).
- [0193] 구체적으로, 세탁기(1)는 도 16의 (a)에 도시된 바와 같이 구동 모터(110)의 가동을 중지한다. 다시 말해, 세탁기(1)는 구동 모터(110)에 전원을 공급하는 구동 스위치(S1, 도 6 참조)를 오프시킨다.
- [0194] 그 결과 펠세이터(40)의 회전 속도는 도 16의 (b)에 도시된 바와 같이 점점 감소한다.
- [0195] 이후, 세탁기(1)는 펠세이터(40)의 회전을 중지한 이후 미리 정해진 대기 기 동안 대기한다(1150).
- [0196] 이후, 세탁기(1)는 세탁 수행 시간이 기준 세탁 시간 이상인지 판단한다(1160). 구체적으로, 세탁기(1)는 도 14에 도시된 세탁 동작(1100)을 수행한 세탁 수행 시간과 세탁물의 양에 따라 정해진 기준 세탁 시간을 비교한다.
- [0197] 세탁 수행 시간이 기준 세탁 시간 이상이 아니면(1160의 아니오), 세탁기(1)는 세탁 동작을 반복한다.
- [0198] 이때, 세탁기(1)는 세탁 동작(1100)을 수행할 때마다 도 16에 도시된 바와 같이 펠세이터(40)의 회전 방향이 달라지도록 할 수 있다.
- [0199] 예를 들어, 첫번째 세탁 동작(1100)에서 세탁기(1)는 펠세이터(40)를 시계방향으로 회전시키고, 두번째 세탁 동작(1100)에서 세탁기(1)는 펠세이터(40)를 반시계방향으로 회전시킬 수 있다. 또한, 세번째 세탁 동작(1100)에서는 세탁기(1)는 펠세이터(40)를 다시 시계방향으로 회전시킬 수 있다.
- [0200] 구체적으로, 세탁기(1)는 세탁 행정 동안 구동 모터(110)가 시계 방향으로의 회전과 반시계 방향으로의 회전을 교대로 수행하도록 구동 모터(110)를 제어할 수 있으며, 그 결과 펠세이터(40)는 세탁 행정 동안 시계 방향의 회전과 반시계 방향의 회전을 교대로 반복할 수 있다.
- [0201] 세탁 수행 시간이 기준 세탁 시간 이상이면(1160의 예), 세탁기(1)는 세탁 동작을 종료한다.
- [0202] 이상에서 설명한 바와 같이 세탁기(1)는 세탁물의 양에 따라 정해진 기준 세탁 시간 동안 세탁 동작을 반복한다.
- [0203] 또한, 도 15에 도시된 세탁 동작(1100)은 펠세이터(40)의 회전 속도를 기초로 구동 모터(110)를 제어하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0204] 예를 들어, 세탁기(1)는 미리 정해진 온 시간 동안 구동 모터(110)를 가동하고, 미리 정해진 오프 시간 동안 구동 모터(110)의 가동을 정지하는 것을 반복할 수도 있다.
- [0205] 다른 예로, 세탁기(1)는 펠세이터(40)의 회전 속도가 미리 정해진 기준 세탁 속도에 도달할 때까지 구동 모터

(110)를 가동한 후 구동 모터(110)의 가동을 중지하고, 펠세이터(40)의 회전 속도가 "0"이 되면 구동 모터(110)를 재가동할 수도 있다.

- [0206] 세탁기(1)는 세탁물의 양에 따라 정해진 세탁 시간 동안 도 15에 도시된 세탁 동작(1100)을 수행할 수 있다.
- [0207] 세탁 동작(1100)이 종료된 이후 세탁기(1)는 배수 동작을 수행한다.
- [0208] 배수 동작은 세탁기(1)가 수조(20)에 수용된 물을 외부로 배출시키는 동작이다. 구체적으로, 세탁기(1)는 배수 모터(73)를 가동하여 배수 밸브(72)를 개방할 수 있다.
- [0209] 배수 동작 이후, 세탁기(1)는 중간 탈수 동작을 수행할 수 있다.
- [0210] 중간 탈수 동작은 회전조(30)와 펠세이터(40)를 고속으로 회전시키고, 고속 회전으로 인한 원심력을 이용하여 세탁물로부터 물을 분리하는 동작이다.
- [0211] 중간 탈수 동작은 후술할 탈수 행정에서의 세탁기(1)의 동작과 동일하므로 아래에서 자세하게 설명한다.
- [0212] 세탁 행정이 완료되면 세탁기(1)는 행균 행정을 수행하며, 행균 행정 중에 세탁기(1)는 이물질과 세제를 세탁물로부터 제거한다.
- [0213] 구체적으로, 행균 행정 중에 세탁기(1)는 급수 동작, 행균 동작, 배수 동작 및 중간 탈수 동작을 수행할 수 있다.
- [0214] 행균 행정 중에 세탁기(1)는 수조(20)에 물을 공급하여 급수 동작을 수행하고, 펠세이터(40)를 시계방향 또는 반시계방향으로 회전시켜 행균 동작을 수행하고, 수조(20)의 물을 외부로 배출시킨 후 회전조(30)와 펠세이터(40)를 고속으로 회전시켜 중간 탈수 동작을 수행한다.
- [0215] 행균 행정의 급수 동작, 행균 동작, 배수 동작 및 중간 탈수 동작은 세탁 행정의 급수 동작, 세탁 동작, 배수 동작 및 중간 탈수 동작과 동일하므로 행균 행정의 급수 동작, 행균 동작, 배수 동작 및 중간 탈수 동작에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0216] 행균 행정이 완료되면 세탁기(1)는 탈수 행정을 수행한다.
- [0217] 탈수 행정 중에 세탁기(1)는 회전조(30)와 펠세이터(40)를 고속으로 회전시키고, 고속 회전으로 인한 원심력을 이용하여 세탁물로부터 물을 분리한다.
- [0218] 구체적으로, 탈수 행정 중에 세탁기(1)는 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도를 서서히 증가시키는 간헐 탈수 동작과 회전조(30)와 펠세이터(40)를 700rpm 이상의 고속으로 회전시키는 본 탈수 동작을 수행한다.
- [0219] 간헐 탈수 동작 중에 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 반복하고, 본 탈수 동작 중에 세탁기(1)는 미리 정해진 시간 동안 구동 모터(110)를 가동시킨다.
- [0220] 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 수행함으로써 본 탈수 동작에서의 구동 모터(110)의 부하를 감소시킬 수 있다. 간헐 탈수 동작 중에 많은 양의 물이 세탁물로부터 분리되어 본 탈수 동작 시의 세탁물의 무게는 간헐 탈수 동작 시의 세탁물의 무게보다 현저하게 감소한다.
- [0221] 또한, 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 수행함으로써 세탁물로부터 분리된 물이 배수될 수 있도록 한다.
- [0222] 회전조(30)가 고속으로 회전하는 동안에는 수조(20)의 물 빠짐이 원활하지 못할 염려가 있다. 이는 회전조(30)의 회전에 의한 원심력에 의하여 물이 지속적으로 회전조(30)와 수조(20) 사이로 공급되고, 회전조(30)와 수조(20) 사이의 물이 회전조(30)의 회전을 방해하기 때문이다.
- [0223] 세탁기(1)는 회전조(30)를 고속으로 회전시키기 앞서 회전조(30)를 저속으로 회전시킴으로써 세탁물로부터 분리되는 다량의 물을 배수시킨 후 회전조(30)를 고속으로 회전시킴으로써 탈수 효율을 증가시킨다.
- [0224] 간헐 탈수 동작 중의 회전조(30)의 회전 속도 범위 내에는 적어도 하나 이상의 공진 영역이 존재한다.
- [0225] 공진은 회전조(30)를 수용하는 수조(20)의 진동 주파수와 회전조(30)의 회전속도가 일치하는 경우, 회전조(30)의 회전에 의하여 수조(20)의 진동이 매우 커지는 현상이다.
- [0226] 공진 현상이 발생하는 경우, 세탁기(1)의 진동 및 진동에 의한 소음이 매우 커지게 되고, 심한 경우 세탁기(1)가 파손될 염려가 있다.
- [0227] 회전조(30)의 회전에 의한 공진을 크게 2종류로 구분할 수 있다. 회전조(30)의 크기에 따라 차이가 있으나, 회

전조(30)의 회전 속도가 대략 100rpm에서 발생하는 제1 공진과 회전조(30)의 회전 속도가 대략 300rpm에서 발생하는 제2 공진이 존재한다.

- [0228] 제1 공진은 회전조(30)가 회전하는 동안 회전조(30)를 수용하는 수조(20) 전체가 좌우로 심하게 진동하는 것이고, 제2 공진을 회전조(30)의 회전하는 동안 회전조(30)를 수용하는 수조(20)의 상부와 하부가 서로 반대 방향으로 진동하는 것이다.
- [0229] 제1 공진 및 제2 공진이 발생하는 회전조(30)의 회전 속도는 회전조(30)의 크기, 형상 및 무게 등에 따라 달라질 수 있으며, 특히 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양 및 위치에 따라 달라질 수 있다.
- [0230] 또한, 제1 공진 및 제2 공진은 특정 회전 속도에서만 발생하는 것이 아니라, 연속적인 회전 속도 범위에서 발생할 수 있다.
- [0231] 이하에서는 제1 공진이 발생하는 회전 속도 영역을 제1 공진 영역(R1)이라 하고, 제2 공진이 발생하는 회전 속도의 영역을 제2 공진 영역(R2)이라 한다.
- [0232] 이와 같은 공진 현상에 의한 진동은 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역을 통과하는 횟수를 감소시키거나, 회전조(30)를 수용하는 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 최소화할 수 있다.
- [0233] 우선, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역을 통과하는 것을 감소시킴으로써 공진 현상에 의한 진동을 최소화시키는 방법에 대하여 설명한다.
- [0234] 도 17은 종래 기술에 의한 간헐 탈수 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- [0235] 간헐 탈수 동작을 수행하기 위하여 종래 기술에 의한 세탁기는 미리 정해진 온 시간 동안 구동 모터를 가동한 후 미리 정해진 오프 시간 동안 구동 모터의 가동을 중지한다.
- [0236] 예를 들어, 도 17에 도시된 바와 같이 종래 기술에 의한 세탁기는 제1 온 시간 동안 구동 모터를 가동하고, 제1 오프 시간 동안 구동 모터의 가동을 중지하고, 다시 제2 온 시간 동안 구동 모터를 가동하고, 제2 오프 시간 동안 구동 모터의 가동을 중지한다.
- [0237] 이와 같은 간헐 탈수 동작에 의하여 회전조(30)의 회전속도는 도 17의 (b)에 도시된 바와 같이 구동 모터가 가동되면 회전 속도가 증가하고, 구동 모터의 가동이 중지되면 회전 속도가 감소한다.
- [0238] 이때, 구동 모터의 온 시간과 오프 시간을 적절하게 설정함으로써 회전조의 회전 속도가 도 17의 (b)의 제1 속도 그래프(V1)에 도시된 바와 같이 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2)을 한번 통과하도록 한다.
- [0239] 그러나, 세탁물의 양이 증가하거나 구동 모터에 전기 에너지를 공급하는 전원이 불안정한 경우, 회전조의 회전 속도가 도 17의 (b)의 제2 속도 그래프(V2)에 도시된 바와 같이 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2)을 각각 여러 번 통과하게 된다. 그 결과, 간헐 탈수 동작 동안 회전조의 진동이 매우 커질 수 있다.
- [0240] 이와 같이 종래 기술에 의한 세탁기는 간헐 탈수 동작에 있어서, 동작 시간을 기초로 구동 모터의 동작을 제어함으로써 공진 영역의 회피에 어려움이 있었다.
- [0241] 이에 반하여 일 실시예에 의한 세탁기(1)는 회전 속도를 기초로 구동 모터(110)의 동작을 제어함으로써 용이하게 공진 영역을 회피할 수 있다.
- [0242] 도 18은 일 실시예에 의한 세탁기의 간헐 탈수 동작을 도시하고, 도 19는 일 실시예에 의한 세탁기의 간헐 탈수 동작에 의한 구동 신호와 회전 속도를 도시한다.
- [0243] 도 18 및 도 19를 참조하여, 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 간헐 탈수 동작(1200)에 대하여 설명한다.
- [0244] 간헐 탈수 중에 세탁기(1)는 회전조(30)와 펄세이터(40)를 회전 구동한다(1210).
- [0245] 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 회전력이 회전조(30)와 펄세이터(40) 모두로 전달되도록 클러치 유닛(120)을 조작한다. 예를 들어, 세탁기(1)가 배수 모터(73, 도 6 참조)를 가동시키면, 세탁기(1)는 클러치 유닛(120)이 구동 모터(110)의 회전력을 회전조(30)와 펄세이터(40) 모두로 전달하도록 할 수 있다.
- [0246] 구동 모터(110)의 회전력이 회전조(30)와 펄세이터(40) 모두로 전달되도록 클러치 유닛(120)이 조작되면, 클러치 유닛(120)은 전술한 바와 같이 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 그대로 회전조(30) 및 펄세이터(40) 모두에 전달한다.

- [0247] 또한, 세탁기(1)는 도 19의 (a)에 도시된 바와 같이 구동 모터(110)를 가동한다. 다시 말해, 세탁기(1)는 구동 모터(110)에 전원을 공급하는 구동 스위치(S1, 도 6 참조)를 온시킨다.
- [0248] 그 결과, 회전조(30)와 펄세이터(40)의 회전 속도는 도 19의 (b)에 도시된 바와 같이 점점 증가한다. 이때, 회전조(30)와 펄세이터(40)의 회전 속도의 증가는 회전조(30)에 수용된 세탁물 및 물의 양에 따라 달라질 수 있다.
- [0249] 또한, 탈수 행정에서 세탁기(1)는 세탁 행정에서와 달리 구동 모터(110)가 시계 방향과 반시계 방향 가운데 어느 한 방향으로 회전하도록 구동 모터(110)를 제어할 수 있다. 그 결과 탈수 행정 동안 회전조(30) 및 펄세이터(40)는 시계 방향과 반시계 방향 가운데 어느 한 방향으로 회전한다.
- [0250] 이후, 세탁기(1)는 회전조(30)와 펄세이터(40)의 회전 속도를 검출하고(1220), 검출된 회전 속도가 상한 속도 이상인지를 판단한다(1230).
- [0251] 구체적으로, 세탁기(1)는 속도 검출부(230)를 통하여 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)를 기초로 회전 속도를 기초로 회전조(30)와 펄세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0252] 검출된 회전 속도가 상한 속도 이상이 아니면(1230의 아니오), 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도와 상한 속도를 비교하는 것을 반복한다.
- [0253] 검출된 회전 속도가 상한 속도 이상이면(1230의 예), 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 구동을 중지한다(1240).
- [0254] 구체적으로, 세탁기(1)는 도 19의 (a)에 도시된 바와 같이 구동 모터(110)의 가동을 중지한다. 다시 말해, 세탁기(1)는 구동 모터(110)에 전원을 공급하는 구동 스위치(S1, 도 6 참조)를 오프시킨다.
- [0255] 그 결과 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 도 19의 (b)에 도시된 바와 같이 점점 감소한다.
- [0256] 이후, 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 검출하고(1250), 검출된 회전 속도가 하한 속도 이하인지를 판단한다(1260).
- [0257] 구체적으로, 세탁기(1)는 속도 검출부(230)를 이용하여 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)를 기초로 회전 속도를 기초로 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.
- [0258] 검출된 회전 속도가 하한 속도 이하가 아니면(1260의 아니오), 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도와 하한 속도를 비교하는 것을 반복한다.
- [0259] 검출된 회전 속도가 상한 속도 이상이면(1260의 예), 세탁기(1)는 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 간헐 탈수 횟수를 이상인지를 판단한다(1270).
- [0260] 구체적으로, 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 수행한 간헐 탈수 수행 횟수와 세탁물의 양에 따라 정해진 기준 간헐 탈수 횟수를 비교하고, 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 간헐 탈수 횟수 이상인지를 판단할 수 있다.
- [0261] 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 간헐 탈수 횟수 이상이 아니면(1270의 아니오), 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 반복한다.
- [0262] 이때, 상한 속도와 하한 속도는 새로운 상한 속도와 하한 속도로 갱신될 수 있다.
- [0263] 예를 들어, 도 19의 (a)에 도시된 바와 같이 1번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 세탁기(1)는 상한 속도는 제1 상한 속도(Va1)로 설정하고, 하한 속도는 제1 하한 속도(Vr1)로 설정할 수 있다. 구체적으로, 세탁기(1)는 구동 모터(110)를 가동한 이후 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도가 제1 상한 속도(Va1) 이상이 되면 구동 모터(110)의 가동을 중지하고, 이후 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도가 제1 하한 속도(Vr1) 이하가 되면 구동 모터(110)를 재가동시킬 수 있다.
- [0264] 이때, 제1 상한 속도(Va1)와 제1 하한 속도(Vr1)는 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2) 사이의 회전 속도로 정할 수 있다.
- [0265] 또한, 2번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 세탁기(1)는 상한 속도는 제2 상한 속도(Va2)로 설정하고, 하한 속도는 제2 하한 속도(Vr2)로 설정할 수 있다. 구체적으로, 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속

도가 제2 상한 속도(Va2) 이상이 되면 구동 모터(110)의 가동을 중지하고, 이후 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도가 제2 하한 속도(Vr2) 이하가 되면 구동 모터(110)를 재가동시킬 수 있다.

- [0266] 이때, 제2 상한 속도(Va2)와 제2 하한 속도(Vr2)는 각각 제1 상한 속도(Va1)과 제1 하한 속도(Vr1) 보다 큰 값일 수 있다. 또한, 제2 상한 속도(Va2)는 제1 하한 속도(Vr2)보다 크고, 제2 상한 속도(Va2)와 제1 하한 속도(Vr2)는 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2) 보다 빠른 회전 속도로 정할 수 있다.
- [0267] 또한, 3번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 상한 속도는 제3 상한 속도(Va3)로 설정하고, 하한 속도는 제3 하한 속도(Vr3)로 설정할 수 있다. 구체적으로, 세탁기(1)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도가 제3 상한 속도(Va3) 이상이 되면 구동 모터(110)의 가동을 중지하고, 이후 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도가 제3 하한 속도(Vr3) 이하가 되면 구동 모터(110)를 재가동시킬 수 있다.
- [0268] 이때, 제3 상한 속도(Va3)와 제3 하한 속도(Vr3)는 각각 제2 상한 속도(Va2)과 제2 하한 속도(Vr2) 보다 큰 값일 수 있다.
- [0269] 이처럼, 간헐 탈수 동작을 반복하면 상한 속도와 하한 속도는 점점 증가하고, 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 점점 증가한다.
- [0270] 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 간헐 탈수 횟수 이상이면(1270의 예), 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 종료하고, 본 탈수 동작을 개시한다.
- [0271] 구체적으로, 세탁기(1)는 구동 모터(110)의 구동 정지없이 미리 정해진 탈수 시간 동안 구동 모터(110)를 계속 가동할 수 있다. 그 결과, 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 대략 720rpm의 회전 속도로 회전할 수 있다.
- [0272] 이상에서 설명한 바와 같이 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 기준으로 구동 모터(110)의 온/오프를 반복함으로써 도 19의 (b)에 도시된 바와 같이 간헐 탈수 동작 동안 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2)을 각각 한번씩 통과한다.
- [0273] 그 결과, 간헐 탈수 동작(1200) 동안 세탁기(1)는 공진에 의한 진동 및 소음을 최소화할 수 있으며, 세탁물의 양이 변화하더라도 세탁기(1)는 공진에 의한 진동 및 소음을 최소화할 수 있다.
- [0274] 도 20은 일 실시예에 의한 세탁기에 있어서 세탁물의 양에 따른 회전 속도를 도시한다. 구체적으로, 도 20은 세탁물의 양이 적은 경우의 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 나타내는 제3 속도 그래프(V3)와 세탁물의 양이 많은 경우의 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 나타내는 제4 속도 그래프(V4)를 도시한다.
- [0275] 도 20을 참조하면, 제3 속도 그래프(V3)와 제4 속도 그래프(V4) 모두 제1 공진 영역(R1)과 제2 공진 영역(R2)을 한번씩만 통과한다. 이는 세탁기(1)가 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 기초로 구동 모터(110)의 동작을 제어하기 때문이다.
- [0276] 이와 같이 간헐 탈수 동작(1200) 동안 세탁기(1)가 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도를 기초로 구동 모터(110)를 제어함으로써, 세탁기(1)는 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양에 무관하게 진동 및 소음을 최소화할 수 있다.
- [0277] 간헐 탈수 동작(1200) 이후 세탁기(1)는 본 탈수 동작을 수행한다.
- [0278] 구체적으로, 세탁기(1)는 미리 정해진 탈수 동작 시간 동안 구동 모터(110)를 지속적으로 가동함으로써 회전조(30)가 700rpm 내지 800rpm의 본 탈수 속도로 회전하도록 한다.
- [0279] 간헐 탈수 동작과 본 탈수 동작이 완료되면 세탁기(1)는 그 동작을 종료하고, 사용자에게 모든 동작을 완료하였음을 경고한다.
- [0280] 이상에서는 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 구성 및 동작에 대하여 설명하였다.
- [0281] 이하에서는 다른 일 실시예에 의한 세탁기(1')의 구성 및 동작에 대하여 설명한다.
- [0282] 도 21은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 측단면을 도시하고, 도 22는 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 저부를 도시한다. 또한, 도 23은 다른 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 볼 발란서를 도시하고, 도 24는 도 23에 도시된 I-I' 단면을 도시한다.

- [0283] 도 21 내지 도 24를 참조하면, 세탁기(1')는 외관을 형성하는 캐비닛(10), 물을 수용하는 수조(20), 수조(20) 내부에 회전 가능하게 배치되는 회전조(30), 회전조(30) 내부에서 수류를 발생시키는 펠세이터(40), 수조(20)에 물을 공급하는 급수부(50), 회전조(30)에 세제를 공급하는 세제 공급부(60), 수조(20)에 수용된 물을 배출하는 배수부(70), 회전조(30)의 안정된 회전을 유도하는 볼 밸런서(90), 회전조(30)와 펠세이터(40)를 선택적으로 회전 구동하는 회전 구동부(100)를 포함한다.
- [0284] 캐비닛(10), 수조(20), 회전조(30), 펠세이터(40), 급수부(50), 세제 공급부(60) 및 배수부(70)는 앞서 설명한 일 실시예에 의한 세탁기(1)와 동일하므로 그 설명을 생략한다.
- [0285] 볼 밸런서(90)는 회전조(30)의 상단에 마련되어, 회전조(30)가 원활하게 회전하도록 무게의 편심을 보상한다.
- [0286] 이와 같은 볼 밸런서(90)는 원환 형상으로 형성되며 내부에 원환 형상의 레이스(90a)가 내부에 마련된 밸런서 하우징(91)과, 밸런서 하우징(91) 내에 이동 가능하게 설치된 복수의 볼(92), 일정 점성을 갖도록 형성되며 레이스(90a) 내부에 일정 높이로 채워지는 점성유(93)를 포함한다. 복수의 볼(92)은 레이스(90a)를 따라 회전조(12)의 원주 방향으로 이동할 수 있다.
- [0287] 밸런서 하우징(91)은 각각 환 형상으로 형성되며 상하로 서로 결합되어 사이에 원환 형상의 레이스(90a)가 형성 되도록 하는 제1 밸런서 하우징(91a)과 제2 밸런서 하우징(91b)을 포함한다. 제1 밸런서 하우징(91a)은 U자 형상의 단면을 갖도록 형성되어 레이스(90a)의 상면, 내주면 및 외주면을 형성하며, 제2 밸런서 하우징(91b)은 개방된 제1 밸런서 하우징(91a)의 상측을 덮어 레이스(90a)의 상면을 형성한다.
- [0288] 레이스(90a)는 상술한 바와 같이 원환 형상으로 형성되어 있으며, 볼(92)의 직경 보다 큰 폭 및 높이를 갖도록 형성되어, 회전조(12)의 회전에 따라 볼(92)의 원주 방향 이동을 안내한다. 레이스(90a)는 볼(92)의 직경에 비해 충분히 큰 폭을 갖도록 형성되는데, 이는 회전조(30)의 회전 시 볼(92)에 작용하는 원심력에 따라 볼(92)이 반경 방향으로도 이동할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0289] 또한, 레이스(90a)의 하면은 반경 방향 외측으로 진행하며 상측으로 경사지게 형성되며, 레이스(90a)의 외주면은 볼(92)의 직경에 비해 크게 형성될 수 있다. 이는 볼(92)에 작용하는 원심력이 일정 이상일 경우에만 볼(92)이 경사면으로 이루어진 레이스(90a)의 하면을 따라 반경 방향 외측으로 이동할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0290] 볼(92)은 구(sphere) 형상의 금속 재질로 마련되며, 회전조(12)의 회전 시에 세탁물의 언밸런스에 의해 회전조(12)에 발생하는 불평형 하중을 상쇄시키도록 레이스(90a)를 따라 회전조(12)의 원주 방향으로 이동 가능하게 배치될 수 있다. 회전조(12)가 회전하면 볼(92)은 레이스(90a)를 따라 이동하면서 회전조(12)의 밸런싱 기능을 수행한다.
- [0291] 점성유(93)는 볼(92)의 직경에 비해 상대적으로 낮은 높이의 유면을 갖도록 레이스(90a) 내에 채워진다. 레이스(90a)에 채워지는 점성유(93)의 양은 원심력에 의해 점성유(93) 및 볼(92)이 반경 방향으로 이동한 상태에서 점성유(93) 내에 볼(92)이 완전히 잠길 수 있는 양이 되도록 설정될 수 있다.
- [0292] 레이스(90a)는 그 폭이 그 깊이에 비해 상대적으로 크게 형성될 수 있으며, 레이스(90a)의 하면은 경사지게 형성되어 있으므로 레이스(90a)의 폭은 레이스(90a)의 평균 깊이에 비해 상대적으로 크게 형성될 수 있다. 이와 같이 레이스(90a)의 폭과 깊이를 형성하면, 원심력에 의해 반경 방향으로 이동한 점성유(93)의 폭이 자중에 의해 레이스(90a) 내의 하부에 채워진 상태의 점성유(93) 높이에 비해 커지게 된다. 또한 그에 따라 자중에 의해 레이스(90a)의 하면에 지지되어 있는 볼(92)의 상부는 점성유(93)의 유면 상측으로 돌출되는데 반해, 원심력에 의해 반경 방향으로 이동한 볼은 점성유(93) 내에 완전히 잠기게 된다.
- [0293] 상기와 같이 레이스(90a) 및 점성유(93)를 구성하면, 회전조(30)가 지속적으로 회전하여 볼(92)들에 작용하는 원심력이 작을 경우, 볼(92)은 레이스(90a) 내에서 반경 방향 내측에 위치한 상태를 유지한다. 이러한 상태에서 볼(92)의 상부는 점성유(93) 외측으로 노출되어 있는 상태이므로 볼(92)에 작용하는 점성력이 상대적으로 작아 볼(92)이 원주 방향으로 이동할 수 있다.
- [0294] 회전 구동부(100)는 수조(20)의 하측에 마련되어 회전조(30) 또는 펠세이터(40)에 선택적으로 회전력을 제공한다. 구체적으로 회전 구동부(100)는 세탁 행정 및 행굼 행정에서는 펠세이터(40)에 정방향 또는 역방향의 회전력을 제공하는 세탁 모드로 동작하고, 탈수 행정에서는 회전조(30)와 펠세이터(40)에 역방향의 회전력을 제공하는 탈수 모드로 동작한다.
- [0295] 회전 구동부(100')에 대해서는 아래에서 자세하게 설명한다.

- [0296] 도 25는 도 21에 도시된 C 영역을 확대 도시하고, 도 26은 다른 일 실시예에 의한 세탁기에 포함된 수조의 저면을 도시한다.
- [0297] 도 25 및 도 26을 참조하면, 회전 구동부(100')는 회전력을 생성하는 구동 모터(110), 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 회전조(30)와 펄세이터(40)에 선택적으로 제공하는 클러치 유닛(120'), 구동 모터(110)가 생성한 회전력을 클러치 유닛(120)에 전달하는 풀리 유닛(130)을 포함한다.
- [0298] 구동 모터(110)는 구동 모터(110)의 외관을 형성하는 모터 케이싱(111), 회전 자기장을 생성하는 고정자(112) 및 회전 자기장에 의하여 회전하는 회전자(113)를 포함하며, 구동 모터(110)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)를 회전시키기 위한 회전력을 생성한다.
- [0299] 구동 모터(110)는 구동 모터(110)의 외관을 형성하는 모터 케이싱(111), 회전 자기장을 생성하는 고정자(112), 회전 자기장에 의하여 회전하는 회전자(113) 및 회전자(113)와 결합되어 회전자(113)와 함께 회전하는 모터 회전축(115)을 포함하며, 구동 모터(110)는 회전조(30) 및 펄세이터(40)를 회전시키기 위한 회전력을 생성한다.
- [0300] 구동 모터(110)는 고정자(112)가 생성하는 회전 자기장에 의하여 유도 전류가 회전자(113)에 생성되고, 이와 같은 유도 전류에 의한 자기장과 고정자(112)가 생성하는 회전 자기장 사이의 상호 작용에 의하여 회전자(113)가 회전하는 유도 전동기(Induction Motor: IM)를 채용할 수 있다.
- [0301] 그러나, 일 실시예에 의한 세탁기(1)에 포함된 구동 모터(110)가 유도 전동기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 구동 모터(110)는 회전자(113)가 자기장을 생성하는 영구 자석을 포함하는 동기 전동기(Synchronous Motor: SM)를 채용할 수도 있다. 다만, 일 실시예에 의한 세탁기(100)에 포함된 구동 모터(110)는 유도 전동기를 채용한 것으로 가정한다.
- [0302] 클러치 유닛(120')은 클러치 하우징(121), 절환 기어(122), 감속 기어(123), 클러치 레버(124), 브레이크 벨트(126), 클러치 레버(127) 및 모드 전환 모터(129)를 포함한다. 이와 같은 클러치 유닛(120)은 구동 모터(120)의 회전력을 펄세이터(40)에 전달하는 세탁 모드와 회전력을 회전조(30) 및 펄세이터(40)에 전달하는 탈수 모드로 동작할 수 있다.
- [0303] 클러치 하우징(121)은 클러치 유닛(120')의 외관을 형성하며, 그 내부에 절환 기어(122) 및 감속 기어(123)를 수용한다.
- [0304] 클러치 회전축(125)은 후술할 풀리 유닛(130)으로부터 구동 모터(110)의 회전력을 전달받고, 전달받은 회전력을 절환 기어(122)에 전달한다.
- [0305] 절환 기어(122)는 세탁기(1')의 동작에 따라 클러치 회전축(125)의 회전력을 회전조(30)와 연결되는 회전조 회전축(35) 또는 펄세이터(40)와 연결되는 펄세이터 회전축(45)에 선택적으로 전달한다.
- [0306] 구체적으로, 절환 기어(122)는 클러치 레버(124)의 동작에 따라 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)에 전달하거나, 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35) 모두에 전달할 수 있다.
- [0307] 클러치 레버(124)는 절환 기어(122)의 동작을 제어하고, 모드 전환 모터(129)는 링크 와이어를 통하여 클러치 레버(124)의 동작을 제어한다.
- [0308] 클러치 레버(124)는 모드 전환 모터(129)의 동작에 따라 도 26에 도시된 바와 같이 제1 위치(P1) 또는 제2 위치(P2)에 위치할 수 있다. 구체적으로, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 클러치 레버(124)는 제2 위치(P2)에 위치하고, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 클러치 레버(124)는 제1 위치(P1)에 위치한다.
- [0309] 또한, 클러치 레버(124)는 그 위치(P1, P2)에 따라 절환 기어(122)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0310] 구체적으로, 클러치 레버(124)가 제1 위치(P1)에 위치하면 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)에 전달한다. 또한, 클러치 레버(124)가 제2 위치(P2)에 위치하면 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35) 모두에 전달할 수 있다.
- [0311] 결국, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 펄세이터(40)만 회전하고, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 펄세이터(40)와 회전조(30)가 함께 회전할 수 있다.
- [0312] 감속 기어(123)는 세탁 모드 시에 클러치 회전축(125)의 회전력을 감속하여 펄세이터 회전축(45)에 제공하고, 탈수 모드 시에 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)에 그대로 제공한다.

- [0313] 구체적으로, 회전조 회전축(35)이 고정되어 있는 경우 감속 기어(123)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 감속하여 펠세이터 회전축(45)에 제공하고, 회전조 회전축(35)이 펠세이터 회전축(45)과 함께 회전하는 경우 감속 기어(123)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35)에 그대로 제공한다.
- [0314] 브레이크 벨트(126)는 클러치 레버(127)의 동작에 따라 회전조 회전축(35)이 회전할 수 없도록 회전조 회전축(35)을 고정시키거나, 회전조 회전축(35)이 회전할 수 있도록 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0315] 또한, 앞서 설명한 바와 같이 클러치 레버(127)는 모드 전환 모터(129)와 연결되며, 모드 전환 모터(129)의 동작에 따라 브레이크 벨트(126)를 조작할 수 있다.
- [0316] 클러치 레버(127)가 제1 위치(P1)에 위치하면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 고정시키고, 클러치 레버(127)가 제2 위치(P2)에 위치하면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 풀어 준다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 클러치 레버(127)는 제1 위치(P1)에 위치하고, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 클러치 레버(127)는 제2 위치(P2)에 위치한다.
- [0317] 따라서, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 브레이크 벨트(126)가 회전조 회전축(35)을 고정시키고, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 브레이크 벨트(126)는 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0318] 결국, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 펠세이터(40)만 회전할 수 있고, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 펠세이터(40)와 회전조(30)가 함께 회전할 수 있다.
- [0319] 이처럼, 모드 전환 모터(129)의 가동 여부에 따라 클러치 유닛(120')의 동작 모드가 전환된다. 다시 말해, 모드 전환 모터(129)가 가동되면 클러치 유닛(120')은 탈수 모드로 동작하고, 모드 전환 모터(129)가 가동되지 않으면 클러치 유닛(120')은 세탁 모드로 동작한다.
- [0320] 또한, 클러치 유닛(120')은 배수 동작에 독립되어 동작한다. 구체적으로, 배수 모터(73)의 동작과 관계없이 클러치 유닛(120')은 클러치 유닛(120')에 포함된 모드 전환 모터(129)의 동작에 따라 동작 모드가 전환된다..
- [0321] 폴리 유닛(130)는 구동 모터(110)의 모터 회전축(115)과 결합된 구동 폴리(131), 클러치 유닛(120)의 클러치 회전축(125)과 결합된 중동 폴리(133), 구동 폴리(131)의 회전력을 중동 폴리(133)에 전달하는 폴리 벨트(132)를 포함한다.
- [0322] 회전력의 전달 과정을 간략히 설명하면, 구동 모터(110)는 외부 전원으로부터 공급되는 교류 전원을 이용하여 회전력을 생성하고, 생성된 회전력을 폴리 유닛(130)에 전달한다. 또한, 폴리 유닛(130)은 구동 모터(110)로부터 전달받은 회전력을 폴리 벨트(132)를 통하여 클러치 유닛(120)에 전달한다.
- [0323] 도 27은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 제어 구성을 도시한다.
- [0324] 도 27을 참조하면, 세탁기(1')는 앞서 설명한 구동 모터(110), 급수 밸브(53), 배수 모터(73)와 함께, 사용자의 제어 명령을 입력받는 입력부(210), 세탁기(1)의 동작 정보를 표시하는 표시부(220), 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120')의 회전 속도를 검출하는 속도 검출부(230), 수조(20)에 수용된 물의 수위를 검출하는 수위 검출부(250), 세탁기(1)의 동작을 총괄 제어하는 제어부(200')를 포함한다.
- [0325] 입력부(210)는 사용자로부터 세탁기(1)에 대한 제어 명령을 입력받는 복수의 조작 버튼 및 세탁 동작을 위한 설정을 입력받는 다이얼을 포함할 수 있으며, 표시부(220)는 사용자의 제어 명령에 대응하는 세탁기(1)의 동작 정보를 사용자에게 시각적 영상으로 표시하는 디스플레이 포함할 수 있다.
- [0326] 입력부(210)와 표시부(220)는 앞서 설명한 일 실시예에 의한 세탁기(1, 도 7 참조)와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0327] 속도 검출부(230)는 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)의 회전 속도를 검출한다. 속도 검출부(230) 역시 앞서 설명한 일 실시예에 의한 세탁기(1, 도 7 참조)와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0328] 수위 검출부(250)는 수조(20)에 수용된 물의 수위를 검출한다. 수위 검출부(250) 역시 앞서 설명한 일 실시예에 의한 세탁기(1, 도 7 참조)와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0329] 제어부(200')는 세탁기(1)의 동작과 관련된 프로그램 및 데이터를 저장하는 메모리(203)와 세탁기(1)의 포함된 각종 구성을 제어하기 위한 연산을 수행하는 수행하는 마이크로 프로세서(201)를 포함할 수 있다.
- [0330] 메모리(203)는 세탁기(1)의 동작을 제어하기 위한 제어 프로그램 및 제어 데이터를 저장하고 전원이 차단되어도

저장된 정보를 유지하는 비휘발성 메모리와 세탁기(1)의 동작과 관련된 각종 데이터를 임시로 기억하는 휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

- [0331] 마이크로 프로세서(201)는 메모리(203)에 저장된 제어 프로그램에 따라 메모리(203)에 저장된 데이터를 처리한다. 예를 들어, 마이크로 프로세서(201)는 입력부(210)를 통하여 입력된 세탁 설정에 따라 세탁 동작을 위한 설정값을 변경하고, 메모리(203)에 저장된 데이터에 따라 구동 모터(110), 급수 밸브(53), 배수 모터(73) 및 모드 전환 모터(129)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0332] 이와 같은 제어부(200')는 세탁기(1')에 포함된 각종 구성의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(200')는 세탁 행정 및 행굼 행정 동안 급수 동작, 세탁 동작, 배수 동작, 중간 탈수 동작을 수행하도록 세탁기(1)에 포함된 구동 모터(110), 급수 밸브(53), 배수 모터(73) 및 모드 전환 모터(129)를 제어하고, 탈수 행정 동안 탈수 동작을 수행하도록 세탁기(1)에 포함된 구동 모터(110), 배수 모터(73) 및 모드 전환 모터(129)를 제어할 수 있다.
- [0333] 또한, 아래에서 설명하는 세탁기(1')의 각종 동작은 제어부(200')의 제어 동작에 의한 것으로 해석할 수 있다.
- [0334] 이상에서는 다른 일 실시예에 의한 세탁기(1')의 구성에 대하여 설명하였다.
- [0335] 이하에서는 다른 일 실시예에 의한 세탁기(1')의 동작에 대하여 설명한다.
- [0336] 도 28은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 세탁물 세탁 방법을 도시한다.
- [0337] 도 28을 참조하여, 세탁기(1')가 세탁물을 세탁하기 위한 세탁물 세탁 방법(2000)을 설명한다.
- [0338] 세탁기(1')는 세탁(washing)을 수행할지 판단한다(2010).
- [0339] 세탁기(1')를 동작시키기 앞서 사용자는 입력부(210)를 통하여 세탁 코스를 선택하고, 세탁 온도, 행굼 횟수, 탈수 세기 등의 세부 설정을 입력할 수 있다. 이처럼, 세탁 코스 및 세부 설정을 입력한 이후 사용자는 입력부(210)를 통하여 세탁 개시 명령을 입력한다.
- [0340] 사용자로부터 세탁 개시 명령이 입력되면, 세탁기(1')는 세탁을 수행할 수 있다.
- [0341] 세탁을 수행하는 것으로 판단되면(2010의 예), 세탁기(1')는 세탁물의 양을 검출한다(2020).
- [0342] 예를 들어, 세탁기(1')는 구동 모터(110)를 미리 정해진 시간 동안 가동하고, 구동 전류와 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120')의 회전 속도의 변화를 기초로 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양을 검출할 수 있다. 다시 말해, 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 많을 수록 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120')의 회전 가속도가 작은 것을 이용하여 세탁기(1)는 세탁물의 양의 산출할 수 있다.
- [0343] 다른 예로, 세탁기(1')는 수조(20)를 지지하는 댐퍼(21)에 무게를 감지하는 무게 센서를 마련하고, 무게 센서의 출력을 기초로 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양을 직접 검출할 수도 있다.
- [0344] 세탁기(1)는 검출된 세탁물의 양에 따라 세탁 행정 또는 행굼 행정 시에 수조(20)에 공급되는 물의 양을 결정할 수 있다.
- [0345] 이후, 세탁기(1')는 세탁 행정을 수행한다(2030).
- [0346] 세탁 행정은 수조(20)에 물을 공급하고 펌퍼(40)를 회전시켜 세탁물을 세탁하는 급수 및 세탁 동작(2031)과 수조(30)로부터 물을 배출시키고 회전조(30)를 회전시켜 세탁물로부터 물을 분리하는 배수 및 중간 탈수 동작(2033)을 포함한다.
- [0347] 세탁 행정은 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 세탁 행정과 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.
- [0348] 이후, 세탁기(1')는 행굼 행정을 수행한다(2040).
- [0349] 행굼 행정은 수조(20)에 물을 공급하고 펌퍼(40)를 회전시켜 세탁물을 행구는 급수 및 행굼 동작(2041)과 수조(30)로부터 물을 배출시키고 회전조(30)를 회전시켜 세탁물로부터 물을 분리하는 배수 및 중간 탈수 동작(2043)을 포함한다.
- [0350] 행굼 행정은 일 실시예에 의한 세탁기(1)의 행굼 행정과 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.
- [0351] 이후, 세탁기(1')는 탈수 행정을 수행한다(2050).
- [0352] 탈수 행정은 회전조(30)의 회전 속도를 서서히 증가시키는 간헐 탈수 동작과 회전조(30)를 고속으로 회전시키는

본 탈수 동작을 포함한다.

- [0353] 탈수 행정 뿐만 아니라 앞서 설명한 세탁 행정의 중간 탈수 동작과 행굼 행정의 중간 탈수 동작도 간헐 탈수 동작과 본 탈수 동작을 포함할 수 있다.
- [0354] 간헐 탈수 동작과 본 탈수 동작에 대해서는 아래에서 더욱 자세하게 설명한다.
- [0355] 이상에서는 세탁물 세탁 방법(2000)이 세탁 행정, 행굼 행정 및 탈수 행정을 포함하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0356] 예를 들어, 세탁기(1')는 사용자의 선택에 따라 세탁 행정, 행굼 행정 및 탈수 행정 가운데 일부만 수행할 수도 있다. 구체적으로, 사용자는 애벌 빨래를 위하여 세탁 행정만을 수행하도록 세탁기(1)를 조작할 수 있으며, 손빨래 이후 탈수 행정만 수행하도록 세탁기(1)를 조작할 수도 있다.
- [0357] 도 29는 탈수 행정과 탈수 행정 중의 수조의 진동을 도시한다.
- [0358] 도 29를 참조하면, 탈수 행정은 간헐 탈수 동작과 본 탈수 동작을 포함한다.
- [0359] 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 간헐 탈수 동작 중에 세탁기(1')는 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 반복하고, 본 탈수 동작 중에 세탁기(1)는 미리 정해진 시간 동안 구동 모터(110)를 가동시켜 회전조(30)의 회전 속도를 증가시킨다.
- [0360] 세탁기(1')는 간헐 탈수 동작을 수행함으로써 본 탈수 동작에서의 구동 모터(110)의 부하를 감소시킬 수 있다. 간헐 탈수 동작 중에 많은 양의 물이 세탁물로부터 분리되므로 본 탈수 동작 시의 세탁물의 무게가 감소할 수 있다.
- [0361] 또한, 세탁기(1)는 간헐 탈수 동작을 수행함으로써 물이 원활하게 배수되도록 할 수 있다. 회전조(30)가 고속으로 회전하는 동안에는 수조(20)의 물 빠짐이 원활하지 못할 염려가 있다. 이는 회전조(30)의 회전에 의한 원심력에 의하여 물이 지속적으로 회전조(30)와 수조(20) 사이로 공급되고, 회전조(30)와 수조(20) 사이의 물이 회전조(30)의 회전을 방해하기 때문이다.
- [0362] 간헐 탈수 동작 중의 회전조(30)의 회전 속도 범위 내에는 적어도 하나 이상의 공진 영역이 존재한다. 공진은 회전조(30)를 수용하는 수조(20)의 진동 주파수와 회전조(30)의 회전속도가 일치하는 경우, 회전조(30)의 회전에 의하여 수조(20)의 진동이 매우 커지는 현상이다.
- [0363] 공진 현상이 발생하는 경우, 도 29의 (b)에 도시된 바와 같이 세탁기(1)에 포함된 수조(20)의 진동의 진폭이 최대가 된다. 그 결과, 세탁기(1')의 소음이 매우 커지고, 진동에 의하여 세탁기(1')가 파손될 수도 있다.
- [0364] 이와 같은 공진 현상에 의한 진동은 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역을 통과하는 횟수를 감소시키거나, 회전조(30)를 수용하는 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 최소화할 수 있다.
- [0365] 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역을 통과하는 횟수를 감소시키는 것은 앞서 설명하였다.
- [0366] 이하에서는 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 공진 현상에 의한 진동을 최소화시키는 방법에 대하여 설명한다.
- [0367] 도 30 및 도 31은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정의 일 예를 도시하고, 도 32는 도 30 및 도 31에 도시된 탈수 행정 중에 수조에 남은 잔수의 수위를 도시한다. 또한, 도 33 내지 도 35는 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정 중 회전조의 회전 속도에 따른 배수 밸브의 개폐의 일 예를 도시한다.
- [0368] 도 30 내지 도34를 참조하여, 다른 일 실시예에 의한 세탁기(1')의 배수 및 탈수 동작(2100)에 대하여 설명한다. 이하에서 설명하는 배수 및 탈수 동작(2100)은 탈수 행정에서의 배수 및 탈수 동작 뿐만 아니라 세탁 행정의 배수 및 중간 탈수 동작과 행굼 행정의 배수 및 중간 탈수 동작에도 적용될 수 있다.
- [0369] 우선, 세탁기(1')는 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료되었는지를 판단한다(2110).
- [0370] 앞서 설명한 바와 같이 배수 및 탈수 동작은 세탁 행정 중의 세탁 동작, 행굼 행정 중의 행굼 동작이 완료되면 수행된다. 따라서, 세탁기(1')는 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료되었는지를 판단함으로써 배수 및 탈수 동작의 개시 여부를 판단할 수 있다.
- [0371] 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료된 것으로 판단되면(2110의 예), 세탁기(1')는 배수 동작을 개시한다(2115).
- [0372] 세탁기(1')는 수조(20)에 수용된 물을 외부로 배출시키기 위하여 배수 밸브(72)를 개방한다. 구체적으로, 세탁

기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)를 가동할 수 있다. 배수 모터(73)가 가동되면, 배수 모터(73)와 배수 밸브(72) 사이의 링크 와이어에 의하여 배수 밸브(72)가 개방되고, 수조(20)의 물이 외부로 배출된다.

- [0373] 배수 동작 중에 세탁기(1')는 수조(20)의 수위가 기준 수위 이하인지를 판단한다(2120). 또한, 수조(20)의 수위가 기준 수위 이하이면(2120의 예), 세탁기(1')는 배수를 중지한다(2125).
- [0374] 세탁기(1')는 수위 검출부(250)의 검출 결과를 기초로 수조(20)의 수위를 검출할 수 있으며, 검출된 수위와 기준 수위를 비교할 수 있다.
- [0375] 또한, 검출된 수위가 기준 수위에 도달하면 세탁기(1')는 배수 밸브(72)를 폐쇄한다. 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)의 가동을 중지한다. 여기서, 기준 수위는 수조(20)의 최저 수위보다 높고 회전조(30)의 저면보다 낮은 수위로 설정할 수 있다.
- [0376] 수조(20)의 수위가 기준 수위에 도달하면, 도 32에 도시된 바와 같이 수조(20)의 저면에 잔수(W)가 남게 된다.
- [0377] 배수 동작 이후 수조(20)에 남은 잔수(W)의 양은 수조(20)의 크기에 따라 달라질 수 있으며, 수조(20)는 대략 10[l] 내지 15[l]의 잔수(W)를 수용할 수 있다. 즉, 배수 동작 이후 탈수 동작의 개시 시에 수조(20)의 무게가 대략 10[kg] 내지 15[kg]이 증가한다.
- [0378] 이와 같이 수조(20)에 잔수(W)를 남김으로써 탈수 동작 시에 회전조(30)의 회전에 의한 수조(20)의 진동을 감소시킬 수 있다. 구체적으로, 수조(20)의 무게를 증감시킴으로써 수조(20)의 진동의 진폭을 감소시킨다.
- [0379] 특히, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역을 통과하는 경우, 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 세탁기(1')는 회전조(20)의 공진에 의한 수조(20)의 진동을 감소시킬 수 있다.
- [0380] 또한, 수조(20)에 남은 잔수(W)의 수위를 회전조(30)의 저면보다 낮게 설정함으로써 세탁기(1')는 탈수 동작 시에 잔수(W)로 인하여 회전조(30)의 회전이 방해되는 것을 방지할 수 있다.
- [0381] 이후, 세탁기(1')는 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 세탁 모드로부터 탈수 모드로 전환한다(2130).
- [0382] 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 탈수 모드로 전환시키기 위하여 세탁기(1')는 모드 전환 모터(129)를 가동시킨다. 모드 전환 모터(129)가 가동되면, 클러치 유닛(120')에 포함된 클러치 레버(127)가 제1 위치(P1)로부터 제2 위치(P2)로 이동하고, 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35)으로 전달하고, 브레이크 벨트(126)는 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0383] 그 결과, 구동 모터(110)의 회전력이 펄세이터(40)와 회전조(30) 모두에 전달될 수 있다.
- [0384] 이후, 세탁기(1')는 구동 모터(110)를 가동한다(2135).
- [0385] 세탁기(1')가 구동 모터(110)에 전원을 공급하면 구동 모터(110)는 공급된 전원에 의하여 회전한다. 또한, 구동 모터(110)의 회전력은 폴리 유닛(130)과 클러치 유닛(120')을 통하여 펄세이터(40)와 회전조(30) 모두에 전달된다.
- [0386] 결국, 구동 모터(110)가 가동되면 펄세이터(40)와 회전조(30)가 모두 회전한다.
- [0387] 이후, 세탁기(1')는 펄세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하였는지를 판단하고(2140), 펄세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면(2140) 세탁기(1')는 잔수 배출 동작을 개시한다(2145).
- [0388] 세탁기(1')는 속도 검출부(230)를 통하여 펄세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도를 검출할 수 있으며, 검출된 회전 속도를 잔수 배출 속도와 비교할 수 있다.
- [0389] 검출된 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면, 세탁기(1')는 수조(20)에 수용된 잔수를 외부로 배출시키기 위하여 배수 밸브(72)를 개방한다. 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)를 가동한다.
- [0390] 배수 모터(73)가 가동되면, 배수 모터(73)와 배수 밸브(72) 사이의 링크 와이어에 의하여 배수 밸브(72)가 개방되고, 수조(20)에 남아 있던 잔수가 외부로 배출된다.
- [0391] 여기서, 잔수 배출 속도는 다양하게 설정할 수 있다.
- [0392] 예를 들어, 잔수 배출 속도는 제1 공진 영역(RR)의 속도보다 큰 값으로 설정될 수 있다. 구체적으로, 잔수 배출 속도는 아래에서 설명할 제1 상한 속도로 설정될 수 있다.

- [0393] 이처럼, 잔수 배출 속도가 제1 상한 속도로 설정된 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 제1 상한 속도에 도달하면 배수 밸브(73)는 도 33에 도시된 바와 같이 개방되고, 수조(20)의 잔수가 배출될 수 있다.
- [0394] 앞서 설명한 바와 같이 수조(20)의 잔수는 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)의 진동이 감소될 수 있다.
- [0395] 특히, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 비하여 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 적은 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 전에 배수 밸브(72)가 개방되면 진동 저감을 위한 수조(20)의 무게가 부족할 수 있다.
- [0396] 따라서, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 비하여 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 적은 경우, 수조(20)의 무게를 충분하게 유지시키기 위하여 세탁기(1')는 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과한 이후 잔수를 배출시킬 수 있다.
- [0397] 다른 예로, 잔수 배출 속도는 제1 공진 영역(RR)의 속도로 설정될 수 있다.
- [0398] 이처럼, 잔수 배출 속도가 제1 공진 영역(RR)의 속도로 설정된 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 제1 공진 영역(RR)에 도달하면 배수 밸브(73)는 도 34에 도시된 바와 같이 개방되고, 수조(20)의 잔수가 배출될 수 있다.
- [0399] 앞서 설명한 바와 같이 수조(20)의 잔수는 수조(20)의 무게를 증가시킴으로써 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)의 진동이 감소될 수 있다.
- [0400] 다시 말해, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)에 잔수가 남아 있으면 충분하다. 반면, 배수 밸브(72)가 폐쇄되어 있으며 동안 세탁물로부터 분리된 물에 의하여 수조(20)의 수위가 높아지고, 수조(20)의 수위가 높아지면 회전조(30)의 회전을 방해할 염려가 있다.
- [0401] 특히, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 적정한 양의 세탁물이 회전조(30)에 수용된 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 전에 배수 밸브(72)가 개방되면 진동 저감을 위한 수조(20)의 무게가 부족할 염려가 있고, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 후에 배수 밸브(72)가 개방되면 수조(20)의 수위가 회전조(30)의 저면보다 높아질 염려가 있다.
- [0402] 따라서, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 적정한 양의 세탁물이 회전조(30)에 수용된 경우, 수조(20)의 무게를 충분하게 유지시키고 수조(20)의 수위가 회전조(30)의 저면보다 높아지는 것을 방지하기 위하여 세탁기(1')는 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 잔수를 배출시킬 수 있다.
- [0403] 또 다른 예로, 잔수 배출 속도는 제1 공진 영역(RR)의 속도보다 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [0404] 이처럼, 잔수 배출 속도가 제1 공진 영역(RR)의 속도보다 작게 설정된 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 제1 공진 영역(RR)에 도달하기 전에 배수 밸브(73)가 도 35에 도시된 바와 같이 개방되고, 수조(20)의 잔수가 배출될 수 있다.
- [0405] 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)의 진동이 감소시키기 위해서는 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)에 잔수가 남아 있으면 충분하다. 반면, 배수 밸브(72)가 폐쇄되어 있으며 동안 세탁물로부터 분리된 물에 의하여 수조(20)의 수위가 높아지고, 수조(20)의 수위가 높아지면 회전조(30)의 회전을 방해할 염려가 있다.
- [0406] 수조(20)의 물이 회전조(30)의 회전을 방해하지 않도록 세탁기(1')는 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)의 속도에 도달하기 전부터 수조(20)의 잔수를 배출시킬 수 있다.
- [0407] 배수 밸브(72)를 개방하더라도 수조(20)의 잔수가 모두 배출되기까지는 일정한 시간이 필요하며, 뿐만 아니라 세탁물로부터 분리된 물이 수조(20)로 유입되므로 수조(20)의 수위가 급격히 낮아지지는 않는다.
- [0408] 이에 비하여 구동 모터(110)의 회전력에 의하여 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)의 속도에 도달하는 시간은 매우 짧다.
- [0409] 특히, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 비하여 많은 양의 세탁물이 회전조(30)에 수용된 경우, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 후에 배수 밸브(72)가 개방되면 수조(20)의 수위가 회전조(30)의 저면보다 높아질 염려가 있다.
- [0410] 따라서, 수조(20) 및 회전조(30)의 용량에 비하여 많은 양의 세탁물이 회전조(30)에 수용된 경우, 수조(20)의

수위가 회전조(30)의 저면보다 높아지는 것을 방지하기 위하여 세탁기(1')는 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 전에 잔수를 배출시킬 수 있다.

[0411] 이처럼, 세탁기(1')는 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양에 따라 수조(20)에 남아있는 잔수를 배출시키는 시기를 조절할 수 있다.

[0412] 구체적으로, 세탁기(1')는 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 적으면 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과한 후에 잔수를 배출시키고, 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 적정하면 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 잔수를 배출시키고, 회전조(30)에 수용된 세탁물의 양이 많으면 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하기 전에 잔수를 배출시킬 수 있다.

[0413] 이후, 세탁기(1')는 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도가 상한 속도 이상인지를 판단한다(2150).

[0414] 구체적으로, 세탁기(1')는 속도 검출부(230)를 통하여 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120')의 회전 속도를 검출하고, 검출된 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)를 기초로 회전 속도를 기초로 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.

[0415] 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도가 상한 속도 이상이 아니면(2150의 아니오), 세탁기(1')는 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도와 상한 속도를 비교하는 것을 반복한다.

[0416] 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도가 상한 속도 이상이면(2150의 예), 세탁기(1')는 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 구동을 중지한다(2155).

[0417] 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 구동 모터(110)의 가동을 중지할 수 있다. 그 결과 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도는 점점 감소한다.

[0418] 이후, 세탁기(1')는 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도회전 속도가 하한 속도 이하인지를 판단한다(2160).

[0419] 구체적으로, 세탁기(1')는 속도 검출부(230)를 이용하여 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120')의 회전 속도를 검출하고, 검출된 구동 모터(110) 또는 클러치 유닛(120)를 기초로 회전 속도를 기초로 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도를 산출할 수 있다.

[0420] 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도가 하한 속도 이하가 아니면(2160의 아니오), 세탁기(1')는 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도를 검출하고, 검출된 회전 속도와 하한 속도를 비교하는 것을 반복한다.

[0421] 회전조(30)와 펠세이터(40)의 회전 속도가 상한 속도 이상이면(2160의 예), 세탁기(1')는 회전조(30) 및 펠세이터(40)를 회전 구동한다(2165).

[0422] 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 구동 모터(110)를 가동할 수 있다. 그 결과 회전조(30) 및 펠세이터(40)의 회전 속도는 점점 증가한다.

[0423] 이후, 세탁기(1')는 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 횟수를 이상인지를 판단한다(2170).

[0424] 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 간헐 탈수 동작을 수행한 간헐 탈수 수행 횟수와 세탁물의 양에 따라 정해진 기준 횟수를 비교하고, 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 횟수 이상인지를 판단할 수 있다.

[0425] 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 횟수보다 작으면(2170의 아니오), 세탁기(1')는 상한 속도와 하한 속도는 새로운 상한 속도와 하한 속도로 갱신하고(2175), 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 반복한다.

[0426] 예를 들어, 1번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 세탁기(1')는 상한 속도는 제1 상한 속도로 설정하고, 하한 속도는 제1 하한 속도로 설정할 수 있다. 여기서, 제1 상한 속도와 제1 하한 속도는 공진 영역(RR)의 속도보다 클 수 있다.

[0427] 또한, 2번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 세탁기(1')는 상한 속도는 제2 상한 속도로 설정하고, 하한 속도는 제2 하한 속도로 설정할 수 있다. 여기서 제2 상한 속도는 제1 상한 속도보다 크고, 제2 하한 속도는 제1 하한 속도보다 클 수 있다.

[0428] 또한, 3번째 간헐 탈수 동작을 수행하는 경우, 세탁기(1')는 상한 속도는 제3 상한 속도로 설정하고, 하한 속도는 제3 하한 속도로 설정할 수 있다. 여기서 제3 상한 속도는 제2 상한 속도보다 크고, 제3 하한 속도는 제2 하한 속도보다 클 수 있다.

- [0429] 이처럼, 간헐 탈수 동작을 반복하면 상한 속도와 하한 속도는 점점 증가하고, 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 점점 증가한다.
- [0430] 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 횟수 이상이면(2170의 예), 세탁기(1')는 탈수를 수행한 시간이 기준 시간 이상인지를 판단한다(2180). 다시 말해, 간헐 탈수 수행 횟수가 기준 횟수 이상이면, 세탁기(1')는 간헐 탈수 동작을 종료하고 본 탈수 동작을 개시한다.
- [0431] 탈수를 수행한 시간이 기준 시간 보다 작으면(2180의 아니오), 세탁기(1')는 구동 모터(110)의 구동을 계속한다.
- [0432] 본 탈수 동작 동안 세탁기(1')는 구동 모터(110)의 구동 정지없이 미리 정해진 탈수 시간 동안 구동 모터(110)를 계속 가동할 수 있다. 그 결과, 회전조(30) 및 펄세이터(40)의 회전 속도는 대략 720rpm의 회전 속도로 회전할 수 있다.
- [0433] 탈수를 수행한 시간이 기준 시간 이상이면(2180의 예), 세탁기(1')는 구동 모터(110)의 구동을 중지한다(2185).
- [0434] 세탁기(1')는 탈수 시간이 기준 시간 이상이면 세탁물의 세탁을 위한 모든 동작을 중지하고, 회전조(30)의 회전을 중지시킨다.
- [0435] 이상에서 설명한 바와 같이 배수 모터(73)와 모드 전환 모터(129)를 별도로 포함한 세탁기(1')는 간헐 탈수 동작의 개시 전 수조(20)에 잔수를 남기고, 배수 밸브(72)가 폐쇄된 상태에서 회전조(30)를 회전시킬 수 있다. 그 결과, 회전조(30)의 회전 속도가 공진 영역(RR)을 통과하는 동안 수조(20)의 진동이 감소된다.
- [0436] 도 36 및 도 37은 다른 일 실시예에 의한 세탁기의 탈수 행정의 다른 일 예를 도시하고, 도 38은 도 36 및 도 37에 도시된 탈수 행정 중에 세탁물의 영킴을 풀기 위한 물의 수위를 도시한다.
- [0437] 도 36 내지 도38을 참조하여, 다른 일 실시예에 의한 세탁기(1')의 배수 및 탈수 동작(2100)에 대하여 설명한다. 이하에서 설명하는 배수 및 탈수 동작(2100)은 탈수 행정에서의 배수 및 탈수 동작 뿐만 아니라 세탁 행정의 배수 및 중간 탈수 동작과 행굼 행정의 배수 및 중간 탈수 동작에도 적용될 수 있다.
- [0438] 우선, 세탁기(1')는 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료되었는지를 판단한다(2210).
- [0439] 앞서 설명한 바와 같이 배수 및 탈수 동작은 세탁 행정 중의 세탁 동작, 행굼 행정 중의 행굼 동작이 완료되면 수행된다. 따라서, 세탁기(1')는 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료되었는지를 판단함으로써 배수 및 탈수 동작의 개시 여부를 판단할 수 있다.
- [0440] 세탁 동작 또는 행굼 동작이 종료된 것으로 판단되면(2210의 예), 세탁기(1')는 제1 배수 동작을 개시한다(2215).
- [0441] 세탁기(1')는 수조(20)에 수용된 물을 외부로 배출시키기 위하여 배수 밸브(72)를 개방한다. 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)를 가동할 수 있다. 배수 모터(73)가 가동되면, 배수 모터(73)와 배수 밸브(72) 사이의 링크 와이어에 의하여 배수 밸브(72)가 개방되고, 수조(20)의 물이 외부로 배출된다.
- [0442] 제1 배수 동작 중에 세탁기(1')는 수조(20)의 수위가 제1 기준 수위 이하인지를 판단하고(2220), 수조(20)의 수위가 제1 기준 수위 이하이면(2220의 예), 세탁기(1')는 제1 배수를 중지한다(2225).
- [0443] 세탁기(1')는 수위 검출부(250)의 검출 결과를 기초로 수조(20)의 수위를 검출할 수 있으며, 검출된 수위와 제1 기준 수위를 비교할 수 있다.
- [0444] 또한, 검출된 수위가 제1 기준 수위에 도달하면 세탁기(1')는 배수 밸브(72)를 폐쇄한다. 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)의 가동을 중지한다.
- [0445] 여기서, 제1 기준 수위는 세탁물의 양에 따라 달라질 수 있으며, 세탁물이 물에 잠길 정도로 설정할 수 있다.
- [0446] 수조(20)의 수위가 제1 기준 수위에 도달하면, 도 38에 도시된 바와 같이 수조(20)의 하부에 세탁물이 잠길 정도의 물이 남게 된다.
- [0447] 이후, 세탁기(1')는 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 세탁 모드로부터 탈수 모드로 전환하고(2230), 제1 기준 시간 동안 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 반복한다(2235). 다시 말해, 세탁기(1')는 세탁물의 영킴을 풀기 위한 포 풀기 동작을 수행한다.
- [0448] 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 탈수 모드로 전환시키기 위하여 세탁기(1')는 모드 전환 모터(129)를 가동시

킨다. 모드 전환 모터(129)가 가동되면, 클러치 유닛(120')에 포함된 클러치 레버(127)가 제1 위치(P1)로부터 제2 위치(P2)로 이동하고, 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펠세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35)으로 전달하고, 브레이크 벨트(126)는 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.

[0449] 클러치 유닛(120')이 탈수 모드로 전환된 이후 구동 모터(110)가 가동과 가동 중지를 반복하면, 회전조(30)와 펠세이터(40)가 회전과 정지를 반복하고, 회전조(30)에 수용된 세탁물 역시 회전과 정지를 반복한다.

[0450] 세탁물이 회전조(30) 내에서 회전과 정지를 반복하는 동안, 세탁물의 영킴이 자연스럽게 풀어진다. 회전에 의하여 세탁물은 회전조(30)의 내면 근방으로 이동하고, 회전조(30) 내부의 무게의 불균형이 해소된다. 즉, 세탁물의 뭉침으로 인한 언밸런스가 해소된다.

[0451] 이후, 세탁기(1')는 제2 배수 동작을 개시한다(2240). 구체적으로, 세탁기(1')는 수조(20)에 수용된 물을 외부로 배출시키기 위하여 배수 밸브(72)를 개방한다.

[0452] 제2 배수 동작 중에 세탁기(1')는 수조(20)의 수위가 제2 기준 수위 이하인지를 판단하고(2245), 수조(20)의 수위가 제2 기준 수위 이하이면(2245의 예), 세탁기(1')는 제2 배수를 중지한다(2250).

[0453] 세탁기(1')는 수위 검출부(250)의 검출 결과를 기초로 수조(20)의 수위를 검출할 수 있으며, 검출된 수위와 제2 기준 수위를 비교할 수 있다. 또한, 검출된 수위가 제2 기준 수위에 도달하면 세탁기(1')는 배수 밸브(72)를 폐쇄한다. 여기서, 제2 기준 수위는 수조(20)의 최저 수위보다 높고 회전조(30)의 저면보다 낮은 수위로 설정할 수 있다.

[0454] 즉, 세탁기(1')는 간헐 탈수 동작 중에 발생하는 수조(20)의 진동을 감소시키기 위하여 수조(20)에 잔수를 남긴다.

[0455] 이후, 세탁기(1')는 구동 모터(110)를 가동한다(2255). 구동 모터(110)가 가동되면 펠세이터(40)와 회전조(30)가 모두 회전한다.

[0456] 이후, 세탁기(1')는 펠세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하였는지를 판단하고(2260), 펠세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면(2140) 세탁기(1')는 잔수 배출 동작을 개시한다(2265).

[0457] 세탁기(1')는 속도 검출부(230)를 통하여 펠세이터(40)와 회전조(30)의 회전 속도를 검출할 수 있으며, 검출된 회전 속도를 잔수 배출 속도와 비교할 수 있다. 또한, 검출된 회전 속도가 잔수 배출 속도에 도달하면, 세탁기(1')는 수조(20)에 수용된 잔수를 외부로 배출시키기 위하여 배수 밸브(72)를 개방한다. 구체적으로, 세탁기(1')의 제어부(200')는 배수 모터(73)를 가동한다.

[0458] 여기서, 잔수 배출 속도는 앞서 설명한 바와 같이 세탁물의 양에 따라 다양하게 설정할 수 있다.

[0459] 이후, 세탁기(1')는 회전조(30)의 회전 속도에 따라 구동 모터(110)의 가동과 가동 중지를 반복한다(2270). 다시 말해, 세탁기(1')는 회전조(30)의 고속 회전을 위한 간헐 탈수 동작을 수행한다.

[0460] 이후, 세탁기(1')는 구동 모터(110)를 계속 가동한다(2275). 다시 말해, 세탁기(1')는 본 탈수 동작을 수행한다.

[0461] 이상에서 설명한 바와 같이 배수 모터(73)와 모드 전환 모터(129)를 별도로 포함한 세탁기(1')는 간헐 탈수 동작의 개시 전 수조(20)에 물을 남기고 배수 밸브(72)를 폐쇄한 상태로 회전조(30)를 회전시킬 수 있다. 그 결과, 세탁기(1')는 회전조(30)를 회전시킴으로써 세탁물의 영킴을 풀고, 세탁물에 의한 언밸런스를 해소할 수 있다.

[0462] 이상에서는 세탁물을 세탁하기 위한 세탁기(1')의 동작을 설명하였다.

[0463] 이하에서는 세탁기(1')의 내부를 세척하기 위한 세탁기(1')의 동작을 설명한다.

[0464] 수조(20)의 내면과 회전조(30)의 외면에는 세제 찌꺼기 및 세탁물의 조각 등의 이물질이 부착될 수 있다. 그러나, 수조(20)의 내면과 회전조(30)의 외면은 겉으로 노출되는 부분이 아니므로 사용자는 수조(20)의 내면과 회전조(30)의 외면을 세척(cleaning)하기 쉽지 않다.

[0465] 도 39는 다른 일 실시예에 의한 세탁기가 수조 및 회전조를 세척하는 세척 동작의 일 예를 도시한다.

[0466] 우선, 세탁기(1')는 수조(20) 및 회전조(30)의 세척(cleaning)을 수행할지 판단한다(2310).

- [0467] 사용자는 세탁기(1')의 입력부(210)를 통하여 수조(20) 및 회전조(30)의 세척 명령을 입력할 수 있으며, 수조(20) 및 회전조(30)의 세척 명령이 입력되면 세탁기(1')는 수조(20) 및 회전조(30)의 세척을 개시할 수 있다.
- [0468] 세척 명령이 입력되면(2310의 예), 세탁기(1')는 급수 동작을 수행한다(2315). 구체적으로, 세탁기(1')는 급수 밸브(53)를 개방하여 수조(20) 및 회전조(30)에 물을 공급한다.
- [0469] 급수 동작 동안 세탁기(1')는 세탁기(1')는 수조(20)의 수위가 제3 기준 수위 이상인지를 판단하고(2320), 수조(20)의 수위가 제3 기준 수위 이상이면(2320의 예), 세탁기(1')는 급수를 중지한다(2325).
- [0470] 세탁기(1')는 수위 검출부(250)의 검출 결과를 기초로 수조(20)의 수위를 검출할 수 있으며, 검출된 수위와 제3 기준 수위를 비교할 수 있다. 또한, 검출된 수위가 제3 기준 수위에 도달하면 세탁기(1')는 급수 밸브(53)를 폐쇄한다.
- [0471] 이후, 세탁기(1')는 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 탈수 모드로 설정하고(2330), 구동 모터(110)를 가동한다(2335).
- [0472] 클러치 유닛(120')의 동작 모드를 탈수 모드로 전환시키기 위하여 세탁기(1')는 모드 전환 모터(129)를 가동시킨다. 모드 전환 모터(129)가 가동되면, 클러치 유닛(120')에 포함된 클러치 레버(127)가 제1 위치(P1)로부터 제2 위치(P2)로 이동하고, 절환 기어(122)는 클러치 회전축(125)의 회전력을 펄세이터 회전축(45)과 회전조 회전축(35)으로 전달하고, 브레이크 벨트(126)는 회전조 회전축(35)을 풀어 준다.
- [0473] 클러치 유닛(120')이 탈수 모드로 전환된 이후 구동 모터(110)가 가동되면, 회전조(30)와 펄세이터(40)가 회전한다.
- [0474] 또한, 회전조(30)가 회전하는 동안 회전조(30)의 외면과 수조(20) 내면 사이의 공간에서는 회전하는 회전조(30)와 고정된 수조(20) 사이에 수류가 발생하고, 수류에 의하여 회전조(30)의 외면과 수조(20) 내면이 세척된다.
- [0475] 구동 모터(110)를 가동하는 동안 세탁기(1')는 세척 시간(cleaning time)이 제3 기준 시간 이상인지 판단하고(2340), 세척 시간이 제3 기준 시간 이상이면(2340의 예) 세탁기(1')는 구동 모터(110)의 가동을 중지한다(2345).
- [0476] 구체적으로, 수조(20) 및 회전조(30)의 세척 시간이 제3 기준 시간을 경과하면 세탁기(1')는 구동 모터(110)로의 전력 공급을 차단한다.
- [0477] 이후, 세탁기(1')는 배수 동작을 수행한다(2350). 구체적으로, 세탁기(1')는 배수 밸브(72)를 개방하기 위하여 배수 모터(73)를 가동한다.
- [0478] 이상에서 설명한 바와 같이 배수 모터(73)와 모드 전환 모터(129)를 별도로 포함한 세탁기(1')는 배수 밸브(72)를 폐쇄한 상태로 회전조(30)를 회전시켜 회전조(30)와 수조(20)를 세척할 수 있다.
- [0479] 이상에서는 개시된 발명의 일 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 개시된 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며 청구범위에서 청구하는 요지를 벗어남 없이 개시된 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형실시가 가능함을 물론이고 이러한 변형실시들은 개시된 발명으로부터 개별적으로 이해될 수 없다.

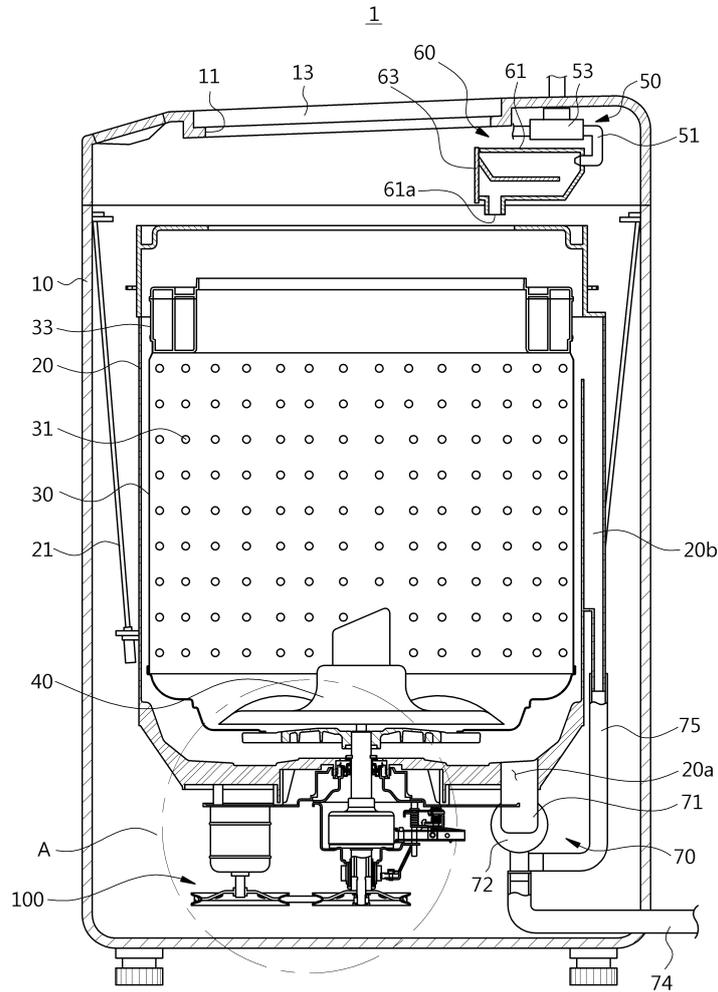
**부호의 설명**

- [0480] 1: 세탁기      10: 캐비닛
- 20: 수조      22a: 압력 센서
- 22b: 수위 감지관      30: 회전조
- 35: 회전조 회전축      40: 펄세이터
- 45: 펄세이터 회전축      50: 급수부
- 51: 급수관      53: 급수 밸브
- 60: 세제 공급부      61: 세제함 케이스
- 63: 세제함      70: 배수부

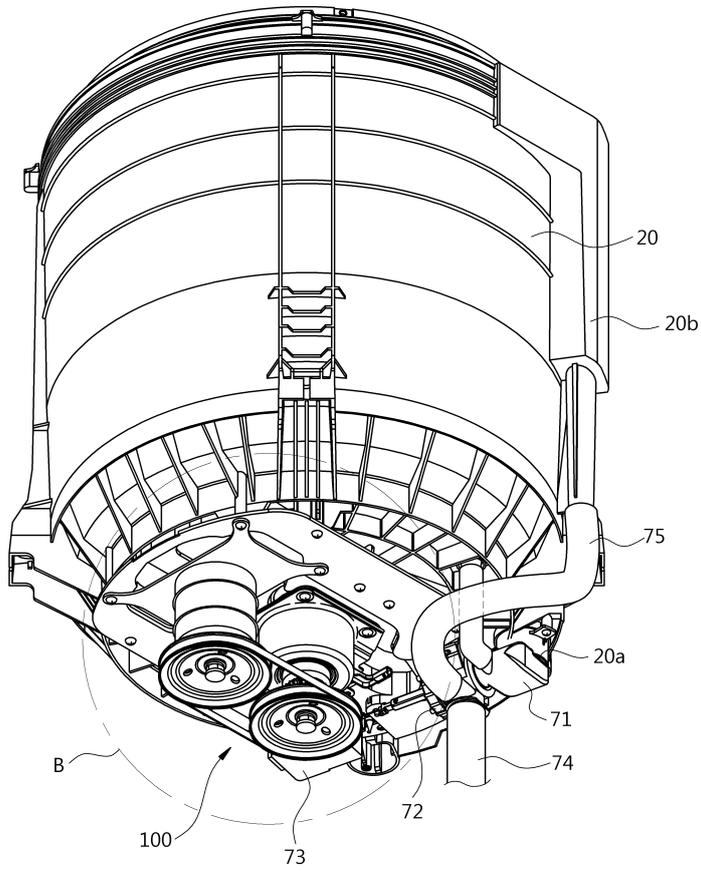
71: 제1 배수관    72: 배수 밸브  
73: 배수 모터    74: 배수 호스  
75: 제2 배수관    100: 회전 구동부  
110: 구동 모터    111: 모터 케이싱  
112: 고정자        113: 회전자  
115: 모터 회전축    120: 클러치 유닛  
121: 클러치 하우징    122: 절환 기어  
123: 감속 기어    124: 클러치 레버  
125: 클러치 회전축    126: 브레이크 벨트  
127: 브레이크 레버    200: 제어부  
210: 입력부        220: 표시부  
230: 속도 검출부    231: 위치 표시 부재  
233: 속도 검출 센서    240: 저장부  
250: 수위 검출부

도면

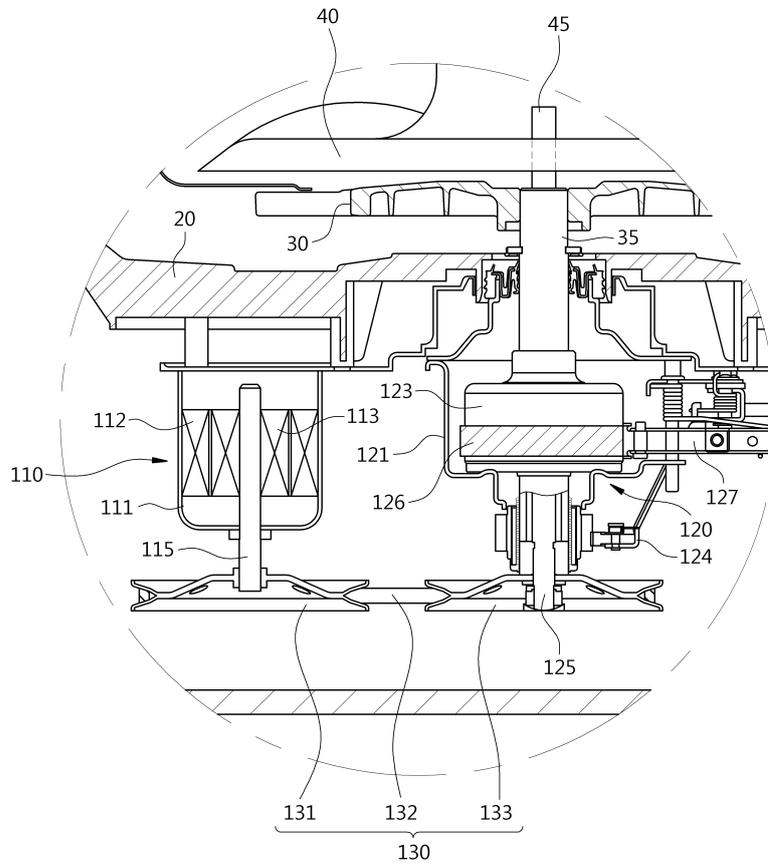
도면1



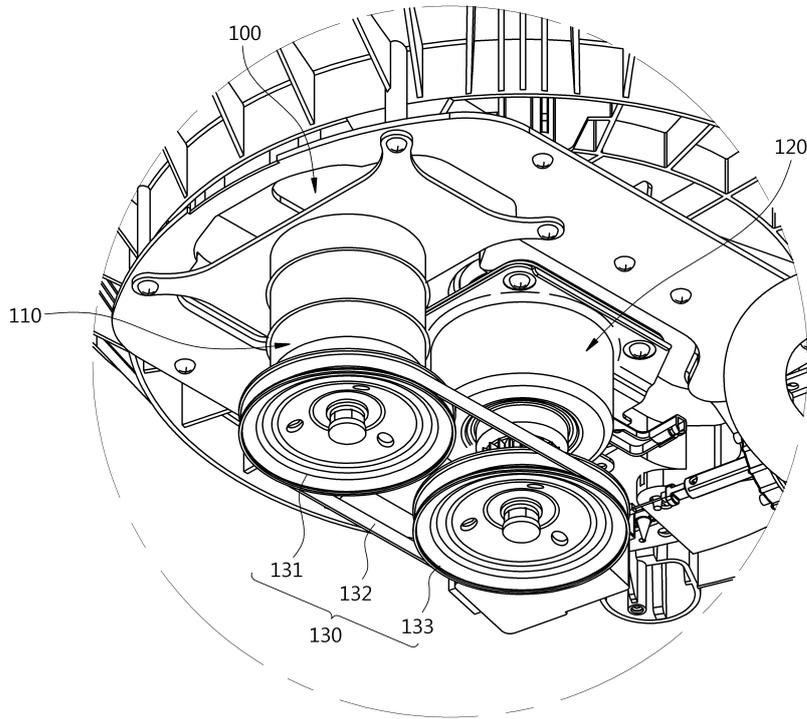
도면2



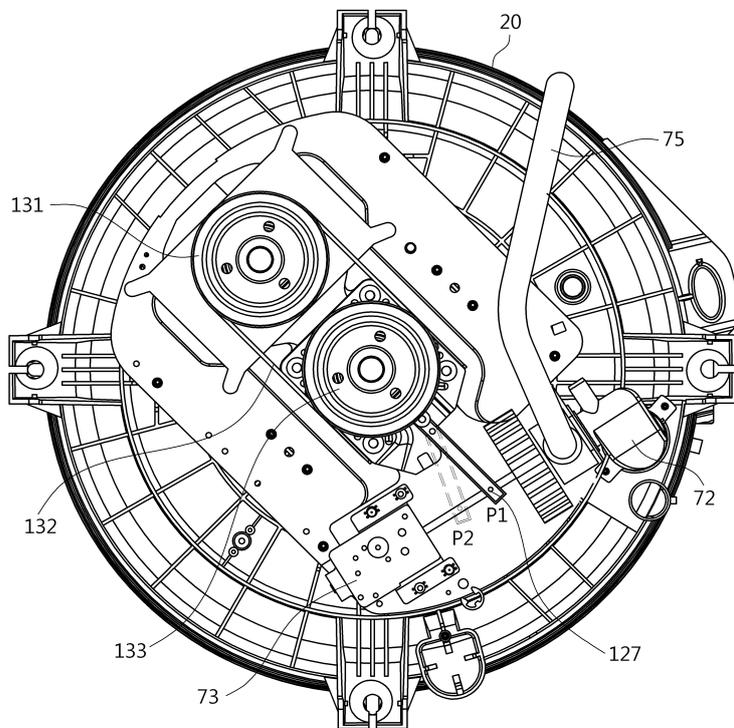
도면3



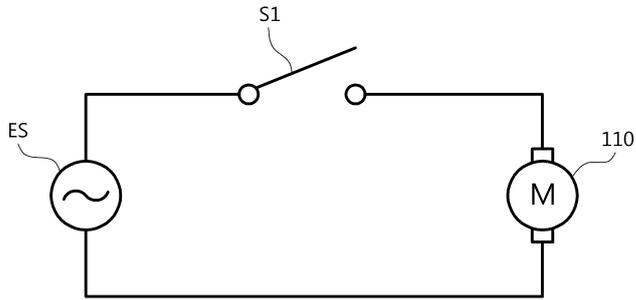
도면4



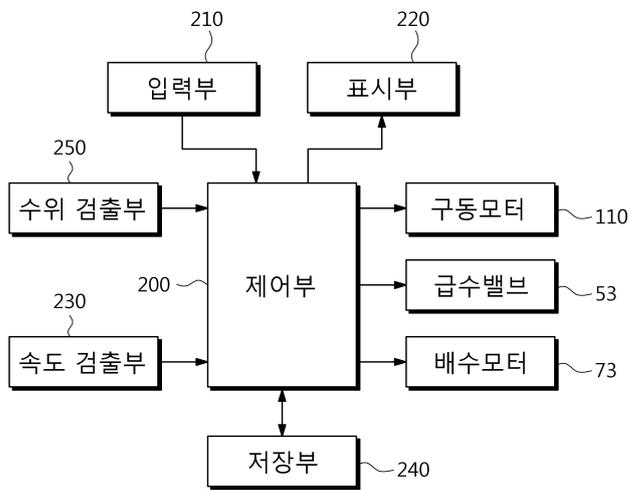
도면5



도면6



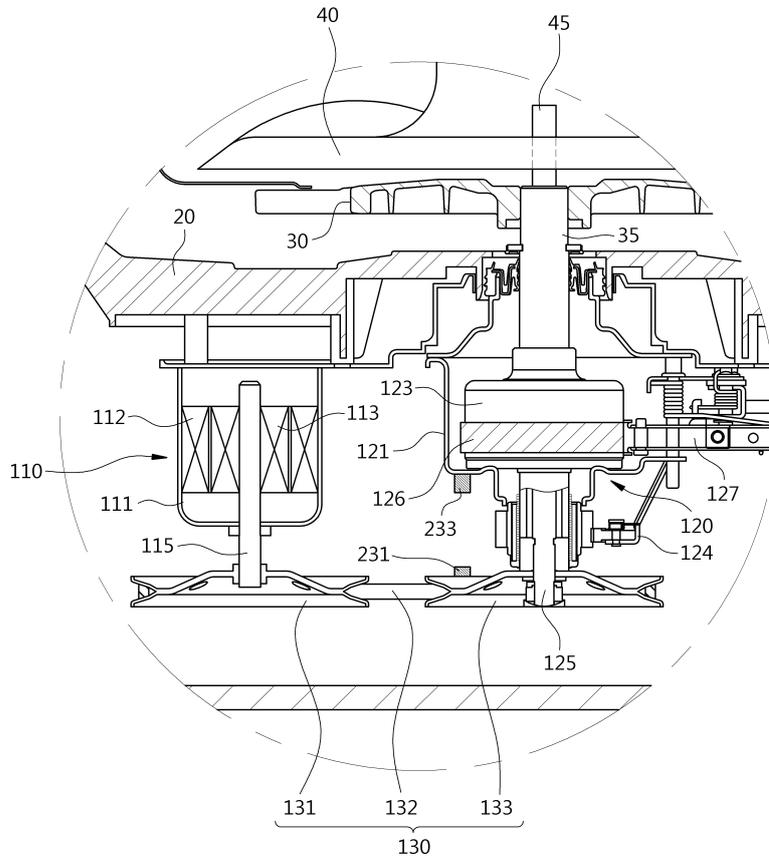
도면7



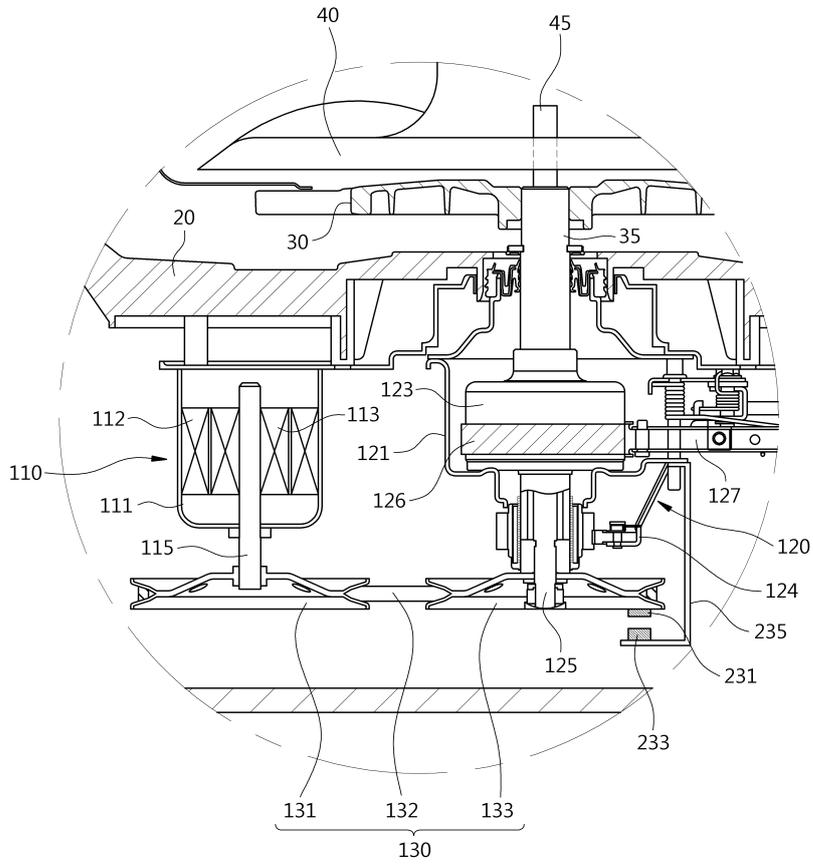
도면8



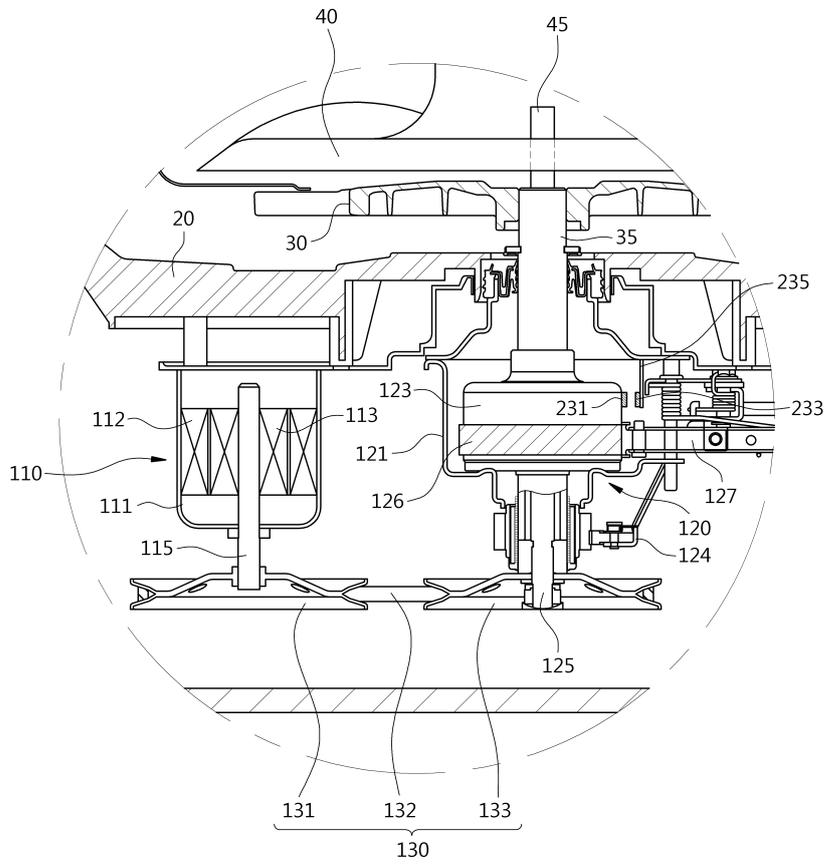
도면9



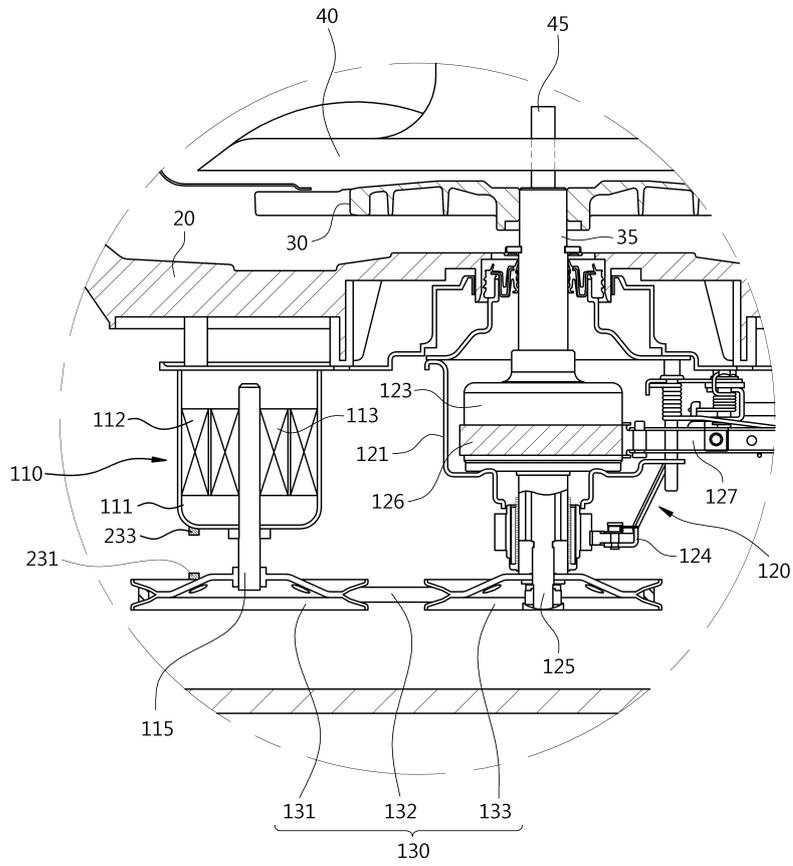
도면10



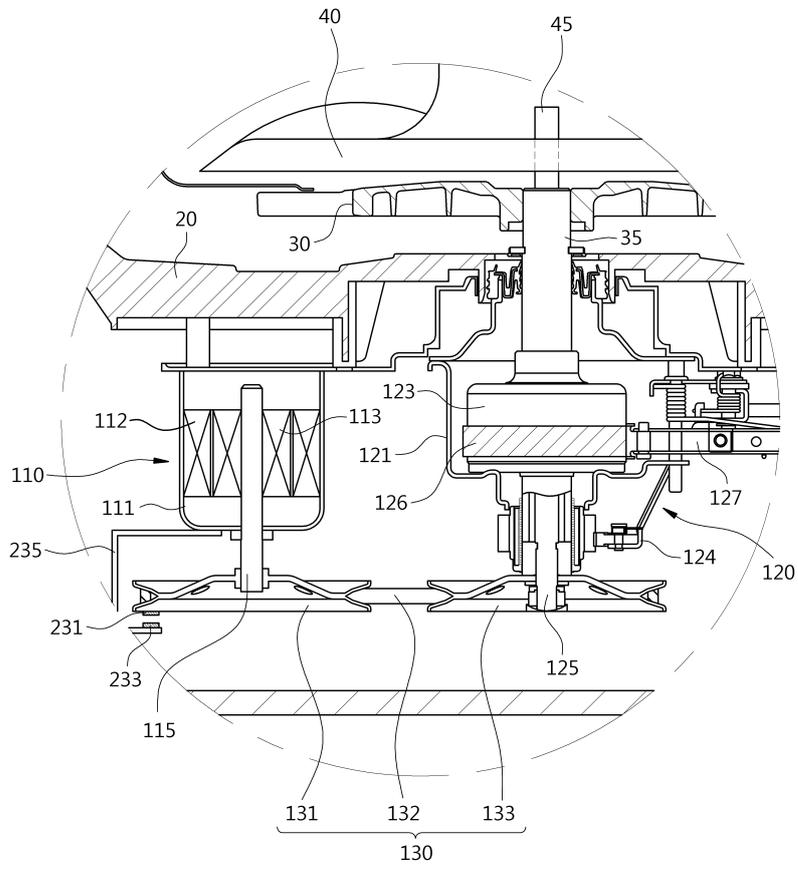
도면11



도면12

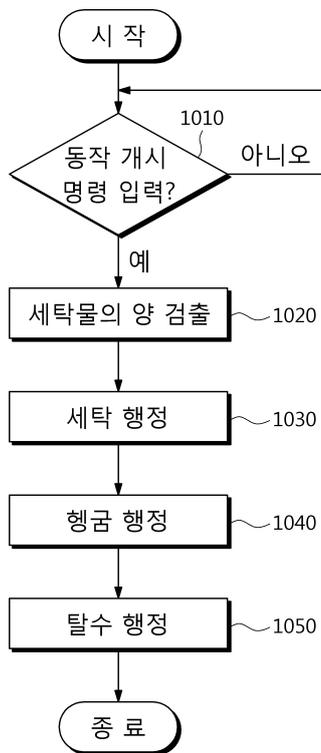


도면13



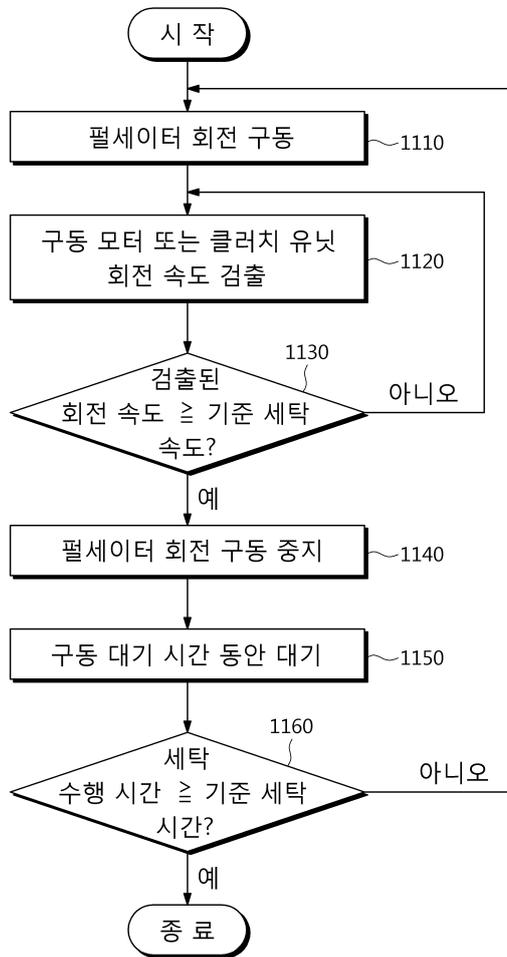
도면14

1000

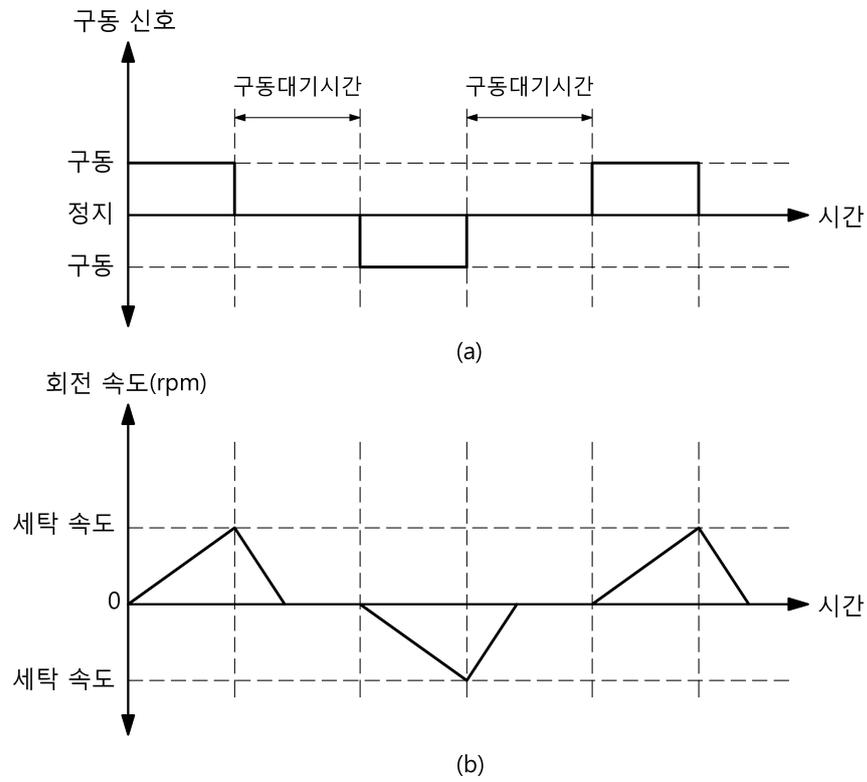


도면15

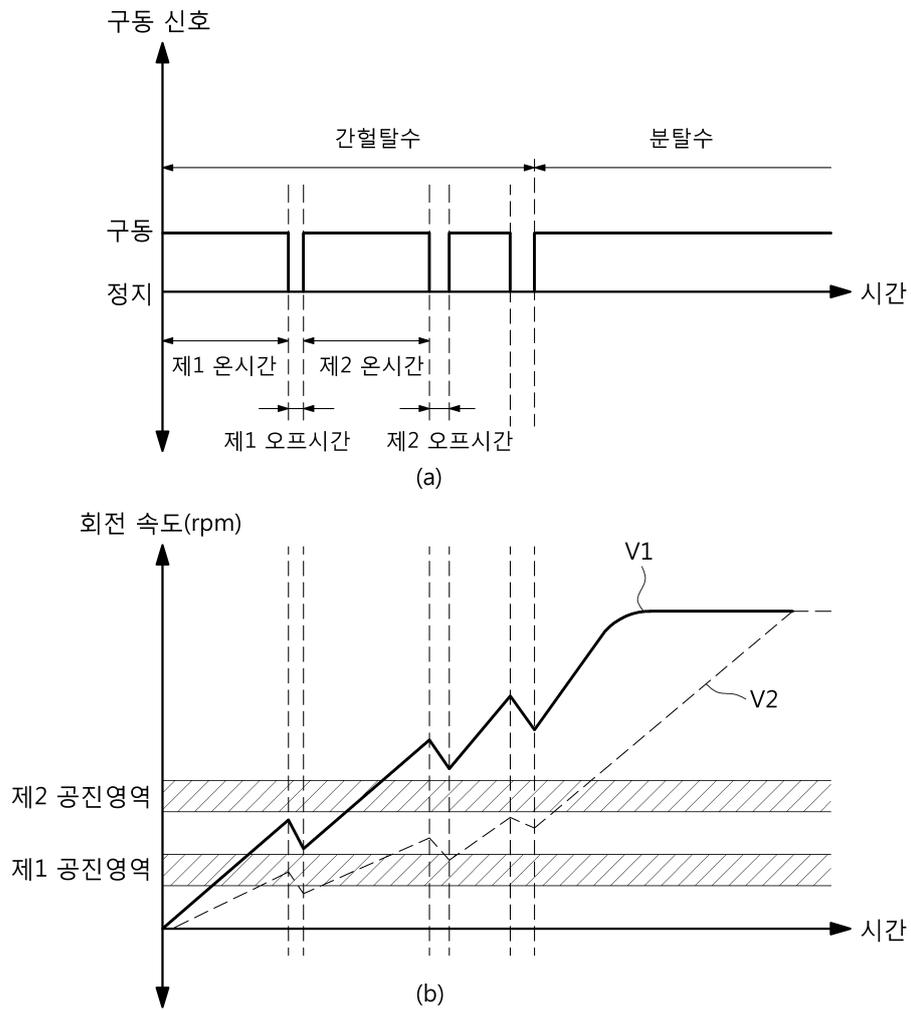
1100



도면16

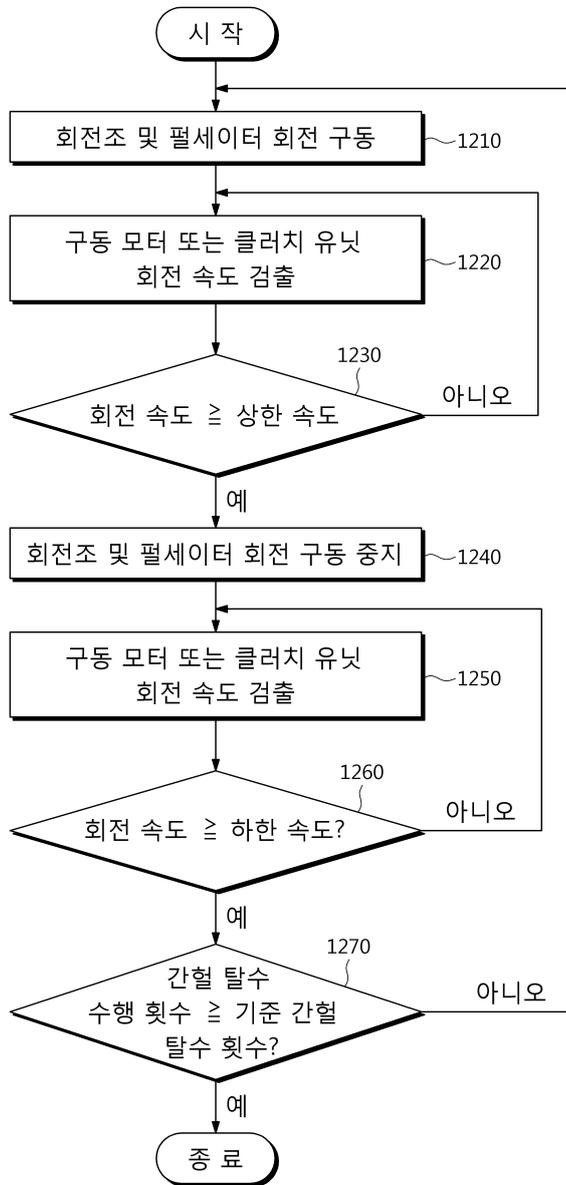


도면17

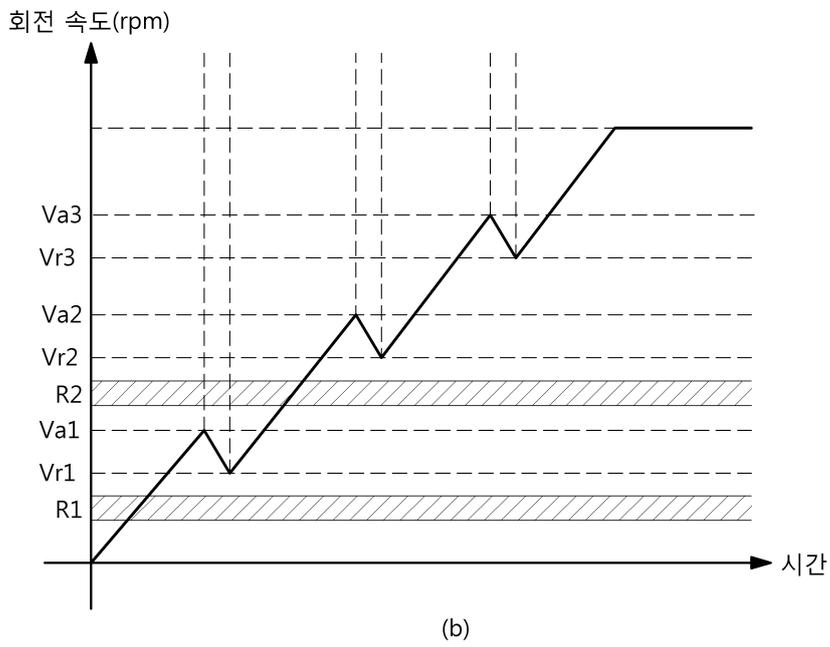
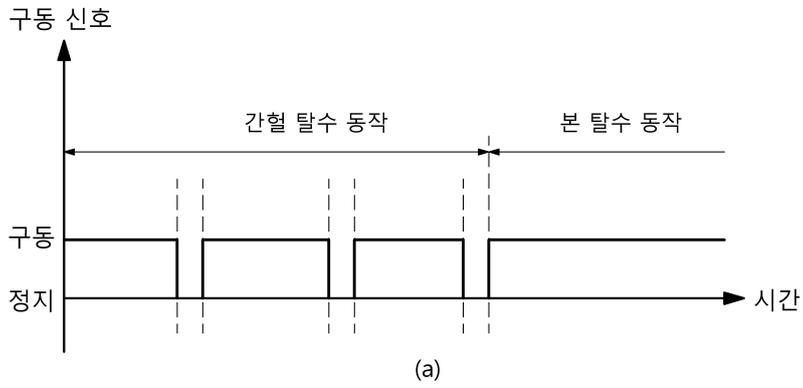


도면18

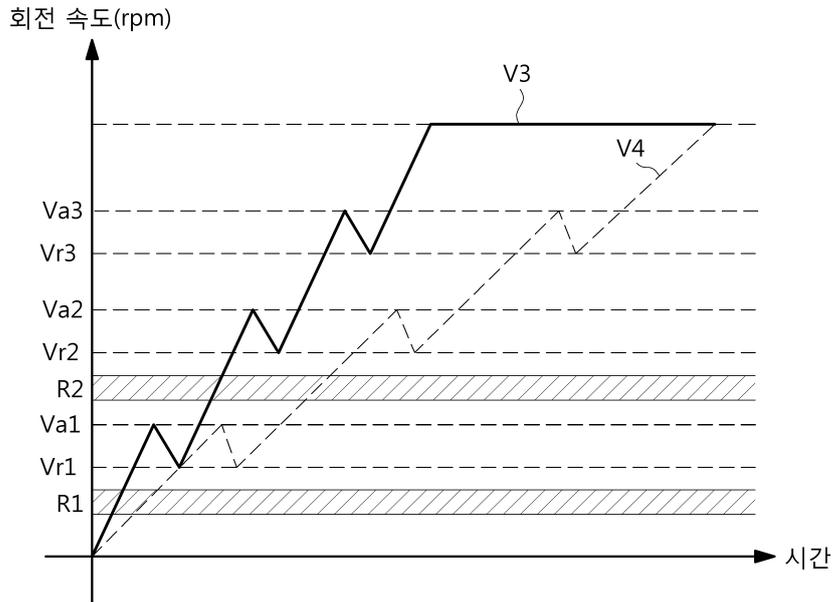
1200



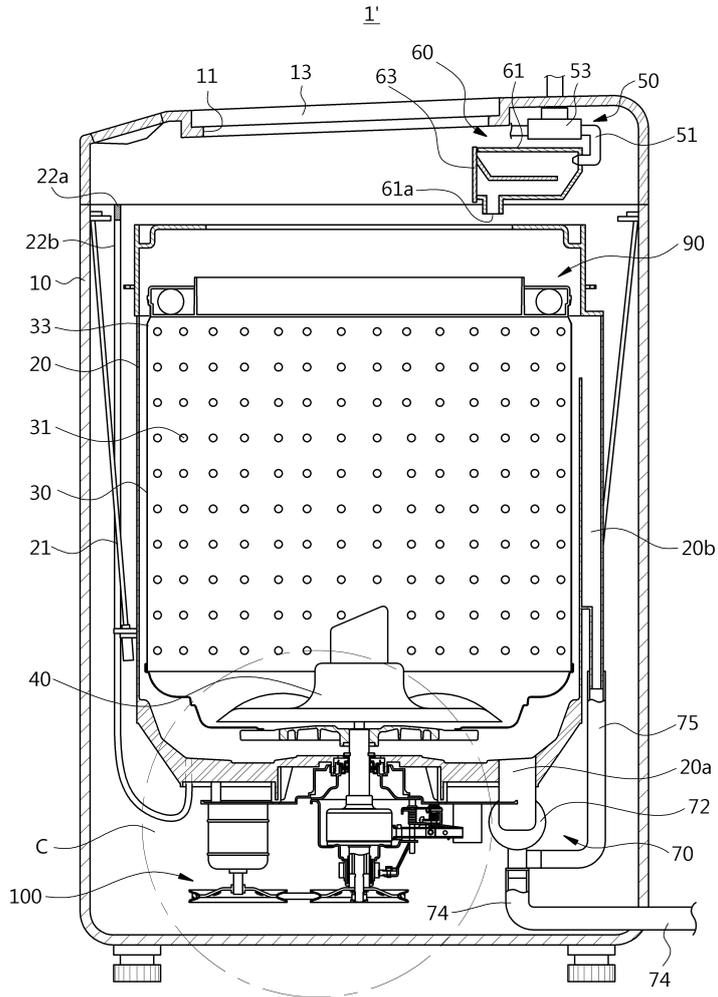
도면19



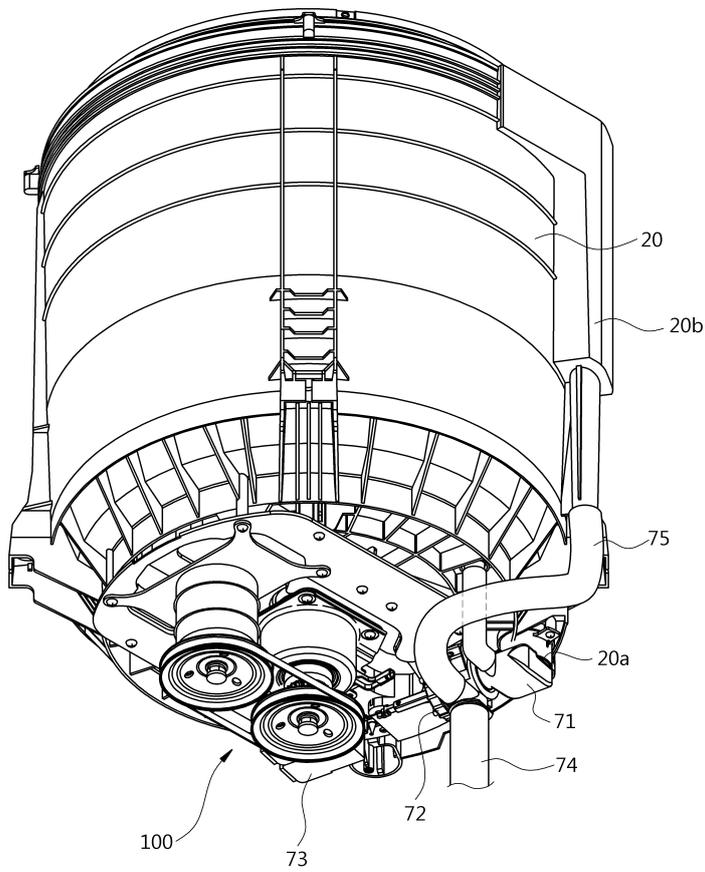
도면20



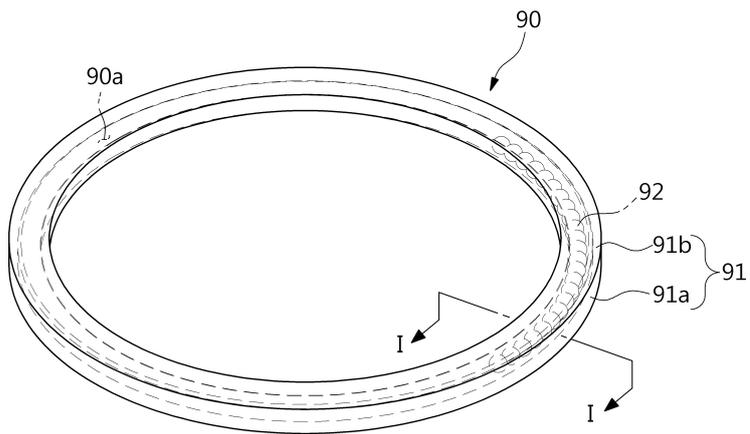
도면21



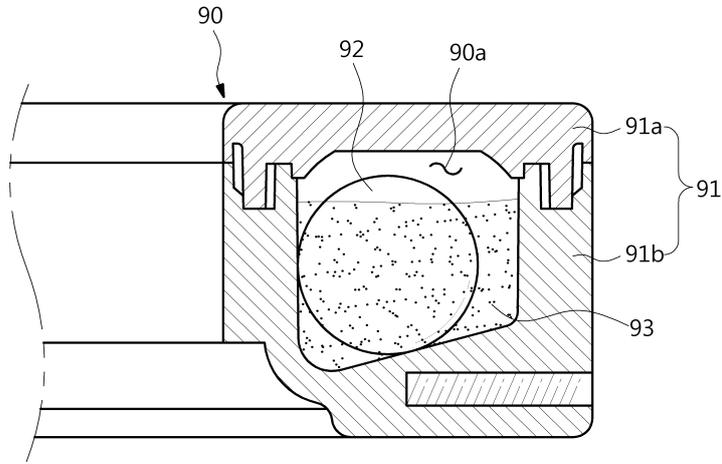
도면22



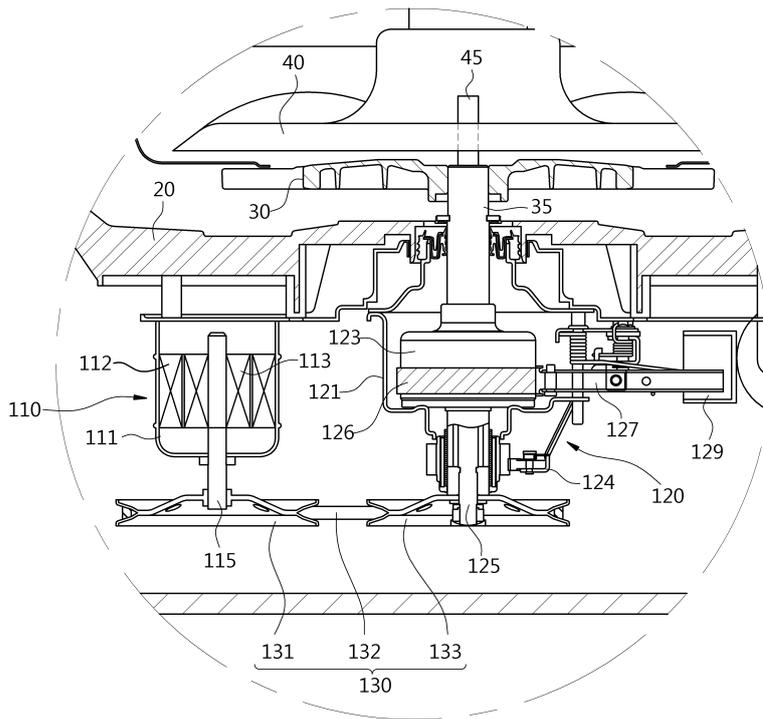
도면23



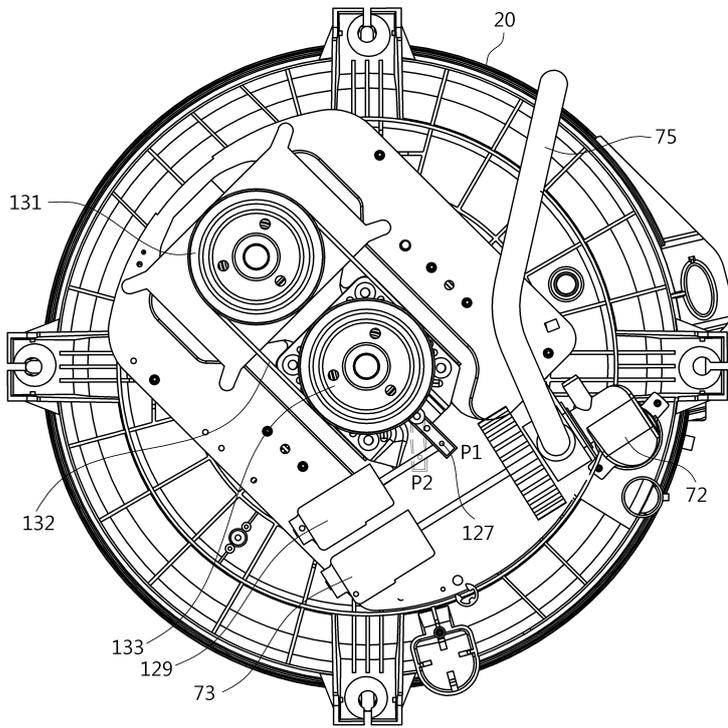
도면24



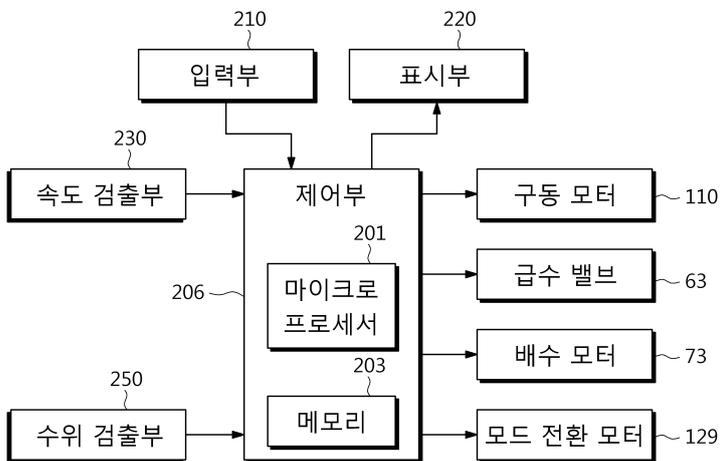
도면25



도면26

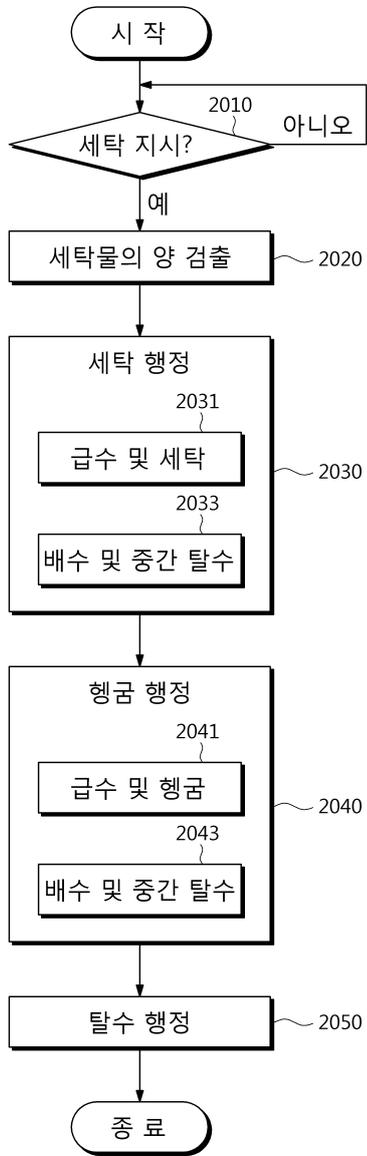


도면27

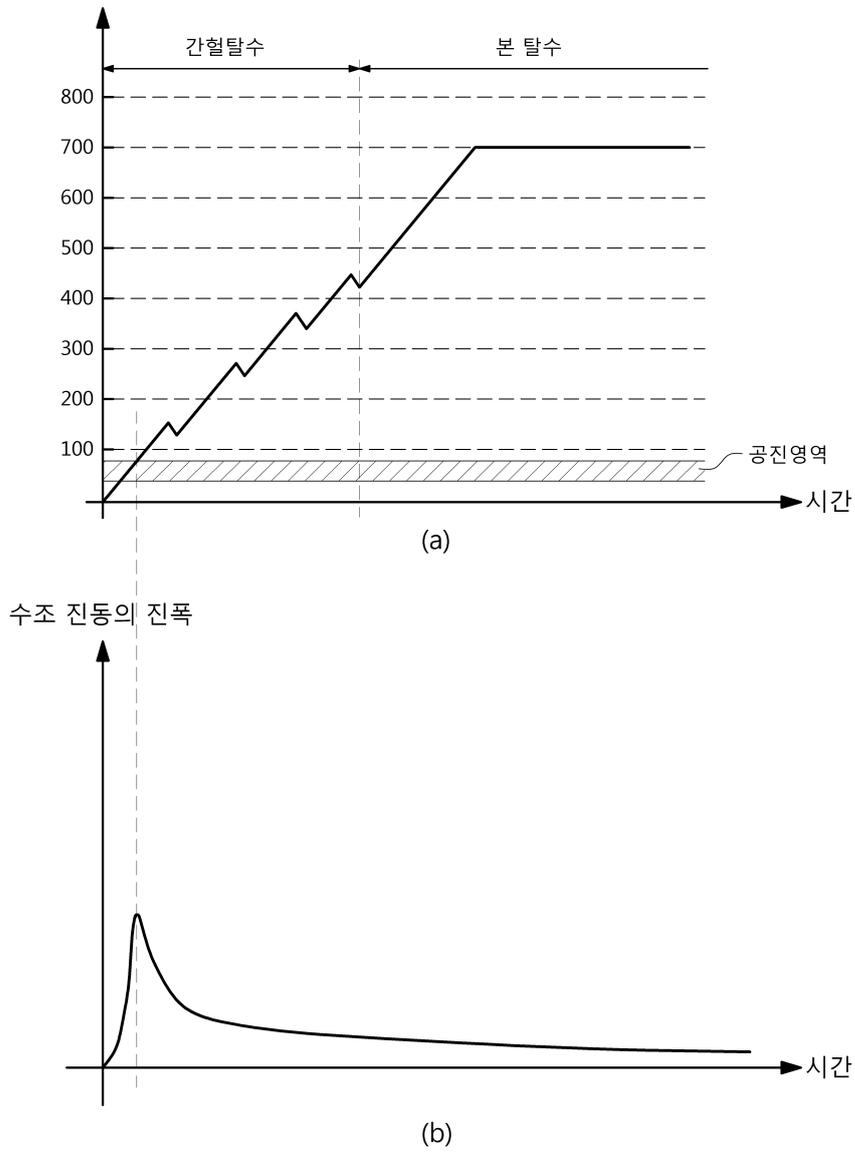


도면28

2000

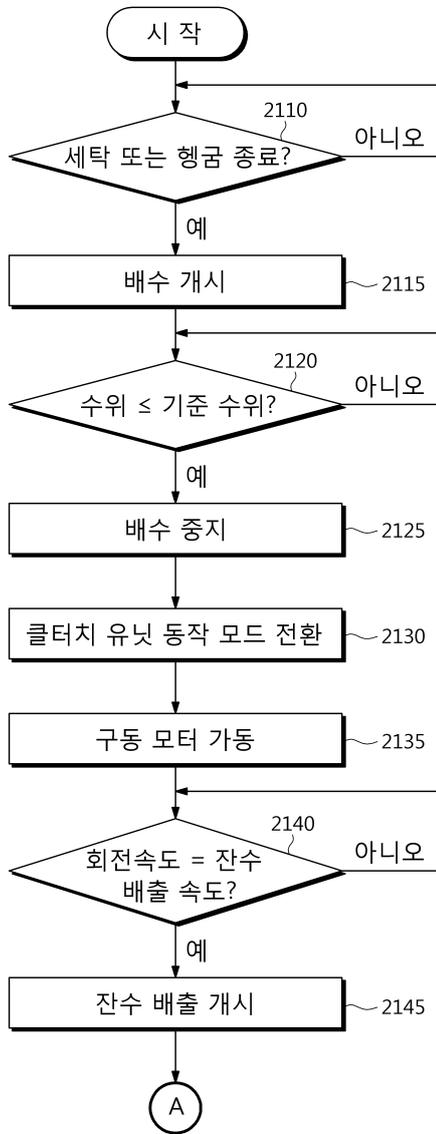


도면29

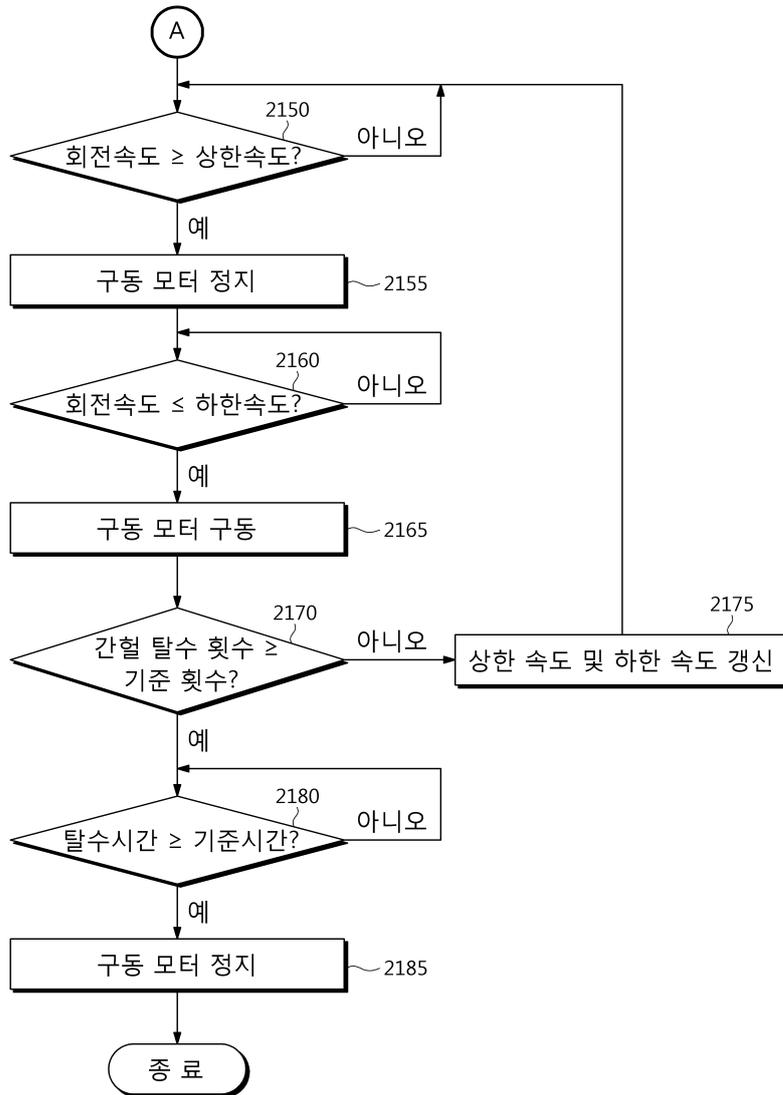


도면30

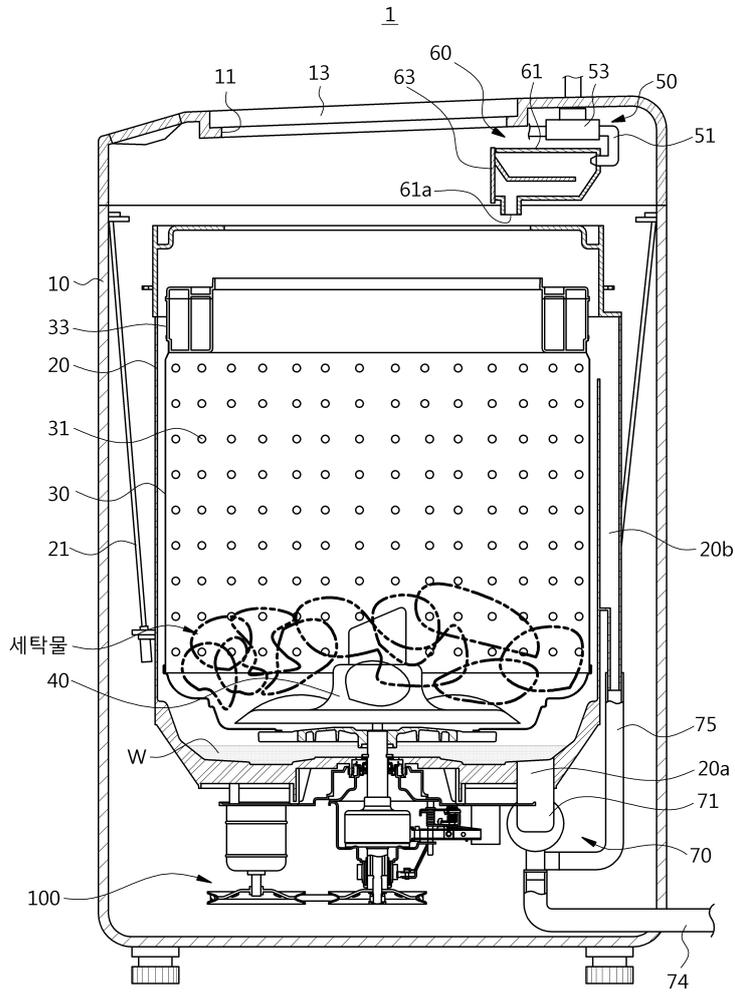
2100



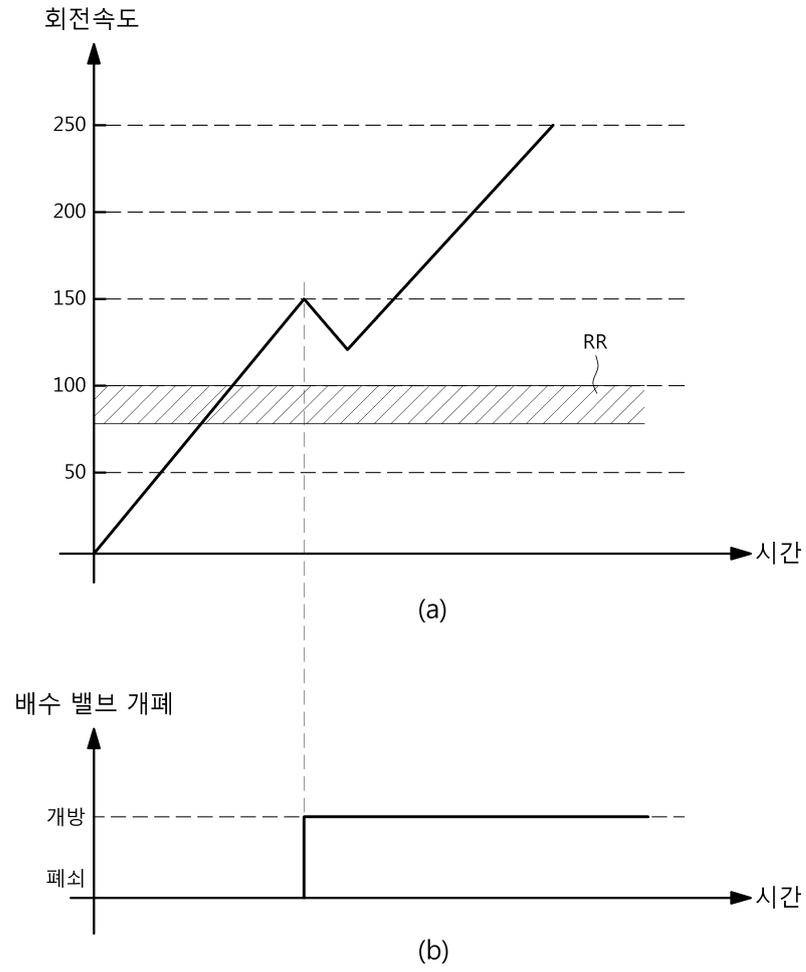
도면31



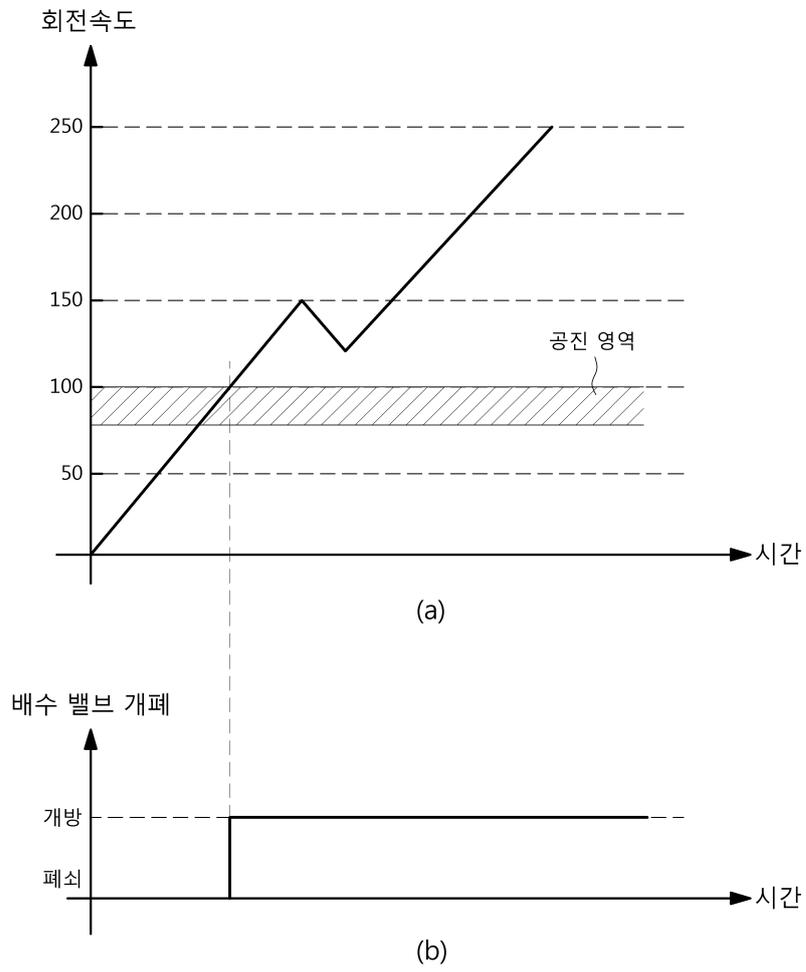
도면32



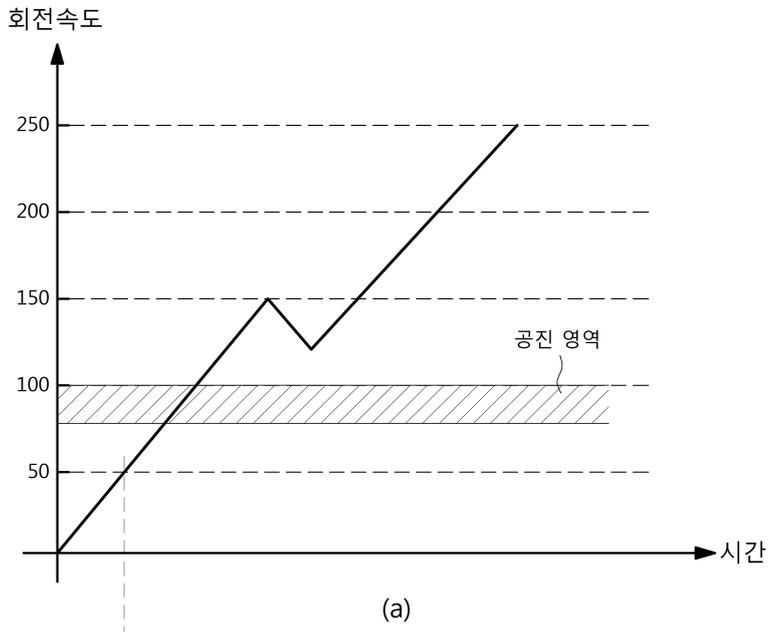
도면33



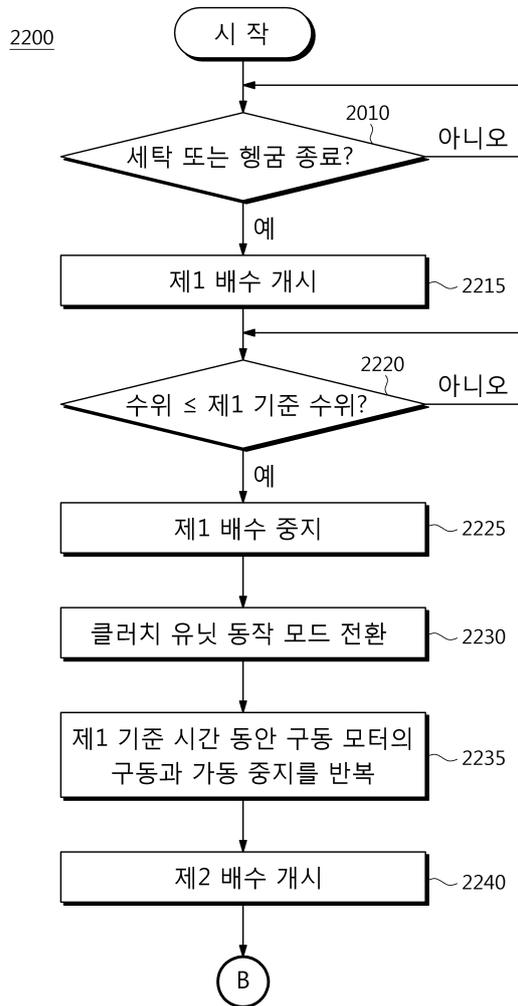
도면34



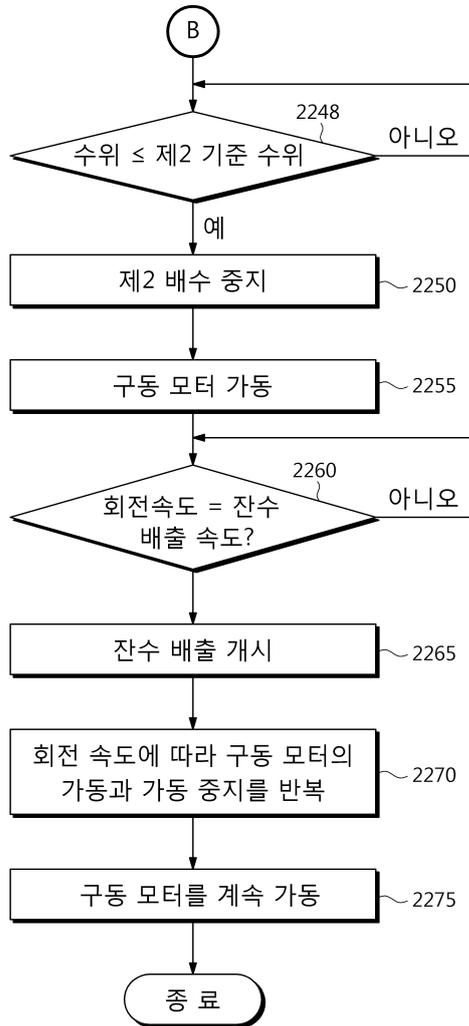
도면35



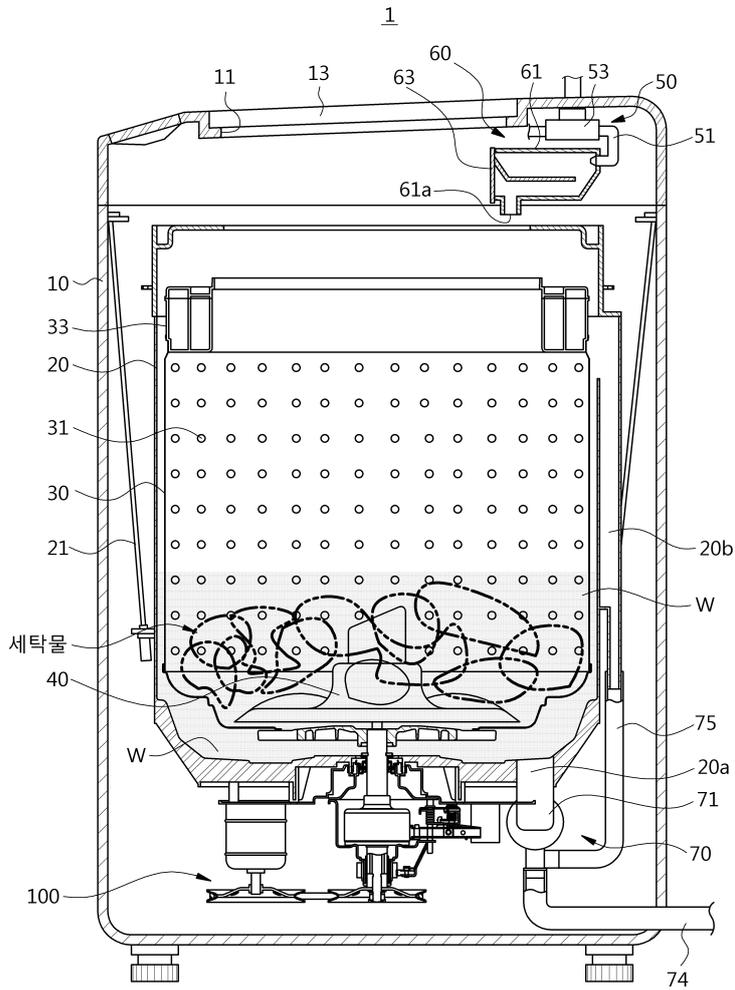
도면36



도면37



도면38



도면39

2300

